

**Min lunbarra pertsona nagusien zaintzaile profesionaletan:  
Arrisku faktoreen identifikazioa eta bideokonferentzia bidezko  
ariketa fisikoko esku-hartze baten eragina**



**Ander Espin Elorza**

Zuzendariak:

**Ana Rodriguez Larrad**

**Jon Irazusta Astiazaran**

## **Esker onak**

Tesi honen prozesuan pertsona asko izan dira garrantzitsuak. Hurrengo lerroetan gustatuko litzaidakeena baino gehiago luzatuko naiz, baina beharko nukeena baino pertsona gutxiago aipatuko ditut.

Hasteko nire zuzendariak, Jon eta Ana, eskertu behar ditut. Izugarri ikasi dut zuengandik, eta primeran zaindu nauzue. Beti erakutsi duzue konfiantza eta ardura nigan, eta aukera guztiak eman dizkidazue profesional moduan garatzeko. Plazer hutsa da zuekin batera lan egitea, eta oso motibatuta nago aurretik datorrenari begira.

Eusko Jaurlaritzak nire doktoretza-aurreko kontraturako eta Danimarkan egindako ikerketa egonaldiako baliabide ekonomikoak jarri ditu. Euskal Herriko Unibertsitateari bereziki eskertu behar diot irakasle karguan egon bitartean doktore titulua lortzeko bidea erraztu didan lizentzia eman izana. Ibilbide honetan Fisiologia sailaren partez babestua eta lagundua sentitu naiz uneoro, eta beti erraztasunak jaso ditut zentzu guztietan.

Saileko kideak eskertu behar ditut ere. Bereziki Unibertsitatean lan egitera heldu nintzenean zaintzaileekin egindako lehenengo proiektuan lagundu nindutenak: Iraia, Miriam, Iratxe, Izaro... Egunsentia baino aurretik Gipuzkoara bidean jartzeko “madrugoi” horiek gogoratzen ditut, gero tesiaren abiapuntu izan zen nire Master Amaierako Lanean erabili nituen datuak jasotzeko. Zorte bat da ere Bego, Torres, Javi, Susana... moduko pertsonekin lan egitea, lehenengo unetik ezin hobe jaso nindutenak.

Eskerrak eman behar dizkiet ere tesian parte hartu duten erakunde guztiei: Caser Residencial Betharram, Fundación Aspaldiko, Grupo Servicios Sociales Integrados, Colisée San Antonio, eta IMQ Igorco Orue eta José María Azkuna. Bereziki, proiektuan erne eta tinko mantendu diren pertsonak eskertu behar ditut: Vanesa, Álvaro, Idoia, Itziar, Amaia, Galder... zuen laguntzarik gabe ezinezkoa izango litzateke tesi hau aurrera eramatea. Noski, tesiko partaide guztiei ere eskerrik asko. Bereziki egindako lana zintzotasunez eskertzeko eskuzabaltasuna izan duzuenoi. “Ha sido la única vez en mi vida en la que no me ha dolido la espalda” moduko gauzak entzuteak zentzua ematen dio jarritako esfortzu guztiari.

I should also thank the National Research Centre for the Working Environment, where I always felt at home. I must especially thank Lars, who from the first minute gave me the opportunity to do the stay and allowed me to get involved in his research. You have shown me that being a world-renowned researcher is not incompatible with being a humble,

hospitable and close person. During my period in Denmark I also met people like Rodrigo, Christian or Sebastian, who ended up being more than co-workers and with whom I have had the opportunity to share great moments beyond work.

Bestalde, eskerrak eman nahi dizkiet tesian zehar balorazioak egiten eta ariketa saioak ematen lagundu duten kideei, edo besterik gabe tesiko ibilbidea atsegina egin duten bidelagunei: Maialen, Chloe, Iñaki, Aida, Leire, Itxaso... Eta bereziki Unai eta Julia eskertu behar ditut. Más que compañeros, os habéis convertido en verdaderos amigos. Las experiencias compartidas fuera del trabajo han hecho el camino infinitamente más bonito, y es una suerte teneros cerca. ¡Por mucho tiempo, chicos!

Kuadrillari ere eskerrik asko. Agian gutxi ulertu eta “frikadatzat” hartu arren, “¿Cómo va la tesis?” galdetzeaz gogoratzeagatik. Zuetako zenbait tesia bukatu aurretik “Doctor” deitu nauzuen bakarrak izan zarete, batek daki zer ezizen bilatuko duzuen hemendik aurrera...

Lagun ezin hobeak diren fisioterapiako ikaskide ohiek ere tesiaren inguruan galdetzen didate noizean behin, eta horietako batzuk unibertsitateko lankide bezala edukitzeko zortea izan dut urte hauetan: Maider eta Julen, noizko zuen tesiak?

Noski, familia osoari ere eskerrak eman behar dizkiet. Hasteko, urte hauetan zehar fisikoki presente egoteari utzi diozuenoi. Osaba Carlos, esango nuke zu izan zinela nire Master Amaierako Lana lehenengo hitzetik azkenekora irakurri zuen pertsona bakarra. Txikieria bat iruditu daitekeen arren, horrelako gauzek norberaren lanari balioa eman eta jarraitzeko gogoak sortzen dituzte. Amuma Mila, elkarrekin ariketak egiten genitueneko zure gogoek nire “ariketa monitore” bokazioa nolabait piztu zutela esango nuke. Esker bereziak ere izeko Kristiri, nire lorpen zientifikoei beti adi egoteagatik eta dibulgazio lanean nik baino esfortzu handiagoa jartzeagatik. Eta eskerrik asko izeko Kontxa, zu izan zinen nire hitzaldi akademiko bateko lehenengo entzulea, Gradu Amaierako Lanaren aurkezpenean, eta zugandik ikasi ditut Unibertsitateko funtzionamenduaren inguruko gauza asko. Pilo bat zarete tesian zehar lagundu nauzuen eta niregatik arduratu zareten senide eta lagunak, eta zuetako asko “laborategiko arratoi” (barkatu esamoldeagatik) bezala ere parte hartzeko prest egon zarete behar izan denean. Eskerrik asko bihotzez.

Bukatzeko, nola ez, Aita, Ama, Aitana eta Aitor aipatu behar ditut. Zuekin hitzak soberan daude. Zuek izan zarete eta izango zarete beti nire sostengurik sendoena eta aholkurik zintzoena. Eskerrik asko momentu zailenetan ulertu eta nire arrakastak zuenak balira bezala disfrutatzeagatik.

# Aurkibidea

---

<b>Laburpena</b>	<b>8</b>
<b>Laburdurak</b>	<b>13</b>
<b>1. Aurrekari nagusiak</b>	<b>16</b>
<b>1.1. Biztanleriaren zahartzea eta zainketen beharren gorakada</b>	<b>17</b>
<b>1.2. Pertsona nagusien zaintzaile profesionalak</b>	<b>21</b>
1.2.1. Langileen ezaugarriak	21
1.2.2. Zainketen arloko inbertsioa eta langileen aldarrikapenak	22
1.2.3. Zainketen eskaera fisikoak	23
1.2.4. Zainketen eskaera psikologikoak	24
1.2.5. Zaintzaileen garrantzia zaintzen dituzten pertsonen ongizatean	26
<b>1.3. Min lunbarra</b>	<b>27</b>
1.3.1. Definizioa eta prebalentzia	27
1.3.2. Etiologia	28
1.3.3. Prognosia	28
1.3.4. Tratamendua	29
<b>1.4. Min lunbarra zaintzaileetan</b>	<b>30</b>
1.4.1. Prebalentzia	30
1.4.2. Arrisku faktoreak	30
1.4.3. Ondorioak	32
<b>1.5. Min lunbarraz gain zaintzaileetan gertatzen diren beste arazo ohikoak</b>	<b>33</b>
1.5.1. Bestelako min muskuloeskeletikoak zaintzaileetan	33
1.5.2. Arazo psikoafektiboak zaintzaileetan	35
<b>1.6. Ariketa fisikoa</b>	<b>36</b>
1.6.1. Ariketa fisikoaren onura orokorrak osasunean	36
1.6.2. Ariketa fisikoa min lunbarraren maneiurako	38
1.6.3. Ariketa fisikoa bestelako min muskuloeskeletikoentzako	39
1.6.4. Ariketa fisikoa arazo psikoafektiboentzako	40
1.6.5. Ariketa fisikoaren eragina lanarekin eta ekonomiarekin lotutako aldagaietan	41
1.6.6. Ariketa fisikoa online modalitatean	42
<b>1.7. Gaitasun fisikoa online ebaluatzeko tresnak</b>	<b>43</b>
<b>1.8. Aurkezten den tesiaren testuingurua</b>	<b>44</b>

<b>2. Helburuak</b>	<b>46</b>
<b>3. Metodoak</b>	<b>48</b>
<b>3.1. Lehenengo helburuari erantzuteko metodoak</b>	<b>49</b>
3.1.1. Ikerketaren testuingurua	49
3.1.2. Ikerketaren garapena	50
3.1.2.1. Diseinua	50
3.1.2.2. Partaideak	50
3.1.2.3. Aldagaiak	51
3.1.2.4. Estatistika	54
3.1.2.5. Etika	54
3.1.2.6. Finantzazioa	54
<b>3.2. Bigarren helburuari erantzuteko metodoak</b>	<b>55</b>
3.2.1. Ikerketaren testuingurua	55
3.2.2. Proben aukeraketa eta prozeduren finkatzea	55
3.2.3. Proben fidagarritasun eta bideragarritasunaren analisisa	59
3.2.3.1. Partaideak	59
3.2.3.2. Hasierako galdetegiak	60
3.2.3.3. Balorazio prozedurak	62
3.2.3.4. Bideragarritasun aldagaiak	66
3.2.3.5. Estatistika	67
3.2.3.6. Etika	68
3.2.3.7. Finantzazioa	68
<b>3.3. Hirugarren eta laugarren helburuei erantzuteko metodoak</b>	<b>69</b>
3.3.1. Ikerketaren testuingurua	69
3.3.2. Ikerketaren garapena	72
3.3.2.1. Diseinua	72
3.3.2.2. Partaideak	75
3.3.2.3. Balorazioak	76
3.3.2.4. Kontrol taldea	81
3.3.2.5. Talde esperimentala	82
3.3.2.6. Estatistika	96
3.3.2.7. Etika	97
3.3.2.8. Finantzazioa	98

<b>4. Emaidzak</b>	<b>99</b>
4.1. Lehenengo artikulua (lehenengo helburuari lotuta)	101
4.2. Bigarren artikulua (bigarren helburuari lotuta)	116
4.3. Hirugarren artikulua (hirugarren helburuari lotuta)	137
4.4. Laugarren artikulua (laugarren helburuari lotuta)	159
<b>5. Tesiaren eztabaida orokorra</b>	<b>180</b>
<b>6. Ondorioak</b>	<b>200</b>
<b>7. Bibliografia</b>	<b>203</b>
<b>8. Eranskinak</b>	<b>227</b>
8.1. Funtzio muskularreko proben aurretik egindako online galdetegia	228
8.2. Funtzio muskularreko probetako partaideei bidalitako argibideak	233
8.3. Funtzio muskularreko proba eta bideragarritasun aldagaiak jasotzeko orria	236
8.4. Funtzio muskularreko proben baliozkotzerako etika batzordearen oniritzia	238
8.5. Entsegu klinikoaren protokoloarekin argitaratutako artikulua	239
8.6. Entsegu klinikoaren bilera informatiboan parte hartzeko gonbidapena	250
8.7. Entsegu klinikoko galdetegia	251
8.8. Ariketa fisikoko esku-hartzearen kronograma	261
8.9. Ariketaren jarraipen autonomorako argibideak	262
8.10. Ariketen teknika eta progresioen inguruko argibideak	264
8.11. Ariketa eta atsedeen denbora tarteak kontrolatzeko argibideak	273
8.12. Entsegu klinikorako etika batzordearen oniritzia	274
8.13. Entsegu klinikoan aldaketak egiteko etika batzordearen oniritziak	275

# Laburpena

---



## **Aurrekari nagusiak**

Biztanleriaren zahartzea dela eta, desgaitasuna duten pertsona nagusien zainketa profesionalen beharrak nabarmen hazten ari dira. Erronka honen aurrean, protagonista nagusiak zainzaileak dira, epe luzeko egoitzetan edo etxeko zainketa zerbitzuetan lan egiten dutenak. Zaintzaileetan min lunbarraren prebalentzia altua da, eta honek kalte pertsonal eta ekonomikoak eragiten ditu langile, pertsona nagusi, enpresa eta gizartean. Gainera, min lunbarra beste zenbait min muskuloeskeletiko eta arazo psikoafektibo gehigarriekin batera gertatzen da sarritan. Hortaz, garrantzitsua da min lunbarraren prebentzio eta tratamendu ahalik eta eraginkorrenak burutzen saiatzea. Prebentzioari begira, zaintzaileen lanaren eskaera fisikoekin lotutako arrisku faktore batzuk identifikatu diren arren, beste zenbait faktore ikertzeaz daude oraindik, batez ere esparru psikoafektiboari dagokionez. Min lunbarraren tratamenduari begira, ariketa fisikoa dago eraginkortasun handieneko esku-hartzeen artean. Azken urteetan, eta batez ere COVID-19ko pandemiaren ondoren, online modalitatean burututako ariketa fisikoaren gorakada gertatzen ari da. Hala ere, oraindik ez da bideokonferentzia bitartez gainbegiratutako taldeko ariketa fisikoko esku-hartzerik ikertu min lunbarraren maneiorako. Bestalde, ariketa fisikoaren eraginkortasuna neurtzeko funtzio muskularreko probak garrantzitsuak dira. Horregatik, ezinbestekoa dirudi online esku-hartzeetan funtzio muskularra urrunetik baloratu ahal izateko probak baliozkotzea.

## **Helburuak**

Tesi honen helburu orokorra zaintzaileen min lunbarrari aurre egiteko ezagutza eta baliabideak sortzea da, hurrengo helburu espezifikoaren bitartez:

1. Zaintzaileetan bizkarreko mina garatzeko arrisku faktore psikologikoak identifikatu, osasun mentala eta bizitasuna aldagai iragarle bezala erabiliz.
2. Goiko eta beheko gorputz-adarretako eta enborreko funtzio muskularra online modalitatean eta gainbegiratze sinkronoarekin baloratzeko probak baliozkotu.
3. Zaintzaileetan bideokonferentzia bitartez gainbegiratutako 12 asteko taldeko ariketa fisikoko esku-hartze baten eraginak aztertu min lunbarrean, bigarren mailako aldagai bezala beste gorputz-ataletako mina, parametro psikoafektiboak eta funtzio muskularra ezarriz.
4. 12 asteko esku-hartzearen epe luzeko eraginak aztertu min lunbarrean 48 astera egindako balorazioen bitartez, bigarren mailako aldagai bezala beste gorputz-

ataletako mina, parametro psikoafektiboak, funtzio muskularra, eta lanarekin lotutako aldagaiak ezarriz.

## Metodoak

Ezarritako helburuei erantzuna emateko, hurrengo ikerketak burutu genituen:

- Lehenengo helburuari erantzuteko, Kopengheko *National Research Centre for the Working Environment* (NFA) zentroak kudeatzen dituen datuak erabili genituen. Zaintzaileen daturik ez zegoenez aztertzeke eskuragarri, Danimarkako 1,950 osasun langilerekin egindako behaketa-ikerketak prospektibo bateko datuak erabili genituen. Neurketak hasieran eta urte betera egin ziren. Osasun mentala eta bizitasuna *Short Form-36 Health Survey* (SF-36) galdetegiko domeinu espezifikoen bitartez jaso ziren, eta bizkarreko mina 11-puntuko minaren eskala numerikoaren bitartez jaso zen maila lunbar, toraziko eta zerbikalean era independentean. Mina handitzeko arriskua kalkulatzeko erregresio logistikoko metagarriak erabili genituen.
- Bigarren helburuari erantzuteko, *5-repetition sit-to-stand* (5RSTS), *kneeling push-up* (KPU) eta *Shirado-Ito trunk flexor endurance* (SIF) probek (beheko gorputz-adarretako, goiko gorputz-adarretako, eta enborreko funtzio muskularra baloratzen dutenak, hurrenez hurren) bideokonferentzia bitartez egiterakoan zuten fidagarritasun eta bideragarritasuna aztertu genituen 96 pertsona heldu osasuntsuetan. *Test-retest* fidagarritasunerako probak birritan egin genituen (zazpi egunera errepikatuz) aztertzaile bakarrarekin, eta *inter-rater* fidagarritasunerako probak behin egin genituen lau aztertzaileekin. Fidagarritasun erlatibo eta absolutuak *intra-class correlation coefficient* (ICC) eta *standard error of measurement* (SEM) bitartez aztertu genituen, hurrenez hurren. Bideragarritasuna neurtzeko aldagaietan ebaluazioen iraupena, partaideen onargarritasuna eta kontrako gertakariak barneratu genituen.
- Hirugarren eta laugarren helburuei erantzuteko, ausazko entsegu kontrolatua egin genuen, zeinetan 130 zaintzailek hartu zuten parte. Zaintzaileak kontrol (n=65) edo experimental (n=65) taldeetan banatu ziren zoriz. Bi taldeetako partaideek haien lantokietan erregulartasunez garatutako prebentzio programetan hartu zuten parte, eta talde experimentalak bideokonferentzia bitartez gainbegiratutako 12 asteko ariketa fisikoko esku-hartze gehigarria jaso zuen. Esku-hartze gainbegiratua bukatzean, talde experimentaleko partaideei ariketa fisikoa egiten jarraitzea gomendatu zitzaizkien 48. astera arte. Balorazioak hasieran, 12 astera eta 48 astera

egin ziren. Aldagai nagusia batez besteko min lunbarra izan zen, 11-puntuko minaren eskala numerikoaren bitartez jasoa. Bigarren mailako aldagaiak beste gorputz-ataletako mina, parametro psikoafektiboak, lanarekin lotutakoak eta funtzio muskularra izan ziren. Esku-hartzearen eraginak “talde x denbora” diseinuko ANCOVA eta erregresio logistiko bitarraren bitartez aztertu genituen aldagai jarraitu eta kategorikoetan, hurrenez hurren.

## **Emaitzak**

Tesi honetako emaitzak lau artikulu zientifikoaren bitartez aurkeztu dira, helburu bakoitzeko artikulu bana garatuz:

1. Hasieran osasun mental ona eta bizitasun altua zuten osasun langileekin alderatuz, osasun mental ertaina eta bizitasun baxu/ertaina zutenek, hurrenez hurren, urte betera bizkarreko minaren intentsitatea handitzeko arrisku altuagoa zuten maila lunbar, toraziko zein zerbikalean.
2. 5RSTS, KPU eta SIF probek *test-retest* eta *inter-rater* fidagarritasun erlatibo eta absolutu egokiak ( $>0.9$ ko ICC eta  $\leq 16.21\%$ ko SEM balioetan oinarrituta, hurrenez hurren) eta bideragarritasun ona (ebaluazioen iraupen labur, partaideen onargarritasun altu eta kontrako gertakari kopuru murriztean oinarrituta) adierazi zituzten bideokonferentzia bitartez egiterakoan.
3. 12 asteko esku-hartzeak batez besteko min lunbarra murriztu zuen, eta lunbarretako eta esku/eskumuturretako min muskuloeskeletikoarekin lotutako beste zenbait aldagaietan eta goiko gorputz-adarretako funtzio muskularrean hobekuntzak behatu ziren ere. Gainera, esku-hartzearekiko  $\geq 50\%$ ko atxikipena izan zuten partaideetan, onura gehigarriak behatu ziren zerbikaletako minaren maiztasunean, depresioan, bizi kalitatean, sendagai hipnotiko/antsiolitikoaren kontsumoan, eta beheko gorputz-adarretako eta enborreko funtzio muskularrean.
4. 12 astera behatutako min lunbarraren murrizketa ez zen 48. asteko balorazioetan mantendu. Hala ere, 48 astera zerbikaletako minaren lanarekiko interferentzian eta sendagai hipnotiko/antsiolitikoaren kontsumoan onurak behatu ziren. Ordea, eragin kaltegarria behatu zen lanarekin lotutako errealizazio pertsonalean. Bestalde, 12 asteko esku-hartzearekiko  $\geq 50\%$ ko atxikipena izan zuten zaintzaileetan, laneko baja egunak murriztu ziren 48 asteko epean.

## Ondorioak

Emaitzetan oinarrituta, helburu bakoitzeko hurrengo ondorioak atera daitezke:

1. Arrisku faktore direla frogatu den heinean, osasun mental eta bizitasuna osasun langileen bizkarreko minaren prebentzioan kontuan eduki beharreko faktoreak izan daitezke. Hala ere, hau aztertzeke dago oraindik zaintzaileetan.
2. 5RSTS, KPU eta SIF probak bideokonferentzia bitartez egitea fidagarria eta bideragarria da. Honek funtzio muskularra urrunetik baloratu ahal izateko tresna eskaintzen du, logistiko eta ekonomikoki abantailatsua eta distantzia fisiko interpersonalarekin bateragarria izan daitekeena.
3. Bideokonferentzia bidezko ariketa fisikoko esku-hartzea zaintzaileen min lunbarra murrizteko eraginkorra izan zen. Gainera, esku/eskumuturretako mina eta goiko gorputz-adarretako funtzio muskularra ere hobetu ziren, eta atxikipen altuagoko partaideetan onura gehigarriak behatu ziren, batez ere parametro psikoafektiboetan eta funtzio muskularrean. Hortaz, garrantzitsua dirudi zaintzaileei mota honetako esku-hartzeak eskaintzea, partaidetza eta atxikipen altuenak bilatuz.
4. Esku-hartzearen min lunbarraren gaineko onurak ez ziren 48 astera mantendu. Bestalde, 48. astean zerbikaletako minaren lanarekiko interferentzian eta sendagai hipnotiko/antsiolitikoaren kontsumoan onurak eta errealizazio pertsonalean eragin kaltegarria behatu ziren. Gainera, atxikipen altuagoko partaideetan baja egunak murriztu ziren. Emaitza hauek epe luzean bideragarriak izan daitezkeen esku-hartzeak identifikatu eta zaintzaileei era iraunkorrean eskaintzearen garrantzia iradokitzen dute.

# Laburdurak

---

<b>30SCS</b>	30-Second Chair Stand test
<b>5RSTS</b>	5-Repetition Sit-To-Stand test
<b>ACSM</b>	American College of Sports Medicine
<b>ANCOVA</b>	Analysis of Covariance
<b>ANOVA</b>	Analysis of Variance
<b>BLS</b>	Bureau of Labor Statistics of the United States
<b>CG</b>	Control Group
<b>CI</b>	Confidence interval
<b>cm</b>	Centimeters
<b>DC</b>	District of Columbia
<b>DOMS</b>	Delayed Onset Muscle Soreness
<b>EEBB</b>	Estatu Batuak
<b>EG</b>	Experimental Group
<b>GBD</b>	Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors Study
<b>Gbps</b>	Gigabit per second
<b>GIEB</b>	Gizakiekin lotutako Ikerketetarako Etika Batzordea
<b>IBM</b>	International Business Machines Corporation
<b>ICC</b>	Intraclass Correlation Coefficient
<b>IFIS</b>	International Fitness Scale
<b>IL</b>	Illinois
<b>ILO</b>	International Labour Organization
<b>IMPACT</b>	Initiative on Methods, Measurement, and Pain Assessment in Clinical Trials
<b>IMQ</b>	Igualatorio Médico Quirúrgico
<b>INSST</b>	Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo
<b>ITT</b>	Intention-To-Treat
<b>kg</b>	Kilogramo
<b>KPU</b>	Kneeling Push-Up test
<b>KT</b>	Kontrol Taldea
<b>LBP</b>	Low Back Pain
<b>m</b>	Metro
<b>MSK</b>	Musculoskeletal
<b>NC</b>	North Carolina
<b>NFA</b>	Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø
<b>NRS</b>	Numerical Rating Scale
<b>NY</b>	New York

<b>OECD</b>	Organization for Economic Co-operation and Development
<b>PA8</b>	Physical Activity 8-response item
<b>PP</b>	Per-Protocol
<b>RCT</b>	Randomised Controlled Trial
<b>ReViEEW</b>	Real-time Videoconference-based Exercise in Eldercare Workers
<b>RM</b>	Repetition Maximum
<b>ROM</b>	Range Of Motion
<b>s</b>	Seconds
<b>SAS</b>	Statistical Analysis Software
<b>SD</b>	Standard Deviation
<b>SEM</b>	Standard Error of Measurement
<b>SF-36</b>	Short Form-36 Health Survey
<b>SIF</b>	Shirado-Ito trunk Flexor endurance test
<b>SPIRIT</b>	Standard Protocol Items: Recommendations for Interventional Trials
<b>SPSS</b>	Statistical Package for the Social Sciences
<b>SSI</b>	Servicios Sociales Integrados
<b>TE</b>	Talde Esperimentala
<b>TENS</b>	Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation
<b>TIDieR</b>	Template for Intervention Description and Replication
<b>UN</b>	United Nations
<b>UPV/EHU</b>	Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea
<b>USA</b>	United States of America
<b>WHO</b>	World Health Organization
<b>wk</b>	Week

# 1. Aurrekari nagusiak

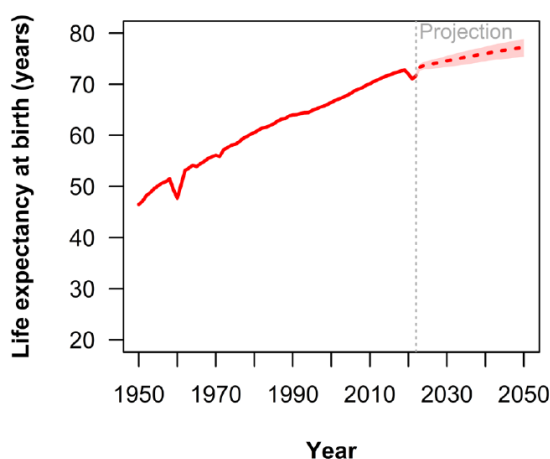
---

1.1. Biztanleriaren zahartzea eta zaintzen beharren gorakada	17
1.2. Pertsona nagusien zaintzaile profesionalak	21
1.3. Min lunbarra	27
1.4. Min lunbarra zaintzaileetan	30
1.5. Min lunbarraz gain zaintzaileetan gertatzen diren beste arazo ohikoak	33
1.6. Ariketa fisikoa	36
1.7. Gaitasun fisikoa online ebaluatzeko tresnak	43
1.8. Aurkezten den tesiaren testuingurua	44



## 1.1. Biztanleriaren zahartzea eta zainketen beharren gorakada

Bizi-itxaropena nabarmen hazten ari da mundu mailan, batez ere heriotza-tasaren jaitsiera eta biziraupenaren hazkuntzaren ondorioz (UN, 2022). Mundu osoko emakume eta gizonen datu bateratuen arabera, 1990. urtean jaiotako gero 64 urte bizitzea espero zitekeen. Ordea, 2021. urtean jaiotako pertsona batek 71 urteko biziraupena aurreikus dezake batez beste. Joera honek hurrengo hamarkadetan antzera jarraituko du, eta 2050. urtean jaiotako den pertsona bat 77 urte inguru biziko dela kalkulatu da (UN, 2022) (1. Irudia).

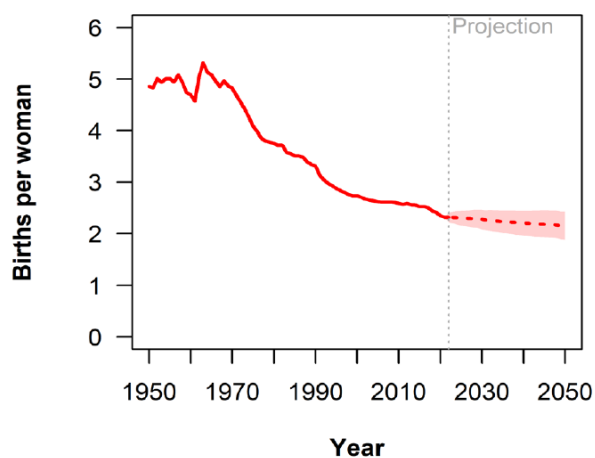


1. Irudia Bizi-itxaropenaren eboluzioa munduan. Iturria: UN, 2022.

Osasun zerbitzuen garapenari esker, nagusiki, bizi-itxaropena luzeagoa da herrialde garatuenetan. Europa eta Ipar-Amerikan, esaterako, 1990, 2021 eta 2050. urteetan jaiotako gero, 74, 77 eta 84 urte bizitzea espero daiteke, hurrenez hurren (UN, 2022). Zehazki, Espainiak bizi-itxaropen altuenetarikoa dauka munduan, 83 urtekoa hain zuzen ere. Euskal Autonomia Erkidegoan are luzeagoa da, eta 84 urterekin munduko bizi-itxaropen luzeenetarikoa duten herrialdeen artean dago (INE, 2023a).

Heriotza-tasaren jaitsierarekin batera, ugalkortasun-tasaren jaitsiera nabarmena ere gertatzen ari da. Munduan, 1950. urtean emakume batek batez beste 5 seme-alaba edukitzea espero zitekeen bitartean, 2021. urtean 2.3koa izan zen ugalkortasun-tasa, eta 2050. urterako 2.1koa izatea aurreikusten da (UN, 2022) (2. Irudia). Herrialde garatuetan ugalkortasun-tasa munduko batez besteko tasa baino askoz baxuagoa da. Hain zuzen ere, 2021. urtean Espainian 1.2koa (INE 2023b) eta Euskal Autonomia Erkidegoan 1.3koa (EUSTAT, 2023a) izan zen. Gauzak horrela, mundu osoko biztanleriaren bi heren 2.1tik

beherako ugalkortasun tasadun herrialdeetan bizi dira, epe luzean biztanle kopurua egonkor mantentzeko behar den mailatik behera, alegia (UN, 2022).

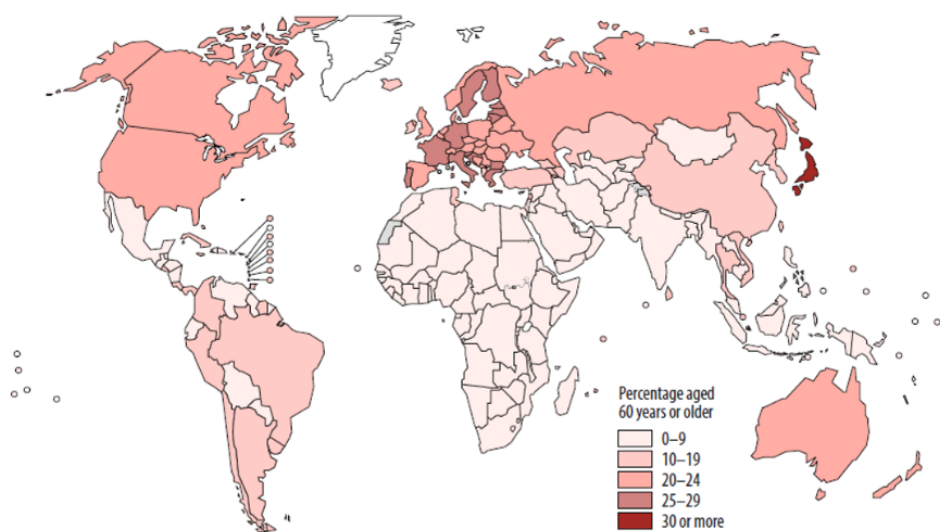


*2. Irudia Ugalkortasun-tasaren eboluzioa munduan. Iturria: UN, 2022.*

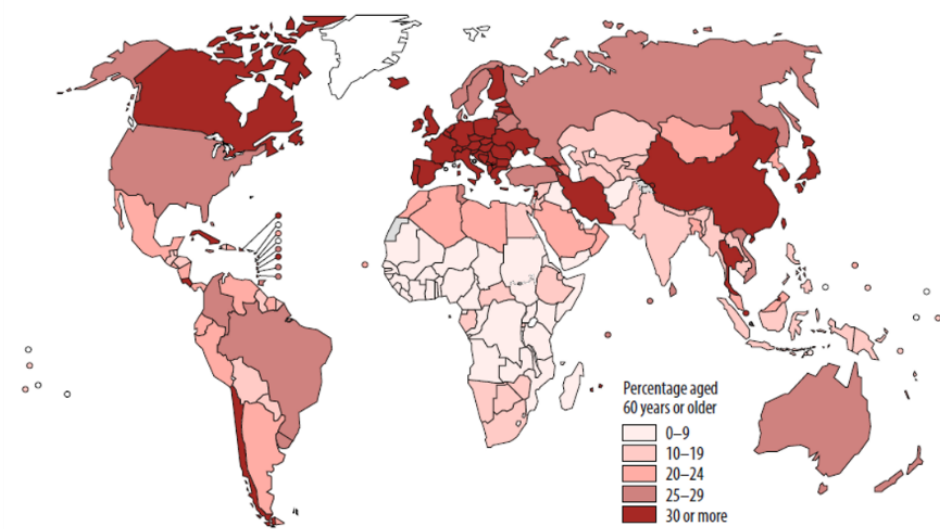
Aldibereko heriotza eta ugalkortasun tasen jaitsierak, biztanleriaren zahartze orokorra eragiten du eta adineko biztanleen ehunekoa gero eta altuagoa da. Adibidez, 2022. urtean mundu osoko biztanleriaren %10ak 65 urte edo gehiago zituen jada, eta 2050. urterako ehuneko hori %16koa izatea espero da (UN, 2022). Mundu mailako joera hau agerian geratzen da 2015. urtean Munduko Osasun Erakundeak argitaratutako zahartze eta osasunaren inguruko txostenean (WHO, 2015) (3.Irudia).

65 urtetik gorako pertsonen ehunekoa biztanleria osoarekiko herrialde garatuenetan altuagoa da munduko batezbestekoa baino. Horrela, Europa eta Ipar Amerikan %19koa zen 2022. urtean, eta 2050. urterako %27koa izatea espero da. Zehazki Espainia eta Euskal Autonomia Erkidegoan, 65 urtetik gorakoen ehunekoa bereziki altua da: %20 (INE, 2022) eta %24 (EUSTAT, 2023b), hurrenez hurren, 2022. urtean.

Proportion of population aged 60 years or older, by country, 2015



Proportion of population aged 60 years or older, by country, 2050 projections



3. *Irudia* Munduko biztanleriaren zahartzearen adierazpen grafikoa. Iturria: WHO, 2015.

Gero eta denbora luzeagoz bizi garela argi dagoen arren, gizarte bezala irabazi ditugun urte gehigarri horiek ez dira beti osasun egoera onean bizitzen. Kooperazio eta Garapen Ekonomikorako Erakundearen barruan (ingelesez, OECD) dauden herrialdeetan adibidez, 65 urte betetzean 20 urte inguruko bizi-itxaropen gehigarria espero daiteke. 20 urte horietatik kalkulatu da soilik 10 biziko direla osasun egoera onean, desgaitasunik gabe (OECD, 2021). 2019. urtean, 65 urtetik gorako pertsonen erdiak baino gehiagok sentitzen zuten osasun egoera kaskar edo oso kaskarrean bizi zirela. Ildo berean, %50ak zioen eguneroko eginkizunak aurrera eramateko mugak zituela. Hain zuzen ere, %36ak muga “batzuk” eta %14ak muga “larriak” pairatzen zituen (OECD, 2021).

Begi bistakoa da biztanleriaren zahartzeak desgaitasun edo/eta menpekotasun egoeran bizi diren pertsonen kopuruaren igoera sortzen duela. Horregatik, pertsona nagusientzako zainketen beharra nabarmen hazi da azken hamarkadetan, eta etorkizunean joera bera mantentzea aurreikusten da. Honek erronka eta aukera ekonomiko garrantzitsuak ekarriko ditu, eta zenbait lanpostu berri sortuko direla espero da (ILO eta OECD, 2019). Munduko Osasun Erakundeak 2015. urtean egindako aurreikuspenen arabera, esaterako, 2050. urterako pertsona nagusien zaintzaile profesionalen beharra bikoiztu egingo da (WHO, 2015).

Zainketen beharra duten pertsona gazteak ere dauden arren, 65 urtetik gorakoetan epe luzeko zainketa zerbitzu guztien hiru laurden pilatzen dira (OECD, 2021). Gaur egun, 65 urtetik gorako pertsonen %11 inguruk jasotzen dituzte epe luzeko zainketak. Hala ere, zenbait pertsona nagusik ez dituzte beharrezko zaintzak jasotzen. Adibidez, etxean nolabaiteko desgaitasunarekin bizi diren 65 urtetik gorakoen erdiak ez dute zainketa nahikoa jasotzen (OECD, 2021).

Duela gutxi arte, epe luzeko zainketen iturri nagusia senide eta lagunak izan dira, hau da, zaintzaile informal edo ez-profesionalak. 2019. urtean, zaintzaileen bi heren inguru desgaitasuna duen pertsonaren bikotekide edo seme-alabak ziren, eta gehienetan emakumeak. Zentzu horretan Espainia da OECD osatzen duten herrialdeen artean genero desorekarik handiena duena, zaintzaile informalen %76 emakumeak baitira (OECDko herrialdeetan gertatzen den batez besteko %62aren aldean). Hala ere, zenbait arrazoi dela medio, zainketa informalak eskaintzeko baldintzak edo aukerak gero eta urriagoak dira; besteak beste: familia tamaina gero eta txikiagoa, gero eta mugikortasun geografiko handiagoa, eta emakumeen lan merkatuaz gero eta ohikoagoa. Honen ondorioz, eta aurretik aipatutako biztanleriaren zahartzearekin batera, epe luzeko zaintzaile profesionalen beharra geroz eta handiagoa da (OECD, 2021). Mundu osoko gizartearentzat izugarritzko erronka da hau, zainketa zerbitzuen eskari gero eta handiagora egokitu beharko baita, horien kalitatea bermatuz. Zainketen eskaera eta eskaintzaren arteko desorekaren garrantziaren eztabaida presente egon da denbora luzez herrialde garatuetan (Bragg, 2010). Munduko Osasun Erakundeak, nazioarteko zahartze eta osasunerako estrategia eta akzio planaren barruan, 2017an ezarri zuen zainketen erronka honen aurrean epe luzeko zainketen sistema jasangarria garatzeko beharra (WHO, 2017). Erronka honen aurrean, eragile nagusiak langileak izango dira, pertsona nagusien zaintzaile profesionalak.

## 1.2. Pertsona nagusien zaintzaile profesionalak

### 1.2.1. Langileen ezaugarriak

Pertsona nagusien zaintzaile profesionalak (hemendik aurrera, “zaintzaileak”), soldatapeko langileak dira, eguneroko jarduerak aurrera eramateko mugak dituzten pertsona nagusiak laguntzen dituztenak, epe luzeko egoitzetan edota etxeko laguntzaren bitartez (OECD, 2021). OECD barruko herrialdeetan, 65 urtetik gorako 100 pertsona bakoitzeko 5 zaintzaile dago.

Zaintzaile informalekin alderatuz, zaintzaile profesionalen artean emakumeen presentzia are altuagoa da. OECDko herrialdeetan, zaintzaileen %90 inguru emakumeak dira. Espainian ere antzeko banaketa dago; adibidez, 2020. urtean pertsona nagusientzako egoitzetan lan egiten zuten zaintzaileen %88 emakumeak ziren (INSST, 2022). Aipagarria da ere zaintzaileen artean atzerritarren presentzia handia dagoela, Espainiako langileria orokorrarekin alderatuz. Zehazki, 35-54 urte artean gertatzen da zaintzaile atzerritarren pilaketarik handiena. Izan ere, adin tarte horretan 2020. urtean Espainiako langileria orokorraren %16 atzerritarrak ziren bitartean, pertsona nagusien egoitzetan %23koa zen ehuneko hori (INSST, 2022).

Adinari dagokionez, esan daiteke orokorrean zaintzaileen sektorea nahiko zaharkitua dagoela. Espainian, 2020. urtean aktibo zeuden zaintzaileak bosturtekotan banatuz gero, talderik handiena 55 eta 59 urte artekoa zen, eta 45 eta 59 urte bitarteko zaintzaileek sektore osoaren %42 osatzen zuten. Zainketen sektorearen zaharkitzea agerian geratzen da Espainiako langileria orokorrarekin alderatuz gero. 2020. urteko langileria aktibo osoa kontuan hartuta %19k 55 urtetik gorako adina zuten bitartean, ehuneko hori %36ra heltzen zen egoitzetako zaintzaileetan (INSST, 2022).

Ikasketa mailari dagokionez, OECDko herrialdeetan zaintzaileen laurden bat baino gutxiagok ditu hirugarren mailako ikasketak (OECD, 2021). Espainian ere antzeko datuak ikus daitezke. 2020. urtean, esaterako, egoitzetako zaintzaileen %26k baino ez zituen hirugarren mailako ikasketak, %51k bigarren mailako ikasketa edo parekideak eta %23k bigarren mailako ikasketak osatu gabe zituen bitartean (INSST, 2022). Orokorrean zainketen sektorean lan egiteko gutxieneko ikasketa maila herrialde gutxi eskatzen duten arren, zaintzaileen eguneroko lanak oinarritzko zainketetatik haratago doazen eginkizun konplexuagoak barneratzen ditu (OECD, 2021). Horregatik, ikasketa maila alde batera utzita, funtsezkoa da langileek zainketen inguruko formakuntza espezifikoa jasotzea.

Zentzu honetan, Espainian, 2008. urtean hasi zen zainketen sektorean lan egiteko beharrezko formakuntzaren inguruko arauketa (BOE, 2008). Zenbait luzapenen ondoren, 2022ko abenduaren 31tik aurrera derrigorrezkoa da formakuntza espezifikoak edukitzea zaintzaile moduan lan egiteko. Zehazki, legeak hurrengo kualifikazio profesionala eskatzen du: mendekotasuna duten pertsonen arreta soziosanitariarako profesionaltasun ziurtagiria (sei hilabeteko ikasketak dira, eta erakunde sozialetan edo etxean zaintzeko ziurtagiriak bereizten dira) edo lanbide-heziketa bidezko teknikari titulua (bi urteko ikasketak dira, eta erizaintzako zainketa osagarrietako edo mendekotasun egoeran dauden pertsonen arretako tituluak bereizten dira) (BOE, 2022).

### **1.2.2. Zainketen arloko inbertsioa eta langileen aldarrikapenak**

OECD osatzen duten herrialdeetan, osasun arloko beste sektore batzuekin konparatuz, epe luzeko zainketan gertatu da gastu ekonomikoaren hazkuntza handiena azken urteetan (OECD, 2021). Aipatzekoa da gastu horren %80 erakunde publikoetatik datorrela, eta erdia pertsona nagusien egoitzetara bideratzen dela. Batez beste, OECDko herrialdeek Barne Produktu Gordinaren %1.5 bideratu zuten epe luzeko zainketara 2019. urtean (OECD, 2021).

Datu honen arabera inbertsioa handia dirudien arren, epe luzeko zainketan aritzen diren profesionalen lan baldintza eta soldatak zenbaitetan ez dira onenak (OECD, 2019). Hori dela eta, zaintzaileek aspalditik aldarrikatu izan dute haien lanbideak ez duela merezi duen errespetu, autonomia eta errekonozimendu soziala (Super, 2002). Euskal Autonomia Erkidegoan, esaterako, ugariak izan dira azken urteetan pertsona nagusien egoitzetako langileek lan baldintza hobekien eskatuz burututako protesta eta grebak. Bizkaian, 2023ko maiatzean sinatu zen, 68 eguneko grebaren ondoren, nagusien egoitzetako langileen hitzarmen berrirako aurreakordioa. Honetan, soldatak igotzeaz gain, ordezkapen sistemari eta antzintasun, asteburu, edo gaueko txanden plus ekonomikoei lotutako lan baldintzak ere hobetzea adostu zen, besteak beste (EITB, 2023).

Biztanleriaren zahartzearen ondorioz eratorritako erronkaren aurrean, gero eta garrantzitsuagoak eta ohikoagoak dira zainketen sistemaren kalitatea hobetzeko plan estrategiko eta ekintzak. Euskal Autonomia Erkidegoan, adibidez, zaintzaileen lanbidea profesionalizatzeko nahia dago, langileen kualifikazio maila handitu eta formakuntza jarraia jasotzeko aukerak hobetuz (Grupo SSI, 2023). Bizkaiko nagusien egoitzetan, esaterako, zenbait langile liberatu dituzte, liberazioak irauten duen bitartean langabezia

dauden pertsonak kontratatuz, haien formakuntza maila hobetzeko (Bizkaiko Foru Aldundia, 2022). Orokorrean, estrategia hauen bitartez etorkizunean lanpostu berriak sortzea eta langileek espezializatu eta lan arloan promozionatzeko aukera gehiago izatea espero da. Horri esker, lanbidearen duintasuna handitu, langile berriak erakarri, eta zaintzaile zein pertsona nagusien ongizatea hobetzea lortu liteke. Bestalde, zaintzaileetan fokotutako ekimen publikoen garrantzia are eta nabariagoa dirudi langile hauen eguneroko eskaerei erreparatzen badiegu.

### **1.2.3. Zaintzen eskaera fisikoak**

Zaintzaileen eguneroko zereginek eskaera fisiko handiak eragiten dituzte. Adibidez, Hui eta lankideen (2001) ikasketaren arabera, zaintzaileek lan-jardunaldiaren %20 >110 taupada/minutuko bihotz maiztasunarekin igarotzen dute, eta jardunaldian zehar gihar neke nabarmenaren pilaketa adierazten duten aldaketa elektromiografikoak gertatzen dira. Eskari fisiologiko handiena sortzen duten zereginak menpeko pertsona nagusien altxaketa eta transferentziak dira, 130 taupada/minutu inguruko bihotz maiztasuna eragiten dutenak eta, aldi berean, langileek era subjektiboan eskari handieneko jarduera bezala hautematen dituztenak (Hui eta lank., 2001).

Gizartean eta baita ere literatura zientifikoan sarritan pertsona nagusi/pazienteen altxaketa eta transferentzietan soilik garrantzia ematen zaien arren, zeregin hauek zaintzaileen jardunaldi osoaren %4a baino ez dute osatzen (Hodder eta lank., 2010). Gainerako lanorduetan ere, nahiz eta eskaera fisiko hain altukoak ez izan, neketsuak diren jarduerak burutzen dituzte zaintzaileek. Hodder eta lankideen (2010) arabera, zaintzaileek lanorduen 85% pertsona nagusien oinarritzko zaintzak egiten (adibidez: dutxatu, jantzi, jaten eman), leku batetik bestera mugitzen edo denbora luzez zutunik mantentzen, eta bestelako zereginak aurrera eramaten (adibidez ohea egin) betetzen dute, jardunaldiaren eskaera fisiko osoan nabariki eraginez.

Zaintzaileen eguneroko jarduera ugariaren bereizgarri dira ere gorputz jarrera behartuak. Adibidez, zaintzaileek jardunaldiaren %25a >30°ko enbor flexioa eskatzen duten eginkizunetan igarotzen dute, eta zeregin askotan 75°ko enbor flexioko maximoetara heltzen dira (Hodder eta lank., 2010). Enbor flexio errepikatu eta mantenduak zaintzaileen lanaren bereizgarri garrantzitsuenetarikoak dira. Adibidez, ospitaleko erizainekin alderatuz, pertsona nagusien epe luzeko egoitzetako zaintzaileen >20°ko enbor flexio kopurua %32 handiagoa da (batez besteko 1,170 vs 1,541 enbor flexio jardunaldian zehar,

hurrenez hurren) (Freitag eta lank., 2012). Ildo berean, >4 segundoz mantendutako enbor flexio kopurua, enbor flexioarekin mantendutako iraupen osoa, eta enbor flexioen maiztasuna ere handiagoak dira zaintzaileetan ospitaleko erizainetan baino. Bestalde, zaindu/tratatu beharreko pertsona nagusi/pazienteen kopurua, hauen transferentzia kopurua eta altxaketa denbora osoa, eta oinarrizko zainketen intentsitate maila ere handiagoak dira zaintzaileetan ospitaleko erizainetan baino (Freitag eta lank., 2012).

Zaintzaileen eskari fisiko hauek, lan-istripuak pairatzeko arriskua handiagotzen dute. Hain zuzen ere, Laneko Osasun eta Segurtasunerako Institutu Nazionalak (gaztelaniaz, INSST) lehentasunezko jarduera ekonomiko bezala hartzen ditu egoitzetako zaintzak, Espainian istripu-tasa handienetarikoa duen lanbidea baita (INSST, 2020). Zehazki, 2019. urtean, beste lanbide guztiekin alderatuz, laneko baja ekarri zuten lan istripuen intzidentzia indizea 65% altuagoa izan zen egoitzetako zaintzaileetan: 100,000 langile bakoitzeko 4,041 vs 2,455 istripu (INSST, 2020). Aipatzekoa da egoitzetako zaintzaileen istripu gehienak altxaketa edo garraio/transferentzia mugimenduetan gertatu zirela, erdia baino gehiago gehiegizko esfortzuei lotuta, eta ondorio ohikoenak bihurritu edo zaintiratuak izan ziren (INSST, 2022).

#### **1.2.4. Zainketen eskaera psikologikoak**

Arlo fisikoaz gain, alderdi psikologikoari dagokionez ere eskakizun handikoa izan daiteke zaintzaileen lana, eta langile asko lanbidea uztera heldu daitezke arazo psikoafektiboak direla eta (ILO eta OECD, 2019). Zaintzaileek estresaren eragile nagusi bezala hautematen dituzten arrazoen artean hurrengoak daude: lan karga handiegiak eta langile kopuru murriztuegia, eguneroko eginbeharrak kalitate handienarekin egitea eragozten dutenak; eta soldata baxuegiak, ez datozenak bat lanaren eskakizun handiekin (Lapane eta Hughes, 2007). Hauetaz gain, zainketen beste zenbait ezaugarri ere eskaera psikologikoan eragiten dute, besteak beste: narriadura fisiko zein kognitibo aurreratu eta progresiboa pairatzen duten pertsonekin harreman zuzenean lan egitea, askotan gaixo terminalak direnak, heriotzarekin harreman estua eraginez; pertsona nagusi eta haien senideen jokabide oldarkorrak jasatea, edota merezitako errespetu eta esker ona ez jasotzea; eta lanean “benetako” osasun langile bezala onartua ez izatea edo lanpostu hobeak lortzeko aukera murriztuak edukitzea. Bestalde, ohikoa da ere erizainen aldean, zaintzaileek hautematea ez dutela pertsona nagusien gaixotasun/egoeraren informazio edo ezagutza nahikorik, kalitatezko zaintzak ematea mugatzen duena eta zenbaitetan estresaren eragile garrantzitsua izan daitekeena (Lapane eta Hughes, 2007).



Ildo berean, Kennedyk (2005) aurkitu zuen zaintzaileek askotan prestakuntzarik eza adierazten dutela pertsona nagusien behar emozionalak asetzeko eta eguneroko lanak egiteko, eta gabezia hori estres maila handiagoekin lotuta dagoela. Bestalde, ikusi zuen ere zaintzaileek lan karga handiak hautematen dituztela askotan, eta lan karga handieneko eremuetako langileek estres eta *burnout* (erretako langilearen sindromea) maila altuagoak dituztela.

Izan ere, lan karga handia zaintzaileetan ohikoa izaten da, eta literaturan aztertua izan da. Nagusien egoitzetako zaintzaileetan egindako ikerketa batean, Geiger-Brown eta lankideek (2004) egoera psikologikoan eragin dezaketen lan txanda eta ordutegi antolaketak aurkitu zituzten, besteak beste: txandaka lan egitea, askotan gaueko txandak barneratuz; aste batzuetan 6-7 egunez (asteburuak barne) eta >50 orduz guztira lan egin behar izatea; zenbait egunetan >8 ordu jarraian lan egin edota txanda bikoitza egin behar izatea; eta jardunaldi partzialean lan egitea, zenbaitetan lan bat baino gehiago aldi berean edukitzera behartzen duena. Orokorrean, ohikoa izaten da zaintzaileetan lan antolaketa nahiko kaotikoak/desordenatuak edukitzea. Nagusien egoitzetan egunean 24 orduko zerbitzua eman behar denez egutegi antolaketaren konplexutasuna nolabait ulergarria izan daitekeen arren, ordutegi kaotikoek kontziliazioa oztopatu, errutina bat mantentzea ekidin, eta langileen ongizatean eragin negatiboa sortu dezakete.

Egoitzetako zaintzaileekin alderatuz etxeko zerbitzuetan lan egiten duten zaintzaileen eskaera psikologikoak hain ikertuak izan ez diren arren, kontuan eduki behar da hauek isolamendu handiagoa eta hortaz babes gutxiago dutela haien eguneroko lanean, eta horregatik arrisku handiagoa izan dezakete arlo psikologikoari dagokionez (ILO eta OECD, 2019). Etxeko langileen talde fokalen elkarrizketetan oinarritutako ikerketa batean, Franzosa eta lankideek (2019), eskaera psikologiko nagusien bilkura egin zuten, gehienetan egoitzetako langileenekin bat datozenak. Besteak beste, etxeko langileek hurrengoak aipatzen zituzten psikologikoki gehien eragin dezaketen aspektuen artean: pertsona nagusi, haien familiar edota enplegatzailearen aldetik jasotako errespetu eta errekonozimendurik eza; zaintzaile lanbideari ez dagozkion zereginak egitera behartuta ikustea eta “neskame” bezala tratatua izatea; lanetik kanpo ere zaintzak eman behar izatea, norberarentzat denborarik izan gabe; erlazio afektibo estuak sortu ondoren, denbora luzez zaindutako pertsona nagusien narriadura eta heriotza behin eta berriz bizitzea; lanean arlo psikologikoaren maneiu egokirako laguntza/formakuntzarik eza; eta demenzia edo portaeraren nahasmendua duten pertsona nagusiengandik jarrera

oldarkorrak jasotzea, segurtasun sentsazioaren eza sortzen duena (Franzosa eta lank., 2019). Aipatzekoa da azken aspektu hau ohikoa izaten dela egoitzetako zaintzaileetan ere. Adibidez, ia 1,000 langilerekin egindako ikerketa batean, Miranda eta lankideek (2010) aurkitu zuten %48k eraso fisikoa pairatu zutela gutxienez behin azken hiru hilabeteetan zehar pertsona nagusi edo haien senideengandik. Aspektu hau kontuan hartzekoa da, izan ere, jakina da lanean jarrera iraingarriak pairatzea (mehatxuak, indarkeria, *bullyinga*) desgaitasunagatiko pentsioa jasotzeko arrisku faktorea dela zaintzaileetan (Clausen eta lank., 2023).

Orokorrean, zainketetan aritzen diren pertsonen eskaera fisiko eta psikologiko handiak jasaten dituzte haien egunerokotasunean, eta eskaera horiek zein haien ondorio negatiboak prebenitu eta tratatzea ezinbestekoa da, are gehiago zaintzaileek gizartean duten garrantzia eta inpaktua kontuan edukita.

### **1.2.5. Zaintzaileen garrantzia zaintzen dituzten pertsonen ongizatean**

Aurretik aipatu den bezala, zaintzaileak ezinbestekoak dira gaur egungo eta etorkizuneko gizartearentzat, biztanleriaren zahartzea eta ondoriozko zainketen beharren gorakada dela eta. Horrez gain, kontuan eduki behar da desgaitasuna/menpekotasuna duten pertsona nagusiekin zuzeneko harremana dutela etengabe, haiekin denbora gehien pasatzen duten profesionalak baitira, eta eguneroko bizitzarako oinarrizkoak diren zainketa eta laguntzak eskaintzen baitituzte. Hortaz, logikoa dirudi ondorioztatzea zaintzaileek eragin handia izan dezaketela zaintzen dituzten pertsona nagusien osasun, ongizate eta bizi kalitatean. Honen harira, Bonin-Guillaume eta lankideek (2015) zaintzaile informaletan zuzendutako ikerketa batean aurkitu zuten zaintzailearen gainkarga psikologikoa handia denean, zaintzen duen pertsona nagusiaren planeatu gabeko ber-ospitalizazio arriskua handiagotzen dela.

Esparru profesionalean, erizainen lan karga handiegia denean, denbora faltagatik pazientearentzat funtsezkoak diren zainketa atazak mugatu, langileen neke emozionala handitu eta lanarekiko gogobetetze maila murriztu egiten dira. Hiru eragin hauen albo ondorio bezala zainketen kalitatearen jaitsiera gertatzen da, pazienteen osasun eta ongizatean eraginez (Maghsoud eta lank., 2022). Despertsonalizazioarekin batera (lanarekiko deskonexio sentsazioa, zeinetan norbera eta inguruko pertsonak “objektu” bezala hautematen diren), neke emozional altuak eta lanarekiko errealizazio pertsonal baxuak *burnout*aren sintomatologia osatzen dute, langile errearen sindrome bezala ere

ezagutzen dena (Maslach eta lank., 1997). Erizainetan, *burnout* gradu altuagoak pazienteen segurtasun maila baxuagoekin erlazionatzen dira (Montgomery eta lank., 2022). Ildo berean, sei herrialdetako 50,000 erizainetik gora barneratu zituen ikerketa batean, ondorioztatu zuten *burnout* maila altuagoak kalitate baxuagoko zainketekin erlazionatzen zirela (Poghosyan eta lank., 2010).

Alemaniko nagusien egoitzetan egindako ikerketa batean, ikusi zuten aldi berean zaintzaileei eta egoiliarrei zuzendutako osagai anitzeko esku-hartze batek (besteak beste jarduera fisikoa eta elikadura osasuntsua barneratzen zituen) bi taldeen (zaintzaile eta egoiliar) ongizatea hobetzen zituela. Zehazki, zaintzaileetan emandako hobekuntzei esker, egoiliarrek jasotako arreta eta zainketetan hobekuntzak nabaritu zituzten (Ortiz eta lank., 2014). Honek iradokitzen du zaintzaileen ongizatea hobetzeak, emandako zainketaren kalitatea hobetu dezakeela eta, ondorioz, pertsona nagusien ongizatea ere hobetu.

Etxeko zainketen testuinguruan, zaintzailearen eragina hain da handia pertsona nagusiaren gain, aldarrikatu dela zaintzailearen osasun egoeraren balorazioa pertsona nagusiaren balorazio orokorrean barneratu beharko litzatekeela (Hill, 2019).

Orokorrean, agerikoa dirudi gizarte bezala gure pertsona nagusiak zaindu nahi baditugu, lehenik eta behin haien zaintzaileak zaindu beharko genituzkeela. Horretarako ezinbestekoa da, besteak beste, zaintzaileei gehien eragiten dion osasun arazoari aurre egitea: bizkarraldeko beheko mina edota min lunbarra, hain zuzen ere.

## **1.3. Min lunbarra**

### **1.3.1. Definizioa eta prebalentzia**

Min lunbarra bizkarraren behealdean gertatzen den mina da, normalean 12. saihetsaren eta gandar iliakoaren arteko gunean kokatzen dena. Zenbaitetan mina ipurmasailetan eta hanketan zehar hedatu daiteke ere, eta batzuetan beheko gorputz-adarretako sintoma neurologikoekin batera agertu daiteke (Hartvigsen eta lank., 2018).

Pertsona gehienek bizitzan zehar min lunbarra pairatuko dute behin gutxienez (Knezevic eta lank., 2021). 2015. urtean, nolabaiteko desgaitasuna eragiten zuen min lunbarraren prebalentzia puntuala %7koa zen mundu osoan, hau da, 540 milioi pertsona inguru (GBD, 2018). 54 herrialdetako 165 ikerketa barneratu zituen berrikuspen sistematiko batek, edonolako min lunbarraren prebalentzia puntuala %12an kokatu zuen, eta hilabete bateko prebalentzia %23an (Hoy eta lank., 2012). Berrikuspen horretan bertan, ondorioztatzen

zen min lunbarra ohikoagoa zela herrialde garatuenetan, eta adin ertain-nagusiko emakumeetan (40-80 urte).

### **1.3.2. Etiologia**

Min lunbarra ez da gaixotasun edota lesio bat, sintoma bat baizik, etiologia ugari izan ditzakeena. Kasu zehatz batzuetan min lunbarraren sorburua identifikagarria den arren, gehienetan jatorria gutxi ulertua edo identifikatzeko zaila izaten da (Baxter eta lank., 2020; Buchbinder eta lank., 2018; Hartvigsen eta lank., 2018). Jatorria ezezaguna den hauetan, sintomari min lunbar “ez-espezifikoa” etiketa jartzen zaio, min lunbar kasu guztien %90-95 inguruan gertatzen dena (Bardin eta lank., 2017; Hartvigsen eta lank., 2018). Gaur egungo ezagutza mugatuan oinarrituta, orokorrean onartua dago min lunbar “ez-espezifikoa” honen multzoan sartzen diren kasuek faktore-anitzeko etiologia dutela eta normalean zenbait eragile biopsikosozialen aldibereko konbinazioa egoten dela. Eragile hauen artean mota askotarikoak aurkitu daitezke, besteak beste: biofisikoak, komorbilitateak, psikologikoak, minaren prozesamenduarekin lotutakoak, sozialak, ekonomikoak eta kulturalak (Baxter eta lank., 2020; Buchbinder eta lank., 2018; Hartvigsen eta lank., 2018). Jatorri identifikagarria duten min lunbarraren kasu gutxietan, askotan larriak izan daitezkeen patologia daude minaren atzean (batez ere hezur hausturak, tumoreak, eta arazo infektioso edo hanturazkoak). Hauek “bandera gorri” bezala sailkatzen dira (osasu arloan, patologia larriaren indikatzaile izan daitezkeen zeinu edo sintomak), eta medikuarenganako deribazio zuzena behar izaten dute kausa espezifikoren tratamendu optimoa jasotzeko (Baxter eta lank., 2020; Hartvigsen eta lank., 2018).

### **1.3.3. Prognosia**

Min lunbar ez-espezifikoren bilakaerari dagokionez, gertakari akutu berri bat pairatzen duten paziente gehienak epe laburrean berreskuratzen dira (Hartvigsen eta lank., 2018). Hala ere, ohikoa izaten da min lunbar errepikakorra (aldizka agertu eta desagertu egiten dena), eta paziente batzuek min lunbar kronikoa (normalean  $\geq 3$  hilabete iraupenekoa bezala definitua) garatu dezakete, zenbaitetan pronostiko okerra izan dezakeena, desgaitasun maila handia eragin baitezake (da C Menezes Costa eta lank., 2012). Esaterako, berrikuspen sistematiko batean topatu zuten min lunbarra garatzen duten pertsonen %65ak mina edota gertakari errepikakorrek pairatzen jarraitzen dutela urte betera (Itz eta lank., 2013).

#### 1.3.4. Tratamendua

Gaur egungo literatura zientifikoak zenbait aukera eraginkor ematen ditu min lunbarraren tratamendu farmakologiko eta ez-farmakologikoan. Gianola eta lankideen (2021) meta-analisan, esaterako, min lunbar ez-espezifikoko akutu eta subakuturako baliabide terapeutikoak bildu zituzten, plazebo esku-hartzearen edo tratamendurik ez jasotzearen aldean mina baretu eta desgaitasuna gutxitzeko eraginkortasun frogatua zutenak. Horien artean esku terapia, termoterapia, hezkuntza, opiazeoak, antiinflamatorio ez-esteroideoak, erlaxatzaile muskularrak eta ariketa fisikoa zeuden, eta azken honek eraginkortasun handiena erakutsi zuen. Are gehiago, egileen esanetan, ariketa fisikoa lehentasuneko aukera da, tratamendu farmakologikoekin konparatuz kontrako ondorio gutxiago eta osasunerako onura gehigarriak dituelako (Gianola eta lank., 2022).

Min lunbar ez-espezifikoko kronikoarekin ere antzera gertatzen da. Meroni eta lankideek (2021), lehen mailako arretan erabilitako min lunbar kronikoaren maneira bideratutako praktika klinikorako giden berrikuspena egin zuten, eraginkortasun handieneko esku-hartzeak biltzen dituztenak. Laburbilduz, aurkitu zuten kalitate altuko gida gutxi zegoela. Hala ere, kalitate altuko gida horietan min lunbar kronikoa tratatzeko aukera eraginkor ugari barneratzen dira, eta ariketa fisikoa da gida guztietan ebidentzia indartsuarekin gomendatzen den bakarra. Orokorrean, gero eta ebidentzia gehiago dago min lunbar ez-espezifikoko kronikoan auto-maneiuaren eraginkortasuna frogatuz, eta esku-hartze psikologikoak ere tratamendu plan orokorragoan barneratzea gomendatzen da. Ultrasoinu, laser edo TENS (ingelesez, *transcutaneous electrical nerve stimulation*) motako terapiak, ordea, ez dira gomendatzen (Meroni eta lank., 2021).

Bestalde, Steffens eta lankideen (2016) meta-analisiaren arabera, min lunbarraren agerraldi berriak prebenitzeko ere ariketa fisikoa da, hezkuntzarekin batera edo era isolatuan, esku-hartze minimoaren, esku-hartzerik ez jasotzearen eta plazeboaren aldean eraginkortasuna duen esku-hartze mota bakarra. Paxa abdominal (ingelesez, *back belt*) eta oineko plantillek, ordea, badirudi ez dutela gaitasunik min lunbarraren agerraldi berriak prebenitzeko (Steffens eta lank., 2016).

## **1.4. Min lunbarra zaintzaileetan**

### **1.4.1. Prebalentzia**

Biztanleria orokorrean min lunbarra ohikoa den bitartean, bere prebalentzia are handiagoa da zaintzaileen artean. Estatu Batuetako lan arloko estatistikako sailaren arabera, adibidez, 2016. urtean baja sortu zuten nahasmendu muskuloeskeletiko guztien kopuruarekiko, zaintzaileak izan ziren gune lunbarra ehuneko handiengan minduta zutenak. Izan ere, baja sortu zuten nahasmendu muskuloeskeletiko guztien %53 izan ziren min lunbarraren ondorioz zaintzaileetan, langileria orokorrean ehuneko hori %39koa izan zen bitartean (BLS, 2018).

Zaintzaileetan lanarekin erlazionatutako nahasmendu muskuloeskeletikoak aztertu zituen berrikuspen sistematiko batean, min lunbarra gehien gertatzen zen nahasmendu muskuloeskeletikoa zela ikusi zuten, eta bere prebalentzia puntuala %16-18 artekoa zen, biztanleria orokorrarena (%7-12, iturriaren arabera (GBD, 2018; Hoy eta lank., 2012)) baino nabarmenki altuagoa. Bestalde, 12 hilabeteko prebalentzia (hau da, zenbat zaintzailek pairatu zuten min lunbarra azken urtean zehar) %58-75 artean zegoen (Chang eta lank., 2013).

Ildo berean, zaintzaileez gain ospitaleko erizainak ere barneratu zituen beste berrikuspen sistematiko batean, ikerlariak ondorioztatu zuten min lunbarra nahasmendu muskuloeskeletikorik ohikoena zela. Zehazki, hurrengo batez besteko prebalentziak topatu zituzten min lunbarrean: %35 informazioa jasotzen zen momentuan bertan (prebalentzia puntuala), %44 aurreko 3-6 hilabeteetan zehar, %55 aurreko urtean zehar, eta %65 bizitzan zehar (Davis eta Kotowski, 2015).

Begi bistakoa da min lunbarraren prebalentzia bereziki altua dela zaintzaileen artean. Hortaz, bere eragile nagusien identifikazioa ezinbestekoa dirudi prebentzio ahalik eta eraginkorrena lortu ahal izateko.

### **1.4.2. Arrisku faktoreak**

Aurretik aipatu den bezala, gaur egungo ezagutzan oinarrituta, nahiko onartuta dago biztanleria orokorrean min lunbarrak etiologia multifaktoriala duela eta zenbait eragile biopsikosozialek eragiten dutela bere gain (Baxter eta lank., 2020; Buchbinder eta lank., 2018; Hartvigsen eta lank., 2018). Zaintzaileetan, ordea, oraindik ez da gehiegi ikertu min lunbarraren arrisku faktoreen inguruan.

Orain arte, ikerketa gehienak zaintzaileen lanaren eskaera fisiko/ergonomikoetan zentratu dira. Esaterako, zeharkako ikerketek aurkitu dute lanean hautemandako esfortzu fisiko altuagoa, lanaren eskaera fisiko handiagoa, aurrerantz makurtuta edota gorputz-jarrera behartuetan zutunik denbora luzeagoz mantentzea, eta pertsona nagusien eskuzko transferentziak sarritan egitea min lunbarraren prebalentzia altuagoarekin erlazionatzen direla zaintzaileetan (Brulin eta lank., 1998; Feng eta lank., 2007; Gold eta lank., 2017). Aldiz, pazienteak altxatzeko laguntza ergonomikoen erabilera min lunbarraren presentzia baxuagoarekin lotzen da (Gold eta lank., 2017). Hala ere, arrisku faktoreen antzemateari dagokionez ikerketa egokienak diseinu prospektiboa dutenak dira. Zentzu honetan, ugariak dira lanari lotutako faktore fisikoak aztertu dituzten ikerketak, gehienetan zaintzaileen lagin handiak, jarraipen epe luzeak eta faktore nahasgarriekiko kontrol egokia erabili izan dutenak. Gehienak Europako iparraldeko herrialdeetan burutu dira. Besteak beste, frogatuta dago hurrengo faktoreek aurreikus dezaketela zaintzaileen min lunbarra era prospektiboan: pertsona nagusien/pazienteen transferentzia, maneiua eta altxaketa ugariagoak; lanaren eskaera eta karga fisiko altuagoak; pisu txikiak bizkarra aurrerantz tolestuta dagoen bitartean sarritan altxatu eta mugitzea; eta pertsona nagusiak ohean gehiagotan kokatzea/maneiatzea (Andersen eta lank., 2014; Burdorf eta Jansen, 2006; Eriksen eta lank., 2004; Holtermann, Clausen, Aust, eta lank., 2013; Holtermann, Clausen, Jørgensen, eta lank., 2013; Januario eta lank., 2021; Jensen eta lank., 2012; Kim eta lank., 2010). Ildo berean, jakina da objektu pisutsuak sarritan maneiatzeko eta lan karga handiak edukitzea era prospektiboan lotuta daudela zaintzaileetan min lunbarragatiko absentismoarekin (Burdorf eta Jansen, 2006; Eriksen eta lank., 2004). Burdorf eta Jansenen (2006) kalkuluen arabera, 40 urteko lan ibilbide batean zehar lan karga fisiko handia duen zaintzaile batek 140 asteko min lunbarragatiko absentismoa espero dezakeen bitartean, lan karga baxuko zaintzaile batek 30 asteko absentismoa baino ez du izango, batez beste.

Arrisku faktore fisikoak sakon ikertu diren bitartean, zaintzaileen baldintzatzaile psikosozialak gutxi aztertu izan dira min lunbarraren eragile bezala. Ikerketa gutxi batzuek zeharkako erlazioak topatu dituzte: besteak beste, lanean esfortzu eta sarien arteko desoreka eta eskari psikosozial altuagoak, erabakiak hartzeko autoritate eta eragin txikiagoak, asebetetze maila baxuagoa, eta nagusi/lankideengandik sostengu urriagoa, min lunbarrarekin lotutako zenbait ondorio kaltegarriekin erlazionatzen dira (Feng eta lank., 2007; Gold eta lank., 2017; Simon eta lank., 2008). Dena den, zeharkako erlazio hauek ez dute kausalitaterik adierazten eta beraz ezin dira arrisku faktore bezala kontuan

hartu. Ildo berean, osasun arloko langileak barneratu dituzten berrikuspen sistematikoei erreparatuz, ondorioztatu daiteke orain arte min lunbarrarentzat ikertu diren “arrisku faktore” psikosozialak zeharkako diseinuekin analizatu direla ia beti, eta kalitatezko ikerketa prospektiboak ezinbestekoak direla (Al Amer, 2020; Bernal eta lank., 2015; Du eta lank., 2021; Rezaei eta lank., 2021). Erizainetan badaude bi ikerketa prospektibo, lagin txikiekin burututakoak, lanean denboraren kudeaketaren gaitasun baxua eta lankideekin erlazio kaskarrak min lunbarraren arrisku faktore direla erakusten dutenak (Elfering eta lank., 2002; Yip eta lank., 2002). Vinstrup eta lankideek (2020a, 2020b) ere, prospektiboki erakutsi zuten estresak eta loaren kalitate txarrak min lunbarra aurreikus zezaketela ospitaleko langileetan. Hala ere, zehazki zaintzaileetan diseinu prospektiboa jarraitu duen kalitatezko ikerketa bakarra Eriksen eta lankideena (2004) izan da. Nahiz eta ikerketa laginean zaintzaileez gain beste esparru batzuetako erizain laguntzaileak ere barneratu zituzten, aurkitu zuten gainbegiraleengatik sostengurik ezak eta lan giro atsegin eta lasaigarriaren faltak min lunbarra aurreikusten zutela (Eriksen eta lank., 2004). Ikerketa honek zaintzaileen min lunbarraren prebentziorako informazio oso baliagarria ematen duen arren, beste zenbait aldagai psikosozial prospektiboki ikertzeaz daude oraindik. Bestelako populazioetan egindako ikerketei erreparatuz, erizainak eta bulegoko langileak eta biztanleria orokorreko emakumeak aztertu zituzten ikerketa prospektiboetan, hurrenez hurren, ikusi zuten osasun mental kaskarragoak eta bizitasun maila baxuagoak min lunbarra aurreikusten zutela (Ng eta lank., 2018; Vargas-Prada eta lank., 2013). Interesgarria izango litzateke aztertzea ea mota honetako aldagaiak zaintzaileetan ere min lunbarraren arrisku faktore ote diren, lagin handiak, eta batez ere prospektiboki jarraipen epe luzeak erabiliz.

Dena den, min lunbarraren prebentzioari begira arrisku faktoreen antzematea oso garrantzitsua den arren, utopikoa dirudi kasu guztietan asaldua hau guztiz ekiditea lortzea. Hortaz, sarritan min lunbarra garatuko da zaintzaileetan, eta zenbait ondorio kaltegarri sor ditzake.

### **1.4.3. Ondorioak**

27 urteko epean zehar 195 herrialdetako 395 gaixotasun eta lesio aztertu zituen berrikuspen sistematiko baten arabera, min lunbarra desgaitasunaren eta produktibitatea galtzearen lehenengo arrazoa da munduan (GBD, 2018). Horrez gain, frogatuta dago min lunbarrak mota askotariko arazo fisiko eta psikosozialak eragin ditzakeela pazienteengan, eta ondorio bezala bizi kalitatearen kalte handia sor dezake (Agnus Tom eta lank., 2022).



Biztanleria orokorrean gertatzen den bezala, min lunbarraren ondorio negatiboak ugariak dira zaintzaileetan ere. Zentzu honetan kalitate altueneko ikerketak Europako iparraldeko herrialdeetan egin dira (Danimarka eta Suedia), iraupen luzeko jarraipen prospektiboen bitartez min lunbarraren eraginak aztertuz zaintzaileen lagin handietan. Esaterako, 8,000 zaintzaile baino gehiago 11 urtez jarraitu zituen ikerketa batean, eta analisi estatistikoak zenbait faktore nahasgarrirekiko kontrolatuz, ondorioztatu zen min lunbarraren intentsitate altuagoa desgaitasunagatik pentsioa jasotzeko arrisku faktorea zela (Bláfoss eta lank., 2021). Arrisku hau dosi-erantzun erlazio argi batekin gertatzen zen gainera; hau da, intentsitate altuagoek desgaitasun pentsioa jasotzeko aukera handiagoak eragiten zituzten. Ikerketa honen arabera, min lunbarraren intentsitatea  $\leq 2$  mantenduz gero (0-10 eskala batean), %16 zaintzaile gutxiagok jasoko lukete desgaitasun pentsioa. Jarraipen epe laburragoarekin izan arren zaintzaileen lagin bera aztertu zuen beste ikerketa batean, ondorioztatu zen min lunbarraren intentsitate altuagoa epe luzeko laneko baja pairatzeko arrisku faktorea zela ere (Andersen, Clausen, Burr, eta lank., 2012; Andersen, Clausen, Mortensen, eta lank., 2012). Ildo berean, ikasketak bukatu berri zituzten 6,000 zaintzaile baino gehiago bi urtez jarraitu zituen ikerketa batean, ikusi zuten min lunbarra eta min lunbarragatik desgaitasuna zainketa profesionalak uzteko edota lana aldatzeko arrisku faktoreak zirela (Faber eta lank., 2010). Zehazki etxeko zainketa zerbitzuetan lan egiten duten zaintzaileetan fokatu zen beste ikerketa batean, ondorioztatu zuten min lunbar intentsitate altuagoak desgaitasun maila larriagoekin eta osasunarekin lotutako bizi kalitate baxuagoarekin erlazionatzen zirela zortzi urtera (Lundberg eta Gerdle, 2016).

Datu hauei erreparatuz, bistakoa da min lunbarrak kontuan edukitzeko ondorio kaltegarriak dituela zaintzaileen bizi kalitate/desgaitasun eta lanarekin lotutako zenbait alderdi ekonomikotan. Horrez gain, aipatu beharra dago min lunbarra askotan beste zenbait osasun arazorekin batera gertatzen dela, batez ere min muskuloeskeletiko gehigarri edota nahasmendu psikoafektibo moduan adierazten direnak.

## **1.5. Min lunbarraz gain zaintzaileetan gertatzen diren beste arazo ohikoak**

### **1.5.1. Bestelako min muskuloeskeletikoak zaintzaileetan**

Min lunbarra duten pazienteetan ohikoa izaten da aldi berean beste gorputz atal batzuetan ere mina pairatzea. Aldibereko min gehigarri hauek funtzio okerragoarekin, osasun fisiko eta mental baxuagoarekin, prognosi txarragoarekin eta tratamenduarekiko erantzun

egokia edukitzeko aukera urriagoekin erlazionatzen dira (Hartvigsen eta lank., 2013). Kalkulatzen da min lunbarra duten pertsonen %90 inguru min muskuloeskeletiko gehigarriak dituztela gorputzeko beste atal batzuetan; hau da, min lunbarraren kasuen %10 baino ez dira min isolatuak. Gune lunbarrarekin batera minduta agertzen diren lokalizazio anatomiko ohikoenak lepoa/gune zerbikala (kasuen %64-65) eta sorbaldak (%62-67) izaten dira (Øverås eta lank., 2023).

Zaintzaileei dagokienez, egile batzuen esanetan ikertzaileak min lunbarrean gehiegi fokatu izan dira, bizkarraren behealdeko min honen inguruan soilik galdetuz gainerako gorputz atalak kontuan eduki gabe (Chang eta lank., 2013). Ondorioz, populazio honetan min lunbarra zalantzarik gabe ohikoena dela pentsatzen dugun arren, kontuan izan behar da minaren prebalentzia oso altua dela beste lokalizazio anatomiko batzuetan ere (Chang eta lank., 2013; Cheung eta lank., 2018; Davis eta Kotowski, 2015). Izan ere, behatu da zaintzaileetan aldibereko gorputz atal desberdinetako mina oso ohikoa dela, eta batez besteko min intentsitate eta desgaitasun maila altuagoarekin eta osasunarekin lotutako bizi kalitate baxuagoarekin erlazionatzen dela (Lundberg eta Gerdle, 2016). Aurretik aipatutako Davis eta Kotowskiren (2015) berrikuspen sistematikoaren arabera, zaintzaileetan minaren prebalentzia puntualik altuena gune lunbarrean gertatzen den arren (%35), sorbaldetan (%32), lepoan (%28) eta goiko gorputz-adarretan (%15) ere prebalentzia altuak ikusten dira, biztanleria orokorrean ikusten den antzeko patroia jarraituz.

Min lunbarraz gain gertatzen diren beste min hauek ere kontuan hartzekoak dira. Izan ere, zaintzaileen lagin handietan oinarritutako azterketa prospektiboek frogatu dute sorbalda eta lepoko minak ere arrisku faktore independenteak direla epe luzeko laneko bajak pairatzeko (Andersen, Clausen, Burr, eta lank., 2012; Andersen, Clausen, Mortensen, eta lank., 2012). Ildo berean, Melkevik eta lankideek (2018) frogatu zuten aldi berean mindutako gorputz atal kopuru handiagoa epe luzeko laneko baja pairatzeko arrisku altuagoarekin erlazionatzen dela zaintzaileetan.

