
Gradu Amaierako Lana

Fisioterapia Gradua

Hirugarren adineko egoitzetako zaintzaileen parametro fisiko eta minean lanaldiak duen eragina

Egilea:

Leire Fernandez Martinez de Musitu

Zuzendaria:

Ana Rodriguez Larrad

© 2020, Leire Fernandez Martinez de Musitu

AURKIBIDEA

1. SARRERA	1
2. METODOLOGIA	6
2.1. PARTAIDEAK	6
2.2. NEURKETAK	6
2.3. ALDAGAIK	6
2.3.1. Altuera	7
2.3.2. Pisua	7
2.3.3. Gorputz masa indizea	7
2.3.4. Gerri eta aldaka perimetroak	7
2.3.5. Gerri-aldaka indizea	8
2.3.6. Esku prentzio indarra	8
2.3.7. Goiko gorputz adarreko indarra	9
2.3.8. Oreka dinamikoa eta mugikortasuna	9
2.3.9. Beheko gorputz adarreko indarra	10
2.3.10. Enbor flexoreen erresistentzia	11
2.3.11. Bihotzaren ahalmen aerobikoa	13
2.3.12. Min intentsitatea	14
2.4. ANALISI ESTADISTIKOA	14
3. EMAITZAK	15
4. EZTABAIDA	19
4.1. INDARGUNEAK ETA MUGAK	32
5. ONDORIOAK	33
6. ESKER ONAK	33
7. ERREFERENTZIA BIBLIOGRAFIKOA	34

LABURDURAK

8FUG: *8-Foot Up-and-Go*

30-s Chair Stand: *30-Second Chair Stand Test*

ASHT: *The American Society of Hand Therapists*

BB: bataz-bestekoa

BM: bihotz maiztasuna

Cm: zentimetro

DS: desbiazio estandarra

Errep: errepikapen kopurua

EBA: Eskala Bisual Analogikoa

GMI: Gorputz Masa Indizea

Kg: kilogramo

m²: metro karratu

McGill: *McGill Torso Endurance Test*

Post: goizeko altxaldien osteko neurketak

Pre: goizeko altxaldiak burutu aurreko neurketak

Seg: segunduak

SPSS: *Statistical Package for the Social Sciences*

LABURPENA

Sarrera: Min lunbarra mundu osoan zehar ematen den osasun sintoma garrantzitsua da. Mundu mailan karga handia suposatzen du, duen prebalentzia dela eta sortzen dituen ondorioengatik. Azken hamarkadetan ematen ari den zahartze demografikoaren eraginez, min lunbarra egoitzetan lan egiten duten zaintzaileengan handitu egin da. Horregatik, ikerketa honen helburua hirugarren adineko egoitzetan lan egiten duten zaintzaileengan lanaldiak duen eragina aztertzea izan da, funtzio fisiko parametroetan (indarra eta ahalmen aerobikoan) eta minean hain zuzen ere.

Metodologia: Gipuzkoan kokatutako hirugarren adineko zazpi egoitza ezberdinek hartu dute parte, zeinetatik 74 gizon-emakumek barneratze irizpideak bete dituzten. Parte-hartzaile orori neurketa antropometrikoak burutu zaizkie, euren artean altuera, pisua eta gorputz masa indizea. Horren ostean, esfortzu fisikoaren gaineko testak bi alditan burutu dira; lehena, hirugarren adineko egoiliarrei goizero burutu beharreko altxaldi eta garbiketa aurretik; eta bigarrena, aipatutako lan jardueren ostean.

Emaitzak: Gizonezkoak emakumezkoak baino pisutsuagoak ($p < 0.05$) eta altuagoak ($p < 0.001$) dira, eta gerri-aldaka indize zabalagoa dute ($p < 0.001$). Emakumeetan, esku prentsio indarraren ($p < 0.05$), Arm Curl testaren ($p \leq 0.001$), 8-Foot Up-and-Go Test-aren ($p \leq 0.01$), Curl Up Test-aren ($p \leq 0.001$), eta Ruffier Test-aren hobekuntza ($p \leq 0.001$) eman da lanaldi aurreko eta osteko emaitzak alderatuz. Aldiz, Plank Test-aren ($p \leq 0.001$) eta McGill Torso Endurance Test-en txarragotzea ($p \leq 0.001$) eman da. Chair Stand Test-aren hobekuntza eta min intentsitatearen handipena ez da adierazgarria izan. Gizonezkoen emaitzak ez dira adierazgarriak izan, nahiz eta emakumeen emaitzen norabide bera jarraitu.

Ondorioak: Lanaldiaren ostean, test isotonikoen hobekuntza eta isometrikoen txarragotzea eman da, emakume zein gizonezkoetan. Jarduera dinamikoagoa eskatzen duten frogetan ikasketa edota beroketa prozesua eman da; jarduera isometrikoa eragiten duten giharren fatiga eta nekea handitu den bitartean. Emakumezkoetan min intentsitatearen handipena eman da, gizonezkoetan joera gutxitzea izan den bitartean.

Gako-hitzak: min lunbarra, hirugarren adineko zaintzaileak, kore ariketak, neke muskularra.

1. SARRERA

Bizkarrezur lunbarrak gorputzaren goialdea eusten du, gorputzaren goiko aldeko pisua pelbisera eta beheko gorputz adarretara transmititzen duelarik. Bizkarrezur lunbarraren atsedeneko posizio neutroa flexio eta estentsioaren arteko erdibidean dago. Postura eta egonkortasunaren arduradun nagusia da, batez ere postura estatiko zein dinamikoetan egonkortasunerako beharrezkoa den indarra ematen duelarik (Mehta eta lank., 2016).

Min lunbarra lesio muskuloesketikoa da. Eskapula azpitik gluteo hasieraraino hedatzen den min moduan definitzen da, beheko gorputz adarrerantz hedatu daitekeena, barne hartuz ziatika edota nerbio erro minak (Bhadauria eta Gurudut, 2017).

Min lunbarra mundu osoan zehar ematen den osasun sintoma garrantzitsua da (Ozsoy eta lank., 2019), mundu mailan karga handia suposatuz, duen prebalentzia dela eta sortzen dituen ondorioengatik (Yokoyama, Hirao, Yoda, Yoshioka eta Shirakami, 2014). Garatutako herrialdeetan gaixotasun kronikoei lotutako desgaitasun eta funtzionaltasun galeraren kausa ohikoa da (Bardak, Erhan eta Gündüz, 2012), izan ere, ahulgarria den kondizio nabarmenatariko moduan ezagutu da mundu mailan (Noormohammadpour, Kordi, Mansournia, Akbari-Fakhrabadi eta Kordi, 2018). Min lunbarraren eraginez, eguneroko bizitzari lotutako mugak izango dituzte askok (Campbell, Jordan eta Dunn, 2012), 45 urte beherako pertsonengan desgaitasuna sortzen duen kausa nabarmena izanik (Catalayud eta lank., 2019). Mendebaldeko populazioaren %70-80 inguru, min lunbarra garatuko du gutxienez baten bizitza osoan zehar (Geurts, Willems, Kallewaard, van Kleef eta Dirksen, 2018). Hala ere, garatutako zein ez garatutako herrialdeei eragiten dien arazo muskuloesketikoa da (Majeed, Anish, Sugunan eta Arun, 2019; Zheng eta lank., 2019).

Etiologia kontuan hartuz, min lunbarra espezifikoa eta zehaztugabe moduan sailkatu daiteke; zehaztugabea izanik patologia espezifikoa batera atxikitu ezin den min lunbarra, hala nola, infekzioa, tumorea, osteoporosia, artritisa, haustura, kauda ekino sindromea edo sindrome neurologikoa (Bhadauria eta Gurudut, 2017; Kato eta lank., 2017). Zehaztugabeko min lunbarra motarik ohikoena da (Kato eta lank., 2017), izan

ere, min lunbar kasuen %90-a baino gehiago min lunbar zehaztugabe moduan klasifikatzen dira (Puntumetakul eta lank., 2018).

Sintomen iraupena kontuan izanda, akutu (aste gutxiko iraupena), subakutu (6-12 asteko iraupena) edota kroniko (12 aste baino gehiagoko iraupena) moduan sailkatu dezakegu min lunbarra (Bhadauria eta Gurudut, 2017).

Min lunbar kronikoa ohikoa den iraupen luzeko desgaitasun egoera da (Geurts eta lank., 2018), izan ere, min lunbar kronikoa ez da soilik mina izatea, funtzionalitate galera ere dakar (Cho, Kim eta Kim, 2014). Prebalentziaz hitz eginez, mundu osoko min lunbar kronikoaren prebalentzia %9-koa dela kalkulatu egin da, 100.000 pertsonengandik 9443.5 dutelarik (Geurts eta lank., 2018); industrializatutako herrialdeetan prebalentzia %12-33-koa izanik (Zou eta lank., 2019). Zou *eta lank.*-en hitzetan, prebalentzia altuagoa da helduetan, gazte eta umeetan baino, batez ere altuagoa izanik lan egiten duten populazioaren artean.

Min lunbarrak, orokorrean, efektu adierazgarriak izan ditzake pertsonaren bizi kalitatean. Konkretuki, minak desgaitu bihurtu dezake pairatzen duen pertsona kasuen %20-30ean, funtzionaltasun eta aktibitate gaitasuna mugatuz eta bizi kalitatea narriatuz. Izan ere, etxeko lanak burutzea hein handi baten egon daitezke murriztuak, hala nola, lan errepikariak, postura estatikoak, esertzea, makurtzea eta gauzak jasotzea murriztuak egon daitezke (Bloxham eta lank., 2016; Catalayud eta lank., 2019).

Min lunbarra eragin dezaketen faktoreei erreparatuz, adina, sexua eta zenbait lanpostu, arrisku faktore moduan identifikatu dira (Bardak eta lank., 2012), prebalentzia handiagoa izanik jasotze aktibitate errepikakorrak edota postura ez-ohikoak behar dituzten lanpostuetan (Kamioka eta lank., 2011). Hortaz, laneko min lunbarrarekin erlazionatutako arrisku faktoreak ikertu egin dira, batez ere erizaintza, lan industrial, polizia eta suhiltzaile bezalako lanpostuei dagokionean. Osasun arloko zaintzaile profesionalen artean, min lunbarraren prebalentzia altua da, prebalentzia %50-77-koa izanik, orokorrean intzidentzia altuena erizainetan ematen delarik (Noormohammadpour eta lank., 2018). Noormohammadpour eta lankideen arabera (2018), osasun profesionalen artean, pazienteen maneiu jarduerak min lunbarra pairatzeko arrisku faktore adierazgarrien barruan onartzen dira. Erizainen kasuan, paziente edo objektu pisutsuak jasotzea, pisuak jasotzeko teknika desegokien

erabilpena, faktore ergonomikoak, egoera fisiko eskasa, lan ingurugiroa eta lan baldintzak (lan orduak eta gaueko txandetako atsedenaldiak) aurkitu ditzakegu arrisku faktoreen artean (Muto eta lank., 2008; Kamioka eta lank., 2011; Bardak eta lank., 2012). Faktore hauen artean, maiz ematen diren altxaldiak eta pazienteen transferentziak zabalki ezagunak diren arrisku faktoreak dira (Kamioka eta lank., 2011).

Bhadoria eta Gurudut-en arabera (2017), arrisku faktoreak zabalagoak dira aurretik aipatutakoekin alderatuta, faktore gehiago hartzen dituztelarik kontutan. Euren esanetan, egoera sozioekonomiko baxua, hezkuntza maila baxua, min lunbar aurrekariak izatea, faktore fisikoak (lan errepikakorrak, luzaroko postura estatikoak eta postura ez-ohikoak), faktore psikosozialak (antsietatea, depresioa, lan asebetetze falta, lan kontrol falta eta estres mentala), lan orduak eta obesitatea min lunbarrarekin erlazionatzen direla aurkitu da. Streisfeld *eta lank.*-en (2017) hitzei jarraituz, lunbar flexio posizio errepikatua edo etengabekoa min lunbarrarekin erlazionatzen da (Streisfeld eta lank., 2017). Hoppes *eta lank.*-ek (2016) esanda, postura egokitzapenak min lunbarra garatzeko faktore eragileak dira, hala nola, enbor flexioa eta buru posizio aurreratua; batez ere, postura horiei aurre egiteko gai ez den kore egonkortasun egokia ez izatekotan (Hoppes eta lank., 2016).

Min lunbarra egoitzetan lan egiten duten zaintzaileengan handitu egin da azken hamarkadetan, beste lanpostuetan murriztu egin den bitartean (Yokoyama eta lank., 2014). Yokoyama eta lankideen esanetan (2014), igoera hau azken hamarkadetan ematen ari den zahartze demografikoaren eraginezkoa da, honek, zaintzaile kopuruen igoera eragin baitu. Kasu baterako, 1999 eta 2005 urteen artean hirugarren adineko egoitzetan lan egiten duten zaintzaileen kopurua %36an igo egin zen (Dulon, Kromark, Skudlik eta Nienhaus, 2008). Esan bezala, biztanleriaren joera zaharkitzea dela kontuan izanik, ezinbestekoa litzateke hirugarren adineko zaintzaileen inguruan ematen den min lunbarrari buruzko ulerkortasuna areagotzea (Yokoyama eta lank., 2014).