Ezagutza honetan oinarrituta, argia dirudi zaintzaileetan mina bere osotasunean aztertzeko garrantzia, gune lunbarrean ez ezik, min prebalentzia altuko beste gorputz ataletan ere arreta jarritz. Ideia honen justifikazioari indarra emanez, zaintzaileetan mina osotasunean aztertu duten beste ikerketa prospektibo batzuetan ere ikusi da orokorrean minaren gaineko kontrol eta eragin gutxiago duten langileek lan merkatutik irteera goiztiarra edukitzeko arrisku handiagoa dutela (Vinstrup eta lank., 2023). Ildo berean,

Andersen, Vinstrup eta lankideek (2023) zaintzaileetan egindako ikerketa batean ikusi zuten minaren kontrolerako analgesikoen erabilera altuagoa desgaitasunagatiko pentsioa jasotzeko edota hilkortasun goiztiarra pairatzeko arrisku handiagotuarekin erlazionatzen zela. Ikerketa honetan bertan, ondorioztatu zuten sendagai antsiolitiko/lasaigarri/hipnotikoen erabilera ohikoagoa ere desgaitasun pentsio eta hilkortasun handiagoarekin lotzen zela, zaintzaileen artean arazo psikoafektiboek duten garrantzi eta ondorio larriak begi bistan utziz.

### **1.5.2. Arazo psikoafektiboak zaintzaileetan**

Neurri batean aurretik aipatutako lanaren eskaera psikologikoak direla eta, arazo psikoafektiboaren prebalentzia altua da zaintzaileen artean. Literatura zientifikoan ugariak dira zainketen arloko profesionalen nahasmendu mentalak adierazten dituzten lanak. Besteak beste, hurrengoak daude zaintzaileen arazo psikoafektibo ohikoenen artean: estresa (Hsu eta lank., 2007; Kennedy, 2005; Lapane eta Hughes, 2007; VonDras eta lank., 2009), *burnout* edo erretako langilearen sindromea (Chamberlain eta lank., 2017; Cooper eta lank., 2016; Kennedy, 2005), antsietate eta depresioa (Geiger-Brown eta lank., 2004), eta loaren asaldurak (Takahashi eta lank., 2008; Zhang eta lank., 2016). Zenbait arazo hauen arteko lotura oso estua da, eta sarritan era bateratuan gertatzen dira.

Nahasmendu psikoafektibo hauek bereziki ohikoak dira zaintzaileetan, beste langile batzuekin eta biztanleria orokorrarekin alderatuz. Esaterako, 6,000 partaidetik gora barneratu zituen luzetarako ikerketa batean, Madsen eta lankideek (2012) ondorioztatu zuten zaintzaileek sintomatologia depresiboa eta depresioaren aurkako tratamendua jarraitzeko arrisku handiagoa zutela biztanleria orokorrarekin alderatuz. Ildo berean, Fiabane eta lankideek (2016), pertsona nagusien egoitza bateko langile guztiak barneratu zituen ikerketa batean, ikusi zuten zaintzaileek osasun langileek baino estres eta *burnout* maila altuagoak pairatzen zituztela.

Zaintzaileetan osasun psikoafektiboaren nahasmenduak betidanik egon diren arren, COVID-19ko pandemiak arazo hauen gorakada nabarmena eragin zuen bai zainketen esparruan eta bai osasun zerbitzuetako arloan oro har (Blanco-Donoso eta lank., 2021; Koontalay eta lank., 2021; Soto-Rubio eta lank., 2020; Torrente eta lank., 2021). Pandemian zehar ohikoak izan ziren lanbide hauetan lan karga handiak, langile kopuru murriztegiarekin; presio soziala; sufrimenduarekin harreman zuzena; eta prestakuntza, informazio eta babes pertsonalerako ekipamendurik eza (Blanco-Donoso eta lank., 2021).

Arrazoi hauek zirela medio, estres post-traumatikoa, *burnouta*, beldurra eta antsietate eta depresioa nabarmen igo ziren osasun langileetan (Koontalay eta lank., 2021). Ondorio negatibo hauek eragin bereziki bortitza izan zuten lehenengo lerroko langileetan, zaintzaileek betetzen dutena hain zuzen ere (Torrente eta lank., 2021).

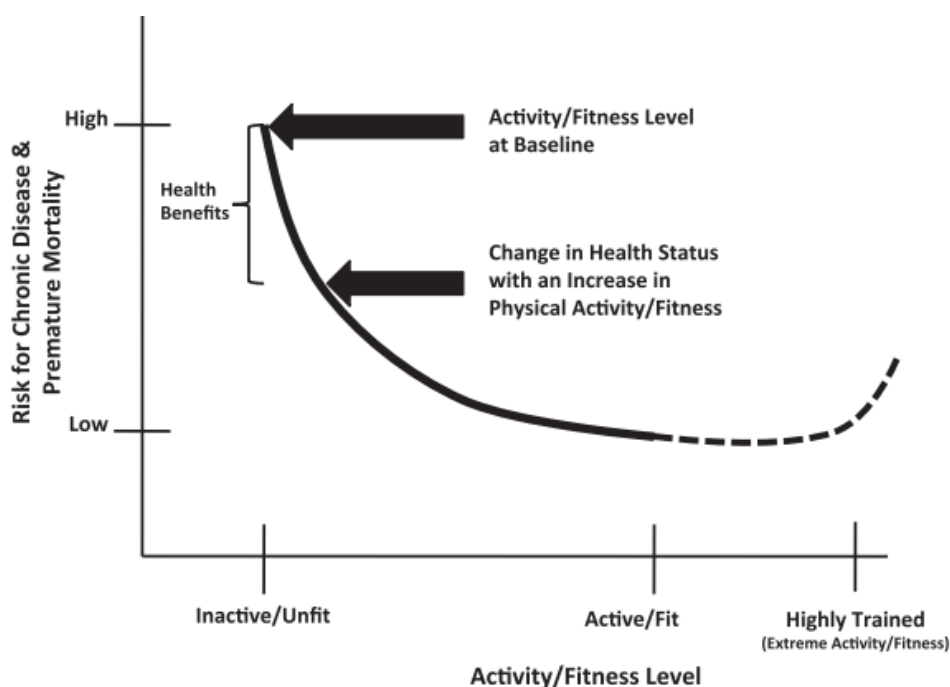
Bestalde, aipatzekoa da ere arazo psikoafektiboen prebalentzia altuagoa dela min lunbarra duten pertsonetan. Besteak beste, jakina da bizkarraren behealdeko gune honetan mina pairatzen dutenen artean estres, antsietate, depresio, psikosi eta loaren asaldura-tasa altuagoak gertatzen direla (Amiri eta lank., 2020; Amiri eta Behnezhad, 2020; Stubbs eta lank., 2016). Hau kontuan hartzekoa da, arazo psikoafektiboek min lunbarraren prognosia okertu dezaketelako. Esaterako, Wong eta lankideek argitaratutako meta-analisi batean (2022), ondorioztatu zuten min lunbarra duten pertsonetan sintoma depresiboen presentzia desgaitasun handiagoarekin eta sendatze okerragoarekin erlazionatzen dela. Honek agerian uzten du min lunbarrari eta harekin lotutako arazo gehigarriei aurre egiteko esku-hartze eraginkorrak identifikatzearen garrantzia. Zentzu honetan, bere osasun onura ugariak direla eta, ariketa fisikoa dugu kontuan eduki beharreko tresnen artean.

## **1.6. Ariketa fisikoa**

### **1.6.1. Ariketa fisikoaren onura orokorrak osasunean**

Ariketa fisikoak hilkortasuna murriztu eta osasunarekin lotutako bizi kalitatea hobetzen ditu kontrako ondorio barik edo ondorio minimoekin (Posadzki eta lank., 2020). Ebidentzia epidemiologiko eta kliniko indartsuek frogatzen dute ariketa fisikoak 35 gaixotasun pairatzeko arriskua murrizten duela, eta ariketa fisikoa zenbait gaixotasun kronikoetan “sendagai” bezala agindu beharko litzatekeela aldarrikatu izan da (Pedersen, 2019). Ariketa fisikoak eragindako osasun onuren mekanismo fisiologikoak guztiz ezagunak ez diren arren, badirudi hanturaren aurkako bide molekularren aktibazioak garrantzia duela (Pedersen, 2019). Honen ildora, Chow eta lankideen (2022) berrikuspenaren arabera, exerkinak deituriko faktore humoralen jarioak (ariketa fisikoa egiterakoan askatutako hormona, metabolito, proteina eta azido nukleikoak) funtsezko funtzioa jokatzeko du. Faktore hauek osasun kardiobaskular, metaboliko, neurologiko eta immunea hobetzeko eta, hortaz, gaixotasun kardiobaskularrak, II motako diabetesa eta obesitatea tratatu eta zahartze osasuntsua laguntzeko ahalmena dute (Chow eta lank., 2022).

Osasunerako onurak lortzeko gutxieneko jarduera fisiko maila batzuk gomendatzen diren arren (pertsone heldu osasuntsuetan astero intentsitate ertaineko  $\geq 150$ -300 minutu edo intentsitate kementsuko  $\geq 75$ -150 minutu jarduera aerobiko eta birritan gihar indartzea (Bull eta lank., 2020)), ia edonork izan ditzake hobekuntza klinikoki adierazgarriak fisikoki aktiboago bilakatuz gero (Warburton eta Bredin, 2017). Izan ere, jarduera fisikoak dosierantzun erlazio kurbilineoa dauka hilkortasun goiztiar eta gaixotasun kronikoen arrisku murrizketarekin, eta jarduera fisiko kantitate txikiek ere osasun onura garrantzitsuak eragiten dituzte (4. Irudia).



**4. Irudia** *Jarduera fisiko mailaren erlazioa hilkortasun goiztiar eta gaixotasun kronikoaren arriskuarekin. Iturria: Warburton eta Bredin, 2017.*

Aipatutako onura ugarien artean, badirudi jarduera/ariketa fisikoa minaren prebentzio eta tratamendurako eraginkorra dela ere (Borisovskaya eta lank., 2020; Geneen eta lank., 2017). Izan ere, minaren maneirako kalitate altueneko praktika klinikorako gidak erreparatuz gero, tratamendurako ebidentzia eguneratuenak biltzen dituztenak, ariketa fisikoa guztietan gomendatzen da modu sendoan (Lin eta lank., 2020). Zehazki, esan daiteke zentzu honetan gaur egun arte ebidentzia gehienak min lunbarrean fokatu direla.

### 1.6.2. Ariketa fisikoa min lunbarraren maneiturako

Literatura zientifikoak erakusten du ariketa fisikoa min lunbar ez-espezifikoaren prebentzio eta tratamendurako tresna eraginkorra dela (Hayden eta lank., 2021; Hernandez-Lucas eta lank., 2022; Roren eta lank., 2023; WHO, 2023). Gainera, beste estrategia terapeutiko batzuen aldean (adibidez farmakoak), kontrako ondorio gutxiago eta osasunerako onura gehigarri mordoa ditu (Gianola eta lank., 2022). Lan arloan ere ariketa fisikoko esku-hartzeek min lunbarra murriztu dezaketela frogatuta dago (Rodrigues eta lank., 2014; Steffens eta lank., 2016). Huang eta lankideen (2020) meta-analisan, ariketa fisikoa izan zen, hezkuntzarekin bateratuta edo era isolatuan, lan esparruan min lunbarrari eta horrek eragindako bajei aurre egiteko ebidentzia aurkeztu zuen esku-hartze bakarra (oineko plantilla, bizkarralderako gerriko, hezkuntza era isolatuan eta neurri ergonomikoen aldean, besteak beste).

Gaur egungo ezagutzan oinarrituta, min lunbarrari aurre egiteko ariketa fisiko motarik eraginkorrena zein den ziurtatzea zaila dirudien arren (Grooten eta lank., 2022), badaude ebidentziak iradokitzen dituztenak giharren indartzean oinarritutako ariketak eraginkorrenen artean daudela (Fernández-Rodríguez eta lank., 2022; Owen eta lank., 2020; Rodrigues eta lank., 2014). Zehazki, azken urteotan argitaratutako meta-analisi batzuek ondorioztatu dute enborreko giharretan oinarritutako indartze ariketak (ariketa orokorrekin konparatuz) eta pazienteari indibidualizatuak daudenak (beste tratamendu aktibo batzuekin konparatuz) eraginkortasun handiagoa dutela min lunbarra murrizterakoan (Fleckenstein eta lank., 2022; Prat-Luri eta lank., 2023).

Hala ere, min muskuloeskeletikoaren maneiturako ariketa fisikoaren eraginkortasuna frogatzen duten ikerketak ugariak diren arren, esan beharra dago kasu batzuetan ebidentzien kalitatea baxua dela (Lyng eta lank., 2023). Min lunbarrari dagokionez ere, ariketa fisikoaren inguruko zenbait ikerketa kalitate eztabaidagarrikoak dira, esku-hartzeen eraginaren tamaina nahiko baxua da, eta gehienetan eraginak epe laburrean baino ez daude frogatuta (Grooten eta lank., 2022; Owen eta lank., 2020). Hortaz, komenigarria dirudi zentzu honetan kalitate metodologiko egokidun zorizko entsegu kontrolatuak aurrera eramatea, jarraipen epe zabalekin, luzerako eraginak ezagutzeko.

Beste alde batetik, biztanleria orokorrean eta laneko testuinguruan ariketa fisikoaren ahalmena min lunbarra gutxitzeko gehiago ikertu den arren, esan beharra dago zaintzaileetan fokatutako ikerketak oso murrizak izan direla. Aisialdian egindako ariketa

fisikoak min lunbarrarekiko eragin babesgarria izan dezakeela iradokitzen duen behaketa-ebidentziaren bat dagoen arren (Gold eta lank., 2017), oso gutxi dira zaintzaileetan esku-hartzeetan oinarritutako ikerketak. Richardson eta lankideen (2018) berrikuspen sistematikoan, non erizainetan min muskuloeskeletikoari aurre egiteko esku-hartzeak biltzen saiatu ziren, ondorioztatu zuten kalitatezko oso ebidentzia gutxi zegoela. Ildo berean, eta erizainetan ere, Van Hoof eta lankideen (2018) berrikuspen sistematikoan, alborapen arrisku baxuko lau zorizko entsegu kliniko baino ez zituzten topatu, eta ondorioztatu zuten momentu horretan ez zegoela esku-hartze frogaturik min lunbarraren prebentzio edo tratamendurako. Zaintzaileetan argitaratutako beste berrikuspen sistematiko batean ere, Otto eta lankideek (2021), ondorioztatu zuten ezinbestekoa dela kalitate altuko zorizko entsegu kontrolatuak aurrera eramatea langile hauen osasun fisiko eta mentala hobetzen duten esku-hartze eraginkorrak topatzeko.

Orokorrean, esan daiteke nahiz eta zaintzaileak gaur egungo eta etorkizuneko gizartearentzat ezinbestekoak izan eta min lunbarraren prebalentzia altua pairatu, oso murrizak izan direla afekzio honi aurre egiteko esku-hartzeak literatura zientifikoan, batez ere ariketa fisikoari begira. Hortaz, ezinbestekoa dirudi kalitate altuko zorizko entsegu kontrolatuak aurrera eramatea, zaintzaileen lagin tamaina egokiarekin eta epe luzeko eraginak aztertuz. Honen beharra are garrantzitsuagoa dirudi gainera kontuan izanda ariketa fisikoak, min lunbarraz gain, zaintzaileek pairatzen dituzten beste min muskuloeskeletiko eta arazo psikoafektibo gehigarriak maneiatzeko ere ebidentzia frogatua duela, hurrengo ataletan erakutsiko den bezala.

### **1.6.3. Ariketa fisikoa bestelako min muskuloeskeletikoentzako**

Literatura zientifikoan hainbat berrikuspen daude argitaraturik lan arloan egindako ariketa fisikoko esku-hartzeek min lunbarraz gain beste min batzuk ere murriztu ditzakeela frogatzen dutenak. Esaterako, Lowe eta Dicken (2015) berrikuspenean ondorioztatu zuten ariketa fisikoko esku-hartzeek, eta bereziki indar-lan espezifikoa barneratzen dutenek, langileen lepoko eta sorbaldako mina gutxitu dezaketela. Rodrigues eta lankideen (2014) berrikuspen sistematikoa aurkikuntza hauekin bat dator, eta ondorioztatzen du batez ere indar ariketak gai direla langileen lepo eta sorbaldako mina ez ezik bizkarrezur dorsaletan eta eskumuturretako mina ere hobetzeko. Hala ere, Moreira-Silva eta lankideen (2016) meta-analisan, lantokian egindako jarduera fisikoko programek lepoko eta sorbaldako mina murriztu dezaketela frogatzen duten arren, esaten dute goiko gorputz-adarretan (besteak beste esku eta eskumuturrean) fokaturako esku-hartzeak oso urriak direla eta

eraginkortasuna ez dela argi geratzen. Zentzu honetan Menta eta lankideen (2015) berrikuspen sistematikotik antzeko ondorioa atera daiteke, kalitatezko bost ikerketa baino ez baitzuten topatu ariketa fisikoaren eraginak goiko gorputz-adarretako (ukondo, besaurre, eskumutur eta esku) minean aztertzen zutenak, ondorio argirik lortu gabe.

Orokorrean, zenbait datu itxaropentsu dauden arren, esan daiteke oraindik ikertzen jarraitu beharra dagoela ariketa fisikoak min lunbarraz haratago doazen beste min muskuloeskeletikoetan duen eraginaren inguruan. Izan ere, aipatutako Lowe eta Dicken (2015) berrikuspenean topatu zuten ikerketen kalitatea zenbaitetan ez zela maila onargarrikoa. Gainera, bulegoko langileen moduko beste lanbide batzuetan gehiago ikertu den arren, zaintzaileetan egin diren ariketa fisikoko esku-hartze murrizak min lunbarrean fokatu dira soilik, eta beste min muskuloeskeletikoetan ez dago ia ebidentziarik.

#### **1.6.4. Ariketa fisikoa arazo psikoafektiboentzako**

Minaren murrizketaz gain, ariketa fisikoak frogatutako onurak eragiten ditu arazo psikoafektiboetan eta loaren asalduretan (Firth eta lank., 2020; Gordon eta lank., 2018; Teychenne eta lank., 2020; Yang eta lank., 2012). Nahiz eta eragin hau historikoki hain ikertua ez izan, azken urteotan hainbeste dira ariketa fisikoak ongizate emozionalean erakutsi dituen onurak, ariketa fisikoaren osasun mentalerako gida zehatzak sortzearen beharra aldarrikatu dela (Teychenne eta lank., 2020).

Berriki argitaratutako meta-analisi batean, 19 zorizko entsegu kliniko barneratu zituena, ondorioztatu zen ariketa fisikoan oinarritutako esku-hartzeak eraginkorrak direla min muskuloeskeletikoa pairatzen duten pertsonen antsietate eta depresioa hobetzeko (Amiri, 2023). Entseguetako partaideen ezaugarriei erreparatuz, gainera, ondorioztatu daiteke eraginkortasun hau batez ere min lunbarrean dagoela frogatuen. Izan ere, 13 entsegutan (%68) lagina min lunbarra zuten pazienteek osatzen zuten. Ariketa fisikoko mota eraginkorraren inguruan, ordea, ezin da ondoriorik atera meta-analisi honetatik. Izan ere, egileek mota guztietako ariketa fisikoak hartu zituzten kontuan eta, gehienak gihar indartzera bideratuak zeuden arren, “ariketa terapeutiko”, “egonkortasun ariketa”, “ariketa neuromuskular” eta “pilates” bezala izendaturiko modalitateak barneratu ziren, besteak beste.

Bestalde, laneko esparruan, ebidentziak daude aisialdian fisikoki aktiboa izatea osasunarekin lotutako bizi kalitate altuagoarekin erlazionatua dagoela frogatzen dutenak (Gómez-Redondo eta lank., 2022). Aurkikuntza hauek zeharkako behaketan oinarrituta



egonda kausalitaterik azaltzen ez duten arren, Chu eta lankideen (2014) berrikuspenak lantokian egindako esku-hartze ikerketak biltzen ditu. Bertan, ariketa fisikoak langileen antsietate eta depresio sintomak gutxitzeko ahalmena duela frogatzen da (Chu eta lank., 2014). Lan arloan jarraituz, eta zaintzaileengandik hurbilago geratzen den populazio batean fokatuta, azken urteotan argitaratutako bi berrikuspenek frogatzen dute ariketa fisikoak osasun munduan aritzen diren profesionalen laneko estresa baretzen duela (Bischoff eta lank., 2019; Zhang eta lank., 2021). Hala ere, zaintzaileetan ariketa fisikoaren eraginak aldagai psikoafektiboetan aztertzen duten ausazko entsegu klinikoak oso urriak dira, eta emaitza kontrajarriak behatu dituzte gainera (Ewert eta lank., 2009; Kamioka eta lank., 2011; Kukihara eta lank., 2022). Hortaz, beharrezkoa dirudi zentzu horretan ezagutza sortzen jarraitzea.

#### **1.6.5. Ariketa fisikoaren eragina lanarekin eta ekonomiarekin lotutako aldagaietan**

Langileen osasuna hobetzeaz gain, ariketa fisikoak enpresentzat ere eragin onuragarriak izan ditzake. Grimani eta lankideen (2019) berrikuspen sistematikoan, esaterako, ondorioztatu zuten lantokian aplikatutako nutrizio eta jarduera fisikoko esku-hartzeek eragin positiboa izan dezaketela langileen absentismo, lan egiteko gaitasun, errendimendu eta produktibitatean. Ildo berean, Baicker eta lankideek (2010), haien meta-analisan oinarrituta egindako kalkuluen arabera, lantokiko ongizate edo *wellness* programetan inbertitutako dolar bakoitzeko, langileen absentismoarekin lotutako 2.73 dolar eta gastu medikuekin erlazionatutako 3.27 dolar aurreztu daitezkeela ondorioztatu zuten. López-Bueno eta lankideek (2020), 10,427 langilerekin egindako jarraipen prospektibo bati esker, ondorioztatu zuten aisialdian jarduera fisiko maila altuak mantentzea epe luzeko bajak pairatzeko arriskuaren aurrean babesgarria dela.

Min lunbarra duten langileetan, diseinu prospektiboa ere jarraitu zuen Gupta eta lankideen (2022) beste ikerketa batean aurkitu zuten aisialdian egunero intentsitate ertain-kementsuko jarduera fisikoko 20 minutu gehituz gero, epe luzeko baja pairatzeko arriskua %26 murrizten zela. Oesch eta lankideen (2010) meta-analisan, 20 zorizko entsegu kontrolatu barneratu ondoren, frogatu zuten ariketa fisikoko esku-hartzeek eragin positiboa dutela min lunbarra duten langileen desgaitasun mailan. Min lunbarra duten langileekin jarraituz, nahiz eta zeharkako behaketa batean oinarritu, Kolu eta lankideek (2017) ikusi zuten aisialdian Munduko Osasun Erakundearen jarduera fisikoko

gomendioak betetzen zituzten erizainek osasun gastu baxuagoak eragiten zituztela, gomendioak betetzen ez zituzten parekideekin alderatuz.

Azkenik, López-Bueno eta lankideek (2021) eta Morera eta lankideek (2022) daniar zaintzaileetan burututako ikerketa prospektiboetan, ondorioztatu zuten aisialdiko jarduera fisiko kementsuak eta bizimodu osasuntsuak (bereziki aisialdiko jarduera fisikoak), epe luzeko baja pairatzeko eta desgaitasunagatiko pentsioa jasotzeko arriskua murrizten zituztela, hurrenez hurren. Hala ere, kontuan eduki behar da zaintzaileetan egindako bi ikerketa hauek behaketakoak direla; hortaz, beharrezkoa da ariketa fisikoko esku-hartzeetan oinarritutako ikerketak burutzea zaintzaileetan, lanarekin eta ekonomiarekin lotutako aldagaietan eraginak aztertuz.

#### **1.6.6. Ariketa fisikoa online modalitatean**

Online formatuan burututako ariketa fisikoko esku-hartzeak aspaldi hasi ziren agertzen, eta garapen teknologiko eta Internetera sarbide gero eta unibertsalagoari esker ohikoagoak bihurtzen ari dira urteak pasa ahala (Joseph eta lank., 2014). Online modalitateak duen abantaila nagusienetarikoa da pertsona kopuru handiago batera irisgarria izan daitekeela kostu baxuagoekin. Aurrez-aurre egindako ariketa fisikoko modalitate konbentzionalaren aurrean, online formatuan desplazamenduekin lotutako diru eta denbora gastuak aurrezten dira, logistikoki eta ekonomikoki abantailatsua bihurtuz (Gao eta Wang, 2022; Joseph eta lank., 2014).

Abantaila hauetaz gain, online ariketa fisikoaren beste indarguneetako bat agerian geratu zen COVID-19ko pandemian. Izan ere, kontaktu pertsonala saihesteko neurriak indarrean dauden egoerekin bateragarria eta bereziki erabilgarria da online formatua. Pandemia garaietan zenbait izan ziren modalitate hau ariketa fisikoko esku-hartzeak aurrera eramateko alternatiba bezala proposatu zuten ikertzaileak (Gao eta Wang, 2022; Turolla eta lank., 2020). Gainera, abantaila hau bereziki interesgarria da zainketen esparruan. Izan ere, nagusien egoitza eta antzeko zentroetan bereziki gogorrek eta luzaroan aplikatuak izan ziren aldentze fisikoko neurriak, eta batzuk gaur egun arte mantendu edota beharren arabera erregulartasunez indarrean jartzen dira oraindik.

Orain arte, online ariketa fisikoko esku-hartze gehienak posta elektronikoko, web orrialde, plataforma, aplikazio eta antzekoetarako sarbide autonomoan oinarritu dira, partaideak nahiko autonomo bilakatuz eta profesionalaren gainbegiratzea minimoa izanez (Joseph eta lank., 2014; Seron eta lank., 2021). Esku-hartze modalitate hauek nahiko merkeak izan

daitezkeen arren, gainbegiratzetik ezak partaideen atxikipen eta segurtasun baxuagoan eragin dezake. Honen aurrean, bideokonferentzia sinkrono bitartez burututako esku-hartzeek abantailak izan ditzakete. Izan ere, jakina da Interneten bitartezko osasun esku-hartzeetan, profesionalaren elkarrekintza eta partaidearekiko harreman handiagoak motibazioa, partaidetza eta atxikipen altuagoa sustatzen dituztela (Brouwer eta lank., 2011). Horrez gain, ariketak egin bitartean, gainbegiratze sinkronoari esker profesionalak partaidearen jarduerak kontrolatzeko ahalmen handiagoa izan dezake, segurtasun handiagoan islatu daitekeena.

Gainbegiratze sinkronoa bermatzeko bideokonferentzia sistemak erabili dituzten esku-hartze eskasen barruan, kasu gehienetan bideokonferentzia indibidualak erabili izan dira, profesional eta partaide bakarraren artean (Grona eta lank., 2018). Kontuan hartu beharra dago ariketa fisikoari dagokionez, taldeko formatuak, hau da, zenbait partaideen une bereko elkarrekintzak, eragin positiboa izan dezakeela ariketa programarekiko atxikipenean eta, hortaz, agian bere eraginkortasunean ere (Burke eta lank., 2006).

Seron eta lankideen (2021) berrikuspenaren arabera, tele-errehabilitazioko esku-hartzeek aurrez-aurreko esku-hartzeen antzeko emaitzak lortu ditzakete, eta errehabilitaziorik ez jasotzearen aldean eraginkortasuna frogatu dute. Hala ere, aldarrikatu izan da kalitate altuagoko entsegu klinikoak behar direla tele-errehabilitazioan oinarritutako esku-hartze eraginkorrak topatzeko (Seron eta lank., 2021). Gainera, taldeko formatuan eta gainbegiratze sinkronoarekin egindako ariketa fisikoko esku-hartzeak oso urriak izan dira, eta horietako bat ere ez da laneko esparruan burutu oraindik.

## **1.7. Gaitasun fisikoa online ebaluatzeko tresnak**

Proba edo test fisikoak funtsezko baliabideak dira ariketa fisikoko esku-hartzeen eraginak neurtzeko. Online ariketa programen kasuan, gaitasun fisikoa distantzian neurtzeko tresnak beharrezkoak dira, aurrez-aurreko balorazio tradizionalak erabiltzeko ezintasunaren aurrean. Gaitasun fisikoa ebaluatzeko mugikorrekiko aplikazio eta antzekoak gero eta ugariagoak diren arren (Silva eta lank., 2021), gainbegiratze sinkronoa ziurtatzen duten tresnen gabezia nabaria da.

Behar hau agerian geratu zen COVID-19ko pandemian, aldentze fisikoko neurriek behartuta zenbait ariketa fisikoko programek online modalitatera migratu zutenean (Jennings eta lank., 2020; Winters-Stone eta lank., 2020). Garai horretan zenbait ikertzailek aurrez-aurreko balorazio fisikoak mantendu ahal izan zituzten arren (Albornoz-

Cabello eta lank., 2021), beste batzuk auto-pertzepzioan oinarritutako neurri subjektiboak erabili behar izan zituzten gaitasun fisikoa neurtzeko (Curtis eta lank., 2020), eta kasu batzuetan ez zuten proba fisikorik erabili ariketa programen eraginak neurtzeko (Costa eta lank., 2021). Gauzak horrela, egile batzuek gaitasun fisikoa online ebaluatzeko zenbait alternatiba planteatu zituzten (Gonzalez-Gerez eta lank., 2020; Jennings eta lank., 2020; Madhavan eta lank., 2021; Moccia eta lank., 2020). Hala ere, proposatutako irtenbideak ez zeuden baliozkotuta, eta emaitzak nabarmen baldintzatu zitzaizketen aldaketak ezarri ziren balorazio prozeduretan (Gonzalez-Gerez eta lank., 2020; Jennings eta lank., 2020). Adibidez, Gonzalez-Gerez eta lankideek (2020) *6-minute walk testa*, protokoloz 20 yardako (18.3 metro) luzeradun espazioan egin behar dena (Rikli eta Jones, 1999), etxean egitea proposatu zuten. Antzera, Jennings eta lankideek (2020) *30-second arm-curl testa*, protokoloz haltera batekin egiten dena (Rikli eta Jones, 1999), ur botila edo pisuz betetako poltsa batekin egitea erabaki zuten. Egoera honen aurrean, online proba fisikoen bideragarritasun eta baliozkotasuna aztertzeko ikerketak ezinbestekoak zirela aldarrikatu zen (Madhavan eta lank., 2021).

Ordura arte, bideokonferentzia bitartez egindako proba fisikoen baliozkotasun eta fidagarritasuna aztertzen zuten ikerketa urriak patologia edo populazio zehatzetara bideratutako test zehatzetan zentratu ziren (Grona eta lank., 2018). Gainera, kasu gehienetan lagin txikietan egin ziren, eta alborapen arrisku altuko ikerketa bezala identifikatu ziren. Hortaz, agerikoa zirudien biztanleria heldu orokorrean gainbegiratze sinkronoarekin gaitasun fisikoa ebaluatzeko tresnak garatzeko beharra, lagin tamaina proposarekin eta kalitate metodologiko egokiarekin baliozkotu beharko litzatekeena.

## **1.8. Aurkezten den tesiaren testuingurua**

Tesi hau UPV/EHUko Ageing On ikerketa taldearen barruan burutu da, besteak beste egoitzetan bizi diren pertsona nagusietan egindako ariketa fisikoko programengatik ezaguna dena. Egoiliarretan fokatuta egindako ikerketa ibilbide luzeak zaugarritasun nabarmena duen beste kolektibo baten antzematea ahalbidetu zuen, pertsona nagusien zaintzaileena hain zuzen ere. Gauzak horrela, 2018an Eusko Jaurlaritzak finantzatutako EXODYN proiektua (ELKARTEK 18/97) jarri genuen martxan, lehenengo pauso bezala zaintzaileen ezaugarrien karakterizazioa egiteko helburu nagusiarekin. EXODYN proiektuari esker tesi honen abiapuntua izan den Master Amaierako Lana egin nuen (Espin, 2020). Aipatutako lanean hurrengo aurkikuntza nagusiak bildu genituen, beste

herrialde batzuetan aurretik argitaratutako literatura zientifikoarekin bat zetozenak eta Euskal Autonomia Erkidegoan lehenengo aldiz frogatu zirenak:

- Min lunbarraren prebalentzia altua behatu zen zaintzaileetan, bizi kalitate kaskarrago batekin lotura zuena. Hortaz, min lunbarraren prebentzio eta tratamendua hobetzeko arrisku faktore eta esku-hartze eraginkorren antzematean lan egitea beharrezkoa zirudien.
- Egoera psikoafektibo okerragoak min lunbarraren prebalentzia altuagoarekin lotura argia aurkezten zuen, baina ikerketa zeharkakoa izanik, kausalitatea frogatzerik ez zen egon. Hortaz, beharrezkoa zirudien jarraipen luzeko ikerketa prospektiboa egitea, egoera psikoafektibo okerragoa min lunbarrarentzako arrisku faktorea ote zen konfirmatzeko.
- Orokorrean, lanetik kanpo fisikoki aktiboak ziren zaintzaileek osasun parametro hobeak zituzten. Hala ere, kasu honetan ere ezin zen kausalitatea frogatu, eta beharrezkoa zirudien zorizko entsegu kliniko batean oinarritutako ariketa fisikoko esku-hartzea burutzea ariketaren benetako eraginak neurtzeko.

Aurkikuntza hauetatik tesi honetan burututako ikerketa lanari ekin genion, jarraian azalduko diren helburu nagusiak kontuan izanik.

## 2. Helburuak

---

Tesi honen helburu orokorra zaintzaileen min lunbarrari aurre egiteko ezagutza eta baliabideak sortzea da. Ikergaiaren inguruko aurrekari nagusietan identifikatutako beharrak kontuan hartuta, hurrengoak ezarri genituen helburu espezifiko bezala:

1. Zaintzaileetan bizkarreko mina garatzeko arrisku faktore psikologikoak identifikatu, osasun mentala eta bizitasuna aldagai iragarle bezala erabiliz.
2. Goiko eta beheko gorputz-adarretako eta enborreko funtzio muskularra online modalitatean eta gainbegiratze sinkronoarekin baloratzeko probak baliozkotu.
3. Zaintzaileetan bideokonferentzia bitartez gainbegiratutako 12 asteko taldeko ariketa fisikoko esku-hartze baten eraginak aztertu min lunbarrean, bigarren mailako aldagai bezala beste gorputz-ataletako mina, parametro psikoafektiboak eta funtzio muskularra ezarriz.
4. 12 asteko esku-hartzearen epe luzeko eraginak aztertu min lunbarrean 48 astera egindako balorazioen bitartez, bigarren mailako aldagai bezala beste gorputz-ataletako mina, parametro psikoafektiboak, funtzio muskularra, eta lanarekin lotutako aldagaiak ezarriz.

# 3. Metodoak

---

3.1. Lehenengo helburuari erantzuteko metodoak	49
3.2. Bigarren helburuari erantzuteko metodoak	55
3.3. Hirugarren eta laugarren helburuei erantzuteko metodoak	69



### 3.1. Lehenengo helburuari erantzuteko metodoak

“Zaintzaileetan bizkarreko mina garatzeko arrisku faktore psikologikoak identifikatu, osasun mentala eta bizitasuna aldagai iragarle bezala erabiliz”.

#### 3.1.1. Ikerketaren testuingurua

Lehenengo helburuari erantzuteko ikerketa-egonaldi bat egin nuen Danimarkan. Zehazki, Kopenhageko *National Research Centre for the Working Environment* zentroan, normalean NFA siglen bitartez ezagutzen dena bere daniar deiturarengatik (*Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø*) (5. Irudia). NFA daniar gobernuko enplegu ministerioaren menpe dagoen zentroa da, lan ingurune osasuntsu eta segurua lortzeko helburuarekin ikerketa garatu eta ikertzaileak hezitzen dituena. Mundu mailan, eskandinaviar herrialdeak izan dira historikoki lan esparruko osasunarekin lotutako ekoizpen zientifikoa garatzeko kultura garrantzitsuenetarikoa izan dutenak (Navarro eta Martín, 2004). Horien artean, Danimarka eta, zehazki NFA, ezagutza sortzaile ospetsuenetarikoak direla esan daiteke. NFA ezaguna da batez ere langile kohorte handien jarraipen luzeekin egindako ikerketengatik (Andersen, Bay, eta lank., 2023). Honek lan esparruan gertatzen diren ondorio kaltegarriak (adibidez, iraupen luzeko bajak) antzematen dituzten arrisku faktoreen detekzioa ahalbidetzen du, prebentzio eraginkorra lortzeko neurriak ezartzerakoan lagunduz.



5. Irudia NFA ikerketa zentroa Kopenhagen, Danimarka. Iturria: guk hartutako argazkia.

Tesi honen testuinguruan, NFAko *Musculoskeletal Disorders and Physical Workload* sailean egin nuen egonaldia, Lars Louis Andersen doktorearen tutoretzapean. Andersen doktorea laneko osasunarekin lotutako ikertzailerik ospetsuenetarikoa da mundu mailan, 250 artikuluko zientifiko baino gehiago argitaratu dituena eta, behaketa-ikerketak prospektiboetatik gain, langileen minaren maneiorako ariketa fisikoko esku-hartzeen eragina aztertzeagatik ezaguna dena (Andersen eta lank., 2011). Tesi honen lehenengo helburuari begira, NFAn oraindik aztertzeaz zuten daturik erlazionatuena identifikatzeari ekin genion. Garai horretan zehazki zaintzaileen daturik ez zutenez analizatzeko, aztertzeaz zegoen kohorte antzekoena erabiltzea erabaki genuen, osasun arloko langileena hain zuzen ere. Egonaldia hasi aurretik, Andersen doktorearen ikerketa taldean proiektu honetatik eratorritako artikuluko bat argitaratuta zuten jada, pazienteen transferentziak eta bizkarreko lesioa pairatzeko arriskua erlazionatzen zituen (Andersen eta lank., 2019). Hala ere, proiektuaren helburu nagusietako bat, oraindik erantzuteaz zegoena, bizkarreko minaren arrisku faktore psikologikoak identifikatzea zen, beraz tesi honen helburuarekin bat eginez.

### **3.1.2. Ikerketaren garapena**

#### **3.1.2.1. Diseinua**

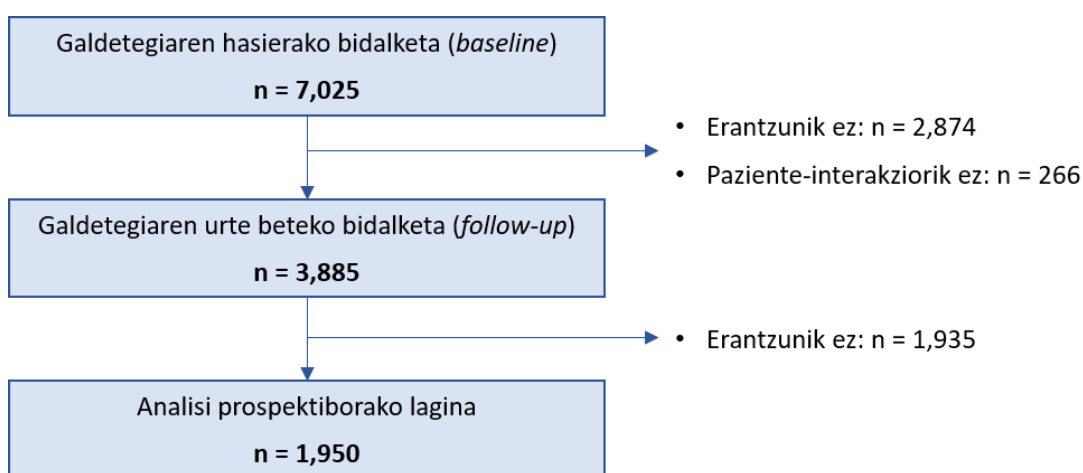
Behaketa-ikerketa prospektiboa egin zen urte beteko jarraipen epearekin. Hau da, parte hartzaileek posta elektronikoz bidalitako galdetegi bat erantzun zuten ikerketaren hasieran (*baseline*) eta hortik urte betera (*follow-up*). Horri esker, langileen hasierako egoera psikologikoak urte betera gertatutako bizkarreko minaren intentsitatearen gorakada aurreikus ote zezakeen aztertu ahal izan genuen. Beste era batean esanda, ea egoera psikologiko okerragoa urte betera bizkarreko minaren intentsitatea handitzeko arrisku faktorea ote zen.

#### **3.1.2.2. Partaideak**

Galdetegiaren hasierako bidalketa 2017. urtean egin zen posta elektronikoz, Danimarkako 19 ospitaleko 389 unitatetan lan egiten zuten 7,025 langileri. Ospitale guztiak publikoak ziren eta Danimarkako ipar eta erdialdeko eskualdeetan zeuden kokatuta. Unitateen ezaugarriei dagokienez, barneratze irizpide bakarra izan zen nolabaiteko pazienteen transferentziak egin behar zituztela egunerokotasunean; hau da, administrazio, bulego eta antzeko unitateak baztertu egin ziren hasierako bidalketa honetan. Guztira, 4,151 langilek erantzun zuten hasierako galdetegia (%59ko erantzun-tasa) (6. Irudia).

Hasierako erantzun hauetatik, pazienteekin interakzioa ez zuten langileenak baztertu egin genituen. Zehazki, paziente interakziodun lanpostutzat hurrengoak hartu genituen: erizainak, erizain laguntzaileak eta bestelako osasun laguntzaileak, okupazio-terapeutak, fisioterapeutak, emaginak, medikuak, zeladoreak eta erradiologoak. Gauzak horrela, 3,885 paziente-interakziodun partaide geratu ziren guztira. Hau da, 266 partaide ez genituen kontuan eduki (%7ko baztertze-tasa).

3,885 langile hauetatik, 1,950k urte betera bidalitako galdetegia erantzun zuten ere (%51ko atxikipen-tasa). 1,950 partaide hauek izan ziren behin betiko analisisian erabili genituenak, batez besteko adina 49 urtekoa eta %87 emakumeak izanik.



6. Irudia Ikerketako partaideen fluxu-diagrama. Iturria: guk egindakoa.

### 3.1.2.3. Aldagaiak

#### Aldagai nagusia

Ikerketako aldagai nagusia bizkarreko minaren intentsitatea izan zen, era independentean hiru gunetan neurtu zena: lunbarra, torazikoa eta zerbikala. Zehazki, 11-puntuko minaren eskala numerikoa erabili zen (Williamson eta Hoggart, 2005). Partaideei hurrengo galdetu zitzaion: “Emaiozu 0 eta 10 arteko balio bat zure azken lau asteetan zeharreko bizkarrezur (lunbar/toraziko/zerbikaleko) minaren intentsitateari, 0=inolako minik ez eta 10=pentsa daitekeen minik okerrena izanda”.

11-puntuko minaren eskala numerikoa tresna baliozkotua eta fidagarria da, minaren intentsitatearen neurketarako erabilienetarikoa, eta ikerketarako aproposena dela onartzen da beste min eskala batzuekin alderatuz (Williamson eta Hoggart, 2005). Eskala

bisual analogikoaren eta ahozko eskalen aldean, esaterako, minaren balorazioan ere oso ohikoak direnak, 11-puntuko minaren eskala numerikoa fidagarriagoa, sentikorragoa eta ulertzeko errazagoa da, eta horregatik bizkarreko minaren intentsitatea neurtzeko eskala gomendatuena da (Dionne eta lank., 2008). 11-puntuko minaren eskala numerikoak 0.67-0.96 arteko ICCa (*intraclass correlation coefficient*) erakutsi du (Kahl eta Cleland, 2005), *test-retest* fidagarritasun ertain-altua adierazten duena (Koo eta Li, 2016).

Ikerketa honen helbururako, 11-puntuko minaren eskala numerikoan edozein igoera (*baseline* momentutik urte betera) izan genuen kontuan minaren okertze bezala. Izan ere, minaren aldaketen garrantzi klinikorako IMMPACT gomendioen arabera, zenbait ikerketek baieztatzen dute  $\geq 1$  puntuko bariazioak aldaketa garrantzitsu minimoaren adierazle direla (Dworkin eta lank., 2009).

### Aldagai iragarleak

Aldagai iragarleak osasun mentala eta bizitasuna izan ziren, *Short Form-36 Health Survey* (SF-36) galdetegiaren daniar bertsioko domeinu espezifikoaren bitartez jasoak (Bjorner eta lank., 1998). SF-36 galdetegia osasunarekin lotutako bizi kalitatea neurtzeko tresna erabilienetakoa da, baliotasun eta fidagarritasun egokiak erakutsi dituena (Brazier eta lank., 1992), eta arazo muskuloeskeletikodun langileetan sentikortasun handiena adierazi duena beste osasun neurri batzuen ondoan (Beaton eta lank., 1997).

SF-36 galdetegiak osasunarekin lotutako zortzi domeinu neurtzen ditu, horietako lau alderdi fisikoarekin erlazionatuta (funtzio fisikoa, rol fisikoa, gorputz mina eta osasun orokorra), eta beste lau alderdi psikologikoarekin erlazionatuta (osasun mentala, bizitasuna, funtzio soziala eta rol emozionala). SF-36 galdetegitik puntuazio fisiko eta puntuazio psikologiko orokorrak lortu daitezkeen arren, zortzi domeinu espezifikoetako bakoitzaren puntuazioak ere atera daitezke (Contopoulos-loannidis eta lank., 2009). Tesiaren aurrekari nagusietan aipatu den bezala, bizkarreko minaren arrisku faktoreei dagokienez alderdi fisikoa psikologikoa baino ikertuagoa izan da, eta horregatik ikerketa honetan eragile psikologikoetan baino ez ginen fokatu. SF-36 galdetegian alderdi psikologikoa osatzen duten lau domeinuen artean, “funtzio sozial” eta “rol emozional” domeinuek egoera psikologikoaren ondorioz eratorritako jokaera edo portaerak aztertzen dituzte gehiago, berriazko egoera psikologikoa baino. Ikerketa honetan lagin handia lortzea baimendu zezakeen galdetegi laburra erabili nahi zenez, “osasun mental” eta “bizitasun” domeinuak soilik erabiltzeko erabakia hartu genuen. “Osasun mental” eta

“bizitasun” domeinuek 0.75 eta 0.80ko ICCak erakutsi dituzte (Brazier eta lank., 1992), hurrenez hurren, *test-retest* fidagarritasun altuaren adierazle direnak (Koo eta Li, 2016).

Osasun mentala neurtzeko galderak hurrengoak izan ziren: “Azkeneko lau asteetan zehar, zenbatetan...” (1) izan zara oso pertsona urduria?, (2) sentitu zara hain deprimitua ezerk ezin zintuela animatu?, (3) sentitu zara lasai eta baketsu?, (4) sentitu zara gogorik gabe eta goibel?. Galdera bakoitzak sei erantzun aukera ditu “Uneoro” eta “Inoiz ez” artean, 1-6 arteko baloreak jasotzen dituztenak. Erantzun guztien baloreak batu egiten dira eta ondoren 0-100 bitarteko puntuazio baten eraldatu, puntuazio altuagoek osasun mental hobea adierazten dutelarik.

Bizitasuna neurtzeko galderak hurrengoak izan ziren: “Azkeneko lau asteetan zehar, zenbatetan...” (1) sentitu zara energiaren gutxiekoa?, (2) izan duzu energia asko?, (3) sentitu zara akituta?. Galdera bakoitzak sei erantzun aukera ditu “Uneoro” eta “Inoiz ez” artean, 1-6 arteko baloreak jasotzen dituztenak. Erantzun guztien baloreak batu egiten dira eta ondoren 0-100 bitarteko puntuazio baten eraldatu, puntuazio altuagoek bizitasun altuagoa adierazten dutelarik.

#### Nahaste aldagaiak

Osasun mental eta bizitasunaren erlazio prospektiboa bizkarreko minarekin hurrengo nahaste aldagaiekiko kontrolatu genuen:

- Bizkarreko minaren intentsitatea hasieran: 0-10.
- Adina: urteak.
- Sexua: emakumea/gizona.
- Gorputz masa indizea: kg/m<sup>2</sup>.
- Tabakismoa: bai/ez.
- Aisialdiko jarduera fisikoa: sedentarioa/intentsitate arineko jarduera fisikoa astean >3 egun/intentsitate ertaineko jarduera fisikoa astean >3 egun/intentsitate kementsuko jarduera fisikoa astean zenbait egun.
- Antzinasuna: urteak lanbidean.
- Pazienteen transferentziak: egun bakoitzeko kopurua.
- Lanean errekonozimendua eta eragina: 0-100, *Copenhagen Psychosocial Questionnaire* bitartez neurtuak (Pejtersen eta lank., 2010).

#### **3.1.2.4. Estatistika**

Partaideen hasierako datu deskriptiboak batezbestekoa  $\pm$  desbiderapen estandarra eta frekuentzia (ehunekoa) erabiliz adierazi genituen aldagai jarraitu eta kategorikoetan, hurrenez hurren. Bizkarreko minaren intentsitatea handitzeko arriskua adierazteko erregresio logistiko metagarriak erabili genituen. Arriskuaren baloreak *odds ratio* eta %95ko konfiantza tarteen bitartez adierazi genituen. Bi erregresio eredu erabili genituen: kontrol minimodun eredu, adin, sexu eta hasierako minaren intentsitatearekiko kontrolatua (1. modeloa); eta guztiz kontrolatutako eredu, “nahaste aldagaiak” atalean aipatutako aldagai guztiekiko kontrolatua (2. modeloa). Analisi estatistiko guztiak *Statistical Analysis Software* (SAS) programaren 9.4. bertsioarekin egin genituen (SAS institutua, Cary, Ipar Carolina, EEBB).

#### **3.1.2.5. Etika**

NFAK akordio bat dauka Danimarkako Datuen Babeserako Agentziarekin galdetegietan oinarritutako ikerketetako datu guztiak bere egoitza nagusian gordetzeko. Daniar legearen arabera, galdetegietan oinarritutako ikerketek ez dute behar partaideen baimen informaturik ezta etika batzordearen onarpenik ere. Datu guztiak era anonimoan analizatu ziren.

#### **3.1.2.6. Finantzazioa**

Tesiko lehenengo helburuari erantzuteko ikerketa hau burutu genuen bitartean Eusko Jaurlaritzak finantzatutako doktoretza-aurreko kontratua izan nuen (kodea: PRE\_2021\_2\_0056), eta Danimarkako egonaldia Eusko Jaurlaritzaren “Egonlabur” programako laguntza bati esker egin nuen (kodea: EP\_2022\_1\_0013). Bestalde, ikerketa proiektua Andersen doktoreak jasotako Danimarkako Lan Ingurumenerako Ikerketa Diru Laguntza (*Arbejdsmiljøforskningsfonden*) baten bitartez egon zen finantzatua (kodea: 26-2015-09).

## **3.2. Bigarren helburuari erantzuteko metodoak**

“Goiko eta beheko gorputz-adarretako eta enborreko funtzio muskularra online modalitatean eta gainbegiratze sinkronoarekin baloratzeko probak baliozkotu”.

### **3.2.1. Ikerketaren testuingurua**

Hirugarren helburuaren metodoetan sakonago azalduko den bezala, tesi honen hasieran COVID-19ko pandemiak eztanda egin zuen. Birusaren sakabanatzea ekiditeko helburuarekin, pertsonen arteko distantzia fisikoa mantentzeko zenbait neurri ezarri ziren garai horretan, bereziki zorrotzak izan zirenak pertsona nagusien zainketen esparruan. Ondorioz, aurrez-aurreko ariketa fisikoko programa egitea ezinezkoa genuen, eta esku-hartzea online formatura moldatzea erabaki genuen. Esku-hartzea osorik online modalitatean egin ahal izateko, lehenik eta behin esku-hartzearen eraginak online neurtzeko tresna bat behar genuen. Galdetegi bitartez jaso zitekeen informazioaren kasuan (adibidez, mina) arazorik ez zegoen bitartean (*Google Forms* bezalako plataformak erabili ahal ziren, esaterako), funtzio muskularraren online balorazioak erronka bat suposatzen zuen.

Lehenik eta behin literaturaren berrikuspen sakona egin genuen, gure helburuei begira erabilgarria izan zitekeen tresna baliozkoturik ote zegoen ikusteko. Tesi honetako aurrekari nagusien atalean aipatu den bezala mugikorrerako aplikazio eta antzekoak ugariak ziren arren, gainbegiratze sinkronoa erabiltzen zuten funtzio muskularreko online probak oso murrizak ziren. Gainera, guztiak arazo muskuloeskeletiko edo patologia espezifikodun kasuetara bideratuak zeuden, eta gehienetan lagin txikiekin eta kalitate metodologiko kaskarrekin baliozkotuak. Momentu horretan COVID-19ko pandemia garaian geunden, eta ikerketarekin aurrera jarraitu ahal izateko, zenbait egilek funtzio muskularraren online baloraziorako metodo berriak edota jada existitzen zirenen moldaketak proposatzen zituzten, baina inolako baliozkotzerik gabe. Gauzak horrela, gure baliozkotze propioa egitea ezinbestekoa zela erabaki genuen, eta tesiaren bigarren helburu honi erantzuteko ikerketa abian jarri genuen.

### **3.2.2. Proben aukeraketa eta prozeduren finkatzea**

Tesiaren helburuei erreparatuz, erabaki genuen baliozkotuko ziren funtzio muskularreko probek hurrengo baldintzak bete behar zituztela:

- Gihar talde nagusi guztien funtzioa neurtu behar zuten: beheko gorputz-adarrak, goiko gorputz-adarrak eta enborra.
- Lan egoera aktiboan egon zitekeen biztanleria heldu osoarentzat baliagarriak izan behar ziren: 18-65 urte.
- Inolako materialen beharrik ez, eta administrazio azkar eta erreza eduki behar zuten.

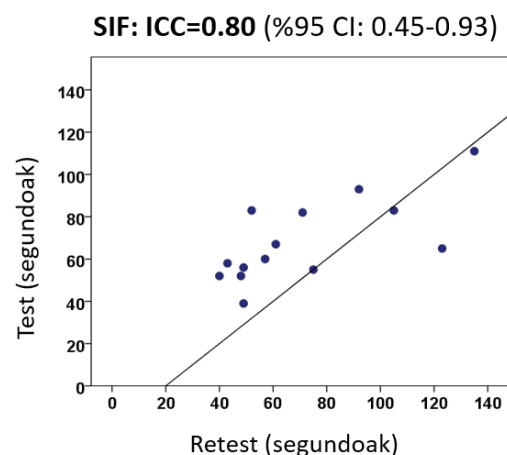
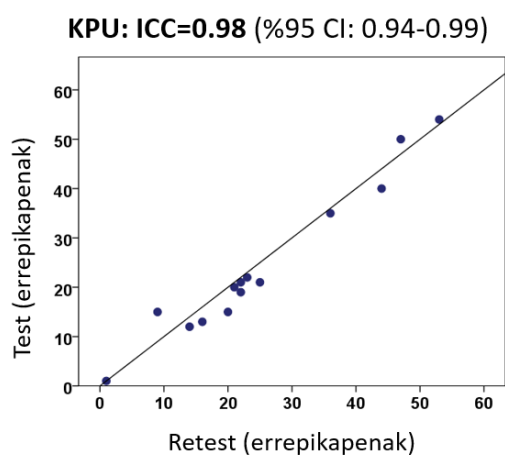
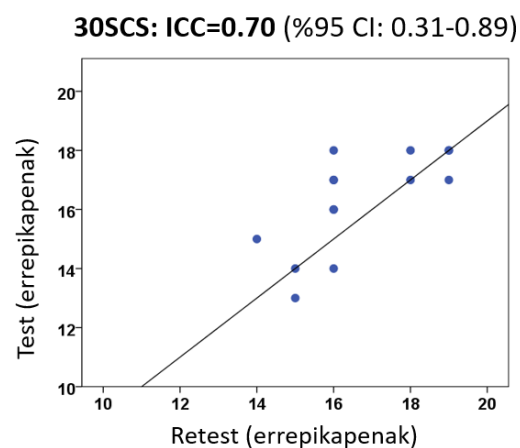
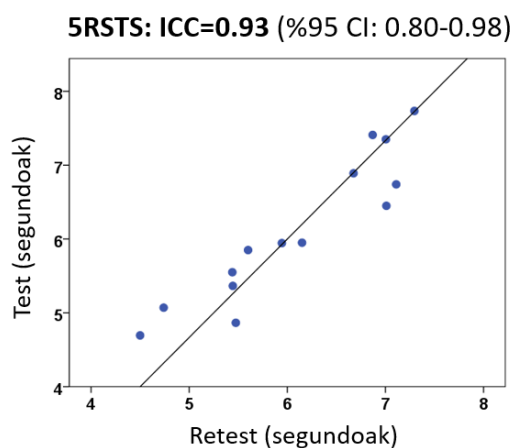
Hiru ezaugarri hauekin, gure proiektuaz gain proba hauek etorkizuneko beste zenbait ikerketa eta egoera klinikoetan ere erabilgarriak izatea nahi genuen.

Ezaugarri hauek kontuan edukita, berrikuspen bibliografiko berria abiatu genuen, aurrez-aurreko modalitate konbentzionallean jada baliozkotuak zeuden probak identifikatzeko (proba “berriak” asmatu/sortu beharrean), online modalitatera moldatzeko aukera zutenak. Identifikatutako probak hurrengoak izan ziren:

- Beheko gorputz-adarrentzako: *5-repetition sit-to-stand* (5RSTS) (Guralnik eta lank., 1994) eta *30-second Chair Stand* (30SCS) (Rikli eta Jones, 2001) probak.
- Goiko gorputz-adarrentzako: *Kneeling push-up* (KUP) proba (ACSM, 2018).
- Enborrentzako: *Shirado-Ito trunk flexor endurance* (SIF) proba (Ito eta lank., 1996).

Identifikatutako proba hauek online eginda zuten fidagarritasuna aztertzeko ikerketa pilotu bat egin genuen. Partaideak ikerketa taldearen ingurunean bildu genituen, eta guztira 14 pertsonak (bederatzi emakume eta bost gizon) hartu zuten parte, batez besteko adina 34 urtekoa izanik (tarte: 22-60 urte). Partaideek identifikatutako probak birritan errepikatu zituzten, 2-3 eguneko tartearekin, bideokonferentzia bitartez. Hau da, *Blackboard Collaborate* sistema (Blackboard Inc., Washington, DC, EEBO) erabiliz, eta ikertzailea eta partaidea leku desberdinetan kokatuta zeudelarik, ikertzaileak proba bakoitzaren exekuzioa erakusten zuen lehenengo, ondoren partaideak egin zezan. Partaidearen exekuzioa/emaitza zenbat eta antzekoagoa izan bi egunetan, probaren fidagarritasuna orduan eta altuagoa zela esan nahi zuen. Ikerketa pilotu honetako emaitzetan oinarrituta, beheko gorputz-adarrentzako 5RSTS probak 30SCS probak baino fidagarritasun altuagoa zuela ondorioztatu genuen (7. Irudia). Bestalde, goiko gorputz-adarrentzako eta enborrentzako, KPU eta SIF probek, hurrenez hurren, fidagarritasun onargarria zutela erabaki zen. Hortaz, behin betiko baliozkotze-ikerketarako aukeratutako probak 5RSTS, KPU eta SIF izan ziren.



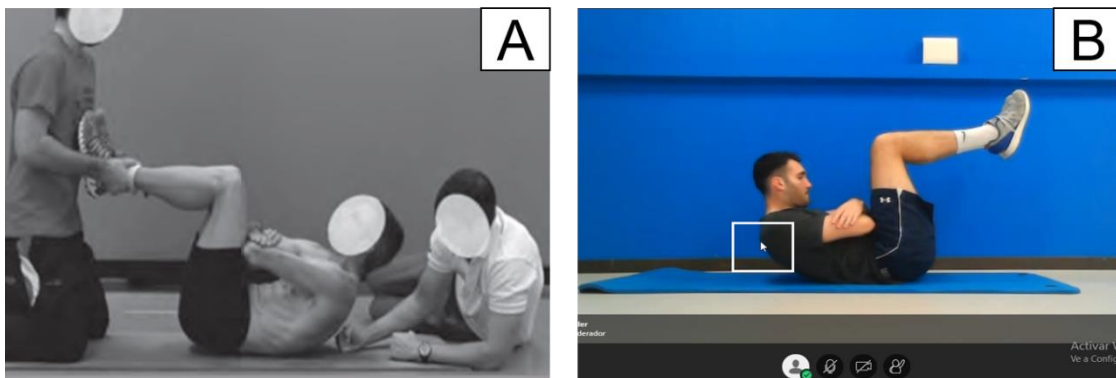


**7. Irudia** Ikerketa pilotuko emaitzak. Puntu bakoitzak partaide bati egiten dio erreferentzia. Test: lehenengo balorazio eguna; Retest: 2-3 egunera errepikapena; ICC: intraclass correlation coefficient (zenbat eta altuagoa orduan eta fidagarritasun handiagoa adierazten du); CI: confidence interval. Iturria: guk egindakoa.

Hiru proba hauen behin betiko baliozkotze-prozedura aurrerago sakon deskribatuko den arren, azpimarratu beharra dago pilotaje fase honek, proben hasiera bateko fidagarritasuna aztertzeaz gain, hurrengoetarako balio izan zigula:

- Probak online modalitatera nola moldatu: adibidez, SIF proban enborraren posizioa ordenagailuaren pantailan ikus daitekeen saguaren kurtsorearekin kontrolatzea erabaki genuen, ukabilarekin egin beharrean (aurrez-aurreko modalitatean egiten dena, Juan-Recio eta lankideek (2014) proposatutakoaren arabera) (8. Irudia).

- Bideokonferentzia bitartez partaidearen ikuspen onena lortzeko neurriak erabaki: adibidez, ordenagailua partaidetik 1.5 metrora eta alboko ikuskapenarekin kokatzea erabaki genuen.
- Proben exekuzio ordena erabaki: ordena probek eragindako nekearen arabera ezarri genuen, exigentzia maila baxuenetik altuenera, proba bakoitzaren exekuzioak hurrengo probaren exekuzioan ahalik eta eragin txikiena izateko helburuarekin. Honen arabera erabakitako ordena hurrengoa izan zen: 5RSTS, KUP, SIF.
- Fidagarritasun hobea ahalbidetzeko neurri gehigarrien ezarpena: adibidez, SIF proban hasierako posizioa beti enborrharen flexio maximokoa izatea erabaki genuen, hobeto estandarizatzeko (probaren baliozkotze originalean ez da argibide zehatzik ematen (Ito eta lank., 1996)).
- Probak errepikatzeko denbora tarte egokienaren erabakia: adibidez, pilotajearen ikusi genuen batez ere KUP probak agujetak sortzen zituela hurrengo 2-3 egunetan, eta hortaz proben errepikapena zazpi egunera egitea erabaki zen, ordutegi ahalik eta berdintsuenean. Honek probak baldintza ahalik eta antzekoenetan errepikatzea baimenduko zigun gainera.



**8. Irudia** SIF proban enborrharen posizioa kontrolatzeko metodoak. A: Aurrez-aurreko modalitate konbentzionalean erabilia, ukabila bizkarraren behean kokatuz. Iturria: Juan-Recio eta lank., 2014. B: Tesi honetan online modalitatara adaptazioan erabilia, kurtsorea bizkarraren behean kokatuz. Iturria: Espin eta lankideetatik (2022) moldatua.

Bestalde, pilotaje honen aurretik egindako berrikuspen bibliografikoak, funtzio muskularreko probak baliozkotzeko kalitate handieneko prozedura metodologikoak ezagutzea baimendu zigun, eta ikerketa protokoloa aurrerago sakonduko den arren, behin betiko ikerketan hurrengo alderdiak analizatzea erabaki genuen:

- *Test-retest* fidagarritasunaz gain (aztertzaile batek partaide bera birritan edo gehiagotan ebaluatu), *inter-rater* fidagarritasuna ere (aztertzaile desberdinek partaide bera behin ebaluatu) aztertu.
- Fidagarritasunaz gain, funtzio muskularreko proben baliozkotasun konbergentea analizatu, proben emaitzen korrelazioa aztertuz zenbait aldagaiekin: hautemandako gaitasun fisikoa, jarduera fisikoa, osasuna eta mina.
- Online ebaluazio prozeduraren berritasuna zela eta, bideragarritasun aldagaiak neurtu: ebaluazioen iraupena, partaideen onargarritasuna eta kontrako gertakariak.

Azkenik, azpimarratu beharra dago ikerketa hau burutu zeneko garaian, pandemiaren une bortitzenekin bat eginez, proiektu hau berritasun handikoa izan zela. Izan ere, biztanleria heldu orokorrean baliozkotutako lehenengo funtzio muskularreko probak izan ziren, distantzian eta gainbegiratze sinkronoarekin egin ahal zirenak, momentuko egoeraren beharrei erantzuna emanez. Hurrengo orrialdeetan, behin betiko ikerketaren material eta metodoen xehetasunak emango dira.

### **3.2.3. Proben fidagarritasun eta bideragarritasunaren analisia**

#### **3.2.3.1. Partaideak**

Elur-pilota laginketa (ingelesez, *snowball sampling*) bitartez bildutako 96 pertsona heldu osasuntsuk hartu zuten parte ikerketan: 64 (32 emakume eta 32 gizon) *test-retest* fidagarritasun analisisian eta 32 (16 emakume eta 16 gizon) *inter-rater* fidagarritasun analisisian. Anlisi bakoitzean eta sexu bakoitzaren barruan, partaideak berdinki banatuta zeuden lau adin tartetan: 18-29, 30-39, 40-49, eta 50-65 urte, hurrenez hurren. Laginketa Koo eta Li-ren (2016) gidetan oinarritu zen, non gutxienez 30 partaideko lagin heterogeneoak proposatzen diren urrezko arau bezala fidagarritasun ikerketetan. Honek *test-retest* fidagarritasun analisia emakume eta gizonetan banatuta egitea eta *inter-rater* fidagarritasun analisia era independentean egitea baimendu zigun.

Barneratze irizpideak 18 eta 65 urte arteko adina izatea eta kamera eta Internet konexiodun ordenagailu eramangarria edukitzea izan ziren. Kanporatze irizpide bakarra funtzio muskularreko proben exekuzioa baimenduko ez zuen edozein baldintza muskuloesketiko edukitzea izan zen.

### **3.2.3.2. Hasierako galdetegiak**

Funtzio muskularreko probetan parte hartu aurretik, partaideek online galdetegi bat erantzun zuten, *Google Forms* aplikazioaren bitartez, hurrengo informazioa biltzen zuena (1. Eranskina):

#### Datu soziodemografikoak

- Adina: urteak.
- Sexua: emakumea edo gizona.
- Altuera: zentimetroak.
- Pisua: kilogramoak
- Egoera sozio-profesionala: ikaslea, langilea/langabezia edo jubilatua.
- Bideokonferentzia sistemak erabiltzeko ohitura, proben bideragarritasun eta fidagarritasunean izan zezakeen eragina dela eta, hurrengo galderaren bitartez: “Ohituta al zaude, zure lanbide, ikasketa edo beste arrazoi batzuegatik, bideokonferentzia sistemak erregulartasunez erabiltzera?” (bai edo ez erantzuna).
- Ikerketan erabilitako probetan egiten diren mugimenduen antzeko indar ariketak egiteko ohitura, proben bideragarritasun eta fidagarritasunean izan zezakeen eragina dela eta, hurrengo galderaren bitartez: “praktikatzen al dituzu sentadilla, bular flexio edota abdominal moduko indar ariketak erregulartasunez?” (bai edo ez erantzuna).

#### Hautemandako gaitasun fisikoa

*International Fitness Scale* galdetegia erabili genuen (Ortega eta lank., 2013). Bost item ditu, bakoitzak gaitasun fisikoaren atal baten inguruan galdetzen duelarik: (1) gaitasun fisiko orokorra, (2) gaitasun kardiorrespiratorioa, (3) indar muskularra, (4) abiadura/bizkortasuna, eta (5) malgutasuna. Partaideek item bakoitzean norberaren gaitasun fisikoa puntuatu behar zuten, bost puntuko Likert motako eskala baten bitartez: 1=oso kaskarra, 2=kaskarra, 3=normala, 4=ona eta 5=oso ona. *International Fitness Scale* galdetegia osatzen duten bost itemek *test-retest* fidagarritasun egokia dute, 0.54 eta 0.65 artean kokatzen diren *Kappa* koefiziente haztatuekin (Ortega eta lank., 2013).

### Jarduera fisikoa

Jarduera fisikoaren baloraziorako *Physical Activity 8-response item* galdetegia erabili genuen, *test-retest* fidagarritasun bikaina duena (ICC=0.98) (Jackson eta lank., 2007; Koo eta Li, 2016). Partaideek zortzi esaldiren artean bakarra aukeratu behar zuten, haien aisialdiko ohiko jarduera fisikoa hoberen adierazten zuena. Esaldiak hurrengoak ziren:

1. Ez dut erregulartasunez ariketarik egiten/ibiltzen eta ez dut etorkizun hurbilean hasteko asmorik.
2. Ez dut erregulartasunez ariketarik egiten/ibiltzen baina horretan hasteko pentsatzen egon naiz.
3. Ariketa egiten/ibiltzen hasten saiatzen ari naiz edo noizbehinka baino ez dut ariketa egiten/ibiltzen.
4. Jarduera fisiko kementsua astean hiru bider baino gutxiago edo jarduera fisiko ertaina astean bost bider baino gutxiago egiten ari naiz.
5. Jarduera fisiko ertaina egiten egon naiz, gutxienez astean bost egun eta batez beste 30 minutu egunean, 1-6 hilabetez.
6. Jarduera fisiko ertaina egiten egon naiz, gutxienez astean bost egun eta batez beste 30 minutu egunean, zazpi hilabete edo gehiagoz.
7. Jarduera fisiko kementsua egiten egon naiz, gutxienez astean 3-5 egun eta 20 minutu egunean, 1-6 hilabetez.
8. Jarduera fisiko kementsua egiten egon naiz, gutxienez astean 3-5 egun eta 20 minutu egunean, zazpi hilabete edo gehiagoz.

### Bizi kalitatea

EuroQol-5D galdetegiko osasunarekin lotutako bizi kalitatearen 0-100 eskala erabili genuen (Szende eta lank., 2007). Partaideek haien osasun egoerari 0 eta 100 arteko balore bat eman behar zioten, “0=pentsatu daitekeen osasunik kaskarra” eta “100=pentsatu daitekeen osasunik onena” izanik. Eskala honen ezaugarri psikometrikoak bildu zituen berrikuspen sistematiko baten arabera (Cheng eta lank., 2021), populazio orokorrean *test-retest* fidagarritasuna aztertu duten ikerketetan 0.45-0.87 arteko ICCak aurkitu dira (Aburuz eta lank., 2009; Purba eta lank., 2018; Wang eta lank., 2012), fidagarritasun ertain-altua adieraziz (Koo eta Li, 2016).

## Mina

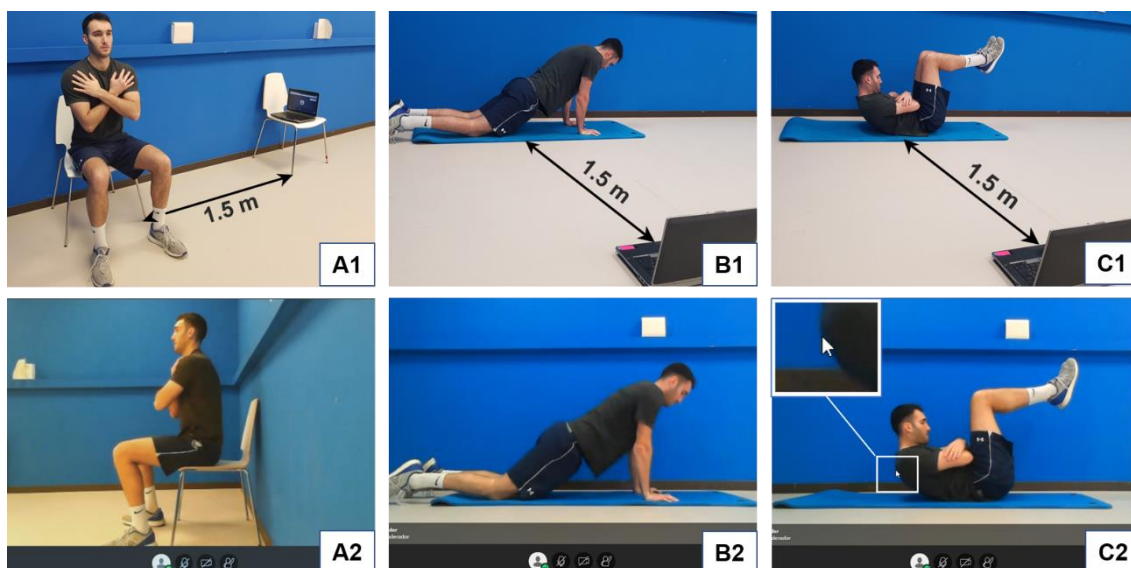
SF-36 galdetegiko “gorputz min” domeinua erabili genuen, *test-retest* fidagarritasun altua duena (ICC=0.78) (Brazier eta Lank., 1992; Koo eta Li, 2016). Bi Likert-erantzun motako itemek osatzen dute domeinua, azken lau asteetan zeharreko minaren intentsitatearen eta minaren lanarekiko interferentziaren inguruan galdetzen dituztenak, hurrenez hurren. Item hauen erantzunetatik 0 eta 100 arteko puntuazio bat kalkulatu da, puntuazio baxuagoek min handiagoa adierazten dutelarik.

### **3.2.3.3. Balorazio prozedurak**

Funtzio muskularreko probak 1:1 bideokonferentzia sinkrono bitartez egin genituen, *Blackboard Collaborate* sistema (Blackboard Inc., Washington, DC, EEBO) erabiliz, eta uneoro audio eta bideoa partekatuz aztertzaile eta partaidearen artean. Bideokonferentzia saiora sartzeko, partaideek aurretik jasotako esteka bat sartu behar zuten haien web bilatzailean, eta behin barruan zehazenean sistemari audio eta bideoa partekatzen baimendu. Partaideei idatzizko argibideak bidali zitzaizkien, irudiekin batera, bideokonferentzia saiora nola sartu eta probak egiteko espazioa zelan prestatu azalduz (2. Eranskina). Partaideek 2x2 metroko espazio librea bilatu behar zuten, ondo argiztatua, eta ahal izatekotan pareta leunekin. 5RSTS probarako, aulki bat pareta edo antzeko azalera baten aurka kokatu behar zuten, eta ordenagailua altuera berdineko beste aulki baten gainean kokatu, 1.5 metrora eta alboko ikuspegi bat lortuz (9. Irudia, A1). KPU eta SIF probentzako, partaideek ordenagailua eta estera edo antzekoa lurrian kokatu behar zituzten, bata bestearengandik 1.5 metrora eta alboko ikuspegi bat lortuz berriz ere (9. Irudia, B1-C1).

Partaideei mugimendu librea baimentzen zuen kirol arropa eroso erabiltzea eskatu zitzaien, eta labainketak ekiditeko zapatila egokiak. Horrez gain, erreferentzia anatomikoen identifikazio egokia ahalbidetzeko, kamiseta estua eraman behar zuten, eta ile luzea edukitzekotan, jasotzea eskatzen zitzaien. Proben aurreko 24 orduetan jardura fisiko kementsurik ez egitea eskatu zitzaien, eta probak egin aurretik baldintza hau bete zela ziurtatzen zen. Probak beti ordena berdinean egin ziren: 5RSTS, KPU eta SIF. Proba bakoitza lehenik eta behin aztertzaileak azaldu eta egiten zuen adibide bezala, ondoren partaideak errepikatu zezan. Partaideek 2-3 minutuko atsedena zuten proba desberdinen artean, aztertzailearen hurrengo probaren azalpenekin bat eginez. Proben neke/exigentzia maila eta proben arteko atsedena denbora aurretik aipatutako pilotaje fasean ezarri

genituen, partaideen pertzepzio subjektiboan oinarrituta. Probak hasi aurretik ez zen inolako beroketarik egiten. Partaideei proben exekuzioan esfortzu maximoa jar zezaten eskatzen zitzaien, baina ez zitzaien ahoz animatzen probak egiten zituzten bitartean.



**9. Irudia** Ikerketako partaideetako bat funtzio muskularreko probak egiten: 5RSTS (A1,A2), KPU (B1,B2) eta SIF (C1,C2). A1-C1 partaidearen eta erabilitako materialaren kokapena erakusten dute, eta A2-C2 aztertzailaren ikuskapena ordenagailuaren pantailan. Iturria: Espin eta lank., 2022.

### 5RSTS proba

Proba hau aulki batetik bost aldiz ahalik eta lasterren altxa eta esertzean datza, eta beheko gorputz-adarretako indar-potentzia muskularra aztertzen du (Guralnik eta lank., 1994). Partaideak eserlekuaren aurreko erdian eseri behar ziren, bizkarra zuzen eta besoak bularrean gurutzatuta. Oinak lurrean guztiz bermatuta egon behar ziren, sorbalden zabaleran banatuta eta belaunak baino pixka bat atzerago (9. Irudia, A1-A2). Bost altxa-eserien abiadura eskuz neurtzen zen kronometro digital bat erabiliz. Kronometroa partaidearen ipurmasailak eserlekutik banatzen zirenean hasten zen, eta bostgarren errepikapenaren ondoren ipurmasailek berriz ere eserlekua kontaktatzen zutenean gelditu. Partaideak guztiz zutundu behar ziren errepikapen bakoitzean, aldakaren estentsio osoa lortu arte. Esertzerakoan, nahikoa zen ipurmasailek eserlekua ukitzearekin. Behin betiko proba hasi aurretik, partaideek gutxienez entsegu bat egiten zuten. Horren ondoren, partaideek proba birritan errepikatzen zuten, gutxienez 30 segundoko atsedena bitarte, eta bi saiakeren batez besteko denbora segundo eta ehunenetan erregistratzen zen. Iraupen laburragoa beheko gorputz-adarretako funtzio muskular hobearen indikatzaile da. Partaideek haien aulkia erabiltzen zuten, eserleku gogorra eduki behar

zuen eta beso-euskarririk gabekoa. 43 zentimetro inguruko eserleku-altueradun aukia erabiltzea eskatzen zitzaien arren, altuera zehatz horretako aukirik ez edukitzea ez zen kanporatze irizpidea. Partaide guztien eserlekuaren altuera erregistratu zen, batezbestekoa 44.6 (desbiderapen estandarra: 1.8) zentimetro izanik.

#### KPU proba

Proba hau belaunak lurrian bermatuta mantentzen diren bitartean bular flexio errepikapen kopuru ahalik eta handiena egitean datza, eta goiko gorputz-adarretako indar-erresistentzia muskularra aztertzen du (ACSM, 2018). Partaideak esteran buruz behera etzanda kokatu behar ziren, eskuak sorbaldeen azpian eta aurrerantz begiratu, eta orkatilak flexio plantarrean. Belaunen gainean pibotatu, partaideek haien gorputza altxatu behar zuten ukondoaren estentsio maximoa lortu arte (9. Irudia, B1-B2), eta posizio horretatik berriz ere jaitsi sudurrarekin estera ukitu arte, baina tripa bermatu gabe. Ez zen inolako argibiderik eman exekuzio abiaduraren inguruan. Behin betiko proba aurretik 1-2 errepikapen egiten ziren entsegu moduan, eta ondoren proba behin egiten zen. Behin betiko proba honetan, era jarraian, errepikapenen artean atsedetik gabe eta teknika egokiarekin egindako bular flexio kopuru totala erregistratzen zen. Lehenengo errepikapena partaideek haien gorputza bigarren aldiz altxatzen zutenean zenbatzen zen, eta errepikapen berri bat zenbatzen zen goiko posizioa bueltatzea lortzen zuten bakoitzean. Errepikapen kopuru handiagoa goiko gorputz-adarretako funtzio muskular hobeari indikatzaile da.