Aurretik aipatu moduan, kore egonkortasun egokia ez izatea min lunbarra pairatzeko arrisku faktorea izan daiteke. Korea, zilindrikoa den muskulu estruktura moduan ikusi dezakegu. Bentralki, abdominalak ditugu; dortsalki, multifidoak, paraespinalak eta

gluteoak; kranealki, diafragma; eta kaudalki, zoru pelbikoa eta aldakako muskulatura (Mitchell, Johnson, Owen, Rantalainen eta Belavy, 2019). Kore muskuluek bizkarrezurreko egonkortasuna mantentzen duten muskulu talde nagusia dira. Bi taldetan banatu ditzakegu euren funtzioa eta ezaugarriak kontuan izanda. Lehenengo taldea sakoneko kore muskuluek osatzen dute, egonkortzaile lokalak ere deitzen direlarik: abdomeneko zeharkakoa, lunbarreko multifidoak, karratu lunbarra eta barneko zeharra. Muskulu hauek kontrol motore zehatza ematen dute, ondorioz, bizkarrezurreko egonkortasunaren erantzule nagusiak izanik. Bigarren taldea azaleko kore muskuluek osatzen dute, egonkortzaile orokorrak izenarekin ere ezagutuak: abdomeneko zuzena, barne eta kanpo zeharrak, erektore espinala, karratu lunbarra eta aldakako muskulu taldeak. Muskulu hauek ez daude zuzenean bizkarrezurrera elkartuak, baina pelbisa saihets eta hanketako artikulazioetara lotzen dute, bizkarrezurreko kontrol gehigarria bideratuz. Hortaz, bigarren talde hau bizkarrezurreko egonkortasuna mantentzen bigarren mailako arduradunak dira (Chang, Lin eta Lai, 2015). Kore muskulaturak, konposatu lumbopelbikoaren gainazaleko zein sakoneko muskulatura ere barne hartzen du: barneko eta kanpoko zeharra, abdomeneko zeharkakoa, transbertsoespinala, karratu lunbarra, psoasa, abdomeneko zuzena, erektore espinala, dorsal zabala, gluteo handia, gluteo ertaina, iskiotibialak eta zuzen femorala (Escamilla, Lewis, Pecson, Imamura eta Andrews, 2016).

Kore muskuluek era zuzen eta orekatuan lan egiten dutenean egonkortasun segmentala mantendu dezakete, bizkarrezurra babestu dezakete eta lunbarretako ornoak eta ornoarteko diskoak jasotzen dituzten presio indarrak eta inpaktu estresa gutxitu dezakete (Chang eta lank., 2015). Hortaz, kore muskulaturaren orekatzeak eta egonkortzeak, bizkarrezurreko egonkortasuna mantentzearen edota hobetzearen bitartez, bizkarrezur lunbarraren lesio arriskua gutxitzen lagundu dezake, era berean, min arriskua gutxituz (Escamilla eta lank., 2016). Gainera, kore muskulaturaren egonkortzearen bitartez, beheko gorputz adarretako lesio arriskua gutxitu eta funtzioaren hobekuntza eragin dezake (Escamilla eta lank., 2016). Izan ere, koreak paper garrantzitsua darama aurrera periferiako artikulazioak egonkortzen eta lesio arriskuak gutxitzen (Abdelraouf eta Abdel-aziem, 2016). Entrenatutako atletetan, ondorengoa ikusi da: kore muskulatura feed-forward mekanismoaren bitartez aktibatuz

egiten da goiko eta beheko gorputz adarretako mugimenduak burutu baino apur bat lehenago, sostengu edo oinarri moduan lan egiteko, non mugimendu abilak burutu daitezkeen. Modu honetan, lesioen arriskua gutxitu daiteke, hau bereziki garrantzitsua izanik mugimendu konplexuetan zehar (Abdelrauf eta Abdel-aziem, 2016).

Kore egonkortze ariketak, enborreko sakoneko eta azaleko muskulua aktibatzean datza (Catalayud eta lank., 2019), hauen lanketaren bitartez kore muskuluen egonkortze eta orekatze egokia bilatzen delarik. Ariketa modalitate honen azken helburua, kore muskuluen indartzea ere bilatzea izan ohi da.

Hala ere, muskulatura ez ezik, bizkarrezurraren egonkortasunean hiru sistemek hartzen dute parte: aktiboa, pasiboa eta kontrol neurala. Sistema aktiboaren barruan dugu bizkarrezurra inguratzen duen muskulatura, egonkortasunerako beharrezkoa den indarraren sortzailea. Sistema pasiboan ehun ez-kontraktilak ditugu, lotailuak esaterako, mugimendu rango bukaeran egonkortasuna ematen dutenak. Sistema neuralak enbor eta gorputz adarregandik informazio aferentea jasotzen du eta eferentzia seinaleak bidaltzen ditu muskuluen aktibazio eta patroi motoreen egonkortasunerako (Selkow, Eck eta Rivas, 2017). Izan ere, nerbio sistema zentralak muskulu, giltzadura eta azaleko errezeptoreetaz baliatuz informazio propiozeptiboa erabiltzen du oreka estatiko eta mugimendu orokorrentzako, gorputza modu eraginkorrean lan egitea ahalbidetuz (Lee, Hyun eta Kim, 2014). Honen arabera, muskuluen tonua eta patroi motoreak hobetuz, bizkarrezurreko egonkortasuna hobetu beharko litzateke, min lunbarra gutxituz (Selkow eta lank., 2017).

Hori dela eta, kore egonkortze ariketak zehaztugabeko min lunbarrean erabiltzen den ariketa fisiko modalitate ohikoa da; izan ere, kore egonkortze ariketak eraginkortasun altuagoa dute mina gutxitzeari eta bizkarraren egoera funtzionala hobetzeari dagokionez, ariketa fisiko orokorrek konparatuz (Ozsoy eta lank., 2019). Gainera, ebidentziak iradoki egiten du, min lunbarrean berragertzea gutxitu egin daitekeela kore egonkortasun programen bitartez (Hoppes eta lank., 2016). Horrez gain, kore egonkortasun interbentzioak bizkarrezurreko muskulaturaren erreklutamendu patroiak aldatzen eraginkorrak direla frogatu da (Abdelraouf eta Abdel-aziem, 2016). Gainera, ikerketa batean frogatu egin zen ariketa fisikoak efektu neuromuskular babesleak dituela (Zou eta lank., 2019).

Hau guztiagatik, ikerketa honen helburua hirugarren adineko egoitzetan lan egiten duten zaintzaileengan lanaldiak duen eragina aztertzea izan da, funtzio fisiko parametroetan (indarra eta ahalmen aerobikoan) eta minean hain zuzen ere.

2. METODOLOGIA

2.1. PARTAIDEAK

Ikerketa honetan Gipuzkoan kokatutako hirugarren adineko zazpi egoitza ezberdinek hartu dute parte. Ikerketan parte hartzeko barneratze irizpideak ondorengoak izan dira: egoitzetan zaintzaile moduan urtebete jarraian lan egiten dihardutea eta ikerketan parte hartzeari baiezkota ematea. Ondorioz, kanporatze irizpideei dagokionez, parte hartzeari uko egitea eta urtebete jarraian lan egiten ez dihardutea izan dira zehaztutako irizpide bakarrak.

Parte-hartzaile guztiei ikerketaren gaineko eduki eta helburuari buruzko informazio guztia eman zaie, eta barneratutako partaideen idatzizko onarpena jaso da neurketekin hasi baino lehen. Ikerketa honek Euskal Herriko Unibertsitateko Etika Batzordearen oniritzia du (M10_2018_168). Parte hartzaile guztien konfidentzialtasuna momentu oro mantendu egin da.

2.2. NEURKETAK

Egindako neurketak bi alditan burutu dira. Lehena, hirugarren adineko egoiliarrei goizero burutu beharreko altxaldi eta garbiketen aurretik, hots, goizeko zazpirak aldera. Bigarrena, aipatutako lan jarduerak burutu ostean gauzatu dira, gutxi gorabehera goizeko hamarretan inguru, ordua egoitza batetik bestera aldakorra izanik. Hala egin da lanak eskatutako esfortzu fisiko horrek hautatutako testetan izan dezakeen eragina aztertzeko asmoz. Neurketa guztiak 2019 urte bitartean burutu dira.

2.3. ALDAGAIK

Ikerketa hasieran, neurketa antropometrikoei buruzko informazio osagarria neurtu da, eta horren ostean, burutu beharreko test guztiak eraman dira aurrera.

2.3.1. Altuera

Zaintzaile bakoitzaren altuera zentimetrotan baloratu egin da. Altuera hartzeko posizioa ondorengoa izan da kasu guztietan: oinak elkarrekin izango ditu partaideak, besoak luzatuta eta begirada aurrera zuzenduta duela. Partaide bakoitzari arnasa sakon hartzeko eskatu diogu, eta momentu horretan altuera zehaztu dugu.

Aldagai hau bakar batean hartu da, goizeko lanaldia hasi aurretik, hain zuzen ere.

2.3.2. Pisua

Partaide bakoitzaren pisua testatzeko baskula elektronikoko batez baliatu gara, balorea kilogramotan izango dugularik. Zaintzaileei haien lan-erropekin baina zapatarik gabe pisatzeko eskatu diegu.

Aldagai hau ere behin bakarrik hartu da, goizeko lanaldia hasi aurretik.

2.3.3. Gorputz masa indizea

Gorputz masa indizea (GMI) pisua eta altuera kontuan hartzen dituen faktorea da. Hori horrela izanda, pertsona bakoitzaren gorputz masa indizea hurrengo formularen bitartez kalkula daiteke:

$$GMI = \frac{\text{pisua (kg)}}{\text{altuera (m}^2\text{)}}$$

2.3.4. Gerri eta aldaka perimetroak

Zentimetro batez baliatuz, partaide bakoitzaren aldaka eta gerri perimetroak hartu ditugu, zentimetrotan. Horretarako, begi bistaz estuen eta zabalaren diren altueretan perimetroak neurtu ditugu. Estuen den gunea gerri perimetroa izango da, eta aldiz, zabalena den gunea aldaka perimetroari dagokio.

Aldagai hau bakar batean hartu da, goizeko altxaldi guztiak burutu aurretik hain zuzen ere.

2.3.5. Gerri-aldaka indizea

Gerri-aldaka indizea gerriko perimetroa aldakako perimetroagatik zatitzean lortzen dugun balorea izango da. Balorea zentimetrotan lortuko dugu.

2.3.6. Esku prentsio indarra

The American Society of Hand Therapists (ASHT) gomendatuta, Jamar dinamometroa erabili da esku prentsio indarra testatzeko (Bohannon, Peolsson, Massy-Westropp, Desrosiers eta Bear-Lehman, 2006). Prentsio indarra eskuaren egoera neurtzeko erabiltzeaz gain, goiko gorputz adar osoaren indarra ere baloratzeko gaitasuna du.

Testa pasatzeko parte hartzaile bakoitzak esku dominantea erabili du. Parte-hartzailea eserita egongo da, sorbalda posizio neutroan, ukondoa 90°-ko flexioan eta besaurrea posizio neutroan dituela. Posizio horretan, dinamometroa hartu eta ahal duen indar handiena egingo du esku prentsioa erabilita (Bohannon eta lank., 2006).



Irudia 1. Esku prentsio indarra. Testa burutzeko Jamar dinamometroa hartzeko posizio egokia.

Lanaldia hasi baino lehen bi errepikapen egin dira, bien saiakeren artean 30 segunduko atsedena eginez. Bi emaitzen arteko bataz bestekoa atera da. Goizeko altxaldi guztiak burutu ostean, beste bi errepikapen egin dira, kasu honetan ere 30 segunduko atsedenarekin, eta euren arteko bataz bestekoa atera da.

Baloreak zenbat eta altuagoak izan, orduan eta esku prentsio indar handiagoa adieraziko du.

2.3.7. Goiko gorputz adarreko indarra

Partaideen goiko gorputz adarreko indarra Arm Curl Test-aren bitartez neurtu da. Testa burutzeko, partaidea aulki batean eserita dagoela, beso dominantearekin emakumezkoek 5 libratoko pisua (2.3 kg) eta gizonezkoek 8 libratakoa (3.6 kg) erabiliko dute. Sexuaren araberako diskriminazioa egiten da, emakumezkoen goiko gorputz adarreko indarra gizonezkoenaren %60-koa izan ohi delako (Rikli eta Jones, 1999). Testa burutzeko, parte-hartzaileak aulkian esertzen dira, besaurrea supinazio posizioan hankan bermatuta izango dute eta eskuarekin bakoitzari dagokion pisua hartuko dute. Hau hasierako posizioa izanda, partaideak ukondo flexio osoa burutu beharko du errepikapen bat osatzeko. Aztertzaileak adierazitakoan, partaideak testa hasiko du, eta aztertzaileak 30 segundutan osorik egindako errepikapenak zenbatuko ditu. Garrantzitsua izango da, testa burutu bitartean parte-hartzaileak inolako konpentsaziorik ez egitea, eta eskumuturra zuzen mantentzea sorbalda ere aurreratzen ez duelarik (Rikli eta Jones, 1999).

Errepikapen kopurua handituz gero, goiko gorputz adarreko indarraren handipena adieraziko du.

Froga birritan egin da, lanaldia hasi baino lehen, eta egin beharreko goizeko altxaldi guztien ostean.

2.3.8. Oreka dinamikoa eta mugikortasuna

8-Foot Up-and-Go testa erabili da oreka dinamikoa eta mugikortasuna aztertzeko intentzioz. Testa burutzeko 2.44 metrotako espazioa behar izan dugu. Partaidea aulki batean eserita egonda, aulkia hormaren kontra dagoela, aztertzaileak adierazitakoan bertatik altxatuko da. Partaide bakoitzak, ahalik eta azkarren, baina korrika egin gabe, 2.44 metro ibiliko ditu, bertan kokatutako kono bati buelta eman, eta berriro ere aulkiraino bueltatuko da. Aztertzaileak kronometro bitartez partaideak testa burutzeko behar izan duen denbora kuantifikatuko du. Kronometroa martxan jarriko da aztertzaileak ateratzeko seinalea ematen duenean, eta geldituko da partaidea aulkian guztiz esertzen denean (Rose, Jones eta Lucchese, 2002).

Test honen bitartez, beheko gorputz adarreko indarra eta potentzia ere baloratu dezakegu, oreka egokia izaterako momentuan lagungarriak diren bi ezaugarri direnak.

Horrez gain, abiadura eta bizkortasuna ere aztertzen ditu. Gainera, 8-Foot Up-and-Go testak oreka, martxa eta jarduera fisiko orokorrak neurtzen dituzten beste test batzuekin korrelazio ona duela ikusi da (Rose eta Iank., 2002).

Testa osatzeko segundu kopuru txikiak, egoera funtzional hobea adieraziko du.

Partaide bakoitzak testa birritan burutu du, bien arteko deskantsu laburra izan duelarik. Bi emaitzen arteko batz bestekoa atera da. Goizeko altxaldi guztiak burutu ostean, beste bi errepikapen egin dira, eta euren arteko batz bestekoa atera da.



Irudia 2. 8-Foot Up-and-Go. Partaidea aulkitik altxatuko da eta 2.44 metroak ibiliko ditu ahalik eta abiadura azkarrenean (A), bertan kokatutako konoari buelta emanaz eta berriro ere aulkiraino helduz, bertan eseriz (B).

2.3.9. Beheko gorputz adarreko indarra

30-second Chair Stand proba burutu da partaideen beheko gorputz adarreko indarra eta potentzia baloratzeko, izan ere, beheko gorputz adarreko indar eta funtzionaltasunari buruzko informazio fidagarria eskuratzeko gaitasuna du test honek (Jones, Rikli eta Beam, 1999). Baloratutako pertsonaren gaitasun maila era zabalagoan identifikatzeko baliozkoa den testa da, Chair Stand jatorrizko testarekin konparatuz gero. Hain zuzen ere, Chair Stand testean aurretiaz zehaztutako altxaldi kopurua burutu behar du partaideak, orokorrean 5 edo 10 altxaldi izanik zehaztutakoa, aukeratutako partaideen gaitasun funtzionalaren arabera zoru efektu arriskua eraginez. 30-second Chair Stand testean, aldiz, emaitza tartea 0-tik 20 baino gehiagokoa izan daiteke, parte-hartzaileak diskriminatuzeko gaitasuna irabaziz. Hau da, altxaldi kopuru

zehatza betetzeko beharrezkoa den denbora zenbatu beharrean, denbora zehatz batean burutu daitezkeen altxaldi kopurua zenbatzen da. Hala, partaide guztiek lortuko dute emaitzen bat, nahiz eta emaitz hori 30 segundutan 0 altxaldi egitea izan.

Testa burutzeko, partaideak 43.2 cm-ko aulki batean eseri da, beso euskarririk gabekoa. Aulkia hormaren kontra kokatu da, testa burutzerakoan mugitzen ez dela ziurtatzeko asmoz. Partaideak aulki erdian eserita dagoelarik, bizkarra zuzen izango du. Oinak sorbalden altuerako zabalera kokatuko ditu, oinak paralelo kokatuta dituelarik, altxatzerako orduan oreka mantentzeko asmotan. Besoak bular gainean jarriko ditu gurutzaturik, esku bakoitza kontrako sorbaldan finkatuz. Parte-hartzaileari adierazitakoan, 30 segundutan burutu ahal dituen altxaldi kopuru maximoa egiten saiaturiko da, beti ere eskuen laguntzarik gabe. Aztertzaileak egokiak diren altxaldiak zenbatuko ditu, altxaldi egoki bat izanik eserlekuetik guztiz altxatzen denetik berriro ere hasierako posiziora heltzen den arte (Jones eta lank., 1999).

Errepikapen kopurua handituz gero, beheko gorputz adarreko indarraren handipena adieraziko du.

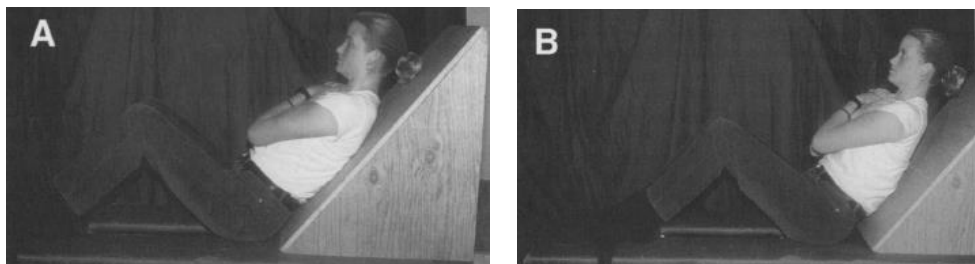
Froga birritan egin da, lanaldia hasi baino lehen, eta egin beharreko goizeko altxaldi guztien ostean.

2.3.10. Enbor flexoreen erresistentzia

McGill Torso Endurance Test erabili da, enbor flexoreen erresistentzia testatzeko. Zehazki flexoreen erresistentzia aztertzen duen atalaz baliatu gara, hori baita enborraren aurreko muskulaturaren erresistentzia aztertzen duena. Proba erresistentzia isometrikoa neurtzean datza. Horretarako, partaideak lurrian eseri da, bizkarra lurzoruarekiko 60°-ko angelua duen egurrezko taula batean bermatuta duela. Bi aldakak eta belaunak 90°-ko flexioan kokatuta izango ditu partaideak, besoak bular gainean gurutzatuta dituelarik, esku bakoitza kontrako sorbalda gainean izanik. Aztertzaileak egurrezko taula 10 bat zentimetro atzerantz mugitzerakoan, partaideak 60°-ko angulazio posizio hori mantendu beharko du ahalik eta denbora gehien, beste aztertzaile batek oinak oratzen dizkion bitartean. Aztertzaileak kronometro bitartez kuantifikatuko du partaideak posizioa mantentzen dituen segunduak. Parte-hartzaileak 60°-ko angulazioa galtzen duenean aztertzaileak abisu bat emango dio, gehienez bi

abisu emango dizkiolarik, eta hirugarrenez posizioa galtzean kronometroa geldituz (McGill, Childs eta Liebenson, 1999).

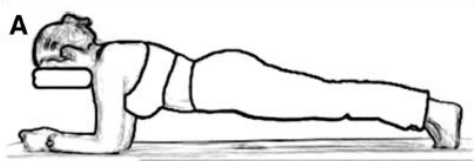
Froga birritan egin da, lanaldia hasi baino lehen, eta egin beharreko goizeko altxaldi guztien ostean.



Irudia 3. McGill Torso Endurance Test. Hasierako posizioa egurrezko taula gainean (A) eta partaideak mantendu beharreko posizioa behin egurrezko taula kenduta (B).

McGill Torso Endurance Test-az gain, Plank Test edo Prone Bridge Test-a ere erabili da. Era berean, maniobra honen bitartez, enborreko aurreko eta atzeko muskulaturaren erreklutamendu isometrikoa baloratzen da. Partaideak dekubito prono posizioan hasiko da, ukondoaren gainean bermatuta dagoelarik. Ukondoak sorbaldeen altuerako zabalera egongo dira kokatuak. Oinak, aldiz, zabalera estuarekin kokatuko dira, euren artean ukitzen ez direlarik. Parte-hartzaile bakoitza prest dagoenean pelbisa lurretik altxatuko du, sostengu bakarra ukondoak eta oin puntak izanik. Partaideak sorbaldak, aldakak eta orkatilak lerro zuzen bat osatuz mantenduko ditu, testaren helburua izanik posizio hau ahalik eta denbora luzean mantentzea. Aztertzaileak kronometro bitartez posizio egokia mantentzeko duen gaitasuna neurtuko du. Posizioa galtzean, aztertzaileak abisu bat emango dio, gehienez bi abisu emango dizkiolarik, eta hirugarrenez posizioa galtzean kronometroa geldituz (Schellenberg, Lang, Chan eta Burnham, 2007).

Froga birritan egin da, lanaldia hasi baino lehen, eta egin beharreko goizeko altxaldi guztien ostean.



Irudia 4. Plank Test. Partaideak testan zehar mantendu beharreko posizioa.

Hirugarren froga bat erabili da enbor flexoreak testatzeko, Curl Up Test. Horretarako, partaide bakoitza dekubito supino jarrita, aldakak eta belaunak 90°-ko flexioan izango ditu. Eskuak gune zerbikalean kokatuta izango ditu, burua lurraekin kontaktuan dagoela. Hasierako posizio horretatik hasita, partaideak abdominalak burutu beharko ditu, enborra flexionatzean eskapulak lurzorutik aldendu arte. Aztertzaileak 30 segundutan partaideak osorik burutu ditzazkeen abdominal kopurua zenbatuko ditu (Macfarlane, 1993).

Froga birritan egin da, lanaldia hasi baino lehen, eta egin beharreko goizeko altxaldi guztien ostean.

Hiru froga hauetan, segunduen igoerak edota errepikapen kopuruaren igoerak enborreko muskulaturaren erresistentzia handiagoa adieraziko du.

2.3.11. Bihotzaren ahalmen aerobikoa

Bihotzaren ahalmen aerobikoa Test de Ruffier bitartez baloratu da. Hau, bihotzak esfortzu fisiko baten aurrean berreskuratzeko duen gaitasuna aztertzen duen testa da. Testa hasi baino lehen, partaideei 5 minutuko atsedena eman zaie, eta bihotz maiztasuna egonkortuta dagoenean atsedeneko bihotz maiztasuna (BM0) hartu da pulsometroaren bitartez. Momentu horretan, 45 segundutan 30 sentadilla burutu ditu partaide bakoitzak. Erritmo egokia lortzekotan, aztertzaileak mugikorraren bitartez eta “Soundbrenner” metronomoaren laguntzaz 40 beep/minutuko erritmoa ezarriko du. Partaideak 30 sentadillak bukatzerakoan berriro ere bihotz maiztasuna (BM1) hartu zaio, ariketa fisikoa bukatutakoan. Aulki batean eserita minutu bateko deskantsuaren ondoren, azkeneko bihotz maiztasuna hartu zaio (BM2) (Joussellin, 2007).

Bihotz maiztasunak hartuta, ondorengo formularen bitartez Ruffier indizea atera dugu:

$$Ruffier\ indizea = (BM0 + BM1 + BM2 - 200)/10$$

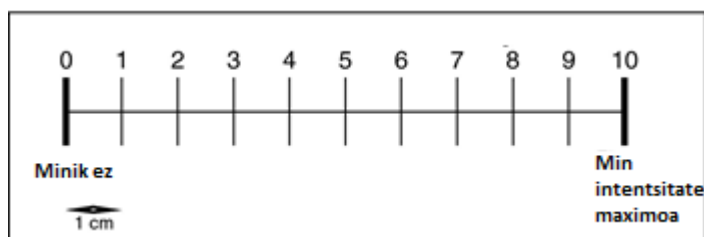
Ruffier indizean zenbat eta balore baxuagoak izan, orduan eta egokiagoa izango da errendimendu kardiobaskularra.

Froga birritan egin da, lanaldia hasi baino lehen, eta egin beharreko goizeko altxaldi guztien ostean.

2.3.12. Min intentsitatea

EBA (Eskala Bisual Analogikoa) eskalak, parte-hartzaile bakoitzari pairatzen duen min intentsitatea neurtzeko aukera ematen dio. EBA eskala 10 zentimetroko lerro horizontal batean datza, bi ertzetan sintomaren muturreko adierazpenak aurkitzen ditugularik. Ezkerreko muturrak min gabezia irudikatzen du, eskumakoak min intentsitate maximoa irudikatzen duen bitartean.

Kasu honetan ere, partaide bakoitzak lanaldia hasi baino lehen eta egin beharreko goizeko altxaldi guztien ostean adieraziko du momentuan sentitzen duen min intentsitatea.



Irudia 5. Eskala Bisual Analogikoa.

2.4. ANALISI ESTADISTIKOA

Parte-hartzaileengandik lortutako neurketa guztiak bildu dira. Analisi estatistikoa egiteko IBM SPSS Statistic for Windows software (26.0 bertsioa) erabili da. Parte-

hartzaileen lagina 74 gizon-emakumek osatu dute. Datu guztiak sexuaren arabera aztertu dira.

Lehenengo, partaideen ezaugarriak adierazteko balore kuantitatiboak ditugularik, datuak analisi deskriptiboaren bidez bataz-bestekoaren eta desbiderapen estandarren bitartez laburbildu egin dira. Sexuaren arteko ezberdintasunak adierazteko balore basalen konparaketa egin da Student t-testa lagin independenteetarako testa erabiliz; bi talde ezberdinen konparaketa egin nahi baita.

Bigarrenik, Student t-testa erlazionatuta burutu da. Izan ere, lagin bakoitzean bi une ezberdinen arteko konparaketa burutzen ari gara. Birritan burutuko dugu analisi hau, lehenengo emakumezkoetan aurrera eramango dugularik; eta bigarren, gizonezkoekin berdina eginez. Kasu honetan ere, aldagai guztietarako bakoitzaren bataz-bestekoa eta desbiderapen estandarra ateraz deskribatu dira.

Lortutako datuak taulen bitartez adieraziko dira emaitzen interpretazioa eta ulermena errazteko asmoz.

Adierazgarritasun estatistikoa zehazteko 0.05 ataria zehaztu da, $p < 0.05$ izanik adierazgarria, konfidantza tartea %95-ekoa delarik.

3. EMAITZAK

Aipatutako egoitzetatik 74 zaintzaileek parte hartzeari baietza eman diote, 66 emakume eta 8 gizon. Laginaren ezaugarrien deskribapena sexuaren arabera bereiztua egin da (**Taula 1**). Hurrengoak dira baloratutako aldagaiak: adina, pisua, altuera, gorputz masa indizea, gerri perimetroa, aldaka perimetroa eta gerri-aldaka indizea.