#### SIF proba

Proba hau enbor flexioko posizio zehatz bat ahalik eta denbora luzeenean mantentzean datza, eta enborreko indar-erresistentzia muskularra aztertzen du (Ito eta lank., 1996). Partaideak esteran buruz gora etzanda kokatu behar ziren, aldakak eta belaunak 90°ko flexioan, eskuak kontrako besoa helduz eta besaurreak gorputz gainean bermatuz. Posizio honetatik abiatuta, partaideek enbor flexio maximoa egin behar zuten, bizkarrezur zerbikalaren flexio maximoa ere mantenduz aldi berean. Enborren posizioa zehaztasunez kontrolatzeko, aztertzaileak ordenagailuaren pantailan ikus daitekeen saguaren kurtsorea erabiltzen zuen. Hasieran, partaidea guztiz etzanda zegoenean, kurtsorea esterarekin kontaktuan zegoen bizkarraren puntu kranialenean kokatzen zen (hau da, sorbaldeen kurbatura hasten den puntuan). Ondoren, partaideak enborren flexio maximoa egiten zuen eta aztertzailea eskuzko kronometro digitalaren bitartez



denbora zenbatzen hasten zen. Enbor flexioa egiten zenetik bost segundora, posizio egonkor bat ziurtatzen zenean, aztertzaileak kurtsorea bertikalki igotzen zuen partaidearen bizkarrarekin kontaktatu arte (9. Irudia, C2). Partaideari abisu mugagabeak ematen zitzaizkion enborreko gihar flexoreen nekearengatik bizkarra kurtsoretik behera erortzen zen bakoitzean. Aldaka eta belauneko angeluak ere ahoz zuzentzen ziren beharrezkoa zenean. Proba partaideek posizioa mantendu ezin zutenean bukatzen zen, edota aztertzaileak abisua ematerakoan hasierako enbor posiziora itzultzea lortzen ez zutenean. Abisu bakoitzean, partaideei jarraian enborren flexioa egitea eskatzen zitzairen, eta proba bukatutzat ematen zen ez bazuten abisutik hurrengo bi segundoetan hasierako posiziora bueltatzea lortzen. Partaideek enbor flexioko posizioa frogatzen zuten behin betiko proba hasi aurretik. Proba behin egiten zen, eta denbora totala segundotan erregistratzen zen. Iraupen luzeagoa enborreko funtzio muskular hobearen indikatzaile da.

#### Test-retest fidagarritasuna

*Test-retest* fidagarritasuna aztertzeko, probak zazpi egun beranduago errepikatu genituen partaide berdinekin, antzeko orduan, egoera ahalik eta berdintsuena bermatzeko. Proba guztiak aztertzaile berak egin zituen, prestatutako laborategi batean kokatuta zegoena, zuntz optikodun Internet konexioa zuen ordenagailua erabiliz (abiadura teoriko maximoa: 1 Gbps simetrikiko). Partaideak haien etxean (%89) edo lantokian (%11) kokatuta zeuden, Wi-Fi konexiodun ordenagailua erabiliz.

#### Inter-rater fidagarritasuna

*Inter-rater* fidagarritasuna ebaluatzeko, lau aztertzaile desberdin barneratu ziren ikerketan (*test-retest* analisiko aztertzailea eta beste hiru). Aztertzaile kopuruaren erabakia Koo eta Li-ren (2016) gidan oinarritu zen, non gutxienez hiru aztertzaile barneratzea gomendatzen den. *Inter-rater* analisi honetan barneratutako aztertzaile berriek hiru orduko trebatze saioa jaso zuten, proben protokoloa eta ebaluazio irizpideak sakontasunez ikas zitzairen. Aztertzaile bakoitzak zortzi partaide ebaluatu zituen behin. Ebaluazio hauek grabatu egin ziren eta jarraian gainerako aztertzaileekin partekatu, haiek ere analizatu zitzairen. Aztertzaile guztiak gainerako aztertzaileen ebaluazioekiko itsuak ziren, eta grabazioa behin baino ezin zuten erreproduzitu, ebaluazio sinkrono bat ahalik eta hoberen simulatzeko. SIF proban alborapenak ekiditeko, *inter-rater* analisiko partaideek abisuak jasotzen jarraitu zuten etengabe nahiz eta hasierako enbor flexio posizioa ezin berreskuratu, haien kabuz proba gelditzen zuten arte.

Ebaluazio hauean, aztertzaileak haien etxean (%69) edo lantokian (%31) kokatuta zeuden, haien ordenagailu pertsonalak erabiliz Wi-Fi konexioarekin (1-4 aztertzaileen abiadura maximo teorikoa, ordenan: 1 Gbps, 600 Mbps, 600 Mbps, 1 Gbps). Antzera, partaideak haien etxean (%81) edo lantokian (%19) kokatuta zeuden, Wi-Fi konexiodun ordenagailua erabiliz ere.

#### **3.2.3.4. Bideragarritasun aldagaiak**

Bideragarritasunarekin lotutako aldagai guztiak aztertzaileak bildu zituen, proben emaitzak jasotzeko erabilitako orri berean (3. Eranskina).

##### Ebaluazioen iraupena

Proba bakoitzaren iraupena minutuetan erregistratu zen. Probaren hasiera aztertzailea azalpenak ematen hasten zen momentuan ezarri zen, eta probaren bukaera partaideak probaren exekuzioa bukatzen zuenean. Ebaluazio iraupen totala kalkulatzeko hiru proba indibidualen iraupenen batuketa egin zen.

##### Partaideen onargarritasuna

Partaideek hurrengo sei esaldiekiko adostasun maila adierazi behar izan zuten bost-puntuko Likert motako eskala baten bitartez, “1=guztiz desados” eta “5=guztiz ados” izanik:

- Bideokonferentzia sistema: Erabilitako bideokonferentzia sistema maneiatzeko erreza da.
- Komunikazioaren kalitatea: Aztertzailearekin komunikazioa egokia izan da.
- Baliabideen prestaketa: Probak egiteko espazioa prestatzea erreza izan da.
- Proben erraztasuna: Erabilitako probak ulertzeko eta egiteko errazak dira.
- Proben iraupena: Probak egiteko erabilitako denbora onargarria/zentzuzkoa da.
- Bideragarritasun orokorra: Orokorrean, uste dut proba hauek bideokonferentzia bidez egitea bideragarria dela.

Informazio hau lehenengo ebaluazio egunean jaso zen, probak bukatu bezain laster. Partaidearen adostasun maila maximoa ez zenean (<5), erantzuna arrazoitzea eskatu zitzaion.

### Kontrako gertakariak

Kontrako gertakariak lehenengo ebaluazio egunean jaso ziren, eta bi motatan banatu genituen:

- Teknikoak: konexio/operazio arazoak bideokonferentzia sistemarekin.
- Partaidearen segurtasunarekin lotuak: proben exekuzioaren bitartean agertzen zen min, ondoez fisiko edo osasunarekin lotutako beste edozein arazo.

Gainera, larritasun mailaren arabera kontrako gertakariak bi multzotan sailkatu genituen:

- Arinak: proben garapenean zailtasun txikiak sortzen zituztenak.
- Larriak: proben garapena guztiz eragozten zutenak.

Horrez gain, probek sortutako agujeten agerpena erregistratu genuen, agujeta horien lokalizazio eta iraupen egunekin batera.

#### **3.2.3.5. Estatistika**

Datu jarraituak batezbestekoa  $\pm$  desbiderapen estandarra erabiliz adierazi genituen, eta datu kategorikoak frekuentzia eta ehunekoa erabiliz. Datu jarraituetan, distribuzioaren normaltasuna *Shapiro-Wilk* probaren bidez aztertu genuen, eta distribuzio normala ez zuten datuak erro karratuaren bidez eraldatu genituen analisi estatistikorako.

Fidagarritasun erlatiboa aztertzeko ICC eta bere %95-ko konfiantza-tartea erabili genituen. *Test-retest* analisirako ebaluazio-bakar, akordio-absolutu, norabide-bikoitzeko eragin mistoen ICC modeloa erabili genuen; eta *inter-rater* analisirako ebaluazio-bakar, akordio-absolutu, norabide-bikoitzeko zorizko eraginen ICC modeloa (Koo eta Li, 2016). ICC balioen arabera fidagarritasuna hurrengo kategoriatan banatu genuen: baxua (<0.5), ertaina (0.5-0.75), ona (0.75-0.9) eta bikaina (>0.9) (Portney eta Watkins, 2009).

Fidagarritasun absolutua aztertzeko neurketaren errore estandarra (ingelesez, SEM: *standard error of measurement*) erabili genuen. Zehazki, SEM neurketa errepikatuen ANOVA proban agertzen den batez besteko errore karratuaren erro karratu bezala kalkulatu genuen (Atkinson eta Nevill, 1998). Horrez gain, SEMaren bariantza koefizientea adierazi genuen, funtzio muskularreko proba bakoitzaren batez besteko balioarekiko SEM horren ehunekoa kalkulatu. Proba bakoitzaren batezbestekoa kalkulatzeko *test* eta *retest*

arteko batezbestekoa edo lau aztertzaileen ebaluazioen batezbestekoa erabili genituen *test-retest* eta *inter-rater* analisisietan, hurrenez hurren.

Funtzio muskularreko proben ikasketa eragin posibleagatik *test* eta *retest* artean desberdintasunik ote zegoen aztertzeko, lagin parekatuen T proba erabili genuen.

Bideragarritasun aldagaietan emakume eta gizonen arteko desberdintasunak aztertzeko, lagin independenteen T proba erabili genuen aldagai jarraituetan, eta *Chi*-karratu proba aldagai kategorikoetan.

Funtzio muskularreko proben korrelazioa hautemandako gaitasun fisiko, jarduera fisiko, osasun egoera eta minarekin kalkulatzeko, *Pearsonen* korrelazio partzialeko koefizientea (*r*) erabili genuen, adinarekiko kontrolatuz. Korrelazio hauen kalkulurako, proben *test* eta *retest* arteko edo lau aztertzaileen arteko batez besteko balioak erabili genituen berriz ere. Korrelazio mailak *r* balioaren arabera hurrengo kategorietan sailkatu genituen: baztergarria (0.0-0.3), baxua (0.3-0.5), ertaina (0.5-0.7), altua (0.7-0.9) eta oso altua (>0.9) (Hinkle eta lank., 2003).

Analisi guztiak emakume eta gizonetan era independentean egin genituen, *inter-rater* fidagarritasun analisia izan ezik. Adierazgarritasun estatistikoaren maila  $p < 0.05$ an ezarri zen, eta analisi guztiak Windowserako *IBM SPSS Statistics* programaren 24.0 bertsioa erabiliz egin ziren (IBM korp., Armonk, NY, EEBA).

#### **3.2.3.6. Etika**

Tesiko bigarren helburu honi erantzuteko ikerketa proiektuak UPV/EHUko Gizakiekin lotutako Ikerketetarako Etika Batzordearen (GIEB) oniritzia jaso zuen, M10\_2020\_324 kodearekin (4. Eranskina). Partaide guztiek idatzizko baimen informatua eman zuten ikerketan parte hartu aurretik. Horrez gain, partaideek haien bideo-grabazio edo argazkiak egin eta helburu zientifikoekin erabiltzeko baimen informatua sinatu zuten.

#### **3.2.3.7. Finantzazioa**

Tesiko bigarren helburuari erantzuteko ikerketa hau burutu genuen bitartean Eusko Jaurlaritzak finantzatutako doktoretza-aurreko kontratua izan nuen (kodea: PRE\_2020\_2\_0163), eta Ageing On ikerketa taldean Euskal Herriko Unibertsitatearen diru-laguntza jaso genuen (kodea: GIU20/06).

### **3.3. Hirugarren eta laugarren helburuei erantzuteko metodoak**

“Zaintzaileetan bideokonferentzia bitartez gainbegiratutako 12 asteko taldeko ariketa fisikoko esku-hartze baten eraginak aztertu min lunbarrean, bigarren mailako aldagai bezala beste gorputz-ataletako mina, parametro psikoafektiboak eta funtzio muskularra ezarriz”.

“12 asteko esku-hartzearen epe luzeko eraginak aztertu min lunbarrean 48 astera egindako balorazioen bitartez, bigarren mailako aldagai bezala beste gorputz-ataletako mina, parametro psikoafektiboak, funtzio muskularra, eta lanarekin lotutako aldagaiak ezarriz”.

#### **3.3.1. Ikerketaren testuingurua**

Hirugarren eta laugarren helburuak tesi honetako ikerketa galdera nagusiak direla esan daiteke, eta horiei erantzuna emateko esku-hartzearen diseinu, planifikazio, ezarpen eta analisiak tesiaren garapenaren barruan denbora tarte eta lan handiena suposatu dute.

Aipatu beharra dago tesiaren hasieran, 2020ko urtarrilean zehazki, aurrez-aurre garatutako ariketa fisikoko esku-hartze pilotu bat jarri genuela martxan. Izan ere, tesiaren hasiera bateko asmoa ariketa programa ohiko modalitate presentzian egitea zen. Gauzak horrela, Bilboko *Grupo Servicios Sociales Integrados (SSI) S. Coop* taldeko 20 langilerekin pilotaje moduan erabiliko genuen lehenengoko ausazko entsegu kontrolatu bat hasi genuen. *Grupo SSI* Bilboko kooperatiba bat da, besteak beste haien etxean menpekotasun eta zaugarritasun egoeran bizi diren pertsona nagusiei bideratutako zerbitzuak ematen dituen, etxeko laguntza zerbitzuen bitartez. Pilotu honetan parte hartu zuten zaintzaile guztiak emakumeak ziren, 54 urteko adinekoak batez beste. 20 partaideak 1:1 ratioan bi taldetan banatu ziren zoriz: talde esperimentala (n=10) eta kontrol taldea (n=10).

Laburki, talde esperimentaleko partaideek 12 asteko iraupeneko gihar indartze programa indibidualizatu eta progresibo batean hartu zuten parte. Partaideak astean birritan elkartzen ziren UPV/EHUko Bilboko Miguel de Unamuno Ikastetxe Nagusian egokitutako espazio batean (10. irudia). Saioek 45 minutuko iraupena zuten, fisioterapeuta batek gainbegiratzen zituen aurrez-aurre, eta goiko eta beheko gorputz-adar zein enborreko gihar nagusiak lantzeko indar ariketak egiten ziren zirkuitu formatuan. Kontrol taldeko partaideek, ordea, ez zuten inolako esku-hartzerik jaso eta haien ohiko bizimoduarekin jarraitzeko indikazioa jaso zuten.



**10. Irudia** Grupo SSrekin egindako pilotajeko partaideak ariketa saio batean UPV/EHUko Miguel de Unamuno Ikastetxe Nagusian. Iturria: guk hartutako argazkia.

Programak bideragarritasun eta partaideen asebetetze egokiak erakutsi zituen. Izan ere, ez zen inolako kontrako gertakaririk identifikatu, talde esperimentaleko bederatzita partaidek (%90) erregulartasunez parte hartu zuten esku-hartzean, eta saioen %72ra bertaratu ziren batez beste, parte-hartze eta atxikipen altuak adieraziz. Horrez gain, partaideek subjektiboki ariketak lagungarri sentitzen zituzten eta pozik bertaratu ziren saioetara. Hala ere, programa bukatzeaz zegoenean, bederatzigarren astean hain zuzen ere, COVID-19ko pandemiagatik alarma egoera dekretatu zen Estatu mailan, eta esku-hartzea gelditu behar izan genuen.

Programaren eraginak neurtzeko ideiarekin minaren, egoera psikoafektiboaren eta funtzio muskularraren inguruko informazioa jasotzeko zenbait galdetegi eta proba erabili genituen arren, hauek ezin izan ziren osotasunean errepikatu programa gelditu zenean. Alarma egoeratik eratorritako aldentez fisikoko neurriak zirela eta, ezinezkoa zen balorazioak egiteko aurrez-aurreko bilerak antolatzea, eta horregatik irtenbideak bilatzen saiatu ginen. Esaterako, galdetegiak online formatuan egin ziren (*Google Forms* plataformaren bitartez), eta funtzio muskularraren inguruko informazioa jasotzeko, partaideei haien burua proba fisikoak egiten grabatzea eskatu zitzaion. Zoritxarrez, ziurrenik garai horretan (eta bereziki zaintzaile profesionalen esparruan) bizi izan ziren momentu zailak zirela eta, programa ondorengo balorazio hauetako parte-hartzea nahiko baxua izan zen. Esaterako, kontrol taldean 10 pertsonatik hiruk baino ez zuten online galdetegi bete, konparaketa talde honen datuak ia erabilezin bilakatu. Hala ere, talde esperimentalean ikusitako emaitza

objektiboek (10 partaidetik zortzik osatu zuten online galdetegia) pertzepzio itxaropentsua sortzen zuten, ordura arte subjektiboki jasotako sentsazio positiboekin bat zetorrena (1. Taula).

**1. Taula** Grupo SSirekin egindako pilotajeko talde esperimentalaren aldaketa adierazgarrienak. Datuak batezbesteko (desbiderapen estandar) bitartez adierazten dira.

<b>Aldagaia</b>	<b>Baseline</b>	<b>9. astea</b>	<b>Hobekuntza</b>
Min lunbarra (0-10) <sup>*a</sup>	3.3 (3.4)	1.8 (2.4)	%45
Gorputz mina (0-100) <sup>b</sup>	73.5 (23.6)	81.5 (17.6)	%11
Osasun orokorra (0-100) <sup>b</sup>	58.8 (14.9)	64.5 (8.9)	%10
Osasun mentala (0-100) <sup>b</sup>	75.0 (26.6)	75.6 (17.0)	%1
Lan egiteko gaitasuna (0-10) <sup>c</sup>	8.4 (1.2)	9.3 (0.9)	%11
Laneko errendimendua (0-10) <sup>d</sup>	8.3 (1.0)	9.5 (0.5)	%14
Beheko gorputz-adarretako funtzio muskularra (s) <sup>*e</sup>	7.3 (0.9)	5.5 (0.9)	%25

s: *segundoak*; \* *Balore baxuagoak hobeak dira*; <sup>a</sup> *11-puntuko eskala numerikoa*; <sup>b</sup> *SF-36ko domeinu espeziifikoak*; <sup>c</sup> *Work Ability Score*; <sup>d</sup> *Health and Work Performance Questionnaire*; <sup>e</sup> *5RSTS proba*.

Momentu honetan harrera ona erakutsi zuen eta min lunbarra murrizteko eraginkorra zirudien tresna bat geneukan esku artean, baina ezinezkoa zen praktikan jartzea indarrean zeuden aldentze fisikoko neurriak zirela eta. Horregatik, eta literatura zientifikoan aztertzeaz zegoen aspektua zela kontuan edukita, ariketa fisikoko esku-hartzea online formatura egokitzea erabaki genuen. Horretarako aurreneko pausoa, tesi honetako bigarren helburuan aipatu den moduan, funtzio muskularra online baloratzeko probak baliozkotzea zen. Baina, horrez gain, ordura arte erabilitako esku-hartze prozeduran ere zenbait moldaketa egin behar genituen programa bideokonferentzia formatuarekin bateragarria izateko. Moldaketa horietatik tesi honetako behin betiko esku-hartze metodologia sortu genuen, hurrengo orrialdeetan zehar sakon deskribatuko dena. Behin betiko metodologiaren sorkuntzari begira, ikerketa pilotuak zenbait aspektutan lagundu gintuen, adibidez:

- Zaintzaileen kolektiboaren jarrerak, pertzepzioak, lehentasunak, gustuak, eta oztopoak ezagutaraztea baimendu zigun taldean egindako indar-ariketekiko.
- Ariketaren aldagai optimoak identifikatzea baimendu zigun: ariketa motak, intentsitateak, progresio eta indibidualizazioak...
- Esku-hartzearen eraginak neurtzeko tresna egokiaren identifikazioa baimendu zigun: galdetegi, test eta proba zehatzak.
- Online formatuko galdetegiarekin zaintzaileen kolektiboan lehendabiziko saiakera bat egitea baimendu zigun.

- Funtzio muskularra online baloratzeko era sinkronoan gainbegiraturako tresnen garapena beharrezkoa zelaz ohartzea baimendu zigun. Izan ere, ikusi genuen partaideei haien burua proba fisikoak egiten grabatzea ez zela fidagarria, batez ere exekuzio teknika egokia ez zelako.

Horrez gain, ariketa fisikoko programa online formatura egokitu ahal izateko zenbait aldaketa egitea beharrezkoa zela erabaki genuen, besteak beste:

- Ikerketa pilotuan indar ariketak zirkuitu eran egiten ziren. Hau da, partaide bakoitzak aldi berean ariketa desberdin bat egiten zuen, eta tarteka zirkuitu horretako “geltoki” desberdinak tartekatzen zituzten, zeinetako bakoitzean ariketa desberdin bat zegoen. Saioak bideokonferentzia bitartez gidatuta, iruditu zitzaigun modalitate hau ez zela bideragarria, eta partaide guztiek aldi berean ariketa berdina egin beharko zutela erabaki genuen.
- Aukeratutako ariketak sinpleak, eta ulertu eta exekutatzeko errazak izan beharko ziren, bideokonferentzia bitartez zuzenketak egitea zailagoa izango baitzen.
- Erabilitako materiala minimoa, merkea, arina eta bolumen txikikoa izan beharko zen. Izan ere, partaide guztiak aldi berean ariketa berdina egiten egon beharko zirenez, partaide kopuruaren material kopuru berdina erosi beharko zen. Horrez gain, materiala lantokietara bidali beharko zen.
- Programaren intentsitatea kontrolatzeko, auto-pertzepzioan oinarritutako metodoak erabili beharko genituen, ordura arte erabilitako *Repetition maximum* (RM) motako metodoen aldean.

Aipatu beharra dago prozedura guztiak prospektiboki erregistratu genituela ClinicalTrials.gov plataforman (kodea: NCT05050526), eta ikerketaren protokoloa argitaratu genuela *BMC Musculoskeletal Disorders* sarbide libreko aldizkarian, *Journal Citation Reports* arabera 2022. urtean 2.3ko inpaktu faktorea izan zuena eta 2. kuartilean zegoena *Orthopedics* kategorian (5. Eranskina).

### **3.3.2. Ikerketaren garapena**

#### **3.3.2.1. Diseinua**

Esleipen paraleloko, bi taldeko, ausazko entsegu kontrolatu multizentrikoa egin genuen. Partaideak pertsona nagusien zainketa zerbitzuak (bai etxean edo bai epe luzeko egoitzetan) ematen dituzten erakundeetatik bildu genituen. Partaideak errekrutatzeko,



lehenik eta behin erakunde/enpresa parte hartzaile posibleak identifikatzen genituen. Horiei parte hartzeko gonbidapen gutuna bidaltzen genien proiektuaren ezaugarri nagusiak azalduz. Interesa erakusten zuten erakundeetan bilera bat antolatzen genuen, normalean zuzendaritza taldearekin, ikerketa sakontasun handiagoarekin azaltzeko. Zuzendaritza taldeak ongi ikusia ematen bazuen, hurrengo pausoa proiektua zentroko zaintzaileei azaltzea izaten zen. Horretarako, COVID-19ko pandemiagatiko segurtasun neurriek baimentzen zutenean, aurrez-aurreko bilerak antolatzen genituen zentroetan, ikerketaren nondik norakoak azaldu eta partaideei galderak egiteko aukera emateko. Bilera hauetan parte-hartze ahalik eta handiena lortzeko, poster/diplotikoak prestatzen genituen zentroetan kokatzeko edota langileen artean banatzeko (6. Eranskina). Horrez gain, bileretara bertaratzeko zailtasunak zituzten partaideentzat, edota aldentze fisikoko neurriek zentroetara bertaratzeko ekiditen zutenean, bideo labur bat sortu genuen bilerako informazio laburtuarekin, enpresaren barne-komunikazio kanalen bitartez helarazten zena langileei (adibidez, enpresako posta elektronikoa edo *WhatsApp* taldeak). Erakunde bakoitzean, proiektua logistikoki bideragarria eta probetxagarria izateko, gutxienez 10 partaide egotea eskatzen zen ikerketa martxan jartzeko. Parte hartzen zuten erakunde hauekin, beharrezkoa zen UPV/EHUrekin ikerketarako hitzarmen bat sinatzea. Kasu batzuetan, aurretik egindako kolaborazioak zirela eta, hitzarmen hauek dagoeneko sinatuta zeuden. Beste batzuetan, berriak sortu behar izan ziren. Funtzionamendu honen bitartez zenbait erakunde gonbidatu eta errekrutatzen joan ginen, beharrezko lagina lortu arte. Azkenean, guztira, pertsona nagusien zainketak ematen dituzten sei erakundek hartu zuten parte proiektuan:

- Epe luzeko bost egoitza:
  - *Caser Residencial Betharram*, Hondarribia (Gipuzkoa)
  - *Fundación Aspaldiko*, Portugalete (Bizkaia)
  - *IMQ Igurco Orue*, Zornotza (Bizkaia)
  - *IMQ Igurco Azkuna*, Zornotza (Bizkaia)
  - *Colisée San Antonio*, Bilbo (Bizkaia)
- Etxeko zainketak kudeatzen dituen erakundea:
  - *Grupo SSI*, Bilbo (Bizkaia)

Erakunde hauetako bakoitzean, eta hasierako balorazioak egin ondoren, partaideak zoriz bideratu genituen talde esperimental edo kontrol talde batera. Banaketa hau 1:1 ratioan egin zen, txanpon-jaurtiketa bidezko sekuentziazioarekin eta kartazal opakuak erabiliz. Bi

taldeetako partaideek haien lantokietan erregulartasunez garatutako prebentzio programetan hartu zuten parte, eta talde esperimentalak aurrerago azalduko den ariketa fisikoko esku-hartze gehigarria jaso zuen. Laburki, esku-hartzea 12 asteko iraupeneko programa gainbegiratu batek eta beste 36 asteko jarraipen autonomo (ez-gainbegiratu) batek osatzen zuten (guztira 48 aste). Balorazioak hasieran (*baseline*), 12 astera (programa gainbegiratuaren ondoren) eta 48 astera (jarraipen autonomoaren ondoren) errepikatu ziren (2. Taula). Aztertzaileak eta datu analisia egiteko arduradunak itsuak izan ziren partaideen talde-esleipenarekiko. Ikerketaren izaera dela eta, ariketa fisikoko saioak gidatzen zituen profesionala eta partaideak itsutzea ez zen posible izan. Ikerketa protokoloa entsegu klinikoetarako SPIRIT gidak oinarri hartuta diseinatua eta deskribatua dago (Chan eta lank., 2013), eta emaitzak tratamendu ez-farmakologikoen esku-hartzeetarako CONSORT gomendioen arabera adieraziko dira (Boutron eta lank., 2017).

**2. Taula** Ikerketaren SPIRIT fluxu-diagrama. Espin eta lankideetatik (2023) moldatua.

	<i>Baseline</i> aurretik	<i>Baseline</i>	0 aste	12 aste	24 aste	36 aste	48 aste
<b>ERREKRUTATZEA</b>							
Aukeraketa irizpideak	X						
Baimen informatua	X						
Talde esleipena		X					
<b>ESKU-HARTZEAK*</b>							
KT: esku-hartze gehigarrik ez							
TE: programa gainbegiratua			◀────────▶				
TE: jarraipen autonomoa				◀────────────────────────────────▶			
<b>BALORAZIOAK</b>							
Hasierako datu deskriptiboak		X					
Aldagai nagusia + bigarren mailakoak		X		X			X
TE: jarraipen autonomo kontrola					X	X	X

\* Partaide guztiek haien lantokiko prebentzio programetan hartu zuten parte; KT: kontrol taldea; TE: talde esperimentalak.

### **3.3.2.2. Partaideak**

#### Lagin tamainaren kalkulua

Ikerketarako laginaren tamaina lan absentismoari dagokionez adierazgarria izan zitekeen min lunbarraren aldaketa detektatzeko kalkulatu genuen (Holtermann eta lank., 2010). Gure taldean aurretik zaintzaileekin egindako ikerketa batean, batez besteko 5.0ko min lunbarra (desbiderapen estandarra: 2.6) jaso genuen 11-puntuko minaren eskala numerikoan (Rodriguez-Larrad eta lank., 2019). Min lunbar hori kontuan edukita, eta 0.05ko alfa errorea eta 0.20ko beta errorea onartuz alde biko kontraste batean, 108 partaide ziren beharrezkoak  $\geq 1$  puntuko desberdintasuna identifikatzeko. Ikerketa bertan behera utz zezaketen partaideen kopuru posiblea aurreikusiz, laginaren tamaina %20 handitu genuen. Hortaz, beharrezko lagina 130 partaidekoa izan zen (65 talde esperimentalean eta 65 kontrol taldean).

#### Aukeraketa irizpideak

Barneratze irizpide bezala hurrengoak ezarri genituen:

- Pertsona nagusien zaintzaile profesionala izatea eta aktiboan egotea.
- $\geq 18$  urte edukitzea.
- $\geq 3$  hilabeteko esperientzia izatea lanbidean.
- Laneko kontratua edukitzea gutxienez ikerketaren bukaera data arte.

Kanporatze irizpide bezala hurrengoak izan genituen kontuan:

- Haurdun egotea.
- Ariketa fisikoko programan partaidetza kontraindikaturik egotea, *American College of Sports Medicine*ko gomendioen arabera (Riebe eta lank., 2015).

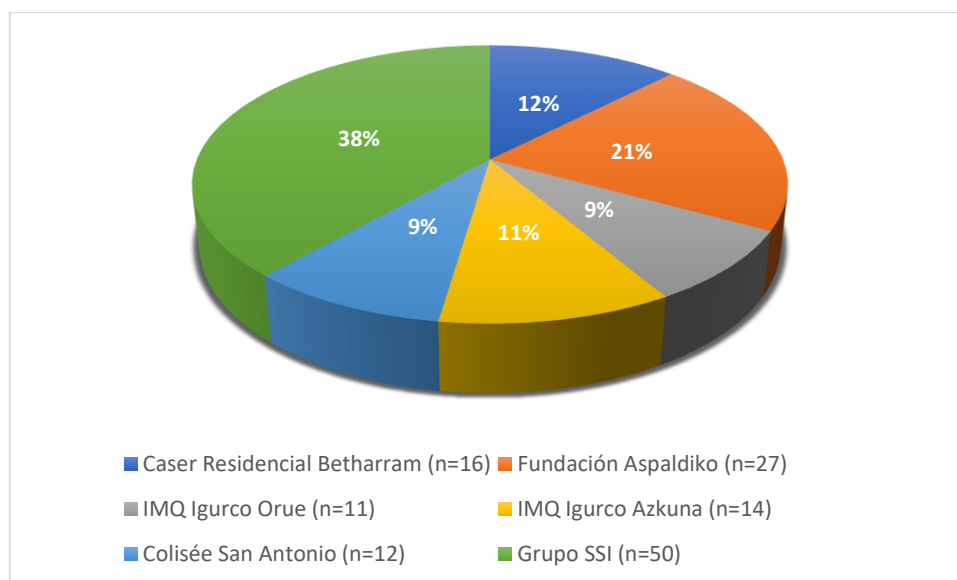
#### Partaideen ezaugarriak

Guztira 436 pertsona gonbidatu genituen ikerketan parte hartzera, eta horietatik 130k hartu zuten parte (%30ko partaidetza-tasa). 54 pertsonek (%12) ez zituzten aukeraketa irizpideak betetzen, eta beste 252 (%58) ez zuten parte hartu izan nahi.

130 parte hartzaileen artean, 124 (%95) emakumeak ziren, eta beste 6 (%5) gizonezkoak. Batez besteko adina 50 urtekoa zen (desbiderapen estandarra: 9; minimo-maximoak: 21-65). Zehazki, adin-tarte desberdinetako banaketa hurrengoak izan zen: <30 urte, 4 partaide

(%3);  $\geq 30$  eta  $< 40$  urte artean, 15 partaide (%12);  $\geq 40$  eta  $< 50$  urte artean, 36 partaide (%28);  $\geq 50$  eta  $< 60$  urte artean, 62 partaide (%48);  $\geq 60$  urte, 13 partaide (%10). Partaideen batez besteko esperientzia lanbidean 16 urtekoa zen (desbiderapen estandarra: 9; minimo-maximoak: 2-42).

11. Irudian zentro desberdinetako banaketa adierazten da. Ikus daitekeen moduan, 80 partaidek (%62) epe luzeko egoitzetan egiten zuten lan, eta beste 50 partaideak (%38) etxeko zainketa zerbitzuetan aritzen ziren (*Grupo SSI* kooperatiban).



**11. Irudia** Zentro bakoitzeko partaide kopurua eta lagin osoarekiko ehunekoa. Iturria: guk egindakoa.

### 3.3.2.3. Balorazioak

Balorazioak bi metodoren bitartez egin genituen: (1) idatzizko galdetegia (7. Eranskina) eta (2) funtzio muskularra aztertze probak.

#### Hasierako datu deskriptiboak

Partaideen datu deskriptiboak honela jaso genituen:

- Jaiotze data: eguna-hilabetea-urtea.
- Sexua: emakumea/gizona.
- Altuera: zentimetroak.
- Pisua: kilogramoak.

- Egoera zibila: ezkongabea/ezkondua/dibortziatua/alarguna.
- Hezkuntza maila: lehen/bigarren/hirugarren mailakoa.
- Seme-alaba kopurua: n.
- Seme-alabekin elkarbizitza etxean: bai/ez.
- Mendekotasuna duten pertsonen zainketa lan esparrutik kanpo: bai/ez.
- Lanordu kopurua astean: n.
- Esperientzia lanbidean: urteak.
- Lan-txanda patroia mota: finkoa/aldakorra.
- Gaueko txandak: bai/ez.
- Alkohol kontsumoa: inoiz ez/hilabetero edo gutxiago/hilabetean 2-4 aldiz/astean 2-3 aldiz/astean  $\geq 4$  aldiz (Saunders eta lank., 1993).
- Tabako kontsumoa: egunero/egunero baino gutxiago/inoiz ez (Palipudi eta lank., 2016).
- Aisialdiko jarduera fisiko maila: 1-8 artean (*Physical Activity 8-response item* galdetegia), zenbaki altuagoak jarduera fisiko maila altuagoa adierazten duelarik (Jackson eta lank., 2007).
- Indar-eraketak erregulartasunez egiteko ohitura: bai/ez.

### Aldagai nagusia

Aldagai nagusia azkeneko zazpi egunetan zeharreko batez besteko min lunbarraren intentsitatea izan zen, 11-puntuko eskala numerikoaren bitartez jasoa (Williamson eta Hoggart, 2005), eta lagin tamainaren kalkulurako erabilia. Eskala honen baliozkotasun eta fidagarritasuna lehenengo helburuaren metodologian zehaztu da. Laburki, eskala honen bitartez partaideek haien min lunbarraren intentsitateari 0 eta 10 arteko balio bat eman behar zioten, “0=inolako minik ez” eta “10=pentsa daitekeen minik okerrera” izanda.

### Bigarren mailako aldagaiak

#### *Min muskuloeskeletikoa*

Azkeneko zazpi egunetan zeharreko min muskuloeskeletikoaren inguruko informazio gehigarria lau gorputz-ataletan jaso zen era independentean: (1) bizkarrezur lunbarra, (2) zerbikala, (3) sorbaldak eta (4) esku/eskumuturrak. Informazio gehigarri hau hurrengo aldagaiak osatzen zuten:

- Minaren intentsitatea: batez besteko intentsitatea eta intentsitate maximoa jaso ziren, aurretik aipatutako 11-puntuko eskala numerikoaren bitartez (Williamson eta Hoggart, 2005).
- Minaren maiztasuna: hurrengo galderaren bitartez jaso zen: “Azkeneko zazpi egunetan zehar, zenbat egunetan izan duzu mina (bizkarrezur lunbar/zerbikal/sorbalda/esku-eskumuturretan)?”. Erantzun posibleak 0 eta 7 artean ziren.
- Minaren interferentzia: hurrengo galderaren bitartez jaso zen: “Azkeneko zazpi lanegunetan zehar, zenbat lanegunetan oztopatu dizu (bizkarrezur lunbar/zerbikal/sorbalda/esku-eskumuturretako) minak zure lana normaltasunez egitea?”. Erantzun posibleak 0 eta 7 artean ziren.
- Minarentzako sendagaien kontsumoa: informazio hau minarentzat orokorrean galdetu zen, lokalizazio anatomiko desberdinetan banaturik galdetu beharrean. Zehazki, hurrengo galderaren bitartez jaso zen: “Azkeneko zazpi egunetan zehar, zenbat egunetan hartu duzu sendagai analgesikoren bat mina baretzeko?”. Erantzun posibleak 0 eta 7 artean ziren.

#### *Parametro psikoafektiboak*

- Zoriontasuna: *Lyubomirsky*ren zoriontasun subjektiboaren eskalaren bitartez jaso zen (Lyubomirsky eta Lepper, 1999). Eskalak lau item ditu, hautemandako zoriontasun mailaren inguruan galdetzen dutenak eta 1-7 arteko Likert motako aukeren bitartez erantzuten direnak. Lau item horien erantzunen batezbestekoa kalkulatu da, 1-7 arteko puntuazioa lortuz, balore altuagoek zoriontasun handiagoa adierazten dutelarik. *Test* eta *retest* arteko hainbat denbora eperekin egindako analisisetan, eskala honek 0.55 eta 0.90 arteko egonkortasun koefizienteak (*Pearson*en “r”) azaldu ditu (Lyubomirsky eta Lepper, 1999), *test-retest* fidagarritasun ertain-oso altua adierazten duena (Hinkle eta lank., 2003).
- Antsietate eta depresioa: *Goldbergen* eskalen bitartez jaso ziren (Goldberg eta lank., 1988). Bi eskala independente dira, azken hilabeteetan zehar antsietate eta depresioarekin lotutako sintomatologia baloratzeko, hurrenez hurren. Eskala bakoitza bederatzi item dikotomikok (bai/ez erantzuna) osatzen dute. Eskala bakoitzeko erantzunak batzen dira (“bai” erantzun bakoitzak puntu bat gehitzen du), 0 eta 9 arteko bi puntuazio lortuz, balore altuagoek antsietate eta depresio maila altuagoak adierazten dituztelarik. Eskala hauen *test-retest*

fidagarritasunaren analisisirik ezagutzen ez dugun arren, nahasmendu psikiatrikoa duten pertsonak detektatzeko %86ko sentikortasuna eta %91ko espezifikotasuna dutela frogatuta dago (Goldberg eta lank., 1988).

- *Burnout*: langile errearen sindrome bezala ere ezagutua, *burnout* sintomatologia *Maslach Burnout Inventory* galdetegiaren bitartez jaso zen (Maslach eta lank., 1997). Guztira 22 item dituen galdetegia da, *burnout*arekin lotutako sentimenduen maiztasunaren inguruan galdetzen duena. Item bakoitza Likert motako aukeren bitartez erantzuten da, “0=inoiz ez” eta “6=egunero” artean mugitzen direnak. 22 itemek hiru azpieskala osatzen dituzte, bakoitzak *burnout*arekin lotutako domeinu desberdinak neurtzen dituelarik: neke emozionala, despertsonalizazioa eta errealizazio pertsonala. Hiru azpieskala hauek 0.82, 0.60 eta 0.80ko *test-retest* fidagarritasun koefizienteak dituzte, hurrenez hurren (Maslach eta lank., 1997). Egileek fidagarritasun koefiziente hori kalkulatzeko erabilitako proba estatistiko zehatza aipatzen ez duten arren, korrelazio maila horiek ertain-altutzat har daitezke orokorrean (Hinkle eta lank., 2003). Azpieskala bakoitzaren puntuazioa honela kalkulatzen da:
  - Neke emozionala: bederatzi item. Erantzunak batzen dira, 0-54 arteko puntuazioa lortuz, balore altuagoek neke emozionalari lotutako *burnout* handiagoa adierazten dutelarik.
  - Despertsonalizazioa: bost item. Erantzunak batzen dira, 0-30 arteko puntuazioa lortuz, balore altuagoek despertsonalizazioari lotutako *burnout* handiagoa adierazten dutelarik.
  - Errealizazio pertsonala: zortzi item. Erantzunak batzen dira, 0-48 arteko puntuazioa lortuz, balore baxuagoek errealizazio pertsonalari lotutako *burnout* handiagoa adierazten dutelarik.
- Bizi kalitatea: EuroQol-5D galdetegiko 0-100 osasun eskalaren bitartez jaso zen, tesi honetako bigarren helburuaren metodologian deskribatu dena (Szende eta lank., 2007). Item bakarra da, non partaideak norberaren osasun egoerari puntuazio bat eman behar dion, “0=pentsatu daitekeen osasunik kaskarrena” eta “100=pentsatu daitekeen osasunik onena” izanda.
- Loaren kalitatea: *Single-Item Sleep Quality Scale* bitartez jaso zen (Snyder eta lank., 2018). Item bakarra da, azkeneko zazpi egunetan zeharreko loaren kalitate orokorra neurtzen duena, “0=oso txarra” eta “10=bikaina” artean. Insomnio eta depresiodun pazienteetan, hurrenez hurren, 0.62 eta 0.74-ko *test-retest* ICCak

ditu eskalak (Snyder eta lank., 2018). Balore horiek fidagarritasun maila ertaina baino adierazten ez duten arren (Koo eta Li, 2016), item bakarrean oinarritutako eskala hau baliagarri eta bereziki abantailatsua da ikerketa esparruan loaren kalitatea neurtzeko beste ohiko eskala luzeagoekin alderatuz (Snyder eta lank., 2018).

- Sendagai hipnotiko/antsiolitikoaren kontsumoa: hurrengo galderaren bitartez jaso zen: “Azkeneko zazpi egunetan zehar, zenbat egunetan hartu duzu sendagairen bat lo egiteko edo antsietatearentzako? (hipnotikoak, antsiolitikoak...)”. Erantzun posibleak 0 eta 7 artean ziren.

#### *Lanarekin lotutako aldagaiak*

- Lan egiteko gaitasuna: *Work Ability Score* bitartez jaso zen (El Fassi eta lank., 2013). Item bakarra da, zeinetan partaideak momentuan hautemandako norberaren lan egiteko gaitasuna baloratzen duen, “0=lan egiteko guztizko ezgaitasuna” eta “10=bizitza osoko lan egiteko gaitasunik onena” artean mugitzen den eskalan. Min muskuloeskeletikoa duten langileetan, *Work Ability Score* honek 0.89ko ICCa dauka (Stienstra eta lank., 2022), *test-retest* fidagarritasun altua adieraziz (Koo eta Li, 2016).
- Laneko errendimendua: Munduko Osasun Erakundearen *Health and Work Performance Questionnaire* galdetegiaren item bakarreko neurketa globalaren bitartez jaso zen (Kessler eta lank., 2003), 0.59ko *test-retest* ICCa erakutsi duena (Leggett eta lank., 2016), fidagarritasun ertaina adieraziz (Koo eta Li, 2016). Item honek azkeneko zazpi egunetan zehar hautemandako laneko errendimendua baloratzen du, “0=imajinatu daitekeen errendimendurik kaskarrena” eta “10=imajinatu daitekeen errendimendurik onena” artean mugitzen den eskalan.
- Lanean hautemandako esfortzu fisikoa: *Borgen* hautemandako esfortzu fisikoaren CR-10 eskalaren bitartez jaso zen, *test-retest* fidagarritasun bikaina duena (ICC=0.90) (Koo eta Li, 2016; Shariat eta lank., 2018), eta aspalditik laneko esfortzu fisikoa neurtzeko erabili izan dena (Borg, 1990). *Borgen* CR-10 eskala item bakarrean datza, zeinetan partaideak azkeneko zazpi lanegunetan zehar hautemandako ohiko esfortzu fisikoa baloratzen duen, “0=guztizko atsedena” eta “10=esfortzu oso kementsua, ia maximoa” artean mugitzen den eskalan.



- Laneko absentismoa: bi denbora tarteko baja egunak erregistratu ziren; (1) ikerketa hasi aurrekoak (-48 aste – *baseline*) eta (2) ikerketa hasi ostekoak (*baseline* – 48 aste). Bi modutan jaso ziren:
  - Erakundeetako erregistro ofizialak: bajen informazio objektibo eta fidagarria ematen dute. Ordea, konfidentziasuna dela eta, ezin da bajaren arrazoia ezagutu. Zehazki, baja guztien hasiera eta bukaera datak jaso ziren, baja motarekin batera (laneko istripua/ohiko gaixotasuna).
  - Partaideek adierazitako bajak: informazio subjektiboa izanda fidagarritasuna galdu dezakeen arren, bajen arrazoia ezagutzea baimentzen du. Zehazki, baja guztien iraupena eta arrazoia jaso ziren.

### *Funtzio muskularra*

Tesi honen bigarren helburuko ikerketan baliozkotutako hiru probak erabili ziren. Laburki, gogorarazteko:

- 5RSTS: beheko gorputz-adarretako indar-potentzia muskularra neurtzen du. Segundo eta ehunekoak erregistratzen dira, iraupen laburragoak funtzio hobea adierazten duelarik (Guralnik eta lank., 1994).
- KPU: goiko gorputz-adarretako indar-erresistentzia muskularra neurtzen du. Errepikapen kopurua erregistratzen da, kopuru handiagoak funtzio hobea adierazten duelarik (ACSM, 2018).
- SIF: enborraren indar-erresistentzia muskularra neurtzen du. Segundoak erregistratzen dira, iraupen luzeagoak funtzio hobea adierazten duelarik (Ito eta lank., 1996).

#### **3.3.2.4. Kontrol taldea**

Kontrol taldeko partaideek haien lantokietan erregulartasunez garatutako prebentzio programetan hartu zuten parte. Batik bat, prebentzio programak pertsona nagusien eskuzko eta laguntza teknikoen bidezko mobilizazioen inguruko prestakuntzetan oinarritzen ziren. Prestakuntza hauek lantokian egiten ziren, taldean, fisioterapeuta batek gidatuta, eta urtean 20 ordu inguruko iraupenarekin. Prestakuntzetan saio teorikoak (adibidez, pertsona nagusien mobilizazioak jarrera biomekaniko egokiarekin nola egin inguruko kontzeptuak) eta ariketa praktikoak (adibidez, rol-jokoak langileen artean ikasitako kontzeptuak praktikan jartzeko) bateratzen ziren. Ikerketa bukatzean (48. asteko

balorazioen ondoren) kontrol taldeko partaideei talde esperimentalaren ariketa fisikoko programa berdinean parte hartzeko aukera eman zitzaien.

### 3.3.2.5. Talde esperimentalak

Azaldutako prebentzio programetaz gain, talde esperimentaleko partaideek 12 asteko ariketa fisikoko programa gainbegiratuan eta 36 asteko jarraipen autonomoan hartu zuten parte.

#### Programa gainbegiratua

Programaren xehetasunak TIDieR (*Template for Intervention Description and Replication*) gidetan oinarrituta adierazita daude (Hoffmann eta lank., 2014). Astean 45 minutuko bi saio egiten ziren (24 saio guztira), betiere bi saioen artean  $\geq 48$  orduko epea ziurtatuz, saioen arteko berreskurapen egokia bermatzeko. Partaideek haien lantokian prestatutako espazio batean egiten zituzten ariketak, bideokonferentzia sistema batekin ekipatua zegoena. Bitartean, fisioterapeutak urrunetik gainbegiratzen zituen saioak (12. Irudia). Partaide eta fisioterapeutaren artean irudi eta bideoa partekatzen ziren etengabe, komunikazio egokia bermatzeko bi aldean artean. Erabilitako bideokonferentzia softwareak desberdinak izan ziren zentro bakoitzean; batez ere *Blackboard Collaborate* (Blackboard Inc., Washington, DC, EEBB) eta *Webex* (Cisco Systems, Milpitas, EEBB) erabili ziren. Saioak  $\leq 10$  partaideko taldeetan egiten ziren, bideokonferentzia bidezko gainbegirapen egokia ziurtatzeko.



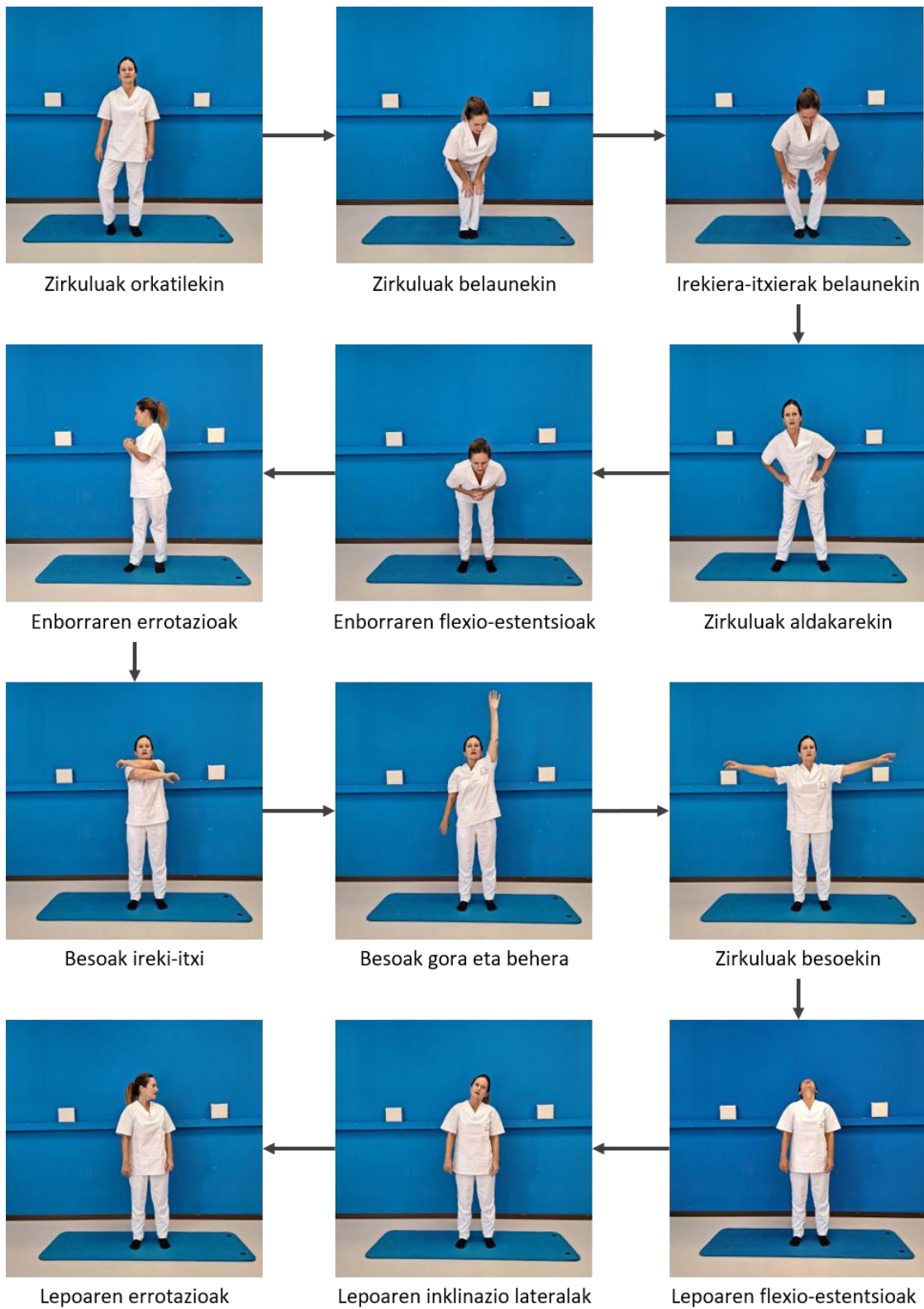
**12. Irudia** Bideokonferentzia bidezko ariketa saioen irudiak. A: partaideen ikuspegia, nagusientzako egoitza batean; B: fisioterapeutaren ikuspegia, unibertsitatean. Iturria: Espin eta lankideetatik (2023) moldatua.

## *Egitura*

### Beroketa

Saio guztiak 5-10 minutuko girotze aldiarekin hasten ziren, egitura muskuloeskeletikoak ariketarako prestatu eta sistema kardiobaskularra aktibatzeke helburuarekin. Beroketan bi ariketa mota egiten ziren:

- Giltzadura nagusien mobilitate ariketak: giltzadura kaudaletatik kranialetara abiatuz, gorputzeko giltzadura nagusi guztiak mugitzen ziren. Azkartasunari baino, mugimenduen anplitudeari ematen zitzaion garrantzi handiagoa, mugimenduen zabaltasuna beti era progresiboan handituz, eta giltzadurak norabide desberdinetan mugiaraziz. 13. Irudian ikus daitezkeen ariketa guztiak egiten ziren saio guztien hasieran, bakoitza 20 segundo inguruko iraupenarekin, eta beti ordena berdinean.
- Aktibazio aerobikorako ariketak: intentsitate baxuko ariketa dinamikoak egiten ziren, gihar talde nagusien lana eskatzen zutenak eta aldi berean hanken eta besoen aktibazioa eragiten zutenak. Ariketa hauen helburua partaideen bihotz maiztasuna areagotzea zen. 14. Irudian ikus daitezkeen ariketen artean, saio bakoitzean bi egiten ziren, bakoitza 1-2 minutuko iraupenarekin. Saioen artean aktibazio aerobikorako ariketak sistematikoki aldatzen joaten ziren, monotonia ekiditeko eta partaideei estimulu aldakorak emateko (8. Eranskina).



**13. Irudia** Beroketaren hasierako giltzadura nagusien mobilitate ariketak. Iturria: guk egindakoa.



Martxa mugimendua



Cross-Jack mugimendua



Sentadillak besoak gurutzatuz



Pauso lateralak



Cross-body toe touch mugimendua



Standing crunch mugimendua



Overhead reach mugimendua



Step back and crunch mugimendua

**14. Irudia** Beroketaren bukaerako aktibazio aerobikorako ariketak. Iturria: guk egindakoa.

## Indar ariketak

Beroketaren ostean indar ariketak egiten ziren. Atal hau saioaren atal nagusia zen, 30 minutu inguru irauten zuena. Guztira, bederatzi indar ariketa desberdin landu ziren programan zehar (hiru beheko gorputz-adarretara, hiru goiko gorputz-adarretara eta hiru enborrera bideratuta). Ariketa guztiak material minimoarekin egiten ziren, gorputz pisua edota bi metroko luzerako banda elastikoak erabiliz, eta bakoitzak hiru progresio maila zituen:

- Beheko gorputz-adarretako ariketak (15. Irudia)
  - Sentadillak.
  - Zubi gluteoak.
  - Atzeranzko pausoak.
- Goiko gorputz-adarretako ariketak (16. Irudia)
  - Besoen igotzeak.
  - Besoen irekitzeak.
  - Ukondoaren flexioak.
- Enborreko ariketak (17. Irudia)
  - *Dead bug* ariketa.
  - *Bird dog* ariketa.
  - Plantxa laterala.

1. PROGRESIOA



Arrunta

2. PROGRESIOA



3 segundoko etenaldi isometrikoa

3. PROGRESIOA



3 segundoko etenaldi isometrikoa + 2.6 kilogramoko banda elastikoa

SENTADILLAK



Bilateralra

ZUBI GLUTEOK



Unilateralra: palanka laburra

ATZERANZKO PAUSOAK



Oinak lurrean finko uneoro



Oinak mugituz



Oinak mugituz + 2.6 kilogramoko banda elastikoa

15. Irudia Beheko gorputz-adarretako indar ariketak. Iturria: gük egindakoa.

### 1. PROGRESIOA



1.7 kilogramoko banda elastikoa

**BESSEN  
IGOTZEAK**

### 2. PROGRESIOA



2.1 kilogramoko banda elastikoa

**BESSEN  
IREKITZEAK**

### 3. PROGRESIOA



2.6 kilogramoko banda elastikoa



1.7 kilogramoko banda elastikoa



2.1 kilogramoko banda elastikoa



2.6 kilogramoko banda elastikoa



1.7 kilogramoko banda elastikoa



2.1 kilogramoko banda elastikoa



2.6 kilogramoko banda elastikoa

**UKNDOAREN  
FLEXIOAK**

16. *Irudia Goiko gorputz-adarretako indar ariketak. Iturria: guk egindakoa.*



1. PROGRESIOA



DEAD BUG

Soilik besoarekin

2. PROGRESIOA



Soilik hankarekin

3. PROGRESIOA



Beso eta hanka kontralateralarekin



BIRD DOG

Soilik hankarekin



Hanka eta beso kontralateralarekin



Hanka eta beso kontralateralarekin  
+ euskarri estua



PLANTXA LATERALA

Palanka laburra



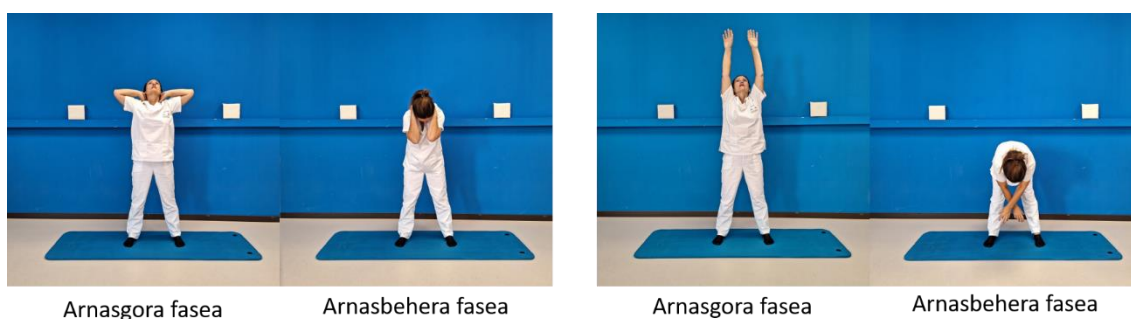
Palanka ertaina



Palanka luzea

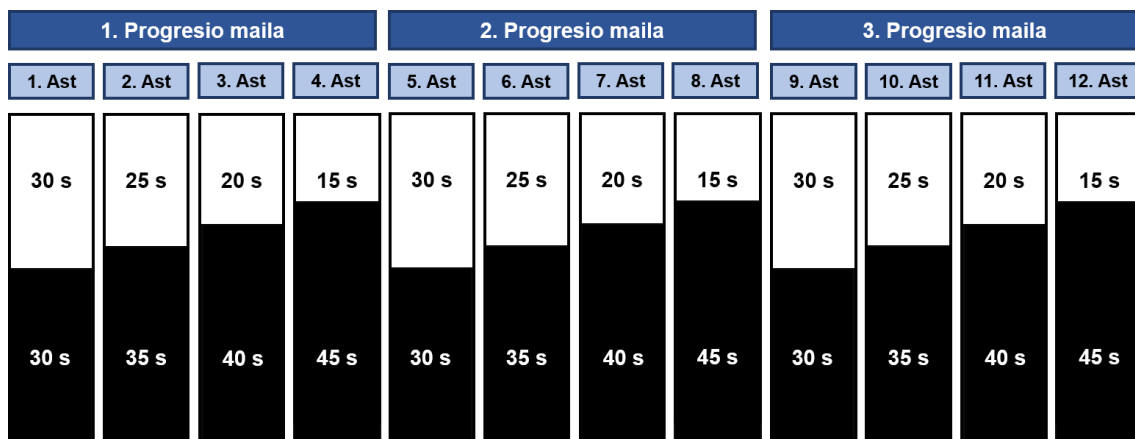
17. Irudia Enborreko indar ariketak. Iturria: guk egindakoa.

Saio bakoitzean, sei ariketa lantzen ziren, bata bestearen atzean gorputz atal desberdinetarako ariketak tartekatuz (adibidez: 1. goiko gorputz-adarrak, 2. beheko gorputz-adarrak, 3. enborra, 4. goiko gorputz-adarrak, 5. beheko gorputz-adarrak, 6. enborra). Guztira, sei ariketako segida horren lau serie egiten ziren saio bakoitzean, eta serieen artean bi minutu inguruko atseden aktiboak egiten ziren, luzatze eta arnas ariketa dinamikoak praktikatzuz (18. Irudia). Aktibazio aerobikoko ariketen antzera, indar ariketak ere sistematikoki aldatuz joaten ziren saioz saio 12 asteetan zehar era parekatuan praktikatuak izan zitezten (8. Eranskina). Ariketa unilateralak (adibidez atzeranzko pausoak) serieen artean tartekatu egiten ziren gorputzaren eskuin eta ezker aldea era parekatuan lantzeko (adibidez: 1. seriea eskuma, 2. seriea ezker, 3. seriea eskuma, 4. seriea ezker).



**18. Irudia** Serieen arteko atseden aktiboetan egiten ziren ariketen bi adibide. Iturria: *guk egindakoa*.

Ariketen progresioari dagokionez, progresio maila lau astero aldatzen zen. Hau da, 1. progresioa 1-4. asteetan, 2. progresioa 5-8. asteetan, eta 3. progresioa 9-12. asteetan. Partaide guztiak 1. progresioan hasten ziren, eta hurrengo mailara progresioa baimentzeko, aurreko progresio mailan  $\geq 4$  saiotan parte hartu beharra zegoen. Ariketa bakoitzaren exekuziorako minutu bat ematen zen (lan eta atseden denbora barneratuz), eta progresio maila bakoitzaren barruan lan:atseden ratioa 30:30tik 45:15ra (segundoak) handitzen zihoan, aste bakoitzean bost lan-segundo gehituz eta hortaz bost atseden-segundo murriztuz (19. Irudia).



**19. Irudia** Ariketak exekutzeko denboraren progresioa programa gainbegiratuan zehar. Beltzez ariketa bakoitzaren lan denborak eta zuriz atseden denborak daude adierazita. Ast: astea; s: segundoak. Iturria: Espin eta lankideetatik (2023) moldatua.

Intentsitateari dagokionez, partaideei saioan zehar Borg-en CR-10 eskalan 3 (intentsitate ertaina) eta 5 (intentsitate kementsua) balioen artean mantentzea eskatzen zitzaien (Borg, 1982) (20. Irudia). Borg-en CR-10 eskala fidagarri eta baliagarria da langileen nahasmendu muskuloesketikoen maneira bideratutako ariketa fisikoko esku-hartzeen intentsitatea monitorizatzeko (Shariat eta lank., 2018). Horrez gain, ariketa guztietan gutxienez errepikapenen bat “erreserban” uztea eskatzen zitzaien, hau da, ariketa bakoitzaren denbora bukatzen zenean gutxienez errepikapen bat gehiago egin zezaketela sentitu behar zuten, mugara heldu gabe.

### Escala de esfuerzo percibido

0	Nada en absoluto	} Zona objetivo
0.5	Extremadamente ligero (casi imperceptible)	
1	Muy ligero	
2	Ligero (suave)	
3	Moderado	
4	Algo intenso	
5	Intenso (fuerte)	
6		
7	Muy intenso	
8		
9		
10	Extremadamente intenso (casi máximo)	
.	Máximo	

**20. Irudia** Intentsitatea kontrolatzeko eskala. Iturria: Borg eta lankideetatik (1982) moldatua.

Ariketaren batek min jasanezina sortzen bazuen partaideengan, Jakobsen eta lankideek (2014) proposatutako lau etapako doitze modeloa aplikatzen zen:

1. Intentsitatea murriztu (adibidez, ariketaren aurreko progresio mailara itzuli edo, beharrezkoa izatekotan, ariketa kanpo-erresistentziarik gabe egin).
2. Lehenengo pausoak ez badu mina jasangarri bihurtzen, mugimenduaren abiadura gutxitu.
3. Bigarren pausoak ez badu mina jasangarri bihurtzen, mugimenduaren zabaltasuna (ingelesez, ROM: *range of motion*) murriztu.
4. Hirugarren pausoak ez badu mina jasangarri bihurtzen, ariketa bertan behera utzi.

Ariketaren bat bertan behera uztea beharrezkoa izatekotan, min jasanezinik sortzen ez zuen eta gihar talde berdinean fokatzen zen ariketa batekin ordezkatzeko zen.

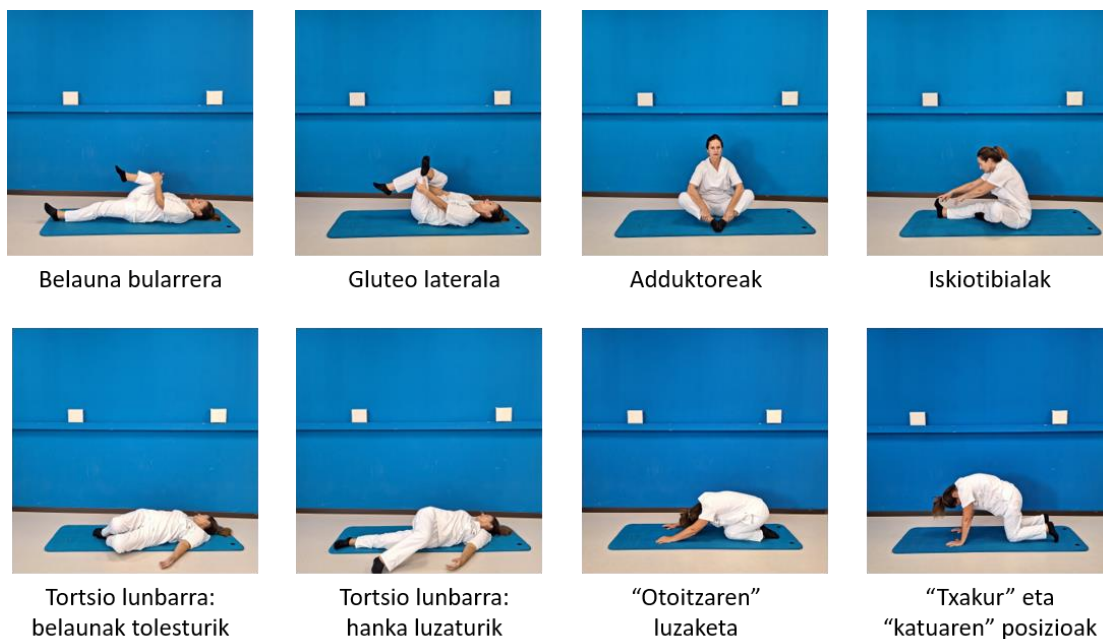
Lasaitasunera itzulera

Saioa bukatzeko, indar ariketen ostean lasaitasunera itzulera egiten zen, 5-10 minutuko iraupena izaten zuena. Atal honen helburua erlaxazioa lortzea eta bihotz-taupaden maiztasuna jaistea zen. Zehazki, bi ariketa mota egiten ziren atal honetan:

- Luzatze ariketak: guztira zortzi ariketa landu ziren programan zehar, saioetan erabilitako giharrak luzatzera bideratuta zeudenak (21. Irudia). Saio bakoitzean bi luzatze ariketa egiten ziren, lasaitasunera itzuleraren hasieran. Luzatze ariketa bakoitza 1-2 minutuz egiten zen. Aktibazio aerobiko eta indar ariketekin bezala, luzatze ariketak ere sistematikoki aldatzen ziren saioen artean (8. Eranskina).
- Arnasketa ariketak: guztira lau ariketa landu ziren programan zehar. Saio bakoitzean bakarra praktikatzen zen, luzatze ariketen ondoren, bi minutuko iraupenarekin. Kasu honetan ere ariketak sistematikoki aldatuz joaten ziren saioz saio (8. Eranskina). Ariketa guztiak estera buruz gora etzanda egiten ziren, begiak itxita (22. Irudia). Ariketa guztietan lasaitasunez arnastea eskatzen zitzaien partaideei, bitartean arreta ataza zehatz batean mantendu behar zutelarik. Zehazki, hauek izan ziren ariketak:
  - Arnasketa diafragmatikoa: belaunak tolestuta eta eskuak sabelean kokatuta, partaideei arnasketa sakonak egitea eskatzen zitzaien, airea sudurretik hartuta eta ahotik botata. Airea sabelerantz bideratzea eskatzen

zitzaien, diafragma ahalik eta gehien inplikatur arnasketan, eta arreta sabelaren mugimenduan zentratzea eskatzen zitzaien, arnasa hartzean gora eta botatzean behera nola mugitzen zen somatuz.

- Sudurreko arnasketa: airea sudurretik hartu eta botatzea eskatzen zitzaien partaideei, arreta airearen sudurrean zeharreko ibilbidean zentratuz. Zehazki, airearen tenperaturari erreparatzea aholkatzen zitzaien, arnasgoran freskoago sartu eta arnasbeheran epelago ateratzen zela nabaritzuz.
- “Karratuaren” arnasketa: partaideei karratu bat irudikatzea eskatzen zitzaien, eta arnasketaren fase bakoitzean karratu horren lau aldeetako baten zehar mugitzen zirela imajinatu behar zuten. (1) Arnasa hartzean karratuaren ezker aldean zehar gora zihoazela imajinatu behar zuten; (2) airea biriketan mantenduz, karratuaren goiko aldean zehar eskuinera zihoazela imajinatu behar zuten; (3) arnasa botatzean karratuaren eskuinaldean zehar behera zihoazela imajinatu behar zuten; (4) birikak hutsik mantenduz karratuaren beheko aldean zehar ezkererantz zihoazela imajinatu behar zuten, hasierako puntura, berriz ere zikloa hasteko. Arnasketaren fase bakoitzaren iraupenari dagokionez, partaideei erosotasunez arnastea eskatzen zitzaien, itolarri sentsaziorik sortu gabe, eta ahal zuten heinean gutxinaka faseak gero eta luzeagoak egiten saiatzea aholkatzen zitzaien.
- 100 arte zenbatu: ariketa hau joko modukoa zen. Partaideek isiltasunean eta haien buruarentzat 100 segundo arte zenbatu behar zuten, guztiak aldi berean hasita, lasaitasun eta sakontasunez arnasten zuten bitartean, arnasa sudurretik hartu eta ahotik botata. 100 segundora heltzean begiak ireki eta beso bat altxatzea eskatzen zitzaien. Bitartean fisioterapeutak benetako 100 segundoak kontrolatzen zituen kronometro digital baten bidez, eta benetako 100 segundo horietara gehien hurbiltzen zen partaideak jokia irabazten zuen.



**21. Irdia** Lasaitasunera itzuleran landutako luzatze ariketak. Iturria: guk egindakoa.



**22. Irdia** Arnasketa diafragmatikoa egiteko posizioa. Iturria: guk hartutako argazkia.

### Atxikipena

Ariketa fisikoko esku-hartzeetan atxikipen-tasa neurtzeko aldagairik ohikoena saioetara bertaratzea den arren, argudiatua izan da metodo hori ez dela egokiena (Hawley-Hague eta lank., 2016). Izan ere, atxikipena aztertzerakoan, ariketa fisikoaren iraupen eta intentsitatearen inguruko informazioa ere kontuan izan beharko litzateke (Hawley-Hague

eta lank., 2016). Hori dela eta, gure esku-hartzean fisioterapeutak partaide bakoitzaren hurrengo informazioa egiaztatzen zuen saio guztietan:

- Saioa bertaratu izana.
- Saioaren eduki guztiak osotasunean bete izana.
- Saioan zehar hautemandako esfortzu maila orokorra 3 (ertain) eta 5 (kementsu) balioen artean mantendu izana Borg-en CR-10 eskalan.

Gauzak horrela, atxikipen-tasa horrela definitu genuen: partaideek planifikatutako iraupen eta intentsitatearekin betetako saioen ehunekoa. Hau da, saioetara bertaratzea zegoenean baina saio hori osotasunean betetzen ez zenean edota hautemandako intentsitatea  $<3$  edo  $>5$  zenean, bertaratze hori ez genuen kontuan hartzen atxikipenaren kalkulurako. Beste era batean esanda, atxikipen-tasa %100koa zen 24 saioa bertaratu eta saio horiek osotasunean betetzen zirenean 3-5 arteko esfortzu mailarekin.

#### *Kontrako gertakariak*

Fisioterapeutak saio guztietan gertatzen ziren kontrako gertakariak jaso zituen. Tesi honetako bigarren helburuko ikerketan bezala, kontrako gertakariak bi motatan banatu genituen:

- Teknikoak: konexio/operazio arazoak bideokonferentzia sistemarekin.
- Partaidearen segurtasunarekin lotuak: saioaren garapenaren bitartean agertzen zen min, ondoez fisiko edo osasunarekin lotutako beste edozein arazo.

Horrez gain, larritasun mailaren arabera beste bi multzotan sailkatu genituen:

- Arinak: saioaren garapenean zailtasun txikiak sortzen zituztenak.
- Larriak: saioaren garapena guztiz eragozten zutenak.

#### Jarraipen autonomoa

12 asteko programa gainbegiratu bukatzean, talde esperimentaleko partaideei astean birritan haien kabuz ariketa saioak egiten jarraitzea gomendatzen zitzaien. Entrenamendu autonomo hau errazteko, partaideei 45 minutuko bi saioen grabazioak partekatzen zitzaizkien. Progresio mailari dagokionez, grabazio hauek programa gainbegiratu 12. asteko saioen parekideak ziren. Grabazio hauek *Google Drive*ko esteka baten bitartez

partekatzen ziren, eta linean erreproduzitu edo deskargatu ahal ziren. Grabazioez gain, hurrengoak ere partekatzen zitzaizkien partaideei esteka horretan:

- Argibide idatziak: ariketaren jarraipen autonomorako gomendio orokorrak biltzen zituen dokumentua (9. Eranskina). Besteak beste: ariketen maiztasuna eta intentsitatearen oroitzapena, intentsitatea moldatzeko eta mina agertzekotan ariketak egokitzeko argibideak, saioei aniztasuna emateko aholkuak, eta erreferentziako fisioterapeutaren kontaktua, edozein dudarekin komunikatzeko aukera eduki zezaten.
- Ariketen informazioa: oroitzapen bezala, programa gainbegiratuan zehar landutako bederatzi ariketen argibideak, teknikari eta progresio maila desberdinei dagokienez, idatziz (10. Eranskina) eta bideoen bitartez.
- Ariketa eta atsedeen denbora tarteak kontrolatzeko argibideak: dokumentu gehigarria, ariketen lan eta atsedeen denborak neurtu ahal izateko telefono mugikorrerako doako aplikazio baten inguruko informazioarekin (11. Eranskina). Aplikazioa zelan deskargatu eta erabili azaltzen zen. Honi esker, saioen grabazioetara sarbiderik ez izatekotan (adibidez Internet konexiorik ez), partaideei lan eta atsedeen denborak haien kabuz kontrolatzea errazten zitzaien.

Ariketa fisikoaren jarraipen autonomo maila kontrolatzen joateko, partaideei hurrengo galdetzen zitzaien 12 astero, 48. asteko azken balorazioetara arte (2. Taula):

- Azkeneko 12 asteetan zehar, zenbat astetan egin dituzu ariketak? (0-12 erantzuna).
- Batez beste, ariketak egin dituzun aste horietako bakoitzean, zenbat egunetan egin dituzu? (0-7 erantzuna).

Bi galdera hauen erantzunak biderkatuz, era autonomoan egindako ariketa saio kopurua kalkulatu zen. 72 saio egitea %100ko jarraipen autonomotzat hartu zen (36 asteko jarraipen autonomoa x astean bi saio egiteko gomendioa = 72 saio). Galdera hauek *Google Forms* plataformaren bitartez egin genituen, eta inkestara sartzeko esteka *WhatsApp* bidez helarazi zitzaien partaideei.

### **3.3.2.6. Estatistika**

Datu jarraitu eta kategorikoak batezbestekoa (desbiderapen estandarra) eta frekuentzia (ehunekoa) erabiliz adierazi genituen, hurrenez hurren. Datu jarraituen distribuzioaren normaltasuna *Kolmogorov-Smirnov* eta *Shapiro-Wilk* proben bitartez aztertu genituen  $\geq 50$



eta <50ko laginetan, hurrenez hurren. Analisi estatistikorako, aldagai ez-normalak erro karratuaren bitartez eraldatu genituen. Ikerketako analisi estatistiko nagusia tratatzeko-intentzioan oinarritu zen, partaide guztien datuak kontuan hartuz haien programa gainbegiratuarekiko atxikipenari erreparatu gabe. Horrez gain, *per-protocol* analisia ere egin genuen, soilik programa gainbegiratuan  $\geq 50\%$ ko atxikipen-tasa zuten partaideen datuak kontuan hartuz. Bukatzeko, azpitaldeetan oinarritutako *post-hoc* analisia ere egin genuen. Zehazki, esku-hartzearen eraginak min lunbarrean era independentean aztertu genituen bi azpitaldetan: hasieran min lunbarra zutenak ( $\geq 1$ ko min lunbarra 11-puntuko eskala numerikoan) eta ez zutenak (<1ko min lunbarra 11-puntuko eskala numerikoan).

Hasierako unean taldeen arteko konparaketak egiteko hurrengo proba estatistikoak erabili genituen: lagin independenteen T proba aldagai jarraituekin eta *Chi* karratuaren proba aldagai kategorikoekin.

Aldagai jarraituetan, esku-hartzearen eraginak “talde x denbora” diseinuko ANCOVA probaren bitartez aztertu genituen, hasierako datuak ko-aldagai bezala erabiliz. ANCOVA hau era independentean egin genuen esku-hartzearen eraginak bi denbora epe desberdinetan analizatzeko: 0 vs 12 aste eta 0 vs 48 aste. Eraginaren tamaina “eta” karratu partzialaren bitartez estimatu genuen ( $\eta_p^2$ ). Richardsonen (2011) gidan oinarrituta,  $\eta_p^2$ ren balioak horrela interpretatu genituen: 0.01=eragin txikia, 0.06=eragin ertaina, 0.14=eragin handia.

Aldagai kategorikoetan (laneko baja bai/ez) esku-hartzearen eraginak erregresio logistiko bitarraren bitartez aztertu genituen, taldea (kontrol/esperimental) eta hasierako laneko bajak (bai/ez) ko-aldagai bezala erabiliz.

Adierazgarritasun estatistikoaren maila  $p < 0.05$ an ezarri genuen, eta analisi guztiak *Windowserako IBM SPSS Statistics* programaren 27.0 bertsioa erabiliz egin genituen (IBM korp., Armonk, NY, EEBA).

### **3.3.2.7. Etika**

Tesiko hirugarren eta laugarren helburuei erantzuteko ikerketa proiektuak UPV/EHUko GIEBaren oniritzia jaso zuen, M10\_2019\_200 kodearekin (12. Eranskina). Tesiaren garapenean zehar bi aldaketa onartu ziren proiektuan, M10\_2019\_200MR1 eta M10\_2019\_200MR2 kodeekin, hurrenez hurren (13. Eranskina). Hauetan, ikertzaile, zentro partaide eta balorazio tresna berriak gehitzeaz gain, ariketa fisikoko programa online

formatura egokitzea onartu zen. Partaide guztiek idatzizko baimen informatua eman zuten ikerketan parte hartu aurretik. Horrez gain, partaideek haien bideo-grabazio edo argazkiak egin eta helburu zientifikoekin erabiltzeko baimen informatua sinatu zuten.

#### **3.3.2.8. Finantzazioa**

Tesiko hirugarren eta laugarren helburuei erantzuteko ikerketa hau burutu genuen bitartean Eusko Jurlaritzak finantzatutako doktoretza-aurreko kontratua izan nuen (kodea: PRE\_2021\_2\_0056), eta Ageing On ikerketa taldean Eusko Jurlaritza eta Euskal Herriko Unibertsitatearen diru-laguntzak jaso genituen (kodeak: IT1538-22 eta GIU20/06, hurrenez hurren).

# 4. Emaidzak

---

4.1. Lehenengo artikulua (lehenengo helburuari lotuta)	101
4.2. Bigarren artikulua (bigarren helburuari lotuta)	116
4.3. Hirugarren artikulua (hirugarren helburuari lotuta)	137
4.4. Laugarren artikulua (laugarren helburuari lotuta)	159

Tesi honetako emaitzak lau artikuluren bitartez aurkeztuko dira, horietako bakoitza tesiko helburuetako bati lotuta. Lehenengo bi artikulua argitaratuta daude jada, hirugarrena aldizkari batean berrikuspen fasean dago, eta laugarrena bidaltzeke.

1. Mental health and vitality predict spinal pain in healthcare workers.
2. Videoconference-based physical performance tests: reliability and feasibility study.
3. Videoconference-supervised group exercise reduces low back pain in eldercare workers: results from the ReViEEW randomised controlled trial.
4. Effectiveness of videoconference-supervised followed by unsupervised exercise on low back pain: 48-week follow-up of the ReViEEW randomized controlled trial.