Parte hartzaileen adina 42.84 eta 38.27 urtekoa izan da, emakume eta gizonezkoetan, hurrenez hurren. Aldagaiak aztertuz, bai emakumeen zein gizonezkoen gorputz masa indizeen bataz bestekoak behar baino pisu handiagoa dutela adierazten duela ikus dezakegu, izan ere, gure parte-hartzaileen GMI balioak 26.30 kg/m^2 eta 27.24 kg/m^2 dira, emakume eta gizonezkoetan, hurrenez hurren. Balore hauek 25.0 eta 29.9 baloreen artean egonda, gainpisua dutenaren seinale dira ($18.5\text{-}24.9 \text{ kg/m}^2$ baloreak izanik pisu osasuntsuaren adierazle). Kasu honetan, gainpisuak aditzera ematen du gure partaideen pisuak garaiera zehatz baterako aintzakotzat hartzen diren balore osasuntsuak gainditzen dituela (“Índice de masa corporal (IMC) e Índice cintura-

cadera (ICC), dos metodologías diferentes para medir nuestra composición corporal”, 2017). Gerri-aldaka indizearen emakumezko zein gizonezkoen batz bestekoak, aldiz, euren sexuei dagokien balore normalen barruan daude. GMI-arekin gertatzen den ez bezala, gerri-aldaka indizearen balore normatiboak sexuaren arabera bereizten dira. Emakumezkoetan 0.80 cm baino gutxiagoko baloreak arrisku kardiobaskular oso txikia adierazten du, gizonezkoetan arrisku oso txiki hau 0.95 cm baino gutxiagoko baloreak adierazten duelarik. Gure ikerketa honetan parte hartutako emakumeen batz besteko gerri-aldaka indizea 0.79 cm-koa izanik, eta gizonezkoena 0.89 cm-koa izanik, gaitz kardiobaskularrak pairatzeko arrisku oso txikia dutenaren seinale da (“Índice de masa corporal (IMC) e Índice cintura-cadera (ICC), dos metodologías diferentes para medir nuestra composición corporal”, 2017).

Aztertutako aldagaien artean ezberdintasun adierazgarriak aurkitu dira horietako batzuetan. Pisuari begira, emakumeek pisu gutxiago dute gizonezkoekin konparatuz ($p < 0.05$). Altueran, emakumezkoak gutxiago neurtzen dute gizonezkoak baino ($p \leq 0.001$). Horrez gain, emakumezkoen gerri perimetroa gizonezkoena baino txikiagoa da ($p < 0.05$). Nahiz eta aldaka perimetroari dagokionez, dauden ezberdintasunak adierazgarriak ez izan, gerri-aldaka indizean emakume (0.79 ± 0.06) eta gizonezkoen (0.89 ± 0.08) arteko ezberdintasuna adierazgarria da ($p \leq 0.001$).

Taula 1. Laginaren deskribapena aldagai kuantitatiboetan sexuaren arabera bereiztuta.

EZAUGARRIAK	EMAKUMEAK (n=66)		GIZONEZKOAK (n=8)		p-balorea
	BB	DS	BB	DS	
ADINA (urteak)	42.84	10.85	38.27	13.48	0.277
PISUA (kg)	68.67	13.42	81.29	12.27	0.014*
ALTUERA (cm)	161.76	5.87	172.75	5.20	0.000*
GMI (kg/m ²)	26.30	5.28	27.24	4.02	0.630
GERRI PERIMETROA (cm)	81.17	12.44	91.79	11.65	0.025*
ALDAKA PERIMETROA (cm)	102.50	11.18	103.00	9.06	0.904
GERRI-ALDAKA INDIZEA (cm)	0.79	0.06	0.89	0.08	0.000***

BB, Batz-bestekoa; DS, Desbiazio estandarra; kg, kilogramo; cm, zentimetro; GMI, Gorputz Masa Indizea; m², metro karratu.

* $p \leq 0.05$; ** $p \leq 0.01$; *** $p \leq 0.001$ estatistikoki adierazgarria.

Parte-hartzaileen egoera fisikoa baloratzeko, ikerketan zehar burututako testetan lortutako emaitzen batz-bestekoa, kasu honetan ere, sexuaren arabera bereiztuta egin da. Hortaz, alde batetik, emakumeen egoera fisikoa aztertuko dugu (**Taula 2**); bestetik, gizonezkoena aztertuko dugularik (**Taula 3**).

Emakumeekin hasiz, hurrengo emaitzetan ezberdintasun adierazgarriak aurkitu dira. Esku prentzio indarrari dagokionez, lanaldia baino lehen egindako frogan (27.80 ± 4.31), balore txikiagoa lortu da lanaldi ostean egindakoarekin alderatuz (28.40 ± 4.63). Indarraren hobekuntza hori adierazgarriki ezberdina izan da ($p < 0.05$). Arm Curl-ari dagokionez, errepikapenetan hobekuntza bat egon da, 26.05 ± 4.75 -etik 27.77 ± 4.83 -ra ($p \leq 0.001$). 8-Foot Up-and-Go testean, testa burutzeko denboraren gutxipena egonda, lanaldia baino lehen egindako froga (4.61 ± 0.67) eta lanaldi ostekoa (4.49 ± 0.62) konparatuz gero. Segunduetan egon den gutxipen hori adierazgarriki ezberdina izan da ($p \leq 0.01$). Plank Test frogan posizio egokian iraun duten denbora murriztu egin da pre- (42.47 ± 21.09) eta post (37.18 ± 19.60)-eko batz-bestekoak konparatuz gero ($p \leq 0.001$). Abdominalak egiteko gaitasunari dagokionez, Curl Up Test-aren errepikapen kopurua adierazgarriki ($p \leq 0.001$) handitu egin da lanaldia baino lehen (22.17 ± 4.58) eta ostean (23.77 ± 4.80) egindako saiakeretan. McGill Torso Endurance Test-ari dagokionez, postura egokian iraun duten denbora nabarmenki jeitsi egin da ($p \leq 0.001$) pre- (35.30 ± 19.86) eta post (27.68 ± 19.41)-eko emaitzak aztertuz. Azkenik, Ruffier testa baloratzuz, lanaldia baino lehenago lortutako emaitzaren (11.16 ± 3.94) eta lanaldi osteko emaitzaren artean (9.68 ± 3.12), jeitsiera adierazgarria ($p \leq 0.001$) egon da.

Hortaz, egindako test guztietatik, soilik bietan ez dira aldaketa adierazgarriak egon, hauek izanik, 30-Second Chair Stand testa eta EBA eskala. 30-Second Chair Stand testari dagokionez, errepikapen kopuruan hobekuntza egon da lanaldia baino lehen (18.06 ± 4.13) eta ostean (18.55 ± 3.97), nahiz eta hobekuntza hauek adierazgarriak ez izan. EBA eskalan, lanaldia baino lehen izandako min intentsitateari dagokionez (1.88 ± 2.78) handipen bat egon da gerokoarekin konparatuz gero (2.33 ± 3.08), baina kasu honetan ere, min intentsitatearen handipena ez da adierazgarria izan.

Taula 2. Emakumeen egoera fisikoaren deskribapena.

	PRE		POST		p-balorea
	BB	DS	BB	DS	
HANDGRIP (kg)	27.80	4.31	28.40	4.63	0.024*
ARM CURL TEST (errep)	26.05	4.75	27.77	4.83	0.000***
8FUG (seg)	4.61	0.67	4.49	0.62	0.010**
30-s CHAIR STAND (errep)	18.06	4.13	18.55	3.97	0.191
PLANK TEST (seg)	42.47	21.09	37.18	19.60	0.000***
CURL UP TEST (errep)	22.17	4.58	23.77	4.80	0.001***
MCGILL (seg)	35.30	19.86	27.68	19.41	0.000***
TEST DE RUFFIER (BM)	11.16	3.94	9.68	3.12	0.000***
EBA (puntuak)	1.88	2.78	2.33	3.08	0.162

Pre, goizeko altxaldiak burutu aurreko neurketak; Post, goizeko altxaldien osteko neurketak; BB, Bataz-bestekoa; DS, Desbiazio estandarra; Handgrip, esku prentzio indarra; kg, kilogramoak; errep, errepikapen kopurua; 8FUG, 8-Foot Up-and-Go; seg, segunduak; 30-s Chair Stand, 30-Second Chair Stand Test; McGill, McGill Torso Endurance Test; BM, Bihotz-maiztasuna; EBA, Eskala Bisual Analogikoa.

* $p \leq 0.05$; ** $p \leq 0.01$; *** $p \leq 0.001$ estatistikoki adierazgarria.

Gizonezkoak diren parte-hartzaileen emaitzak baloratuz, esan beharra dago, nahiz eta zenbait aldagai handitu egin diren, besteak jeitsi diren bitartean, aldaketa horiek guztiak ez dira adierazgarriak izan ($p > 0.05$).

Emaitzak banan-banan aztertuz, esku prentzio indarraren kasuan, indarraren handipen bat egon da. Arm Curl-eko emaitzak aztertuz, errepikapen kopuru handipena egon da. 8-Foot Up-and-Go testa burutzeko beharrezkoa den segundu kopurua, gutxitu egin da gizonezkoetan. Chair Stand Test-ean errepikapen kopurua handitu egin da. Plank Test-ean posizio egokian iraun duten denborari dagokionez, lanaldi osteko denborak murriztu egin dira. Aldiz, Curl Up Test frogan abdominal kopurua handitu egin da. McGill Torso Endurance Test-an, posizio egokian iraun duten denbora murriztu egin da lanaldi ostean. Ruffier testa aztertu, emaitzaren jeitsiera bat egon da. Bukatzeko, EBA eskalan, min intentsitate jeitsiera egon da gizonezkoetan lanaldi aurreko eta osteko mina konparatuz gero.

Taula 3. Gizonezkoen egoera fisikoaren deskribapena.

	PRE		POST		p-balorea
	BB	DS	BB	DS	
HANDGRIP (kg)	46.05	6.31	49.53	5.55	0.103
ARM CURL TEST (errep)	34.63	8.90	38.25	8.14	0.068
8FUG (seg)	4.22	0.36	3.98	0.53	0.059
30-s CHAIR STAND (errep)	19.38	3.66	20.00	3.46	0.710
PLANK TEST (seg)	60.89	21.35	58.01	23.01	0.660
CURL UP TEST (errep)	24.25	7.57	27.75	7.54	0.060
MCGILL (seg)	32.75	8.38	32.13	11.91	0.809
TEST DE RUFFIER (BM)	10.38	3.94	9.79	3.72	0.327
EBA (puntuak)	3.00	3.59	2.13	3.14	0.389

Pre, goizeko altxaldiak burutu aurreko neurketak; Post, goizeko altxaldien osteko neurketak; BB, Bataz-bestekoa; DS, Desbiazio estandarra; Handgrip, esku prentzio indarra; kg, kilogramoak; errep, errepikapen kopurua; 8FUG, 8-Foot Up-and-Go; seg, segunduak; 30-s Chair Stand, 30-Second Chair Stand Test; McGill, McGill Torso Endurance Test; BM, Bihotz-maiztasuna; EBA, Eskala Bisual Analogikoa.

* $p \leq 0.05$; ** $p \leq 0.01$; *** $p \leq 0.001$ estatistikoki adierazgarria.

Gizonezkoen kasuan, nahiz eta emaitzak adierazgarriak ez izan, handitze eta gutxitze joera emakumezkoen berdina izan da. Aldaketa bakarra EBA eskalan egon da, emakumezkoen baloreak handitu egin diren bitartean, gizonezkoenak gutxitu egin direlarik.

4. EZTABAIDA

Min lunbarra mundu osoan zehar ematen den lesio muskuloeskeletiko ohikoa izanda, eraginkorra izango den tratamenduaren bila dihardute osasun profesionalak eta ikertzaileak.

Gure ikerketa honetan aurrera eramandako neurketen emaitzak aztertuz, emakumezkoekin hasiz, neurketak burutzeko test fisiko gehienetan hobekuntzak eman direla esan dezakegu. Zehazki, gaitasun funtzionala baloratzeko burututako zortzi testetatik (minaren aldagaia alde batera utzirik), soilik bitan eman dira emaitzen txarragotzea, hauek izanik Plank Test eta McGill Torso Endurance Test. Beraz, jarduera dinamikoagoa eta uzkurketa isotonikoa eskatzen duten frogetan ikasketa prozesu bat eman dela dirudi, hala, goizeko altxaldi guztiak bete ostean emaitzak hobetuz. Aldiz, uzkurketa isometrikoa eskatzen duten bi jardueretan, emaitzen

beherakada eman da, uzkurjeta isometrikoa eragiten duten giharren fatiga eta nekea adierazgarriki handituz.

Aldiz, gizonezkoek lortutako emaitzak aztertzen baditugu, lehendabizi aipatzekoa da hauetan jasotako adierazgarritasun falta. Esanguratsuak diren emaitzen gabezia lagin kopuru urriaren eraginez ematea posible litzateke, ikerketan soilik 8 gizonek hartu baitute parte. Hala ere, emaitzen adierazgarritasuna hutsala izan arren, emakume taldearen emaitzen norabide bera erakusten dute.

Hortaz, emaitzak ikusita, hurrengoa ondorioztatu dezakegu: lagin honetan nekeak era ezberdinean eragiten du uzkurjeta isotonikoa eragiten duten eta uzkurjeta isometrikoa eragiten duten muskuletan, nekea adierazgarriki handiagoa izanik lan isometrikoa burutzen duten giharretan. Gainera, gihar isotonikoetan beroketa edota ikasketa prozesua eragiten du, lan osteko hobekuntzak adierazgarriak izanik.