## 4.1. Lehenengo artikulua (lehenengo helburuari lotuta)

### **Mental health and vitality predict spinal pain in healthcare workers**

Ander Espin<sup>a,b,c</sup>, Rodrigo Núñez-Cortés<sup>a,d,e</sup>, Jon Irazusta<sup>b,c</sup>, Ana Rodriguez-Larrad<sup>b,c</sup>, Jon Torres-Unda<sup>b</sup>, Jonas Vinstrup<sup>a</sup>, Markus Due Jakobsen<sup>a</sup>, Lars Louis Andersen<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Department of Musculoskeletal Disorders, National Research Centre for the Working Environment, 2100 Copenhagen, Denmark

<sup>b</sup> Ageing On Research Group, Department of Physiology, University of the Basque Country (UPV/EHU), 48940 Leioa, Spain

<sup>c</sup> Clinical Nursing and Community Health Research Group, Biocruces Bizkaia Health Research Institute, 48903 Barakaldo, Spain

<sup>d</sup> Physiotherapy in Motion Multispeciality Research Group (PTinMOTION), Department of Physiotherapy, University of Valencia, 46010 Valencia, Spain

<sup>e</sup> Department of Physical Therapy, Faculty of Medicine, University of Chile, 8380000 Santiago, Chile

Occupational Medicine – Oxford: 2022 Journal Impact Factor 5.1; 46/207 (Q1) in Public, Environmental & Occupational Health

DOI: 10.1093/occmed/kqad096

## ABSTRACT

**Background:** despite extensive investigation of ergonomic risk factors for spinal pain in healthcare workers, limited knowledge of psychological risk factors exists.

**Aims:** to assess the prospective association of mental health and vitality with development of spinal pain in healthcare workers.

**Methods:** a prospective cohort study was carried out involving 1950 healthcare workers from 19 hospitals in Denmark. Assessments were done at baseline and at 1-year follow-up. Mental health and vitality were measured using the Short Form-36 Health Survey, while spinal pain intensity was measured using a 0–10 scale in the low-back, upper-back and neck, respectively. Cumulative logistic regressions adjusted for several confounding factors were applied, reporting risk estimates as odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs).

**Results:** using good mental health as reference, moderate (but not poor) mental health at baseline was associated with increased pain intensity in the low-back (OR: 1.41 [95% CI: 1.21–1.77]), upper-back (OR: 1.63 [95% CI: 1.31–2.02]) and neck (OR: 1.31 [95% CI: 1.07–1.61]) at 1-year follow-up. Likewise, using high vitality as reference, both moderate and low vitality at baseline were associated with increased pain intensity in the low-back (OR: 1.54 [95% CI: 1.22–1.94] and OR: 2.34 [95% CI: 1.75–3.12], respectively), upper-back (OR: 1.72 [95% CI: 1.34–2.23] and OR: 2.46 [95% CI: 1.86–3.25], respectively) and neck (OR: 1.66 [95% CI: 1.34–2.06] and OR: 2.06 [95% CI: 1.61–2.63], respectively) at 1-year follow-up.

**Conclusions:** compared to healthcare workers with good mental health and high vitality, those with moderate mental health and low/moderate vitality, respectively, were more likely to increase spinal pain intensity at 1-year follow-up. These components should also be considered in the prevention of spinal pain in healthcare workers.

## INTRODUCTION

Musculoskeletal disorders are a widespread problem in healthcare workers [1], with spinal pain being the most common complaint [2,3]. Up to 94% of healthcare workers report pain in at least one region of the spine, and the most affected areas are the low-back, the neck and the upper-back, with point prevalences of 73%, 39% and 32%, respectively [2].

Spinal pain negatively affects well-being of healthcare workers and is associated with higher rates of disability and lower quality of life [2]. Moreover, spinal pain increases the use of healthcare resources. For example, a study by Karahan et al. observed that 59% of healthcare workers with low-back pain were treated with medication, 33% sought medical care and 4% had surgery [3]. Furthermore, spinal pain negatively interferes with the ability of healthcare workers to carry out their daily work tasks [3]. A prospective study following 8952 healthcare workers for 1 year found that chronic pain in the low-back was a significant predictor of long-term sickness absence [4]. In general, research shows that spinal pain can have serious personal and economic consequences for the healthcare workers, patients, healthcare institutions and society.

Due to the ageing population, the demand for healthcare workers is increasing [5]. As the population gets older, the prevalence of chronic diseases, comorbidities and functional limitations is also increasing [5]. In fact, the demand for care workers in the labour force is expected to at least double by 2050 [5]. Workers in the healthcare sector are frontline workers that usually offer direct care to patients, meaning that they can have a great impact on health, quality of life and well-being of the patients. The outbreak of the COVID-19 pandemic increased the burden of work for healthcare workers, and highlighted the importance of a robust healthcare sector [6]. Considering the extensive list of negative consequences of spinal pain in healthcare workers and taking into account the relevance of their work in the present and future society, detecting risk factors of spinal pain in this population is of utmost importance.

To date, the vast majority of research studying risk factors for spinal pain in healthcare workers has focused on physical or ergonomic factors related to the work tasks [7–11]. Recent meta-analyses have concluded that higher physical work demands [7], as well as work tasks such as manual patient handling, back bending/twisting and lifting/pulling movements [8] are associated with spinal pain. Likewise, prospective studies using large samples of healthcare workers have also found increased risk of back injury from frequent

patient transfers [9], frequently lifting and carrying low loads with forward bent back [10] and high physical workloads [11].

However, few studies have analysed the role of psychological factors in the development of spinal pain in healthcare workers. Although there is evidence showing a relationship of spinal pain with high psychosocial demands [7,12], job strain [7] and stress [13], as well as with low job control and social support [12], the majority of studies have used cross-sectional designs which do not allow to infer causality. Therefore, carrying out prospective studies becomes essential in identifying psychological risk factors. One previous prospective study with a large sample of healthcare workers found that higher stress levels at baseline increased the risk of low-back pain at 1-year follow-up [14]. While providing new and relevant knowledge in the healthcare sector, stress is only a small part of the psychological aspect, and many other components remain to be prospectively studied in healthcare workers, including mental health and vitality.

The aim of our study was to investigate the prospective association between baseline mental health and vitality with increased spinal pain intensity (measured separately in the low-back, upper-back and neck) at 1-year follow-up in a large sample of healthcare workers. It was hypothesized that worse mental health and vitality levels would be associated with a higher risk of increasing spinal pain intensity.

## **METHODS**

This is a prospective cohort study including baseline and 1-year follow-up assessments. The baseline questionnaire was sent by e-mail in 2017 to 7025 hospital workers from 389 departments at 19 hospitals in Denmark. In this study, we only included healthcare workers who frequently interacted with patients (i.e. nurses, nurses' aides, healthcare assistants, physical and occupational therapists, medical doctors, midwives, porters and radiologists) and who responded to both the baseline and 1-year follow-up questionnaires. This article presents unpublished data from a project where we have previously analysed the prospective association between patient transfers and back injury [9].

The main outcome was spinal pain intensity, measured in the low-back, upper-back and neck by the following question: 'Rate your pain for the (body region) within the previous 4 weeks (0–10, where 0 is no pain and 10 is worst imaginable pain)' [15].



The predictor variables were mental health and vitality, which were assessed with questions from their corresponding domains of the Danish version of the Short Form-36 (SF-36) [16]. While the mental health domain evaluates general psychological distress and well-being, the vitality domain refers to a single distinguishable factor determined by perceived levels of energy and fatigue [16]. The mental health domain included the following four questions: 'How much of the time during the previous 4 weeks have you...' (1) been a very nervous person?, (2) felt so down in the dumps that nothing could cheer you up?, (3) felt calm and peaceful?, (4) felt downhearted and blue?. Each of the questions had six response options ranging from 'All the time' to 'None of the time', and a score between 0 and 100 was subsequently obtained, with higher scores indicating better mental health. The vitality domain included the following three questions: 'How much of the time during the previous 4 weeks did you...' (1) feel full of pep?, (2) have a lot of energy?, (3) feel worn out?. Each of the questions had six response options ranging from 'All the time' to 'None of the time', and a score between 0 and 100 was subsequently obtained, with higher scores indicating higher levels of vitality.

The prospective association between mental health and vitality at baseline with spinal pain intensity increase at 1-year follow-up was adjusted for the following confounding factors: pain intensity at baseline (0–10), age (years), sex (male/female), body mass index (kg/m<sup>2</sup>), smoking (yes/no), leisure-time physical activity (sedentary; light exercise >3 days/week; moderate exercise >3 days/week; vigorous exercise several times per week), seniority (years in profession), patient transfers (daily frequency), recognition and influence at work (0–100, according to the Copenhagen Psychosocial Questionnaire [17]).

Baseline characteristics of the participants are shown using mean  $\pm$  standard deviation or prevalence (percentage). To estimate the risk of increasing spinal pain intensity, cumulative logistic regressions were used. Risk estimates are reported with odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs). Two regression models were used: minimally adjusted for pain intensity at baseline, age and sex (Model 1), and fully adjusted for all the confounding factors reported in the previous paragraph (Model 2). All statistical analyses were performed using SAS version 9.4 (SAS Institute, Cary, NC, USA).

By agreement with the Danish Data Protection Agency, the National Research Centre for the Working Environment is allowed to register all questionnaire studies in its headquarters. According to Danish law, questionnaire-based studies do not require

participant informed consent and approval from ethics committees. All data were de-identified and analysed anonymously.

## **RESULTS**

There were 4151 complete responses of the baseline questionnaire (59% response rate), among which 3885 were from healthcare workers who frequently interacted with patients. Among these participants with frequent patient interaction, 1950 also completed the 1-year follow-up questionnaire. Baseline characteristics of these 1950 participants analysed in the present study can be found in Table 1. Mean age of the participants was 48.8 years, and 87% were female. Mean pain intensity was of 2.3, 1.5 and 2.3 for the low-back, upper-back and neck, respectively. Regarding predictor variables, 5%, 26% and 69% of the participants were classified as having poor, moderate and good mental health, respectively, while 26%, 49% and 25% were categorized into low, moderate and high vitality levels, respectively.

Table 2 presents the risk estimates for increased spinal pain intensity at 1-year follow-up. Using good mental health as reference, moderate (but not poor) mental health at baseline was associated with increased pain intensity in the low-back (OR: 1.41, 95% CI: 1.16–1.71), upper-back (OR: 1.63, 95% CI: 1.31–2.02) and neck (OR: 1.31, 95% CI: 1.07–1.61) at 1-year follow-up in the fully adjusted model. Using high vitality as reference, both moderate and low vitality at baseline were associated with increased pain intensity in the low-back (OR: 1.54, 95% CI: 1.22–1.94 and OR: 2.34, 95% CI: 1.75–3.12, respectively), upper-back (OR: 1.72, 95% CI: 1.34–2.23 and OR: 2.46, 95% CI: 1.86–3.25, respectively) and neck (OR: 1.66, 95% CI: 1.34–2.06 and OR: 2.06, 95% CI: 1.61–2.63, respectively) at 1-year follow-up in the fully adjusted model.

**Table 1** Baseline characteristics of the participants (n = 1950).

<b>Variable</b>	<b>Value</b>
Age (years)	48.8 ± 10.7
Sex (female)	1693 (87%)
Pain intensity (0-10)	
<i>Low-back</i>	2.3 ± 2.5
<i>Upper-back</i>	1.5 ± 2.2
<i>Neck</i>	2.3 ± 2.5
Mental health (SF-36)	
<i>Poor (0-50)</i>	100 (5%)
<i>Moderate (50-75)</i>	498 (26%)
<i>Good (75-100)</i>	1352 (69%)
Vitality (SF-36)	
<i>Low (0-50)</i>	516 (26%)
<i>Moderate (50-75)</i>	949 (49%)
<i>High (75-100)</i>	485 (25%)
Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	25.2 ± 4.6
Smoking (yes)	161 (8%)
Leisure-time physical activity	
<i>Sedentary</i>	132 (7%)
<i>Light &gt;3 days/week</i>	1210 (62%)
<i>Moderate &gt;3 days/week</i>	548 (28%)
<i>Vigorous several days/week</i>	60 (3%)
Seniority (years in profession)	18.3 ± 11.6
Patient transfers (daily frequency)	3.5 ± 2.2
Recognition at work (0-100)	78.4 ± 16.6
Influence at work (0-100)	73.7 ± 17.6

**Table 2** Risk of increased spinal pain intensity at 1-year follow-up according to baseline mental health and vitality levels.

Predictor variable	Pain region	SF-36 score	Model 1 <sup>a</sup> , OR (95% CI)	Model 2 <sup>b</sup> , OR (95% CI)
Mental health	Low-back	Good	1	1
		Moderate	1.46 (1.21-1.77)*	1.41 (1.16-1.71)*
		Poor	1.50 (1.06-2.13)*	1.30 (0.90-1.86)
	Upper-back	Good	1	1
		Moderate	1.64 (1.33-2.02)*	1.63 (1.31-2.02)*
		Poor	1.52 (0.97-2.39)	1.41 (0.89-2.21)
	Neck	Good	1	1
		Moderate	1.40 (1.15-1.71)*	1.31 (1.07-1.61)*
		Poor	1.53 (1.04-2.25)*	1.27 (0.86-1.88)
Vitality	Low-back	High	1	1
		Moderate	1.57 (1.25-1.96)*	1.54 (1.22-1.94)*
		Low	2.54 (1.94-3.32)*	2.34 (1.75-3.12)*
	Upper-back	High	1	1
		Moderate	1.77 (1.39-2.24)*	1.72 (1.34-2.23)*
		Low	2.57 (2.00-3.30)*	2.46 (1.86-3.25)*
	Neck	High	1	1
		Moderate	1.72 (1.41-2.11)*	1.66 (1.34-2.06)*
		Low	2.25 (1.78-2.86)*	2.06 (1.61-2.63)*

\* Statistically significant ( $p < 0.05$ ); <sup>a</sup>minimally adjusted for pain intensity at baseline, age and sex; <sup>b</sup>fully adjusted for pain intensity at baseline, age, sex, body mass index, smoking status, leisure-time physical activity, seniority, patient transfers, recognition at work and influence at work.

## DISCUSSION

This study shows that mental health and vitality are significant predictors of increased spinal pain intensity in healthcare workers. These findings provide novel and valuable information that may guide better decision-making in terms of occupational prevention strategies in the healthcare sector.

Only a moderate level of mental health (using 'good' as reference) was a risk factor in the fully adjusted model. However, the prospective associations were statistically significant and consistent in all three analysed spinal regions (OR range: 1.31–1.63). Contrary to what might have been expected, poor levels of mental health were not significant predictors of spinal pain when controlling for all the confounding factors. This finding may be influenced by the low percentage of participants in the 'poor mental health' category (5% of the sample), which weakens the statistical power and consequently widens the CI.

Regarding vitality, both moderate and low levels (using 'high' as reference) showed to be risk factors in the fully adjusted model, and ORs were generally higher than for mental health (range: 1.54–2.46). This was consistent in all three spinal regions. Furthermore, a dose–response relationship was evident, with lower levels of vitality corresponding to higher risk of increasing pain intensity. Therefore, vitality seems to be a stronger predictor of spinal pain than mental health in this population.

These results are in line with what has been previously observed in other populations [18,19], and add new information in healthcare workers. In a study assessing mental health by its corresponding domain from the SF-36, Vargas-Prada et al. found that mental health was a significant predictor of low-back pain in a Spanish sample including office workers and nurses [18]. Similar to our results, using 'good' mental health as reference, they found 'intermediate' to be more strongly associated than 'poor' with the risk of developing a new episode of low-back pain. On the other hand, in a study assessing vitality by its corresponding domain from the Psychological General Well-Being Index, Ng et al. found lower levels of vitality to be prospectively associated with persistent high low-back pain intensity and disability in community-based women [19]. Compared to these two studies, our study used a larger sample and demonstrated that mental health and vitality also predict spinal pain in the upper-back and neck regions.

Our findings are relevant as they underscore the importance of psychological aspects in a population in which the vast majority of studies and prevention strategies have been limited to the physical or ergonomic components of the work [7–11]. Our findings are

highly relevant to spinal pain due to the non-specificity and multifactorial nature of this type of pain [20]. According to the biopsychosocial model, not only biophysical factors such as the intrinsic physical capacity of the worker or the physical demands of the job could influence spinal pain in healthcare workers. Psychological aspects, including depression and anxiety, catastrophizing, fear-avoidance, and maladaptive learning processes and beliefs have been found to impact pain perception [20]. Even social factors such as low socio-economic status or poor social support could facilitate the chronification of spinal pain [20]. Although the identification of specific causes provoking spinal pain can be complicated, current literature supports the necessity of addressing this challenge from a multifactorial point of view [20]. Besides, research shows sex differences regarding the prevalence of mental disorders and pain in the occupational setting, with women being more affected than men [21]. This also makes the findings of our study especially relevant in the healthcare sector, where women occupy most of the positions.

Systematic monitoring of mental health and vitality by their SF-36 domains could allow the detection of healthcare workers at risk of increasing spinal pain intensity. The SF-36 is a validated and reliable tool [16] being available in many different languages, and it has shown to be the most sensitive to change in workers with musculoskeletal disorders compared with other health measures [22]. More importantly, the SF-36 is easy to use, understand and administer. Early detection of healthcare workers at risk could allow to implement targeted interventions in time. In this sense, physical exercise [23,24] and interventions based on behavioural change [25] have shown to improve mental health [23,25] and vitality [23–25] in occupational settings. Although determining the underlying mechanisms is difficult, these types of interventions were all carried out in groups at the workplace. It can be speculated that participating in such programmes together with colleagues contributed to the improvements observed. In fact, the beneficial effects on mental health and vitality seen in these studies were accompanied by improvements in the workers' perception of the social climate [24] and their social role/functioning [23,25]. However, it remains unknown if improving mental health and vitality through group-based workplace interventions would also result in a reduction of pain.

The main strengths of this study are its prospective design with a long follow-up, the large sample size, the use of validated scales for the measurement of predictor and outcome variables, and the rigorous adjustment for various confounding factors. Moreover, spinal pain was analysed separately in the low-back, upper-back and neck regions. This is

important because most of the research in healthcare workers has focused only on low-back pain. However, pain prevalence is also high in the upper-back and neck regions among healthcare workers [2] and it could also have negative consequences such as sickness absence [4].

On the other hand, some limitations should be acknowledged. For example, underreporting of spinal pain, as well as non-response and recall bias, which are intrinsic to questionnaire surveys [26–28], cannot be ruled out. In this sense, it should be acknowledged that the characteristics of responders and non-responders to the questionnaire could differ, with healthcare workers with poorer mental health and lower vitality being probably less inclined to respond, on sick leave, or having left work at the time of the survey. Although the sample was large, the low number of participants with poor mental health should be considered a limitation. Moreover, the quantitative method used to analyse spinal pain in the present study does not provide qualitative information regarding different types/aetiologies of pain. In this regard, the use of a multidimensional pain assessment tool could have given additional information about pain (e.g. duration or number of episodes), instead of focusing solely on intensity. Likewise, the reporting of spinal pain in different spinal regions was self-reported and could have gained reliability in confirmed on clinical assessment. Similarly, although we measured mental health and vitality, the inclusion of the remaining subdomains from the SF-36 mental dimension (i.e. ‘role emotional’ and ‘social functioning’) could have given a broader perspective of participants’ psychological state. Regarding confounding factors, regression models could not be adjusted for some relevant aspects such as work organization and medication use, which have been shown to be prospectively associated with low-back pain-related sickness absence [29], disability pension [30] and mortality [30] in care workers. Besides, only healthcare workers from the hospital setting were included, what could limit the applicability of the findings to other arenas. Furthermore, as the prevalence of mental disorders and pain is higher in women than in men [21], it could have been interesting to repeat the analyses stratified by sex; however, the low percentage of men in the sample prevented us from doing so. Finally, it should be noted that these findings are prior to the COVID-19 pandemic, a period during which psychological disorders were commonplace among healthcare workers [6]. Conducting new studies could help verify whether our findings are maintained in the current post-pandemic reality.

Future studies should include healthcare workers outside the hospital setting, analyse other psychological variables not assessed until now and focus also on upper-back and

neck pain, instead of evaluating pain only in the low-back. Additionally, it would be interesting to carry out interventional studies to improve mental health and vitality in healthcare workers and see if they would be reflected in a reduction of spinal pain.

In conclusion, this study showed that, compared to healthcare workers with good mental health and high vitality, those with moderate mental health and low/moderate vitality, respectively, were more likely to increase spinal pain at 1-year follow-up. These findings suggest that psychological factors, in addition to more traditional ergonomic factors, could be components to be considered in the prevention of spinal pain in healthcare workers.



## REFERENCES

1. Davis KG, Kotowski SE. Prevalence of musculoskeletal disorders for nurses in hospitals, long-term care facilities, and home health care: a comprehensive review. *Hum Factors* 2015;57:754–792.
2. Mroczek B, Łubkowska W, Jarno W, Jaraczewska E, Mierzecki A. Occurrence and impact of back pain on the quality of life of healthcare workers. *Ann Agric Environ Med* 2020;27:36–42.
3. Karahan A, Kav S, Abbasoglu A, Dogan N. Low back pain: prevalence and associated risk factors among hospital staff. *J Adv Nurs* 2009;65:516–524.
4. Andersen LL, Clausen T, Mortensen OS, Burr H, Holtermann A. A prospective cohort study on musculoskeletal risk factors for long-term sickness absence among healthcare workers in eldercare. *Int Arch Occup Environ Health* 2012;85:615–622.
5. World Health Organization. World Report on Ageing and Health. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2015. [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186463/9789240694811\\_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186463/9789240694811_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
6. Koontalay A, Suksatan W, Prabsangob K, Sadang JM. Healthcare workers' burdens during the COVID-19 pandemic: a qualitative systematic review. *J Multidiscip Healthc* 2021;14:3015–3025.
7. Du J, Zhang L, Xu C, Qiao J. Relationship between the exposure to occupation-related psychosocial and physical exertion and upper body musculoskeletal diseases in hospital nurses: a systematic review and meta-analysis. *Asian Nurs Res* 2021;15:163–173.
8. Al Amer HS. Low back pain prevalence and risk factors among health workers in Saudi Arabia: a systematic review and meta-analysis. *J Occup Health* 2020;62:e12155.
9. Andersen LL, Vinstrup J, Villadsen E, Jay K, Jakobsen MD. Physical and psychosocial work environmental risk factors for back injury among healthcare workers: prospective cohort study. *Int J Environ Res Public Health* 2019;16:4528.
10. Holtermann A, Clausen T, Aust B, Mortensen OS, Andersen LL. Risk for low back pain from different frequencies, load mass and trunk postures of lifting and carrying among female healthcare workers. *Int Arch Occup Environ Health* 2013;86:463–470.

11. Jensen JN, Holtermann A, Clausen T, Mortensen OS, Carneiro IG, Andersen LL. The greatest risk for low-back pain among newly educated female health care workers; body weight or physical work load? *BMC Musculoskelet Disord* 2012;13:87.
12. Bernal D, Campos-Serna J, Tobias A, Vargas-Prada S, Benavides FG, Serra C. Work-related psychosocial risk factors and musculoskeletal disorders in hospital nurses and nursing aides: a systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud* 2015;52:635–648.
13. Rezaei B, Mousavi E, Heshmati B, Asadi S. Low back pain and its related risk factors in health care providers at hospitals: a systematic review. *Ann Med Surg* 2021;70:102903.
14. Vinstrup J, Jakobsen MD, Andersen LL. Perceived stress and low-back pain among healthcare workers: a multi-center prospective cohort study. *Front Public Health* 2020;8:297.
15. Williamson A, Hoggart B. Pain: a review of three commonly used pain rating scales. *J Clin Nurs* 2005;14:798–804.
16. Bjorner JB, Thunedborg K, Kristensen TS, Modvig J, Bech P. The Danish SF-36 health survey. *J Clin Epidemiol* 1998;51:991–999.
17. Pejtersen JH, Kristensen TS, Borg V, Bjorner JB. The second version of the Copenhagen Psychosocial Questionnaire. *Scand J Public Health* 2010;38:8–24.
18. Vargas-Prada S, Serra C, Martínez JM et al. . Psychological and culturally-influenced risk factors for the incidence and persistence of low back pain and associated disability in Spanish workers: findings from the CUPID study. *Occup Environ Med* 2013;70:57–62.
19. Ng SK, Cicuttini FM, Davis SR et al. . Poor general health and lower levels of vitality are associated with persistent, high-intensity low back pain and disability in community-based women: a prospective cohort study. *Maturitas* 2018;113:7–12.
20. Knezevic NN, Candido KD, Vlaeyen JWS, Van Zundert J, Cohen SP. Low back pain. *Lancet* 2021;398:78–92.
21. Vinstrup J, Sundstrup E, Andersen LL. Psychosocial stress and musculoskeletal pain among senior workers from nine occupational groups: cross-sectional findings from the SeniorWorkingLife study. *BMJ Open* 2021;11:e043520.

22. Beaton DE, Hogg-Johnson S, Bombardier C. Evaluating changes in health status: reliability and responsiveness of five generic health status measures in workers with musculoskeletal disorders. *J Clin Epidemiol* 1997;50:79–93.
23. Emerson ND, Merrill DA, Shedd K, Bilder RM, Siddarth P. Effects of an employee exercise programme on mental health. *Occup Med (Lond)* 2017;67:128–134.
24. Andersen LL, Persson R, Jakobsen MD, Sundstrup E. Psychosocial effects of workplace physical exercise among workers with chronic pain: randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore)* 2017;96:e5709.
25. Das SK, Mason ST, Vail TA et al. . Effectiveness of an energy management training course on employee well-being: a randomized controlled trial. *Am J Health Promot* 2019;33:118–130.
26. Menzel NN. Underreporting of musculoskeletal disorders among health care workers. *AAOHN J* 2008;56:487–494.
27. Cheung KL, Ten Klooster PM, Smit C, de Vries H, Pieterse ME. The impact of non-response bias due to sampling in public health studies: a comparison of voluntary versus mandatory recruitment in a Dutch national survey on adolescent health. *BMC Public Health* 2017;17:276.
28. Jones TL, Baxter MAJ, Khanduja V. A quick guide to survey research. *Ann R Coll Surg Engl* 2013;95:5–7.
29. Eriksen W, Bruusgaard D, Knardahl S. Work factors as predictors of intense or disabling low back pain; a prospective study of nurses' aides. *Occup Environ Med* 2004;61:398–404.
30. Andersen LL, Vinstrup J, Calatayud J, López-Bueno R, Clausen T, Manniche C. Analgesics and ASH medications in workers increase the risk of disability pension and mortality: prospective cohort. *Eur J Public Health* 2023;33:601–605.

## 4.2. Bigarren artikulua (bigarren helburuari lotuta)

### **Videoconference-based physical performance tests: reliability and feasibility study**

Ander Espin<sup>a,b</sup>, Julia García-García<sup>a</sup>, Unai Latorre Erezuma<sup>a,b</sup>, Maialen Aiestaran<sup>a</sup>, Jon Irazusta<sup>a,b</sup>, Ana Rodriguez-Larrad<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> Ageing On Research Group, Department of Physiology, University of the Basque Country (UPV/EHU), 48940 Leioa, Spain

<sup>b</sup> Clinical Nursing and Community Health Research Group, Biocruces Bizkaia Health Research Institute, 48903 Barakaldo, Spain

International Journal of Environmental Research and Public Health: 2021 Journal Impact Factor 4.6; 71/210 (Q2) in Public, Environmental & Occupational Health

DOI: 10.3390/ijerph19127109

## **ABSTRACT**

Validated tools to evaluate physical performance remotely with real-time supervision are lacking. We assessed test–retest and inter-rater reliability, as well as the feasibility of carrying out the five-repetition sit-to-stand (5RSTS), kneeling push-up (KPU) and Shirado–Ito trunk flexor endurance (SIF) tests by 1:1 real-time videoconference. We also evaluated the correlation of these tests with measures of self-reported physical fitness, physical activity, health state and pain. A total of 96 healthy adults participated in the study (18–65 years). Relative and absolute reliabilities were assessed with the intraclass correlation coefficient (ICC) and standard error of measurement (SEM), respectively. Feasibility outcomes included testing duration, participant acceptability (1–5 Likert scale) and presence of adverse events. Self-reported measures were obtained with validated online questionnaires, and correlations were analyzed with Pearson’s partial correlation coefficients controlling for age. ICCs were excellent ( $>0.9$ ), and SEMs were generally low (2.43–16.21%). The mean duration of all tests was  $<5$  min, mean acceptability was  $\geq 4.5$ , and adverse events were few. The KPU showed statistically significant correlations with various self-reported measures ( $p < 0.05$ ). In conclusion, the 5RSTS, KPU and SIF were reliable and feasible when conducted by 1:1 real-time videoconference. This study provides a tool that could be logistically and economically advantageous.

## INTRODUCTION

The outbreak of the COVID-19 pandemic made tele-health solutions indispensable for continuation of healthcare service while avoiding physical contact [1]. Due to its advantages and opportunities in the current global situation, tele-health has been proposed as an alternative method for physical assessments and exercise programs [2]. For some authors, the transition to tele-health is considered a positive change that should be maintained in the post-pandemic “new normal” [3]. However, this transition requires that provision of tele-health services be robust and reliable.

Measuring the physical performance of individuals provides vital information about overall health and wellness. In addition, physical performance tests are a crucial element to assess the effects of exercise interventions. Therefore, those tests are a key component of tele-health assessments and exercise programs. Although apps to measure physical capacity are increasingly being developed [4], there is still a lack of validated tools to evaluate physical performance remotely with real-time supervision. Some of the exercise programs delivered remotely due to COVID-19 adapted their physical assessments so that they could be carried out online [5,6]. However, important modifications were made to the original testing protocols that could bias the test results. For example, Jennings et al., replaced a dumbbell with a water gallon or canvas bag [5], and Gonzalez-Gerez et al., described a home-space test that usually requires a 30 m course [6]. In addition, the reliability and validity of these tests were not assessed previously. Other studies of online exercise programs opted to maintain physical assessments in the traditional face-to-face manner when allowed [7]. Others had to rely on subjective measures based on self-perception to evaluate changes in physical fitness [8], and finally, other studies such as the one by Costa et al., did not include any fitness tests to analyze the effectiveness of their exercise interventions [9].

Due to the COVID-19 pandemic, some authors proposed equipment-free and easy-to-administer tests to replace face-to-face evaluations with tele-assessments [10,11]. However, the remote-delivery versions of many of these tools have not been validated, and future research should focus on filling the gap related to the analysis of feasibility and measurement characteristics of remote physical assessments [10].

To date, the few studies analyzing the validity and reliability of videoconference-based physical assessments have focused on specific tests for people with specific musculoskeletal conditions or pathologies, such as knee arthroplasty patients [12].

Furthermore, most have included small samples of participants and raters and have been identified as having a high risk of bias [12]. To our knowledge, no previous study has assessed the reliability of real-time videoconference-based tests to evaluate physical performance in the general healthy population, and high-quality research is needed to fill this gap.

Therefore, the aim of this study was to assess the test–retest and inter-rater reliability, as well as the feasibility, of three different physical performance tests carried out by 1:1 real-time videoconference in a large sample of healthy adults. We established that the tests had to: (a) assess upper and lower limb and trunk performance; (b) be equipment-free and quick and easy to administer; and (c) be appropriate for the entire adult population (18–65 years). Therefore, we selected the following previously validated tests: the five-repetition sit-to-stand test (5RSTS) [13] (lower limb strength), the kneeling push-up test (KPU) [14] (upper limb strength) and the Shirado–Ito trunk flexor endurance test (SIF) [15] (trunk flexor endurance). As a secondary aim, we analyzed the correlation of test performance with participants' self-reported physical fitness, physical activity, health state and pain. We hypothesized that the three performance tests would be reliable and feasible when conducted by real-time videoconference, and that they would significantly correlate with self-reported physical fitness, physical activity, health state and pain.

## **MATERIALS AND METHODS**

### **Participants**

A total of 96 healthy adults participated in the study: 64 (32 women and 32 men) in the test–retest reliability analysis and 32 (16 women and 16 men) in the inter-rater reliability analysis. In each analysis and within each sex, participants were evenly distributed in 4 age ranges: 18–29 years, 30–39 years, 40–49 years and 50–65 years. Sampling was performed based on the guidelines by Koo and Li [16], which proposed heterogeneous samples of at least 30 participants as a rule of thumb in reliability studies. This allowed us to analyze the test–retest reliability separately in each sex and assess inter-rater reliability independently. Inclusion criteria were being between 18 and 65 years old and having a laptop with a camera and internet access. The only exclusion criterion was having a musculoskeletal condition that would not allow test performance. Participants were recruited by snowball sampling and gave informed written consent before participating in the study, which was approved by the Ethics Committee for Research Involving Human Beings of the University of the Basque Country (M10/2020/324).

## **Questionnaires**

Prior to physical performance testing, participants responded to an online questionnaire that collected the following information:

### ***Sociodemographic Data***

Age, sex, height, mass, socio-professional status (studying/ working or unemployed/ retired), videoconferencing habit (yes/no response to the question “are you, because of your work, studies or other reasons, used to using videoconferencing systems regularly?”) and bodyweight strength training habit (yes/no response to the question “do you perform muscle strengthening exercises such as squats, push-ups or abdominal crunches regularly?”).

### ***Self-Reported Physical Fitness***

The International Fitness Scale (IFIS) was used [17]. It consists of 5 items with which participants rate their own general physical fitness, cardiorespiratory fitness, muscular strength, speed/agility and flexibility in a 5-point Likert scale ranging from 1 (very poor) to 5 (very good).

### ***Physical Activity***

The 8-response single-response item of physical activity (PA8) was used [18]. Participants made a single selection from 8 potential physical activity descriptors ranging from 1 (I do not exercise/walk regularly now and I do not intend to start in the near future) to 8 (I have been doing moderate physical activity 5 or more days a week or vigorous activity at least 3 days a week, for 7 months or longer).

### ***Health State***

The 0–100 scale from the EuroQol-5D questionnaire was used [19]. Participants gave a value ranging from 0 (worst imaginable health state) to 100 (best imaginable health state) to their current health state.

### ***Pain***

The pain domain from the Short-Form 36 (SF36) health survey was used [20]. It consists of 2 Likert-response items regarding pain intensity and interference with work over the last 4 weeks. From the answers to both items, a score ranging from 0 to 100 is obtained, with a lower score indicating higher pain.



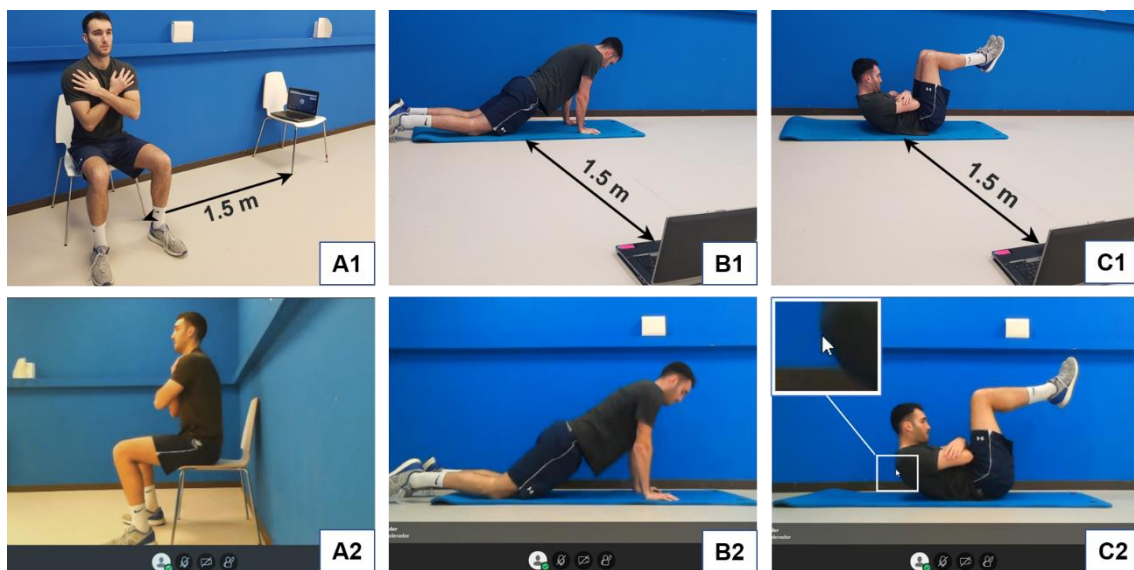
## **Testing Procedure**

The physical performance tests were carried out by real-time 1:1 videoconference using the Blackboard Collaborate system (Blackboard Inc., Washington, DC, USA), and audio and video were continuously shared between evaluator and participant. To access the videoconference, participants only had to enter a previously received link in their web browser and allow the system to share audio and video. Participants were given written instructions with images about how to prepare the space for the tests. For the 5RSTS, they had to place a chair against a wall or similar surface and put the laptop on another chair of the same height 1.5 m away, so that a side view was obtained (Figure 1(A1)). For the KPU and SIF, participants had to place their laptop and a mat on the floor, with a distance of 1.5 m and obtaining a side view again (Figure 1(B1,C1)). Participants were instructed to wear comfortable sportswear that did not limit movement, a tight shirt and sneakers, and they had to tie their hair if it was long, with the aim of allowing precise anatomical reference identification. They were asked to avoid strenuous physical activity in the 24 h before the tests. Tests were always conducted in the same order: 5RSTS, KPU and SIF. This order was established based on the physical fatigue generated by the tests, from lowest to highest, with the aim that the performance of each test had the least possible influence on the execution of the following one. Each test was first explained and executed as an example by the evaluator and subsequently performed by the participant. Participants were allowed 2–3 min rest between tests, coinciding with the evaluator's explanations of the following test. The level of fatigue for each test and the necessary rest time between the tests were determined based on the subjective perceptions of participants in pilot tests prior to conducting the study. No warm-up was performed before starting the tests. Participants were asked to give their maximum effort in each test but were not verbally encouraged during test execution.

### ***5-Repetition Sit-to-Stand Test (5RSTS)***

This test consists of standing up from and sitting down on a chair 5 times as quickly as possible [13]. Participants were asked to sit on the front half of the seat, back straight and arms crossed over their chest. Feet were placed flat on the ground, shoulder width apart and slightly back from the knees (Figure 1(A1,A2)). The 5 sit-to-stand repetitions were manually timed with a digital stopwatch. The count started when the participant's buttocks left the seat and ended when they contacted the seat again after the fifth repetition. Participants had to fully stand to complete hip extension, and just touching the

chair with their buttocks was enough when sitting. At least one training trial was performed before beginning the test. After that, participants performed the test twice, with 30 s rest between trials, and the mean duration was registered in seconds and hundredths. Participants used their own chair, which, in all cases, had a firm (not padded) seat and no armrests. Participants were asked to use a chair with a seat height of approximately 43 cm. However, not having a chair of that exact height was not an exclusion criterion. The height of the chair of all the participants was registered, and the average was  $44.6 \pm 1.8$  cm.



**Figure 1** Participant performing the 5-repetition sit-to-stand test (A1,A2), the kneeling push-up test (B1,B2) and the Shirado-Ito trunk flexor endurance test (C1,C2). (A1–C1) show the positioning of the participant and the material. (A2–C2) show the screen view of the evaluator. In (C2), the evaluator is using the mouse cursor to accurately assess the position of the trunk.

### **Kneeling Push-Up Test (KPU)**

This test consists of performing the maximum number of push-ups possible [14]. Participants started lying face-down on a mat or similar surface, hands pointing forward under the shoulders and ankles plantar-flexed. Using their knees as the pivot point, participants had to raise their body until full elbow extension (Figure 1(B1,B2)), then lower themselves until touching the mat with their nose. Their stomach could not touch the mat when returning down, and no instructions were given regarding execution speed. One or two training repetitions were performed before starting the test, which was performed only once. The total number of correct repetitions performed consecutively without rest was

registered. The first repetition was recorded when the participants raised their body for the second time, and a new repetition was subsequently counted every time they returned to the up position.

### ***Shirado–Ito Trunk Flexor Endurance Test (SIF)***

This test consists of maintaining a defined trunk flexion position for as long as possible [15]. Participants started lying on the mat in a supine position, hips and knees flexed at 90°, hands grasping the opposite arm and forearms resting on the body. From this position, participants flexed their trunk maximally, while maintaining maximum flexion of their cervical spine. To accurately assess the position of the trunk, the evaluator used the mouse cursor on the screen. First, when the participant was completely lying flat, the mouse cursor was placed on the most cranial point of the back that was in contact with the mat (i.e., the point in which the curvature of the shoulder starts). Then, when the participant flexed the trunk, the evaluator waited for 5 s so that a stable position was achieved, and immediately raised the mouse cursor vertically until it “contacted” the participant’s back (Figure 1(C2)). Unlimited warnings were given to the participant every time their back fell below the mouse cursor due to trunk flexor fatigue. Hip and knee angles were also verbally corrected when necessary. The test finished when the participant stopped or was unable to regain the starting position despite the evaluator’s warnings. After each warning, participants were asked to immediately flex their trunk, and the test was stopped if they did not regain the starting position in the following 2 s. Participants tried the position before starting the test, which was performed only once, and the total time was registered in seconds.

### ***Test–Retest Reliability***

To assess test–retest reliability, the 3 tests were repeated 7 days later at a similar time of the day. These tests were always conducted by the same evaluator, who was located in a prepared laboratory, using a laptop with an optical fiber wired Ethernet connection (maximum theoretical speed: symmetrical 1 Gbps), while participants were located in their home (89%) or workplace (11%), using a laptop with Wi-Fi connection.

### ***Inter-Rater Reliability***

To assess inter-rater reliability, 4 evaluators were included in the study (evaluator from test–retest analysis + 3 others). The number of evaluators was established based on the guidelines by Koo and Li [16], who recommend that at least 3 raters should be involved in

reliability studies. The additional 3 evaluators received a 3 h session to familiarize them with the test protocols and evaluation criteria. Each evaluator assessed 8 participants once. These assessments were recorded and subsequently shared with the other evaluators, so that they could analyze them too. Evaluators were blinded to each other's ratings, and they played each recording only once to simulate as well as possible a real-time assessment. To avoid possible biases in the SIF, participants in the inter-rater reliability analysis continued receiving warnings even if they were not able to regain the starting trunk position above the mouse cursor, until they stopped the test on their own. In these assessments, evaluators were located in their home (69%) or workplace (31%), using their personal laptops with Wi-Fi connection (evaluators 1–4, in order, maximum theoretical speed: 1 Gbps, 600 Mbps, 600 Mbps, 1 Gbps), while participants were situated in their home (81%) or workplace (19%), using a laptop with Wi-Fi connection.

## **Feasibility Outcomes**

### ***Testing Duration***

The duration of each individual test was registered in minutes. The beginning of each test was set when the evaluator began their explanations, and the end of the test was established when the participant finished executing it. The total testing duration was calculated as the sum of the 3 individual test durations.

### ***Participant Acceptability***

Acceptability was evaluated with 6 sentences with which participants had to report their agreement level in a 5-point Likert scale ranging from 1 (totally disagree) to 5 (totally agree). The topics covered by these sentences were (a) videoconferencing system: “the system used for videoconferencing is easy to use”, (b) communication quality: “communication with the evaluator has been satisfactory”, (c) resource preparation: “it has been easy to prepare the space to carry out the tests”, (d) easiness of the tests: “the tests used are easy to understand and perform”, (e) duration of the tests: “the time taken to carry out the tests has been reasonable” and (f) general feasibility: “in general, I think it is feasible to carry out these tests by videoconference”. This information was collected by an interview just after finishing the tests on the first testing day, and when participant agreement was not maximum (i.e., 5/5), they were asked to give the reason.

### **Adverse Events**

Adverse events were recorded on the first testing day and were divided into 2 types: (a) technical (connection and/or operation problems with the videoconferencing system) and (b) participant safety-related (pain, discomfort, or any other health-related problem that appeared during the tests). They were also classified as minor (those that slightly hindered test development) and major (those that prevented test development). Additionally, appearance of delayed onset muscle soreness (DOMS), as well as its location and days of duration were collected.

### **Statistical Analysis**

Continuous data are shown using mean  $\pm$  standard deviation, while categorical data are presented as frequency and percentage. For continuous data, the normality of distribution was checked with the Shapiro–Wilk test. Data with non-normal distribution were square root-transformed for statistical analyses. To assess relative reliability, the intraclass correlation coefficient (ICC) and its 95% confidence interval (CI) were used, based on a single-rating, absolute agreement, two-way mixed-effects model for the test–retest analysis and single-rating, absolute agreement, two-way random-effects model for the inter-rater analysis [16]. The ICC values were categorized as poor ( $<0.5$ ), moderate (0.05–0.75), good (0.75–0.9) and excellent ( $>0.9$ ) [21]. To assess absolute reliability, the standard error of measurement (SEM) was used, calculated as the square root of the mean square error term in a repeated measures ANOVA [22]. Additionally, the coefficient of variation of SEM was calculated by obtaining its percentage to the mean test value (mean of the test and retest or mean of the 4 evaluators' ratings). Student's paired samples t test was used to analyze differences between test and retest to detect possible learning effects. Differences between women and men in feasibility outcomes were analyzed with Student's independent samples T test for continuous variables and the Chi-squared test for categorical variables. The correlation of the tests with self-reported physical fitness, physical activity, health state and pain was assessed using Pearson's partial correlation coefficient ( $r$ ) controlling for age. For these correlations, the mean value between test and retest or the mean value between the 4 evaluators' ratings was used. The absolute  $r$  values were categorized as negligible (0.0–0.3), low (0.3–0.5), moderate (0.5–0.7), high (0.7–0.9) and very high ( $>0.9$ ) [23]. All analyses were performed separately for each sex, except for the inter-rater reliability. The significance level was set at  $p < 0.05$ . Statistical analysis was

performed using IBM SPSS Statistics for Windows version 24.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA).

## RESULTS

### Participants

Descriptive data of the participants are shown separately in different groups depending on the type of reliability analysis (test–retest and inter-rater) and sex (women and men) and can be found in Table 1.

*Table 1* Descriptive data of the participants.

Variable	Test–retest reliability analysis		Inter-rater reliability analysis	
	Women (n=32)	Men (n=32)	Women (n=16)	Men (n=16)
<b>Sociodemographic data</b>				
Age (years)	40.7 ± 12.4	40.4 ± 12.2	40.8 ± 13.6	39.2 ± 14.3
Height (cm)	163.8 ± 5.0	177.9 ± 5.6	163.5 ± 4.3	178.1 ± 7.6
Weight (kg)	59.6 ± 6.3	76.3 ± 8.9	61.4 ± 8.7	77.9 ± 11.7
Body Mass Index (kg/m <sup>2</sup> )	22.2 ± 2.1	24.1 ± 2.6	23.0 ± 2.8	24.5 ± 2.9
Socio-professional status, n (%)				
<i>Studying</i>	2 (6.3)	2 (6.3)	0 (0.0)	3 (18.8)
<i>Working or unemployed</i>	29 (90.6)	29 (90.6)	16 (100.0)	13 (81.3)
<i>Retired</i>	1 (3.1)	1 (3.1)	0 (0.0)	0 (0.0)
Videoconferencing habit, n (%)	28 (87.5)	21 (65.6)	11 (68.8)	12 (75.0)
Muscle strengthening habit, n (%)	15 (46.9)	19 (59.4)	8 (50.0)	7 (43.8)
<b>International Fitness Scale (1–5)</b>				
General fitness	3.3 ± 1.0	3.7 ± 0.7	3.4 ± 0.7	3.6 ± 0.8
Cardiorespiratory fitness	3.3 ± 0.9	3.8 ± 0.5	3.3 ± 0.8	3.8 ± 0.8
Muscular strength	3.2 ± 0.8	3.6 ± 0.7	2.9 ± 0.9	3.5 ± 0.7
Speed/Agility	3.3 ± 0.6	3.6 ± 0.7	3.5 ± 0.7	3.6 ± 0.6
Flexibility	3.3 ± 0.9	2.5 ± 1.0	2.6 ± 1.2	3.3 ± 1.1
<b>PA8 physical activity (1–8)</b>	4.9 ± 1.8	6.1 ± 1.9	4.4 ± 1.1	5.3 ± 1.8
<b>EuroQol-5D health state (0–100)</b>	75.8 ± 14.8	76.6 ± 12.2	77.1 ± 10.0	73.8 ± 15.5
<b>SF36 pain (0–100)</b>	85.1 ± 15.9	84.0 ± 19.7	77.6 ± 17.6	82.8 ± 15.4

## Test-Retest Reliability

Main test-retest reliability measures are shown in Table 2. No statistically significant differences were observed between test and retest ( $p > 0.05$ ).

*Table 2 Test-retest reliability in women (n=32) and men (n=32).*

Variable	Test	Retest	ICC (95% CI)	SEM (%)
<b>5RSTS (seconds)</b>				
Women	6.31 ± 1.05	6.19 ± 1.03	0.92 (0.85–0.96)	0.27 (4.32)
Men	6.13 ± 1.29	6.08 ± 1.32	0.98 (0.96–0.99)	0.18 (2.95)
<b>KPU (repetitions)</b>				
Women	11.63 ± 9.29	12.06 ± 9.02	0.98 (0.96–0.99)	1.92 (16.21)
Men	33.84 ± 15.99	34.38 ± 16.65	0.96 (0.92–0.98)	3.39 (9.94)
<b>SIF (seconds)</b>				
Women	77.88 ± 33.21	77.03 ± 34.32	0.93 (0.86–0.97)	8.22 (10.61)
Men	69.03 ± 33.55	66.63 ± 30.71	0.93 (0.87–0.97)	8.16 (12.03)

*Note: % in SEM refers to the coefficient of variation (i.e., percentage to the mean test value); CI: confidence interval; ICC: intraclass correlation coefficient; KPU: kneeling push-up test; SEM: standard error of measurement; SIF: Shirado-Ito trunk flexor endurance test; 5RSTS: 5-repetition sit-to-stand test.*

## Inter-Rater Reliability

Main inter-rater reliability measures are shown in Table 3.

*Table 3 Inter-rater reliability (n=32).*

Variable	Rater 1	Rater 2	Rater 3	Rater 4	ICC (95% CI)	SEM (%)
5RSTS (s)	6.31 ± 1.67	6.21 ± 1.76	6.30 ± 1.74	6.12 ± 1.72	0.99 (0.98–1.00)	0.15 (2.43)
KPU (r)	20.50 ± 19.17	20.81 ± 18.85	19.38 ± 19.42	20.91 ± 18.82	0.96 (0.93–0.98)	1.18 (5.80)
SIF (s)	69.94 ± 38.40	69.41 ± 36.56	67.55 ± 36.49	68.95 ± 36.83	0.97 (0.94–0.98)	3.89 (5.64)

*Note: % in SEM refers to the coefficient of variation (i.e., percentage to the mean test value); CI: confidence interval; ICC: intraclass correlation coefficient; KPU: kneeling push-up test; r: repetitions; s: seconds; SEM: standard error of measurement; SIF: Shirado-Ito trunk flexor endurance test; 5RSTS: 5-repetition sit-to-stand test.*

## **Feasibility**

Feasibility measures are shown in Table 4. In both sexes, the most frequent reasons for not giving the maximum agreement score were (a) videoconferencing system: difficulties with setting up the computer to share audio and video, (b) communication quality: low quality or lagged audio, (c) resource preparation: lack of space, (d) easiness of the tests: technical complexity or too high physical demand in the KPU, (e) duration of the tests: excessive time in test explanations and (f) general feasibility: loss of information or reduced communication capacity because the tests were not conducted face-to-face. There were no major adverse events. Women experienced a higher rate of minor technical adverse events ( $p=0.036$ ). In both sexes, most frequent technical adverse events were occasional communication disruptions and video freezes due to deficient internet connection, while the most frequent participant safety-related adverse event was slight discomfort in the cervical or lumbar region in the SIF. Most common DOMS location was the upper limb (45.8% in women and 43.8% in men), followed by the trunk (8.3% in women and 6.3% in men) and the lower limb (2.1% in both women and men).

## **Correlations between Physical Performance Test Results and Questionnaires**

Pearson's partial correlations between the physical performance test results and the questionnaire scores are shown in Table 5. Positive and statistically significant correlations were found between the number of KPU repetitions and self-reported general physical fitness ( $p=0.004$ ), muscular strength ( $p<0.001$ ) and speed/agility ( $p=0.038$ ) in women and self-reported general physical fitness ( $p=0.002$ ), cardiorespiratory fitness ( $p=0.001$ ), muscular strength ( $p=0.002$ ), physical activity ( $p<0.001$ ) and health state ( $p=0.023$ ) in men. No statistically significant correlations were observed between 5RSTS or SIF performance and any of the questionnaires ( $p>0.05$ ).



**Table 4** Summary of feasibility outcomes.

Variable	Women (n=48)	Men (n=48)
<b>Testing duration (minutes)</b>		
5RSTS	3.9 ± 1.2 [2.1–8.0]	3.6 ± 1.3 [1.2–7.0]
KPU	4.3 ± 1.1 [2.3–7.0]	4.0 ± 1.2 [2.6–8.0]
SIF	4.4 ± 1.3 [2.0–8.8]	4.2 ± 1.5 [2.0–10.0]
Total	12.7 ± 2.6 [7.9–19.5]	11.9 ± 2.9 [8.0–20.0]
<b>Participant acceptability (1–5)</b>		
Videoconferencing system	4.9 ± 0.4 [3.0–5.0]	4.9 ± 0.5 [2.0–5.0]
Communication quality	4.8 ± 0.5 [3.0–5.0]	4.9 ± 0.2 [4.0–5.0]
Resource preparation	4.7 ± 0.6 [3.0–5.0]	4.8 ± 0.4 [4.0–5.0]
Easiness of the tests	4.8 ± 0.5 [3.0–5.0]	4.8 ± 0.5 [2.0–5.0]
Duration of the tests	5.0 ± 0.3 [3.0–5.0]	5.0 ± 0.2 [4.0–5.0]
General feasibility	4.7 ± 0.6 [3.0–5.0]	4.5 ± 0.8 [1.0–5.0]
<b>Adverse events, n (%)</b>		
Technical, minor	13 (27.1)	5 (10.4) *
Technical, major	0 (0.0)	0 (0.0)
Participant safety, minor	6 (12.5)	4 (8.3)
Participant safety, major	0 (0.0)	0 (0.0)
DOMS appearance	25 (52.1)	22 (45.8)
DOMS location		
<i>Lower limb</i>	1 (2.1)	1 (2.1)
<i>Upper limb</i>	22 (45.8)	21 (43.8)
<i>Trunk</i>	4 (8.3)	3 (6.3)
DOMS duration days	2.3 ± 1.0 [1.0–6.0]	2.6 ± 1.5 [1.0–7.0]

Note: data between brackets refer to the minimum and maximum values; \* Statistically significant difference between women and men ( $p < 0.05$  in Chi squared test); DOMS: delayed-onset muscle soreness; KPU: kneeling push-up test; SIF: Shirado-Ito trunk flexor endurance test; 5RSTS: 5-repetition sit-to-stand test.

**Table 5** Pearson's partial correlation coefficients (*r*) between muscle performance test results and questionnaire scores controlling for age in women (*n*=48) and men (*n*=48).

	IFIS general (1– 5)	IFIS cardio (1–5)	IFIS strength (1–5)	IFIS speed (1–5)	IFIS flexibility (1–5)	PA8 (1–8)	EuroQol- 5D (0–100)	SF36 pain (0–100)
<b>5RSTS (s)</b>								
Women	0.030	0.037	-0.172	-0.179	0.095	-0.015	-0.027	0.104
Men	-0.187	-0.243	-0.056	-0.031	-0.073	-0.268	-0.129	0.142
<b>KPU (r)</b>								
Women	0.415**	0.224	0.514***	0.303*	0.038	0.235	0.142	0.152
Men	0.442**	0.478**	0.435**	0.186	0.140	0.554***	0.332*	0.014
<b>SIF (s)</b>								
Women	0.104	0.155	0.280	0.060	0.161	-0.156	-0.039	-0.061
Men	-0.039	0.129	0.114	0.009	-0.204	-0.064	-0.049	0.048

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$ ; IFIS: International Fitness Scale; KPU: kneeling push-up test; PA8: 8-response single-response item of physical activity; r: repetitions; s: seconds; SIF: Shirado-Ito trunk flexor endurance test; 5RSTS: 5-repetition sit-to-stand test.

## DISCUSSION

The main objective of this study was to assess the reliability and feasibility of carrying out three physical performance tests by 1:1 real-time videoconference. The tests analyzed were the 5RSTS, the KPU and the SIF, which are all equipment-free, quick and easy to administer and allow the assessment of all main muscle groups in the whole adult population. Test-retest and inter-rater reliability, as well as feasibility, were excellent for the three tests, confirming that they can be validly carried out by real-time videoconference. To our knowledge, this is the first study exploring the reliability and feasibility of physical performance tests carried out by real-time videoconference in a large sample of healthy adults. This study provides a tool that can be both logistically and economically advantageous in research, clinical or fitness settings, as time and money costs associated with displacements are avoided [24]. Moreover, these tests are compatible with situations in which interpersonal physical distancing is required, such as the current global COVID-19 pandemic and other possible similar future scenarios.

### Reliability: Comparisons with Previous Studies

The relative 5RSTS test-retest reliability found in our study (ICC=0.92 in women and ICC=0.98 in men) is very similar to that found by Bohannon et al. [25] (ICC=0.975) and

Staatjes and Schröder [26] (ICC=0.96), who performed this test in the traditional face-to-face modality in the general healthy population. Our absolute test-retest reliability (SEM=4.32% in women and SEM=2.95% in men) is also very close to that obtained by Bohannon et al., (SEM=4.5%). The relative inter-rater reliability observed in our sample with the 5RSTS (ICC=0.99) is slightly higher than that found by Simmonds et al. [27] (ICC=0.91) in the face-to-face modality in healthy adults. Our absolute inter-rater reliability (SEM=2.43%) with this test is also very close to that obtained by Simmonds et al., (SEM=3%).

With the KPU, we obtained a higher relative test-retest reliability (ICC=0.98 in women and ICC=0.96 in men) than Wood and Baumgartner [28] (ICC=0.83), who performed this test in the traditional face-to-face modality in college-age women. This difference may be due to the fact that the sample used by Wood and Baumgartner was more homogeneous than ours, as the participants were all young and physically active women with less variable performances, which could lead to a lower ICC [16]. Our relative inter-rater reliability (ICC=0.96) is very similar to that of Wood and Baumgartner (ICC=0.997). To our knowledge, our study is the first to report the absolute test-retest and inter-rater reliabilities of the KPU. We found test-retest SEMs of 16.21% in women and 9.94% in men and an inter-rater SEM of 5.80%.

Finally, we observed an excellent relative test-retest reliability with the SIF (ICC=0.93 in both women and men). When analyzing the relative test-retest reliability of the SIF carried out face-to-face, Ito et al., found an ICC of 0.95 in healthy adults [15], del Pozo-Cruz et al., found ICCs of 0.96 and 0.97 in female and male adult low back pain patients [29], and Juan-Recio et al., found an ICC of 0.80 in young and physically active men [30]. Our test-retest ICCs are very close to those of Ito et al., and del Pozo Cruz et al., but are higher than that obtained by Juan-Recio et al. The reason for this difference could be that the sample used by Juan-Recio et al., was more homogeneous than ours [16]. The absolute test-retest reliability of our study (SEM=10.61% in women and SEM=12.03% in men) is lower than that found by del Pozo-Cruz et al., (SEM=3.40% in women and 4.70% in men). However, Juan-Recio et al., obtained a typical error (an absolute reliability measure very similar to SEM) of 19.89%. To our knowledge, our study is the first to report inter-rater reliability of the SIF. We found excellent relative (ICC=0.97) and absolute (SEM=5.64%) inter-rater reliabilities.

## **Feasibility**

The duration of all tests was very short, supporting their feasibility in the videoconference format. Each test lasted fewer than 5 min on average, and the total mean duration was of little more than 10 min. To our knowledge, this is the first study reporting the duration (including evaluator explanations and participant execution) of the 5RSTS, KPU and SIF in healthy adults. Acceptability was very high, with all assessed topics obtaining mean scores of 4.5 or higher. The aspect with the lowest acceptability was general feasibility. The main reason was that although participants considered the tests to be feasible when conducted by videoconference, they preferred them to be conducted in person. Finally, there were no major adverse events, and minor adverse events were few. Most technical adverse events were due to a deficient internet connection, so ensuring a high-quality connection is key for satisfactory test development. The most common participant safety-related adverse event was mild discomfort in the spine during the SIF. However, this does not seem to be exclusive to the videoconference modality, as a previous study found that over 20% of SIFs were stopped due to spinal pain when performed in the traditional face-to-face manner [31]. Almost half of the participants suffered from DOMS. To our knowledge, this is the first study reporting DOMS caused by the 5RSTS, KPU and SIF in healthy adults.

## **Correlations between Muscle Performance Test Results and Questionnaires**

The number of push-up repetitions was significantly and positively associated with IFIS, PA8 and EuroQol-5D test scores. Therefore, the videoconference-based KPU appears to be a good indicator of fitness, physical activity and health in the adult population. However, no significant correlations were observed between the questionnaire results and the 5RSTS and SIF. It is possible that some individual anthropometric characteristics, such as height [32] and mass or lower trunk width [30], which have been demonstrated to directly influence the results of the 5RSTS [32] and SIF [30], acted as confounding factors and prevented significant correlations. Moreover, some authors have suggested that the 5RSTS could have a ceiling effect in healthy and physically well-functioning adults [33]. Finally, none of the tests showed significant correlation with pain. Other authors have observed that higher 5RSTS times [26,27] and lower SIF times [29] are significantly correlated with increased low back pain [26,27] and disability [26,27,29]. However, all these studies included low back pain patients. On the contrary, the participants in our

sample were healthy, and generally, the few people who had pain had low-intensity pain with little or no interference with daily activities.

### **Limitations**

Most of the study participants were used to using videoconferencing systems, and approximately half of them regularly performed bodyweight strengthening exercises similar to those used in the tests. These two points could have led to higher reliability and feasibility results, which may not be transferable to other populations with less knowledge about computer science and bodyweight training. Similarly, the videoconference modality makes the tests presented in this study depend on internet access, so they may not be applicable in certain populations from rural areas. In addition, although participants were verbally prompted to give maximal effort, this could not be objectively controlled. Finally, within the test–retest analysis, the questionnaires with self-reported measures were only performed on the first testing day, as we considered that those measures would hardly vary significantly in a period of 7 days. However, it is possible that changes in any of the measures could have slightly influenced the execution on retest.

Future studies should include reliability analyses focused on other populations, such as the elderly, as well as on people who are not used to videoconferencing systems and muscle strengthening exercises. Performing similar reliability and feasibility studies on tests that assess fitness components not evaluated in this study, such as cardiorespiratory function, could also be beneficial.

### **CONCLUSIONS**

The 5RSTS, KPU and SIF are reliable and feasible when conducted by 1:1 real-time videoconference in healthy adults. The tests are rapid, performed without equipment, and valid for assessing all main muscle groups in the whole adult population. This study provides a tool that could be logistically and economically advantageous in research, clinical or fitness settings, and is compatible with situations in which interpersonal physical distancing is required.

## REFERENCES

1. Ting, D.S.W.; Carin, L.; Dzau, V.; Wong, T.Y. Digital technology and COVID-19. *Nat. Med.* 2020, 26, 459–461.
2. Turolla, A.; Rossettini, G.; Viceconti, A.; Palese, A.; Geri, T. Musculoskeletal physical therapy during the COVID-19 pandemic: Is telerehabilitation the answer? *Phys. Ther.* 2020, 100, 1260–1264.
3. Duckett, S. What should primary care look like after the COVID-19 pandemic? *Aust. J. Prim. Health* 2020, 26, 207–211.
4. Silva, R.; Rico-González, M.; Lima, R.; Akyildiz, Z.; Pino-Ortega, J.; Clemente, F.M. Validity and reliability of mobile applications for assessing strength, power, velocity, and change-of-direction: A systematic review. *Sensors* 2021, 21, 2623.
5. Jennings, S.C.; Manning, K.M.; Bettger, J.P.; Hall, K.M.; Pearson, M.; Mateas, C.; Briggs, B.C.; Oursler, K.K.; Blanchard, E.; Lee, C.C.; et al. Rapid transition to telehealth group exercise and functional assessments in response to COVID-19. *Gerontol. Geriatr. Med.* 2020, 6, 2333721420980313.
6. Gonzalez-Gerez, J.J.; Bernal-Utrera, C.; Anarte-Lazo, E.; Garcia-Vidal, J.A.; Botella-Rico, J.M.; Rodriguez-Blanco, C. Therapeutic pulmonary telerehabilitation protocol for patients affected by COVID-19, confined to their homes: Study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* 2020, 21, 588.
7. Albornoz-Cabello, M.; Barrios-Quinta, C.J.; Barrios-Quinta, A.M.; Escobio-Prieto, I.; Cardero-Durán, M.d.l.A.; Espejo-Antunez, L. Effectiveness of tele-prescription of therapeutic physical exercise in patellofemoral pain syndrome during the COVID-19 pandemic. *Int. J. Environ. Res.* 2021, 18, 1048.
8. Curtis, R.G.; Ryan, J.C.; Edney, S.M.; Maher, C.A. Can Instagram be used to deliver an evidence-based exercise program for young women? A process evaluation. *BMC Public Health* 2020, 20, 1506.
9. Costa, R.R.G.; Dorneles, J.R.; Veloso, J.H.; Gonçalves, C.W.; Neto, F.R. Synchronous and asynchronous tele-exercise during the coronavirus disease 2019 pandemic: Comparisons of implementation and training load in individuals with spinal cord injury. *J. Telemed. Telecare* 2021, 18, 1357633X20982732.
10. Madhavan, S.; Sivaramakrishnan, A.; Bowden, M.G.; Chumbler, N.R.; Field-Fote, E.C.; Kesar, T.M. Commentary: Remote assessments of gait and balance—Implications for research during and beyond Covid-19. *Top. Stroke Rehabil.* 2021, 29, 74–81.

11. Moccia, M.; Lanzillo, R.; Brescia Morra, V.; Bonavita, S.; Tedeschi, G.; Leocani, L.; Lavorgna, L. Assessing disability and relapses in multiple sclerosis on tele-neurology. *Neurol. Sci.* 2020, 41, 1369–1371.
12. Grona, S.L.; Bath, B.; Busch, A.; Rotter, T.; Trask, C.; Harrison, E. Use of videoconferencing for physical therapy in people with musculoskeletal conditions: A systematic review. *J. Telemed. Telecare* 2018, 24, 341–355.
13. Guralnik, J.M.; Simonsick, E.M.; Ferrucci, L.; Glynn, R.J.; Berkman, L.F.; Blazer, D.G.; Scherr, P.A.; Wallace, R.B. A short physical performance battery assessing lower extremity function: Association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J. Gerontol.* 1994, 49, M85–M94.
14. American College of Sports Medicine. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*, 10th ed.; Wolters Kluwer: Philadelphia, PA, USA, 2018.
15. Ito, T.; Shirado, O.; Suzuki, H.; Takahashi, M.; Kaneda, K.; Strax, T.E. Lumbar trunk muscle endurance testing: An inexpensive alternative to a machine for evaluation. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 1996, 77, 75–79.
16. Koo, T.K.; Li, M.Y. A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *J. Chiropr. Med.* 2016, 15, 155–163.
17. Ortega, F.B.; Sánchez-López, M.; Solera-Martínez, M.; Fernández-Sánchez, A.; Sjöström, M.; Martínez-Vizcaino, V. Self-reported and measured cardiorespiratory fitness similarly predict cardiovascular disease risk in young adults. *Scand. J. Med. Sci. Sports* 2013, 23, 749–757.
18. Jackson, A.W.; Morrow, J.R.; Bowles, H.R.; FitzGerald, S.J.; Blair, S.N. Construct validity evidence for single-response items to estimate physical activity levels in large sample studies. *Res. Q. Exerc. Sport* 2007, 78, 24–31.
19. Szende, A.; Oppe, M.; Devlin, N. *EQ-5D Value Sets: Inventory, Comparative Review, and User Guide*; Springer: Dordrecht, The Netherlands, 2007.
20. Jenkinson, C.; Coulter, A.; Wright, L. Short form 36 (SF36) health survey questionnaire: Normative data for adults of working age. *Br. Med. J.* 1993, 306, 1437–1440.
21. Portney, L.G.; Watkins, M.P. *Foundations of Clinical Research: Applications to Practice*, 3rd ed.; Pearson/Prentice Hall: Upper Saddle River, NJ, USA, 2009.
22. Atkinson, G.; Nevill, A.M. Statistical methods for assessing measurement error (reliability) in variables relevant to sports medicine. *Sports Med.* 1998, 26, 217–238.

23. Hinkle, D.E.; Wiersma, W.; Jurs, S.G. *Applied Statistics for the Behavioral Sciences*, 5th ed.; Houghton Mifflin College Division: Boston, MA, USA, 2002.
24. Hassall, S.; Wootton, R.; Guilfoyle, C. The cost of allied health assessments delivered by videoconference to a residential facility for elderly people. *J. Telemed. Telecare* 2003, 9, 234–237.
25. Bohannon, R.W.; Bubela, D.J.; Magasi, S.R.; Gershon, R.C. Relative reliability of three objective tests of limb muscle strength. *Isokinet. Exerc. Sci.* 2011, 19, 77–81.
26. Staartjes, V.E.; Schröder, M.L. The five-repetition sit-to-stand test: Evaluation of a simple and objective tool for the assessment of degenerative pathologies of the lumbar spine. *J. Neurosurg. Spine* 2018, 29, 380–387.
27. Simmonds, M.J.; Olson, S.L.; Jones, S.; Hussein, T.; Lee, C.E.; Novy, D.; Radwan, H. Psychometric characteristics and clinical usefulness of physical performance tests in patients with low back pain. *Spine* 1998, 23, 2412–2421.
28. Wood, H.M.; Baumgartner, T.A. Objectivity, reliability, and validity of the bent-knee push-up for college-age women. *Meas. Phys. Educ. Exerc. Sci.* 2004, 8, 203–212.
29. Del Pozo-Cruz, B.; Mocholi, M.H.; del Pozo-Cruz, J.; Parraca, J.A.; Adsuar, J.C.; Gusi, N. Reliability and validity of lumbar and abdominal trunk muscle endurance tests in office workers with nonspecific subacute low back pain. *J. Back. Musculoskelet. Rehabil.* 2014, 27, 399–408.
30. Juan-Recio, C.; Barbado, D.; Lopez-Valenciano, A.; Vera-Garcia, F. Field test to assess the strength of trunk muscles. *Apunt. Educ. Fis. Deportes* 2014, 3, 59–68.
31. Fransoo, P.; Dassain, C.; Mattucci, P. Mise en pratique du test de Shirado: Implementation of the Shirado test. *Kinesitherapie* 2009, 9, 39–42.
32. Kováčiková, Z.; Sarvestan, J.; Gonosova, Z.; Linduska, P.; Zemkova, E.; Janura, M. The association between anthropometric, lower limb strength, and balance variables with 5-repetition sit-to-stand test performance in physically active elderly women. *Isokinet. Exerc. Sci.* 2020, 28, 325–331.
33. Van Roie, E.; Driessche, S.V.; Huijben, B.; Baggen, R.; Van Lummel, R.C.; Delecluse, C.A. A body-fixed-sensor-based analysis of stair ascent and sit-to-stand to detect age-related differences in leg-extensor power. *PLoS ONE* 2019, 14, e0210653.



### **4.3. Hirugarren artikulua (hirugarren helburuari lotuta)**

#### **Videoconference-supervised group exercise reduces low back pain in eldercare workers: results from the ReViEEW randomised controlled trial**

Ander Espin<sup>a,b</sup>, Jon Irazusta<sup>a,b</sup>, Maialen Aiestaran<sup>a</sup>, Unai Latorre Erezuma<sup>a,b</sup>, Julia García-García<sup>a,b</sup>, Ismene Arrinda<sup>c</sup>, Karmele Acedo<sup>d</sup>, Ana Rodríguez-Larrad<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> Ageing On Research Group, Department of Physiology, University of the Basque Country (UPV/EHU), Leioa, Spain

<sup>b</sup> Biobizkaia Health Research Institute, Barakaldo, Spain

<sup>c</sup> IMQ Igurco Residencias Sociosanitarias, Spain

<sup>d</sup> Home Care Lab, S. Coop., Bilbao, Spain

Journal of Occupational Rehabilitation (under review): 2022 Journal Impact Factor 3.3; 4/73 (Q1) in Rehabilitation

## ABSTRACT

**Purpose:** To assess the effects of a group exercise intervention conducted by real-time videoconference on the low back pain of eldercare workers.

**Methods:** We randomly assigned 130 eldercare workers to an experimental group (EG: n=65) or control group (CG: n=65). Participants from both groups took part in routine prevention programs carried out in their workplace, and participants from the EG received an additional 12-week resistance-exercise intervention supervised by real-time videoconference. Assessments were conducted before and after the intervention, and the primary outcome was average low back pain intensity during the last 7 days, measured by the 0-10 numerical rating scale. Secondary outcomes included additional measures of low back, neck, shoulder and hand/wrist pain, as well as psycho-affective parameters, medication consumption and muscle performance. Both intention-to-treat and per-protocol analyses were applied with a group-by-time ANCOVA including baseline measurements as covariates.

**Results:** 125 participants completed post-intervention assessments (EG: n=63, CG: n=62). The intention-to-treat analysis showed an effect favouring the EG on average low back pain intensity ( $p=0.034$ ). Improvements in additional low back and hand/wrist pain outcomes were also observed, as well as on upper limb muscle performance ( $p<0.05$ ). The per-protocol analysis demonstrated additional benefits in depression, quality of life, hypnotic/anxiolytic medication consumption and lower limb and trunk muscle performance in participants with  $\geq 50\%$  adherence ( $p<0.05$ ).

**Conclusions:** The intervention was effective for reducing the low back and hand/wrist pain of eldercare workers and increasing upper limb muscle performance. The per-protocol analysis showed additional benefits in psycho-affective parameters, medication consumption and muscle performance.

## INTRODUCTION

Eldercare workers are qualified professionals who provide assistance with activities of daily living to dependent older people at either home or long-term facilities. These workers are of paramount importance in current and future society, as eldercare needs are increasing sharply due to the ageing of the population [1]. Eldercare work is characterized by high physically [2] and psychologically [3] demanding tasks, which can contribute to the development of musculoskeletal pain [4]. Although the presence of pain in the neck, shoulders and the upper extremity is also common, low back pain is the most frequent musculoskeletal disorder among eldercare workers [5]. Low back pain is the leading cause of disability and productivity loss worldwide [6], and it can severely affect the quality of life of the people who suffer from it [7]. Pain in the low back is often associated with mental health problems [8] and sleep [9] disturbances, which can lead to higher levels of disability, worse recovery, and greater primary healthcare utilization [10].

Current literature supports exercise as a tool with solid evidence in pain management [11]. A recent review concluded that therapeutic exercise is strongly recommended in chronic low back pain, as it has the potential to decrease pain, improve function and reduce disability [12]. There is also evidence suggesting that exercise could mitigate the psychological disorders associated to musculoskeletal pain [13]. Tele-rehabilitation is an increasingly used modality for delivering exercise interventions remotely [14]. In comparison with in-person programs, tele-exercise could be logistically and economically advantageous, as time and money costs associated with displacements are avoided [15]. Moreover, tele-rehabilitation is compatible with situations in which interpersonal physical distancing measures are required, such as the recent COVID-19 pandemic [16].

To date, the majority of tele-rehabilitation interventions have consisted of websites for autonomous consultation, thus lacking real-time supervision [14]. Among the few interventions with real-time supervision, most have followed an individual approach (e.g., individual videoconference sessions with the therapist supervising a single participant at a time) [17]. Real-time supervision and group dynamic can lead to higher participant adherence [18,19], what could result in greater effectiveness of the intervention. Moreover, real-time supervision could be beneficial in terms of safety, as participants are continuously monitored. However, group tele-exercise interventions with real-time supervision have been scarce [17] and, to our knowledge, none of them has been carried out in the workplace.

Therefore, we conceived the ReViEEW trial (acronym for “Real-time Videoconference-based Exercise in Eldercare Workers”), which assessed, to our knowledge, the first group tele-exercise intervention with synchronous supervision in the occupational setting. The primary aim of the study was to assess the effects of the intervention on the low back pain of eldercare workers. Secondary outcomes included additional measures of musculoskeletal pain, psycho-affective parameters, hypnotic/anxiolytic and pain medication consumption and muscle performance.

## **METHODS**

### **Study design**

A parallel-assignment, two-arm, multicentre randomised controlled trial (RCT) was carried out. The study was designed so that both the assessments and the intervention could be conducted remotely via real-time videoconference. The overall study protocol is described elsewhere [20]. For participant recruitment, institutions offering eldercare services at home or in long-term facilities and located in the Basque Country (Spain) were contacted following non-probabilistic procedures. At each of the institutions that were interested in participating, all eldercare workers who met the selection criteria were invited to complete the baseline assessments. Following baseline measurements, participants were randomly assigned (1:1 ratio) in each institution through sealed opaque envelopes to either an experimental or control group by a coin-tossing sequence generation. Assessments were conducted at baseline and at the end of the intervention. Outcome assessors and researchers performing data analysis were blinded to group allocation. The study protocol was approved by the Ethics Committee for Research Involving Human Beings of the University of the Basque Country (M10/2019/200) and prospectively registered at ClinicalTrials.gov (NCT05050526). Informed written consent was obtained from all participants before enrolling in the study.

### **Participants**

Participants had to meet all the following criteria to be eligible for the study: (a) formal eldercare worker on active duty, (b)  $\geq 18$  years of age, (c)  $\geq 3$  months of experience in the profession, and (d) employment contract until at least the date of study completion. Participants were excluded if (a) they were pregnant or (b) their participation was considered contraindicated according to the exercise preparticipation health screening guidelines by the American College of Sports Medicine [21].

## **Control group**

Participants from the control group took part in the routine prevention programs carried out in their corresponding institutions, which mainly consisted of regular group-based training on manual and technical aid-assisted patient handling. These training activities were all held in the workplace, led by a physiotherapist, carried out annually with a duration of around 20 hours, and combined theoretical classes (e.g., concepts about how to do manual and technical aid-assisted transfers to dependent elderly people in biomechanically correct postures) and practical exercises (e.g., role-playing among eldercare workers to put the concepts learned into practice).

## **Experimental group**

In addition to the aforementioned prevention programs, participants from the experimental group took part in a 12-week exercise intervention, consisting of two sessions per week of 45 minutes each. Sessions were carried out in small groups of  $\leq 10$  participants, in the workplace but outside working hours, and remotely supervised by the instructor using real-time videoconference (Supplementary Information, Fig. SI1). Sessions started with a warm-up (5-10 minutes) consisting of joint mobility and aerobic activation exercises to increase heart rate. The main part of the session consisted of resistance exercises performed with body-weight and elastic bands (30 minutes). A total of 9 exercises were performed throughout the program (Supplementary Information, Fig. SI2). In each session, 4 sets of 6 exercises were performed. Exercises were systematically varied between sessions so that each of them was evenly performed during the whole program. In each set, exercises for the major muscle groups were alternated in a circuit format (e.g., upper limb, lower limb, trunk, upper limb, lower limb, trunk). For each exercise, three levels of progression were established: progression 1 (weeks 1-4), progression 2 (weeks 5-8) and progression 3 (weeks 9-12). Progression was achieved by modifying the exercise technique or using elastic bands of different resistance. Within each level of progression, the work:rest time ratio devoted to each exercise also increased from 30:30 to 45:15 seconds (Supplementary Information, Fig. SI3). Participants were monitored to reach an intensity between 3 (moderate) and 5 (strong) on the Borg's CR-10 scale [22] and not to reach failure on any of the exercises. If an exercise caused intolerable pain, the 4-stage exercise adjustment model suggested by Jakobsen et al. was used [23]. Sessions finished with a cool-down (5-10 minutes) consisting of static stretching and breathing/relaxing exercises.

### **Adherence and adverse events**

In each session, the instructor collected the following information from each participant: attendance, session completion, and overall perceived intensity during the session. Adherence to the intervention was defined as the percentage of sessions in which participants performed the planned training regarding completion and intensity (i.e., 24 sessions completed with perceived intensity between 3 and 5 in Borg's CR-10 scale = 100% adherence). The instructor also collected adverse events occurring during the sessions. Adverse events were divided into two types: technical (connection and/or operation problems with the videoconference system) or participant safety-related (pain, discomfort, or any other health-related problem). They were also classified as minor (those slightly hindering the development of the session) or major (those preventing the development of the session).