Neke muskularra definitzeko ondorengo adierazpena erabiltzen dute Kent-Braun eta lankideek (2002): indar maximoa sortzeko muskuluaren gaitasunaren beherakada da nekea. Jarduera fisikoa egin bitartean, gizakiaren muskulu eskeletikoaren nekearen mekanismo eta magnitudea aldakorra da; hein handi batean pertsonaren araberakoa, muskulu tipoaren araberakoa eta jardueraren estimuluaren araberakoa delarik. Orokorrean, nekea, muskulu kontrakzioa burutu bitartean azaldu egiten da, nerbio sistema zentralaren eta sistema uzkurgarriaren arteko indar ekoizpenaren bidean ematen den porrota dela medio (Kent-Braun, Doyle eta Towse, 2002).

Hortaz, kontrakzio batean ematen den erresistentzia denbora muskulu eskeletikoak beharrezkoa den indarra mantentzen duen denborari deritzo. Muskuluak mantentzeko gaitasuna lortzen ez duenean, fatiga edo nekea eman dela deritzogu (Hagberg, 1981).

Clarke eta lankideen (1969) esanetan, neke muskularra muskuluak gauzatu dezakeen tentsioaren murrizketari deritzo, lan eskakizunen eraginezkoa. Muskuluak gauzatu dezakeen tentsio maximoa garatzen denean, indarraren murrizketa ematen dela erreparatu dezakegu muskuluak jarduera burutzen jarraitzen duen bitartean, jarduera horren intentsitatea era etengabea mantentzeko gaitasuna ez dagoenean. Beraz, muskuluak tentsio berbera gauzatzen jarraitu ezin duenean fatiga edo nekea eman dela deritzogu (Clarke eta Stull, 1969).

Orokorrean, neke muskular mailak eta honen berreskurapenak aurrera eramandako jarduera fisiko motaren, iraupenaren eta intentsitatearen arabera dira (Clarke eta Stull, 1969; Kuorinka, 1988). Intentsitate altuko muskulu kontrakzio jardueretan ematen den nekea bi gertakariren eraginez ematen dela uste da. Lehenengoa, metabolitoen metaketagatik, zuzenean kontrakzioa inhibitzen dutelarik. Bigarrena, kaltzio intrazelularren kopuru murrizketagatik, miofilamentuen aktibazioa mugatzen jokatzen dutelarik. Gune intrazelularrean ematen diren bi aldaketa honek neke muskularraren agerpenean eragiten dute, era zuzenean zein zeharka, miosinaren mugimendu eta indar garapenaren gaitasuna murriztuz (Sozen, Erdogan, Ince eta Soyulu, 2019).

Fatiga horrek aktibitatea aldatu dezake, hala nola, jarduera geldoago edota traketsago egiten delarik zein arrakastarekin aurrera eramateko gaitasuna murriztuz. Aktibitate neuromuskularraren aldaketak ere eragin ditzake, hau agerian gelditzen delarik muskulu horren aktibitate elektrikoa handitzean. Bestalde, neke muskularrarekin batera zenbait sentazio ematen dira maiz, esate baterako, min muskularra eta esfortzuaren handipenaren pertzepzioaren ondoriozko ondoeza. Hau guztia dela eta, jarduera fisikoa burutu bitartean neke muskularraren garapenak eragin sendoa du jarduera horren burutzean. Izan ere, muskuluen potentzia garapenaren gaitasunaren murrizketak, hauek duten artikulazioen egonkortzaile dinamiko aktibitatean eragiten du (Sozen eta lank., 2019).

Aurreko ikerketek adierazi dute ezberdintasunak daudela, entrenamenduaz hitz eginez, potentzia dinamikoaren eta indar isometrikoaren artean. Adierazpen honetan oinarrituta, zentzuzkoa da susmatzea neke mekanismoak ere ezberdinak izan daitezkeela. Honek, era berean, entrenamendu espezifikoaren beharra jarriko luke kolokan (Schmitza eta lank., 2002). Schmitza *eta lank.*-ek (2002), hurrengoa aztertu zuten: zelan eragiten duten jarduera isometrikoek eta isotonikoek aktibitate isometriko eta isotonikoetan. Emaitzetan hurrengoa ikusi zen: jarduera isometriko baten ostean, aktibitate isometrikoek neke muskular handiagoa eragiten dute isotonikoekin alderatuta; eta jarduera isotoniko baten ostean, aktibitate isotonikoek neke muskular handiagoa eragiten dute isometrikoekin alderatuta (Schmitza eta lank., 2002).

Muskuluen aktibitatearen arabera ematen den neke selektibo horrek zuntz azkar eta geldoen unitate motoreen erreklutamendu ezberdina ekarri dezake azalpen modura, nekearen mekanismo zentralaz hitz egiten baldin badugu. Autoreak aztertzen duen artikulu baten esanetan, azelerazioa eskatzen duten kontrakzioetan sinapsi korrontea era ezberdinean banatzen da indarra eragiten duten kontrakzioekin alderatuta. Autore honek lortu dituen emaitzak ikusita, ondorengo ondorioztatzen du: jarduera isometrikoek zuntz motore geldoen erreklutamendu selektiboa eragin dute, jarraian burutzen diren ariketa isometrikoen neke muskular handipena azalduz. Izan ere, holan izatekotan, jarduera isometrikoetan zuntz motore azkarrek burutzen duten lana murriztuko litzateke, neke muskular txikiagoa azalduz ondoren. Era berean, ondorengo hipotesia ere aztertu da: intentsitate altuko ariketa dinamikoak burutu bitartean zuntz motore azkarrak dira garrantzitsuenak, hauek izanik, ondorioz, lehenak fatigatzen (Schmitza eta lank., 2002).

Gure ikerketan, ez zen testen aurreko neke muskularrik eragin, hala ere, kontuan izan behar dugu bigarren neurketak goizeko altxaldi guztien ostean egin zirela, hain zuzen ere, egoiliarak altxatu, garbitu eta jantzi ostean. Argi dago, jarduera horiek burutu bitartean zaintzaileek ez zutela atsedetik jaso, eta beraz, burututako jardueren maiztasun eta intentsitatearen arabera muskuluen nekea gertatu izana posible litzateke. Horrek, bigarren neurketetan jarduera isometrikoetan eman den erresistentzia murrizketa azaldu dezake.

Hagberg-ek (1981) kontrakzio isometrikoek eta isotonikoek duten erresistentzia denbora aztertu zuen. Kontrakzio isometrikoa bitan banatu zuen, alde batetik etengabeko kontrakzio isometrikoa aztertu zuelarik; eta bestetik, aldizkako kontrakzio isometrikoak. Horretarako, paziente bakoitzaren kontrakzio boluntario maximoa eskuratu zuen ukondoko flexoreen uzkurketa isometrikoaren bitartez. Kontrakzio isotonikoei dagokionez, etengabeko kontrakzio isotonikoak aztertu zituen, ukondoko flexoreen kontrakzio kontzentriko eta eszentrikoen bitartez. Subjektu bakoitzaren kontrakzio boluntario maximoaren ehuneko ezberdinak aztertu ziren: %15, %20, %25, %30, %40 eta %50. Kontrakzio isometrikoen dagokionean, erresistentzia denboraren murrizketa adierazgarriak eman ziren %15-20ko kontrakzio boluntario maximoen gaineko mailetan. Hagberg-en azalpena ondorengo da: erresistentzia denboraren murrizketa azkarra odol fluxu urritasuna dela eta eman da, presio intramuskularraren

handipenaren eraginez gertatutakoa, eta efektu iskemikoa eragiten duena. Ondorioz, muskulu horretan metabolitoen metaketa eta energiaren murrizketa ematen da, kontrakzio prozesua erasanez eta neke muskular lokala eraginez. Kasu honetan, fatiga orokorra ez zen eman, bihotz maiztasuna espero zuten maximoaren azpitik egon zelarik momentu oro. Testatutako bi kontrakzio isometrikoak aztertuz, etengabeako kontrakzio isometrikoetan ematen den neke muskularraren garapena azkarragoa da aldizkako kontrakzio isometrikoekin alderatuz. Artikulu honetan, gure ikerketan eman ez den bezala, ariketa dinamikoek, hau da, kontrakzio isotonikoek, kontrakzio isometrikoek bezain besteko nekea eragin dute. Hau azaltzeko, autoreak ondorengo hipotesia plazaratzen du: kontrakzio isotonikoak kontrakzio kontzentriko eta eszentriko etengabeak izan ziren, honek muskuluaren tentsio iraunkorra eragin dezakelarik, eta honek, aldi berean, presio intramuskularraren igoera ekarri dezakelarik. Autorearen arabera, honek azaldu dezake kontrakzio isometrikoetan zein isotonikoetan eman den erresistentzia eta neke muskular denboraren parekotasuna (Hagberg, 1981).

Hala ere, esan beharra dago gure ikerketan ez zela kontrakzio boluntario maximoaren neurketarik egin, autore honek ez bezala, eta ondorioz, guk pasatutako test dinamikoen karga maila ez da zertan isometrikoek eragiten duten kargaren parekoa izan. Honek, azaldu dezake ikerketa honen eta gure ikerketaren emaitzen arteko ezberdintasuna, Hagberg-ek uzkurketa isotonikoak kontrakzio boluntario maximoaren arabekoak burutu baitzituzten.

Honekin bat eginez, Robinson eta lankideen (1992) ikerketa daukagu. Paziente osasuntsuetan jarduera isotonikoen bitartez bizkar lunbarreko muskulu paraespinalen neke maila aztertu zuten. Kontrakzio boluntario maximoaren bitartez, karga ezberdinetako jarduerak ezarri zitzairen pazienteei. Emaitzak aztertuz, autoreak egindako hipotesia baieztatzen da: karga astunagoek neke muskularraren agerpena azkartzen du (Robinson, Cassisi, O'Connor eta MacMillan, 1992). Honek, esan bezala, aurreko ikerketaren emaitzen eta gure emaitzen arteko ezberdintasuna azaldu dezake, jarduera isotonikoen karga mailaren ezberdintasuna dela eta.

Hurrengo ikerketa honetan, Morris-ek (1977) belauneko estentsio talde muskularraren nekea eragin nahi izan zuen jarduera isometriko eta isotonikoen bitartez, horren ostean

indarraren egoera aztertzeke. Kontrakzio isometrikoaren ostean, subjektuen kontrakzio boluntario maximoak %57-ko jeitsiera izan zuen. Aldiz, kontrakzio isotonikoaren ostean galera %35-ekoa izan zen, argi utziz kontrakzio isometrikoak neke muskular eta indar galera handiagoa dakarrela (Morris, 1977). Hortaz, kasu honetan, autore honen emaitzak gure emaitzekin bat datoz, non uzkurketa isometrikoen nekea edo fatiga handiagoa den isotonikoekin alderatuz gero.

Ikerketa berean, Morris-ek (1977) errekupeazioari begira, indarraren neurketa uzkurketak bukatu eta 12-15 minutura egin zituen. Uzkurketa isometrikoek eragindako indar galeraren ostean, kontrakzio boluntario maximoaren %87-ko irabaziak eman ziren 12-15 minutura. Aldiz, uzkurketa isotonikoaren osteko irabaziak %29-koak izan ziren. Emaitza honen azalpenerako ondorengo hipotesia botatzen du autoreak: uzkurketa isotonikoetan zuntz fasikoen fatiga handiagoa eman da, zuntz tonikoena baino. Badakigunez, zuntz fasikoen berreskurapen patroiak ariketa fisikoaren ostean luzeagoak dira, eta ondorioz, subjektu hauetan kontrakzio boluntario maximoaren berreskurapena uzkurketa isotonikoaren ostean geldoago ematea posible litzateke (Morris, 1977). Hortaz, ondorioztatu dezakegu gure ikerketan egindako lehenengo neurketek ez luketela zertan eraginik izan bigarren neurketetan, hiru orduren ostean burutu baitziren. Hala ere, lehen aipatutakoa gogoraraziz, kontuan izan behar dugu bigarren neurketak goizeko lanaldian burututako altxaldi guztien ostean egin zirela, hain zuzen ere, egoiliarak altxatu, garbitu eta jantzi ostean. Hortaz, atsedeen egokia jaso ez izateagatik posible litzateke neke muskularraren berreskurapena %100-ekoa izan ez izana.

Neke muskularraren berreskurapenari dagokionez, Kuorinkaren (1988) ikerketa ere badugu. Autore honek, esku dinamometro baten bitartez besoko muskuluen nekea aztertu zuen uzkurketa isometriko eta isotonikoaren ostean. Pazienteek jardura burutu behar zuten jarraitzeko gaitasunik izan ez arte. Uzkurketak kontrakzio boluntario maximoaren %15-etik %60-raino burutu ziren. Jarduerak burutu ostean neurketak egin ziren minuturo eta hiru minuturo, 10 minutu igaro arte. Ikerketa honetan, aurrekoan ez bezala, hurrengo ondorioa erauzi zuten: kontrakzio mota ezberdinentzako berreskuratze bilakaeran ez dago bereizketarik. Hala eta guztiz ere, lehenengo 1-3 minutuetan berreskuratze maila altuak lortzen dira. Badirudi, kontrakzio mailak ezta motak ez duela eraginik neke muskularraren berreskuratzean hasierako puntua

gutzizko nekea denean (Kuorinka, 1988). Esandako azken hitzetan egongo litzateke gakoa, kasu honetan, gutzizko nekea bilatu baitzan, aurreko ikerketan ez bezala. Beraz, badirudi neke mailaren araberakoa izango dela honen berreskurapena (Kuorinka, 1988). Honek, agerian jartzen du zenbait minutuko atsedenen ostean muskuluek jasandako nekearen berreskurapena ematen dela. Hala eta gutziz ere, aurretik esandakoa gogora ekarriz, gure kasuan posible litzateke muskuluen berreskurapena erabatekoa ez izatea goizeko lanaldiaren ostean.

Neke neuromuskular mekanismoak konplexutasun handikoak dira. Zenbait autorek defendatu dute nekearen kokalekua zentrala dela. Beste zenbaitek, aldiz, neke prozesuan batez ere galera periferikoek hartzen dutela parte dinoe. Badaude ere, nekea hainbat lekutan ematen dela defendatzen dutenak (Morris, 1977). Gainera, nahiz eta aditzera eman den nagusiak gazteak baino gehiago nekatzen direla, eta gizonezkoak emakumezkoak baino gehiago, zenbait ikerlariek ez dute sexu zein adinaren eraginik aurkitu nekeari dagokionean, gure ikerketako emaitzak bezala. Sexu eta adinaren ondoriozko neke ezberdintasunak hurrengo faktoreen ezberdintasuna dela eta ematea posible litzateke: transmisio neurala, zuntz moten osaketa, funtzio uzkurkorra, muskulu mintzaren kitzikortasuna, ahalmen metabolikoa, muskulu masa edo odol fluxua (Kent-Braun eta lank., 2002). Badirudi ere, korrelazio ona dagoela muskuluaren zuntz osaeraren eta nekearen artean, II motatako zuntzak gailentzen diren muskuluek errezago nekatzen direlarik (Maton, 1981).

Mannion eta lankideek (1994) bizkarreko erektore espinalen erresistentzia gaitasuna neurtu zuten jarduera isometriko bat burutu bitartean, erresistentzia denboraren eta nekearen arteko erlazioa zehazteko asmoz. Horrez gain, autoreak sexuen arteko ezberdintasunik dauden aztertu zuen. Hasierako hipotesia honako hau zen: I motatako zuntzen kopuru proportzioa bizkarreko muskulu estentsoreetan altuagoa da emakumezkoetan, eta beraz, erresistentzia maila altuagoak izan beharko lukete. Emaitzetan hipotesia baieztatu zen, emakumezkoen erresistentzia denborak gizonezkoenak baino adierazgarriki altuagoak izanik. I motatako zuntzen profil metaboliko eta fisiologikoak oxidazio potentzial handiagorekin hornitzen du muskulua. Gainera, kontrakzio isometrikoa tentsio ekonomiko mantenu handiagorekin mantentzeko ahalmena ematen dio, II motatako zuntzekin alderatu ezker. Nahiz eta baldintza anaerobikoetan jardun, antzeko kargetan jardun ezker I

motatako zuntzak nagusitzen diren muskuluetan metabolitoen metaketa baxuagoa izango da II motatako zuntzak nagusitzen diren muskuluetan baino. Metabolito hauen metaketa muskuluak indarra garatzeko duen gaitasunaren murrizketarekin sendoki erlazionatuta dago (Mannion eta Dolan, 1994). Hortaz, sexuaren eta muskuluen zuntz proportzio kantitatearen arabeko neke maila ezberdintasunak daude.

Argi izan beharreko kontzeptu bat ko-fatiga da. Giltzadura baten inguruko bi muskulu edo gehiagoren aldi bereko nekea, koordinatutako fatiga (ko-fatiga) izenarekin definitu dezakegu, muskulu agonista eta antagonisten artean eman daitekelerik (Sozen eta lank., 2019). Muskuluen mugimendu patroiz espezifikoek muskuluen koaktibazioaren murrizketa eragin dezake. Era berean, muskuluen mugimendu patroiz espezifikoek muskuluen ko-fatiga mailaren aldaketak eragin ditzake. Muskulu agonista edo antagonistetan ematen den neke selektiboak muskuluen aktibazio patroietan aldaketa ezberdinik sortuko luketen ezezaguna da. Hau, garrantzikoa izan daiteke, izan ere, muskulu agonista eta antagonisten neke koordinazio maila zehazteak muskulu aktibazio mailan zeharka eragin dezake, faktore garrantzitsua izanik entrenamendu efizientziari dagokionean. Neke muskularra gertatu bitartean muskuluen zenbait propietateen aldaketa ematen da, euren artean, akzio potentziala, ioi intrazelular eta extrazelularra eta zenbait metabolito intrazelularrak (Sozen eta lank., 2019).

Ikerketa honetan, Sozen eta lankideek (2019) izterreko muskulu agonista eta antagonisten egoera aztertu zuten squat isometriko jarduera bat burutu bitartean. Emaitzak ikusita, autorearen ondorioa hurrengo hau izan zen: muskulu agonistek eta antagonistek propietate mekaniko berberak dituzten arren, kontrakzio isometrikoak burutu bitartean abiadura ezberdinetan nekatzen dira. Hurrengo aurkikuntza ere suertatu zitzaizen emaitzak ikusita: antagonista muskuluen aktibitate mailan ezberdintasun adierazgarriak daude emakumezkoak eta gizonezkoak alderatuz. Zehazki, gizonezkoen muskulu antagonistek, hau da, muskulu laguntzaileek, muskulu nagusien funtzioan laguntza gehiago eskaintzen dute emakumezkoen muskulu antagonistak baino. Aldiz, agonista-antagonista muskuluen ko-fatigari dagokionez, gizonezkoen fatiga koordinatuagoa da emakumezkoena baino. Izan ere, emakumezkoen antagonista muskuluen nekea handiagoa da artikulazioaren egonkortasuna ziurtatzerako momentuan. Hortaz, nahiz eta neke muskularraren

aurrean erantzun fisiologikoak antzekoak izan, sexu ezberdintasunak eragina du erantzun hauetan (Sozen eta lank., 2019). Hortaz, ikerketa honen bitartez ere, sexuaren arteko ezberdintasunak agerian geratzen dira.

Muskuluen ko-kontrakzioa garrantzizkoa da giltzaduraren ezegonkortasunaz hitz egitean, barne zein kanpoko perturbazioak murrizterako orduan eta giltzaduraren indarra moldatzerako orduan. Muskulu agonista eta antagonistaren ko-fatigak ere, paper garrantzitsua bete dezake giltzaduraren egonkortasuna mantentzeari dagokionean, ko-kontrakzioaren zein ko-aktibazioaren bitartez. Hau ematen da, muskuluen ko-fatigan gertatzen diren aldaketek kontrol motore modeloan eragina dutelako, muskuluen ko-kontrakzioaren murrizketa eragin dezakelarik. Ondorio nagusia ondorengoa da: muskuluen ko-fatiga mailak aldakorrak dira adin, sexu eta jarduera fisiko ohituren arabera (Sozen eta lank., 2019). Hortaz, muskuluen ko-fatigak kontrol motorean aldaketak eragin ditzaken ezkerro, kontuan izan beharko genuke lan honetan aurretik aipatutakoa: kore muskuluek era zuzen eta orekatuan lan egiten dutenean egonkortasun segmentala mantendu dezakete, bizkarrezurra babestu dezakete eta lunbarretako ornoak eta ornoarteko diskoak jasotzen dituzten presio indarrak eta inpaktu estresa gutxitu dezakete (Chang eta lank., 2015). Beraz, muskulu agonista eta antagonistaren arteko lan egokia beharrezkoa da giltzaduraren egonkortasuna mantentzeko eta gaitz posibleak ekiditeko.

Hau guztiaz gain, kontuan izan beharko genuke jarduera bat denboran zehar mantentzeko erresistentzia gaitasuna muskuluen neke maila intrintsekoaren arabera izateaz gain; min tolerantzia, lehiakortasuna, norbanakoaren karga sententzioa eta axolagabekeriaren arabera ere bada (Mannion eta Dolan, 1994).

Hortaz, nekearen eta min agerpenaren artean erlazioa egon daitekela dirudi. Hau agerian geratzen da gure emaitzetan emakumezkoen aldetik, izan ere, nahiz eta min intentsitatearen gaineko emaitzak adierazgarriak ez izan, emakumezkoetan min intentsitate handipena eman da lehenengo neurketen eta bigarren neurketen artean. Robinson eta lankideek (1992) erlazio hau aztertu zuten. Ikerlari honek, aurretik aipatutako paziente osasuntsuetan karga mailak duen eragina aztertzeaz gain; bigarren hipotesi bat baieztatzeke asmoz, paziente osasuntsuen eta min lunbar kronikoko pazienteen arteko ezberdintasunak aztertu zituen. Esan bezala, jarduera isotonikoen

bitartez bizkar lunbarreko muskulu paraespinalen aktibitate eta neke maila aztertu zuen. Kasu honetan ere, autorearen hipotesia baieztatu egin zen: jarduera isotonikoak burutu bitartean min lunbar kronikoko pazienteek jarduera muskular urriagoa sortzen dute. Ikerketa honetan, jarduera muskularraren murrizketa uzkurketa kontzentriko zein eszentrikoan eman da. Gainera, min lunbar kronikoa pairatzen dutenen neke mailak aztertuz, paziente hauetan erresistentzia entrenamenduaren garrantzia azpimarratzen du autoreak, indarraren entrenamenduaz gain (Robinson eta lank., 1992).

Ebidentziaren arabera, hainbat ikerketek adierazi dute min lunbarra duten pazienteetan sakoneko muskuluen indar galera azaleko muskuluen aktibazio handipenarekin batera datorrela (Ozsoy eta lank., 2019). Zheng *eta lank.*-en arabera (2019), multifido eta abdomeneko zeharkako muskuluen atrofiak maiz azaltzen dira min lunbarra duten pazienteetan (Zheng eta lank., 2019). Selkow *eta lank.*-ek (2017) esanda ere, min lunbarra duten pertsonen, abdomeneko zeharkakoaren aktibazioa murriztua dute, baita atzeratutako aktibazioa ere. Hori dela eta, abdomeneko zeharkakoa askotan helburutzat hartzen den muskulua da entrenamenduetan, min lunbar gertakarien eraginez atrofiatu egiten dela ikusi baita (Selkow eta lank., 2017). Aitortu egin da muskulu indar desorekak bizkarreko zinetika ezegonkorrera eraman dezakela, multifido eta abdomeneko zeharkako muskuluen ahuleziak min lunbarraren garapenean laguntzen duen bitartean. Bestalde, aurreko ikerketek adierazi dute multifido muskuluen zeharkako arearen gutxipena min lunbar kronikoarekin erlazionatuta dagoela (Zheng eta lank., 2019). Ozsoy eta lankideen (2019) hitzetan, min lunbar kronikoa sakoneko muskuluen disfuntzio eta faszia esturturen alterazioaren ondorioz ematen da. Ondorioz, kortse sistema muskuloesketikoak huts egin dezake (Ozsoy eta lank., 2019). Ansari eta lankideen (2018) ustetan, aldiz, min lunbar kronikoa eguneroko aktibitate fisikoen murrizketarekin erlazionatuta dago, denborarekin ez erabiltzearen ondorioz muskuluen atrofia eragiten duelarik. Gainera, bizkar lunbarraren inguruko muskulu ahul eta atrofiatuek, neurrigabeko inobilismoa eta errepikaria den min lunbarra eragiten dute (Ansari, Bhati, Singla, Nazish eta Hussain, 2018). Bae eta lankideen esanetan (2018), paziente hauek muskulu tamaina adierazgarriki txikiagoak eta kontrakzioan eragindako loditasun handiera txikiagoak erakutsi dituzte osasuntsuekin konparatuz. Paziente hauek ere, muskuluen aktibitate

patroi alteratuak agertu dituzte ustekabeko enborreko karga handipenaren aurrean (Bae eta lank., 2018).

Hori dela eta, aurrera eramandako ikerketetan, kore egonkortasun ariketen eraginkortasuna azpimarratu egin da ariketa fisiko orokorraren gainetik, kore egonkortasun ariketek enborreko muskuluen aktibazioa egokia dutelako helburutzat. Zenbait adibide jartzearren, Akhtar eta lankideek (2017) kore egonkortasun ariketen eta errutinazko ariketa fisikoko terapiaren eraginkortasuna aztertu zuen minaren murrizteari dagokionez. Sei astetako interbentzioa burutu ostean, adierazgarriki bi interbentzio taldeetan egon zen minaren inguruko murrizketa. Hala eta guztiz ere, klinikoki, min lunbarraren murrizketa handiagoa izan zen kore egonkortasun ariketak burutu zituzten taldearen artean errutinazko ariketa fisikoko taldearekin konparatuz (Akhtar, Karimi eta Gilani, 2017).

Wang eta lankideek (2012) burututako ikerketan, emaitza adierazgarriak aurkitu zituzten kore egonkortasun ariketen alde. Epe laburreko emaitzak alderatuz, kore egonkortasun ariketak ariketa fisiko orokorra baino adierazgarriki eraginkorragoa da min intentsitatearen murrizketari dagokionean (Wang eta lank., 2012).

Ferreira eta lankideak (2010) aztertuta ere, ikerketa honetan parte hartu zuten zehaztugabeko min lunbar kronikoa zuten pazienteek abdomeneko zeharkako muskuluen erreklutamendua gauzatzeko gaitasun handiagoa izan zuten kontrol motore programa jarraitu zutenek, ariketa fisiko orokorreko programa eta bizkarrezurreko manipulazio terapia jaso zutenekin alderatuta. Gainera, lehen aipatutakoaren harira, ikerketa honetan, nahiz eta emaitzak adierazgarriak ez izan, korrelazio negatiborako joera aurkitu zen abdomeneko zeharkakoaren erreklutamendua eta desgaitasuna aztertzean. Hau da, abdomeneko zeharkakoaren erreklutamendu handipena desgaitasunaren murrizketarekin erlazionatuta dago. Korrelazioa positiboa izan zen, aldiz, erreklutamendu gaitasuna eta pazienteek hautematutako berreskuratzearen artean. Honek, kontrakoa adierazten du, hau da, erreklutamendu gaitasunaren handipena hautematutako berreskuratzearen handipenarekin batera dator (Ferreira eta lank., 2010).