### **Baseline descriptive data**

Participants reported the following descriptive data at baseline: date of birth, sex, height and weight, marital status, educational level, number of children and presence of children cohabiting at home, care for dependent people outside the work environment, weekly working hours, years of experience in the profession, presence of rotative and night work shifts, alcohol and tobacco consumption, compliance with World Health Organization's physical activity guidelines, and practice of regular resistance training.

### **Primary outcome**

The primary outcome was average pain intensity in the low back during the last 7 days, measured by an 11-point numerical rating scale (NRS) ranging from 0 (complete absence of pain) to 10 (worst imaginable pain) [24]. The NRS is a valid, reliable, and widely used tool for the measurement of pain intensity, which has been proposed as the most appropriate for research purposes in comparison with other pain scales [24].

### **Secondary outcomes**

#### ***Musculoskeletal pain***

Musculoskeletal pain outcomes referring to the last 7 days were collected separately for the low back, neck, shoulders, and hands/wrists. Average and worst intensity (0-10) were measured by the aforementioned 11-point NRS [24]. Frequency was defined as the

number of days in pain (0-7), and interference as the number of days in which pain negatively interfered with work (0-7).

Additionally, participants reported the number of days in which they took pain medication during the last 7 days (0-7).

### ***Psycho-affective parameters***

Happiness was measured by the subjective happiness scale [25]. It consists of four items in a 7-point Likert response format asking about current perceived happiness. A single composite score is obtained by averaging responses to the four items, and higher values indicate greater happiness.

Anxiety and depression were measured by Goldberg's scales [26]. They consist of two separate scales containing nine dichotomized (yes/no) response items each, asking about last month's anxious and depressive symptoms, respectively. Higher scores indicate greater anxiety/depression levels.

Quality of life was measured by the EuroQol-5D 0-100 health state scale [27]. It consists of a single item measuring self-perceived current health state in a scale ranging from 0 (worst imaginable) to 100 (best imaginable).

Sleep quality was assessed by the single-item sleep quality scale [28]. It measures overall sleep quality during the last 7 days in a numerical scale ranging from 0 (terrible) to 10 (excellent).

Additionally, participants reported the number of days of hypnotic/anxiolytic medication consumption during the last 7 days.

### ***Muscle performance***

The following muscle performance tests were carried out in the same modality as the exercise sessions (i.e., with the participant located at the workplace and the assessor remotely supervising the execution of the tests via real-time videoconference). The tests were previously validated to be carried out remotely, showing they are feasible and reliable when conducted by videoconference [29].

The 5-repetition sit-to-stand test was used to assess lower limbs' muscle performance. Participants had to stand up from and sit down on a chair five times as quickly as possible. The time taken to complete the five repetitions is registered and reported in seconds, with shorter times indicating better performance. The mean of two attempts was registered.

The kneeling push-up test was used to assess upper limbs' muscle performance. Participants had to do the maximum number of push-ups possible using the knees as the pivotal point. The total number of repetitions is registered, with more repetitions indicating better performance.

The Shirado-Ito trunk flexor endurance test was used to assess trunk's muscle performance. Participants had to maintain a defined trunk flexion position for as long as possible. The total time was registered in seconds, with longer times indicating better performance.

### **Sample size calculation**

The sample size was calculated to detect a change in low back pain that could be relevant in terms of work absenteeism [30]. Considering the average low back pain intensity of 5.0 (SD 2.6) in the 11-point NRS observed in a previous study carried out by our research group in eldercare workers [31], and accepting an alpha error of 0.05 and a beta error of 0.20 in a bilateral contrast, 108 participants were needed to detect a difference of  $\geq 1$  unit. Due to expected dropouts, the sample size was increased by 20%. Consequently, the required sample was 130 participants (n=65 in the experimental and n=65 in the control groups, respectively).

### **Statistical analysis**

Data analysis was performed with IBM SPSS Statistics 27 statistical software package (SPSS, Inc., Chicago, IL). Continuous data are expressed as means with standard deviations (SD), and categorical variables as frequency counts and percentages (%). Normality of distribution was assessed with the Shapiro-Wilk and Kolmogorov-Smirnov tests for samples  $< 50$  and  $\geq 50$ , respectively. Non-normally distributed variables were square-root transformed for statistical analyses. Between-group baseline differences were analysed with the independent samples T and Chi-squared tests for continuous and categorical variables, respectively. Effects of the intervention were assessed with a group-by-time ANCOVA including baseline measurements as covariates, and effect size was estimated by partial eta squared ( $\eta_p^2$ ). Values for  $\eta_p^2$  of 0.01, 0.06, and 0.14 were considered small, medium and large, respectively [32]. As initially planned, the primary analysis was based on intention-to-treat (ITT). A per-protocol (PP) analysis was also performed including only participants with  $\geq 50\%$  adherence to the intervention. Additionally, a post-hoc subgroup analysis was performed to assess the effects of the intervention on low back pain outcomes separately in participants with ( $\geq 1$  in average 11-



point NRS) and without (<1 in average 11-point NRS) low back pain at baseline. The level of statistical significance was set at  $p < 0.05$ .

## RESULTS

### Participants

A total of 130 participants were recruited and randomised to the experimental (n=65) and control (n=65) groups (Fig. 1). Participants were recruited from five long-term nursing homes (n=11, n=12, n=14, n=16, and n=27, respectively) and one institution providing at-home eldercare services (n=50). There were not significant differences at baseline between the experimental and control groups ( $p > 0.05$ ) (Table 1). Two participants from the experimental group and three participants from the control group were lost to follow-up. Study start dates differed in each of the institutions. Overall, the first participant was recruited in October 2021, and the last 12-week follow-up was in June 2023.

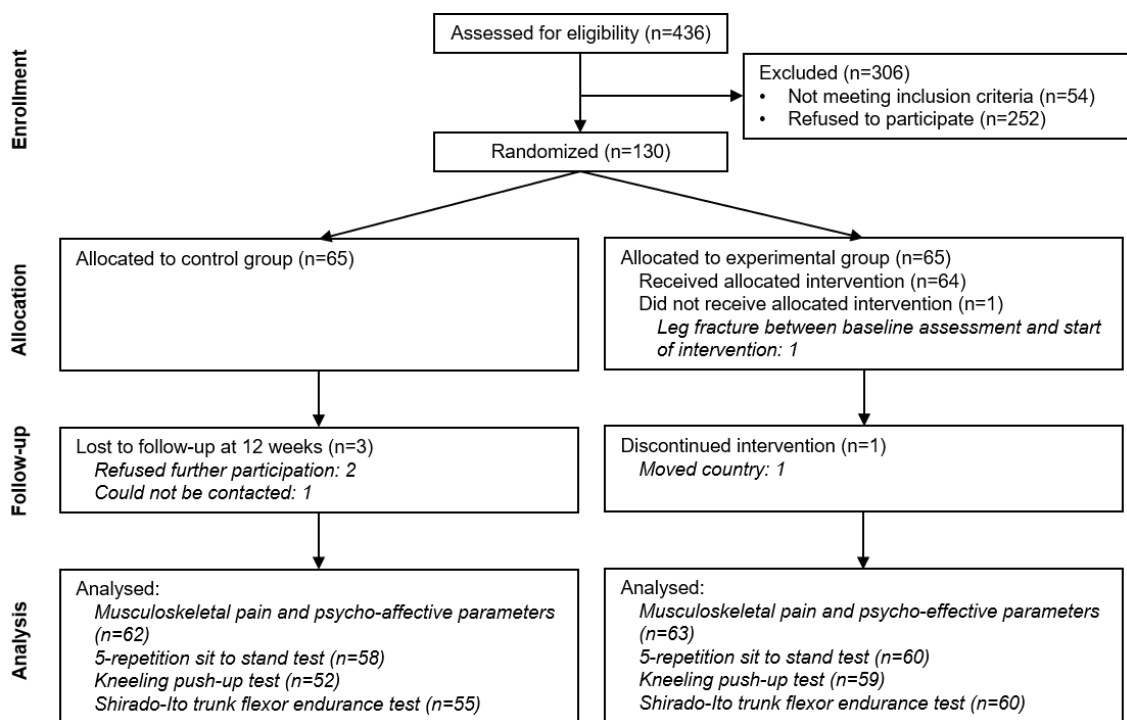


Figure 1 CONSORT Flow diagram.

**Table 1** Baseline characteristics of the participants.

Characteristic	Exp (n = 65)	Con (n = 65)
Age (years), mean (SD)	49 (9)	50 (9)
Sex, n females (%)	61 (94)	63 (97)
Height (cm), mean (SD)	163 (7)	162 (7)
Weight (kg), mean (SD)	67 (11)	69 (15)
Body mass index (kg/m <sup>2</sup> ), mean (SD)	25.4 (4.4)	26.5 (5.3)
Married, n yes (%)	35 (54)	38 (59)
Children, n yes (%)	45 (69)	48 (74)
Children cohabiting at home, n yes (%)	38 (58)	39 (60)
Care for dependent people outside work, n yes (%)	14 (22)	12 (19)
Secondary or higher education, n yes (%)	61 (94)	57 (88)
Experience in profession (years), mean (SD)	16 (10)	15 (9)
Working hours (hours/week), mean (SD)	33 (5)	32 (7)
Rotative work shift, n yes (%)	29 (45)	35 (54)
Night work shift, n yes (%)	12 (19)	13 (20)
Alcohol consumption, n yes (%)	45 (69)	50 (77)
Tobacco consumption, n yes (%)	24 (37)	19 (29)
Meet WHO physical activity guidelines, n yes (%)	26 (40)	21 (32)
Regular resistance training, n yes (%)	14 (22)	9 (14)

Con: control group; Exp: experimental group; WHO: World Health Organization; no differences between groups ( $p>0.05$ ).

### Adherence and adverse events

One single physical therapist with previous experience conducting group therapeutic exercise programs delivered all the sessions. Mean adherence to the intervention was 67% (SD 31%). Mean number of participants in each session was 4.3 (SD 2.3). There were minor technical and participant safety-related adverse events in 31 (12%) and 24 (9%) sessions, respectively. Technical adverse events were mainly connection problems which slightly hindered communication. The only major adverse event was a connection drop in a centre that prevented the development of the session one day. Participant safety-related adverse events were musculoskeletal pains that required exercise adjustment.

### Intervention effects: ITT analysis

The group-by-time ANCOVA showed a significant effect of the intervention favouring the experimental group on average low back pain intensity ( $p=0.034$ ) (Table 2).

There were also significant group-by-time interactions in favour of the experimental group on low back pain frequency ( $p=0.010$ ) and interference ( $p=0.001$ ), as well as on all hand/wrist pain outcomes: average intensity ( $p=0.023$ ), worst intensity ( $p=0.017$ ), frequency ( $p=0.035$ ) and interference ( $p=0.049$ ).

Respecting muscle performance, there was a significant group-by-time effect favouring the experimental group in the kneeling push-up test ( $p=0.040$ ).

A summary of the effect sizes of the outcomes showing statistically significant group-by-time interactions can be found in the Supplementary Information (Table SI1).

There were not significant group-by-time interactions on the remaining variables ( $p>0.05$ ).

**Table 2** Effects of the intervention: intention-to-treat (ITT) analysis. Data are mean (SD).

Outcome	Experimental		Control		ANCOVA (p)	$\eta_p^2$
	Pre	Post	Pre	Post		
<b>Low back pain</b>						
Average intensity (0-10)	3.4 (2.4)	2.4 (2.2)	3.0 (2.4)	3.1 (2.5)	<b>0.034</b>	0.037
Worst intensity (0-10)	4.1 (2.9)	3.1 (2.8)	3.7 (3.0)	3.8 (3.0)	0.080	0.025
Frequency (0-7)	3.0 (2.4)	1.9 (1.9)	2.7 (2.2)	2.8 (2.4)	<b>0.010</b>	0.054
Interference (0-7)	1.3 (2.1)	0.9 (1.6)	1.2 (1.8)	1.7 (2.0)	<b>0.001</b>	0.082
<b>Neck pain</b>						
Average intensity (0-10)	3.0 (2.9)	2.3 (2.6)	3.4 (3.1)	2.9 (2.6)	0.163	0.016
Worst intensity (0-10)	3.4 (3.2)	2.7 (2.8)	4.0 (3.4)	3.4 (3.0)	0.187	0.014
Frequency (0-7)	2.7 (2.5)	1.8 (2.2)	2.9 (2.6)	2.6 (2.4)	0.058	0.029
Interference (0-7)	1.5 (1.2)	1.2 (2.0)	1.5 (2.1)	1.7 (2.3)	0.137	0.018
<b>Shoulder pain</b>						
Average intensity (0-10)	2.5 (2.6)	2.0 (2.5)	3.0 (2.9)	2.4 (2.7)	0.830	<0.001
Worst intensity (0-10)	2.7 (2.8)	2.3 (2.9)	3.7 (3.3)	2.8 (3.0)	0.943	<0.001
Frequency (0-7)	2.3 (2.4)	1.8 (2.3)	2.9 (2.6)	2.2 (2.4)	0.788	0.001
Interference (0-7)	1.3 (2.0)	1.1 (2.0)	1.6 (2.1)	1.6 (2.2)	0.370	0.007
<b>Hand/wrist pain</b>						
Average intensity (0-10)	2.2 (2.6)	1.3 (2.1)	3.0 (3.1)	2.5 (2.9)	<b>0.023</b>	0.041
Worst intensity (0-10)	2.4 (2.7)	1.5 (2.3)	3.3 (3.5)	3.1 (3.4)	<b>0.017</b>	0.046
Frequency (0-7)	1.8 (2.2)	1.3 (1.9)	2.6 (2.8)	2.5 (2.7)	<b>0.035</b>	0.036
Interference (0-7)	1.2 (1.9)	0.9 (1.7)	1.9 (2.5)	1.9 (2.4)	<b>0.049</b>	0.031
Pain medication (0-7)	2.4 (2.4)	2.3 (2.5)	2.2 (2.6)	2.6 (2.7)	0.124	0.019
<b>Psycho-affective parameters</b>						
Happiness (1-7)	5.4 (1.0)	5.5 (1.0)	5.4 (0.8)	5.3 (0.9)	0.211	0.013
Anxiety (0-9)	4.0 (2.5)	3.4 (2.6)	4.2 (2.7)	3.7 (2.7)	0.705	0.001
Depression (0-9)	2.1 (2.0)	1.8 (1.8)	2.1 (2.1)	2.0 (1.7)	0.123	0.019
Quality of life (0-100)	75 (14)	80 (16)	70 (16)	72 (17)	0.053	0.030
Sleep quality (0-10)	6.1 (2.2)	6.5 (2.3)	6.1 (1.8)	6.5 (2.0)	0.886	<0.001
Hypnotic/anxiolytic medication (0-7)	1.1 (2.3)	0.7 (2.1)	0.9 (2.2)	1.1 (2.4)	0.069	0.027
<b>Muscle performance</b>						
5-repetition sit-to-stand test (s)	7.4 (2.3)	7.0 (2.1)	7.5 (2.0)	7.5 (2.2)	0.072	0.028
Kneeling push-up test (repetitions)	3.5 (4.9)	5.6 (6.4)	4.3 (5.5)	4.6 (6.4)	<b>0.040</b>	0.039
Shirado-Ito trunk flexor test (s)	47 (33)	54 (28)	52 (45)	50 (37)	0.077	0.028

s: seconds; no between-group differences in Pre ( $p>0.05$ ).

### Intervention effects: PP analysis

48 participants (74%) from the experimental group had a  $\geq 50\%$  adherence to the intervention. When including only those participants in the analysis, the group-by-time ANCOVA also showed a significant effect of the intervention favouring the experimental group on average low back pain intensity ( $p=0.011$ ) (Table 3).

There were also significant group-by-time interactions in favour of the experimental group on low back pain worst intensity ( $p=0.036$ ), frequency ( $p=0.003$ ) and interference ( $p<0.001$ ), as well as on hand/wrist pain average intensity ( $p=0.010$ ), worst intensity ( $p=0.009$ ) and frequency ( $p=0.023$ ), and neck pain frequency ( $p=0.039$ ).

Regarding psycho-affective parameters, the group-by-time interaction was significant for depression ( $p=0.021$ ), quality of life ( $p=0.002$ ), and hypnotic/anxiolytic medication consumption ( $p=0.011$ ) favouring the experimental group in the three parameters.

Concerning muscle performance, there were significant group-by-time interactions favouring the experimental group in all the performed tests: 5-repetition sit-to-stand ( $p=0.026$ ), kneeling push-up ( $p=0.031$ ) and Shirado-Ito trunk flexor ( $p=0.030$ ).

There were not significant group-by-time effects on the remaining variables ( $p>0.05$ ).

**Table 3** Effects of the intervention: per-protocol (PP) analysis. Data are mean (SD).

Outcome	Experimental		Control		ANCOVA (p)	$\eta_p^2$
	Pre	Post	Pre	Post		
<b>Low back pain</b>						
Average intensity (0-10)	3.0 (2.5)	1.9 (2.0)	3.0 (2.4)	3.1 (2.5)	<b>0.011</b>	0.058
Worst intensity (0-10)	3.7 (2.9)	2.6 (2.5)	3.7 (3.0)	3.8 (3.0)	<b>0.036</b>	0.040
Frequency (0-7)	2.6 (2.4)	1.4 (1.7)	2.7 (2.2)	2.8 (2.4)	<b>0.003</b>	0.082
Interference (0-7)	0.9 (1.7)	0.6 (1.2)	1.2 (1.8)	1.7 (2.0)	<b>&lt;0.001</b>	0.108
<b>Neck pain</b>						
Average intensity (0-10)	2.8 (2.9)	2.1 (2.4)	3.4 (3.1)	2.9 (2.6)	0.106	0.024
Worst intensity (0-10)	3.3 (3.2)	2.5 (2.7)	4.0 (3.4)	3.4 (3.0)	0.117	0.023
Frequency (0-7)	2.5 (2.4)	1.6 (1.9)	2.9 (2.6)	2.6 (2.4)	<b>0.039</b>	0.039
Interference (0-7)	1.4 (2.2)	1.0 (1.7)	1.5 (2.1)	1.7 (2.3)	0.093	0.026
<b>Shoulder pain</b>						
Average intensity (0-10)	2.4 (2.7)	1.8 (2.4)	3.0 (2.9)	2.4 (2.7)	0.475	0.005
Worst intensity (0-10)	2.6 (2.9)	2.1 (2.9)	3.7 (3.3)	2.8 (3.0)	0.700	0.001
Frequency (0-7)	2.4 (2.5)	1.5 (2.1)	2.9 (2.6)	2.2 (2.4)	0.341	0.008
Interference (0-7)	1.3 (2.2)	0.9 (1.8)	1.6 (2.1)	1.6 (2.2)	0.113	0.023
<b>Hand/wrist pain</b>						
Average intensity (0-10)	2.4 (2.6)	1.3 (2.2)	3.0 (3.1)	2.5 (2.9)	<b>0.010</b>	0.060
Worst intensity (0-10)	2.6 (2.8)	1.5 (2.4)	3.3 (3.5)	3.1 (3.4)	<b>0.009</b>	0.061
Frequency (0-7)	2.0 (2.2)	1.3 (1.9)	2.6 (2.8)	2.5 (2.7)	<b>0.023</b>	0.047
Interference (0-7)	1.3 (2.0)	0.9 (1.8)	1.9 (2.5)	1.9 (2.4)	0.058	0.033
Pain medication (0-7)	2.2 (2.3)	1.9 (2.2)	2.2 (2.6)	2.6 (2.7)	0.074	0.029
<b>Psycho-affective parameters</b>						
Happiness (1-7)	5.5 (0.9)	5.7 (0.9)	5.4 (0.8)	5.3 (0.9)	0.077	0.029
Anxiety (0-9)	3.7 (2.3)	2.9 (2.4)	4.2 (2.7)	3.7 (2.7)	0.274	0.011
Depression (0-9)	2.0 (1.9)	1.5 (1.8)	2.1 (2.1)	2.0 (1.7)	<b>0.021</b>	0.049
Quality of life (0-100)	76 (13)	83 (12)	70 (16)	72 (17)	<b>0.002</b>	0.084
Sleep quality (0-10)	6.3 (2.2)	6.6 (2.3)	6.1 (1.8)	6.5 (2.0)	0.946	<0.001
Hypnotic/anxiolytic medication (0-7)	0.8 (2.0)	0.3 (1.4)	0.9 (2.2)	1.1 (2.4)	<b>0.011</b>	0.059
<b>Muscle performance</b>						
5-repetition sit-to-stand test (s)	7.1 (1.6)	6.7 (1.3)	7.5 (2.0)	7.5 (2.2)	<b>0.026</b>	0.047
Kneeling push-up test (repetitions)	3.5 (5.1)	5.9 (6.6)	4.3 (5.5)	4.6 (6.4)	<b>0.031</b>	0.047
Shirado-Ito trunk flexor test (s)	50 (35)	58 (28)	52 (45)	50 (37)	<b>0.030</b>	0.046

s: seconds; no between-group differences in Pre ( $p>0.05$ ).

## Intervention effects: post hoc subgroup analysis

Among participants with low back pain at baseline, the group-by-time ANCOVA showed a significant effect of the intervention favouring the experimental group on average intensity ( $p=0.036$ ) (Table 4). There were also significant group-by-time interactions favouring the experimental group in low back pain frequency ( $p=0.005$ ) and interference ( $p=0.001$ ).

There were not significant group-by-time effects of the intervention among participants without low back pain at baseline ( $p>0.05$ ).

**Table 4** Effects of the intervention on low back pain outcomes: post hoc subgroup analysis of participants with ( $\geq 1$  in average NRS) and without ( $< 1$  in average NRS) low back pain at baseline. Data are mean (SD).

Outcome	Experimental		Control		ANCOVA (p)	$\eta_p^2$
	Pre	Post	Pre	Post		
With low back pain <sup>a</sup>						
Average intensity (0-10)	4.3 (1.8)	2.9 (2.2)	3.9 (2.0)	3.5 (2.4)	<b>0.036</b>	0.046
Worst intensity (0-10)	5.2 (2.2)	3.7 (2.7)	4.7 (2.5)	4.3 (2.8)	0.121	0.025
Frequency (0-7)	3.8 (2.0)	2.3 (1.9)	3.4 (2.0)	3.3 (2.1)	<b>0.005</b>	0.080
Interference (0-7)	1.6 (2.2)	1.0 (1.7)	1.5 (2.0)	1.9 (1.8)	<b>0.001</b>	0.116
Without low back pain <sup>b</sup>						
Average intensity (0-10)	0.0 (0.0)	0.6 (1.0)	0.0 (0.0)	1.6 (2.5)	0.331	0.036
Worst intensity (0-10)	0.0 (0.0)	0.9 (1.4)	0.0 (0.0)	2.1 (3.0)	0.340	0.035
Frequency (0-7)	0.0 (0.0)	0.4 (0.6)	0.0 (0.0)	1.2 (2.6)	0.548	0.014
Interference (0-7)	0.0 (0.0)	0.3 (0.6)	0.0 (0.0)	1.0 (2.5)	0.646	0.008

No between-group differences in Pre ( $p>0.05$ ); <sup>a</sup> Experimental  $n=49$ , Control  $n=48$ ; <sup>b</sup> Experimental  $n=14$ , Control  $n=14$ .

## DISCUSSION

The main result of this study is that the designed videoconference exercise intervention was effective for reducing the low back pain of eldercare workers. Improvements in hand/wrist pain and upper limb muscle performance were also observed. In the PP analysis, additional benefits were seen on neck pain frequency, depression, quality of life, hypnotic/anxiolytic medication, and the muscle performance of lower limbs and trunk. These findings provide evidence on an alternative and effective modality for delivering exercise to tackle musculoskeletal disorders. The few minor adverse events, together with the acceptable adherence and low dropout rate confirm the feasibility of the intervention proposed.

### **Effects on low back pain**

Improvements in low back pain were consistent in both the ITT and PP analyses. Moreover, the post-hoc subgroup analysis confirmed that the intervention was also effective for the treatment of participants who already had low back pain at baseline. The low number of workers without low back pain at baseline did not allow us to draw firm conclusions regarding the preventive capacity of the intervention for the development of low back pain. While the potential for low back pain reduction of traditional in-person exercise has been well established [11], this study confirms this beneficial effect could also be achieved by videoconference-supervised group exercise. We hypothesised that this positive result might be due to the achieved volume and intensity of the intervention and the effective supervision of participants through a remote modality. Besides, it is important to note that in eldercare workers, RCTs assessing the effects of exercise on low back pain have been scarce, all limited to the face-to-face modality, and they have found conflicting results [33–36]. However, as opposed to our study, the majority of those RCTs lack an extensive description of the intervention, particularly regarding exercise content and criteria for progression or intensity adjustment, which makes it difficult to draw conclusions regarding the reasons explaining the discordant results. Reducing low back pain in eldercare workers could have a great impact, as low back pain has shown to be a significant risk factor for increased disability [37], lowered quality of life [37] and greater risk of long-term sickness absence [38] in this population.

### **Effects on neck, shoulder and hand/wrist pain**

Regarding the remaining pain locations, it should be noted that the ITT analysis demonstrated improvements in all hand/wrist pain outcomes. To our knowledge, this is the first study analysing the effects of exercise on hand/wrist pain in eldercare workers. These findings are important because hand/wrist pain is highly prevalent in eldercare workers [5]. Although the hand/wrist area was not directly targeted in our exercises, it is possible that the stabilising isometric contractions of the wrist required during upper limb exercises, which have been shown to reduce wrist pain [39], were the reason for satisfactory outcomes. Concerning neck pain, improvements were only observed for pain frequency in the PP analysis, and no significant effects were found on shoulder pain. To our knowledge, the only RCT assessing the effects of an exercise intervention on neck-shoulder pain of eldercare workers was the one by Horneij et al., and they found no between-group differences [33]. Although exercise can be generally considered effective

for the management of neck-shoulder disorders, interventions utilizing specific resistance training seem to obtain better results in comparison with other modalities such as general resistance training or general physical exercise [40]. Even though further research is needed [40], it is possible that our exercise program did not include enough specific neck-shoulder exercises.

### **Effects on psycho-affective parameters**

With respect to psycho-affective parameters, although the ITT analysis did not show any significant effect of the intervention, the PP analysis demonstrated improvements in depression and quality of life and a reduction in hypnotic/anxiolytic medication use. That is, improvements in psycho-affective parameters were only observed when analysing participants with  $\geq 50\%$  adherence separately. In this regard, previous RCTs in eldercare workers in which average attendance was of only 8 [34] and 12 [41] exercise sessions (compared to 20 in our PP analysis) found no effects on depression [34] and quality of life [34,41]. The reduction in the use of hypnotic/anxiolytic medications in the intervention group appears to be relevant because a recent prospective study with an 11-year follow-up among almost 8,000 eldercare workers found that the use of hypnotic/anxiolytic/sedative medication increased the risk of disability pension and mortality [42]. In addition, keeping a good psychological health of eldercare workers could be important not only for ensuring their wellbeing but also for guaranteeing a high-quality care for the older people. In this regard, previous research has shown that a higher caregiver burden predicts a greater hospitalization risk of the older person [43], and burnout symptoms in nurses are related to lower quality of care [44].

### **Effects on muscle performance**

Regarding muscle performance, although the ITT analysis only showed a significant improvement in upper limb performance, trunk and lower limb performance also improved in the PP analysis. From a biomechanical point of view, current literature supports the idea that improvements in the structure and function of the musculoskeletal system, specially muscle strength, could contribute to the pain reduction induced by exercise [45]. While improvements in muscle performance may seem obvious and expected in exercise trials, their potential impact should not be neglected. In the context of this study, a higher physical capacity could permit eldercare workers confront their daily tasks in a less strenuous and safer manner, therefore reducing the risk of suffering an injury or developing/increasing pain. As a consequence, a better balance between

intrinsic personal resources and extrinsic job demands could be achieved, what could lead to a better health state of the workers [46].

### **Strengths and limitations**

The main strength of the present study lies in its RCT design with outcome assessor and data analyst blinding, as well as a proper sample size calculation. Study procedures and intervention characteristics are thoroughly described, allowing easy replicability. Moreover, the unrestrictive selection criteria, together with the simple exercises and few cheap materials used, confer the study a pragmatic nature. This allows the results be generalisable to what could happen in a real-world setting and facilitates scalability, what has been asserted as a priority in physical activity research [47]. However, it should be admitted that this could not apply to world regions in which access to the Internet and videoconference technologies is not yet widespread. Regarding participant retention throughout the study, the low dropout rate suggests high acceptability and feasibility of the intervention. In this sense, and based on the technical adverse events found, ensuring a high-quality connection and a good familiarisation with technology seems key for a satisfactory delivery of exercise via videoconference. Regarding outcomes, pain was studied from a broad perspective, including diverse pain characteristics and locations, as well as other pain-related variables such as medication, psycho-affective parameters and muscle performance. Despite their key contribution to pain from a biopsychosocial point of view, these variables have been understudied in low back pain research, and their inclusion in future exercise trials has been urged [48]. Finally, we only included eldercare workers. This could be important because most exercise trials in this population have merged other professionals such as nurses, physiotherapists or midwives in their samples [33–36,41], what limits the applicability of the findings to the eldercare workers.

On the other hand, some limitations should be acknowledged. For example, despite the unrestrictive selection criteria, the participation rate was of only 30% (130 out of 436 participants assessed for eligibility). This could be relevant because the characteristics of the participants could differ from those who rejected participation and therefore the effects of the intervention might not be the same in the latter. One possible reason to explain our low participation rate could be that the exercise program was carried out outside working hours, what was found to be one of the main barriers for participation in a health promotion program in healthcare workers [49]. Apart from rising participation rates, the additional benefits observed in the PP analysis make evident the necessity of finding



strategies to improve adherence. With respect to the PP analysis, it should be acknowledged that the randomisation effect is lost due to excluding some participants based on their level of adherence to the intervention. Therefore, although one may tend to attribute the additional improvements found in the PP analysis to the higher adherence, it cannot be ruled out that the participants with  $\geq 50\%$  or  $< 50\%$  adherence had different characteristics at baseline (e.g., motivation or expectation to improve) and that these could have interfered in the findings observed. Also, the inherent impossibility of exercise trials to blind participants could have biased the results obtained. Regarding statistical power, the secondary outcomes of the present study could be not powered enough, and new studies might be necessary to draw more reliable conclusions. Besides, the single-item sleep quality scale used in the present study has not been cross-culturally validated in Spanish yet. Although it is a numerical scale containing minimum text, it should be acknowledged that we translated it from the original English version. Finally, although including only eldercare workers can be considered a strength, it should also be recognised that due to the specific characteristics of the sample, the findings of this study could not be directly applicable to other populations. Similarly, the great majority of female participants in the present study, while reflective of the reality of the eldercare sector, could also limit the applicability of the findings to male eldercare workers.

## **CONCLUSIONS**

The group exercise intervention carried out by real-time videoconference was effective for reducing the low back pain of eldercare workers. Improvements in hand/wrist pain and upper limb muscle performance were also observed. The results from the PP analysis suggest that a higher adherence to the intervention could lead to additional benefits in psycho-affective parameters, medication consumption and muscle performance. To our knowledge, this is the first group exercise intervention conducted by videoconference in the workplace, which provides an evidence-based alternative modality of exercise delivery to tackle musculoskeletal disorders.

## REFERENCES

1. World Health Organization. Global strategy and action plan on ageing and health. 2017.
2. Hodder JN, Holmes MWR, Keir PJ. Continuous assessment of work activities and posture in long-term care nurses. *Ergonomics*. 2010;53(9):1097–107.
3. Lapane KL, Hughes CM. Considering the employee point of view: perceptions of job satisfaction and stress among nursing staff in nursing homes. *J Am Med Dir Assoc*. 2007;8(1):8–13.
4. Rezaei B, Mousavi E, Heshmati B, Asadi S. Low back pain and its related risk factors in health care providers at hospitals: a systematic review. *Ann Med Surg (Lond)*. 2021;70:102903.
5. Davis KG, Kotowski SE. Prevalence of musculoskeletal disorders for nurses in hospitals, long-term care facilities, and home health care: a comprehensive review. *Hum Factors*. 2015;57(5):754–92.
6. GBD 2017 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2018;392:1789-858.
7. Agnus Tom A, Rajkumar E, John R, Joshua George A. Determinants of quality of life in individuals with chronic low back pain: a systematic review. *Health Psychol Behav Med*. 2022;10(1):124–44.
8. Gray SE, Di Donato M, Sheehan LR, Iles R, Collie A. The prevalence of mental health service use in Australian workers with accepted workers' compensation claims for low back pain: a retrospective cohort study. *J Occup Rehabil*. 2023;33(3):602-9.
9. Amiri S, Behnezhad S. Sleep disturbances and back pain: systematic review and meta-analysis. *Neuropsychiatr*. 2020;34(2):74–84.
10. Wong JJ, Tricco AC, Côté P, Liang CY, Lewis JA, Bouck Z, et al. Association between depressive symptoms or depression and health outcomes for low back pain: a systematic review and meta-analysis. *J Gen Intern Med*. 2022;37(5):1233–46.
11. Borisovskaya A, Chmelik E, Karnik A. Exercise and chronic pain. *Adv Exp Med Biol*. 2020;1228:233–53.

12. Roren A, Daste C, Coleman M, Rannou F, Freyssenet D, Moro C, et al. Physical activity and low back pain: a critical narrative review. *Ann Phys Rehabil Med.* 2023;66(2):101650.
13. Amiri S. Exercise training and depression and anxiety in musculoskeletal pain patients: a meta-analysis of randomized control trials. *Neuropsychiatr.* 2023;37(2):88-100.
14. Seron P, Oliveros M-J, Gutierrez-Arias R, Fuentes-Aspe R, Torres-Castro RC, Merino-Osorio C, et al. Effectiveness of telerehabilitation in physical therapy: a rapid overview. *Phys Ther.* 2021;101(6):pzab053.
15. Joseph RP, Durant NH, Benitez TJ, Pekmezi DW. Internet-based physical activity interventions. *Am J Lifestyle Med.* 2014;8(1):42–68.
16. Turolla A, Rossetini G, Viceconti A, Palese A, Geri T. Musculoskeletal physical therapy during the covid-19 pandemic: is telerehabilitation the answer? *Phy Ther.* 2020;100(8):1260–4.
17. U Grona SL, Bath B, Busch A, Rotter T, Trask C, Harrison E. Use of videoconferencing for physical therapy in people with musculoskeletal conditions: a systematic review. *J Telemed Telacare.* 2018;24(5):341-55.
18. Brouwer W, Kroeze W, Crutzen R, de Nooijer J, de Vries NK, Brug J, et al. Which intervention characteristics are related to more exposure to internet-delivered healthy lifestyle promotion interventions? A systematic review. *J Med Internet Res.* 2011;13(1):e2.
19. Burke SM, Carron AV, Eys MA, Ntoumanis N, Estabrooks PA. Group versus individual approach? A meta-analysis of the effectiveness of interventions to promote physical activity. *Sport and Exercise Psychology Review.* 2006;2(1):19-35.
20. Espin A, Irazusta J, Segovia Celaya I, Mosquera Lajas Á, González-Templado V, Rodríguez-Larrad A. Effects of a videoconference-based therapeutic exercise intervention on the musculoskeletal pain of eldercare workers: protocol for the ReViEEW randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2023;24(1):463.
21. Riebe D, Franklin BA, Thompson PD, Garber CE, Whitfield GP, Magal M, et al. Updating ACSM's recommendations for exercise preparticipation health screening. *Med Sci Sports Exerc.* 2015;47:2473–9.
22. Borg G. A category scale with ratio properties for intermodal and interindividual comparisons. *Psychophysical Judgment and the Process of Perception.* 1982:25–34.

23. Jakobsen MD, Sundstrup E, Brandt M, Kristensen AZ, Jay K, Stelter R, et al. Effect of workplace- versus home-based physical exercise on pain in healthcare workers: study protocol for a single blinded cluster randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2014;15:119.
24. Williamson A, Hoggart B. Pain: a review of three commonly used pain rating scales. *J Clin Nurs.* 2005;14(7):798-804.
25. Extremera N, Fernández-Berrocal P. The subjective happiness scale: translation and preliminary psychometric evaluation of a Spanish version. *Soc Indic Res.* 2014;119:473-81.
26. Montón C, Pérez Echeverría MJ, Campos R, García Campayo J, Lobo A. Anxiety scales and Goldberg's depression: an efficient interview guide for the detection of psychologic distress. *Aten Prim.* 1993;12(6):345-9.
27. Badia X, Roset M, Montserrat S, Herdman M, Segura, A. The Spanish version of EuroQol: a description and its applications. *European quality of life scale. Med Clin.* 1999;112:79-85.
28. Snyder E, Cai B, DeMuro C, Morrison MF, Ball W. A new single-item sleep quality scale: results of psychometric evaluation in patients with chronic primary insomnia and depression. *J Clin Sleep Med.* 2018;14(11):1849–57.
29. Espin A, García-García J, Latorre Erezuma U, Aiestaran M, Irazusta J, Rodríguez-Larrad A. Videoconference-based physical performance tests: reliability and feasibility study. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(12):7109.
30. Holtermann A, Hansen JV, Burr H, Søgaard K. Prognostic factors for long-term sickness absence among employees with neck-shoulder and low-back pain. *Scand J Work Environ Health.* 2010;36:34–41.
31. Rodríguez-Larrad A, Espin A, Bidaurrezaga-Letona I, Esain I, Mujika I, Arizaga N, et al. Psycho-affective state and quality of life of female caregivers working in a long-term nursing home are related to practice regular physical activity. 9th International Association of Gerontology and Geriatrics European Region Congress. 2019.
32. Richardson JTE. Eta squared and partial eta squared as measures of effect size in educational research. *Educ Res Rev.* 2011;6(2):135–47.
33. Horneij E, Hemborg B, Jensen I, Ekdahl C. No significant differences between intervention programmes on neck, shoulder and low back pain: a prospective randomized study among home-care personnel. *J Rehabil Med.* 2001;33(4):170–6.

34. Ewert T, Limm H, Wessels T, Rackwitz B, von Garnier K, Freumuth R, et al. The comparative effectiveness of a multimodal program versus exercise alone for the secondary prevention of chronic low back pain and disability. *PM&R*. 2009;1(9):798–808.
35. Suni JH, Kolu P, Tokola K, Raitanen J, Rinne M, Taulaniemi A, et al. Effectiveness and cost-effectiveness of neuromuscular exercise and back care counseling in female healthcare workers with recurrent non-specific low back pain: a blinded four-arm randomized controlled trial. *BMC Public Health*. 2018;18(1):1376.
36. Otto AK, Wollesen B. Multicomponent exercises to prevent and reduce back pain in elderly care nurses: a randomized controlled trial. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2022;14(1):114.
37. Lundberg G, Gerdle B. The relationships between pain, disability, and health-related quality of life: an 8-year follow-up study of female home care personnel. *Disabil Rehabil*. 2016;38(3):235–44.
38. Andersen LL, Clausen T, Mortensen OS, Burr H, Holtermann A. A prospective cohort study on musculoskeletal risk factors for long-term sickness absence among healthcare workers in eldercare. *Int Arch Occup Environ Health*. 2012;85:615–22.
39. Jung K-S, Jung J-H, Shin H-S, Park J-Y, In T-S, Cho H-Y. The effects of taping combined with wrist stabilization exercise on pain, disability, and quality of life in postpartum women with wrist pain: a randomized controlled pilot study. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(7):3564.
40. Lowe BD, Dick RB. Workplace exercise for control of occupational neck/shoulder disorders: a review of prospective studies. *Environ Health Insights*. 2015;8:75–95.
41. Brox JI, Frøystein O. Health-related quality of life and sickness absence in community nursing home employees: randomized controlled trial of physical exercise. *Occup Med (Lond)*. 2005;55(7):558–63.
42. Andersen LL, Vinstrup J, Calatayud J, López-Bueno R, Clausen T, Manniche C. Analgesics and ASH medications in workers increase the risk of disability pension and mortality: prospective cohort. *Eur J Public Health*. 2023:ckad064.
43. Bonin-Guillaume S, Durand A-C, Yahi F, Curiel-Berruyer M, Lacroix O, Cretel E, et al. Predictive factors for early unplanned rehospitalization of older adults after an ED visit: role of the caregiver burden. *Aging Clin Exp Res*. 2015;27:883–91.
44. Poghosyan L, Clarke SP, Finlayson M, Aiken LH. Nurse burnout and quality of care: cross-national investigation in six countries. *Res Nurs Health*. 2010;33(4):288–98.

45. Vaegter HB, Jones MD. Exercise-induced hypoalgesia after acute and regular exercise: experimental and clinical manifestations and possible mechanisms in individuals with and without pain. *Pain Rep.* 2020;5(5):e823.
46. Korbus H, Hildebrand C, Schott N, Bischoff L, Otto A-K, Jöllenbeck T, et al. Health status, resources, and job demands in geriatric nursing staff: a cross-sectional study on determinants and relationships. *Int J Nurs Stud.* 2023;145:104523.
47. Baldwin JN, Pinheiro MB, Hassett L, Oliveira JS, Gilchrist H, Bauman AE, et al. Physical activity research: time to scale up! *Br J Sports Med.* 2023;57(19):1229–30.
48. Owen PJ, Miller CT, Mundell NL, Verswijveren SJJM, Tagliaferri SD, Brisby H, et al. Which specific modes of exercise training are most effective for treating low back pain? Network meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2020;54(21):1279–87.
49. Ilvig PM, Bredahl TVG, Justesen JB, Jones D, Lundgaard JB, Søggaard K, et al. Attendance barriers experienced by female health care workers voluntarily participating in a multi-component health promotion programme at the workplace. *BMC Public Health.* 2018;18:1340.

#### **4.4. Laugarren artikulua (laugarren helburuari lotuta)**

**Effectiveness of videoconference-supervised followed by unsupervised exercise on low back pain: 48-week follow-up of the ReViEEW randomized controlled trial**

*To be submitted*

## ABSTRACT

**Objective:** to assess the effects of a 12-week videoconference-supervised exercise intervention followed by advice to continue exercising until a 48-week follow up on the low back pain of eldercare workers, a group with a high prevalence of this musculoskeletal condition.

**Methods:** 130 eldercare workers were randomly assigned to a control (n=65) or experimental (n=65) group. Participants from both groups took part in routine workplace prevention programs, and workers in the experimental group received an additional 12-week exercise intervention supervised by real-time videoconference, followed by advice and resources to continue exercising twice weekly until a 48-week follow-up. In the present article changes from baseline to the 48-week follow-up were analyzed. The primary outcome was average low back pain intensity, measured by the 11-point numerical rating scale. Secondary outcomes included additional measures of musculoskeletal pain and muscle function, as well as psycho-affective and work-related parameters. Intention-to-treat and per-protocol analyses were done with a group-by-time ANCOVA for continuous variables and a binary logistic regression for categorical variables.

**Results:** 109 participants (n=55 in control and n=54 in experimental groups, respectively) completed the assessments at 48-week follow-up. The intention-to-treat analysis revealed no significant differences between the experimental and control groups on average low back pain intensity (p=0.245). However, the experimental group had favorable effects on neck pain's work interference (p=0.013) and hypnotic/anxiolytic medication use (p=0.009), as well as a detrimental effect on work-related personal accomplishment (p=0.033). The per-protocol analysis showed an additional effect favoring the experimental group on sick leave days due to "any" (p=0.014) and "musculoskeletal" (p=0.038) reasons.

**Conclusion:** the intervention showed no significant effects on low back pain at 48-week follow-up. This finding, along with the detrimental effect observed in personal accomplishment, highlights the necessity of finding feasible and cost-effective exercise routines that can be sustained in the long-term. However, the intervention showed benefits on neck pain's work interference and hypnotic/anxiolytic medication use, and the per-protocol analysis showed additional benefits on sick leave days. This could lead to positive personal and economic consequences for both employees and employers.



## INTRODUCTION

Low back pain (LBP) is the leading cause of disability and productivity loss worldwide [1], and it is often associated to co-occurrent pain in other body sites [2], low physical performance [3] and poor psychological health [4]. LBP is also among the health conditions causing the greatest economic burden globally, mainly due to its impact on sick leave [5].

Literature supports exercise as one of the most powerful interventions for the prevention and management of LBP [6,7]. Thanks to technological advances and widespread access to the Internet, online tele-rehabilitation is emerging as an increasingly used alternative for exercise delivery [8]. In comparison with the traditional in-person modality, tele-exercise could be logistically and economically advantageous, as well as compatible with situations in which interpersonal physical distancing is required [9]. However, high-quality tele-exercise interventions for the management of LBP have been scarce [8].

The short-term benefits of exercise on LBP have been reasonably well demonstrated, with the majority of trials showing reductions in LBP at follow-ups carried out shortly after finishing the intervention [10]. In this sense, we carried out a 12-week tele-exercise intervention supervised by real-time videoconference on eldercare workers [11], a group of paramount importance in the current ageing society and with a high prevalence of LBP [12]. The assessments done immediately after finishing the mentioned intervention at 12 weeks showed a significant reduction of LBP, and additional benefits were observed in hand/wrist pain and muscle performance, as well as in the psycho-affective health and medication consumption of the participants with higher adherence [13]. However, a common problem in LBP exercise trials is that participants do not keep training once the intervention is finished, and autonomous exercise regimes are often not sustained in a prolonged manner [14]. In this regard, the long-term benefits of exercise on LBP are less clear. In fact, few trials have shown superiority to control comparators at follow-ups conducted long time after the completion of the intervention [10], and more research is still needed.

Therefore, the aim of the present study was to assess the effects of a 12-week videoconference-supervised exercise intervention followed by advice to continue exercising until a 48-week follow-up on the low back pain of eldercare workers. Secondary outcomes included additional measures of musculoskeletal pain and muscle performance, as well as psycho-affective and work-related parameters.

## **METHODS**

### **Study design**

The protocol of the ReViEEW (acronym for “Real-time Videoconference-based Exercise in Eldercare Workers”) randomized controlled trial has been published previously [11], and the article with the 12-week results is currently under review in a scientific journal [13]. Briefly, participants were recruited from institutions offering eldercare services in long-term facilities or at home. In each institution, participants were randomly assigned in a 1:1 ratio to a control or experimental group. Participants from both groups took part in routine workplace prevention programs, and workers in the experimental group received an additional 12-week exercise intervention supervised by real-time videoconference, followed by advice and resources to continue exercising twice weekly until a 48-week follow-up. In this article, we report the changes from baseline to 48-week follow-up. Researchers doing the assessments and performing data analyses were blinded to group allocation. Study procedures were prospectively registered at ClinicalTrials.gov (NCT05050526) and approved by the Ethics Committee for Research Involving Human Beings of the University of the Basque Country (M10/2019/200 and M10/2019/200MR2). All participants gave their informed written consent before enrolling in the study.

### **Participants**

Inclusion criteria were the following: (a) formal eldercare worker on active duty, (b) aged  $\geq 18$  years, (c) at least three months of experience in the profession, and (d) employment contract until the date of study completion or longer. Exclusion criteria were the following: (a) pregnancy and (b) contraindication to exercise according to the American College of Sports Medicine’s exercise preparticipation health screening guidelines [15].

### **Control group**

Participants from the control group took part in the routine prevention programs carried out in their corresponding institutions, which mainly consisted of regular group-based training on manual and technical aid-assisted patient handling.

### **Experimental group**

#### ***Supervised phase***

In addition to the routine prevention programs, participants in the experimental group took part in a 12-week exercise intervention supervised by videoconference [11]. Briefly, the

intervention consisted of two weekly 45-minute sessions carried out in groups of  $\leq 10$  participants and conducted in the workplace outside of work hours. The instructor supervised the sessions remotely using real-time videoconference, and audio and video were constantly shared between participants and the instructor. A warm up lasting 5-10 minutes and including joint mobility and aerobic activation exercises was conducted at the beginning of every session. The main part of the session comprised four sets of six resistance exercises performed with bodyweight or elastic bands and focused on the lower limbs, upper limbs and trunk, which lasted about 30 minutes. In all sessions, participants were asked to keep an intensity between 3 (moderate) and 5 (strong) on Borg's CR-10 scale [16]. Progression throughout the program was achieved by modifying the exercise technique or elastic band resistance and changing the work:rest time ratio devoted to each exercise. All sessions finished with a cool-down, which lasted 5-10 minutes and included static stretching and breathing/relaxing exercises. In each session, the instructor collected the attendance, session completion, and overall perceived intensity of each participant. Adherence to the intervention was calculated as the percentage of sessions carried out as initially planned (i.e., 24 sessions completed with 3-5 intensity in Borg's CR-10 scale = 100% adherence).

### ***Unsupervised phase***

When the 12-week supervised intervention finished, participants in the experimental group were advised to keep doing two weekly exercise sessions autonomously until the 48-week follow-up, and they received supportive material to do so. Specifically, this material consisted of two recordings with complete sessions planned for the 12<sup>th</sup> week, together with explanatory videos and written instructions about correct performance of the exercises. The only contacts with the participants during this unsupervised phase were at weeks 24, 36 and 48, when they were asked the following questions: (a) in the last 12 weeks, in how many weeks did you perform the exercises? (0–12) and (b) on average, in each of those weeks in which you performed the exercises, on how many days did you perform them? (0–7). The result from the multiplication of both answers was considered the number of completed unsupervised sessions, and exercise completion rate was calculated as the percentage of sessions completed (i.e., 72 sessions = 100% of completion during the unsupervised phase).

## **Primary outcome**

The primary outcome was average LBP intensity during the last seven days, measured by an 11-point numerical rating scale ranging from 0 (complete absence of pain) to 10 (worst imaginable pain) [17]. In comparison with other pain assessment tools such as the visual analogue scale and the verbal rating scale, the 11-point numerical rating scale has shown to be more easily understood, more reliable, and responsive [18], and it is the most frequently used for LBP intensity measurement [19].

## **Secondary outcomes**

### ***Musculoskeletal pain***

The following information about pain during the last seven days was collected separately for the low back, neck, shoulders and hands/wrists: (a) average intensity, measured by the 11-point numerical rating scale (0-10) [17]; (b) worst intensity, measured by the 11-point numerical rating scale (0-10) [17]; (c) frequency, defined as the number of days in pain (0-7); and (d) interference, defined as number of days in which pain negatively interfered with work (0-7). Additionally, pain medication use was collected, defined as the number of consumption days during the last seven days (0-7).

### ***Psycho-affective parameters***

The following parameters were collected: (a) happiness, measured by the subjective happiness scale (1-7, higher is better) [20]; (b) anxiety, measured by Goldberg's anxiety scale (0-9, lower is better) [21]; (c) depression, measured by Goldberg's depression scale (0-9, lower is better) [21]; (d) quality of life, measured by the EuroQol-5D 0-100 health state scale (0-100, higher is better) [22]; (e) sleep quality, measured by the single-item sleep quality scale (0-10, higher is better) [23]; and (f) hypnotic/anxiolytic medication use, defined as the number of consumption days during the last seven days (0-7).

### ***Muscle performance***

Muscle performance assessment was done using real-time videoconference, with the participants located in their workplace and the assessor remotely supervising their execution. The following tests, which have been shown to be reliable when conducted by videoconference [24], were used: (a) 5-repetition sit-to-stand test for the lower limbs, registering the mean of two attempts (seconds, lower is better); (b) kneeling push-up test for the upper limbs, making a single attempt (repetitions, higher is better); and (c) Shirado-

lto trunk flexor endurance test for the trunk, making a single attempt (seconds, higher is better).

### ***Work-related parameters***

The following parameters were collected: (a) work-related emotional exhaustion, measured by its corresponding subscale from the Maslach Burnout Inventory (0-54, lower is better) [25]; (b) work-related depersonalization, measured by its corresponding subscale from the Maslach Burnout Inventory (0-30, lower is better) [25]; (c) work-related personal accomplishment, measured by its corresponding subscale from the Maslach Burnout Inventory (0-48, higher is better) [25]; (d) work ability, measured by the work ability score (0-10, higher is better) [26]; (e) work performance, measured by the global score from the health and work performance questionnaire (0-10, higher is better) [27]; (f) physical exertion at work, measured by the 0-10 category ratio scale (0-10 lower is better) [28]; and (g) self-reported sick leave, defined as number of sick leave days (due to “any” and “musculoskeletal” reasons) during the last 48 weeks (0-336), and categorized into “no” (0 days) or “yes” ( $\geq 1$  days).

### **Sample size calculation**

Sample size calculation was done considering a change in LBP intensity that could be relevant in terms of sick leave [29]. Taking into account the average LBP intensity of  $5.0 \pm 2.6$  observed in a group of eldercare workers from a previous study carried out by our research group [30], and establishing an alpha error of 0.05 and beta error of 0.20 in a bilateral contrast, we calculated that 108 participants were necessary to detect a difference of  $\geq 1$  unit in the 11-point numerical rating scale. Due to anticipated dropouts, we decided to increase the sample size by 20%, therefore augmenting the required sample to 130 participants (65 in control and 65 in experimental groups, respectively).

### **Statistical analysis**

IBM SPSS Statistics software’s 29.0.x version was used for statistical analyses (SPSS, Inc., Chicago, IL). Categorical variables were reported as frequency counts with percentages (%), and continuous data as means with standard deviations (SD). Shapiro Wilk and Kolmogorov-Smirnov tests were used to assess the normality of distribution in samples  $< 50$  and  $\geq 50$ , respectively. Variables with non-normal distribution were square-root transformed for statistical analyses. Differences between the control and the experimental group at baseline were assessed by the Chi-squared and independent

samples T tests for categorical and continuous variables, respectively. Intervention effects for continuous variables were assessed using a group-by-time ANCOVA including baseline values as covariates. Effect size was calculated by partial eta squared ( $\eta_p^2$ ), which was interpreted as small (0.01), medium (0.06) or large (0.14) [31]. Intervention effects for the only categorical variable (sick leave, “no” vs. “yes”), were assessed using a binary logistic regression including group (control/experimental) and baseline sick leave (no/yes) as covariates. The main analysis was based on intention-to-treat, including all participants irrespective of their adherence to the intervention. Additionally, a per-protocol analysis was carried out, considering only participants with  $\geq 50\%$  adherence to the supervised 12-week intervention. The statistical significance level was set at  $p < 0.05$ .

## **RESULTS**

### **Participants**

130 participants from five long-term nursing homes and one institution providing at-home eldercare services were recruited and randomized to the control ( $n=65$ ) and experimental ( $n=65$ ) groups (Figure 1). There were not between-group differences at baseline ( $p > 0.05$ ) (Table 1). 10 and 11 participants from the control and experimental groups, respectively, were lost to 48-week follow-up. Therefore, 55 and 54 participants from the control and experimental groups, respectively, were included in the intention-to-treat analysis. The mean adherence to the supervised 12-week intervention of these 54 participants from the experimental group was 74%. Out of these 54 participants, 45 had a  $\geq 50\%$  adherence during the supervised phase and were included in the per-protocol analysis. The mean exercise completion rate among the 54 participants from the experimental group during the unsupervised phase was 31%.

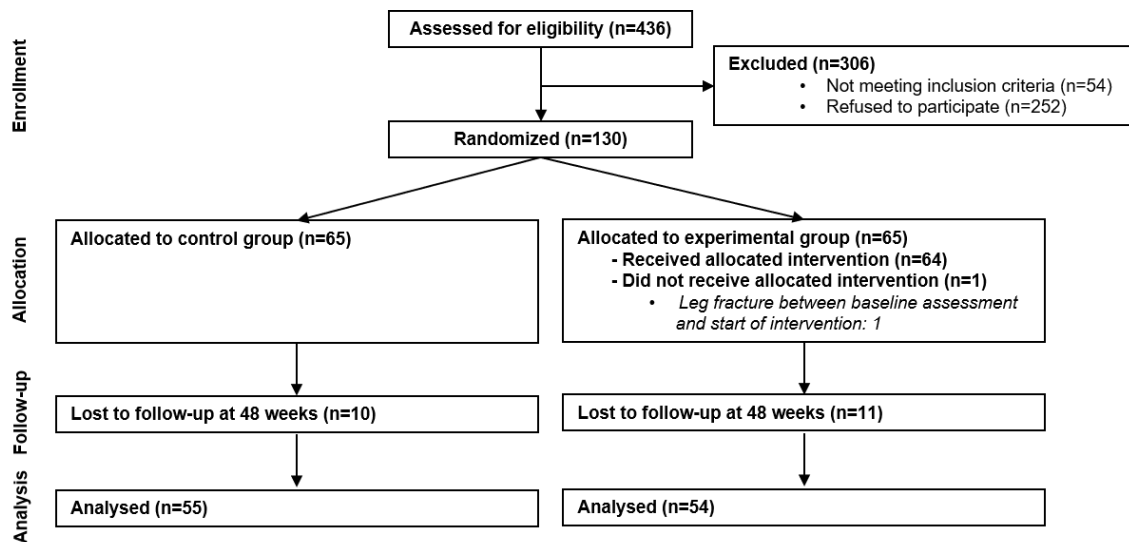


Figure 1 Flow-diagram of the study.

Table 1 Baseline characteristics of the participants.

Characteristic	Exp (n=65)	Con (n=65)
Age (years), mean (SD)	49 (9)	50 (9)
Sex, n females (%)	61 (94)	63 (97)
Height (cm), mean (SD)	163 (7)	162 (7)
Weight (kg), mean (SD)	67 (11)	69 (15)
Body mass index (kg/m <sup>2</sup> ), mean (SD)	25.4 (4.4)	26.5 (5.3)
Married, n yes (%)	35 (54)	38 (59)
Children, n yes (%)	45 (69)	48 (74)
Children cohabiting at home, n yes (%)	38 (58)	39 (60)
Care for dependent people outside work, n yes (%)	14 (22)	12 (19)
Secondary or higher education, n yes (%)	61 (94)	57 (88)
Experience in profession (years), mean (SD)	16 (10)	15 (9)
Working hours (hours/week), mean (SD)	33 (5)	32 (7)
Rotative work shift, n yes (%)	29 (45)	35 (54)
Night work shift, n yes (%)	12 (19)	13 (20)
Alcohol consumption, n yes (%)	45 (69)	50 (77)
Tobacco consumption, n yes (%)	24 (37)	19 (29)
Meet WHO physical activity guidelines, n yes (%)	26 (40)	21 (32)
Regular resistance training, n yes (%)	14 (22)	9 (14)

Con: control group; Exp: experimental group; WHO: World Health Organization; no differences between groups ( $p > 0.05$ ).

### **Intervention effects: intention-to-treat analysis**

The group-by-time interaction of the ANCOVA test was not statistically significant for the average LBP intensity ( $p=0.245$ ) (Table 2). Regarding secondary outcomes, the group-by-time interaction showed favorable effects of the intervention for the experimental group on neck pain interference ( $p=0.013$ ; medium effect) and hypnotic/anxiolytic medication use ( $p=0.009$ ; medium effect), as well as a detrimental effect for the experimental group on personal accomplishment ( $p=0.033$ ; medium effect). The group-by-time interaction in the ANCOVA test was not significant on the remaining variables ( $p>0.05$ ). The percentage of participants with sick leave ( $\geq 1$  days) increased in the control group and decreased in the experimental group for both sick leave due to “any” and “musculoskeletal” reasons (Table 3). However, the binary logistic regressions showed no significant between-group differences ( $p>0.05$ ) (Table 4).

### **Intervention effects: per-protocol analysis**

The group-by-time interaction in the ANCOVA test was not statistically significant for the average LBP intensity ( $p=0.263$ ) (Table 5). Regarding secondary outcomes, the group-by-time interaction showed favorable effects of the intervention for the experimental group on neck pain interference ( $p=0.025$ ; medium effect), hypnotic/anxiolytic medication use ( $p=0.006$ ; medium effect), and sick leave days due to “any” ( $p=0.014$ ; medium effect) and “musculoskeletal” ( $p=0.038$ ; medium effect) reasons. On the contrary, there was a group-by-time interaction indicating a detrimental effect for the experimental group on personal accomplishment ( $p=0.016$ ; medium effect). The group-by-time interaction in the ANCOVA test was not significant on the remaining variables ( $p>0.05$ ). The percentage of participants with sick leave ( $\geq 1$  days) increased in the control group and decreased in the experimental group for both sick leave due to “any” and “musculoskeletal” reasons (Table 6). However, the binary logistic regressions showed no significant between-group differences ( $p>0.05$ ) (Table 7).



**Table 2** Effects of the intervention: intention-to-treat analysis. Data are mean (SD).

Outcome	Exp (n=54)		Con (n=55)		ANCOVA (p)	$\eta_p^2$
	Baseline	48 wk	Baseline	48 wk		
Low back pain						
Average intensity (0-10)	3.2 (2.4)	2.9 (2.7)	2.9 (2.5)	3.3 (2.7)	0.245	0.013
Worst intensity (0-10)	3.9 (2.7)	3.4 (3.0)	3.5 (3.0)	4.0 (3.3)	0.198	0.016
Frequency (0-7)	2.9 (2.4)	2.4 (2.3)	2.4 (2.1)	2.8 (2.3)	0.149	0.020
Interference (0-7)	1.3 (2.2)	1.1 (1.9)	1.1 (1.8)	1.6 (2.1)	0.103	0.025
Neck pain						
Average intensity (0-10)	2.8 (2.7)	2.3 (2.8)	3.3 (3.1)	2.9 (2.7)	0.393	0.007
Worst intensity (0-10)	3.2 (3.1)	2.4 (3.0)	3.9 (3.4)	3.2 (3.1)	0.274	0.011
Frequency (0-7)	2.6 (2.5)	1.8 (2.1)	2.8 (2.6)	2.4 (2.3)	0.212	0.015
Interference (0-7)	1.6 (2.2)	0.9 (1.8)	1.4 (2.0)	1.5 (2.0)	0.013*	0.057
Shoulder pain						
Average intensity (0-10)	2.3 (2.5)	2.4 (3.0)	2.9 (2.9)	2.1 (2.7)	0.333	0.009
Worst intensity (0-10)	2.6 (2.6)	2.5 (3.0)	3.5 (3.3)	2.5 (3.0)	0.314	0.010
Frequency (0-7)	2.3 (2.4)	1.9 (2.4)	2.9 (2.6)	1.9 (2.4)	0.439	0.006
Interference (0-7)	1.4 (2.1)	0.9 (1.8)	1.6 (2.1)	1.3 (2.1)	0.462	0.005
Hand/wrist pain						
Average intensity (0-10)	2.1 (2.5)	1.9 (2.3)	2.8 (3.1)	2.6 (2.9)	0.464	0.005
Worst intensity (0-10)	2.3 (2.6)	2.3 (2.7)	3.1 (3.5)	3.0 (3.2)	0.562	0.003
Frequency (0-7)	1.9 (2.2)	1.8 (2.3)	2.3 (2.7)	2.4 (2.6)	0.435	0.006
Interference (0-7)	1.2 (2.0)	1.0 (1.8)	1.8 (2.5)	1.8 (2.4)	0.234	0.013
Pain medication (0-7)	2.3 (2.4)	2.4 (2.7)	2.1 (2.6)	2.5 (2.8)	0.668	0.002
Psycho-affective parameters						
Happiness (1-7)	5.5 (1.0)	5.5 (0.9)	5.4 (0.7)	5.3 (0.9)	0.357	0.008
Anxiety (0-9)	4.1 (2.6)	3.8 (2.5)	4.2 (2.6)	4.4 (2.4)	0.091	0.027
Depression (0-9)	2.1 (2.0)	1.9 (1.8)	2.1 (2.0)	2.4 (2.0)	0.137	0.021
Quality of life (0-100)	74 (15)	74 (17)	70 (16)	71 (17)	0.805	0.001
Sleep quality (0-10)	6.1 (2.4)	6.2 (2.5)	6.1 (1.8)	6.0 (1.8)	0.924	<0.001
Hypnotic/anxiolytic medication (0-7)	1.0 (2.4)	0.4 (1.6)	0.9 (2.2)	1.1 (2.3)	0.009*	0.063
Muscle performance						
5-repetition sit-to-stand test (seconds) <sup>a</sup>	7.0 (1.5)	6.6 (1.5)	7.5 (2.4)	7.1 (1.9)	0.409	0.008
Kneeling push-up test (repetitions) <sup>b</sup>	3.5 (4.4)	4.0 (5.1)	4.3 (6.0)	3.2 (4.6)	0.363	0.010
Shirado-Ito trunk flexor test (seconds) <sup>c</sup>	51 (36)	59 (53)	53 (50)	48 (32)	0.150	0.024
Work-related parameters						
Emotional exhaustion (0-54)	18 (10)	17 (10)	19 (11)	19 (11)	0.246	0.013
Depersonalization (0-30)	3.8 (4.4)	4.3 (4.1)	3.6 (4.4)	4.5 (4.8)	0.785	0.001
Personal accomplishment (0-48)	40 (7)	37 (9)	39 (6)	39 (6)	0.033*	0.042
Work ability (0-10)	7.9 (1.4)	7.6 (1.9)	7.8 (1.5)	7.3 (1.7)	0.589	0.003
Work performance (0-10)	7.9 (1.4)	7.9 (1.4)	8.0 (1.8)	7.7 (1.5)	0.224	0.014
Physical exertion at work (0-10)	5.1 (1.9)	5.3 (2.3)	5.3 (1.7)	5.7 (2.0)	0.351	0.008
Sick leave days, any reason (0-336)	26 (67)	20 (65)	20 (57)	31 (66)	0.073	0.030
Sick leave days, MSK reason (0-336)	11 (43)	10 (49)	8 (42)	17 (43)	0.055	0.034

No between-group differences at baseline ( $p > 0.05$ ); MSK: musculoskeletal; \* Statistically significant ( $p < 0.05$ ); <sup>a</sup>  $n = 47$  Exp,  $n = 44$  Con; <sup>b</sup>  $n = 46$  Exp,  $n = 44$  Con; <sup>c</sup>  $n = 46$  Exp,  $n = 43$  Con.

**Table 3** Participants with sick leave ( $\geq 1$  days) during last 48 weeks: intention-to-treat analysis. Data are n (%).

Sick leave reason	Experimental group (n=54)		Control group (n=55)	
	Baseline	48-week follow-up	Baseline	48-week follow-up
Any	22 (41)	20 (37)	25 (45)	26 (47)
Musculoskeletal	7 (13)	5 (9)	4 (7)	11 (20)

No between-group differences at baseline ( $p > 0.05$ ).

**Table 4** Binary logistic regressions for sick leave ( $\geq 1$  days) at 48-week follow-up: intention-to-treat analysis.

Regression model	Nagelkerke's R <sup>2</sup>	p (model)	B	p (variable)	Exp (B)	Exp (B) 95% CI
Model 1: any reason	0.062	0.078				
Baseline sick leave <sup>a</sup>			0.785	0.049	2.193	1.004-4.791
Group <sup>b</sup>			-0.399	0.315	0.671	0.308-1.462
Constant			-0.469	0.156	0.625	
Model 2: MSK reason	0.112	0.028				
Baseline sick leave <sup>a</sup>			1.659	0.025	5.253	1.226-22.509
Group <sup>b</sup>			-1.095	0.074	0.335	0.101-1.114
Constant			-1.555	<0.001	0.211	

MSK: musculoskeletal; <sup>a</sup> 0: no (0 days); 1: yes ( $\geq 1$  days); <sup>b</sup> 0: control (n=55); 1= experimental (n=54).

**Table 5** Effects of the intervention: per-protocol analysis. Data are mean (SD).

Outcome	Exp (n=45)		Con (n=55)		ANCOVA (p)	$\eta_p^2$
	Baseline	48 wk	Baseline	48 wk		
Low back pain						
Average intensity (0-10)	3.0 (2.5)	2.8 (2.6)	2.9 (2.5)	3.3 (2.7)	0.263	0.013
Worst intensity (0-10)	3.6 (2.8)	3.2 (2.9)	3.5 (3.0)	4.0 (3.3)	0.231	0.015
Frequency (0-7)	2.5 (2.3)	2.3 (2.3)	2.4 (2.1)	2.8 (2.3)	0.209	0.016
Interference (0-7)	0.9 (1.8)	1.0 (1.8)	1.1 (1.8)	1.6 (2.1)	0.072	0.033
Neck pain						
Average intensity (0-10)	2.7 (2.9)	2.3 (2.9)	3.3 (3.1)	2.9 (2.7)	0.633	0.002
Worst intensity (0-10)	3.1 (3.2)	2.5 (3.0)	3.9 (3.4)	3.2 (3.1)	0.483	0.005
Frequency (0-7)	2.4 (2.4)	1.9 (2.1)	2.8 (2.6)	2.4 (2.3)	0.401	0.007
Interference (0-7)	1.5 (2.2)	0.8 (1.7)	1.4 (2.0)	1.5 (2.0)	0.025*	0.051
Shoulder pain						
Average intensity (0-10)	2.3 (2.6)	2.3 (3.0)	2.9 (2.9)	2.1 (2.7)	0.379	0.007
Worst intensity (0-10)	2.4 (2.7)	2.4 (3.0)	3.5 (3.3)	2.5 (3.0)	0.316	0.010
Frequency (0-7)	2.3 (2.4)	1.8 (2.4)	2.9 (2.6)	1.9 (2.4)	0.477	0.005
Interference (0-7)	1.4 (2.2)	0.8 (1.8)	1.6 (2.1)	1.3 (2.1)	0.358	0.009
Hand/wrist pain						
Average intensity (0-10)	2.3 (2.6)	1.9 (2.4)	2.8 (3.1)	2.6 (2.9)	0.319	0.010
Worst intensity (0-10)	2.5 (2.8)	2.3 (2.8)	3.1 (3.5)	3.0 (3.2)	0.500	0.005
Frequency (0-7)	2.0 (2.3)	1.8 (2.3)	2.3 (2.7)	2.4 (2.6)	0.452	0.006
Interference (0-7)	1.3 (2.1)	1.0 (1.9)	1.8 (2.5)	1.8 (2.4)	0.173	0.019
Pain medication (0-7)	2.0 (2.2)	2.3 (2.6)	2.1 (2.6)	2.5 (2.8)	0.832	<0.001
Psycho-affective parameters						
Happiness (1-7)	5.5 (0.9)	5.6 (0.8)	5.4 (0.7)	5.3 (0.9)	0.203	0.017
Anxiety (0-9)	3.6 (2.4)	3.5 (2.5)	4.2 (2.6)	4.4 (2.4)	0.085	0.030
Depression (0-9)	1.9 (1.8)	1.6 (1.7)	2.1 (2.0)	2.4 (2.0)	0.053	0.038
Quality of life (0-100) <sup>a</sup>	76 (13)	77 (14)	70 (16)	71 (17)	0.231	0.015
Sleep quality (0-10)	6.3 (2.2)	6.2 (2.6)	6.1 (1.8)	6.0 (1.8)	0.668	0.002
Hypnotic/anxiolytic medication (0-7)	0.7 (2.0)	0.2 (1.1)	0.9 (2.2)	1.1 (2.3)	0.006*	0.074
Muscle performance						
5-repetition sit-to-stand test (seconds) <sup>b</sup>	7.0 (2.4)	6.6 (1.3)	7.5 (2.4)	7.1 (1.9)	0.354	0.010
Kneeling push-up test (repetitions) <sup>c</sup>	3.6 (4.6)	4.3 (5.3)	4.3 (6.0)	3.2 (4.6)	0.237	0.017
Shirado-Ito trunk flexor test (seconds) <sup>d</sup>	52 (44)	62 (55)	53 (50)	48 (32)	0.069	0.040
Work-related parameters						
Emotional exhaustion (0-54)	17 (11)	16 (10)	19 (11)	19 (11)	0.179	0.019
Depersonalization (0-30)	4.0 (4.7)	4.1 (4.3)	3.6 (4.4)	4.5 (4.8)	0.916	<0.001
Personal accomplishment (0-48)	41 (7)	37 (9)	39 (6)	39 (6)	0.016*	0.058
Work ability (0-10)	7.9 (1.4)	7.9 (1.5)	7.8 (1.5)	7.3 (1.7)	0.123	0.024
Work performance (0-10)	8.1 (1.4)	8.0 (1.5)	8.0 (1.8)	7.7 (1.5)	0.306	0.011
Physical exertion at work (0-10)	4.8 (1.8)	4.9 (2.1)	5.3 (1.7)	5.7 (2.0)	0.119	0.025
Sick leave days, any reason (0-336)	16 (32)	8 (32)	20 (57)	31 (66)	0.014*	0.061
Sick leave days, MSK reason (0-336)	6 (21)	5 (26)	8 (42)	17 (43)	0.038*	0.044

MSK: musculoskeletal; <sup>a</sup> between-group difference at baseline ( $p=0.034$ ). No between-group differences at baseline in the remaining outcomes ( $p>0.05$ ); <sup>b</sup>  $n=42$  Exp,  $n=44$  Con; <sup>c</sup>  $n=41$  Exp,  $n=44$  Con; <sup>d</sup>  $n=41$  Exp,  $n=43$  Con.

**Table 6** Participants with sick leave ( $\geq 1$  days) during last 48 weeks: per-protocol analysis. Data are n (%).

Sick leave reason	Experimental group (n=45)		Control group (n=55)	
	Baseline	48-week follow-up	Baseline	48-week follow-up
Any	19 (42)	14 (31)	25 (45)	26 (47)
Musculoskeletal	5 (11)	3 (7)	4 (7)	11 (20)

No between-group differences at baseline ( $p > 0.05$ ).

**Table 7** Binary logistic regressions for sick leave ( $\geq 1$  days) at 48-week follow-up: per-protocol analysis.

Regression model	Nagelkerke's R <sup>2</sup>	p (model)	B	p (variable)	Exp (B)	Exp (B) 95% CI
Model 1: any reason	0.077	0.053				
Baseline sick leave <sup>a</sup>			0.745	0.077	2.107	0.923-4.812
Group <sup>b</sup>			-0.684	0.109	0.505	0.219-1.166
Constant			-0.451	0.180	0.637	
Model 2: MSK reason	0.122	0.030				
Baseline sick leave <sup>a</sup>			1.547	0.063	4.699	0.919-24.026
Group <sup>b</sup>			-1.400	0.050	0.247	0.061-1.000
Constant			-1.541	<0.001	0.214	

MSK: musculoskeletal; <sup>a</sup> 0: no (0 days); 1: yes ( $\geq 1$  days); <sup>b</sup> 0: control (n=55); 1= experimental (n=45).

## DISCUSSION

The main finding from the present study was that a 12-week tele-exercise intervention supervised by real-time videoconference followed by advice to continue exercising twice weekly was not effective for reducing the LBP intensity at a 48-week follow-up. However, improvements at week 48 were observed in neck pain's interference with daily work and in hypnotic/anxiolytic medication use. Moreover, as shown in the per-protocol analysis, those participants who attended at least half of the supervised sessions reduced sick leave days due to "any" and "musculoskeletal" reasons. On the other hand, the intervention had a detrimental effect on personal accomplishment.

### Effects on musculoskeletal pain

Although the 12-week supervised intervention showed reductions on LBP [13], these improvements were not maintained at 48-week follow-up, even though participants were

advised to continue exercising for 36 additional weeks. This result is in line with previous research, in which benefits of exercise for LBP have only been consistently demonstrated when assessments are done shortly after finishing the intervention [10]. The same trend was observed for hand/wrist pain, which improved after the 12-week intervention [13] but returned to baseline values at 48-week follow-up. This could be at least in part explained by the high adherence to the supervised intervention (74%) and the subsequent low exercise completion rate during the unsupervised phase (31%). These findings suggest that keeping an uninterrupted exercise routine could be necessary to obtain benefits in low back and hand/wrist pain. Therefore, it seems important to find cost-effective intervention models that can be sustainable and affordable in the long-term for both the workers who will have to regularly exercise and the employers who will have to pay for the service. In this sense, the videoconference format used in our study seems a feasible option which could have logistical and economic advantages in comparison with the usual face-to-face exercise delivery. On the other hand, neck pain's work interference had an improvement even long time after finishing the supervised intervention. This could be important, as it could allow workers perform their daily tasks better, which could have a positive impact on the quality and productivity of work.

#### **Effects on psycho-affective parameters**

The improvement in hypnotic/anxiolytic medication intake seems especially relevant in the context of this study, as recent research has shown that these drugs increase the risk of disability pension and mortality in eldercare workers [32]. Moreover, the fact that sleep quality and anxiety remained similar (despite the notable reduction in hypnotic and anxiolytic use) suggests that some improvement may have also occurred in those two variables. This could be relevant, as a worse mental health of the workers could lead to a lower quality of care provided [33]. In regard to the remaining psycho-affective parameters, it is worth mentioning that depression and quality of life, which improved after the 12-week supervised phase [13], did not show a significant group-by-time interaction at 48-week follow-up. Again, this finding suggests the importance of continuing training on a regular basis to obtain the greater possible benefits from exercise.

#### **Effects on muscle performance**

Although the assessments done at week 12 after the supervised phase of the intervention showed improvements in muscle performance [13], these effects were not maintained in the 48-week follow-up. This could also be due to the low exercise continuation after the

supervised phase ended, which could have caused a detraining effect in the workers. As with musculoskeletal pain and psycho-affective parameters, these findings highlight the need to keep exercising regularly to achieve gains in muscle performance. Maintaining an adequate physical condition seems especially relevant in jobs with high physical demands such as eldercare, as it could help perform daily work tasks more easily and with a lower injury risk.

### **Effects on work-related parameters**

Although the intention-to-treat analysis did not show any significant effects of the intervention on work-related parameters, the per-protocol analysis demonstrated a reduction of sick leave days. This finding suggests that a minimum adherence (in this case,  $\geq 12$  sessions during the 12-week intervention) could be necessary in order to decrease absenteeism in the long-term. Therefore, efforts should be directed toward identifying strategies to achieve the greatest possible adherence to exercise programs in the work environment. In addition to having a significant personal impact for the workers, the reduction in sick leave days could generate important financial savings for the employing companies [5], which could permit the allocation of greater resources to other actions such as investment in higher quality services and better work conditions. On the other hand, there was an unexpected detrimental long-term effect on work-related personal accomplishment. As far as we know, this phenomenon has not been described before in the scientific literature. One possible explanation could be that, after having been accustomed to being able to participate in a workplace exercise program, participants from the experimental group reduced their level of work accomplishment once that program was no longer offered. Indeed, as shown in the per-protocol analysis, the reduction in personal accomplishment was more pronounced in those participants with greater adherence to the exercise program (i.e., presumably those who might be most affected by the cessation of the program). If this were the case, the importance of offering workplace exercise programs regularly to keep an adequate work accomplishment of the employees would become even more evident. This could be especially relevant considering that burnout-related parameters such as low personal accomplishment could negatively affect productivity at work [34].

### **Strengths and limitations**

One strength of the present study lies in the inclusion of the 48-week follow-up, long time after finishing the supervised intervention, which is in line with current needs on LBP

exercise research [10]. Apart from that, the study is methodologically well designed, as it is based on a randomized controlled trial with outcome assessor and data analyst blinding, together with an appropriate sample size calculation. Moreover, we propose an innovative modality of physical exercise, which was supervised by real-time videoconference. The population under study is also relevant because eldercare workers are of paramount importance in the current ageing society, yet, they have received little attention in the scientific literature.

On the other hand, some limitations should be recognized. For example, the participation rate was only 30% (130 of 436 workers screened for eligibility), what could limit the generalizability of the findings. Furthermore, due to the specific characteristics of the eldercare workers in the present study, application of the results to other populations should be done with caution. Finally, the secondary outcomes could have not been sufficiently powered, meaning that the reliability of their results could not be as high as that of the primary outcome.

## **CONCLUSION**

Improvements on LBP elicited by a 12-week tele-exercise intervention supervised by real-time videoconference were not maintained at a 48-week follow-up, even though participants from the experimental group were advised to continue exercising on their own. This finding, along with the reduction in personal accomplishment observed in the workers, which could be due to stopping the workplace exercise program, highlights the importance of finding feasible and cost-effective exercise interventions that can be maintained in the long-term. However, the intervention analyzed in the present study showed benefits at 48-week follow-up on neck pain's work interference and hypnotic/anxiolytic medication use. Additionally, the per-protocol analysis showed that participants with higher adherence to the supervised 12-week intervention reduced sick leave days, what could lead to positive personal and economic consequences for both employees and employers.

## REFERENCES

1. GBD 2017 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet* 2018;392:1789–858.
2. Øverås CK, Nilsen TIL, Sjøgaard K, Mork PJ, Hartvigsen J. Temporal stability in the prevalence and pattern of co-occurring musculoskeletal pain among people with persistent low back pain: population-based data from the Norwegian HUNT Study, 1995 to 2019. *Pain* 2023.
3. Gonçalves TR, Cunha DB, Mediano MFF, Wanigatunga AA, Simonsick EM, Schrack JA. Association of non-chronic low back pain with physical function, endurance, fatigability, and quality of life in middle- and older-aged adults: Findings from Baltimore Longitudinal Study of Aging. *PLoS One* 2022;17:e0277083.
4. Stubbs B, Koyanagi A, Thompson T, Veronese N, Carvalho AF, Solomi M, et al. The epidemiology of back pain and its relationship with depression, psychosis, anxiety, sleep disturbances, and stress sensitivity: Data from 43 low- and middle-income countries. *Gen Hosp Psychiatry* 2016;43:63–70.
5. Fatoye F, Gebrye T, Ryan CG, Useh U, Mbada C. Global and regional estimates of clinical and economic burden of low back pain in high-income countries: a systematic review and meta-analysis. *Front Public Health* 2023;11:1098100.
6. Huang R, Ning J, Chuter VH, Taylor JB, Christophe D, Meng Z, et al. Exercise alone and exercise combined with education both prevent episodes of low back pain and related absenteeism: systematic review and network meta-analysis of randomised controlled trials (RCTs) aimed at preventing back pain. *Br J Sports Med* 2020;54:766–70.
7. Meroni R, Piscitelli D, Ravasio C, Vanti C, Bertozzi L, De Vito G, et al. Evidence for managing chronic low back pain in primary care: a review of recommendations from high-quality clinical practice guidelines. *Disabil Rehabil* 2021;43:1029–43.
8. Seron P, Oliveros M-J, Gutierrez-Arias R, Fuentes-Aspe R, Torres-Castro RC, Merino-Osorio C, et al. Effectiveness of Telerehabilitation in Physical Therapy: A Rapid Overview. *Phys Ther* 2021;101:pzab053.
9. Gao Z, Wang R. Application of e-health programs in physical activity and health promotion. *J Sport Health Sci* 2022;11:131–2.



10. Grooten WJA, Boström C, Dedering Å, Halvorsen M, Kuster RP, Nilsson-Wikmar L, et al. Summarizing the effects of different exercise types in chronic low back pain - a systematic review of systematic reviews. *BMC Musculoskelet Disord* 2022;23:801.
11. Espin A, Irazusta J, Segovia Celaya I, Mosquera Lajas Á, González-Templado V, Rodríguez-Larrad A. Effects of a videoconference-based therapeutic exercise intervention on the musculoskeletal pain of eldercare workers: protocol for the ReViEEW randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2023;24:463.
12. Davis KG, Kotowski SE. Prevalence of Musculoskeletal Disorders for Nurses in Hospitals, Long-Term Care Facilities, and Home Health Care: A Comprehensive Review. *Hum Factors* 2015;57:754–92.
13. Espin A, Irazusta I, Aiestaran M, Latorre U, García-García J, Arrinda I, et al. Videoconference-supervised group exercise reduces low back pain in eldercare workers: results from the ReViEEW randomised controlled trial. *J Occup Rehabil* 2024 (under review).
14. Saner J, Bergman EM, de Bie RA, Sieben JM. Low back pain patients' perspectives on long-term adherence to home-based exercise programmes in physiotherapy. *Musculoskelet Sci Pract* 2018;38:77–82.
15. Riebe D, Franklin BA, Thompson PD, Garber CE, Whitfield GP, Magal M, et al. Updating ACSM's Recommendations for Exercise Preparticipation Health Screening. *Med Sci Sports Exerc* 2015;47:2473–9.
16. Borg G. A category scale with ratio properties for intermodal and interindividual comparisons. *Psychophysical Judgment and the Process of Perception* 1982:25–34.
17. Williamson A, Hoggart B. Pain: a review of three commonly used pain rating scales. *J Clin Nurs* 2005;14:798–804.
18. Dionne CE, Dunn KM, Croft PR, Nachemson AL, Buchbinder R, Walker BF, et al. A consensus approach toward the standardization of back pain definitions for use in prevalence studies. *Spine (Phila Pa 1976)* 2008;33:95–103.
19. Suzuki H, Aono S, Inoue S, Imajo Y, Nishida N, Funaba M, et al. Clinically significant changes in pain along the Pain Intensity Numerical Rating Scale in patients with chronic low back pain. *PLoS One* 2020;15:e0229228.
20. Lyubomirsky S, Lepper HS. A measure of subjective happiness: Preliminary reliability and construct validation. *Social Indicators Research* 1999;46:137–55.

21. Goldberg D, Bridges K, Duncan-Jones P, Grayson D. Detecting anxiety and depression in general medical settings. *BMJ* 1988;297:897–9.
22. Szende A, Oppe M, Devlin NJ, EuroQol Group, editors. EQ-5D value sets: inventory, comparative review, and user guide. Dordrecht: Springer; 2007.
23. Snyder E, Cai B, DeMuro C, Morrison MF, Ball W. A New Single-Item Sleep Quality Scale: Results of Psychometric Evaluation in Patients With Chronic Primary Insomnia and Depression. *J Clin Sleep Med* 2018;14:1849–57.
24. Espin A, García-García J, Latorre Erezuma U, Aiestaran M, Irazusta J, Rodríguez-Larrad A. Videoconference-Based Physical Performance Tests: Reliability and Feasibility Study. *Int J Environ Res Public Health* 2022;19:7109.
25. Maslach C, Jackson SE, Leiter MP. Maslach Burnout Inventory: Third edition. Evaluating stress: A book of resources, Lanham, MD, US: Scarecrow Education; 1997, p. 191–218.
26. El Fassi M, Bocquet V, Majery N, Lair ML, Couffignal S, Mairiaux P. Work ability assessment in a worker population: comparison and determinants of Work Ability Index and Work Ability score. *BMC Public Health* 2013;13:305.
27. Kessler RC, Barber C, Beck A, Berglund P, Cleary PD, McKenas D, et al. The World Health Organization Health and Work Performance Questionnaire (HPQ). *J Occup Environ Med* 2003;45:156–74.
28. Borg G. Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. *Scand J Work Environ Health* 1990;16:55–8.
29. Holtermann A, Hansen JV, Burr H, Søgaard K. Prognostic factors for long-term sickness absence among employees with neck-shoulder and low-back pain. *Scand J Work Environ Health* 2010;36:34–41.
30. Rodríguez-Larrad A, Espin A, Bidaurrezaga-Letona I, Esain I, Mujika I, Arizaga N, et al. Psycho-affective state and quality of life of female caregivers working in a long-term nursing home are related to practice regular physical activity. In: 9th International Association of Gerontology and Geriatrics European Region Congress 2019.
31. Richardson JTE. Eta squared and partial eta squared as measures of effect size in educational research. *Educational Research Review* 2011;6:135–47.
32. Andersen LL, Vinstrup J, Calatayud J, López-Bueno R, Clausen T, Manniche C. Analgesics and ASH medications in workers increase the risk of disability pension and mortality: prospective cohort. *Eur J Public Health* 2023:ckad064.

33. Poghosyan L, Clarke SP, Finlayson M, Aiken LH. Nurse Burnout and Quality of Care: Cross-National Investigation in Six Countries. *Res Nurs Health* 2010;33:288–98.
34. Dewa CS, Loong D, Bonato S, Thanh NX, Jacobs P. How does burnout affect physician productivity? A systematic literature review. *BMC Health Serv Res* 2014;14:325.

## 5. Tesiaren eztabaida orokorra

---

Tesi honetako helburu orokorra zaintzaileen min lunbarrari aurre egiteko ezagutza eta baliabideak sortzea izan da. Horretarako, lau helburu espezifiko ezarri genituen.

Lehenengo helburua bizkarreko mina garatzeko arrisku faktore psikologikoen identifikazioa izan zen. Horretarako, behaketa-ikerketak prospektiboak egin genuen Danimarkako 1,995 osasun langilerekin. Ikerketak honi esker osasun mentala eta bizitasuna bizkarreko minaren iragarle zirela ondorioztatu genuen. Zehazki, osasun mental ona eta bizitasun altua zuten langileekin alderatuz, behatu genuen osasun mental ertaina eta bizitasun baxu/ertaina zutenek, hurrenez hurren, urte betera minaren intentsitatea handitzeko arrisku altuagoa zutela maila lunbar, toraziko zein zerbikalean.

Bigarren helburua funtzio muskularra online modalitatean eta gainbegiratzeko sinkronoarekin baloratzeko proben baliozkotzea izan zen. Horretarako, aurrez-aurreko modalitate konbentzionalean baliozkotuak zeuden hiru probak identifikatu genituen (5RSTS, KUP eta SIF, beheko gorputz-adar, goiko gorputz-adar eta enborren baloraziorako, hurrenez hurren), eta bideokonferentzia sinkrono bitartez egiterakoan zuten fidagarritasun eta bideragarritasuna aztertu genituen. Guztira 96 pertsona heldu osasuntsuk hartu zuten parte ikerketan, eta hiru probek *test-retest* eta *inter-rater* fidagarritasun eta bideragarritasun egokiak zituztela ondorioztatu genuen.

Hirugarren helburua 12 asteko ariketa fisikoko online esku-hartze baten eraginak aztertzea izan zen. Horretarako, ausazko entsegu kontrolatua egin genuen 130 zaintzailerekin. Esku-hartzea min lunbarra murrizteko eraginkorra izan zen, eta baita esku/eskumuturretakoa ere. Horretaz gain, goiko gorputz-adarretako funtzio muskularra ere hobetu zen. Gainera, esku-hartzearekiko  $\geq 50\%$ ko atxikipena izan zuten zaintzaileetan, hobekuntza gehigarriak behatu genituen parametro psikoafektiboetan, sendagai hipnotiko/antsiolitikoaren kontsumoan eta funtzio muskularrean.

Laugarren helburua esku-hartzearen epe luzeko eraginak aztertzea izan zen. Horretarako, 48 astera (esku-hartzea bukatu eta 36 aste beranduago) gertatutako aldaketak aztertu genituen. Epe luzean, min lunbarraren gaineko onurak ez ziren mantendu. Hala ere, esku-hartzeak epe luzeko onurak eragin zituen zerbikaletako minaren lanarekiko interferentzia eta sendagai hipnotiko/antsiolitikoaren kontsumoan. Ordea, epe luzeko eragin kaltegarria behatu zen lanarekin lotutako errealizazio pertsonalean. Bestalde, esku-hartze gainbegiratuan  $\geq 50\%$ ko atxikipena izan zuten zaintzaileetan, aurreko parametroak ez ezik, baja egunak ere murriztu ziren.

Bizkarreko minaren arrisku faktoreen identifikazioari dagokionez gure ikerketa berritzailea izan zen arren (osasun mental eta bizitasunaren eragin prospektiboa lehenengo aldiz aztertu zen osasun langileen kohorte handi batean), kontuan izan behar da lagina ez zegoela zehazki zaintzaileez osatuta. Tesi honetako estantzia egin zen unean NFAn erabilgarri zeuden datuen artean, zaintzaileen ezaugarrietara gehien gerturatzeko zirenak hautatu genituen. Horregatik, egunerokotasunean pazienteen transferentziak egiten zituzten osasun langileen datuak aztertu genituen. Hala ere, komenigarria izango litzateke ildo honetan etorkizunean ikerketa berriak garatzea zaintzaileetan.

Bestalde, orain arte zaintzaileetan min lunbarraren arrisku faktoreen inguruan argitaratutako ikerketa gehienak Europako iparraldeko herrialdeetan garatu dira. Herrialde horietako zaintzaileen ezaugarriak gure inguruko zaintzaileen antzekoak izan daitezkeen arren, kontuan izan behar da herrialde bakoitzak berezitasun propioak dituela (kulturalak, lan baldintzei lotutakoak...). Hortaz, ezinbestekoa dirudi gure inguruko zaintzaileetan ebidentziak sortzen hastea. Guk dakigula, momentuz ez dago kalitate altuko ikerketa prospektiborik zaintzaileen min lunbarrerako arrisku faktoreak aztertuz Euskal Autonomia Erkidegoan ezta Espainian ere.

Zentzu honetan, Euskal Autonomia Erkidegoan eta Espainian laneko esparruan osasuna sustatzeko erakunde publikoak daude, erregularitasunez estatistikak argitaratzen dituztenak (OSALAN, 2023; INSST, 2023). Hala ere, estatistika hauek nahiko orokorrak izaten dira, lanbide desberdinetan gertatzen diren istripu edo gaixotasunen prebalentzia eta intzidentzien ingurukoak, esaterako. Gainera, gehienetan zeharkako behaketetan oinarritzen dira estatistikak, eta era prospektiboan laneko ondorio kaltegarriak gertatzeko arrisku faktoreen azterketa ez da ohikoa. Estatistika hauek lagungarriak diren arren, lan arloko prebentzio estrategia eta esku-hartze eraginkorrak planifikatzerako orduan informazio mugatua ematen dute.

Euskal Autonomia Erkidegoarekin eta Espainiarekin alderatuz, Danimarkako erakunde publikoek funtzionamendu desberdina dute lan esparruko osasunaren kudeaketari dagokionez. NFAn, adibidez, Danimarkako langileen banakako datuak biltzen dituzten erregistro nazionaletara sarbidea dute. Datu hauetaz gain, erregularitasunez langileen artean inkestak/galdetegiak pasatu edota proba fisiko eta antzekoak egiten dituzte, kasuan kasuko interesen arabera informazio gehigarria lortzeko (Andersen, Bay, eta lank., 2023). Inkesta hauetan langile bakoitzaren kode pertsonalak jasotzen dituzte (Espainiako segurtasun sozialeko afiliazioaren kodearen antzekoak), eta horien bitartez

inkestak/galdetegi, proba fisiko eta abarren datuak erregistro nazionaletako informazioarekin (bajak, desgaitasunagatiko pentsioak, lan aldaketak, heriotzak...) parekatzeko aukera dute. Danimarkako legearen arabera, gainera, galdetegietan oinarritutako ikerketak egiteko ez da etika batzordeen onarpenik behar. Lan egiteko eredu hau gure ingurura inportatzeko legediarekin lotutako aldaketa garrantzitsuak egitea beharrezkoa izango litzatekeen arren, antzeko prozedurak ezartzen joateak laneko osasunaren promozio eta prebentzioa hobetzeko ezagutzaren sorkuntzan lagunduko luke, zaintzaileen min lunbarrean ez ezik, beste edozein lanbide zaugarri eta osasun arazo ohikoetan ere aplikagarria izanik.

Tesiko bigarren helburuari dagokionez, guk dakigula, gure ikerketa lehenengoa izan zen pertsona heldu osasuntsuetan bideokonferentzia sinkronoaren bitartez funtzio muskularreko probak baliozkotu zituen. Nahiz eta diseinu eta helburu zertxobait desberdinekin, gure artikulua argitaratu ondoren lan gehiago publikatu dira biztanleria orokorrean bideokonferentzia bidez egindako funtzio muskularreko proben bideragarritasun eta fidagarritasuna aztertuz (Bird eta lank., 2022; Mehta eta lank., 2023). Honek agerian uzten du gure ikerketa aitzindaria izan zela, eta COVID-19ko pandemia egoeran komunitate zientifikoak partekatutako beharrari erantzuten ziola.

2023ko urtarrilean gai honekin erlazionatutako berrikuspen bat ere argitaratu zen, pertsona nagusietan funtzio muskularra urrunetik ebaluatzeko proben bideragarritasun eta fidagarritasunaren ingurukoa hain zuzen ere (Heslop eta lank., 2023). Egileek ondorioztatu zuten, ordura arte argitaratutako literaturan oinarrituta, pertsona nagusietan ez zegoela urrunetik funtzio muskularra ebaluatzeko probarik bideragarritasun eta fidagarritasun frogatuarekin. Hala ere, kontuan izan behar da berrikuspenean barneratutako artikulua gehienetan ez zutela gainbegiratze sinkronorik erabili urrunetik egindako probetan. Izan ere, metodologiarik ohikoena partaideei era autonomoan probak egiteko jarraibideak partekatzea zen (probaren exekuzioaren adibidea erakusten zuen bideo grabazioa partekatuz, esaterako). Bideokonferentzia sistemak, ordea, ikerketa gutxitan erabili ziren, eta baliteke hauek baimentzen duten partaide-aztertzaile arteko elkarrekintza sinkronoa (tesi honetako baliozkotzean erabilitakoa), urrunetik garatutako funtzio muskularreko proben bideragarritasun eta fidagarritasuna bermatzeko beharrezko ezaugarria izatea.

Honen harira, Guidarelli eta lankideek (2022) bideokonferentzia sinkrono bidez egindako funtzio muskularreko proben baliozkotzea argitaratu zuten, tesi honetako

metodologiarekin alderatuz oso diseinu antzekoa erabili zuena, minbizia zuten pazienteak barneratu zituen laginean. Ikerketa horretan baliozkotutako proben artean 5RSTS zegoen, tesi honetan ere erabili izan dena. Esan beharra dago Guidarelli eta lankideek 0.92ko *test-retest* ICCa behatu zutela 5RSTS proban, tesi honetan behatutakoaren oso antzekoa (0.92 eta 0.98 emakume eta gizonetan, hurrenez hurren). Egileek ondorioztatu zuten aztertutako funtzio muskularreko probak bideragarri eta fidagarriak zirela bideokonferentzia bitartez egiten zirenean, baldin eta proba horiek beti aztertzaile berak eginak baziren. Izan ere, ikertzaileek behatu zuten *inter-rater* fidagarritasunak orokorrean *test-retest* fidagarritasunak baino baxuagoak zirela eta, hortaz, probak aztertzaile desberdinek egiterakoan fidagarritasuna murrizten zela. Adibidez, 5RSTS proban 0.65ko *inter-rater* ICCa behatu zuten, fidagarritasun “ertain” bezala definitzen dena (Koo eta Li, 2016). Tesi honetan, ordea, *inter-rater* ICC hori 0.99koa izan zen, fidagarritasun “oso altu” bezala definitzen dena (Koo eta Li, 2016). Dena den, aipatu beharra dago Guidarelli eta lankideen eta tesi honetako emaitzen arteko desberdintasun hau *inter-rater* fidagarritasuna aztertzeko erabilitako metodologia desberdinek azaldu dezaketela. Izan ere, Guidarelli eta lankideen ikerketan *inter-rater* fidagarritasuna aztertzeko bi aztertzaile desberdinek partaide bakoitzaren exekuzioa bi egun desberdinetan baloratu zuten (hau da, lehenengo egunean aztertzaile batek eta bigarren egunean beste aztertzaile batek). Prozedura honen arazoa da aztertzaileen arteko aldagarritasunaz gain (*inter-rater*),aldi berean egunen arteko aldagarritasuna ere (*test-retest*) sartzen dela jokoan, horrek ICC baxuagoak eragin ditzakeelarik. Tesi honetan, ordea, lau aztertzaile desberdinek partaide bakoitzaren exekuzio bera baloratu zuten. Era honetan aztertzaileen arteko aldagarritasuna baloratzen da soilik, eta “benetako” *inter-rater* fidagarritasuna aztertu, alegia.

Orokorrean, funtzio muskularra bideokonferentzia bitartez baloratzeko proba baliozkotuak egoteak ariketa fisikoko online esku-hartzeak erraztasun handiagoarekin abiatzea baimentzen duela esan daiteke. Izan ere, ariketa fisikoko esku-hartzeen eraginkortasuna neurtzeko gaitasun fisikoa funtsezko aldagaia izaten da, eta funtzio muskularreko probak ohikoak izaten dira partaideen eboluzioa neurtu eta ariketaren indibidualizazioa egiteko. Gainera, kontuan izan behar da online esku-hartzeak gero eta ohikoagoak direla literatura zientifiko eta praktika klinikoan, eta are gehiago COVID19ko pandemia garaitik aurrera. Hala ere, bideokonferentzia bitartezko funtzio muskularreko proben inguruko ikerketa lerroa nahiko berria dela esan daiteke, eta oraindik asko dago ikertzeaz. Adibidez, interesgarria izango litzateke etorkizuneko ikerketak orain arte aztertu ez diren proba eta populazioetan fokatzeari.



Tesi honetan aztertutako esku-hartzeari dagokionez, azpimarratu beharra dago, guk dakigula, literatura zientifikoan lehenengo ariketa fisikoko esku-hartzea dela bideokonferentzia sinkronoarekin eta taldeko formatuan egiten dena min muskuloskeletikoaren maneiu edo prebentziorako. Tesi hau abiatu zenetik, COVID-19ko pandemia egoera zela eta, zenbait ikerketek aztertu izan dituzte bideokonferentzia bitartezko ariketa fisikoko esku-hartzeak. Esaterako, Kuldavletova eta lankideek (2021) eta Granet eta lankideek (2023) pertsona nagusietan bideokonferentzia bidezko ariketa fisikoko esku-hartzeak abiatu zituzten, osasun fisiko zein mentalean eraginak aztertuz. Wilke eta lankideek (2022) ere antzeko esku-hartzea egin zuten pandemian zehar baina pertsona heldu osasuntsuetan. Hala ere, ikerketa hauetan guztietan partaideak bakoitza bere etxetik konektatzen ziren ariketa fisikoko saioetara (leku berean elkartu beharrean), eta beraz ezin da esan erabateko taldeko formatua jarraitzen zutenik. Jakina da ariketa fisikoari dagokionez taldeko formatuak atxikipen handiagoa eta, hortaz, eraginkortasun handiagoa ere izan dezakeela, banakako formatuarekin alderatuz (Burke eta lank., 2006). Hala ere, bideokonferentziara bakoitza bere etxetik konektatzean, partaideen arteko elkarrekintza ez da aurrez-aurre gertatzen denaren bezain handia, eta gerta liteke taldeko formatuaren onurak guztiz ez aprobetxatzea. Zentzu horretan, tesi honetako esku-hartzeak erabateko talde formatua jarraitu zuela esan daiteke, partaideak haien lantokian egokitutako leku batean elkartzen baitziren. Gure ustez, posible da taldeko formatu honek behatutako atxikipen-tasa altuan eta emaitza positiboetan eragina eduki izana.

Lan esparruan ere, guk dakigula, tesi honetako ariketa fisikoko esku-hartzea lehenengoa da bideokonferentzia sinkronoa eta taldeko formatua erabiltzen dituen langileetan. Zentzu honetan, Yaghoubitajani eta lankideen (2022) ikerketa baino ez dugu ezagutzen lan esparruan bideokonferentzia sinkronoa erabili izan duena. Hala ere, kasu honetan ere, ikerketako bulegoko langileak haien etxetik konektatzen ziren bideokonferentzia saioetara, beraz erabateko talde formatua erabili gabe. Bideokonferentzia sinkronoa eta aipatutako erabateko talde formatua erabili duten bi ariketa fisikoko esku-hartze baino ez ditugu ezagutzen. Horietako batean, Polkey eta lankideek (2018) *Tai Chi* programa baten eraginak aztertu zituzten biriketako gaixotasun buxatzaile kronikodun pazienteetan. Bestean, Elder eta lankideek (2016) osagai anitzeko ariketa fisikoaren eraginak aztertu zituzten landa-eremuetan bizi diren pertsona nagusietan. Tesi honetan, bideokonferentzia sinkrono bitartez eta taldeko formatuan egindako ariketa fisikoa bideragarria eta eraginkorra dela frogatu dugu lehendabiziko aldiz langileetan eta minaren maneian. Honek etorkizunean ebidentzia zientifikodun ariketa fisiko mota alternatibo gehiago egotea baimenduko du.

Ariketa fisikoa egitea eta gaitasun fisiko egokia mantentzea garrantzitsua da zaintzaileen moduko lanbideetan, non eguneroko zereginak eskakizun fisiko handiak eragiten dituzten. Izan ere, heldu osasuntsuetan, jakina da gaitasun fisiko hobea min muskuloeskeletikoaren prebalentzia baxuagoarekin, osasunarekin lotutako bizi kalitate altuagoarekin, eta funtzio fisiko zein lan egiteko gaitasun hobeeekin erlazionatzen dela, indikatzaileak indartsuenetarikoa aulki batetik altxa eta esertzeko gaitasuna izanik (Baldwin eta lank., 2018; Baldwin, McKay, Hiller, eta lank., 2017; Baldwin, McKay, Moloney, eta lank., 2017). Zentzu honetan, aipatzekoa da tesi honetako esku-hartzearen ondoren aulkitik altxa eta esertzeko gaitasuna hobetu egin zela  $\geq 50\%$ ko atxikipena izan zuten partaideetan. Ildo berean, Kolu eta lankideek (2017) min lunbarra zuten erizainetan egindako ikerketa batean, behatu zuten gaitasun fisiko hobea osasunarekin lotutako gastu ekonomiko baxuagoekin erlazionatzen zela (osasun profesionaletara bisitek, ospitalizazioek, sendagaien erabilerak, produktibitate galerak eta absentismoak eragindako gastuak kontuan edukita). Zehazki, erlazio hau adierazten zuen aldagaietako bat bular flexioak egiteko gaitasuna zen, tesi honetako esku-hartzearen ondoren hobetu zena ere (Kolu eta lank., 2017). Osasun langileak barneratu zituen beste ikerketa prospektibo batean, Merkus eta lankideek (2022) behatu zuten gaitasun aerobiko altuagoa eta gorputz masa indize baxuagoa faktore babesgarriak zirela laneko jarduera fisikoak min muskuloeskeletikoaren gain duen eragin negatiboari dagokionez.

Datu hauetan oinarrituta ariketa fisikoko esku-hartzeek izan dezaketen garrantzia agerian geratzen den arren, errealitatea da gutxitan jartzen direla martxan horrelako programak lantokian. Zentzu honetan, Christensen eta lankideek (2020) inkesta bat egin zuten zainketen sektoreko gerentzia postuetan lan egiten zuten 382 pertsonetan, haien lantokian osasunaren promoziorako programa bat (ariketa fisikoa barneratzen zuena) ezartzearen aukerarekiko zer nolako jarrera zuten aztertzeko. Orokorrean gerente gehienek uste zuten horrelako programek zaintzaileen osasun, ongizate eta lan egiteko gaitasuna hobetzeko ahalmena zutela, eta horregatik osasunaren promoziorako esku-hartzeen implementazioa komenigarria zeritzoten. Ordea, beste gerente batzuek ez zuten programa hauen ezarpena bideragarria ikusten, eta hauen artean osasunaren promoziorako programek osasuna hobetzeko duten ahalmenarekiko iritzia negatiboagoa zen. Programen bideragarritasuna eztabaidan jartzen zuten gerente hauen artean, gehien adierazten ziren arrazoiak antolakuntzarekin lotutakoak ziren. Batez ere, langileen txanda eta ordutegien antolaketa konplexua aipatzen zuten horrelako programak abian jartzeko oztopo bezala. Gerenteek adierazitako beste oztopo batzuk hurrengoak izan ziren: enpresaren baliabide

gabezia diru eta denborari dagokionez; aurretik bizitako esperientzia negatiboak antzeko programetan, langileen partaidetza baxuarekin; langileen motibaziorik eza; behar handiena zuten langileek gutxien parte hartuko zutelaren sentsazioa; eta osasuna zaintzea norberaren aisialdiko ardura pertsonala delaren iritzia, eta ez enpresarena. Christensen eta lankideen (2020) esanetan, mota honetako oztopoak (batez ere antolakuntzarekin erlazionatuak) kontuan hartzea eta gerenteen bermea lortzea ezinbestekoak dira lantokiko osasunaren promoziorako programak ezarri ahal izateko.

Lantokian osasunaren promoziorako programa martxan jartzea lortzen bada ere, askotan langileek parte hartzea erronka bat izaten da. Adibidez, tesi honetako esku-hartzean partaidetza doakoa izan arren, gonbidatuak izan ziren langileen %30ak baino ez zuen parte hartu. Ildo berean, lantokian garatutako osasunaren promoziorako 23 programa barneratu zituen berrikuspen batean, Robroek eta lankideek (2009) ere antzeko partaidetza-tasak behatu zituzten, mediana %33koa izan zen eta (tarte %10-64). Jarduera fisikoa oinarritutako eta lantokian garatutako esku-hartzeak barneratu zituen beste antzeko berrikuspen batean, ordea, Waters eta lankideek (2011) partaidetza-tasa altuagoak behatu zituzten, batezbestekoa %49koa izanik (tarte %20-%78). Hala ere, aipatzekoa da Waters eta lankideen berrikuspen honetan lantokiko jarduera fisikoko programek partaidetza-tasa baxuenetarikoa adierazi zutela, beste esparru batzuekin alderatuz. Izan ere, osasun arloan eta etxeko programetan, adibidez, batez besteko partaidetza-tasak %60 eta %68koak izan ziren, hurrenez hurren. Zaintzaileetan egindako osagai anitzeko esku-hartze batean (ariketa fisikoa barneratzen zuena), Ilvig eta lankideek (2018) behatu zuten esku-hartzea lanorduetatik kanpo ezartzea parte hartzeko oztopo nagusia zela. Zentzu honetan, komenigarria izango litzateke etorkizunean lanorduen barruan garatutako ariketa fisikoko programek partaidetza-tasa altuagoak lortzen dituzten aztertzea.

Lantokiko esku-hartzeak martxan jarri eta langileen partaidetza lortuta ere, zenbaitetan erronka handienetarikoa bat partaideek denboran zehar esku-hartzearekiko atxikipena mantentzea izaten da (Mahmood eta lank., 2023). Adibidez, aurretik aipatutako Waters eta lankideen berrikuspenean, lantokian garatutako jarduera fisikoko esku-hartzeen batez besteko mantentze-tasa %76koa baino ez zen izan (tarte %57-94) (Waters eta lank., 2011). Zentzu honetan, aipagarria da tesi honetako esku-hartze gainbegiratuan parte hartu zuten talde esperimentaleko partaideetan abandonu gutxi egon zirela. Izan ere, hasierako balorazioak bete zituzten 65 partaideetatik, soilik bik ez zituzten esku-hartze ondorengo balorazioak (12 astera) errepikatu. Gainera, bi kasuak behartuak izan ziren: baten hanka haustura eta bestearen herrialde aldaketa, hain zuzen ere. Abandonu kopuru txiki honek

partaideen esku-hartzerekiko (eta orokorrean ikerketarekiko) onargarritasun handia adierazi dezake. Abandonu kopuru txikiaz gain, gure tesiko esku-hartzean ariketa saioekiko atxikipen-tasa nahiko altua behatu genuen ere. Izan ere, talde esperimentaleko partaideek saio gainbegiratuaren %67 bete zituzten, batez beste. Saio gainbegiratuarekiko atxikipen altuagoa izan zuten partaideetan esku-hartzearen eraginkortasun handiagoa behatu zen gainera (bai 12. zein 48. asteko balorazioetan), *per-protocol* analisisiko emaitzek adierazten duten bezala. Prieske eta lankideen (2019) berrikuspen sistematikoan, zeinetan lantokian burututako ariketa fisikoko esku-hartzeak barneratu ziren, esku-hartzearekiko atxikipen-tasa oso aldagarriak behatu zituzten, %30 eta %99 artekoak, hain zuzen ere. Zentzu honetan, aipatzekoa da atxikipen-tasa adierazi zuten 13 ikerketatik, soilik bost ikerketan behatu zirela gure esku-hartzekoa baino atxikipen-tasa altuagoak (>%67).

Zaintzaileetan ohiko aurrez-aurreko ariketa fisikoa erabili duten beste ikerketa batzuetan ere eraginkortasun handiagoa behatu dute atxikipen altuagoa izan duten partaideetan. Adibidez, Skargren eta Obergek (1996) hobekuntza nabariagoak behatu zituzten sintomatologia muskuloeskeletiko, koadrizepseko indar eta gaitasun kardiobaskularrean atxikipen altuagoa izan zuten partaideetan. Ildo berean, Taulaniemi eta lankideek (2019) ariketa fisikoak eragindako onura gehigarriak behatu zituzten atxikipen-tasa altuagoko partaideen min lunbar, bizkarreko kontrol motor eta gaitasun aerobikoan. Bestalde, aipatzekoa da Taulaniemi eta lankideen ikerketa honetan bertan, esku-hartzearekiko atxikipenarekin lotutako aldagaiak aztertu zituztela beste artikulu batean (Taulaniemi eta lank., 2020). Atxikipen baxuagoarekin lotutako ezaugarri batzuk aldaezinak ziren arren (adibidez, zaintzailearen ikasketa maila baxuagoa), beste batzuk aldagarritzat har daitezke. Esaterako, minarekin lotutako beldurratiko aktibitatearen ekidite ideiak (ingelesez *fear-avoidance beliefs* deituak), hezkuntzaren bitartez landu zitezkeenak (Vergeld eta lank., 2021), eta txandakako lana egitea, langileen ordutegi berrantolaketa eginez ekidin zitezkeena, atxikipen baxuagoarekin erlazionatu ziren. Ildo berean, aurretik aipatutako Ilvig eta lankideen osagai anitzeko esku-hartzean, zaintzaileek haien lider edo buruengandik jasotako sostengurik eza eta esku-hartzearen inguruan jasotako informazioaren eta errealitatearen arteko inkongruentzia atxikipenerako oztupoak izan ziren. Horregatik, ikerlarien arabera, liderren sostengua bermatzea eta zaintzaileei esku-hartzearen inguruko informazio argia eman eta bere diseinuan murgiltzea lagungarriak izan daitezke atxikipena hobetzeko (Ilvig eta lank., 2018).

Lantokian esku-hartzea martxan jarri, partaidetza lortu, eta atxikipen altua edukita ere, partaideek programa gainbegiratua bukatu ondoren era autonomoan ariketa egiten

jarraitzea erronka are eta handiagoa izan daiteke (Saner eta lank., 2018). Izan ere, tesi honetako talde esperimentaleko partaideek, 12 asteko programa gainbegiratuak bukatu ondorengo jarraipen autonomoan zehar, gomendatu zitzaizen ariketa saioen %31 baino ez zuten bete, batez beste. Programa gainbegiratuaren ondoren (12. astean) behatutako zenbait onura (min lunbarraren hobekuntza, besteak beste) ez ziren mantendu 48. astean egindako balorazioetan, eta baliteke honen arrazoia jarraipen autonomo baxua izatea. Ewert eta lankideek (2009), zaintzaileak barneratzen zituen lagin batean egindako aurrez-aurreko ariketa fisikoko esku-hartze batean, antzeko joera behatu zuten programa gainbegiratuarekiko atxikipen eta jarraipen autonomoaren arteko desberdintasunari dagokionez. Izan ere, ariketa fisikoko esku-hartzean parte hartu zuen taldean, programa gainbegiratuarekiko atxikipena %67 izan zen arren (mediana), jarraipen autonomoa askoz baxuagoa izan zen. Zehazki, jarraipen autonomo honetan zehar partaideei ariketa fisikoa egiteko instalazioak 10 aldiz erabiltzeko aukera eman zitzaizen, eta behin baino ez zituzten erabili (mediana) (Ewert eta lank., 2009). Bestalde, ariketa fisikoko programa gainbegiratuak bukatzetik epe luzera egindako balorazioetan ohikoa izaten da esku-hartzearen onurak desagertu edo murriztea. Adibidez, Pohjonen eta lankideek (2001) bederatzi hilabeteko aurrez-aurreko ariketa fisikoko esku-hartzea egin zuten zaintzaileetan, eta balorazioak urte betera (esku-hartzea bukatu eta hiru hilabete ondoren) eta bost urtera egin zituzten. Urte beteko balorazioetan behatutako onura batzuk bost urtera mantendu ziren arren (gorputzeko gantz-ehunekoa, enborreko gihar flexoreen erresistentzia dinamikoa, eta lan egiteko gaitasuna), beste zenbait aldagaietan urte betera behatutako onurak desagertu egin ziren bost urtera (gorputz pisua, beheko gorputz-adarretako erresistentzia dinamikoa, enborreko hedatzaileen indar isometriko maximoa, eta oxigeno kontsumo maximoa). Ildo berean, zaintzaileetan burututako beste aurrez-aurreko ariketa fisikoko esku-hartze batean, Horneij eta lankideek (2001) 12 eta 18 hilabetera egin zituzten balorazioak. 12 hilabetera behatutako hobekuntza batzuk 18 hilabetera mantendu ziren arren (min lunbarraren interferentzia lanarekin eta/edo aisialdiko jardurekin eta lankideekin erlazioa), 12 hilabetera behatutako hobekuntza gehienak ez ziren 18 hilabetera mantendu (sorbaldako mina, lepo-sorbaldako minaren hedapena, lanean hautemandako esfortzu fisikoa, eta lanak eragindako estimulazio maila). Datu hauek iradokitzen dute ariketa fisikoa era jarraituan mantentzea garrantzitsua izan daitekeela onurak luzaroan mantentzeko. Horretarako, programa gainbegiratuaren iraupena luzatzea izango litzateke aukera bat, lantokian era iraunkorrean mantentzen den zerbitzua sortuz, soilik aldi baterako eskainiko den produktua erabili beharrean. Beste aukera bat langileen jarraipen autonomoa handitzeko estrategia eraginkorrak identifikatu

eta aplikatzea izango litzateke. Zentzu honetan, min lunbarra duten pertsonetan etxean era autonomoan egindako ariketa fisikoarekiko atxikipen handiagoa lortzeko, badirudi osasun profesionalaren nolabaiteko gainbegiratze eta kontaktua beharrezkoa direla. Besteak beste, partaideek osasun profesionalarekin komunikatzeko aukera edukitzea, osasun profesionalak laguntza, *feedback* eta ariketa egiteko abisuak ematea eta motibazioa sustatzea, edo erregularitasunez jarraipen eta monitorizazioak antolatzea ariketaren jarraipen autonomo hobea lortzeko ezaugarri garrantzitsuak izan daitezke (Beinart eta lank., 2013; Escolar-Reina eta lank., 2010; McLeod eta lank., 2023; Palazzo eta lank., 2016; Saner eta lank., 2018). Hau guztia partaideen behar eta helburu pertsonalak kontuan edukiz egin beharko litzateke gainera (McLeod eta lank., 2023), eta gainbegiratzea lortzeko bideokonferentzia sistemak eta, orokorrean, teknologia berriak, baliabide lagungarriak izan daitezke (McLeod eta lank., 2023; Palazzo eta lank., 2016).

Profesionalaren partaideekiko gainbegiratze eta harremana bermatuz ariketa fisikoaren jarraipen autonomoa sustatzeko esku-hartze interesgarria modalitate “hibridoa” izan liteke: ariketa gainbegiratu eta autonomoaren arteko konbinazioa, alegia. Hau da, nahiz eta ariketa fisikoko programa autonomoa izan (langileek haien lantoki edo etxean haien kabuz eginga, adibidez), noizean behin osasun profesional batek gainbegiratuak saioak antolatzea, hain zuzen ere. Erregularitasunez egindako saio gainbegiratu hauek taldekoak izatea interesgarria izango litzateke, langileak lantokian egokitutako gune batean elkartuz edota bakoitza bere etxetik bideokonferentzia saio batera konektatuz, esaterako. Modalitate hibrido hau epe luzean ekonomikoki bideragarria izan liteke, osasun profesionalaren gainbegiratzeak dakarren kostua murrizten delako. Aldi berean, eraginkortasuna mantendu lezake, noizbehinkako saio gainbegiratuak partaideen atxikipen egokia lortzen badute. Dena den, laneko esparruan burututako ariketa fisikoaren modalitate hibrido hau etorkizuneko ikerketetan aztertzea komenigarria izango litzateke, batez ere kostu-eraginkortasun ikuspuntu batetik. Izan ere, ariketa fisikoko programa bat benetako lan-ingurune zehatz batean aplikagarria den erabakitze garrantzitsua da kostu ekonomiko eta eraginkortasunaren arteko oreka ezagutzea. Ildo horretan, azpimarratzekoa da tesi honetako esku-hartze gainbegiratuarekiko  $\geq 50\%$ ko atxikipena izan zuten partaideen baja egunak era adierazgarrian murriztu egin zirela 48 asteko epean. Honek langileen ongizateari begira onura pertsonalak eragiteaz gain, enpresa eta gizartearentzat ere aurrezpen ekonomikoa eragin dezake. Dena den, zentzu honetan aitortu beharra dago tesi honetan ez dela analisi ekonomikorik egin oraindik, esku-hartzea aurrera eramateak eragin dituen gastuak alde batetik eta, laneko baja, minaren lanarekiko interferentzia

negatibo eta sendagaien erabileraren murrizketak eragin dituen aurrezpenak bestetik alderatuz. Honen harira, Kolu eta lankideek (2023) min lunbarra zuten osasun langileetan (zaintzaileak barne) egindako ausazko entsegu kliniko bateko emaitzak argitaratu dituzte duela gutxi. Entsegu honetan sei hilabeteko iraupeneko hiru esku-hartze alderatu zituzten kontrol talde batekin: (1) ariketa fisikoa, (2) min lunbarraren inguruko hezkuntza, eta (3) ariketa + hezkuntza konbinaturik. Partaide guztien jarraipena bi urtera egin zuten (esku-hartze garaia bukatu eta 18 hilabete ondoren). Besteak beste, bi urte horietan zehar talde bakoitzeko partaideek min lunbarrarekin lotutako sortutako gastuak konparatu zituzten (esku-hartzeak, absentismoak eta osasun arretak eragindako gastuak batuta). Orohar, ikusi zuten ariketa eta hezkuntza konbinatu zituen taldeko partaideek sortu zituztela batez besteko kosturik baxuenak (484€), beste taldeetako batez besteko gastuak nabarmen handiagoak izan ziren bitartean (613€, 671€, eta 948€ kontrol, ariketa, eta hezkuntza taldeetan, hurrenez hurren) (Kolu eta lank., 2023).

Zaintzaileak osasun egokiarekin eta, posible den heinean, minik gabe mantentzeko ariketa fisikoaren garrantzia agerikoa dirudien arren, zenbaitetan zaila izan daiteke langileak eta haien enplegataileak honen inguruan konbentzitzea. Izan ere, sarritan pentsa dezakete haien egunerokotasunean egiten duten lanaren eskakizun fisiko altuek ariketa fisikoaren funtzioa bete dezaketela, eta hortaz ez dela beharrezkoa lan esparrutik kanpo ariketa gehigarria egitea. Baina, zoritxarrez, gaur egungo ebidentzia zientifikoan oinarrituta, badirudi orokorrean lanean eta aisialdian egindako jarduera fisikoa kontrako osasun parametroekin erlazionatu daitezkeela. Gertaera honi jarduera fisikoaren paradoxa deitzen zaio, normalean literatura zientifikoan *physical activity paradox* bezala ezagutua ingelesez (Holtermann eta lank., 2018). Esaterako, 100,000 pertsonatik gora era prospektiboan jarraitu zituen ikerketa batean, aisialdian egindako jarduera fisikoa kontrako gertakari kardiobaskular eta heriotza pairatzeko arrisku baxuagoarekin erlazionatzen zela behatu zuten bitartean, lanean egindako jarduera fisikoa arrisku altuagoarekin erlazionatzen zela ondorioztatu zuten (Holtermann eta lank., 2021). Ildo berean, 650,000 langile baino gehiagoren datuak barneratu zituen meta-analisi batean, topatu zuten nahiz eta aisialdian burututako jarduera fisikoa gaixotasun kardiobaskularragatiko hilkortasun arrisku baxuagoarekin lotu, lanean egindako jarduera fisikoak ez zuela erlazio hau adierazten (Cillekens eta lank., 2022). Aisialdiko eta laneko jarduera fisikoaren osasunarekiko erlazio kontrajarri posible hauek azaltzeko arrazoiak guztiz ezagunak ez diren arren, zenbait argudio proposatu izan dira gertaera hau ulertarazteko (Holtermann eta lank., 2018). Besteak beste, lanorduetan burututako jarduera fisikoaren inguruan aipatu izan da

osasunari begira intentsitate baxuegia eta iraupen luzeegia izaten duela, langilearen jarduera fisikoarekiko kontrol minimoarekin eta berreskurapen tarte laburregiekin gainera. Izan ere, orokorrean osasunerako onurak lortzeko beharrezko jarduera fisikoaren ezaugarriak kontrakoak izaten dira: intentsitate ertain-kementsukoa, kontrolatua, eta beharrezko berreskurapen epeak errespetatuz. Bestalde, jakina da laneko jarduera fisikoak egun osoan zeharreko batez besteko bihotz maiztasuna eta odol presioa goratu eta inflamazio mailak igotzen dituela, ondorioz arrisku kardiobaskularra areagotuz (Holtermann eta lank., 2018).

Osasun orokorrean ez ezik, jarduera fisikoaren paradoxa hau langileen min muskuloeskeletikoan ere gertatu daitekeela iradokitzen duten ebidentziak daude. Esaterako, berrikuspen sistematiko batean, batez ere “lepo-urdineko” langileak barneratu zituen (ingelesez *blue-collar workers*, eskari fisiko altuko eskuzko lanak egiten dituztenak), ondorioztatu zuten lanean denbora luzeagoz eserita egoteak min lunbar eta zerbikala pairatzeko arriskua murrizten zuela (Øverås eta lank., 2020). Hala ere, berrikuspen honetako egileek aitortu zuten haien aurkikuntzak kontuz interpretatu behar zirela, erlazioak ahulak zirelako eta ikerketak murrizak eta akats metodologikoekin gainera. Osasun eta eraikuntza arloetako langileak barneratu zituen beste ikerketa prospektibo batean, nahiz eta estatistikoki adierazgarria ez izan, Merkus eta lankideek (2022) behatu zuten aisialdiko jarduera fisikoa babesgarria eta lanekoa arrisku faktorea zirela min muskuloeskeletikoa (bederatzi gorputz ataletako min intentsitatearen batura) garatzeko. Azkenik, Danimarkako 553 zaintzaile barneratu zituen beste ikerketa prospektibo batean, Neupane eta lankideek (2020) aurkitu zuten lanorduetan zehar jarduera fisiko maila altuagoa edukitzeak min “multi-lokalizatua” (aldibereko mina gorputz atal desberdinetan) garatzeko arriskua handitzen zuela.

Osasun orokor eta min muskuloeskeletikoarekin ez ezik, jarduera fisikoaren paradoxa laneko absentismoarekin ere lotzen duten zenbait ikerketa argitaratu dira. Esaterako, Holtermann eta lankideek (2012) 7,000 langiletik gorako laginarekin egindako ikerketa prospektiboan, ikusi zuten aisialdiko jarduera fisikoa babesgarria eta lanekoa arrisku faktorea zirela epe luzeko baja edukitzeko. Hala ere, ikerketa honetako muga bat jarduera fisikoa neurtzeko galdetegien erabilera izan zen, hauek langileek hautemandako datu subjektiboetan oinarritzen direlako, datu objektiboak erabili beharrean. Zentzu honetan, antzeko diseinua jarraitu duten beste ikerketa berriagoetan, langile kohorte handien jarraipen prospektiboak eginez baina jarduera fisikoa neurtzeko azelerometriari oinarritutako datu objektiboak erabiliz, baieztatu egin da aisialdiko jarduera fisikoa



absentismo arrisku baxuagoarekin eta lanekoa altuagoarekin erlazionatzen direla (Gupta eta lank., 2020; Ketels eta lank., 2023).

Jarduera fisikoaren paradoxa hau bereziki garrantzitsua da zaintzaileen moduko populazioetan, non lanaren eskaera fisikoak altuak diren. Alde batetik, aurreko lerroetan azaldu den bezala ezagunak direlako laneko jarduera fisikoaren erlazioak osasun, min eta absentismoarekin lotutako gertakari negatiboekin. Eta bestetik, zaintzaileen moduko lanbideetan ohikoa izaten delako lanetik kanpo ariketa fisiko gehigarriak ez egitea, lanean egindako jarduera fisikoa nahikoa dela pentsatu edota lanak eragindako nekea dela eta, aisialdian ariketa egiteko energiarik ez dutelako. Adibidez, Nooijen eta lankideek (2018) behatu zuten lanbide sedentarioetatik fisikoki aktiboak diren lanbideetara igarotzen diren langileek aisialdian ariketa fisiko gutxiago eginez konpentsatzen dutela. Horregatik, funtsezkoa dirudi zentzu honetan zaintzaileak eta haien enplegatzaileak hezitzea, lan jardueretatik kanpo ariketa fisiko egituratua praktikatzeak duen garrantzia azalduz. Hala ere, zaintzaileei mezu hau transmititzerako orduan nolabaiteko leuntasunarekin egitea komenigarria izan liteke, langileak haien osasun egoeraren arduradun bakarrak balira bezala tratatu gabe, eta haiek errudun sentiarazi gabe. Izan ere, zaintzaile batzuek zenbait arrazoi direla medio (lanak eragindako nekea, osasunaren inguruko ezjakintasuna, lanetik kanpoko ardurak, edo baliabide ekonomikoak, besteak beste) haien kabuz ariketa fisikoa egiteko zailtasunak izan ditzakete. Era berean, zenbait langilek pentsatuko dute ariketa fisikoko programak eskaintzea enpresaren ardura izango dela. Adibidez, logikoa dirudi pentsatzea suhiltzaileen moduko beste lanbide batzuetan (non gaitasun fisiko egokia mantentzea ezinbestekoa den) lanorduetan zehar fisikoki prestatzeko aukera duten bezala, zaintzaileen moduko sektoreetan ere aukera hori eskaini beharko litzatekeela. Bestetik, zenbait enplegatzailek argudiatuko dute fisikoki sasoi onean mantentzea zaintzaileen ardura pertsonala dela. Horrez gain, beste zenbait dilema egon daitezke zentzu honetan; esaterako, zaintzaile moduan lan egiteko ariketaren bitartez fisikoki prestatzea derrigorrezkoa edo hautazkoa izan beharko litzatekeen edo, prestatzea fisiko horri dagokionez, zaintzaileek era pribatuan ordaindua, enpresak finantzatua edota aurrekontu publikoek bermatutakoa izan beharko litzatekeen. Orohar, esan daiteke nahiz eta ezarpenarekin lotutako zenbait gauza oraindik eztabaidatu eta erabakitzearen dauden arren, zaintzaileetan ariketa fisikoa erregulartasunez sustatzearen onurak nahiko frogatuak daudela.

Laneko jarduera fisikoarekin erlazionatutako osasun parametro kaltegarriak aipatu diren bezala, badaude ebidentzia batzuk lanorduetan zeharreko jarrera sedentarioaren

arriskuak iradokitzen dituztenak. Adibidez, Jordakieva eta lankideen (2023) literaturaren berrikuspenean, aurkitu zuten lanorduetan bai intentsitate altuko jarduera fisikoak eta bai jarrera sedentarioak langileen hantura sistemikoa handitu eta arrazoi kardiobaskular eta minbiziarekin lotutako hilkortasun arriskua areagotzen zutela. Honen harira, duela urte batzuk zenbait egile *Goldilocks* printzipioa proposatzen hasi ziren, langileen osasuna sustatzeko lanorduetan zehar egindako jarduera fisiko “egokia” bilatzearen garrantzia defendatzen duena, sedentarismoa ekidinez baina, aldi berean, gehiegizko jarduera fisikoa egiten ez dela bermatuz (Holtermann eta lank., 2019; Straker eta lank., 2018). Printzipio hau “hiru hartzen” ipuinean oinarritzen da, non protagonistak (*Goldilocks* edo, euskaraz, “begi urdin”) hiru hartzetako bakoitzaren ahi, aulki eta oheak frogatzen dituen, batzuk beroegi/handiegigogorregiak, beste batzuk hotzegi/txikiegi/bigunegiak, eta azken batzuk justu “egokiak” aurkituz bere beharrentzat. Lan esparruan aplikatuta, *Goldilocks* printzipioak lanorduetako jarduera fisikoa moldatzea bilatzen du, langileen osasun beharrentzako jarduera justu “egokia” lortzeko helburuarekin. Printzipio honen defendatzaileen arabera, bere indarguneetako bat da “lantokiko ariketa fisikoaren paradigmaren” mugei aurre egiteko gaitasuna izan dezakeela. Izan ere, paradigma honen arabera, lantokiko ariketa fisikoko esku-hartzeek zenbait abantaila izan ditzaketen arren, muga batzuk ere eduki dezaketela argudiatu izan da (Holtermann eta lank., 2019). Adibidez, muga bezala proposatu izan da lantokian ariketa fisikoa egiten emandako denbora ez dela emankorra, langileak ez daudelako haien zereginak aurrera eramaten. Gainera, normalean lantokiko ariketa fisikoko programetan parte-hartzea hautazkoa izaten da, langilearen motibazio pertsonalaren arabera, eta horregatik partaidetza baxua izaten da sarritan. Bukatzeko, ohikoa izaten da lantokian egindako ariketa fisikoko programetan osasun egoera hobean dauden langileek parte hartzea, eta zenbaitetan ariketa hori egiteko behar handiena duten pertsonak ez dira murgiltzen (Waters eta lank., 2011), ingelesez *healthy worker effect* bezala ezagutzen den gertaerarekin lotuta dagoena (Eisen eta lank., 2006). *Goldilocks* printzipioak muga hauek gainditzeko ezaugarriak dituela esan liteke. Izan ere, lanorduen bitartean langileen jarduera fisikoa moldatzean oinarritzen denez, ez da denbora emankorrik galtzen eta langile guztietan eragiteko ahalmena dauka. Printzipio honen arabera, eskaera fisiko altuak dituzten lanbideetan nolabait eskaera horiek murrizten saiatu beharko litzateke langileen osasun egokia bermatzeko. Adibidez, azken urteetan zenbait egilek proposatu izan dute langileen (batez ere adin ertainekoak eta nagusiak) eskakizun fisikoak murrizteak eragin positiboak izan ditzakeela absentismo, presentismo, eta desgaitasunaren moduko aldagaietan (Bláfoss eta lank., 2023; López-Bueno eta lank., 2023; Pedersen eta lank., 2022). Etxeko zainketa

zerbitzuetan aritzen diren zaintzaileetan ere, Liaset eta lankideek (2023) *Goldilocks* printzipioa zelan aplikatu daitekeen aztertu zuten duela gutxi. Laburbilduz, lanaren emankortasuna mantenduz langileen osasuna sustatzeko, zaintzaileen artean eskaera fisiko maila desberdinetako zerbitzuak eta etxeetara heltzeko garraio modalitateak era parekatuagoan banatu zitezkeela ondorioztatu zuten (Liaset eta lank., 2023). Zentzu honetan, komenigarria izango litzateke etorkizunean esku-hartzeen bitartezko ikerketak abian jartzea, horrelako neurriek zaintzaileen osasunean eduki dezaketen eragina aztertzeke. Zaintzaileetan egindako beste ikerketa batean, Stevens eta lankideek (2018) behatu zuten osagai anitzeko esku-hartze baten ondoren, lanean hautemandako esfortzu fisikoaren murrizketa zela min lunbarraren hobekuntza azaltzen zuen faktore bakarra. Aurkikuntza hau “bitartekaritza analisi” baten bitartez lortu zuten (ingelesez, *mediation analysis*), esku-hartze baten eraginak zer faktorek azaltzen dituzten aztertzea baimentzen duena (Lee eta lank., 2019), eta bereziki baliagarria izan daitekeena esploratzeko ariketa fisikoan oinarritutako esku-hartzeek zergatik hobetzen duten min lunbarra. Izan ere, ariketa fisikoak min lunbarra murrizteko mekanismoak ezagutzea ikerketa zientifikoan proposatzen diren erronketako bat da. Gaur egun ebidentzia gutxi dago oraindik zentzu horretan, eta mekanismo horien inguruko ezagupena handitzeak garrantzi handia duela esan daiteke, min lunbarraren abordatzean eraginkorragoak izatea baimendu lezake eta.

Ikuspuntu biomekaniko batetik, argudiatu izan da sistema muskuloeskeletikoaren egitura eta funtzioan hobekuntzak, eta bereziki indar muskularraren irabaziak, ariketa fisikoak eragindako minaren murrizketa azaldu dezaketela (Vaegter eta Jones, 2020). Hala ere, literatura zientifikoan eztabaida dago zentzu horretan. Izan ere, Steiger eta lankideen (2012) berrikuspen sistematikoan, ondorioztatu zuten ariketa fisikoan oinarritutako esku-hartzeen ondorengo min lunbarraren hobekuntzak ez zeudela funtzio muskuloeskeletikoaren hobekuntzekin (mugikortasuna, indar eta erresistentzia muskularra) lotuta. Aldiz, Prat-Lluri eta lankideek (2023) duela gutxi argitaratutako meta-analisi batean, ondorioztatu zuten ariketa fisikoko esku-hartzeetan aldaka edo/eta enborreko mugikortasunaren irabaziak min lunbarraren eta desgaitasunaren hobekuntza handiagoekin erlazionatuta zeudela. Ildo berean, Wun eta lankideen (2021) literaturaren berrikuspenean, behatu zuten ariketa fisikoko entsegu klinikoetan mekanismo neuromuskularrak eta, zehazki, indar muskularraren irabaziak, zirela min lunbarraren hobekuntzak azaltzeko proposatzen ziren arrazoirik ohikoenak. Sorbaldako mina duten pertsonetan ere, indar muskularraren hobekuntza da pazienteengandik gehienetan minaren murrizketa azaltzeko mekanismo bezala hautematen den arrazoa, hobekuntza

psiko-emozionalekin batera (Powell eta lank., 2023). Hain zuzen ere, mekanismo psikosozialak dira, neuromuskularren ondoren, ariketa fisikoaren min lunbarraren gaineko hobekuntzak azaltzeko gehienetan proposatzen direnak (Wun eta lank., 2021). Besteak beste, mugimenduarekiko beldurraren murrizketa eta minari aurre egiteko norberaren gaitasunean konfiantza handiagotua (ingelesez, *self-efficacy*) dira gehiagotan aipatzen direnak. Ikuspuntu biologiko batetik, ariketa fisikoak minaren murrizketa eragiteko mekanismoak erabat ulertzen ez diren arren, badirudi sistema opioide endogenoaren aktibazioak funtzio garrantzitsua duela. Hala ere, argudiatu izan da sistema endokanabinoide, serotonergiko, immune, eta nerbioso autonomoak ere garrantzia izan dezaketela (Rice eta lank., 2019). Bestalde, mekanismo hauetaz gain, ezin da baztertu ariketa fisikoak nolabaiteko plazebo eragina ere edukitzea min lunbarra murrizterako orduan. Adibidez, Vaegter eta lankideek (2020) egindako ikerketa batean, behatu zuten ariketa fisikoa egin aurretik emandako informazioak ondorengo minaren aldaketan eragina zuela. Izan ere, ikerketako partaideei ariketaren inguruko informazio negatiboa helarazten zitzairenean (hau da, nolabait ulertaraztea ariketak mina sor dezakeela), ariketak eragin hiperalgesikoa zuen. Aldiz, helarazitako informazio hori neutro edo positiboa zenean, ariketak eragin hipoalgesikoa zuen (Vaegter eta lank., 2020). Hortaz, posible izan daiteke partaideen espektatibek ere ariketa fisikoaren min lunbarraren gaineko eraginak modulatzeko. Zentzu honetan, Miller eta lankideen meta-analisan (2022) ondorioztatu zuten min lunbarra murrizteko ariketa fisikoa kontrol egoerak baino hobea izan arren, nolabaiteko ebidentzia zegoela iradokiz ariketa fisikoa ez dela ariketa fisikoan oinarritzen ez diren beste plazebo tratamendu batzuk (adibidez, Omega 3 pilula) baino eraginkorragoa min lunbarra tratatzerako orduan.

Ariketa fisikoaren bidezko min lunbarraren hobekuntza azaltzeko mekanismoak aztertzeaz gain, garrantzitsua da ere ezagutzea zein faktorek (ingelesez, *effect modifiers*) baldintzatzen duten ariketa fisikoaren eraginkortasuna minaren murrizketan. Zentzu honetan, Hayden eta lankideen (2020) meta-analisan, zenbait faktore identifikatu zituzten ariketa fisikoaren bitartez min lunbarra murrizteko eraginkortasuna baldintzatu dezaketenak. Hain zuzen ere, behatu zuten lanean eskaera fisiko altuak ez edukitzea, minarentzako sendagaiak erabiltzea eta gorputz masa indize baxua izatea eraginkortasun handiagoarekin lotzen zirela (Hayden eta lank., 2020). Orokorrean, esan daiteke gaur egungo literatura zientifikoan, jada eztabaida ez dela hainbeste ea ariketa fisikoak min lunbarra murrizten duen edo ez, baizik eta zein ariketa fisiko motak funtzionatzen duen hobeto eta zein pertsonatan. Horretarako, ezinbestekoa dirudi min lunbarraren etiologiari

buruzko eta ariketa fisikoaren mina murrizteko mekanismoen inguruko ezagutza handitzea. Izan ere, literatura zientifikoan ariketa fisikoaren bidez min lunbarra gutxitzeko mekanismo ugari proposatzen diren arren, oraindik oso gutxi daude metodologia egokiekkin eta era sendoan frogatuta. Honek agerian uzten du oraindik gutxi dakigula zentzu horretan, eta ariketa fisikoaren bidezko min lunbarraren maneian hobekuntza tarte handia dagoela. Garrantzitsua dirudi, besteak beste, identifikatzea min lunbarra duten zein pertsonen erantzuten duten hobeto ariketa modalitate bakoitzarekiko (ingelesetik eratorritako terminoak erabilia, nortzuk diren *responder* eta *non-responder*, alegia). Zentzu honetan ezagutza handitzeak ariketa fisikoa modu eraginkorragoan indibidualizatzea baimenduko luke. Horretarako, beharrezkoa dirudi aurretik aipatutako bitartekaritza analisiak egitea eta *effect modifier* deiturikoak identifikatzea, oraindik tesi honetako datuekin egitear dagoena.

Tesi honetako indargune batzuk aurretik aipatu diren arren, esan daiteke orokorrean sendotasunik nabariena online formatuaren erabilerak dakarren berritasuna dela. Izan ere, online modalitateak egungo beharrei aurre egiten die, batez ere COVID-19ko pandemia ondoren agerian geratu zirenak. Bai online balorazio zein esku-hartzean bideragarritasun eta onargarritasun egokiak frogatu dira, eta honek logistiko zein ekonomikoki abantailatsua izan daitekeen alternatiba eskainiko du etorkizunean, distantzia fisiko interpersonalarekin bateragarria dena gainera. Tesi honetan proposaturiko online baliabideak bereziki erabilgarriak izango dira erabiltzaileetara heltzeko zailtasunak (adibidez, urrutiko eremuetan bizi diren pertsonak) edo ezintasuna (adibidez, osasun arrazoiengatik sarbide mugak) daudenean. Bestalde, azpimarratu beharra dago tesi honetan garatutako ikerketa guztiak berritzaileak izan direla era batean edo bestean. Izan ere, behaketa-ikerketa prospektiboa lehenengoa izan da bizkarreko minean osasun mental eta bizitasunaren eragina aztertu duena osasun langileen kohorte handi batean; funtzio muskularreko proben baliozkotzea lehenengoa izan da pertsona heldu osasuntsuetan bideokonferentzia sinkronoaren bitartez egina; eta ariketa fisikoko esku-hartzea lehenengoa izan da bideokonferentzia sinkrono eta taldeko formatuan burututakoa min muskuloeskeletikoaren maneiorako. Gainera, ikerketa guztietan laginaren tamaina egokiak erabili dira. Behaketa ikerketa-prospektiboan ia 2,000 langileko kohorte handiak hartu zuen parte, proben baliozkotzean gidetan proposatutako gutxieneko partaide kopurua bermatu zen, eta esku-hartzean laginaren tamainaren kalkuluaren arabera ezarritako zaintzaileak barneratu ziren. Azkenik, ikerketa guztiek metodologia zientifikoki egokiak bete dituzte. Esaterako, behaketa-ikerketak diseinu

prospektiboa izan zuen, jarraipen epe luzearekin, eta zenbait nahaste aldagaiekiko kontrol zorrotza aplikatuz; proben baliozkotzean *test-retest* eta *inter-rater* fidagarritasun erlatibo eta absolutuak aztertu ziren, zenbait bideragarritasun aldagaiekin batera; eta esku-hartzearen eraginak aztertzeko ausazko entsegu kontrolatua erabili zen, aztertzaile eta datuen analisia egiteko arduradunen itsutasuna bermatuz eta epe luzeko aldaketak 48. asteko balorazioaren bitartez analizatuz.

Hala ere, muga batzuk ere onartu behar dira. Adibidez, behaketa-ikerketak prospektiboari dagokionez, aipatu beharra dago osasun langileetan egin zela, zehazki zaintzaileetan egin beharrean, hasierako helburua zena. Gainera, erantzunik eza eta oroimenarekin lotutako alborapenen presentzia (ingelesez, *non-response* eta *recall bias*, hurrenez hurren), sarritan galdetegiaren oinarritutako ikerketen berezko ezaugarria den heinean, ezin da alde batera utzi (Cheung eta lank., 2017; Jones eta lank., 2013). Proben baliozkotzean ere, aitortu behar da partaide gehienak bideokonferentzia sistemak erabiltzera eta probetan erabilitako mugimenduen antzeko indar ariketak egitera ohituta zeudela, behatutako fidagarritasun eta bideragarritasun altuetan nolabait eragin lezakeena. Azkenik, esku-hartzearen inguruan, onartu behar da langileen parte-hartze baxua aurkikuntzak orokortzerako orduan muga bat izan daitekeela eta, zaintzaileen ezaugarri zehatzak direla eta, emaitzak ez liratekeela zuzenean beste populazio batzuetara aplikatu beharko. Gainera, kontuan izan behar da bigarren mailako aldagaiei dagokienez ez dela beharrezko lagin tamainaren kalkulurik egin, eta beraz agian horietan behatutako emaitzak ez dira ikerketako aldagai nagusiko aurkikuntzak bezain fidagarriak.

Hau guztia kontuan edukita, esan daiteke etorkizunean tesi honetako gaiarekin lotutako zenbait ikerketa abian jartzea interesgarria izango litzatekeela. Adibidez, komenigarria izango litzateke min lunbarrarentzako arrisku faktoreen detekziorako behaketa-ikerketak prospektiboak burutzea Euskal Autonomia Erkidegoko zaintzaileetan. Bideokonferentzia bidezko proben inguruan, gaitasun fisikoaren beste zenbait esparru aztertzeko probak eta beste zenbait populazio zehatzetan fokatuak baliozkotzean daude oraindik. Esku-hartzeari dagokionez, tesi honetako datuekin zenbait analisi gehigarri egin daitezke oraindik. Besteak beste, interesgarria izango litzateke aurretik aipatutako bitartekaritza analisi eta *effect modifier* deiturikoen identifikazioa burutzea, analisi ekonomikoa egitea, edota jarraipen autonomoan zehar egindako ariketa fisikoan oinarritutako *per-protocol* edo antzeko analisiak egitea, behin esku-hartze gainbegiratu bukatzean egindako ariketak epe luzeko emaitzetan duen eragina aztertzeko. Horrez gain, etorkizunean zaintzaileen min lunbarrarentzako ariketa fisikoan oinarritutako ausazko entsegu kontrolatu berriak

abiatzea komenigarria izango litzateke; esaterako: tesi honetako esku-hartze berdina edo antzekoa baina eskala handian/orokortuan izan dezakeen ezarpena aztertuz, modalitate gainbegiratua eta autonomia tartekatzen dituen formatu “hibridoa”, eta lanorduetan zehar edo kanpo eta online edo aurrez-aurre egindako esku-hartzeen arteko konparazioak. Ariketa fisikoaz gain, interesgarria izango litzateke ere lantokiko ariketa fisikoaren paradigmarekin lotutako mugei aurre egiteko *Goldilocks* printzipioan oinarritutako esku-hartzeen eraginak aztertzea. Gainera, entsegu berri horiek diseinatzerakoan komenigarria izango litzateke kostu-eraginkortasun erlazioaren analisi ekonomikoa barneratzea.

## 6. Ondorioak

---



Tesi honen ondorioak hurrengo lerroetan deskribatuko dira:

1. Danimarkan osasun langileekin egindako ikerketa prospektiboaren arabera, osasun mental ona eta bizitasun altua zuten langileekin alderatuz, osasun mental ertaina eta bizitasun baxu/ertaina zutenek, hurrenez hurren, urte betera bizkarreko minaren intentsitatea handitzeko arrisku altuagoa zuten maila lunbar, toraziko zein zerbikalean. Hortaz, osasun mentala eta bizitasuna osasun langileen bizkarreko minaren prebentzioan kontuan hartzeko faktoreak izan daitezke.
2. *5-repetition sit-to-stand*, *kneeling push-up* eta *Shirado-Ito trunk flexor endurance* probak bideokonferentzia bitartez egitea bideragarria eta fidagarria da. Honek funtzio muskularra urrunetik baloratzeko tresna eskaintzen du, logistiko eta ekonomikoki abantailatsua eta distantzia fisiko interpertsonalarekin bateragarria izan daitekeena.
3. Bideokonferentzia bidez gainbegiratutako ariketa fisikoko esku-hartzea zaintzaileen min lunbarra murrizteko eraginkorra izan zen. Honek lan esparruan eta minaren maneian ariketa fisikoa egiteko modalitate bideragarri alternatiboa eskaintzen du.
4. Bigarren mailako aldagaiei dagokienez, esku-hartzeak zaintzaileen esku/eskumuturretako mina murriztu eta goiko gorputz-adarretako funtzio muskularra hobetu zituen ere. Honek zaintzaileen ongizatea hobetzen lagundu lezake, hala nola haien lana segurtasun eta eraginkortasun handiagoarekin egitea baimenduz.
5. Horrez gain, esku-hartzearekiko  $\geq 50\%$ ko atxikipena izan zuten zaintzaileetan, hobekuntza gehigarriak behatu ziren parametro psikoafektiboetan, sendagai hipnotiko/antsiolitikoaren kontsumoan eta funtzio muskularrean. Honek ariketa fisikoaren dosi altuagoak onura gehigarriekin lotuta egon daitezkeela iradoki dezake.
6. Esku-hartze gainbegiratuaren ondoren frogatutako min lunbarren hobekuntzak ez ziren 48 astera mantendu, zaintzaileei ariketa fisikoa egiten jarraitzea gomendatu zitzaien arren. Honen arrazoia partaideetan behatutako ariketaren jarraipen autonomo baxua izan liteke. Hortaz, zaintzaileek haien kabuz ariketa egiten jarraitzeko estrategia eraginkorrak identifikatzea garrantzitsua izan liteke, min lunbarrean onurak epe luzean iraunarazteko.

7. Bigarren mailako aldagaiei dagokienez, 48 astera zaintzaileen zerbikaletako minaren lanarekiko interferentzian eta sendagai hipnotiko/antsiolitikoaren kontsumoan onurak behatu ziren. Ordea, eragin kaltegarria behatu zen lanarekin lotutako errealizazio pertsonalean. Eragin kaltegarri hau zaintzaileek haien lantokian ariketa fisikoko programan parte hartzeko aukera galdu izanagatik etor liteke. Hau horrela izatekotan, ariketa fisikoko programak era iraunkorrean eskaintzearen garrantzia iradoki lezake, zaintzaileen lanarekiko errealizazioa mantentzeko.
8. Horrez gain, esku-hartze gainbegiratuarekiko  $\geq 50\%$ ko atxikipena izan zuten zaintzaileetan, baja egunak murriztu ziren 48 asteko epean. Honek langileen ongizateari begira onura pertsonalak eragiten ditu, eta zaintzen duten pertsonetan, lan egiten duten enpresan eta gizartean eragin positiboa izan lezake.
9. Behatutako emaitzetan oinarrituta, komenigarria dirudi zaintzaileei tesi honetan proposatzen den moduko ariketa fisikoko esku-hartzeak era iraunkorrean eskaintzea. Gainera, garrantzitsua dirudi partaidetza eta atxikipen handienak lortzeko estrategia eraginkorrak eta epe luzean bideragarriak izan daitezkeen esku-hartzeak identifikatzea, ariketa fisikotik eratorritako onura ahalik eta handienak bilatzeko.

# 7. Bibliografia

---

Aburuz, S., Bulatova, N., Twalbeh, M., eta Gazawi, M. (2009). The validity and reliability of the Arabic version of the EQ-5D: A study from Jordan. *Annals of Saudi Medicine*, 29(4), 304–308.

ACSM. (2018). Guidelines for exercise testing and prescription, 10<sup>th</sup> ed.; Wolters Kluwer: Philadelphia, PA, USA.

Agnus Tom, A., Rajkumar, E., John, R., eta Joshua George, A. (2022). Determinants of quality of life in individuals with chronic low back pain: A systematic review. *Health Psychology and Behavioral Medicine*, 10(1), 124–144.

Al Amer, H. S. (2020). Low back pain prevalence and risk factors among health workers in Saudi Arabia: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Occupational Health*, 62(1), e12155.

Albornoz-Cabello, M., Barrios-Quinta, C. J., Barrios-Quinta, A. M., Escobio-Prieto, I., Cardero-Durán, M. de los A., eta Espejo-Antunez, L. (2021). effectiveness of tele-prescription of therapeutic physical exercise in patellofemoral pain syndrome during the COVID-19 pandemic. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3), 1048.

Amiri, S. (2023). Exercise training and depression and anxiety in musculoskeletal pain patients: A meta-analysis of randomized control trials. *Neuropsychiatry*, 37(2), 88–100.

Amiri, S., eta Behnezhad, S. (2020). Sleep disturbances and back pain: Systematic review and meta-analysis. *Neuropsychiatry*, 34(2), 74–84.

Amiri, S., Behnezhad, S., eta Azad, E. (2020). Back pain and depressive symptoms: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Psychiatry in Medicine*, 91217420913001.

Andersen, L. L., Bay, H., eta Rugulies, R. (2023). Study design of National Surveillance of the Work Environment of Employees in Denmark (NASWEED): Prospective cohort with register follow-up. *Scandinavian Journal of Public Health*, 14034948231182022.

Andersen, L. L., Burdorf, A., Fallentin, N., Persson, R., Jakobsen, M. D., Mortensen, O. S., Clausen, T., eta Holtermann, A. (2014). Patient transfers and assistive devices: Prospective cohort study on the risk for occupational back injury among healthcare workers. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 40(1), 74–81.

Andersen, L. L., Clausen, T., Burr, H., eta Holtermann, A. (2012). Threshold of musculoskeletal pain intensity for increased risk of long-term sickness absence among female healthcare workers in eldercare. *PLoS One*, 7(7), e41287.

Andersen, L. L., Clausen, T., Mortensen, O. S., Burr, H., eta Holtermann, A. (2012). A prospective cohort study on musculoskeletal risk factors for long-term sickness absence among healthcare workers in eldercare. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 85(6), 615–622.

Andersen, L. L., Saervoll, C. A., Mortensen, O. S., Poulsen, O. M., Hannerz, H., eta Zebis, M. K. (2011). Effectiveness of small daily amounts of progressive resistance training for frequent neck/shoulder pain: Randomised controlled trial. *Pain*, 152(2), 440–446.

Andersen, L. L., Vinstrup, J., Calatayud, J., López-Bueno, R., Clausen, T., eta Manniche, C. (2023). Analgesics and ASH medications in workers increase the risk of disability pension and mortality: Prospective cohort. *European Journal of Public Health*, ckad064.

Andersen, L. L., Vinstrup, J., Villadsen, E., Jay, K., eta Jakobsen, M. D. (2019). Physical and psychosocial work environmental risk factors for back injury among healthcare workers: Prospective cohort study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(22), 4528.

Atkinson, G., eta Nevill, A. M. (1998). Statistical methods for assessing measurement error (reliability) in variables relevant to sports medicine. *Sports Medicine*, 26(4), 217–238.

Baicker, K., Cutler, D., eta Song, Z. (2010). Workplace wellness programs can generate savings. *Health Affairs*, 29(2), 304–311.

Baldwin, J. N., McKay, M. J., Burns, J., Hiller, C. E., Nightingale, E. J., eta Moloney, N. (2018). What are the similarities and differences between healthy people with and without pain? *Scandinavian Journal of Pain*, 18(1), 39–47.

Baldwin, J. N., McKay, M. J., Hiller, C. E., Moloney, N., Nightingale, E. J., eta Burns, J. (2017). Relationship between physical performance and self-reported function in healthy individuals across the lifespan. *Musculoskeletal Science and Practice*, 30, 10–17.

Baldwin, J. N., McKay, M. J., Moloney, N., Hiller, C. E., Nightingale, E. J., Burns, J., eta 1000 Norms Project Consortium. (2017). Reference values and factors associated with musculoskeletal symptoms in healthy adolescents and adults. *Musculoskeletal Science & Practice*, 29, 99–107.

Bardin, L. D., King, P., eta Maher, C. G. (2017). Diagnostic triage for low back pain: A practical approach for primary care. *The Medical Journal of Australia*, 206(6), 268–273.

Baxter, G. D., Chapple, C., Ellis, R., Hill, J., Liu, L., Mani, R., Reid, D., Stokes, T., eta Tumilty, S. (2020). Six things you need to know about low back pain. *Journal of Primary Health Care*, 12(3), 195–198.

Beaton, D. E., Hogg-Johnson, S., eta Bombardier, C. (1997). Evaluating changes in health status: Reliability and responsiveness of five generic health status measures in workers with musculoskeletal disorders. *Journal of Clinical Epidemiology*, 50(1), 79–93.

Beinart, N. A., Goodchild, C. E., Weinman, J. A., Ayis, S., eta Godfrey, E. L. (2013). Individual and intervention-related factors associated with adherence to home exercise in chronic low back pain: A systematic review. *The Spine Journal*, 13(12), 1940–1950.

Bernal, D., Campos-Serna, J., Tobias, A., Vargas-Prada, S., Benavides, F. G., eta Serra, C. (2015). Work-related psychosocial risk factors and musculoskeletal disorders in hospital nurses and nursing aides: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Nursing Studies*, 52(2), 635–648.

Bird, M. L., Peel, F., Schmidt, M., Fini, N. A., Ramage, E., Sakakibara, B. M., ... eta English, C. (2022). Mobility-focused physical outcome measures over telecommunication technology (Zoom): Intra and interrater reliability trial. *JMIR rehabilitation and assistive technologies*, 9(3), e38101.

Bischoff, L. L., Otto, A.-K., Hold, C., eta Wollesen, B. (2019). The effect of physical activity interventions on occupational stress for health personnel: A systematic review. *International Journal of Nursing Studies*, 97, 94–104.

Bizkaiko Foru Aldundia. (2022). Comienza la formación para la profesionalización de 465 trabajadoras de residencias de Bizkaia. Retrieved December 26, 2023, from <https://www.bizkaia.eus/es/web/comunicacion/noticias/-/news/detailView/22450>

Bjorner, J. B., Thunedborg, K., Kristensen, T. S., Modvig, J., eta Bech, P. (1998). The Danish SF-36 Health Survey: Translation and preliminary validity studies. *Journal of Clinical Epidemiology*, 51(11), 991–999.

Bláfoss, R., Skovlund, S. V., Skals, S., Sundstrup, E., López-Bueno, R., Calatayud, J., eta Andersen, L. L. (2023). Duration and intensity of occupational lifting and risk of long-term sickness absence: Prospective cohort study with register follow-up among 45 000 workers. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 49(4), 283–292.

Bláfoss, R., Vinstrup, J., Skovlund, S. V., López-Bueno, R., Calatayud, J., Clausen, T., eta Andersen, L. L. (2021). Musculoskeletal pain intensity in different body regions and risk of disability pension among female eldercare workers: Prospective cohort study with 11-year register follow-up. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 22(1), 771.

Blanco-Donoso, L. M., Moreno-Jiménez, J., Amutio, A., Gallego-Alberto, L., Moreno-Jiménez, B., eta Garrosa, E. (2021). Stressors, job resources, fear of contagion, and secondary traumatic stress among nursing home workers in face of the COVID-19: The case of Spain. *Journal of Applied Gerontology*, 40(3), 244–256.