Hala ere, kore entrenamendua minaren murrizketari dagokionez eraginkorra izateaz gain, ahalmen aerobikoaren inguruko hobekuntzak ere ekarri ditzake. Abdelraouf eta

lankideek (2016), berauen ikerketako emaitzak aztertu ostean esanda, zehaztugabeko min lunbar kronikoa duten pazienteetan enborreko muskuluen erresistentzia adierazgarriki txikia da minik ez duten pazienteekin konparatuta. Beste zenbait autoreekin bat eginez, Abdelraouf eta lankideek muskulu lunbarren neke handiagoa aurkitu dute min lunbarra duten pazienteen artean (Abdelraouf eta Abdel-aziem, 2016). Esan bezala, Ferreira eta lankideen (2010) ikerketan, zortzi astetan zehar kontrol motore programa jarraitu zutenek zeharkako muskuluen erreklutamendua gauzatzeko gaitasuna handitu zuten (Ferreira eta lank., 2010). Cho eta lankideek (2014), kore ariketa programa bat burutu zuten min lunbar kronikoko pazienteetan. Euren esanetan, egonkortze ariketak espezifikoki burutzen direnean, pazienteek enborreko muskulu sakonen erreklutatzea gauzaten ikasten dute, gainerako muskuluen gehiegizko aktibazioa gutxitzen duten bitartean (Cho eta lank., 2014).

Mitchell eta lankideen esanetan, kontrakzio momentuan, muskulu lodieran zenbat eta aldaketa (handipena) handiagoak, orduan eta muskulu aktibazio handiagoa dakar (Mitchell eta lank., 2019). Bae eta lankideek (2018) burututako ikerketan abdominalak egitean oinarritutako entrenamenduaren eta kore programa baten entrenamenduaren arteko ezberdintasunak aztertu zituzten. Abdomeneko zeharkako muskuluen loditasuna adierazgarriki handitu zen kore programa burutu zuten min lunbar partaideen artean (Bae eta lank., 2018). Akhtar eta lankideek (2017), kore egonkortasun ariketen min murrizketaren eraginkortasuna aurkitzeaz gain, aktibazioaren gaineko aurkikuntzak ere egin zituzten. Kore egonkortasun ariketak burutu zituztenetan, barneko zeiharraren eta abdomeneko zeharkako muskuluen aktibazio hobekuntza eman zen (Akhtar eta lank., 2017). Noormohammadpour eta lankideek (2018), zortzi astetako fase ezberdinetako kore egonkortasun ariketa protokoloa burutu zuten min lunbarra zuten pazienteetan. Interbentzioa jaso zutenen artean, kanpoko eta barneko zeihar eta abdomeneko zeharkako muskuluen lodiera handipena aurkitu zen uzkurketa egiteko momentuan (Noormohammadpour eta lank., 2018). Selkow eta lankideek (2017), lau astetako kore egonkortasun errehabilitazio programa baten ostean, min lunbarra zuten pazienteetan abdomeneko zeharkako muskuluen funtzioaren hobegotzea ikusi zuten. Horrez gain, aipatutako muskuluen aktibazio handipena eta aktibazio denboraren hobekuntzak ere aurkitu zituzten (Selkow eta lank., 2017). Wang eta lankideek (2012) aztertuta ere, kore

egonkortasun ariketak min intentsitatearen murrizketan eraginkorrak izateaz gain, bizkarrarekin erlazionatutako egoera funtzionalaren hobekuntzari dagokionez ere eraginkorrak dira (Wang eta lank., 2012). Aipatu moduan, min lunbarrak bizkarreko egonkortasunaz eta mugimenduaz arduratzen diren kore muskuluen kontrol motorean arazoak eragiten ditu. Ozsoy eta lankideek (2019), kore egonkortasun programa baten bitartez sakoneko muskuluen indartzea burutu zuten, eta emaitzak aztertuz hurrengo ondorioztatu zuten: min lunbarra duten pazienteetan kore egonkortasun ariketek korearen egonkortasun erresistentzia handitzen dute (Ozsoy eta lank., 2019). Hau guztia ikusita, zentzuzkoa litzateke, jarduera bat burutzerako orduan muskuluen efektibitatea areagotzea, alde batetik, gihar masaren loditasuna dela eta; eta bestetik, egiten den aktibazio zuzena dela eta. Horrek, era berean, muskuluen ahalmen aerobikoa hobetuko luke, neke muskularraren agerpena atzeratuz.

Hortaz, ikusi bezala, literatura ugari dago argitaratuta min lunbarraren eta enborreko kore muskuluen arteko erlazioa aztertzen duena. Dena den, lan honetan interesatzen zaigun populazioari begira, hots, hirugarren adineko egoitzetako zaintzaileei begira, eskuragarri dagoen literatura urria da. Alabaina, egoitzetako zaintzaileak helburutzat dituzten ikerketen gabezia egon arren, erizainak aztertzen dituzten ikerketak badaude. Adibide bat jartzearen, Noormohammadpour eta lankideek 2018. urtean aurrera eramandako ikerketa daukagu eskura. Bertan, zehaztugabeko min lunbar kronikoa pairatzen duten erizain emakumeak ditugu, zeinei zortzi astetako fase ezberdinetako kore egonkortasun ariketa protokoloa burutu zitzaion. Protokolo progresibo honen helburua, muskulu egonkortzaileen entrenamenduaren bitartez bizkarrezurreko egonkortasuna berrezarri eta mantentzea izan zen. Emaitzak aztertuz, fase ezberdinetan oinarritutako kore egonkortasun ariketa programa min lunbarreko pazienteak tratatzeko metodo eraginkorra dela adieraz dezakegu. Izan ere, aztertutako aldagai guztietan hobekuntza adierazgarriak aurkitu ziren interbentzio taldean, kontrol taldearekin konparatuz, aldagai hauek izanik: desgaitasun maila, bizi kalitatea, min intentsitatea eta ultrasoinuen bidez neurtutako muskulu diametroaren handipena kontrakzioan (Noormohammadpour eta lank., 2018).

Aurretik esandakoa azpimarratuz, zaintzaileen enborreko muskuluen orekaren eta min lunbar prebalentziaren arteko erlazioa aztertzen duen artikulu eskasia dago. Hau, jorratu beharreko gaia da, izan ere, min lunbarraren prebalentzia egoitzetan lan egiten

duten erizain laguntzaileetan beste arlo batzuetan lan egiten duten erizain laguntzaileekin alderatuta handiagoa dela esaten dute zenbait autoreek. Esaterako, Dulon eta lankideek (2008) egindako ikerketako emaitzak aztertuz, autoreak iradoki egiten du geriatría arloko erizainek min lunbar prebalentzia altuagoak izan ditzaketela beste espezialitateko erizainek baino (Dulon eta lank., 2008).

4.1. INDARGUNEAK ETA MUGAK

Azkenik, ikerketa honen indarguneak aipatu nahiko nituzke. Hasteko, ikerketa honetan zaintzaileen egoera izan dugu helburutzat, adierazi moduan min lunbar eta egoera fisikoaren arteko erlazioaren inguruan ikertu gabeko populazioa dena. Hala, gai honen inguruko ikerkuntza esparrua zabaldu dugu. Bestetik, test guztiak gaituak diren profesional talde berberaren bitartez eraman dira aurrera, datuen fidagarritasuna handiagotzeko asmoz. Bukatzeko, gure ikerketako emaitzak literaturan eskuragarri dagoen ebidentziarekin konparatzeaz gain, horren zergatia plazaratzen saiatu gara eta interbentzio proposamen baten eraginkortasuna aditzera eman dugu. Aipatu beharra dago egindako ikerketa honek bere mugak ere badituela. Lehenik, aukeratutako lagina nahiko txikia izan da, bereziki gizonezkoena. Interesgarria izango litzateke ikerketa honetan gizonezkoen emaitzetan aurkitu den joera, benetan lanaldiak gizonezkoetan duen eragina den aztertzea. Bigarren, neurketak soilik ordu gutxiko lanaren ostean burutu ziren, interesekoa izanik lanaldi oso batek parametro fisikoetan eta minean izan ditzakeen eraginak aztertzea.

Bukatzeko, hirugarren adineko egoitzetako zaintzaileen inguruko etorkizuneko lan lerroak planteatzea ere garrantzitsua dela deritzot; izan ere, ikusi bezala min lunbarra populazio honetan prebalentzia handia duen gaitza da, honen inguruko ulerkortasunaren premia agerian utziz. Hori dela eta, aurretik aipatu moduan, interesgarria izango litzateke gizonezkoen eta emakumezkoen arteko ezberdintasunik dauden aztertzea lagin aproposago baten bitartez; baita lanaldi oso batek dituen eraginak ikertzea. Horrez gain, zaintzaileen egoera fisikoa alde batera utziz, populazio honen lan ergonomía zein faktore biomekanikoak interesekoak diren ikerketa lerroak izan daitezke. Proposatutako lerro hauetatik kanpo, min lunbarra patologia multifaktoriala izanik, ezinbestekoa litzateke talde multidisziplinarraren barruan lan

egitea, eta fisioterapiatik at geratu daitezkeen esparruak ere jorratzea, hala nola, faktore psikosozialak.

5. ONDORIOAK

Ikerketa honek, hirugarren adineko egoitzetako zaintzaileengan lanaldiak duen eragina aztertzeko balio izan digu. Honen arabera, zenbait ondorio eskuratu ditugu. Hasteko, ikerketan parte hartutako emakumezkoen kopurua askoz handiagoa izan da gizonezkoekin alderatuta. Lagin honetan, emakumeek, pisu txikiagoa eta altuera baxuagoa dute gizonezkoak baino. Gainera, gerri perimetro txikiagoa eta gerri-aldaka indize txikiagoa ere badute gizonezkoekin alderatuz.

Goizeko lanaldia burutu ostean, test isotonikoen hobekuntza eta isometrikoen txarragotzea eman da, emakume zein gizonezkoetan. Jarduera dinamikoagoa eta uzkurketa isotonikoa eskatzen duten frogetan ikasketa edota beroketa prozesu bat eman dela dirudi, hala, goizeko altxaldi guztiak bete ostean emaitzak hobetuz. Aldiz, uzkurketa isometrikoa eskatzen duten bi jardueretan emaitzen beherakada eman da, uzkurketa isometrikoa eragiten duten giharren fatiga eta nekea handituz. Hortaz, gure lagin honetan nekeak ezberdinki eragiten du uzkurketa isotonikoa eragiten duten eta uzkurketa isometrikoa eragiten duten muskuluetan, neke muskularra adierazgarriki handiagoa izanik lan isometrikoa burutzen duten giharretan. Minaren parametroaz hitz eginez, min intentsitateak handitzerako joera izan du emakumezkoetan lanaldiaren ostean, gizonezkoetan joera gutxitzea izan den bitartean.

Alabaina, egoitzetako zaintzaileak helburutzat dituzten ikerketen gabezia dago literaturan, min lunbarraren eta parametro fisikoen arteko erlazioa aztertzeari dagokionez. Hau, jorratu beharreko gaia da, min lunbarrak ageri duen prebalentzia altua dela eta.

6. ESKER ONAK

Hasteko, eskerrak eman nahi dizkiot ikerketa honen parte izan diren parte-hartzaile orori, bertan parte hartzeko aurkeztu duten prestutasunagatik. Era berean, baita ikerketan parte hartzeari baietza eman dioten Gizpuzkoako zazpi egoitzei. Bestetik,

eskerrik asko ikerketa talde osoari, burutu duten ikerketagatik eta horretan parte hartzeko aukera emateagatik.

Azkenik, mila esker Ana Rodriguez Larrad-eri, alde batetik, zuzendari izatea onartzeagatik; eta bestetik, lana burutzeko jaso dudana laguntza guztiagatik, bilera ororengatik, zalantzak argitzeko prest egoteagatik, aholku eta iradokizun guztiengatik, lana bideratzen laguntzeagatik eta etorkizunean erabilgarria izango zaidalakoan erakutsitako guztiagatik.

7. ERREFERENTZIA BIBLIOGRAFIKOA

- Abdelraouf, O.R., Abdel-aziem, A.A. (2016). The relationship between core endurance and back dysfunction in collegiate male athletes with and without nonspecific low back pain. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 11(3), 337-344.
- Akhtar, M.W., Karimi, H. eta Gilani, S.A. (2017). Effectiveness of core stabilization exercises and routine exercise therapy in management of pain in chronic nonspecific low back pain: A randomized controlled clinical trial. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 33(4), 1002-1006. doi: doi.org/10.12669/pjms.334.12664
- Ansari, B., Bhati, P., Singla, D., Nazish, N. eta Hussain, M.E. (2018). Lumbar Muscle Activation Pattern During Forward and Backward Walking in Participants With and Without Chronic Low Back Pain: An Electromyographic Study. *Journal of Chiropractic Medicine*, 17(4), 217-225. doi: doi.org/10.1016/j.jcm.2018.03.008
- Bae, CR., Jin, Y., Yoon, BC., Kim, NH., Park, KW. eta Lee, SH. (2018). Effects of assisted sit-up exercise compared to core stabilization exercise on patients with non-specific low back pain: A randomized controlled trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 31(5), 871-880. Doi: doi.org/10.3233/BMR-170997
- Bardak, A.N., Erhan, B. eta Gündüz, B. (2012). Low back pain among caregivers of spinal cord injured patients. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 44(10), 858-861. doi: doi.org/10.2340/16501977-1043

- Bhadauria, E.A. et al Gurudut, P. (2017). Comparative effectiveness of lumbar stabilization, dynamic strengthening, and Pilates on chronic low back pain: randomized clinical trial. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 13(4), 477-485.
- Bloxham, S., Barter, P., Scragg, S., Peers, C., Jane, B. et al Layden, J. (2016). Person-Centered, Physical Activity for Patients with Low Back Pain: Piloting Service Delivery. *Healthcare*, 4(2), 28-39. doi: doi.org/10.3390/healthcare4020028
- Bohannon, R.W., Peolsson, A., Massy-Westropp, N., Desrosiers, J. et al Bear-Lehman, J. (2006). Reference values for adults grip strength measured with a Jamar dynamometer: a descriptive meta-analysis. *Physiotherapy*, 92(1), 11-15. doi: doi.org/ 10.1016/j.physio.2005.05.003
- Campbell, P., Jordan, K.P. et al Dunn, K.M. (2012). The Role of Relationship Quality and Perceived Partner Responses with Pain and Disability in Those with Back Pain. *Pain Medicine*, 13(2), 204-214. doi: doi.org/ 10.1111/j.1526-4637.2011.01298.x.
- Catalayud, J., Escriche-Escuder, A., Cruz-Montecinos, C., Andersen, L.L., Perez-Alenda, S., Aiguadé, R., ... Casaña, J. (2019). Tolerability and Muscle Activity of Core Muscle Exercises in Chronic Low-back Pain. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(19), 3509. doi: doi.org/ 10.3390/ijerph16193509
- Chang, W.D., Lin, H.Y. et al Lai, P.T. (2015). Core strength training for patients with chronic low back pain. *The Journal of Physical Therapy Science*, 27(3), 619-622. doi: doi.org/ 10.1589/jpts.27.619
- Cho, H.Y., Kim, E.H. et al Kim, J. (2014). Effects of the CORE Exercise Program on Pain and Active Range of Motion in Patients with Chronic Low Back Pain. *The Journal of Physical Therapy Science*, 26(8), 1237-1240. doi: doi.org/ 10.1589/jpts.26.1237
- Clarke, D.H. et al Stull, G.A. (1969). Strength recovery patterns following isometric and isotonic exercise. *Journal of Motor Behavior*, 1(3), 233-243. doi: doi.org/ 10.1080/00222895.1969.10734849

- Dulon, M., Kromark, K., Skudlik, C. eta Nienhaus, A. (2008). Prevalence of skin and back diseases in geriatric care nurses. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 81, 983-992. doi: doi.org/10.1007/s00420-007-0292-y
- Escamilla, R.F., Lewis, C., Pecson, A., Imamura, R. eta Andrews, J.R. (2016). Muscle Activation Among Supine, Prone, and Side Position Exercises With and Without a Swiss Ball. *Sports Health*, 8(4), 372-379. doi: doi.org/10.1177/1941738116653931
- Ferreira, P.H., Ferreira, M.L., Maher, C.G., Refshauge, K., Herbert, R.D. eta Hodges P.W. (2010). Changes in recruitment of transversus abdominis correlate with disability in people with chronic low back pain. *British Journal of Sports Medicine*, 44(16), 1166-1172. doi: doi.org/10.1136/bjism.2009.061515
- Geurts, J.W., Willems, P.C., Kallewaard, J.W., van Kleef, M. eta Dirksen, C. (2018). The Impact of Chronic Discogenic Low Back Pain: Costs and Patients' Burden. *Pain Research eta Management*, 2018(2), 1-8. doi: doi.org/10.1155/2018/4696180
- Hagberg, M. (1981). Muscular endurance and surface electromyogram in isometric and dynamic exercise. *Journal of Applied Physiology*, 51(1), 1-7. Doi: doi.org/10.1152/jappl.1981.51.1.1
- Hoppes, C.W., Sperier, A.D., Hopkins, C.F., Griffiths, B.D., Principe, M.F., Schnall, B.L., ... Koppenhaver, S.L. (2016). The efficacy of an eight-week core stabilization program on core muscle function and endurance: a randomized trial. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 11(4), 507-519.
- Hsnblog. (2017, Urtarrilak 25). *Índice de masa corporal (IMC) e Índice cintura-cadera (ICC), dos metodologías diferentes para medir nuestra composición corporal.* 2020ko maiatzaren 5ean berreskuratua: <https://www.hsnstore.com/blog/indice-de-masa-corporal-imc-indice-cintura-cadera-icc-dos-metodologias-diferentes-para-medir-nuestra-composicion-corporal/>

- Jones, C.J., Rikli, R.E. et al. Beam, W.C. (1999). A 30-s Chair-Stand Test as a Measure of Lower Body Strength in Community-Residing Older Adults. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70(2), 113-119. doi: doi.org/10.1080/02701367.1999.10608028
- Joussellin, E. (2007). Le test de Ruffier, improprement appelé 'test de Ruffier-Dickson. *Medecins du Sport*, 83, 33-34
- Kamioka, H., Okuizumi, H., Okada, S., Takahashi, R., Handa, S., Kitayuguchi, J., ... 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. doi: doi.org/10.1007/s12199-010-0170-1
- Kato, S., Murakami, H., Inaki, A., Mochizuki, T., Demura, S., Nakase, J., ... Tsuchiya, H. (2017). Innovative exercise device for the abdominal trunk muscles: An early validation study. *PLOS ONE*, 12(2). doi: doi.org/10.1371/journal.pone.0172934
- Kent-Braun, J.A., Doyle, J.W. et al. Towse, T.F. (2002). Human skeletal muscle responses vary with age and gender during fatigue due to incremental isometric exercise. *Journal of Applied Physiology*, 93(5), 1813-1823. doi: doi.org/10.1152/jappphysiol.00091.2002
- Kuorinka, I. (1988). Restitution of EMG spectrum after muscular fatigue. *European Journal of Applied Physiology*, 57(3), 311-315. doi: doi.org/10.1007/BF00635989
- Lee, CW., Hyun, J. et al. Kim, S.G. (2014). Influence of Pilates Mat and Apparatus Exercises on Pain and Balance of Businesswomen with Chronic Low Back Pain. *The Journal of Physical Therapy Science*, 26(4), 475-477. doi: doi.org/10.1589/jpts.26.475
- Macfarlane, P.A. (1993). Out with the sit-up, in with the curl-up! *Journal of Physical Education, Recreation et al. Dance*, 64(6), 62-66. Doi: doi.org/10.1080/07303084.1993.10610005

- Majeed, S., Anish, TS., Sugunan, A. eta Arun, MS. (2019). The effectiveness of a simplified core stabilization program (TRICCS-Trivandrum Community-based Core Stabilisation) for community-based intervention in chronic non-specific low back pain. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 14(86). doi: doi.org/ 10.1186/s13018-019-1131-z
- Mannion, A.F eta Dolan, P. (1994). Electromyographic Median Frecuency Changes During Isometric Contraction of the Back Extensors to Fatigue. *Spine*, 19(11), 1223-1229. doi: doi.org/10.1097/00007632-199405310-00006
- Maton, B. (1981). Human Motor Unit Activity During the Onset of Muscle Fatigue in Submaximal Isometric Isotonic Contraction. *European Journal of Applied Physiology*, 46, 271-281. doi: doi.org/10.1007/BF00423403
- McGill, S.M., Childs, A. eta Liebenson, C. (1999). Endurance Times for Low Back Stabilization Exercises: Clinical Targets for Testing and Training From a Normal Database. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 80(8), 941-944. Doi: doi.org/ 10.1016/s0003-9993(99)90087-4
- Mehta, R.S., Nagrale, S., Dabadghva, R., Rairikar, S., Shayam, A. eta Sancheti, P. (2016). Assessment of Lumbar Lordosis and Lumbar Core Strength in Information Technology Professionals. *Asian Spine Journal*, 10(3), 495-500. doi: doi.org/10.4184/asj.2016.10.3.495
- Mitchell, U.H., Johnson, A.W., Owen, P.J., Rantalainen, T. eta Belavy, D. (2019). Transversus abdominis and multifidus asymmetry in runners measured by MRI: a cross-sectional study. *BMJ Open Sports eta Exercise Medicine*, 5(1), 1-8. doi: doi.org/ 10.1136/bmjsem-2019-000556
- Morris, A.F. (1977). Effects of Fatiguing Isometric and Isotonic Exercise on Fractionated Patellar Tendon Reflex Components. *The Research Quarterly*, 48(1), 121-128. doi: doi.org/10.1080/10671315.1977.10762159
- Muto, S., Muto, T., Seo, A., Yoshida, T., Taoda, K. eta Watanabe M. (2008). Effect of Nursing Assistance Tools on Preventing Musculoskeletal Pain among Staff in Schools for Disabled Children. *Journal of Occupational Health*, 50(3), 245-250. doi: doi.org/ 10.1539/joh.17150

- Noormohammadpour, P., Kordi, M., Mansournia, M.A., Akbari-Fakhrabadi, M. et al Kordi, R. (2018). The Role of a Multi-Step Core Stability Exercise Program in the Treatment of Nurses with Chronic Low Back Pain: A Single-Blinded Randomized Controlled Trial. *Asian Spine Journal*, 12(3), 490-502. doi: doi.org/10.4184/asj2018.12.3.490
- Ozsoy, G., Ilcin, N., Ozsoy, I., Gurpinar, B., Buyukturan, O., Buyukturan, B., ... Sas, S. (2019). The Effects Of Myofascial Release Technique Combined With Core Stabilization Exercise In Elderly With Non-Specific Low Back Pain: A Randomized Controlled, Single-Blind Study. *Clinical Interventions in Aging*, 14, 1729-1740. Doi: doi.org/ 10.2147/CIA.S223905
- Puntumetakul, R., Chalermnan, R., Hlaing, S.S., Tapanya, W., Saiklang, P. et al Boucaut, R. (2018). The effect of core stabilization exercise on lumbar joint position sense in patients with subacute non-specific low back pain: a randomized controlled trial. *The Journal of Physical Therapy Science*, 30(11), 1390-1395. doi: doi.org/10.1589/jpts.30.1390
- 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. doi: doi.org/10.1123/japa.7.2.129
- Robinson, M.E., Cassisi, J.E., O'Connor, P.D. et al MacMillan, M. (1992). Lumbar iEMG During Isotonic Exercise: Chronic Low Back Pain Patients Versus Controls. *Journal of Spinal Disorders*, 5(1), 8-15. doi: doi.org/10.1097/00002517-199203000-00002
- Rose, D.J., Jones, C.J. et al Lucchese, N. (2002). Predicting the Probability of Falls in Community-Residing Older Adults Using the 8-Foot Up-and-Go: A New Measure of Functional Mobility. *Journal of Aging and Physical Activity*, 10(4), 466-475. doi: doi.org/10.1123/japa.10.4.466
- Schellenberg, K.L., Lang, J.M., Chan, K.M. et al Burnham, R.S. (2007). A Clinical Tool for Office Assessment of Lumbar Spine Stabilization Endurance. *American Journal of Physical Medicine et al Rehabilitation*, 86(5), 380-386. doi: doi.org/ 0.1097/PHM.0b013e318032156a

- Schmitza, R.J., Arnold, B.L., Perrin, D.H., Granata, K.P., Gaesser, G.A. et al Gansneder, B.M. (2002). Effect of isotonic and isometric knee extension exercises on mechanical and electromyographical specificity of fatigue. *Isokinetics and Exercise Science*, 10(4), 167-175. doi: doi.org/10.3233/IES-2002-0100
- Selkow, N.M., Eck, M.R. et al Rivas, S. (2017). Transversus abdominis activation and timing improves following core stability training: a randomized trial. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 12(7), 1048-1056. doi: doi.org/10.16603/ijsp20171048
- Sozen, H., Erdogan, E., Ince, A. et al Soylu, A.R. (2019). Determination of Electromyography-Based Coordinated Fatigue Levels in Agonist and Antagonist Muscle of the Thigh during Squat Press Exercise. *Annals of Applied Sports Science*, 7(3), 21-30. doi: doi.org/10.29252/aassjournal.738
- Streisfeld, G.M., Bartoszek, C., Creran, E., Inge, B., McShane, M.D. et al Johnston, T. (2017). Relationship Between Body Positioning, Muscle Activity, and Spinal Kinematics in Cyclists With and Without Low Back Pain: A Systematic Review. *Sports Health*, 9(1), 75-79. doi: doi.org/10.1177/1941738116676260
- Wang, XQ., Zheng, JJ., Yu, ZW., Bi, X., Lou, SJ., Liu, J., ... Chen, PJ. (2012). A Meta-Analysis of Core Stability Exercise versus General Exercise for Chronic Low Back Pain. *PLOS ONE*, 7(12), e52082. doi: doi.org/10.1371/journal.pone.0052082
- Yokoyama, K., Hirao, T., Yoda, T., Yoshioka, A. et al Shirakami, G. (2014). Effort-reward Imbalance and Low Back Pain among Eldercare Workers in Nursing Homes: A Cross-sectional Study in Kagawa Prefecture, Japan. *Journal of Occupational Health*, 56(3), 197-204. doi: doi.org/10.1539/joh.13-0295-oa
- Zheng, Y., Ke, S., Lin, C., Li, X., Liu, C., Wu, Y., ... Wu, S. (2019). Effect of Core Stability Training Monitored by Rehabilitative Ultrasound Image and Surface Electromyogram in Local Core Muscles of Healthy People. *Pain Research et al Management*, 2019. doi: doi.org/10.1155/2019/9130959

Zou, L., Zhang, Y., Liu, Y., Tian, X., Xiao, T., Liu, X., ... Yang, Q. (2019). The Effects of Tai Chi Chuan Versus Core Stability Training on Lower-Limb Neuromuscular Function in Aging Individuals with Non-Specific Chronic Lower Back Pain. *Medicina*, 55(3), 60-69. doi: doi.org/10.3390/medicina55030060

Zou, L., Zhang, Y., Yang, L., Loprinzi, P.D., Yeung, A.S., Kong, J., ... Li, H. (2019). Are Mindful Exercises Safe and Beneficial for Treating Chronic Lower Back Pain? A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of Clinical Medicine*, 8(5), 628-642. doi: doi.org/10.3390/jcm8050628