BLS. (2018). Back injuries prominent in work-related musculoskeletal disorder cases in 2016. Retrieved December 27, 2023, from <https://www.bls.gov/opub/ted/2018/back-injuries-prominent-in-work-related-musculoskeletal-disorder-cases-in-2016.htm>

BOE. (2008). Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad. Retrieved December 26, 2023, from <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2008-1628>

BOE. (2022). Resolución de 28 de julio de 2022, de la Secretaría de Estado de Derechos Sociales, por la que se publica el Acuerdo del Consejo Territorial de Servicios Sociales y del Sistema para la Autonomía y Atención a la Dependencia, sobre criterios comunes de acreditación y calidad de los centros y servicios del Sistema para la Autonomía y Atención a la Dependencia. Retrieved December 26, 2023, from [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2022-13580](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2022-13580)

Bonin-Guillaume, S., Durand, A. C., Yahi, F., Curiel-Berruyer, M., Lacroix, O., Cretel, E., ... eta Gentile, S. (2015). Predictive factors for early unplanned rehospitalization of older adults after an ED visit: role of the caregiver burden. *Aging Clinical and Experimental Research*, 27, 883-891.

Borg, G. (1982). A category scale with ratio properties for intermodal and interindividual comparisons. *Psychophysical Judgment and the Process of Perception*, 25–34.

Borg, G. (1990). Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 16, 55–58.

Borisovskaya, A., Chmelik, E., eta Karnik, A. (2020). Exercise and chronic pain. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 1228, 233–253.

Boutron, I., Altman, D. G., Moher, D., Schulz, K. F., Ravaud, P., eta CONSORT NPT Group. (2017). CONSORT statement for randomized trials of nonpharmacologic treatments: A 2017 update and a CONSORT extension for nonpharmacologic trial abstracts. *Annals of Internal Medicine*, 167(1), 40–47.

Bragg, E., eta Hansen, J. C. (2010). A revelation of numbers: Will America's eldercare workforce be ready to care for an aging America?. *Generations*, 34(4), 11-19.

Brazier, J. E., Harper, R., Jones, N. M., O’Cathain, A., Thomas, K. J., Usherwood, T., eta Westlake, L. (1992). Validating the SF-36 health survey questionnaire: New outcome measure for primary care. *British Medical Journal*, 305(6846), 160–164.

Brouwer, W., Kroeze, W., Crutzen, R., de Nooijer, J., de Vries, N. K., Brug, J., eta Oenema, A. (2011). Which intervention characteristics are related to more exposure to internet-delivered healthy lifestyle promotion interventions? A systematic review. *Journal of Medical Internet Research*, 13(1), e2.

Bruln, C., Gerdle, B., Granlund, B., Höög, J., Knutson, A., eta Sundelin, G. (1998). Physical and psychosocial work-related risk factors associated with musculoskeletal symptoms among home care personnel. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, 12(2), 104–110.

Buchbinder, R., van Tulder, M., Öberg, B., Costa, L. M., Woolf, A., Schoene, M., ... eta Turner, J. A. (2018). Low back pain: a call for action. *Lancet*, 391(10137), 2384-2388.

Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., ... eta Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, 54(24), 1451-1462.

Burdorf, A., eta Jansen, J. P. (2006). Predicting the long term course of low back pain and its consequences for sickness absence and associated work disability. *Occupational and Environmental Medicine*, 63(8), 522–529.

Burke, S., Carron, A., Eys, M., Ntoumanis, N., eta Estabrooks, P. (2006). Group versus individual approach? A meta-analysis of the effectiveness of interventions to promote physical activity. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 2, 19–35.

Chamberlain, S. A., Gruneir, A., Hoben, M., Squires, J. E., Cummings, G. G., eta Estabrooks, C. A. (2017). Influence of organizational context on nursing home staff burnout: A cross-sectional survey of care aides in Western Canada. *International Journal of Nursing Studies*, 71, 60–69.

Chan, A. W., Tetzlaff, J. M., Altman, D. G., Laupacis, A., Gøtzsche, P. C., Krleža-Jerić, K., ... eta Moher, D. (2013). SPIRIT 2013 statement: defining standard protocol items for clinical trials. *Annals of Internal Medicine*, 158(3), 200-207.

Chang, V., Hiller, C., Keast, E., Nicholas, P., Su, M., eta Hale, L. (2013). Musculoskeletal disorders in support workers in the aged care sector. *Physical Therapy Reviews*, 18(3), 185–206.

Cheng, L. J., Tan, R. L.-Y., eta Luo, N. (2021). Measurement properties of the EQ VAS around the globe: A systematic review and meta-regression analysis. *Value in Health*, 24(8), 1223–1233.

Cheung, K. L., Ten Klooster, P. M., Smit, C., de Vries, H., eta Pieterse, M. E. (2017). The impact of non-response bias due to sampling in public health studies: A comparison of voluntary versus mandatory recruitment in a Dutch national survey on adolescent health. *BMC Public Health*, 17(1), 276.

Cheung, K., Szeto, G., Lai, G. K. B., eta Ching, S. S. Y. (2018). Prevalence of and factors associated with work-related musculoskeletal symptoms in nursing assistants working in nursing homes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(2), 265.

Chow, L. S., Gerszten, R. E., Taylor, J. M., Pedersen, B. K., Van Praag, H., Trappe, S., ... eta Snyder, M. P. (2022). Exerkines in health, resilience and disease. *Nature Reviews Endocrinology*, 18(5), 273-289.

Christensen, J. R., Larsen, C. M., eta Kolind, M. I. (2020). Managers attitude towards implementing workplace health promotion programmes to employees in eldercare: A cross-sectional study. *Public Health in Practice*, 1, 100049.

Chu, A. H. Y., Koh, D., Moy, F. M., eta Müller-Riemenschneider, F. (2014). Do workplace physical activity interventions improve mental health outcomes? *Occupational Medicine*, 64(4), 235–245.

Cillekens, B., Huysmans, M. A., Holtermann, A., van Mechelen, W., Straker, L., Krause, N., ... eta Coenen, P. (2022). Physical activity at work may not be health enhancing. A systematic review with meta-analysis on the association between occupational physical activity and cardiovascular disease mortality covering 23 studies with 655 892 participants. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 48(2), 86.

Clausen, T., Pihl-Thingvad, J., Villadsen, E., eta Andersen, L. L. (2023). Acts of offensive behaviour and risk of disability pension in Danish female eldercare workers: Prospective cohort with 11-year register follow-up. *Scandinavian Journal of Public Health*, 14034948231185942.

Contopoulos-loannidis, D. G., Karvouni, A., Kouri, I., eta Ioannidis, J. P. A. (2009). Reporting and interpretation of SF-36 outcomes in randomised trials: Systematic review. *British Medical Journal*, 338, a3006.

Cooper, S. L., Carleton, H. L., Chamberlain, S. A., Cummings, G. G., Bambrick, W., eta Estabrooks, C. A. (2016). Burnout in the nursing home health care aide: A systematic review. *Burnout Research*, 3(3), 76–87.

Costa, R. R. G., Dorneles, J. R., Veloso, J. H., Gonçalves, C. W., eta Neto, F. R. (2021). Synchronous and asynchronous tele-exercise during the coronavirus disease 2019 pandemic: Comparisons of implementation and training load in individuals with spinal cord injury. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 29(4), 308-317.

Curtis, R. G., Ryan, J. C., Edney, S. M., eta Maher, C. A. (2020). Can Instagram be used to deliver an evidence-based exercise program for young women? A process evaluation. *BMC Public Health*, 20(1), 1506.



da C Menezes Costa, L., Maher, C. G., Hancock, M. J., McAuley, J. H., Herbert, R. D., eta Costa, L. O. P. (2012). The prognosis of acute and persistent low-back pain: A meta-analysis. *CMAJ: Canadian Medical Association Journal*, 184(11), E613-624.

Davis, K. G., eta Kotowski, S. E. (2015). Prevalence of musculoskeletal disorders for nurses in hospitals, long-term care facilities, and home health care: A comprehensive review. *Human Factors*, 57(5), 754-792.

Dionne, C. E., Dunn, K. M., Croft, P. R., Nachemson, A. L., Buchbinder, R., Walker, B. F., ... eta Von Korff, M. (2008). A consensus approach toward the standardization of back pain definitions for use in prevalence studies. *Spine*, 33(1), 95-103.

Du, J., Zhang, L., Xu, C., eta Qiao, J. (2021). Relationship between the exposure to occupation-related psychosocial and physical exertion and upper body musculoskeletal diseases in hospital nurses: A Systematic Review and meta-analysis. *Asian Nursing Research*, 15(3), 163-173.

Dworkin, R. H., Turk, D. C., McDermott, M. P., Peirce-Sandner, S., Burke, L. B., Cowan, P., ... eta Sampaio, C. (2009). Interpreting the clinical importance of group differences in chronic pain clinical trials: IMMPACT recommendations. *Pain*, 146(3), 238-244.

Eisen, E. A., Picciotto, S., eta Robins, J. M. (2006). Healthy worker effect; Encyclopedia of Environmetrics: John Wiley & Sons, Ltd, 3, 1-4.

EITB. (2023). Bizkaiko erresidentzietako langileek hitzarmena berritzea lortu dute, 68 greba egunen ondotik. Retrieved December 26, 2023, from <https://www.eitb.eus/eu/albisteak/ekonomia/osoa/9211472/bizkaiko-erresidentzietako-langileek-hitzarmena-berritzea-lortu-dute-68-greba-egunen-ondotik/>

El Fassi, M., Bocquet, V., Majery, N., Lair, M. L., Couffignal, S., eta Mairiaux, P. (2013). Work ability assessment in a worker population: Comparison and determinants of work ability index and work ability score. *BMC Public Health*, 13, 305.

Elder, A. J. S., Scott, W. S., Kluge, M. A., eta Elder, C. L. (2016). CyberEx internet-based group exercise for rural older adults: A pilot study. *Activities, Adaptation & Aging*, 40(2), 107-124.

Elfering, A., Grebner, S., Semmer, N. K., eta Gerber, H. (2002). Time control, catecholamines and back pain among young nurses. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 28(6), 386-393.

Eriksen, W., Bruusgaard, D., eta Knardahl, S. (2004). Work factors as predictors of intense or disabling low back pain; A prospective study of nurses' aides. *Occupational and Environmental Medicine*, 61(5), 398-404.

Escolar-Reina, P., Medina-Mirapeix, F., Gascón-Cánovas, J. J., Montilla-Herrador, J., Jimeno-Serrano, F. J., de Oliveira Sousa, S. L., ... eta Lomas-Vega, R. (2010). How do care-provider and home exercise program characteristics affect patient adherence in chronic neck and back pain: A qualitative study. *BMC Health Services Research*, 10(1), 1-8.

Espin, A. (2020). Factores asociados al dolor lumbar y estado psicoafectivo de las auxiliares de geriatría en residencias de mayores. *Archivo digital docencia investigación (ADDI) UPV/EHU*.

Espin, A., García-García, J., Latorre Erezuma, U., Aiestaran, M., Irazusta, J., eta Rodriguez-Larrad, A. (2022). Videoconference-based physical performance tests: reliability and feasibility study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(12), 7109.

Espin, A., Irazusta, J., Segovia Celaya, I., Mosquera Lajas, Á., González-Templado, V., eta Rodriguez-Larrad, A. (2023). Effects of a videoconference-based therapeutic exercise intervention on the musculoskeletal pain of eldercare workers: protocol for the ReViEEW randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 24(1), 463.

EUSTAT. (2023a). Índice sintético de fecundidad y edad media a la maternidad en la C.A. de Euskadi por rango de nacimiento, territorio histórico y comarca, según año. 1976-2022. Retrieved December 26, 2023, from [https://www.eustat.eus/elementos/ele0021600/indice-sintetico-de-fecundidad-y-edad-media-a-la-maternidad-en-la-ca-de-euskadi-por-rango-de-nacimiento-territorio-historico-y-comarca-segun-ano/tbl0021670\\_c.html](https://www.eustat.eus/elementos/ele0021600/indice-sintetico-de-fecundidad-y-edad-media-a-la-maternidad-en-la-ca-de-euskadi-por-rango-de-nacimiento-territorio-historico-y-comarca-segun-ano/tbl0021670_c.html)

EUSTAT. (2023b). La población de la C.A. de Euskadi aumenta en 5.096 personas en el primer semestre de 2022. Retrieved December 26, 2023, from [https://www.eustat.eus/elementos/La-poblacion-de-la-CA-de-Euskadi-aumenta-en-5096-personas-en-el-primer-semester-de-2022/not0021048\\_c.html#:~:text=En%20julio%20de%202022%2C%20la,23%2C9%25%20en%20Bizkaia](https://www.eustat.eus/elementos/La-poblacion-de-la-CA-de-Euskadi-aumenta-en-5096-personas-en-el-primer-semester-de-2022/not0021048_c.html#:~:text=En%20julio%20de%202022%2C%20la,23%2C9%25%20en%20Bizkaia)

Ewert, T., Limm, H., Wessels, T., Rackwitz, B., von Garnier, K., Freumuth, R., eta Stucki, G. (2009). The comparative effectiveness of a multimodal program versus exercise alone for the secondary prevention of chronic low back pain and disability. *PM & R*, 1(9), 798–808.

Faber, A., Giver, H., Strøyer, J., eta Hannerz, H. (2010). Are low back pain and low physical capacity risk indicators for dropout among recently qualified eldercare workers? A follow-up study. *Scandinavian Journal of Public Health*, 38(8), 810–816.

Feng, C. K., Chen, M. L., eta Mao, I. F. (2007). Prevalence of and risk factors for different measures of low back pain among female nursing aides in Taiwanese nursing homes. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 8, 1-9.

Fernández-Rodríguez, R., Álvarez-Bueno, C., Cavero-Redondo, I., Torres-Costoso, A., Pozuelo-Carrascosa, D. P., Reina-Gutiérrez, S., ... eta Martínez-Vizcaíno, V. (2022). Best exercise options for reducing pain and disability in adults with chronic low back pain: pilates, strength, core-based, and mind-body. a network meta-analysis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 52(8), 505-521.

Fiabane, E., Dordoni, P., eta Argentero, P. (2016). Subjective and objective indicators of job stress and burnout in a residential home for the elderly. *Giornale Italiano Di Medicina Del Lavoro Ed Ergonomia*, 38(1), 42–49.

Firth, J., Solmi, M., Wootton, R. E., Vancampfort, D., Schuch, F. B., Hoare, E., ... eta Stubbs, B. (2020). A meta-review of “lifestyle psychiatry”: the role of exercise, smoking, diet and sleep in the prevention and treatment of mental disorders. *World Psychiatry*, 19(3), 360-380.

Fleckenstein, J., Floessel, P., Engel, T., Krempel, L., Stoll, J., Behrens, M., eta Niederer, D. (2022). Individualized exercise in chronic non-specific low back pain: A systematic review with meta-analysis on the effects of exercise alone or in combination with psychological interventions on pain and disability. *The Journal of Pain*, 23(11), 1856–1873.

Franzosa, E., Tsui, E. K., eta Baron, S. (2019). ‘Who’s caring for us?’: understanding and addressing the effects of emotional labor on home health aides’ well-being. *The Gerontologist*, 59(6), 1055–1064.

Freitag, S., Fincke-Junod, I., Seddouki, R., Dulon, M., Hermanns, I., Kersten, J. F., Larsson, T. J., eta Nienhaus, A. (2012). Frequent bending—An underestimated burden in nursing professions. *The Annals of Occupational Hygiene*, 56(6), 697–707.

Gao, Z., eta Wang, R. (2022). Application of e-health programs in physical activity and health promotion. *Journal of Sport and Health Science*, 11(2), 131–132.

GBD. (2018). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990-2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*, 392(10159), 1789–1858.

Geiger-Brown, J., Muntaner, C., Lipscomb, J., eta Trinkoff, A. (2004). Demanding work schedules and mental health in nursing assistants working in nursing homes. *Work & Stress*, 18(4), 292–304.

Geneen, L. J., Moore, R. A., Clarke, C., Martin, D., Colvin, L. A., eta Smith, B. H. (2017). Physical activity and exercise for chronic pain in adults: An overview of Cochrane reviews. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 4(4), CD011279.

Gianola, S., Barger, S., Del Castillo, G., Corbetta, D., Turolla, A., Andreano, A., ... eta Castellini, G. (2022). Effectiveness of treatments for acute and subacute mechanical non-specific low back pain: a systematic review with network meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 56(1), 41-50.

Gold, J. E., Punnett, L., Gore, R. J., eta ProCare Research Team. (2017). Predictors of low back pain in nursing home workers after implementation of a safe resident handling programme. *Occupational and Environmental Medicine*, 74(6), 389–395.

Goldberg, D., Bridges, K., Duncan-Jones, P., eta Grayson, D. (1988). Detecting anxiety and depression in general medical settings. *British Medical Journal*, 297(6653), 897–899.

Gómez-Redondo, P., Marín, V., Leal-Martín, J., Ruiz-Moreno, C., Giráldez-Costas, V., Urdiola, P., ... eta Mañas, A. (2022). Association between physical activity guidelines and sedentary time with workers’ health-related quality of life in a Spanish multinational company. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(11), 6592.

Gonzalez-Gerez, J. J., Bernal-Utrera, C., Anarte-Lazo, E., Garcia-Vidal, J. A., Botella-Rico, J. M., eta Rodriguez-Blanco, C. (2020). Therapeutic pulmonary telerehabilitation protocol for patients affected by COVID-19, confined to their homes: Study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 21(1), 588.

Gordon, B. R., McDowell, C. P., Hallgren, M., Meyer, J. D., Lyons, M., eta Herring, M. P. (2018). Association of Efficacy of resistance exercise training with depressive symptoms: Meta-analysis and meta-regression analysis of randomized clinical trials. *JAMA Psychiatry*, 75(6), 566–576.

Granet, J., Peyrusqué, E., Ruiz, F., Buckinx, F., Abdelkader, L. B., Dang-Vu, T. T., ... eta Aubertin-Leheudre, M. (2023). Web-based physical activity interventions are feasible and beneficial solutions to prevent physical and mental health declines in community-dwelling older adults during isolation periods. *The Journals of Gerontology: Series A*, 78(3), 535-544.

Grimani, A., Aboagye, E., eta Kwak, L. (2019). The effectiveness of workplace nutrition and physical activity interventions in improving productivity, work performance and workability: A systematic review. *BMC Public Health*, 19(1), 1676.

Grona, S. L., Bath, B., Busch, A., Rotter, T., Trask, C., eta Harrison, E. (2018). Use of videoconferencing for physical therapy in people with musculoskeletal conditions: A systematic review. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 24(5), 341-355.

Grooten, W. J. A., Boström, C., Dederig, Å., Halvorsen, M., Kuster, R. P., Nilsson-Wikmar, L., ... eta Rasmussen-Barr, E. (2022). Summarizing the effects of different exercise types in chronic low back pain—a systematic review of systematic reviews. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(1), 801.

Grupo SSI. (2023). Proyecto Zainlab: “Proceso participativo para construir una estrategia de empleo y emprendimiento.”. Retrieved December 26, 2023, from <https://grupossi.es/empleo/zainlab/>

Guidarelli, C., Lipps, C., Stoyles, S., Dieckmann, N. F., eta Winters-Stone, K. M. (2022). Remote administration of physical performance tests among persons with and without a cancer history: Establishing reliability and agreement with in-person assessment. *Journal of Geriatric Oncology*, 13(5), 691–697.

Gupta, N., Dencker-Larsen, S., Lund Rasmussen, C., McGregor, D., Rasmussen, C. D. N., Thorsen, S. V., ... eta Holtermann, A. (2020). The physical activity paradox revisited: a prospective study on compositional accelerometer data and long-term sickness absence. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 17, 1-9.

Gupta, N., Rasmussen, C. L., Hartvigsen, J., Mortensen, O. S., Clays, E., Bültmann, U., eta Holtermann, A. (2022). Physical activity advice for prevention and rehabilitation of low back pain—same or different? a study on device-measured physical activity and register-based sickness absence. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 32(2), 284–294.

Guralnik, J. M., Simonsick, E. M., Ferrucci, L., Glynn, R. J., Berkman, L. F., Blazer, D. G., ... eta Wallace, R. B. (1994). A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *Journal of Gerontology*, 49(2), M85-M94.

Hartvigsen, J., Hancock, M. J., Kongsted, A., Louw, Q., Ferreira, M. L., Genevay, S., ... eta Woolf, A. (2018). What low back pain is and why we need to pay attention. *Lancet*, 391(10137), 2356-2367.

Hartvigsen, J., Natvig, B., eta Ferreira, M. (2013). Is it all about a pain in the back? *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 27(5), 613–623.

Hawley-Hague, H., Horne, M., Skelton, D. A., et al Todd, C. (2016). Review of how we should define (and measure) adherence in studies examining older adults' participation in exercise classes. *BMJ Open*, 6(6), e011560.

Hayden, J. A., Ellis, J., Ogilvie, R., Malmivaara, A., et al van Tulder, M. W. (2021). Exercise therapy for chronic low back pain. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 9(9), CD009790.

Hayden, J. A., Wilson, M. N., Stewart, S., Cartwright, J. L., Smith, A. O., Riley, R. D., ... et al Yeung, E. W. (2020). Exercise treatment effect modifiers in persistent low back pain: An individual participant data meta-analysis of 3514 participants from 27 randomised controlled trials. *British Journal of Sports Medicine*, 54(21), 1277-1278.

Hernandez-Lucas, P., Leirós-Rodríguez, R., Lopez-Barreiro, J., et al García-Soidán, J. L. (2022). Is the combination of exercise therapy and health education more effective than usual medical care in the prevention of non-specific back pain? A systematic review with meta-analysis. *Annals of Medicine*, 54(1), 3107-3116.

Heslop, P. A., Hurst, C., Sayer, A. A., et al Witham, M. D. (2023). Remote collection of physical performance measures for older people: A systematic review. *Age and Ageing*, 52(1), afac327.

Hill, T. (2019). Caregiver assessment is critical to home-based medical care quality. *Journal of the American Medical Directors Association*, 20(5), 650-651.

Hinkle, D. E., Wiersma, W., et al Jurs, S. G. (2003). Applied statistics for the behavioral sciences (Vol. 663). Boston: Houghton Mifflin.

Hodder, J. N., Holmes, M. W. R., et al Keir, P. J. (2010). Continuous assessment of work activities and posture in long-term care nurses. *Ergonomics*, 53(9), 1097-1107.

Hoffmann, T. C., Glasziou, P. P., Boutron, I., Milne, R., Perera, R., Moher, D., ... et al Michie, S. (2014). Better reporting of interventions: Template for intervention description and replication (TIDieR) checklist and guide. *British Medical Journal*, 348, g1687.

Holtermann, A., Clausen, T., Aust, B., Mortensen, O. S., et al Andersen, L. L. (2013). Risk for low back pain from different frequencies, load mass and trunk postures of lifting and carrying among female healthcare workers. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 86(4), 463-470.

Holtermann, A., Clausen, T., Jørgensen, M. B., Burdorf, A., et al Andersen, L. L. (2013). Patient handling and risk for developing persistent low-back pain among female healthcare workers. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 39(2), 164-169.

Holtermann, A., Hansen, J. V., Burr, H., et al Sjøgaard, K. (2010). Prognostic factors for long-term sickness absence among employees with neck-shoulder and low-back pain. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 36(1), 34-41.

Holtermann, A., Hansen, J. V., Burr, H., Sjøgaard, K., et al Sjøgaard, G. (2012). The health paradox of occupational and leisure-time physical activity. *British Journal of Sports Medicine*, 46(4), 291-295.

Holtermann, A., Krause, N., van der Beek, A. J., eta Straker, L. (2018). The physical activity paradox: Six reasons why occupational physical activity (OPA) does not confer the cardiovascular health benefits that leisure time physical activity does. *British Journal of Sports Medicine*, 52(3), 149–150.

Holtermann, A., Mathiassen, S. E., eta Straker, L. (2019). Promoting health and physical capacity during productive work: The Goldilocks principle. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 45(1), 90–97.

Holtermann, A., Schnohr, P., Nordestgaard, B. G., eta Marott, J. L. (2021). The physical activity paradox in cardiovascular disease and all-cause mortality: The contemporary Copenhagen General Population Study with 104 046 adults. *European Heart Journal*, 42(15), 1499–1511.

Horneij, E., Hemborg, B., Jensen, I., eta Ekdahl, C. (2001). No significant differences between intervention programmes on neck, shoulder and low back pain: A prospective randomized study among home-care personnel. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 33(4), 170–176.

Hoy, D., Bain, C., Williams, G., March, L., Brooks, P., Blyth, F., Woolf, A., Vos, T., eta Buchbinder, R. (2012). A systematic review of the global prevalence of low back pain. *Arthritis and Rheumatism*, 64(6), 2028–2037.

Hsu, H.-C., Kung, Y.-W., Huang, H.-C., Ho, P.-Y., Lin, Y.-Y., eta Chen, W.-S. (2007). Work stress among nursing home care attendants in Taiwan: A questionnaire survey. *International Journal of Nursing Studies*, 44(5), 736–746.

Huang, R., Ning, J., Chuter, V. H., Taylor, J. B., Christophe, D., Meng, Z., ... eta Jiang, L. (2019). Exercise alone and exercise combined with education both prevent episodes of low back pain and related absenteeism: Systematic review and network meta-analysis of randomised controlled trials (RCTs) aimed at preventing back pain. *British Journal of Sports Medicine*, 54(13), 766–770.

Hui, L., Ng, G. Y., Yeung, S. S., eta Hui-Chan, C. W. (2001). Evaluation of physiological work demands and low back neuromuscular fatigue on nurses working in geriatric wards. *Applied Ergonomics*, 32(5), 479–483.

ILO eta OECD. (2019). New job opportunities in an ageing society. Retrieved December 27, 2023, from [http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/how-the-ilo-works/multilateral-system/g20/reports/WCMS\\_713358/lang--en/index.htm](http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/how-the-ilo-works/multilateral-system/g20/reports/WCMS_713358/lang--en/index.htm)

Iltvig, P. M., Bredahl, T. V. G., Justesen, J. B., Jones, D., Lundgaard, J. B., Sogaard, K., eta Christensen, J. R. (2018). Attendance barriers experienced by female health care workers voluntarily participating in a multi-component health promotion programme at the workplace. *BMC Public Health*, 18(1), 1340.

INE. (2022). Proporción de personas mayores de cierta edad por provincia. Retrieved December 26, 2023, from <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=1488#!tabs-tabla>

INE. (2023a). Esperanza de vida a diferentes edades. Retrieved December 26, 2023, from [https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es\\_ES&c=INESeccion\\_C&cid=1259944484459&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout&param1=PYSDetalleFichaIndicador&param3=1259937499084](https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INESeccion_C&cid=1259944484459&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout&param1=PYSDetalleFichaIndicador&param3=1259937499084)

INE. (2023b). Indicadores demográficos básicos. Últimos datos. Retrieved December 26, 2023, from [https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736177003&menu=ultiDatos&idp=1254735573002](https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736177003&menu=ultiDatos&idp=1254735573002)

INSST. (2020). Actividades prioritarias en función de la siniestralidad 2019. Retrieved December 27, 2023, from <https://www.insst.es/el-instituto-al-dia/actividades-prioritarias-en-funcion-de-la-siniestralidad>

INSST. (2022). Informe de siniestralidad en establecimientos residenciales. Retrieved August 9, 2023, from <https://www.insst.es/el-instituto-al-dia/informe-de-siniestralidad-en-establecimientos-residenciales>

INSST. (2023). Estadísticas. Últimos datos de siniestralidad. Retrieved December 27, 2023, from <https://www.insst.es/el-observatorio/estadisticas/ultimos-datos-de-siniestralidad>

Ito, T., Shirado, O., Suzuki, H., Takahashi, M., Kaneda, K., eta Strax, T. E. (1996). Lumbar trunk muscle endurance testing: An inexpensive alternative to a machine for evaluation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 77(1), 75–79.

Itz, C. J., Geurts, J. W., van Kleef, M., eta Nelemans, P. (2013). Clinical course of non-specific low back pain: A systematic review of prospective cohort studies set in primary care. *European Journal of Pain*, 17(1), 5–15.

Jackson, A. W., Morrow, J. R., Bowles, H. R., FitzGerald, S. J., eta Blair, S. N. (2007). Construct validity evidence for single-response items to estimate physical activity levels in large sample studies. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 78(2), 24–31.

Jakobsen, M. D., Sundstrup, E., Brandt, M., Kristensen, A. Z., Jay, K., Stelter, R., ... eta Andersen, L. L. (2014). Effect of workplace-versus home-based physical exercise on pain in healthcare workers: study protocol for a single blinded cluster randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 15, 1-9.

Januario, L. B., Mathiassen, S. E., Stevens, M. L., Holtermann, A., Bergström, G., Rugulies, R., ... eta Hallman, D. M. (2021). Are resident handlings in eldercare wards associated with musculoskeletal pain and sickness absence among the workers? A prospective study based on onsite observations. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 47(8), 609.

Jennings, S. C., Manning, K. M., Bettger, J. P., Hall, K. M., Pearson, M., Mateas, C., ... eta Morey, M. C. (2020). Rapid transition to telehealth group exercise and functional assessments in response to COVID-19. *Gerontology and Geriatric Medicine*, 6, 2333721420980313.

Jensen, J. N., Holtermann, A., Clausen, T., Mortensen, O. S., Carneiro, I. G., eta Andersen, L. L. (2012). The greatest risk for low-back pain among newly educated female health care workers; body weight or physical work load? *BMC Musculoskeletal Disorders*, 13, 87.

Jones, T. L., Baxter, M. a. J., eta Khanduja, V. (2013). A quick guide to survey research. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 95(1), 5–7.

Jordakieva, G., Hasenoehrl, T., Steiner, M., Jensen-Jarolim, E., eta Crevenna, R. (2023). Occupational physical activity: The good, the bad, and the proinflammatory. *Frontiers in Medicine*, 10, 1253951.

Joseph, R. P., Durant, N. H., Benitez, T. J., eta Pekmezi, D. W. (2014). Internet-based physical activity interventions. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 8(1), 42–68.

Juan-Recio, C., Murillo, D. B., López-Valenciano, A., eta Vera-García, F. J. (2014). Test de campo para valorar la resistencia de los músculos del tronco. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 3(117), 59-68.

Kahl, C., eta Cleland, J. A. (2005). Visual analogue scale, numeric pain rating scale and the McGill pain questionnaire: An overview of psychometric properties. *Physical Therapy Reviews*, 10(2), 123–128.

Kamioka, H., Okuizumi, H., Okada, S., Takahashi, R., Handa, S., Kitayuguchi, J., eta Mutoh, Y. (2011). Effectiveness of intervention for low back pain in female caregivers in nursing homes: A pilot trial based on multicenter randomization. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 16(2), 97–105.

Kennedy, B. R. (2005). Stress and burnout of nursing staff working with geriatric clients in long-term care. *Journal of Nursing Scholarship*, 37(4), 381–382.

Kessler, R. C., Barber, C., Beck, A., Berglund, P., Cleary, P. D., McKenas, D., ... eta Wang, P. (2003). The world health organization health and work performance questionnaire (HPQ). *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 45(2), 156–174.

Ketels, M., Belligh, T., De Bacquer, D., eta Clays, E. (2023). The impact of leisure-time physical activity and occupational physical activity on sickness absence. A prospective study among people with physically demanding jobs. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 49(8), 578–587.

Kim, I.-H., Geiger-Brown, J., Trinkoff, A., eta Muntaner, C. (2010). Physically demanding workloads and the risks of musculoskeletal disorders in homecare workers in the USA. *Health & Social Care in the Community*, 18(5), 445–455.

Knezevic, N. N., Candido, K. D., Vlaeyen, J. W. S., Van Zundert, J., eta Cohen, S. P. (2021). Low back pain. *Lancet*, 398(10294), 78–92.

Kolu, P., Suni, J. H., Tokola, K., Raitanen, J., Rinne, M., Taulaniemi, A., ... eta Parkkari, J. (2023). Neuromuscular exercise and counseling for treating recurrent low back pain in female healthcare workers—Findings from a 24-month follow-up study of a randomized controlled trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 33(11), 2239-2249.

Kolu, P., Tokola, K., Kankaanpää, M., eta Suni, J. (2017). Evaluation of the effects of physical activity, cardiorespiratory condition, and neuromuscular fitness on direct healthcare costs and sickness-related absence among nursing personnel with recurrent nonspecific low back pain. *Spine*, 42(11), 854–862.



- Koo, T. K., eta Li, M. Y. (2016). A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *Journal of Chiropractic Medicine*, 15(2), 155–163.
- Koontalay, A., Suksatan, W., Prabsangob, K., eta Sadang, J. M. (2021). Healthcare workers' burdens during the COVID-19 pandemic: A qualitative systematic review. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 14, 3015–3025.
- Kukihara, H., Ando, M., eta Yamawaki, N. (2022). The effects of yoga and mindful meditation on elderly care worker's burnout: A CONSORT-compliant randomized controlled trial. *Journal of Rural Medicine*, 17(1), 14–20.
- Kuldavletova, O., Pasquier, F., Bigot, L., Langeard, A., Gauthier, A., eta Quarck, G. (2021). Videoconference-based adapted physical exercise training is a good and safe option for seniors. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(18), 9439.
- Lapane, K. L., eta Hughes, C. M. (2007). Considering the employee point of view: Perceptions of job satisfaction and stress among nursing staff in nursing homes. *Journal of the American Medical Directors Association*, 8(1), 8–13.
- Lee, H., Herbert, R. D., eta McAuley, J. H. (2019). Mediation analysis. *Jama*, 321(7), 697-698.
- Leggett, S., van der Zee-Neuen, A., Boonen, A., Beaton, D. E., Bojinca, M., Bosworth, A., ... eta At-work Productivity Global Measure Working Group. (2016). Test-retest reliability and correlations of 5 global measures addressing at-work productivity loss in patients with rheumatic diseases. *The Journal of Rheumatology*, 43(2), 433-439.
- Liaset, I. F., Fimland, M. S., Holtermann, A., Mathiassen, S. E., eta Redzovic, S. (2023). Can home care work be organized to promote health among the workers while maintaining productivity? An investigation into stakeholders' perspectives on organizational work redesign concepts based on the Goldilocks work principles. *BMC Health Services Research*, 23(1), 667.
- Lin, I., Wiles, L., Waller, R., Goucke, R., Nagree, Y., Gibberd, M., ... eta O'Sullivan, P. P. (2019). What does best practice care for musculoskeletal pain look like? Eleven consistent recommendations from high-quality clinical practice guidelines: Systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 54(2), 79–86.
- López-Bueno, R., Andersen, L. L., Calatayud, J., Casaña, J., Martínez-Jarreta, B., López-Gil, J. F., eta Del Pozo Cruz, B. (2023). Association of occupational physical activity and disability pension in 756,159 Spanish workers: A prospective cohort study with 13 years follow-up. *Preventive Medicine*, 166, 107380.
- López-Bueno, R., Clausen, T., Calatayud, J., Casajús, J. A., eta Andersen, L. L. (2021). Leisure-time physical activity reduces the risk of long-term sickness absence among older healthy female eldercare workers. *American Journal of Health Promotion*, 35(7), 973–976.
- López-Bueno, R., Sundstrup, E., Vinstrup, J., Casajús, J. A., eta Andersen, L. L. (2020). High leisure-time physical activity reduces the risk of long-term sickness absence. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 30(5), 939–946.

Lowe, B. D., eta Dick, R. B. (2015). Workplace exercise for control of occupational neck/shoulder disorders: A review of prospective studies. *Environmental Health Insights*, 8(1), 75–95.

Lundberg, G., eta Gerdle, B. (2016). The relationships between pain, disability, and health-related quality of life: An 8-year follow-up study of female home care personnel. *Disability and Rehabilitation*, 38(3), 235–244.

Lyng, K. D., Djurtoft, C., Bruun, M. K., Christensen, M. N., Lauritsen, R. E., Larsen, J. B., ... eta Rathleff, M. S. (2022). What is known and what is still unknown within chronic musculoskeletal pain? A systematic evidence and gap map. *Pain*, 164(7), 1406–1415.

Lyubomirsky, S., eta Lepper, H. S. (1999). A measure of subjective happiness: Preliminary reliability and construct validation. *Social Indicators Research*, 46(2), 137–155.

Madhavan, S., Sivaramakrishnan, A., Bowden, M. G., Chumbler, N. R., Field-Fote, E. C., eta Kesar, T. M. (2021). Commentary: Remote assessments of gait and balance - Implications for research during and beyond COVID-19. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 29(1), 74-81.

Madsen, I. E. H., Aust, B., Burr, H., Carneiro, I. G., Diderichsen, F., eta Rugulies, R. (2012). Paid care work and depression: a longitudinal study of antidepressant treatment in female eldercare workers before and after entering their profession. *Depression and Anxiety*, 29(7), 605–613.

Maghsoud, F., Rezaei, M., Asgarian, F. S., eta Rassouli, M. (2022). Workload and quality of nursing care: The mediating role of implicit rationing of nursing care, job satisfaction and emotional exhaustion by using structural equations modeling approach. *BMC Nursing*, 21(1), 273.

Mahmood, A., Nayak, P., Deshmukh, A., English, C., Manikandan, N., Solomon M, J., eta Unnikrishnan, B. (2023). Measurement, determinants, barriers, and interventions for exercise adherence: A scoping review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 33, 95–105.

Maslach, C., Jackson, S. E., eta Leiter, M. P. (1997). Maslach Burnout Inventory: Third edition. In *Evaluating stress: A book of resources* (pp. 191–218). Scarecrow Education.

McLeod, G., Morgan, E., McMillan, S., McCahon, S., eta Sanna, N. (2023). Why are patients not doing their prescribed home-based exercises? An updated review of the factors affecting adherence to prescribed home-based exercise in patients with chronic low back pain. *Home Health Care Management & Practice*, 35(2), 114-122.

Mehta, S. P., Collier, P. A., West, K. M., eta Workman, M. C. (2023). Reproducibility and acceptability of short physical function tests scores obtained via virtual versus face-to-face assessments. *Critical Reviews in Physical and Rehabilitation Medicine*, 35(1).

Melkevik, O., Clausen, T., Pedersen, J., Garde, A. H., Holtermann, A., eta Rugulies, R. (2018). Comorbid symptoms of depression and musculoskeletal pain and risk of long term sickness absence. *BMC Public Health*, 18(1), 981.

Menta, R., Randhawa, K., Cote, P., Wong, J. J., Yu, H., Sutton, D., ... eta Taylor-Vaisey, A. (2015). The effectiveness of exercise for the management of musculoskeletal disorders and injuries of the elbow, forearm, wrist, and hand: a systematic review by the Ontario Protocol for Traffic Injury

Management (OPTIMA) collaboration. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 38(7), 507-520.

Merkus, S. L., Coenen, P., Forsman, M., Knardahl, S., Veiersted, K. B., eta Mathiassen, S. E. (2022). An exploratory study on the physical activity health paradox-musculoskeletal pain and cardiovascular load during work and leisure in construction and healthcare workers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(5), 2751.

Meroni, R., Piscitelli, D., Ravasio, C., Vanti, C., Bertozzi, L., De Vito, G., ... eta Pillastrini, P. (2021). Evidence for managing chronic low back pain in primary care: a review of recommendations from high-quality clinical practice guidelines. *Disability and Rehabilitation*, 43(7), 1029-1043.

Miller, C. T., Owen, P. J., Than, C. A., Ball, J., Sadler, K., Piedimonte, A., ... eta Belavy, D. L. (2022). Attempting to separate placebo effects from exercise in chronic pain: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 52(4), 789-816.

Miranda, H., Punnett, L., Gore, R., eta Boyer, J. (2011). Violence at the workplace increases the risk of musculoskeletal pain among nursing home workers. *Occupational and Environmental Medicine*, 68(1), 52-57.

Moccia, M., Lanzillo, R., Brescia Morra, V., Bonavita, S., Tedeschi, G., Leocani, L., ... eta Digital Technologies Web and Social Media Study Group of the Italian Society of Neurology. (2020). Assessing disability and relapses in multiple sclerosis on tele-neurology. *Neurological Sciences*, 41, 1369-1371.

Montgomery, A. P., Patrician, P. A., eta Azuero, A. (2022). Nurse burnout syndrome and work environment impact patient safety grade. *Journal of Nursing Care Quality*, 37(1), 87-93.

Moreira-Silva, I., Teixeira, P. M., Santos, R., Abreu, S., Moreira, C., eta Mota, J. (2016). The effects of workplace physical activity programs on musculoskeletal pain: A systematic review and meta-analysis. *Workplace Health & Safety*, 64(5), 210-222.

Morera, Á., Calatayud, J., López-Bueno, R., Casaña, J., Vinstrup, J., Bláfoss, R., ... eta Andersen, L. L. (2022). Can a healthy lifestyle prevent disability pension among female healthcare workers with good and poor self-rated health? Prospective cohort study with 11-year register follow-up. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(17), 10631.

Navarro, A., eta Martín, M. (2004). Scientific production and international collaboration in occupational health, 1992-2001. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 30(3), 223-233.

Neupane, S., Karstad, K., Hallman, D. M., Rugulies, R., eta Holtermann, A. (2020). Objectively measured versus self-reported occupational physical activity and multisite musculoskeletal pain: A prospective follow-up study at 20 nursing homes in Denmark. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 93(3), 381-389.

Ng, S. K., Cicuttini, F. M., Davis, S. R., Bell, R., Botlero, R., Fitzgibbon, B. M., eta Urquhart, D. M. (2018). Poor general health and lower levels of vitality are associated with persistent, high-intensity low back pain and disability in community-based women: A prospective cohort study. *Maturitas*, 113, 7-12.

Nooijen, C. F. J., Del Pozo-Cruz, B., Nyberg, G., Sanders, T., Galanti, M. R., eta Forsell, Y. (2018). Are changes in occupational physical activity level compensated by changes in exercise behavior? *European Journal of Public Health*, 28(5), 940–943.

OECD. (2019). Health at a Glance 2019: OECD Indicators. Retrieved December 27, 2023, from [https://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-2019\\_4dd50c09-en](https://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-2019_4dd50c09-en)

OECD. (2021). Health at a Glance 2021: OECD Indicators. Retrieved December 27, 2023, from [https://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-2021\\_ae3016b9-en](https://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-2021_ae3016b9-en)

Oesch, P., Kool, J., Hagen, K. B., eta Bachmann, S. (2010). Effectiveness of exercise on work disability in patients with non-acute non-specific low back pain: Systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 42(3), 193–205.

Ortega, F. B., Sánchez-López, M., Solera-Martínez, M., Fernández-Sánchez, A., Sjöström, M., eta Martínez-Vizcaino, V. (2013). Self-reported and measured cardiorespiratory fitness similarly predict cardiovascular disease risk in young adults. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 23(6), 749–757.

Ortiz, M., Ammann, E. S., Gross, C. S., Schnabel, K., Walbaum, T., Binting, S., ... eta Brinkhaus, B. (2014). Complementary medicine in nursing homes-results of a mixed methods pilot study. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 14(1), 1-12.

OSALAN. (2023). Estadísticas. Retrieved December 27, 2023, from <https://www.osalan.euskadi.eus/webosa00-restaosa/es/?r01kPageContents=/webosa00-contesta/es/&r01kQry=tC%3Aeuskadi%3BtF%3Aopendata%3BtT%3Aestadistica%3Bm%3AstatisticDiffusionDate.BETWEEN.01%2F01%2F2023%2C31%2F12%2F2023%2CdocumentLanguage.EQ.es%3Bo%3AcontentCreateDate.DESC%3BcO%3Ar01e00000fe4e66771ba470b819e45a15e8799725%3Bp%3AInter%3Bpp:r01PageSize.15>

Otto, A.-K., Gutsch, C., Bischoff, L. L., eta Wollesen, B. (2021). Interventions to promote physical and mental health of nurses in elderly care: A systematic review. *Preventive Medicine*, 148, 106591. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2021.106591>

Øverås, C. K., Nilsen, T. I. L., Sjøgaard, K., Mork, P. J., eta Hartvigsen, J. (2023). Temporal stability in the prevalence and pattern of co-occurring musculoskeletal pain among people with persistent low back pain: Population-based data from the Norwegian HUNT Study, 1995 to 2019. *Pain*, 164(12), 2812-2821.

Øverås, C. K., Villumsen, M., Axén, I., Cabrita, M., Leboeuf-Yde, C., Hartvigsen, J., eta Mork, P. J. (2020). Association between objectively measured physical behaviour and neck- and/or low back pain: A systematic review. *European Journal of Pain*, 24(6), 1007–1022.

Owen, P. J., Miller, C. T., Mundell, N. L., Verswijveren, S. J. J. M., Tagliaferri, S. D., Brisby, H., ... eta Belavy, D. L. (2020). Which specific modes of exercise training are most effective for treating low back pain? Network meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 54(21), 1279–1287.

Palazzo, C., Klinger, E., Dorner, V., Kadri, A., Thierry, O., Boumenir, Y., ... eta Ville, I. (2016). Barriers to home-based exercise program adherence with chronic low back pain: Patient expectations regarding new technologies. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 59(2), 107–113.

Palipudi, K. M., Morton, J., Hsia, J., Andes, L., Asma, S., Talley, B., ... eta GATS Collaborative Group. (2016). Methodology of the global adult tobacco survey—2008–2010. *Global Health Promotion*, 23(2), 3–23.

Pedersen, B. K. (2019). The Physiology of optimizing health with a focus on exercise as medicine. *Annual Review of Physiology*, 81(1), 607–627.

Pedersen, J., Bjorner, J. B., eta Andersen, L. L. (2022). Physical work demands and expected labor market affiliation (ELMA): Prospective cohort with register-follow-up among 46 169 employees. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 48(8), 641–650.

Pejtersen, J. H., Kristensen, T. S., Borg, V., eta Bjorner, J. B. (2010). The second version of the Copenhagen Psychosocial Questionnaire. *Scandinavian Journal of Public Health*, 38(3), 8–24.

Poghosyan, L., Clarke, S. P., Finlayson, M., eta Aiken, L. H. (2010). Nurse burnout and quality of care: Cross-national investigation in six countries. *Research in Nursing & Health*, 33(4), 288–298.

Polkey, M. I., Qiu, Z. H., Zhou, L., Zhu, M. D., Wu, Y. X., Chen, Y. Y., ... eta Luo, Y. M. (2018). Tai Chi and pulmonary rehabilitation compared for treatment-naive patients with COPD: a randomized controlled trial. *Chest*, 153(5), 1116–1124.

Portney, L. G., eta Watkins, M. P. (2009). Foundations of clinical research: applications to practice. Upper Saddle River, NJ: Pearson/Prentice Hall.

Posadzki, P., Pieper, D., Bajpai, R., Makaruk, H., Könsgen, N., Neuhaus, A. L., eta Semwal, M. (2020). Exercise/physical activity and health outcomes: An overview of Cochrane systematic reviews. *BMC Public Health*, 20(1), 1724.

Powell, J. K., Costa, N., Schram, B., Hing, W., eta Lewis, J. (2023). “Restoring That Faith in My Shoulder”: A qualitative investigation of how and why exercise therapy influenced the clinical outcomes of individuals with rotator cuff-related shoulder pain. *Physical Therapy*, 103(12), pzad088.

Prat-Luri, A., de Los Rios-Calonge, J., Moreno-Navarro, P., Manresa-Rocamora, A., Vera-Garcia, F. J., eta Barbado, D. (2023). Effect of trunk-focused exercises on pain, disability, quality of life, and trunk physical fitness in low back pain and how potential effect modifiers modulate their effects: A Systematic review with meta-analyses. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 53(2), 64–93.

Prieske, O., Dalager, T., Herz, M., Hortobagyi, T., Sjøgaard, G., Sjøgaard, K., eta Granacher, U. (2019). Effects of physical exercise training in the workplace on physical fitness: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 49(12), 1903–1921.

Purba, F. D., Hunfeld, J. A. M., Iskandarsyah, A., Fitriana, T. S., Sadarjoen, S. S., Passchier, J., eta Busschbach, J. J. V. (2018). Quality of life of the Indonesian general population: Test-retest reliability and population norms of the EQ-5D-5L and WHOQOL-BREF. *PLoS One*, 13(5), e0197098.

Rezaei, B., Mousavi, E., Heshmati, B., et al. Asadi, S. (2021). Low back pain and its related risk factors in health care providers at hospitals: A systematic review. *Annals of Medicine and Surgery* (2012), 70, 102903.

Rice, D., Nijs, J., Kosek, E., Wideman, T., Hasenbring, M. I., Koltyn, K., ... et al. Polli, A. (2019). Exercise-induced hypoalgesia in pain-free and chronic pain populations: State of the art and future directions. *The Journal of Pain*, 20(11), 1249–1266.

Richardson, A., McNoe, B., Derrett, S., et al. Harcombe, H. (2018). Interventions to prevent and reduce the impact of musculoskeletal injuries among nurses: A systematic review. *International Journal of Nursing Studies*, 82, 58–67.

Richardson, J. T. E. (2011). Eta squared and partial eta squared as measures of effect size in educational research. *Educational Research Review*, 6(2), 135–147.

Riebe, D., Franklin, B. A., Thompson, P. D., Garber, C. E., Whitfield, G. P., Magal, M., et al. Pescatello, L. S. (2015). Updating ACSM's recommendations for exercise preparticipation health screening. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 47(11), 2473–2479.

Rikli, R. E., et al. Jones, C. J. (1999). Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 7(2), 129–161.

Rikli, R. E., et al. Jones, C. J. (2001). Senior Fitness Test manual. Champaign, IL: Human Kinetics.

Robroek, S. J., van Lenthe, F. J., van Empelen, P., et al. Burdorf, A. (2009). Determinants of participation in worksite health promotion programmes: A systematic review. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 6, 26.

Rodrigues, E. V., Gomes, A. R. S., Tanhoffer, A. I. P., et al. Leite, N. (2014). Effects of exercise on pain of musculoskeletal disorders: A systematic review. *Acta Ortopedica Brasileira*, 22(6), 334–338.

Rodriguez-Larrad A, Espin A, Bidaurrezaga-Letona I, Esain I, Mujika I, Arizaga N, et al. (2019). Psycho-affective state and quality of life of female caregivers working in a long-term nursing home are related to practice regular physical activity. *9th International Association of Gerontology and Geriatrics European Region Congress*.

Roren, A., Daste, C., Coleman, M., Rannou, F., Freyssenet, D., Moro, C., ... et al. Nguyen, C. (2023). Physical activity and low back pain: A critical narrative review. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 66(2), 101650.

Saner, J., Bergman, E. M., de Bie, R. A., et al. Sieben, J. M. (2018). Low back pain patients' perspectives on long-term adherence to home-based exercise programmes in physiotherapy. *Musculoskeletal Science & Practice*, 38, 77–82.

Saunders, J. B., Aasland, O. G., Babor, T. F., de la Fuente, J. R., et al. Grant, M. (1993). Development of the Alcohol Use Disorders Identification Test (AUDIT): WHO collaborative project on early detection of persons with harmful alcohol consumption--II. *Addiction*, 88(6), 791–804.

Seron, P., Oliveros, M. J., Gutierrez-Arias, R., Fuentes-Aspe, R., Torres-Castro, R. C., Merino-Osorio, C., ... eta Sanchez, P. (2021). Effectiveness of telerehabilitation in physical therapy: a rapid overview. *Physical Therapy*, 101(6), pzab053.

Shariat, A., Cleland, J. A., Danaee, M., Alizadeh, R., Sangelaji, B., Kargarfard, M., ... eta Tamrin, S. B. M. (2018). Borg CR-10 scale as a new approach to monitoring office exercise training. *Work*, 60(4), 549-554.

Silva, R., Rico-González, M., Lima, R., Akyildiz, Z., Pino-Ortega, J., eta Clemente, F. M. (2021). Validity and reliability of mobile applications for assessing strength, power, velocity, and change-of-direction: A systematic review. *Sensors*, 21(8), 2623.

Simon, M., Tackenberg, P., Nienhaus, A., Estryng-Behar, M., Conway, P. M., eta Hasselhorn, H.-M. (2008). Back or neck-pain-related disability of nursing staff in hospitals, nursing homes and home care in seven countries—Results from the European NEXT-Study. *International Journal of Nursing Studies*, 45(1), 24–34.

Skargren, E., eta Oberg, B. (1996). Effects of an exercise program on musculoskeletal symptoms and physical capacity among nursing staff. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 6(2), 122–130.

Snyder, E., Cai, B., DeMuro, C., Morrison, M. F., eta Ball, W. (2018). A new single-item sleep quality scale: Results of psychometric evaluation in patients with chronic primary insomnia and depression. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 14(11), 1849–1857.

Soto-Rubio, A., Giménez-Espert, M. del C., eta Prado-Gascó, V. (2020). Effect of emotional intelligence and psychosocial risks on burnout, job satisfaction, and nurses' health during the COVID-19 pandemic. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(21), 7998.

Steffens, D., Maher, C. G., Pereira, L. S. M., Stevens, M. L., Oliveira, V. C., Chapple, M., ... eta Hancock, M. J. (2016). Prevention of low back pain: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Internal Medicine*, 176(2), 199–208.

Steiger, F., Wirth, B., de Bruin, E. D., eta Mannion, A. F. (2012). Is a positive clinical outcome after exercise therapy for chronic non-specific low back pain contingent upon a corresponding improvement in the targeted aspect(s) of performance? A systematic review. *European Spine Journal*, 21(4), 575–598.

Stienstra, M., Edelaar, M. J. A., Fritz, B., eta Reneman, M. F. (2022). Measurement properties of the work ability score in sick-listed workers with chronic musculoskeletal pain. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 32(1), 103–113.

Straker, L., Mathiassen, S. E., eta Holtermann, A. (2018). The 'Goldilocks principle': Designing physical activity at work to be 'just right' for promoting health. *British Journal of Sports Medicine*, 52(13), 818–819.

Stubbs, B., Koyanagi, A., Thompson, T., Veronese, N., Carvalho, A. F., Solomi, M., ... eta Vancampfort, D. (2016). The epidemiology of back pain and its relationship with depression, psychosis, anxiety, sleep disturbances, and stress sensitivity: Data from 43 low- and middle-income countries. *General Hospital Psychiatry*, 43, 63–70.

Super, N. (2002). Who will be there to care? The growing gap between caregiver supply and demand. *National Health Policy Forum*.

Szende, A., Oppe, M., Devlin, N. J., eta EuroQol Group (Eds.). (2007). *EQ-5D value sets: Inventory, comparative review, and user guide*. Berlin: Springer.

Takahashi, M., Iwakiri, K., Sotoyama, M., Higuchi, S., Kiguchi, M., Hirata, M., ... eta Nishiyama, K. (2008). Work schedule differences in sleep problems of nursing home caregivers. *Applied Ergonomics*, 39(5), 597–604.

Taulaniemi, A., Kankaanpää, M., Rinne, M., Tokola, K., Parkkari, J., eta Suni, J. H. (2020). Fear-avoidance beliefs are associated with exercise adherence: Secondary analysis of a randomised controlled trial (RCT) among female healthcare workers with recurrent low back pain. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 12(1), 1-13.

Taulaniemi, A., Kankaanpää, M., Tokola, K., Parkkari, J., eta Suni, J. H. (2019). Neuromuscular exercise reduces low back pain intensity and improves physical functioning in nursing duties among female healthcare workers; secondary analysis of a randomised controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 20(1), 328.

Teychenne, M., White, R. L., Richards, J., Schuch, F. B., Rosenbaum, S., eta Bennie, J. A. (2020). Do we need physical activity guidelines for mental health: What does the evidence tell us?. *Mental Health and Physical Activity*, 18, 100315.

Torrente, M., Sousa, P. A., Sánchez-Ramos, A., Pimentao, J., Royuela, A., Franco, F., ... eta Provencio, M. (2021). To burn-out or not to burn-out: A cross-sectional study in healthcare professionals in Spain during COVID-19 pandemic. *BMJ Open*, 11(2), e044945.

Turolla, A., Rossettini, G., Viceconti, A., Palese, A., eta Geri, T. (2020). Musculoskeletal physical therapy during the COVID-19 pandemic: Is telerehabilitation the answer? *Physical Therapy*, 100(8), 1260–1264.

UN. (2022). World population prospects 2022: Summary of results. Retrieved August 8, 2023, from <https://www.un.org/development/desa/pd/content/World-Population-Prospect-2022>

Vaegter, H. B., eta Jones, M. D. (2020). Exercise-induced hypoalgesia after acute and regular exercise: Experimental and clinical manifestations and possible mechanisms in individuals with and without pain. *Pain Reports*, 5(5), e823.

Vaegter, H. B., Thinggaard, P., Madsen, C. H., Hasenbring, M., eta Thorlund, J. B. (2020). Power of words: Influence of preexercise information on hypoalgesia after exercise-Randomized controlled trial. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 52(11), 2373–2379.

Van Hoof, W., O'Sullivan, K., O'Keeffe, M., Verschueren, S., O'Sullivan, P., eta Dankaerts, W. (2018). The efficacy of interventions for low back pain in nurses: A systematic review. *International Journal of Nursing Studies*, 77, 222–231.

Vargas-Prada, S., Serra, C., Martínez, J. M., Ntani, G., Delclos, G. L., Palmer, K. T., ... eta Benavides, F. G. (2013). Psychological and culturally-influenced risk factors for the incidence and persistence



of low back pain and associated disability in Spanish workers: Findings from the CUPID study. *Occupational and Environmental Medicine*, 70(1), 57–62.

Vergeld, V., Martin Ginis, K. A., eta Jenks, A. D. (2021). Psychological interventions for reducing fear avoidance beliefs among people with chronic back pain. *Rehabilitation Psychology*, 66(4), 386–403.

Vinstrup, J., Bláfoss, R., López-Bueno, R., Calatayud, J., Villadsen, E., Clausen, T., ... eta Andersen, L. L. (2023). Pain control beliefs predict premature withdrawal from the labor market in workers with persistent pain: Prospective cohort study with 11-year register follow-up. *The Journal of Pain*, 24(10), 1820-1829.

Vinstrup, J., Jakobsen, M. D., eta Andersen, L. L. (2020a). Perceived stress and low-back pain among healthcare workers: A multi-center prospective cohort study. *Frontiers in Public Health*, 8, 297.

Vinstrup, J., Jakobsen, M. D., eta Andersen, L. L. (2020b). Poor sleep is a risk factor for low-back pain among healthcare workers: Prospective cohort study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(3), 996.

VonDras, D. D., Flittner, D., Malcore, S. A., eta Pouliot, G. (2009). Workplace stress and ethical challenges experienced by nursing staff in a nursing home. *Educational Gerontology*, 35(4), 323–341.

Wang, H.-M., Patrick, D. L., Edwards, T. C., Skalicky, A. M., Zeng, H.-Y., eta Gu, W.-W. (2012). Validation of the EQ-5D in a general population sample in urban China. *Quality of Life Research*, 21(1), 155–160.

Warburton, D. E. R., eta Bredin, S. S. D. (2017). Health benefits of physical activity: A systematic review of current systematic reviews. *Current Opinion in Cardiology*, 32(5), 541–556.

Waters, L. A., Galichet, B., Owen, N., eta Eakin, E. (2011). Who participates in physical activity intervention trials? *Journal of Physical Activity & Health*, 8(1), 85–103.

Wilke, J., Mohr, L., Yuki, G., Bhundoo, A. K., Jiménez-Pavón, D., Laiño, F., ... eta Hespanhol, L. (2022). Train at home, but not alone: A randomised controlled multicentre trial assessing the effects of live-streamed tele-exercise during COVID-19-related lockdowns. *British Journal of Sports Medicine*, 56(12), 667–675.

Williamson, A., eta Hoggart, B. (2005). Pain: A review of three commonly used pain rating scales. *Journal of Clinical Nursing*, 14(7), 798–804.

Winters-Stone, K., Lipps, C., Guidarelli, C., eta Herrera-Fuentes, P. (2020). Converting physical function testing to the remote setting: Adapting our research protocol during COVID-19. *Innovation in Aging*, 4(1), 936–937.

Wong, J. J., Tricco, A. C., Côté, P., Liang, C. Y., Lewis, J. A., Bouck, Z., eta Rosella, L. C. (2022). Association between depressive symptoms or depression and health outcomes for low back pain: A systematic review and meta-analysis. *Journal of General Internal Medicine*, 37(5), 1233–1246.

WHO. (2015). World report on ageing and health. Retrieved December 27, 2023, from <https://apps.who.int/iris/handle/10665/186463>

WHO. (2017). Global strategy and action plan on ageing and health. Retrieved May 18, 2023, from <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789241513500>

WHO. (2023). WHO guideline for non-surgical management of chronic primary low back pain in adults in primary and community care settings. Retrieved December 27, 2023, from <https://www.who.int/publications/i/item/9789240081789>

Wun, A., Kollias, P., Jeong, H., Rizzo, R. R., Cashin, A. G., Bagg, M. K., ... eta Jones, M. D. (2021). Why is exercise prescribed for people with chronic low back pain? A review of the mechanisms of benefit proposed by clinical trialists. *Musculoskeletal Science & Practice*, 51, 102307.

Yaghoubitajani, Z., Gheitasi, M., Bayattork, M., eta Andersen, L. L. (2022). Corrective exercises administered online vs at the workplace for pain and function in the office workers with upper crossed syndrome: Randomized controlled trial. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 95(8), 1703–1718.

Yang, P.-Y., Ho, K.-H., Chen, H.-C., eta Chien, M.-Y. (2012). Exercise training improves sleep quality in middle-aged and older adults with sleep problems: A systematic review. *Journal of Physiotherapy*, 58(3), 157–163.

Yip, Y. B. (2002). The association between psychosocial work factors and future low back pain among nurses in Hong Kong: a prospective study. *Psychology, Health & Medicine*, 7(2), 223-233.

Zhang, M., Murphy, B., Cabanilla, A., eta Yidi, C. (2021). Physical relaxation for occupational stress in healthcare workers: A systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Occupational Health*, 63(1), e12243.

Zhang, Y., Punnett, L., McEnany, G. P., eta Gore, R. (2016). Contributing influences of work environment on sleep quantity and quality of nursing assistants in long-term care facilities: A cross-sectional study. *Geriatric Nursing*, 37(1), 13–18.

# 8. Eranskinak

---

8.1. Funtzio muskularreko proben aurretik egindako online galdetegia	228
8.2. Funtzio muskularreko probetako partaideei bidalitako argibideak	233
8.3. Funtzio muskularreko proba eta bideragarritasun aldagaiak jasotzeko orria	236
8.4. Funtzio muskularreko proben baliozkotzerako etika batzordearen oniritzia	238
8.5. Entsegu klinikoaren protokoloarekin argitaratutako artikulua	239
8.6. Entsegu klinikoaren bilera informatiboan parte hartzeko gonbidapena	250
8.7. Entsegu klinikoko galdetegia	251
8.8. Ariketa fisikoko esku-hartzearen kronograma	261
8.9. Ariketaren jarraipen autonomorako argibideak	262
8.10. Ariketen teknika eta progresioen inguruko argibideak	264
8.11. Ariketa eta atseden denbora tarteak kontrolatzeko argibideak	273
8.12. Entsegu klinikorako etika batzordearen oniritzia	274
8.13. Entsegu klinikoan aldaketak egiteko etika batzordearen oniritziak	275

## DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS (1/5)

Edad (años) \*

Tu respuesta \_\_\_\_\_

Sexo \*

- Mujer
- Hombre

Situación socio-profesional \*

- Estudiando
- Trabajando o en desempleo
- Jubilado/a

Altura (centímetros) \*

Tu respuesta \_\_\_\_\_

Peso (kilogramos) \*

Tu respuesta \_\_\_\_\_

Por mi trabajo/estudios u otras razones, estoy acostumbrado/a a utilizar sistemas de videoconferencia con regularidad \*

- Sí
- No

Realizo ejercicios de fortalecimiento muscular (sentadillas, flexiones de pecho, abdominales... etc.) con regularidad \*

- Sí
- No

#### CONDICIÓN FÍSICA (2/5)

Por favor, piensa sobre tu nivel de condición física (comparado con tus amigos/as ) y elige la opción más adecuada

Mi condición física general es: \*

- Muy mala (1)
- Mala (2)
- Aceptable (3)
- Buena (4)
- Muy buena (5)

Mi condición física cardio-respiratoria (capacidad para hacer ejercicio, por ejemplo, correr durante mucho tiempo, ir al monte...) es: \*

- Muy mala (1)
- Mala (2)
- Aceptable (3)
- Buena (4)
- Muy buena (5)

Mi fuerza muscular es: \*

- Muy mala (1)
- Mala (2)
- Aceptable (3)
- Buena (4)
- Muy buena (5)

Mi velocidad / agilidad es: \*

- Muy mala (1)
- Mala (2)
- Aceptable (3)
- Buena (4)
- Muy buena (5)

Mi flexibilidad es: \*

- Muy mala (1)
- Mala (2)
- Aceptable (3)
- Buena (4)
- Muy buena (5)

### ACTIVIDAD FÍSICA (3/5)

Ten en cuenta que la actividad física VIGOROSA es aquella que aumenta la frecuencia cardíaca y la respiración intensamente (nos cuesta hablar) y generalmente nos hace sudar. Por ejemplo: trotar, correr, pedalear rápido, ejercicio aeróbico intenso, tenis individual... etc.

La actividad física MODERADA, es aquella que aumenta la frecuencia cardíaca y la respiración ligeramente (nos permite hablar, pero no cantar). Por ejemplo: caminar rápido, pedalear a ritmo regular, bailar, tareas domésticas como barrer, dobles de tenis... etc.

¿Cuál de las siguientes frases te describe mejor? (escoge solo una) \*

- 1. Actualmente no me ejercito ni camino de manera regular, y no tengo intención de empezar en un futuro cercano
- 2. No me ejercito ni camino de manera regular, pero he estado pensando en empezar
- 3. Estoy intentando empezar a ejercitarme o caminar, o me ejercito o camino con poca frecuencia
- 4. Realizo actividad física vigorosa menos de 3 veces por semana o actividad física moderada menos de 5 veces por semana
- 5. He estado realizando actividad física moderada al menos 30 minutos al día y 5 días a la semana durante los últimos 1-6 meses
- 6. He estado realizando actividad física moderada al menos 30 minutos al día y 5 días a la semana durante los últimos 7 meses o más
- 7. He estado realizando actividad física vigorosa al menos 20 minutos al día y 3-5 días a la semana durante los últimos 1-6 meses
- 8. He estado realizando actividad física vigorosa al menos 20 minutos al día y 3-5 días a la semana durante los últimos 7 meses o más

### SALUD (4/5)

En una escala del 0 al 100, en la que 0 hace referencia al Peor estado de salud imaginable y 100 al Mejor estado de salud imaginable, ¿qué valor darías a tu estado de salud HOY? \*

Tu respuesta \_\_\_\_\_

### DOLOR (5/5)

¿Has tenido dolor en alguna parte del cuerpo durante las 4 últimas semanas? (no tengas en cuenta las agujetas) \*

- No, ninguno
- Sí, muy poco
- Sí, un poco
- Sí, moderado
- Sí, mucho
- Sí, muchísimo

Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto el dolor te ha dificultado tu trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)? \*

- Nada
- Un poco
- Regular
- Bastante
- Mucho



## VALORACIONES ONLINE – ONLINE BALORAZIOAK

### ¿De qué se trata?

---

En el Grupo de Investigación **Ageing On, de la UPV-EHU**, estamos desarrollando y validando diversas pruebas para evaluar la condición física mediante videoconferencia. Para ello, tu colaboración sería de grandísima ayuda.

#### *[Test-retest analisirako bertsioan]*

Tu participación supondría realizar tres sencillas pruebas de condición física dirigidas telemáticamente por un profesional mediante videoconferencia en tiempo real. Dichas pruebas **tendrán que repetirse 7 días después** en horario similar.

- **Día 1:** breve cuestionario sociodemográfico (5 mins) + pruebas de condición física (15 mins) + breve cuestionario de satisfacción (5 mins)
- **Día 2:** pruebas de condición física (15 mins)

#### *[Inter-rater analisirako bertsioan]*

Tu participación supondría realizar tres sencillas pruebas de condición física dirigidas telemáticamente por un profesional mediante videoconferencia en tiempo real (15 min). Además, te pediremos que contestes a un breve cuestionario sociodemográfico (5 min) y a otro cuestionario de satisfacción (5 min).

### ¿Qué necesito?

---

- **Ordenador** portátil con cámara web y acceso a internet
- **Espacio libre** de unos 2x2 metros junto a una pared o similar (armario, sofá...)
- **Silla** con asiento firme y plano y sin reposabrazos (altura del asiento estándar, 43 cm aprox., se preguntará durante las valoraciones) **+ otra silla** de altura similar
- **Esterilla**, alfombra, toalla o similar para tumbarse en el suelo
- **Ropa cómoda/deportiva** que no limite el movimiento, **camiseta**/parte de arriba **pegada** (que no quede holgada), **zapatillas**, y **pelo recogido** en caso de tenerlo largo
- **Evitar actividad física intensa** en las 24 horas previas para no llegar con fatiga a las valoraciones

## ¿Cómo preparo el espacio?

Para la Prueba 1, el ordenador tendrá que colocarse sobre una silla, a unos 1.5 metros, de manera que estando sentados/as sobre la otra silla se nos vea desde un lateral (**Imagen 1**). Para las Pruebas 2 y 3, el ordenador tendrá que colocarse en el suelo, a unos 1.5 metros, de manera que estando tumbados/as en la esterilla se nos vea desde un lateral (**Imagen 2**).

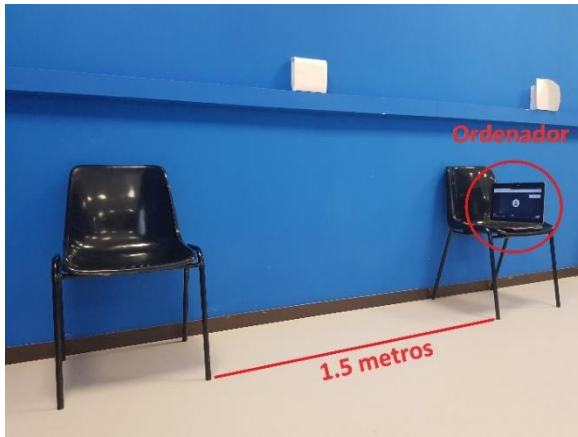


Imagen 1. Preparación para Prueba 1

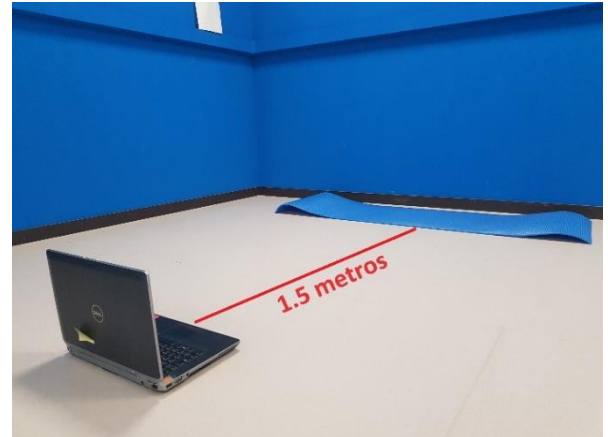


Imagen 2. Preparación para Pruebas 2 y 3

## ¿Cómo accedo a la videoconferencia?

Para acceder a la videoconferencia, tan solo tendrás que entrar en el siguiente enlace:

<https://eu.bbcollab.com/guest/4cc960687192458687e16701709c0681>

Una vez dentro, solo tendrás que introducir un nombre y seleccionar “Unirse a la sesión” (**Imagen 3**), para después activar el audio y el vídeo clicando en los iconos que aparecen en la parte inferior (**Imagen 4**).

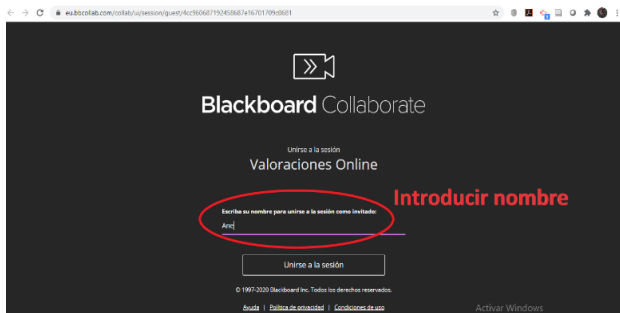


Imagen 3. Paso uno: Introducir nombre y unirse a la sesión

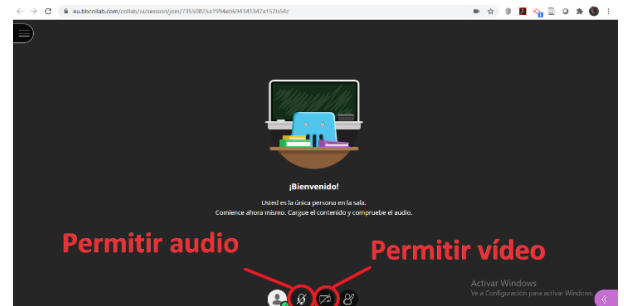


Imagen 4. Paso dos: Activar audio y vídeo

## Contacto

---

Para más información, puedes contactarnos mediante:

- Correo electrónico: [ander.espin@ehu.eus](mailto:ander.espin@ehu.eus)
- Teléfono: 946 01 28 45

## ESKERRIK ASKO! ¡MUCHAS GRACIAS!

Desde el Grupo Ageing On te mostramos nuestro más sincero agradecimiento, tu colaboración es esencial para el desarrollo de la ciencia.

ID: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Hora: \_\_\_\_\_

Lugar evaluado: \_\_\_\_\_ Dispositivo: \_\_\_\_\_ Conexión: \_\_\_\_\_

Lugar evaluador: \_\_\_\_\_ Dispositivo: \_\_\_\_\_ Conexión: \_\_\_\_\_

Actividad física intensa 24h previas: \_\_\_\_\_ Agujetas: \_\_\_\_\_

### PRUEBAS

		Medición 1	Medición 2	Observaciones
<b>STS</b>	Altura silla:			
<b>PUSH-UP</b>	Esterilla:			
<b>SHIRADO</b>	Esterilla:			

### EVENTOS ADVERSOS

<b>Conexión</b>	Leves	
	Graves	
<b>Molestias</b>	Leves	
	Graves	

### DURACIONES:

	Inicio	Final	Total
<b>STS</b>			
<b>PUSH-UP</b>			
<b>SHIRADO</b>			

## ACEPTABILIDAD

### 1. Sistema de videoconferencia

*El sistema/programa utilizado para la videoconferencia es fácil de usar*

Tot. Desacuerdo    Desacuerdo    Neutral / Indiferente    Acuerdo    Tot. Acuerdo

Razón: \_\_\_\_\_

### 2. Comunicación

*La comunicación con el/la instructor/a ha sido buena*

Tot. Desacuerdo    Desacuerdo    Neutral / Indiferente    Acuerdo    Tot. Acuerdo

Razón: \_\_\_\_\_

### 3. Recursos

*Me ha resultado sencillo preparar el espacio para realizar las pruebas (colocación del ordenador, silla, esterilla...)*

Tot. Desacuerdo    Desacuerdo    Neutral / Indiferente    Acuerdo    Tot. Acuerdo

Razón: \_\_\_\_\_

### 4. Pruebas

*En general, las pruebas empleadas son fáciles de comprender y ejecutar*

Tot. Desacuerdo    Desacuerdo    Neutral / Indiferente    Acuerdo    Tot. Acuerdo

Razón: \_\_\_\_\_

### 5. Tiempo

*En general, el tiempo empleado para realizar las pruebas ha sido razonable*

Tot. Desacuerdo    Desacuerdo    Neutral / Indiferente    Acuerdo    Tot. Acuerdo

Razón: \_\_\_\_\_

### 6. Satisfacción

*En general, me parece una manera viable y adecuada para valorar la condición física (y estaría dispuesto/a a utilizarla)*

Tot. Desacuerdo    Desacuerdo    Neutral / Indiferente    Acuerdo    Tot. Acuerdo

Razón: \_\_\_\_\_

## GIZAKIEKIN ETA HAUEN LAGIN ETA DATUEKIN EGINDAKO IKERKETEI BURUZKO ETIKA BATZORDEAREN (GIEB-UPV/EHU) TXOSTENA

M<sup>a</sup> Jesús Marcos Muñoz andreak, Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitateko (UPV/EHU) GIEBeko idazkari gisa,

### ZIURTATZEN DU

Ezen gizakiek egindako ikerkuntzaren etika batzorde honek, GIEB-UPV/EHU, (2014/2/17ko 32. EHAA)

**Balioetsi duela** ondoko ikertzailearen proposamen hau:

**Ander Espin Elorza jaunak**, M10\_2020\_324, honako ikerketa proiektu hau egiteko:

“Fiabilidad y aceptabilidad de pruebas para la valoración de la condición física mediante videoconferencia en tiempo real”

### Eta aintzat hartuta ezen

1. Ikerketa justifikatuta dago, bere helburuei esker jakintza areagotu eta gizarteari onura ekarriko baitio, ikerlanak lekartzakeen eragozpen eta arriskuak arazoizko izanik.
2. Ikerketaile taldearen gaitasuna eta erabilgarri dituzten baliabideak aproposak dira proiektua gauzatzeko.
3. Ikerketaren planteamendua bat dator era honetako ikerkuntza egin ahal izateko baldintza metodologiko eta etikoekin, ikerkuntza zientifikoaren praktika egokien irizpideei jarraiki.
4. Indarreko arauak betetzen ditu, ikerketa egin ahal izateko baimenak, akordioak edo hitzarmenak barne.

**Aldeko Txostena eman du** 2021ko urtarrilaren 21ean egin duen bileran (134/2020akta) aipatutako ikerketa proiektua ondoko ikertzaileek osatutako taldeak egin dezan:

Ander Espin Elorza  
Jon Irazusta Astiazaran  
Ana Rodríguez Larrad

MARIA  
JESUS  
MARCOS  
MUÑOZ

GIEB-UPV/EHUko idazkari teknikoa  
Secretaria Técnica del CEISH-UPV/EHU

Eta halaxe sinatu du Leioan, 2021ko otsailaren 5ean

## INFORME DEL COMITÉ DE ÉTICA PARA LAS INVESTIGACIONES CON SERES HUMANOS, SUS MUESTRAS Y SUS DATOS (CEISH-UPV/EHU)

M<sup>a</sup> Jesús Marcos Muñoz como Secretaria del CEISH de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU)

### CERTIFICA

Que este Comité de Ética para la Investigación con Seres Humanos, CEISH-UPV/EHU, BOPV 32, 17/2/2014, **Ha evaluado** la propuesta del investigador:

**D. Ander Espin Elorza**, M10\_2020\_324, para la realización del proyecto de investigación: “*Fiabilidad y aceptabilidad de pruebas para la valoración de la condición física mediante videoconferencia en tiempo real*”

### Y considerando que,

1. La investigación está justificada porque sus objetivos permitirán generar un aumento del conocimiento y un beneficio para la sociedad que hace asumibles las molestias y riesgos previsibles.
2. La capacidad del equipo investigador y los recursos disponibles son los adecuados para realizarla.
3. Se plantea según los requisitos metodológicos y éticos necesarios para su ejecución, según los criterios de buenas prácticas de la investigación científica.
4. Se cumple la normativa vigente, incluidas las autorizaciones, acuerdos o convenios necesarios para llevarla a cabo.

**Ha emitido** en la reunión celebrada el 21 de enero de 2021 (acta 134/2020), **INFORME FAVORABLE** a que dicho proyecto de investigación sea realizado, por el equipo investigador:

Ander Espin Elorza  
Jon Irazusta Astiazaran  
Ana Rodríguez Larrad

Lo que firmo en Leioa, a 5 de febrero de 2021

STUDY PROTOCOL

Open Access



# Effects of a videoconference-based therapeutic exercise intervention on the musculoskeletal pain of eldercare workers: protocol for the ReViEEW randomized controlled trial

Ander Espin<sup>1,2\*</sup>, Jon Irazusta<sup>1,2</sup>, Itziar Segovia Celaya<sup>3</sup>, Álvaro Mosquera Lajas<sup>4</sup>, Vanesa González-Templado<sup>5</sup> and Ana Rodríguez-Larrad<sup>1,2</sup>

## Abstract

**Background** Prevalence of musculoskeletal pain is high among eldercare workers, and therapeutic exercise has shown to be effective for its management. Although telerehabilitation is an increasingly used alternative for delivering therapeutic exercise, no studies have assessed synchronous group telerehabilitation interventions for the management of musculoskeletal disorders. Thus, the aim of this article is to describe the protocol of a randomized controlled trial that will assess the effects of a videoconference-based group therapeutic exercise intervention on the musculoskeletal pain of eldercare workers.

**Methods** This multicenter trial will randomly assign 130 eldercare workers to either a control or experimental group. Participants in the control group will not receive any intervention, and participants in the experimental group will take part in a 12-week remote supervised videoconference-based intervention, consisting of 2 weekly 45-min group sessions. Each session will include 4 sets of 6 progressive resistance exercises for the lower limbs, upper limbs and trunk, performed with bodyweight and elastic bands at moderate-high intensity. Following the 12 weeks, participants in the experimental group will be provided with material for autonomously carry on the therapeutic exercises and advised to continue performing 2 weekly sessions on their own until a 48-week follow-up. Assessments will be performed at baseline, 12 and 48 weeks. Primary outcome will be average pain intensity in the low back during the last 7 days, measured by the 0–10 Numerical Rating Scale. Secondary outcomes will include additional measures of musculoskeletal pain, psycho-affective state, work-related variables, and physical fitness.

**Discussion** This will be the first trial, to our knowledge, assessing whether a remote delivery of a group therapeutic exercise intervention via videoconference is effective for reducing the musculoskeletal pain, improving the psycho-affective state and physical fitness, and enhancing the work-related parameters in eldercare workers. If successful, this study will provide innovative tools for implementing effective, scalable and affordable interventions to tackle musculoskeletal disorders in the workplace. It will also highlight the utility of telehealth, and address the importance of

\*Correspondence:

Ander Espin  
anderespin@ehu.eus

Full list of author information is available at the end of the article



© The Author(s) 2023. **Open Access** This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated in a credit line to the data.

therapeutic exercise to manage musculoskeletal pain in a critical population for the future of the aging societies as it is the eldercare workers.

**Trial registration** The study protocol was prospectively registered at ClinicalTrials.gov (registration number: NCT05050526) on September 20, 2021.

**Keywords** Clinical trial, Study protocol, Tele-rehabilitation, Resistance exercise, Musculoskeletal disorders, Pain, Occupational health, Physical fitness, Mental health, Quality of life

## Introduction

Eldercare workers are qualified professionals who provide assistance to dependent elderly people at either home or long-term facilities [1]. Demographic projections for the coming decades suggest that the demand for eldercare will at least double by 2050 [2], which makes these professionals a cornerstone for facing the challenge of aging. Taking care of people with moderate or severe disability is a physically demanding task, involving lifting, transferring and other care activities that might lead to an overload of musculoskeletal tissues [3]. Several studies have shown that prevalence of pain is high among eldercare workers [4, 5], with 88% of these professionals reporting at least one body part with work-related musculoskeletal symptoms [6]. Besides, prospective studies with large samples have found that a higher intensity [7] and frequency [8] of pain, as well as a higher number of pain locations [9], are significant risk factors for long-term sickness absence in eldercare workers. Moreover, the presence of pain-related disability and a longer pain duration predict the risk of dropout or job turnover from the eldercare sector [10]. In eldercare workers, musculoskeletal pain is often accompanied by mental health disorders [11–13], which can be exacerbated by the high psychological demands of the profession [14–16].

Physical activity and therapeutic exercise interventions have been shown to be effective in reducing musculoskeletal pain in the general adult population [17], and are included as a first-line treatment in all high-quality clinical practice guidelines with the most up-to-date evidence [18]. Although the biological mechanisms leading to exercise-induced hypoalgesia are not yet fully understood, it seems that the activation of the endogenous opioid system during exercise plays a key role [19]. However, it has been suggested that the endocannabinoid, serotonergic, immune and autonomic nervous systems may also be involved, and there are several psychosocial factors that could influence the exercise modulation of pain [19]. From a biomechanical point of view, improvements in the structure and function of the musculoskeletal system, especially muscle strength, could explain the pain reduction induced by exercise [20].

Telerehabilitation is an increasingly used alternative for remotely delivering health services using

telecommunications technologies [21, 22]. Although previous studies reported some positive effects on pain and other health-related outcomes, a recent review stated that it is imperative to conduct high quality clinical trials in order to identify effective telerehabilitation interventions [21]. To the knowledge of the authors, the great majority of internet-based interventions have consisted of websites with content for autonomous consultation, or individual home-videoconference sessions [21–25]. There are two positive experiences showing that synchronous supervised sessions are a feasible way to present group therapeutic exercise interventions in people with chronic obstructive pulmonary disease [26] and older adults [27], but no study has been addressed to assess their effectiveness on musculoskeletal disorders yet. Synchronous supervision and group dynamic could be important for designing exercise programs, as both features are related to higher participant adherence, what may therefore lead to a higher effectiveness [28, 29]. In addition, it could also allow for greater intervention safety, since participants can be continuously monitored for correct execution during exercising.

Thus, a study protocol for a randomized controlled trial was designed with the aim of assessing the effects of a videoconference-based group therapeutic exercise intervention in the medium and long term on the musculoskeletal pain of eldercare workers. Secondary outcomes will include measures related to the psycho-affective state, work-related variables and physical fitness.

## Methods

### Study design

A parallel-assignment, multicenter randomized controlled trial will be carried out. Participants will be recruited from institutions providing eldercare services at home or in long-term facilities. In each of the institutions, and following baseline measurements, participants will be randomly assigned (1:1 ratio) through sealed opaque envelopes to either a control or experimental group by a coin-tossing sequence generation. Assessments of primary and secondary outcomes will be conducted at baseline and at 12 weeks (post-supervised phase) and 48 weeks (post-unsupervised phase) from



TIMEPOINT	STUDY PERIOD							
	Enrolment	Allocation	Post-allocation				Close-out	
	Pre-baseline	Baseline	0 wk	12 wk	24 wk	36 wk	48 wk	Post-study
<b>ENROLMENT:</b>								
Eligibility screen	X							
Informed consent	X							
Allocation		X						
<b>INTERVENTIONS:</b>								
Con: no intervention								
Exp: supervised exercise phase			←→					
Exp: unsupervised exercise phase				←→				
<b>ASSESSMENTS:</b>								
Baseline descriptive data		X						
Primary and secondary outcomes		X		X			X	
Exp: unsupervised exercise completion					X	X	X	
Data analysis and publication of results								X

**Fig. 1** SPIRIT flow diagram for the schedule of enrollment, interventions, and assessments. Legend: Con: control group; Exp: experimental group; wk: week

the beginning of the intervention (Fig. 1). Outcome assessors and data analysts will be blinded to group allocation. Because of the nature of the study, blinding of the participants and the professional supervising the sessions is not possible. The study was designed, and the results will be reported according to the SPIRIT statement [30] and CONSORT guidelines for trials of non-pharmacologic treatment interventions [31].

**Inclusion and exclusion criteria**

Subjects will be considered eligible for the study if they meet all the following criteria: (a) are formal eldercare workers from eldercare institutions, (b) are ≥ 18 years of age, (c) have ≥ 3 months of experience in the profession, and (d) have an employment contract until at least the date of study completion. Participants will be excluded if (a) they are pregnant or (b) their participation is considered contraindicated according to the American College of Sports Medicine’s exercise pre-participation health screening guidelines [32].

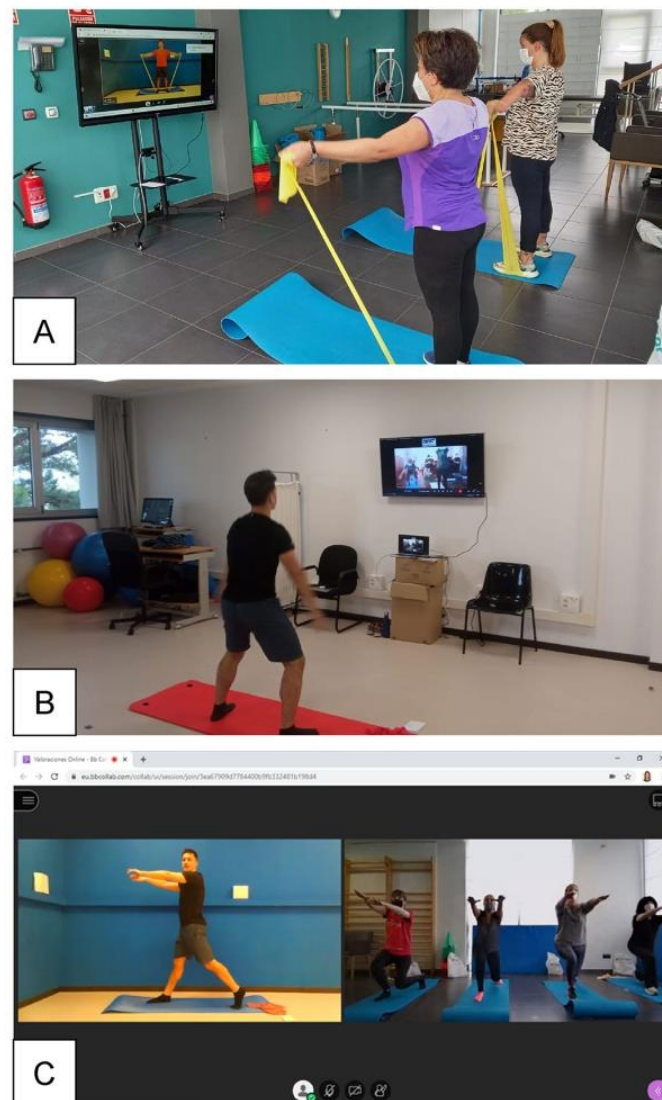
**Control group**

Participants in the control group will not receive any intervention and will be instructed to continue with their usual lifestyle.

**Experimental group**

**Supervised phase**

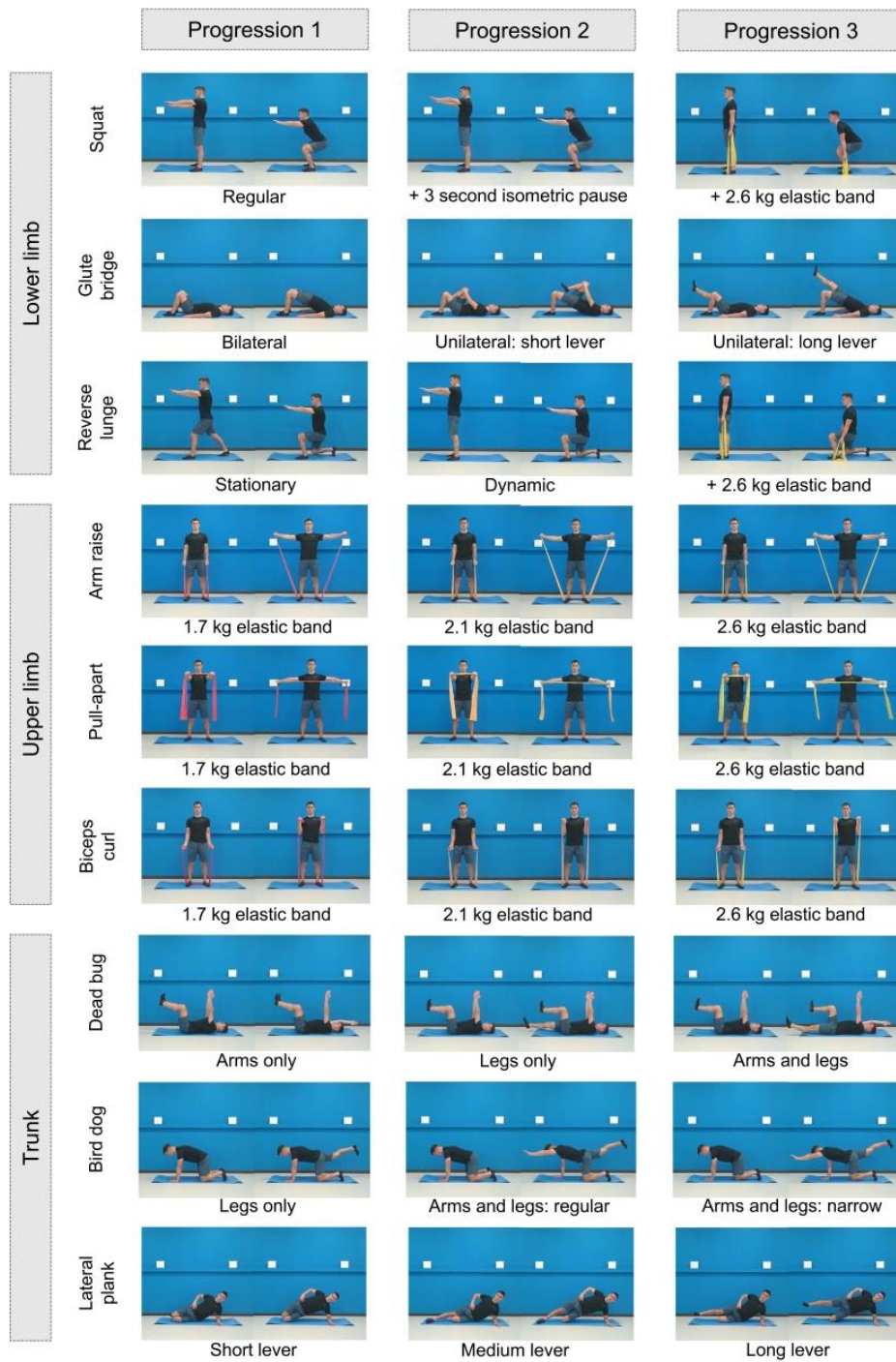
Participants in the experimental group will take part in a 12-week exercise intervention, consisting of two video-conference-supervised sessions per week of 45 min each. A minimum interval of 48 h will be ensured between sessions. The sessions will be carried out in groups of a maximum of 10 participants, implemented in the workplace but outside of working hours, and remotely supervised in real-time by a professional with previous experience in delivering group exercise sessions. Real-time videoconferencing platforms such as Webex (Cisco Systems, Milpitas, USA) will be used, and audio and video will be continuously shared between participants and trainer to allow complete bidirectional feedback (Fig. 2).



**Fig. 2** Setting up of the videoconference-supervised exercise sessions. *Legend:* **A** workplace setting in a participating nursing home; **B** setting of the professional supervising the session; **C** screenshot of a videoconference session

The technical content of the program is based on a literature review, authors' expertise and field experience, as well as on the results of a previous pilot trial that we carried out between January and March 2020 with 20 eldercare workers [33], that allowed us to define the exercises, intensities, and feasibility of a program addressed for reducing the musculoskeletal pain in this population. Intervention details are reported based on the Template for Intervention Description and Replication (TIDieR)

Checklist [34]. Sessions will start with a warm-up (5–10 min), including joint mobility and aerobic activation exercises focused on increasing heart rate. The main part of the session will consist of resistance exercises (30 min) performed at moderate-high intensity. In total, 9 exercises will be performed throughout the program (Fig. 3). In each session, 4 sets of 6 resistance exercises will be performed, with a 2-min active rest (dynamic stretching and breathing exercises) between sets. Exercises will



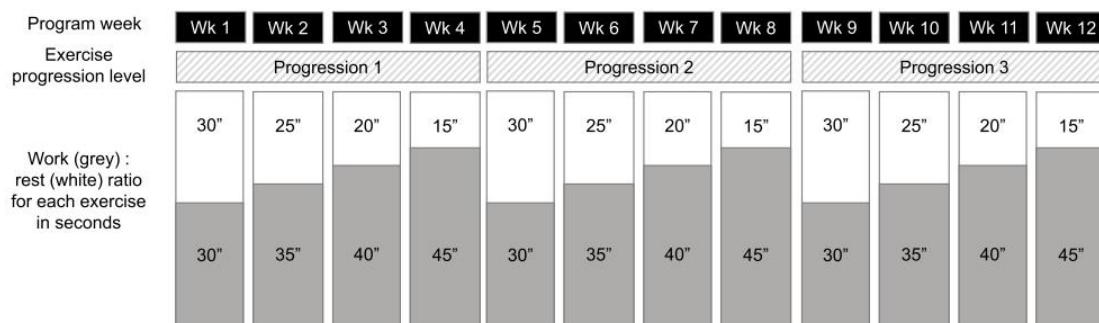
**Fig. 3** Resistance exercises performed in the program

be systematically varied between sessions so that each of them is evenly performed during the program. In each set, exercises for the different major muscle groups will be alternated in a circuit manner (e.g., lower limb, upper limb, trunk, lower limb, upper limb, trunk) (Table 1). Unilateral exercises will be alternated between sets so that both sides of the body are evenly worked in each session. Exercises will be performed with minimal equipment, combining body-weight and 2-m-long elastic band exercises. Three progression levels will be set for each of the exercises: progression 1 (weeks 1–4), progression 2 (weeks 5–8) and progression 3 (weeks 9–12) (Fig. 3). All participants will start in progression 1, and transition to a subsequent progression will only be allowed if the participant completes  $\geq 4$  sessions in the previous progression level. Progression levels are achieved by modifying the exercise technique (e.g., increasing the force lever) or utilizing elastic bands of different resistances (1.7, 2.1 and 2.6 kg at 100% elongation for progressions 1, 2 and

3, respectively) (Fig. 3). One minute will be dedicated to the completion of each exercise (including work and rest times), and within each progression level, the work:rest ratio will augment from 30:30 to 45:15 s, thus adding 5 s of work and reducing 5 s of rest each week (Fig. 4). Participants will be asked and monitored to work at a rate of perceived exertion between 3 (moderate) and 5 (strong) on the Borg’s CR-10 scale [35] and not to reach failure in any of the exercises. If any of the exercises cause intolerable pain, the 4-stage exercise adjustment model proposed by Jakobsen et al. [36] will be used: (1) reduce loading intensity (e.g., returning to a previous progression level or even performing the exercise without external resistance), (2) reduce movement velocity, (3) reduce range of motion, and (4) interrupt exercise. If an exercise needs to be interrupted, it will be replaced by a pain-free exercise focused on the same muscle group. Sessions will finish with a cool-down (5–10 min), including static stretching and breathing/relaxing exercises. Daily attendance will be

**Table 1** Example of the scheduling of the intervention for the 7<sup>th</sup> week

Objective	Session 1	Session 2
<b>Warm-up</b> (5–10 min)	Joint mobility Aerobic activation	Joint mobility Aerobic activation
<b>Resistance training</b> (30 min) 4 sets with 2-min active rest between sets	1. Squat (+ 3 s isometric pause) 40" Rest 20" 2. Arm raise (2.1 kg elastic band) 40" Rest 20" 3. Dead bug (legs only) 40" Rest 20" 4. Glute bridge (unilateral: short lever) 40" Rest 20" 5. Pull-apart (2.1 kg elastic band) 40" Rest 20" 6. Bird dog (arms and legs: regular) 40"	1. Pull-apart (2.1 kg elastic band) 40" Rest 20" 2. Bird dog (arms and legs: regular) 40" Rest 20" 3. Glute bridge (unilateral: short lever) 40" Rest 20" 4. Biceps curl (2.1 kg elastic band) 40" Rest 20" 5. Lateral plank (medium lever) 40" Rest 20" 6. Reverse lunge (dynamic) 40"
<b>Cool-down</b> (5–10 min)	Static stretching Breathing/relaxing exercises	Static stretching Breathing/relaxing exercises



**Fig. 4** Progression of the exercises during the 12 weeks of intervention

recorded by the professional who supervises the sessions. This professional will also collect information on the completion and intensity of each participant's training in each session. Adherence will be reported as the percentage of sessions in which participants performed the planned training regarding completion and intensity (i.e., 24 sessions = 100% of adherence) [37].

#### **Unsupervised phase**

When the 12-week supervised sessions are finished, participants in the experimental group will be encouraged to continue performing 2 weekly sessions on their own until the 48-week follow-up. To facilitate this autonomous training, we will create supportive material for the sessions that will include two 45-min recordings with the equivalent content to a session planned for the 12<sup>th</sup> week, explanatory videos of the 9 exercises performed in the supervised program and their corresponding progressions, as well as written instructions about how to perform the exercises. To record completion in this unsupervised phase, participants will be asked, every 12 weeks and until the 48-week assessments (Fig. 1), the following questions: (a) in the last 12 weeks, in how many weeks did you perform the exercises? (0–12) and (b) on average, in each of those weeks in which you performed the exercises, on how many days did you perform them? (0–7). The result of the multiplication of both answers will be considered the number of performed unsupervised sessions. In this case, self-reported completion will be calculated as a percentage of performed sessions (i.e., 72 sessions = 100% completion in the unsupervised phase).

#### **Outcomes**

##### **Baseline descriptive data**

Participants will report by a self-administered written questionnaire the following descriptive data at baseline: date of birth, sex (male/female), height (cm), mass (kg), marital status (single/married/divorced/widower), educational level (primary/secondary/tertiary education), number of children (n), children cohabiting at home (no/yes), care for dependent people outside the work environment (no/yes), working hours (hours/week), experience in the profession (years), type of work shift (rotative/fixed), night shift (no/yes), alcohol consumption (never/monthly or less/2–4 times a month/2–3 times a week/ $\geq 4$  times a week) [38], tobacco consumption (daily/less than daily/not at all) [39], recreational physical activity (1–8) [40], and regular resistance-exercise training (no/yes).

##### **Primary outcome**

The primary outcome will be average pain intensity in the low back during the last 7 days, measured by the 0–10 Numerical Rating Scale (NRS) [41] ranging from 0

(complete absence of pain) to 10 (worst imaginable pain) (Table 2).

##### **Secondary outcomes**

A detailed description of all the secondary outcomes is shown in Table 2. They will include validated questionnaires and tests for evaluating: (a) musculoskeletal pain [41] (intensity, frequency, and interference) of the low back, neck, shoulders and hands/wrists; (b) psycho-affective state [42–46] (subjective happiness, anxiety and depression, burnout, sleep quality, and quality of life) which will be collected by a self-administered written questionnaire; (c) work-related variables [47–49] (work ability, performance, physical exertion, and absenteeism) which will be obtained by a self-administered written questionnaire and from the official registry of the participating eldercare institution; and (d) physical fitness (trunk, lower and upper limbs muscle performance), which will be evaluated by a battery of physical performance tests [50–52] previously validated by our research group to be carried out remotely by real-time videoconference [53]. The participant's self-reported days of medication consumption of analgesics and hypnotics/anxiolytics during the last 7 days at each assessment point will also be recorded.

##### **Adverse events**

Adverse events occurring during the supervised exercise sessions will be collected by the professional supervising the sessions and divided into 2 types: a) technical (connection and/or operation problems with the videoconferencing system) and b) participant safety-related (pain, discomfort, or any other health-related problem appearing during the session). Adverse events will also be classified as minor (those that slightly hinder the development of the exercise session) and major (those that prevent the development of the exercise session).

##### **Sample size calculation**

The sample size was calculated to detect a significant change in low back pain that could be relevant in terms of absenteeism from work [54]. Taking into account the average low back pain intensity of  $5.0 \pm 2.6$  in the 0–10 NRS for pain observed in previous studies carried out by our research group in eldercare workers [55] and accepting an alpha error of 0.05 and a beta error of 0.20 in a bilateral contrast, 108 participants are necessary to detect a difference equal to or greater than 1 unit. The sample size has been increased by 20% due to expected dropouts. Therefore, the required sample will be 130 participants (65 in the control group and 65 in the experimental group).

**Table 2** Detailed description of the outcome measures that will be assessed in the trial

Questionnaire/Test	Functions/Parameters	Description
<b>Musculoskeletal pain<sup>a</sup></b>		
0–10 Numerical Rating Scale (NRS) for pain [41]	Pain intensity (average and worst)	Intensity during last 7 days (0–10)
Ad hoc question	Pain frequency	Days in pain during last 7 days (0–7)
Ad hoc question	Pain interference	Days in which pain negatively interferes with work during the last 7 days (0–7)
Ad hoc question	Pain medication consumption	Days of analgesic medication consumption during last 7 days (0–7)
<b>Psycho-affective state</b>		
Subjective Happiness Scale [42]	Happiness	4 items measuring perceived current happiness (1–7)
Goldberg Anxiety and Depression Scale [43]	Anxiety and depression	9 items measuring anxious (0–9) and 9 items measuring depressive (0–9) symptoms during last month
Maslach Burnout Inventory (MBI) [44]	Burnout	9, 5 and 8 items measuring frequency of feelings related to emotional exhaustion (0–54), depersonalization (0–30) and personal accomplishment (0–48), respectively
Single-Item Sleep Quality Scale [45]	Sleep quality	Single item measuring sleep quality during last 7 days (0–10)
Ad hoc question	Hypnotic/anxiolytic medication consumption	Days of hypnotic/anxiolytic medication consumption during last 7 days (0–7)
EuroQoL-5D 0–100 Health State Scale [46]	Quality of life	Single item measuring self-perceived current health state (0–100)
<b>Work-related variables</b>		
Work Ability Score (WAS) [47]	Work ability	Single item measuring self-perceived current work ability (0–10)
World Health Organization Health and Work Performance Questionnaire (HPQ) [48]	Work performance	Single item measuring self-perceived work performance during last 7 days (0–10)
Borg's CR-10 Scale [49]	Physical exertion at work	Single item measuring self-perceived physical exertion at work during last 7 days (0–10)
Institution's registry and self-reported	Work absenteeism	Presence of absenteeism (yes/no), days of absence (n) and reason during last year
<b>Physical fitness</b>		
5-repetition sit to stand test (5RSTS) [50]	Lower extremity muscle performance	Time to stand up from and sit down on a chair 5 times, mean of two attempts (seconds)
Kneeling push-up test (KPU) [51]	Upper body muscle performance	Maximum number of kneeling push-ups (repetitions)
Shirado-Ito trunk flexor endurance test (SIF) [52]	Trunk muscle performance	Maximum time in a defined trunk flexion position (seconds)

<sup>a</sup> Pain intensity, frequency and interference will be collected separately in 4 body locations: the low back, neck, shoulders, and hands/wrists. Average pain intensity in the low back will be the primary outcome measure

### Statistical analysis plan

IBM SPSS Statistics 27 statistical software package (SPSS, Inc., Chicago, IL) will be used for data analysis. Normality of distribution will be checked using the Kolmogorov–Smirnov test, and non-normally distributed variables will be square-root transformed for statistical analysis. Continuous and categorical data will be reported as mean (standard deviation) and frequency (percentage), respectively. The primary analysis will be based on intention-to-treat, including data from all participants regardless of adherence to the intervention. Additionally,

a per-protocol analysis will be performed, including only data from participants with  $\geq 50\%$  adherence. Finally, a post-hoc subgroup analysis will be performed to assess the effects of the intervention on low back pain outcomes separately in participants with ( $\geq 1$  in average 0–10 NRS) and without ( $< 1$  in average 0–10 NRS) low back pain at baseline. Between-group comparisons at baseline will be performed with the independent samples T and Chi-squared tests for continuous and categorical variables, respectively. For continuous variables, intervention effects will be analyzed with a group-by-time ANCOVA

including baseline measurements as covariates. This ANCOVA will be performed separately to assess intervention effects in two time periods: 0 vs 12 weeks and 0 vs 48 weeks. Within-group changes in each time period will be performed with the paired samples T test. Effect size will be estimated by partial eta squared ( $\eta^2$ ). Values for  $\eta^2$  of 0.02, 0.13, and 0.26 will be considered small, medium and large, respectively [56]. For categorical variables, intervention effects will be analyzed with McNemar's test. The level of statistical significance will be set at  $p < 0.05$ .

#### **Trial status**

The trial is currently ongoing, with the first participants taking part in the intervention. Recruitment is still active and will cease when the required sample size is achieved.

#### **Ethics**

All workers from the participating eldercare institutions will receive oral and written information about the study, including objectives, assessments and intervention details. After fully understanding the study, volunteers who meet the selection criteria will sign an informed written consent form before enrolling in the study. The study protocol was approved by the Ethics Committee for Research Involving Human Beings of the University of the Basque Country (M10/2019/200MR2), was prospectively registered in ClinicalTrials.gov (NCT05050526), and complies with the Declaration of Helsinki.

#### **Discussion**

This manuscript describes the design of the first, to our knowledge, randomized controlled trial that will assess the effects of a videoconference-based exercise intervention on the musculoskeletal pain of eldercare workers in the medium and long term. The therapeutic exercise program is evidence-based, and has been well accepted in terms of modality, intensity and frequency, and considered useful by the eldercare population in a previous pilot study.

We have prioritized a design with simple exercises that allows clear instruction and easy execution, and that guarantees attainable remote supervision by videoconference. The intervention is also carried out with little material and at a low cost, which, if proven effective, might facilitate scaling it to different settings and populations. Moreover, videoconference-based delivery is compatible with situations in which interpersonal physical distancing is needed. Consequently, this study will provide scientific support to implement therapeutic exercise interventions in the workplace, providing innovative telehealth tools for the prevention and treatment of musculoskeletal pain.

Besides, it is widely accepted that increased wellbeing of eldercare workers could lead to a higher quality of care and, with that, a better state of health of the elderly individuals in need of assistance. In this regard, a previous study on informal caregivers found that a worse health status of the caregiver increased the risk of hospitalization of the elderly person they cared for [57]. In addition, prior studies analyzing the effects of face-to-face exercise interventions in eldercare workers reported improvements in work ability [58] and productivity [59], as well as reductions in lost work days [60] and costs of sickness absence [61]. Overall, this study could contribute to the development of more sustainable systems for long-term care, which is a global challenge included among the strategic objectives of the World Health Organization [62].

Some of the strengths of this study are its randomized controlled design, as well as its proper sample size calculation. In addition, methodological details have been thoroughly described, thus ensuring replicability. Besides, the unrestrictive selection criteria will allow the great majority of eldercare workers to participate, giving the study a pragmatic nature that allows it to be highly applicable to what would happen in a real work environment. Finally, the long-term effects of the intervention will be measured with an additional 48-week follow-up.

However, some limitations should be acknowledged. For example, the study might not be powered enough to assess the effects on the secondary outcomes, so it would probably be necessary to carry out new studies to establish reliable conclusions regarding those variables. In addition, compliance during the unsupervised phase of the study is self-reported. Lastly, due to the specificity of the sample in our study, the results may not be directly applicable to other professionals with high rates of musculoskeletal pain.

In conclusion, this study will assess the effectiveness of a videoconference-based therapeutic exercise program that, if successful, will allow to implement effective, scalable and affordable interventions to tackle musculoskeletal disorders in a critical population for the future of the aging societies as it is the eldercare workers.

#### **Acknowledgements**

We would like to thank all the institutions that have previously allowed us to study the eldercare sector and have therefore made it possible to launch this project: Caser Residencial Betharram, Fundación Aspalduko, Grupo Servicios Sociales Integrados, IMQ Igurco, and Grupo Colisé.

#### **Authors' contributions**

AE, JI and ARL designed the study and wrote the manuscript. AE coordinates the intervention. JI and ARL manage the project, obtained funding and will analyze data. ISC, AML and VGT recruited participants and provided facilities, and are helping with data collection. All authors read and approved the final manuscript.

#### **Authors' information**

Not applicable.

**Funding**

This work is funded by the Basque Government (IT1538-22 and PRE\_2021\_2\_0056) and the University of the Basque Country (GIU20/06). The funders played no role in the design, conduct, or reporting of this study.

**Availability of data and materials**

Not applicable.

**Declarations****Ethics approval and consent to participate**

The study protocol was approved by the Ethics Committee for Research Involving Human Beings of the University of the Basque Country (M10/2019/200MR2), and all participants will sign an informed written consent form before enrolling in the study.

**Consent for publication**

Written informed consent for publication has been obtained from all the people in Figs. 2 and 3.

**Competing interests**

The authors declare no competing interests.

**Author details**

<sup>1</sup>Ageing On Research Group, Department of Physiology, University of the Basque Country (UPV/EHU), Leioa, Spain. <sup>2</sup>Biocruces Bizkaia Health Research Institute, Barakaldo, Spain. <sup>3</sup>Home Care Lab, S. Coop., Bilbao, Spain. <sup>4</sup>Fundación Aspalidiko, Portugalete, Spain. <sup>5</sup>Caser Residencial Betharram, Hondarribia, Spain.

Received: 25 April 2023 Accepted: 31 May 2023

Published online: 06 June 2023

**References**

- Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). Health at a glance 2019: OECD indicators. 2019.
- World Health Organization (WHO). World report on ageing and health. 2015.
- Hodder JN, Holmes MWR, Keir PJ. Continuous assessment of work activities and posture in long-term care nurses. *Ergonomics*. 2010;53:1097–107.
- Davis KG, Kotowski SE. Prevalence of musculoskeletal disorders for nurses in hospitals, long-term care facilities, and home health care: a comprehensive review. *Hum Factors*. 2015;57:754–92.
- Chang V, Hiller C, Keast E, Nicholas P, Su M, Hale L. Musculoskeletal disorders in support workers in the aged care sector. *Phys Ther Rev*. 2013;18:185–206.
- Cheung K, Szeto G, Lai GKB, Ching SSY. Prevalence of and factors associated with work-related musculoskeletal symptoms in nursing assistants working in nursing homes. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15:265.
- Andersen LL, Clausen T, Burr H, Holtermann A. Threshold of musculoskeletal pain intensity for increased risk of long-term sickness absence among female healthcare workers in eldercare. *PLoS ONE*. 2012;7:e41287.
- Andersen LL, Clausen T, Mortensen OS, Burr H, Holtermann A. A prospective cohort study on musculoskeletal risk factors for long-term sickness absence among healthcare workers in eldercare. *Int Arch Occup Environ Health*. 2012;85:615–22.
- Melkevik O, Clausen T, Pedersen J, Garde AH, Holtermann A, Rugulies R. Comorbid symptoms of depression and musculoskeletal pain and risk of long term sickness absence. *BMC Public Health*. 2018;18:981.
- Faber A, Giver H, Strøyer J, Hanerz H. Are low back pain and low physical capacity risk indicators for dropout among recently qualified eldercare workers? A follow-up study. *Scand J Public Health*. 2010;38:810–6.
- Kennedy BR. Stress and burnout of nursing staff working with geriatric clients in long-term care. *J Nurs Scholarsh*. 2005;37:381–2.
- Madsen IEH, Aust B, Burr H, Carneiro IG, Diderichsen F, Rugulies R. Paid care work and depression: a longitudinal study of antidepressant treatment in female eldercare workers before and after entering their profession. *Depress Anxiety*. 2012;29:605–13.
- Cooper SL, Carleton HL, Chamberlain SA, Cummings GG, Bambrick W, Estabrooks CA. Burnout in the nursing home health care aide: a systematic review. *Burn Res*. 2016;3:76–87.
- Geiger-brown J, Muntaner C, Lipscomb J, Trinkoff A. Demanding work schedules and mental health in nursing assistants working in nursing homes. *Work Stress*. 2004;18:292–304.
- Zhang Y, Punnett L, Mawn B, Gore R. Working conditions and mental health of nursing staff in nursing homes. *Issues Ment Health Nurs*. 2016;37:485–92.
- Liang YW, Hsieh Y, Lin YH, Chen WY. The impact of job stressors on health-related quality of life of nursing assistants in long-term care settings. *Geriatr Nurs*. 2014;35:114–9.
- Geneen LJ, Moore RA, Clarke C, Martin D, Colvin LA, Smith BH. Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane reviews. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;1:CD011279.
- Lin I, Wiles L, Waller R, Goucke R, Nagree Y, Gibberd M, et al. What does best practice care for musculoskeletal pain look like? Eleven consistent recommendations from high-quality clinical practice guidelines: systematic review. *Br J Sports Med*. 2020;54:79–86.
- Rice D, Nijs J, Kosek E, Wideman T, Hasenbring MI, Koltyn K, et al. Exercise-induced hypoalgesia in pain-free and chronic pain populations: state of the art and future directions. *J Pain*. 2019;20:1249–66.
- Vaegter HB, Jones MD. Exercise-induced hypoalgesia after acute and regular exercise: experimental and clinical manifestations and possible mechanisms in individuals with and without pain. *Pain Rep*. 2020;5:e823.
- Seron P, Oliveros MJ, Gutierrez-Arias R, Fuentes-Aspe R, Torres-Castro RC, Merino-Osorio C, et al. Effectiveness of telerehabilitation in physical therapy: a rapid overview. *Phys Ther*. 2021;101:1–18.
- Joseph RP, Durant NH, Benitez TJ, Pekmezci DW. Internet-based physical activity interventions. *Am J Lifestyle Med*. 2014;8:42–68.
- Grona SL, Bath B, Busch A, Rotter T, Trask C, Harrison E, et al. Use of videoconferencing for physical therapy in people with musculoskeletal conditions: a systematic review. *J Telemed Telecare*. 2018;24:341–55.
- Turola A, Rossetini G, Viceconti A, Palese A, Geri T. Musculoskeletal physical therapy during the covid-19 pandemic: is telerehabilitation the answer? *Phys Ther*. 2020;100:1260–4.
- Gao Z, Wang R. Application of e-health programs in physical activity and health promotion. *J Sport Health Sci*. 2022;11:131–2.
- Polkey MI, Qiu ZH, Zhou L, Zhu MD, Wu YX, Chen YY, et al. Tai Chi and pulmonary rehabilitation compared for treatment-naive patients with COPD: a randomized controlled trial. *Chest*. 2018;153:1116–24.
- Elder AJS, Scott WS, Kluge MA, Elder CL. CyberEx internet-based group exercise for rural older adults: a pilot study. *Act Adapt Aging*. 2016;40:107–24.
- Brouwer W, Kroeze W, Crutzen R, de Nooijer J, de Vries NK, Brug J, et al. Which intervention characteristics are related to more exposure to internet-delivered healthy lifestyle promotion interventions? A systematic review. *J Med Internet Res*. 2011;13:e2.
- Burke SM, Carron AV, Eys MA, Ntoumanis N, Estabrooks PA. Group versus individual approach? A meta-analysis of the effectiveness of interventions to promote physical activity. *Sport Exer Psy Review*. 2006;2:19–35.
- Chan AW, Tetzlaff JM, Altman DG, Laupacis A, Gøtzsche PC, Krleža-Jerić K, et al. SPIRIT 2013 statement: defining standard protocol items for clinical trials. *Ann Intern Med*. 2013;158:200–7.
- Boutron I, Altman DG, Moher D, Schulz KF, Ravau P, CONSORT NPT Group. CONSORT statement for randomized trials of nonpharmacologic treatments: a 2017 update and a CONSORT extension for nonpharmacologic trial abstracts. *Ann Intern Med*. 2017;167:40–7.
- Riebe DE, Franklin BA, Thompson PD, Garber CE, Whitfield GP, Magal ME, et al. Updating ACSM's recommendations for exercise preparticipation health screening. *Med Sci Sports Exerc*. 2015;47:2473–9.
- Espin A, Latorre U, Esain I, Bidaurreaga-Letona I, Sayas A, Irazusta J. Relación del estado psicoafectivo y la condición física con la capacidad de trabajo y el desempeño laboral en auxiliares del servicio de ayuda a domicilio. In: IX congreso internacional de salud laboral y prevención de riesgos. 2022.
- Hoffmann TC, Glasziou PP, Boutron I, Milne R, Perera R, Moher D, et al. Better reporting of interventions: template for intervention description and replication (TIDieR) checklist and guide. *Br Med J*. 2014;348:g1687.



35. Borg G. A category scale with ratio properties for intermodal and inter-individual comparisons. In: Psychophysical judgment and the process of perception. 1982. p. 25–34.
36. Jakobsen MD, Sundstrup E, Brandt M, Kristensen AZ, Jay K, Stelzer R, et al. Effect of workplace- versus home-based physical exercise on pain in healthcare workers: study protocol for a single blinded cluster randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2014;15:119.
37. Hawley-Hague H, Horne M, Skelton DA, Todd C. Review of how we should define (and measure) adherence in studies examining older adults' participation in exercise classes. *BMJ Open*. 2016;6:e011560.
38. Saunders JB, Aasland OG, Babor TF, de la Fuente JR, Grant M. Development of the alcohol use disorders identification test (AUDIT): WHO collaborative project on early detection of persons with harmful alcohol consumption—II. *Addiction*. 1993;88:791–804.
39. Palipudi KM, Morton J, Hsia J, Andes L, Asma S, Talley B, et al. Methodology of the global adult tobacco survey – 2008–2010. *Glob Health Promot*. 2016;23:3–23.
40. Jackson AW, Morrow JR Jr, Bowles HR, FitzGerald SJ, Blair SN. Construct validity evidence for single-response items to estimate physical activity levels in large sample studies. *Res Q Exerc Sport*. 2007;78:24–31.
41. Williamson A, Hoggart B. Pain: a review of three commonly used pain rating scales. *J Clin Nurs*. 2005;14:798–804.
42. Lyubomirsky S, Lepper HS. A measure of subjective happiness: preliminary reliability and construct validation. *Soc Indic Res*. 1999;46:137–55.
43. Goldberg D, Bridges K, Duncan-Jones P, Grayson D. Detecting anxiety and depression in general medical settings. *BMJ*. 1988;297:897–9.
44. Maslach C, Jackson SE, Leiter MP. *Maslach Burnout Inventory*. 3rd ed. Lanham: Scarecrow Education; 1997.
45. Snyder E, Cai B, DeMuro C, Morrison MF, Ball W. A new single-item sleep quality scale: results of psychometric evaluation in patients with chronic primary insomnia and depression. *J Clin Sleep Med*. 2018;14:1849–57.
46. Szende A, Oppe M, Devlin N. *EQ-5d value sets: inventory, comparative review and user guide*. New York: Springer; 2006.
47. El Fassi M, Bocquet V, Majery N, Lair ML, Couffignal S, Mairiaux P. Work ability assessment in a worker population: comparison and determinants of work ability index and work ability score. *BMC Public Health*. 2013;13:305.
48. Kessler RC, Barber C, Beck A, Berglund P, Cleary PD, McKenas D, et al. The World Health Organization health and work performance questionnaire (HPQ). *J Occup Environ Med*. 2003;45:156–74.
49. Borg G. Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. *Scand J Work Environ Health*. 1990;16:55–8.
50. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol*. 1994;49:85–94.
51. American College of Sports Medicine (ACSM). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. 10th ed. Alphen aan den Rijn: Wolters Kluwer; 2018.
52. Ito T, Shirado O, Suzuki H, Takahashi M, Kaneda K, Strax TE. Lumbar trunk muscle endurance testing: an inexpensive alternative to a machine for evaluation. *Arch Phys Med Rehabil*. 1996;77:75–9.
53. Espin A, García-García J, Latorre Erezuma U, Aiestaran M, Irazusta J, Rodríguez-Larrad A. Videoconference-based physical performance tests: reliability and feasibility study. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19:7109.
54. Holtermann A, Hansen JV, Burr H, Søgaard K. Prognostic factors for long-term sickness absence among employees with neck-shoulder and low-back pain. *Scand J Work Environ Health*. 2010;36:34–41.
55. Rodríguez-Larrad A, Espin A, Bidaurazaga-Letona I, Esain I, Mujika I, Arizaga N, et al. Psycho-affective state and quality of life of female caregivers working in a long-term nursing home are related to practice regular physical activity. In: 9th International Association of Gerontology and Geriatrics European Region Congress. 2019.
56. Bakeman R. Recommended effect size statistics for repeated measures designs. *Behav Res Methods*. 2005;37:379–84.
57. Bonin-Guillaume S, Durand AC, Yahi F, Curiel-Berruyer M, Lacroix O, Creteil E. Predictive factors for early unplanned rehospitalization of older adults after an ED visit: role of the caregiver burden. *Aging Clin Exp Res*. 2015;27:883–91.
58. Andersen LN, Juul-Kristensen B, Roessler KK, Herborg LG, Sørensen TL, Søgaard K. Efficacy of "tailored physical activity" on reducing sickness absence among health care workers: a 3-months randomised controlled trial. *Man Ther*. 2015;20:666–71.
59. Christensen JR, Overgaard K, Hansen K, Søgaard K, Holtermann A. Effects on presenteeism and absenteeism from a 1-year workplace randomized controlled trial among health care workers. *J Occup Environ Med*. 2013;55:1186–90.
60. Gundewall B, Liljeqvist M, Hansson T. Primary prevention of back symptoms and absence from work. A prospective randomized study among hospital employees. *Spine*. 1993;18:587–94.
61. Suni JH, Kolu P, Tokola K, Raitanen J, Rinne M, Taulaniemi A, et al. Effectiveness and cost-effectiveness of neuromuscular exercise and back care counseling in female healthcare workers with recurrent non-specific low back pain: a blinded four-arm randomized controlled trial. *BMC Public Health*. 2018;18:1376.
62. World Health Organization (WHO). *Global strategy and action plan on ageing and health*. 2017.

### Publisher's Note

Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Ready to submit your research? Choose BMC and benefit from:

- fast, convenient online submission
- thorough peer review by experienced researchers in your field
- rapid publication on acceptance
- support for research data, including large and complex data types
- gold Open Access which fosters wider collaboration and increased citations
- maximum visibility for your research: over 100M website views per year

At BMC, research is always in progress.

Learn more [biomedcentral.com/submissions](https://biomedcentral.com/submissions)





## ¿Eres personal gerocultor y te gustaría participar en un programa de ejercicio físico online?

Somos un grupo de investigación de la UPV/EHU llamado Ageing On, y llevamos estudiando desde el 2018 herramientas dirigidas a reducir el dolor musculoesquelético y mejorar la calidad de vida del colectivo gerocultor. Ésta es una invitación para participar en nuestro proyecto de investigación.

### ¿EN QUÉ CONSISTE EL PROYECTO?

- Programa de ejercicio de 12 semanas, con dos sesiones semanales de 45 minutos.
- Sesiones grupales, dirigidas por un profesional mediante videoconferencia en tiempo real.
- Adaptado a las características y necesidades del personal gerocultor, individualizado y progresivo

### ¿QUIERES PARTICIPAR?

- Al ser un proyecto de investigación con financiación pública, la participación es gratuita.
- A cambio, si decides participar, te pediremos que tengas cierto compromiso de asistencia y acudas a las sesiones y valoraciones.

Si te interesa y quieres saber más, te invitamos a acudir a la sesión informativa:

- Lugar:
- Día:
- Horario:

**¡Anímate!**

*Efectos de una intervención de ejercicio físico online en el dolor, salud y calidad de vida del personal gerocultor*

# CUESTIONARIO

Recuerde que sus respuestas son confidenciales. Sólo un/a investigador/a tendrá acceso a ellas, y las almacenará de manera pseudonimizada, de modo que estarán vinculadas a un número identificativo en lugar de a su nombre.

En las próximas páginas encontrará preguntas sobre sus datos socio-demográficos, calidad de vida, dolor, estado psico-afectivo e información relacionada con el trabajo. Es importante que **responda a todas las preguntas y no deje ninguna en blanco**. En ocasiones habrá preguntas muy parecidas y difíciles de responder, en ese caso, trate de dar la respuesta que más se acerque a la realidad. Para cada pregunta, escoja solo una respuesta. El cuestionario le llevará unos 20 minutos.

¡Muchas gracias!

## DATOS SOCIO-DEMOGRÁFICOS (1/5)

### INFORMACIÓN GENERAL

A) Nombre: ..... B) Apellidos: .....

C) Sexo:  Hombre  Mujer D) Fecha de nacimiento (dd/mm/aaaa): .....

E) Altura aproximada en centímetros (por ejemplo: 160): .....

F) Peso aproximado en kilogramos (por ejemplo: 70): .....

G) Municipio de residencia:.....

H) Estado civil:

- Soltero/a
- Casado/a, pareja de hecho
- Divorciado/a, separado/a
- Viudo/a

I) Nivel de estudios:

- Educación primaria
- Educación secundaria
- Bachillerato / Grado medio
- Formación profesional / Enseñanzas de régimen especial
- Universidad / Grado superior

J) Número de hijos/as:  0  1  2  3  4  ≥5

K) Si tiene hijos/as, ¿vive alguno/a con usted?  Sí  No

L) ¿Cuida a personas con dependencia fuera del entorno laboral?  Sí  No

### INFORMACIÓN LABORAL

A) De promedio, ¿cuántas horas trabaja en una semana? (escoja la que más se acerque)

5  10  15  20  25  30  35  40  45  50

B) ¿Cuánto tiempo lleva en su trabajo actual? ..... años .....meses

C) ¿Cuánto tiempo lleva en su profesión? ..... años .....meses

D) Tipo de contrato:  Permanente / Indefinido  Temporal

E) Tipo de turno:  Rotativo  Fijo

F) ¿Incluye su trabajo turno(s) de noche?  Sí  No

## ESTILO DE VIDA

A) ¿Con qué frecuencia fuma usted tabaco?  Nunca  A veces  Diariamente

B) ¿Con qué frecuencia consume bebidas alcohólicas?

- Nunca
- Una vez al mes o menos
- 2-4 veces al mes
- 2-3 veces a la semana
- 4 o más veces a la semana

C) ¿Realiza ejercicios de fortalecimiento muscular de manera regular?  Sí  No

*En caso afirmativo, ¿qué ejercicios y con qué frecuencia? .....*

D) En cuanto a sus hábitos de actividad física (sin contar la actividad física realizada en el trabajo), ¿cuál de las siguientes frases le describe mejor?

*Tenga en cuenta que la actividad física VIGOROSA es aquella que aumenta la frecuencia cardíaca y la respiración INTENSAMENTE (nos cuesta hablar) y generalmente nos hace sudar. Por ejemplo: trotar, correr, pedalear rápido, ejercicio aeróbico intenso, tenis individual... etc.*

*La actividad física MODERADA, es aquella que aumenta la frecuencia cardíaca y la respiración LIGERAMENTE (nos permite hablar, pero no cantar). Por ejemplo: caminar rápido, pedalear a ritmo regular, bailar, tareas domésticas como barrer, dobles de tenis... etc.*

- Actualmente no me ejercito ni camino de manera regular, y no tengo intención de empezar en un futuro cercano
- No me ejercito ni camino de manera regular, pero he estado pensando en empezar
- Estoy intentando empezar a ejercitarme o caminar, o me ejercito o camino con poca frecuencia
- Realizo actividad física vigorosa menos de tres veces por semana o actividad física moderada menos de 5 veces por semana
- He estado realizando actividad física moderada al menos 30 minutos al día y 5 días a la semana durante los últimos 1-6 meses
- He estado realizando actividad física moderada al menos 30 minutos al día y 5 días a la semana durante los últimos 7 meses o más
- He estado realizando actividad física vigorosa al menos 20 minutos al día y 3-5 días a la semana durante los últimos 1-6 meses
- He estado realizando actividad física vigorosa al menos 20 minutos al día y 3-5 días a la semana durante los últimos 7 meses o más

## DOLOR (2/5)

### LUMBAR

A) Durante los últimos 7 días, ¿cuántos días ha sentido dolor en la zona lumbar?

0  1  2  3  4  5  6  7

B) Durante sus últimos 7 días DE TRABAJO, ¿cuántos días le ha dificultado el dolor lumbar realizar su trabajo con normalidad?

0  1  2  3  4  5  6  7

C) En una escala del 0 al 10, en la que 0 equivale a la ausencia completa de dolor y 10 al peor dolor imaginable, ¿qué valor daría a su dolor lumbar PROMEDIO durante los últimos 7 días?

0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  
Ausencia completa de dolor Peor dolor imaginable

D) En la misma escala del 0 al 10, ¿qué valor daría a su PEOR dolor lumbar (el cual será igual o más alto que el dolor promedio) durante los últimos 7 días?

0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  
Ausencia completa de dolor Peor dolor imaginable

### CUELLO / CERVICALES

A) Durante los últimos 7 días, ¿cuántos días ha sentido dolor en el cuello / cervicales?

0  1  2  3  4  5  6  7

B) Durante sus últimos 7 días DE TRABAJO, ¿cuántos días le ha dificultado el dolor de cuello / cervicales realizar su trabajo con normalidad?

0  1  2  3  4  5  6  7

C) En una escala del 0 al 10, en la que 0 equivale a la ausencia completa de dolor y 10 al peor dolor imaginable, ¿qué valor daría a su dolor de cuello / cervicales PROMEDIO durante los últimos 7 días?

0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  
Ausencia completa de dolor Peor dolor imaginable

D) En la misma escala del 0 al 10, ¿qué valor daría a su PEOR dolor de cuello / cervicales (el cual será igual o más alto que el dolor promedio) durante los últimos 7 días?

0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  
Ausencia completa de dolor Peor dolor imaginable

## HOMBROS

A) Durante los últimos 7 días, ¿cuántos días ha sentido dolor en los hombros?

0  1  2  3  4  5  6  7

B) Durante sus últimos 7 días DE TRABAJO, ¿cuántos días le ha dificultado el dolor de hombros realizar su trabajo con normalidad?

0  1  2  3  4  5  6  7

C) En una escala del 0 al 10, en la que 0 equivale a la ausencia completa de dolor y 10 al peor dolor imaginable, ¿qué valor daría a su dolor de hombros PROMEDIO durante los últimos 7 días?

0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

Ausencia completa  
de dolor

Peor dolor  
imaginable

D) En la misma escala del 0 al 10, ¿qué valor daría a su PEOR dolor de hombros (el cual será igual o más alto que el dolor promedio) durante los últimos 7 días?

0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

Ausencia completa  
de dolor

Peor dolor  
imaginable

## MUÑECAS / MANOS

A) Durante los últimos 7 días, ¿cuántos días ha sentido dolor en las muñecas / manos?

0  1  2  3  4  5  6  7

B) Durante sus últimos 7 días DE TRABAJO, ¿cuántos días le ha dificultado el dolor de muñecas / manos realizar su trabajo con normalidad?

0  1  2  3  4  5  6  7

C) En una escala del 0 al 10, en la que 0 equivale a la ausencia completa de dolor y 10 al peor dolor imaginable, ¿qué valor daría a su dolor de muñecas / manos PROMEDIO durante los últimos 7 días?

0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

Ausencia completa  
de dolor

Peor dolor  
imaginable

D) En la misma escala del 0 al 10, ¿qué valor daría a su PEOR dolor de muñecas / manos (el cual será igual o más alto que el dolor promedio) durante los últimos 7 días?

0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10

Ausencia completa  
de dolor

Peor dolor  
imaginable

## MEDICACIÓN PARA EL DOLOR

A) Durante los últimos 7 días, ¿cuántos días ha tomado algún tipo de medicación analgésica para aliviar el dolor? (en general, cualquier parte del cuerpo)

0  1  2  3  4  5  6  7





## ANSIEDAD

Por favor, conteste Sí o No a las siguientes preguntas.

EN EL ÚLTIMO MES...	Sí	No
A) ¿Se ha sentido muy excitado/a, nervioso/a o en tensión?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B) ¿Ha estado muy preocupado/a por algo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C) ¿Se ha sentido muy irritable?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D) ¿Ha tenido dificultad para relajarse?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E) ¿Ha dormido mal, ha tenido dificultades para dormir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F) ¿Ha tenido dolores de cabeza o de nuca?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G) ¿Ha tenido alguno de los siguientes síntomas: temblores, hormigueos, mareos, sudores, diarrea? (síntomas vegetativos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H) ¿Ha estado preocupado/a por su salud?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I) ¿Ha tenido alguna dificultad para conciliar el sueño, para quedarse dormido?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## DEPRESIÓN

Por favor, conteste Sí o No a las siguientes preguntas.

EN EL ÚLTIMO MES...	Sí	No
A) ¿Se ha sentido con poca energía?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B) ¿Ha perdido usted el interés por las cosas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C) ¿Ha perdido la confianza en sí mismo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D) ¿Se ha sentido usted desesperanzado/a, sin esperanzas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E) ¿Ha tenido dificultades para concentrarse?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F) ¿Ha perdido peso? (a causa de su falta de apetito)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G) ¿Se ha estado despertando demasiado temprano?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H) ¿Se ha sentido usted enlentecido/a?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I) ¿Cree usted que ha tenido tendencia a encontrarse peor por las mañanas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



## BURNOUT

A) Por favor, conteste a las siguientes frases indicando la frecuencia con que experimenta cada uno de los sentimientos descritos (seleccione el valor correspondiente en las casillas de la derecha).

Escala de frecuencia

0. Nunca
1. Pocas veces al año
2. Una vez al mes
3. Algunas veces al mes
4. Una vez a la semana
5. Varias veces a la semana
6. Todos los días

	0	1	2	3	4	5	6
Me siento emocionalmente agotado/a por mi trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Al final de la jornada de trabajo me siento agotado/a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me siento fatigado/a cuando me levanto por la mañana y tengo que enfrentarme a otro día de trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comprendo con facilidad cómo se sienten los/las usuarios/as (residentes, personas mayores)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Creo que trato a algunos/as usuarios/as como si fueran objetos impersonales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trabajar todo el día con personas (usuarios/as) a diario es un esfuerzo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trato muy eficazmente los problemas de los/las usuarios/as	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me siento quemado/a por mi trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Creo que influyo positivamente con mi trabajo en la vida de los/las usuarios/as	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me he vuelto más insensible con la gente desde que ejerzo esta profesión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me preocupa el hecho de que este trabajo me esté endureciendo emocionalmente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me siento muy activo/a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me siento frustrado/a con mi trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Creo que estoy trabajando demasiado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Realmente no me importa lo que les ocurre a algunos/as usuarios/as	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trabajar directamente con personas me produce estrés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Puedo crear fácilmente una atmosfera relajada con mis usuarios/as	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me siento estimulado/a después de trabajar en contacto con los/las usuarios/as	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
He conseguido muchas cosas útiles en mi profesión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me siento acabado/a, al límite de mis posibilidades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En mi trabajo trato los problemas emocionales con mucha calma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Siento que los/las usuarios/as me culpan de algunos de sus problemas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## BAJAS LABORALES

A continuación, queremos realizarle algunas preguntas en relación a las bajas laborales que ha tenido. Como todos los aspectos del estudio, le recordamos que la participación en esta encuesta es voluntaria, y sus respuestas con confidenciales.

A) ¿Ha tenido alguna baja laboral durante el ÚLTIMO AÑO?

- Sí  
 No

B) Si ha respondido "Sí", ¿Podría indicarnos la DURACIÓN en días y el MOTIVO de la/s baja/s? (por ejemplo: lesión musculoesquelética relacionada con el trabajo, accidente fuera del trabajo, COVID-19, salud mental...). (Si ha tenido más de una baja, utilice tantas filas como sea necesario. Si no recuerda el número exacto de días, indique un periodo aproximado).

	Duración	Motivo de la baja
Baja laboral 1		
Baja laboral 2		
Baja laboral 3		

## CALIDAD DE VIDA (5/5)

### SALUD AUTO-PERCIBIDA

A) Para finalizar, en una escala del 0 al 100, en la que 0 hace referencia al PEOR estado de salud imaginable y 100 al MEJOR estado de salud imaginable, ¿qué valor daría a su estado de salud HOY?

Por favor, escriba en el cuadro de abajo un número entre el 0 y el 100

Fecha en la que se cumplimenta el cuestionario (día/mes/año): .....

El cuestionario ha finalizado. Por favor, dedique un momento a **VERIFICAR QUE HA CONTESTADO A TODAS LAS PREGUNTAS**. Si tiene dudas con alguna pregunta, trate de dar la respuesta que más se acerque a la realidad. ¡Muchas gracias!

	Week 1		Week 2		Week 3		Week 4	
	Session 1	Session 2	Session 3	Session 4	Session 5	Session 6	Session 7	Session 8
Warm up	MA	SQ	CB	OR	MA	SQ	CB	OR
	CJ	SL	SC	SB	CJ	SL	SC	SB
Exercises	L1A	L2A	L1A	U1A	U2A	U1A	T1A	T2A
	U1A	U2A	U1A	T1A	T2A	T1A	L1A	L2A
	T1A	T2A	T1A	L1A	L2A	L1A	U1A	U2A
	L2A	L3A	L3A	U2A	U3A	U3A	T2A	T3A
	U2A	U3A	U3A	T2A	T3A	T3A	L2A	L3A
	T2A	T3A	T3A	L2A	L3A	L3A	U2A	U3A
W:R ratio	30:30		35:25		40:20		45:15	
Stretching	KC	AD	LF	PR	KC	AD	LF	PR
	LG	HA	LE	CC	LG	HA	LE	CC
Breathing	SM	NA	CO	BB	SM	NA	CO	BB

	Week 5		Week 6		Week 7		Week 8	
	Session 9	Session 10	Session 11	Session 12	Session 13	Session 14	Session 15	Session 16
Warm up	MA	SQ	CB	OR	MA	SQ	CB	OR
	CJ	SL	SC	SB	CJ	SL	SC	SB
Exercises	T1B	L1B	L2B	L1B	U1B	U2B	U1B	T1B
	L1B	U1B	U2B	U1B	T1B	T2B	T1B	L1B
	U1B	T1B	T2B	T1B	L1B	L2B	L1B	U1B
	T3B	L2B	L3B	L3B	U2B	U3B	U3B	T2B
	L3B	U2B	U3B	U3B	T2B	T3B	T3B	L2B
	U3B	T2B	T3B	T3B	L2B	L3B	L3B	U2B
W:R ratio	30:30		35:25		40:20		45:15	
Stretching	KC	AD	LF	PR	KC	AD	LF	PR
	LG	HA	LE	CC	LG	HA	LE	CC
Breathing	SM	NA	CO	BB	SM	NA	CO	BB

	Week 9		Week 10		Week 11		Week 12	
	Session 17	Session 18	Session 19	Session 20	Session 21	Session 22	Session 23	Session 24
Warm up	MA	SQ	CB	OR	MA	SQ	CB	OR
	CJ	SL	SC	SB	CJ	SL	SC	SB
Exercises	T2C	T1C	L1C	L2C	L1C	U1C	U2C	U1C
	L2C	L1C	U1C	U2C	U1C	T1C	T2C	T1C
	U2C	U1C	T1C	T2C	T1C	L1C	L2C	L1C
	T3C	T3C	L2C	L3C	L3C	U2C	U3C	U3C
	L3C	L3C	U2C	U3C	U3C	T2C	T3C	T3C
	U3C	U3C	T2C	T3C	T3C	L2C	L3C	L3C
W:R ratio	30:30		35:25		40:20		45:15	
Stretching	KC	AD	LF	PR	KC	AD	LF	PR
	LG	HA	LE	CC	LG	HA	LE	CC
Breathing	SM	NA	CO	BB	SM	NA	CO	BB

Warm up		Exercises		Stretching		Breathing	
MA	March	L1	Squat	KC	Knee to chest x2	SM	Stomach movement
CJ	Cross-jack	L2	Glute bridge	LG	Lateral glute x2	NA	Nose airflow
SQ	Squat cross-arms	L3	Reverse lunge	AD	Adductors	CO	Counting 100 s
SL	Side lunge	U1	Arm raise	HA	Hamstrings x2	BB	Box breathing
CB	Cross-body toe touch	U2	Pull-apart	LF	Lumbar rotation flexed knees x2		
SC	Standing crunch	U3	Biceps curl	LE	Lumbar rotation extended knees x2		
OR	Overhead reach	T1	Dead bug	PR	Prayer		
SB	Step back and crunch	T2	Bird dog	CC	Cat and cow		
		T3	Lateral plank				

## INDICACIONES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS EJERCICIOS

### (1/8) ¿DE QUÉ RECURSOS DISPONGO PARA REALIZAR LOS EJERCICIOS?

Los **vídeos explicativos de los 9 ejercicios**, así como de **2 sesiones completas de 45 minutos** se encuentran en el siguiente **enlace**:

[https://drive.google.com/drive/folders/1tYz\\_BqQ\\_1Iwv3OxWRSTeMchwNIJC43YV?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1tYz_BqQ_1Iwv3OxWRSTeMchwNIJC43YV?usp=sharing)

Estos pueden reproducirse en línea desde cualquier dispositivo con acceso a internet, así como descargarse para poder ser reproducidos sin conexión. Este material es para **uso personal de las personas que han participado en el programa** de ejercicio. Es por ello que, si bien en un futuro se difundirán a la sociedad, por el momento rogamos no compartirlos.

### (2/8) ¿CADA CUÁNTO DEBERÍA DE REALIZAR LOS EJERCICIOS?

Para obtener beneficios para la salud, es recomendable realizar sesiones completas (45 minutos) de ejercicio un **mínimo de 2 días por semana**, estando las sesiones separadas por un mínimo de 48 horas, preferiblemente. Le recordamos que contactaremos con usted de manera puntual para preguntarle si sigue realizando los ejercicios y con qué frecuencia lo hace.

### (3/8) ¿A QUÉ INTENSIDAD DEBERÍA DE REALIZAR LOS EJERCICIOS?

El nivel de esfuerzo durante las sesiones debería de ser **moderado**, más concretamente, **entre un 3 y un 5 en una escala que oscila entre 0 (reposo absoluto) y 10 (esfuerzo máximo)**. Además, le recordamos que, al finalizar cada ejercicio, debería de sentir que aún podría realizar alguna repetición más. Es decir, sin llegar al “fallo” o a nuestro límite.

### (4/8) ¿CÓMO ADAPTO LOS EJERCICIOS SI LA INTENSIDAD ME RESULTA DEMASIADO BAJA/ALTA?

La forma más sencilla de modificar la intensidad de los ejercicios es “jugar” con las **diferentes variantes o niveles de progresión detallados en los vídeos explicativos**. No obstante, si aún así la intensidad le resulta **demasiado baja**, siéntase libre de **añadir pesos** (mancuernas, mochilas con peso...) a sus ejercicios, cuidando siempre que el aumento en la intensidad sea progresivo, controlado, y adecuado a su capacidad física. Si por el contrario la intensidad le resulta **demasiado alta**, **prolongue el tiempo de descanso** entre repeticiones.

### (5/8) ¿CÓMO ADAPTO LOS EJERCICIOS SI ME PRODUCEN DOLOR?

La aparición de dolor durante la realización de los ejercicios no debería de preocuparnos, siempre y cuando: sea un dolor de intensidad leve, no aumente de manera considerable tras terminar la sesión e interfiera en nuestro día a día (por ejemplo, problemas para trabajar y/o dormir), y no empeore en el largo plazo. Si el dolor no cumple estas características, podemos modificar los ejercicios mediante las siguientes adaptaciones redactas por orden de prioridad: **a) disminuir la intensidad** del ejercicio (por ejemplo, utilizar una variante o nivel de progresión más sencillo, entre aquellos especificados en los vídeos), **b) reducir la velocidad de ejecución**, **c) reducir el rango de movimiento** y **d) sustituir el ejercicio** (por otro que no nos produzca dolor y trabaje la misma musculatura o similar, preferiblemente).

### (6/8) ¿CÓMO PUEDO DAR VARIEDAD A MIS ENTRENAMIENTOS?

Las sesiones de ejercicio deberían de seguir siempre la estructura pautada: a) calentamiento (rutina de movilidad articular + ejercicios multiarticulares dinámicos), b) trabajo principal (4 series de 6 ejercicios) y c) vuelta a la calma (estiramientos + respiraciones). A partir de esta base, siéntase libre de dar variedad a los entrenamientos, **e incluya en la parte de trabajo principal los 6 ejercicios que más le gusten o apetezcan cada día**. Tenga en cuenta que estos 6 ejercicios deberían de alternarse para trabajar las diferentes partes del cuerpo de manera secuencial y equilibrada; por ejemplo, ej.1: pierna, ej.2: brazo, ej.3: tronco, ej.4: pierna, ej.5: brazo, ej.6: tronco

### (7/8) SI TENGO DUDAS, ¿CÓMO PUEDO RESOLVERLAS?

Si tienes cualquier consulta, no dudes en contactarnos través de la siguiente dirección de **correo electrónico**: [ageingon.zaintzaile@gmail.com](mailto:ageingon.zaintzaile@gmail.com) o **teléfono: 747 43 75 87** (vía *Whatsapp* o llamada).

### (8/8) PARA TERMINAR, UN CONSEJO GENERAL...

Recuerde que, en lo que se refiere al ejercicio físico y sus beneficios para la salud, la gran diferencia se encuentra entre no hacer nada y hacer algo. **Un poco de ejercicio es siempre mucho mejor que no hacer nada**. Por lo tanto, si no tiene tiempo o ganas para realizar dos sesiones semanales de 45 minutos, le recomendamos intentar hacer al menos una sesión o sesiones de menor duración, pero manteniéndose activa en el largo plazo y, sobre todo, siendo constante.

**ESKERRIK ASKO!**

Miembro inferior: ejercicio 1/3

# SENTADILLA

Progresión 1/3: sentadilla regular



Progresión 2/3: sentadilla + pausa isométrica



Progresión 3/3: sentadilla + pausa isométrica + banda elástica



## **Musculatura a trabajar:**

- Glúteos y parte delantera del muslo.

## **Movimiento a realizar:**

- Colocar los pies separados a la anchura de los hombros, y descender el culo hacia atrás, como si nos fuésemos a sentar en una banqueta baja.

## **Evitar:**

- Que las rodillas vayan hacia dentro y se junten.
- Que las rodillas se adelanten en exceso y sobrepasen claramente los pies.



Miembro inferior: ejercicio 2/3

# PUENTE GLÚTEO

Progresión 1/3: puente glúteo bilateral



Progresión 2/3: puente glúteo unilateral – palanca corta



Progresión 3/3: puente glúteo unilateral – palanca larga



## **Musculatura a trabajar:**

- Glúteos, parte trasera del muslo y parte baja de la espalda.

## **Movimiento a realizar:**

- Ascender la cadera lo máximo posible apretando los glúteos.

## **Evitar:**

- Que en la posición inicial, los pies queden muy alejados del cuerpo.

Miembro inferior: ejercicio 3/3

# ZANCADA

Progresión 1/3: zancada “estática”



Progresión 2/3: zancada “dinámica”



Progresión 3/3: zancada “dinámica” + banda elástica



## Musculatura a trabajar:

- Glúteos y muslo.

## Movimiento a realizar:

- Descender el cuerpo en vertical, manteniendo el tronco erguido y con la mirada al frente, hasta acercar la rodilla al suelo, sin llegar a tocar.

## Evitar:

- Inclinar el tronco o balancear el cuerpo hacia delante.
- Que la rodilla se adelante en exceso y sobrepase claramente los pies.

Tronco: ejercicio 1/3

## “BICHO MUERTO”

Progresión 1/3: bicho muerto – solo brazos



Progresión 2/3: bicho muerto – solo piernas



Progresión 3/3: bicho muerto – brazo y pierna contraria



### **Musculatura a trabajar:**

- Zona abdominal.

### **Movimiento a realizar:**

- Mantener la espalda en contacto con el suelo en todo momento, y estirar piernas/brazos lo máximo posible sin llegar a contactar con el suelo.

### **Evitar:**

- Que se arquee la zona baja de la espalda (tratar de mantenerla en contacto con el suelo en todo momento).

Tronco: ejercicio 2/3

## “PÁJARO – PERRO”

Progresión 1/3: pájaro-perro – solo piernas



Progresión 2/3: pájaro-perro – pierna y brazo contrario



Progresión 3/3: pájaro-perro – pierna y brazo contrario + apoyo estrecho



### **Musculatura a trabajar:**

- Espalda y glúteos.

### **Movimiento a realizar:**

- Colocar rodillas bajo caderas y manos bajo hombros. Desde ahí, estirar brazos/piernas lo máximo posible manteniendo el tronco recto y estable.

### **Evitar:**

- Que la espalda se arquee en exceso o rote hacia los laterales.

# PLANCHA LATERAL

Progresión 1/3: plancha lateral – palanca corta



Progresión 2/3: plancha lateral – palanca media



Progresión 3/3: plancha lateral – palanca larga



## **Musculatura a trabajar:**

- Parte lateral de la cadera y del tronco.

## **Movimiento a realizar:**

- Colocando el antebrazo apoyado en el suelo y debajo del hombro, ascender la cadera hacia el techo, como si tirasen de mi pelvis con una cuerda hacia arriba.

## **Evitar:**

- Que el tronco rote o el culo salga hacia detrás.
- “Encoger el hombro” (tratar de mantenerlo alejado de la oreja).

# FLEXIÓN DE HOMBRO

Progresión 1/3: flexión de hombro con banda elástica de resistencia baja



Progresión 2/3: flexión de hombro con banda elástica de resistencia media



Progresión 3/3: flexión de hombro con banda elástica de resistencia alta



## **Musculatura a trabajar:**

- Parte superior, delantera y lateral del hombro.

## **Movimiento a realizar:**

- Manteniendo los codos rectos, elevar los brazos hasta que queden paralelos al suelo.

## **Evitar:**

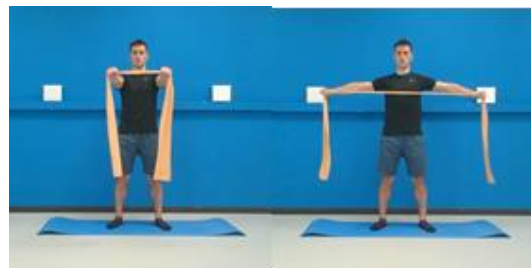
- Encoger los hombros (tratar de mantenerlos lo más alejados de las orejas posible).
- Elevar los brazos en exceso, superando la altura de los hombros.

# ABDUCCIÓN HORIZONTAL DE HOMBRO

Progresión 1/3: abducción horizontal con banda elástica de resistencia baja



Progresión 2/3: abducción horizontal con banda elástica de resistencia media



Progresión 3/3: abducción horizontal con banda elástica de resistencia alta



## **Musculatura a trabajar:**

- Parte trasera del hombro y parte superior de la espalda.

## **Movimiento a realizar:**

- Abrir los brazos manteniéndolos paralelos al suelo en todo momento.

## **Evitar:**

- Encoger los hombros (tratar de mantenerlos lo más alejados de las orejas posible).
- Elevar los brazos en exceso, superando la altura de los hombros.

# FLEXIÓN DE CODO

Progresión 1/3: flexión de codo con banda elástica de resistencia baja



Progresión 2/3: flexión de codo con banda elástica de resistencia media



Progresión 3/3: flexión de codo con banda elástica de resistencia alta



## **Musculatura a trabajar:**

- Parte delantera del brazo (bíceps).

## **Movimiento a realizar:**

- Mantener los codos pegados a las costillas, y flexionar los codos manteniendo las muñecas rectas.

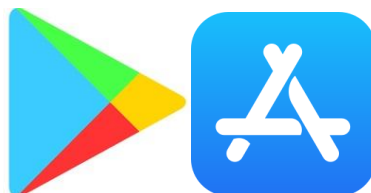
## **Evitar:**

- Encoger los hombros.
- Que los codos se “despeguen” de las costillas.
- Flexionar las muñecas.

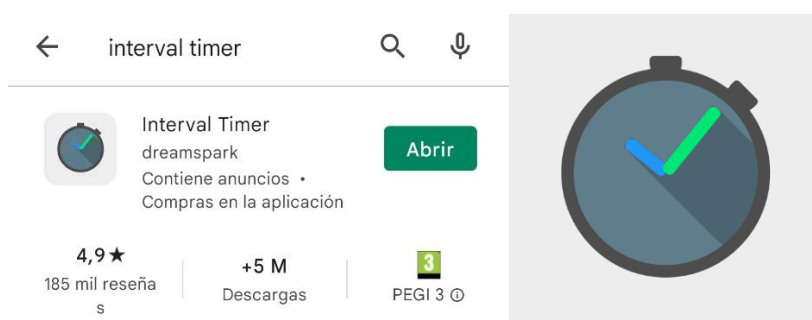


## ¿CÓMO CONTROLAR LOS TIEMPOS DE TRABAJO Y DESCANSO?

PASO 1: En su teléfono móvil, abra el Play Store de Google (Android) o el App Store de iOS (iPhone)



PASO 2: Busque y descargue la aplicación gratuita “Interval timer”



PASO 3: Abra la aplicación y, en la sección de inicio rápido, seleccione lo siguiente:

- **SETS: 6** (ejercicios trabajados en cada serie o ronda)
- **TRABAJO: 00:45** (segundos trabajados por cada ejercicio)
- **DESCANSO: 00:15** (segundos de descanso entre ejercicios)



Cuando pulse “INICIAR”, la aplicación le irá indicando mediante sonidos los tiempos de trabajo y descanso de cada ejercicio.

Si quiere modificar el número de ejercicios por cada serie, o los tiempos de trabajo y descanso, siéntase libre de modificar los parámetros de la sección de “Inicio rápido”.

## GIZAKIEKIN ETA HAUEN LAGIN ETA DATUEKIN EGINDAKO IKERKETEI BURUZKO ETIKA BATZORDEAREN (GIEB-UPV/EHU) TXOSTENA

**M<sup>a</sup> Jesús Marcos Muñoz** andreak, Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitateko (UPV/EHU) GIEBeko idazkari gisa,

### ZIURTATZEN DU

Ezen gizakiekin egindako ikerkuntzaren etika batzorde honek, GIEB-UPV/EHU, (2014/2/17ko 32. EHAA)

**Balioetsi duela** ondoko ikertzailearen proposamen hau:

**Ander Espin Elorza andreak**, M10\_2019\_200, honako ikerketa proiektu hau egiteko:

“Efectos de una intervención de ejercicio físico en el dolor lumbar de auxiliares de geriatría de residencias de mayores”

### Eta aintzat hartuta ezen

1. Ikerketa justifikatuta dago, bere helburuei esker jakintza areagotu eta gizarteari onura ekarriko baitio, ikerlanak lekartzakeen eragozpen eta arriskuak arazoizko izanik.
2. Ikertzaile taldearen gaitasuna eta erabilgarri dituzten baliabideak aproposak dira proiektua gauzatzeko.
3. Ikerketaren planteamendua bat dator era honetako ikerkuntza egin ahal izateko baldintza metodologiko eta etikoekin, ikerkuntza zientifikoaren praktika egokien irizpideei jarraiki.
4. Indarreko arauak betetzen ditu, ikerketa egin ahal izateko baimenak, akordioak edo hitzamenak bane.

**Aldeko Txostena eman du** 2109ko irailaren 26an egin duen bileran (116/2019akta) aipatutako ikerketa proiektua ondoko ikertzaileek osatutako taldeak egin dezan:

Ander Espin Elorza  
Izaro Esain Castañares  
Ana Rodríguez Larraz  
Jon Irazusta Astiazaran  
Iraia Bidaurrezaga López de Letona  
Iratxe Duñabeitia Usategi  
Miariam Urquiza Abaunza  
Unai Latorre Erezuma

## INFORME DEL COMITÉ DE ÉTICA PARA LAS INVESTIGACIONES CON SERES HUMANOS, SUS MUESTRAS Y SUS DATOS (CEISH-UPV/EHU)

**M<sup>a</sup> Jesús Marcos Muñoz** como Secretaria del CEISH de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU)

### CERTIFICA

Que este Comité de Ética para la Investigación con Seres Humanos, CEISH-UPV/EHU, BOPV 32, 17/2/2014, **Ha evaluado** la propuesta del investigador:

**D. Ander Espin Elorza**, M10\_2019\_200, para la realización del proyecto de investigación: “*Efectos de una intervención de ejercicio físico en el dolor lumbar de auxiliares de geriatría de residencias de mayores*”

### Y considerando que,

1. La investigación está justificada porque sus objetivos permitirán generar un aumento del conocimiento y un beneficio para la sociedad que hace asumibles las molestias y riesgos previsibles.
2. La capacidad del equipo investigador y los recursos disponibles son los adecuados para realizarla.
3. Se plantea según los requisitos metodológicos y éticos necesarios para su ejecución, según los criterios de buenas prácticas de la investigación científica.
4. Se cumple la normativa vigente, incluidas las autorizaciones, acuerdos o convenios necesarios para llevarla a cabo.

**Ha emitido** en la reunión celebrada el 26 de septiembre de 2019 (acta 116/2019), **INFORME FAVORABLE** a que dicho proyecto de investigación sea realizado, por el equipo investigador:

Ander Espin Elorza  
Izaro Esain Castañares  
Ana Rodríguez Larraz  
Jon Irazusta Astiazaran  
Iraia Bidaurrezaga López de Letona  
Iratxe Duñabeitia Usategi  
Miariam Urquiza Abaunza  
Unai Latorre Erezuma

MARIA  
JESUS  
MARCOS  
MUÑOZ  
Firmado digitalmente por  
MARIA JESUS  
MARCOS MUÑOZ  
Fecha: 2019.10.08  
12:48:55 +02'00'

GIEB-UPV/EHUko idazkari teknikoa  
Secretaria Técnica del CEISH-UPV/EHU

Eta halaxe sinatu du Leioan, 2019ko urriaren 8an

Lo que firmo en Leioa, a 8 de octubre de 2019

