

Gradu Amaierako Lana
FISIOTERAPIA Gradua

**ARIKETA FISIKOA ETA MINA ZEIN
FUNTZIO MAILAREN ARTEKO ERLAZIOA**

ERREBISIO SISTEMATIKOA

Egilea:
PERU GORRITXATEGI
Zuzendaria:
ALAZNE RUIZ DE ESCUDERO

© 2017, Peru Gorritxategi Basauri

Leioa, 2017ko martxoaren 22a

AURKIBIDEA

- LABURPENA	1
- SARRERA	2
- METODOLOGIA	5
▪ AUKERATUTAKO IKERKETEN EZAUGARRIAK	5
▪ BILAKETAK	6
▪ IKERKETAK BARNERATZEKO EDO KANPORATZEKO IRIZPIDEAK	7
- EMAITZAK	7
▪ IKERKETA MOTA	13
▪ POPULAZIOA	13
▪ NEURKETAK	14
▪ ARIKETA FISIKO MAILA	15
- EZTABAIDA	16
▪ ARIKETA FISIKOA TRATAMENTU GISA	18
▪ APLIKABILITATE KLINIKOA	19
▪ ERREBISIOAREN AHULEZIAK	20
- BIBLIOGRAFIA	21

ARIKETA FISIKOA ETA MINA ZEIN FUNTZIO MAILAREN ARTEKO ERLAZIOA

LABURPENA

Ikerketa honek sistematikoki errebisatu zuen ariketa fisikoak minarengan zein funtzioan duen eragina. Artikuluaren bilaketa PUBMED eta GOOGLE SCHOLAR datu base elektronikoetan egin zen, baita errebisioan sartzen ez ziren errebisio sistematikoetako artikulua interesgarriak hartu ziren. Ikerketa guztiek jaso behar zituzten pazienteen jardura fisiko (edo forma fisiko) mailak; astero egindako ariketa fisiko kantitatea, intentsitatea eta frekuentzia. Ondoren, neurketa horien eta pazientearen eguneroko minaren intentsitatearen arteko erlazioa begiratu zen alde batetik, edo bestela min esperimentalari zer nolako erantzuna azaltzen zuten pazienteek, jardura fisikoaren bidez sailkatutako taldeetan. Barneratze irizpideak 20 artikuluk bete zituzten, eta horietatik 12 artikulutan paziente sintomatikoek minari eta osasunari buruzko eskalak pasatu zitzaizkien. Hortaz gain, 6 artikulutan paziente osasuntsuak hartu eta egiten zuten ariketa fisiko mailaren arabera sailkatu ondoren, min esperimentalak (Min muga, min tolerantzia, eta abar.) neurtu zitzaizkien. Beste 3 artikulutan forma fisikoak minean zuen eragina neurtu zuten; bi ikerketek ohiko mina zutenengan eta beste batek min esperimentalarengan zuen eragina. Ariketa fisiko kantitateak minarengan eragina zuela 11 artikuluk defendatzen zuten; horietatik lautan subjektu sintomatikoek ez zituzten gomendatutako jardura fisiko kantitateak betetzen eta beste zazpi ikerketetan ikusi zen ariketa fisiko kantitate egokiek minarengan babes efektua eragiten zutela, bai min kronikoan zein esperimentalean. Ariketa fisikoaren intentsitateak minarengan eragina zuela 9 ikerketetan ikusi zen, ariketa intentsoagoak hipoalgesia nabarmenagoa eta osasunean onura gehiago eragiten zutela nabarmendu zuten. Azkenik, forma fisikoaren eragina min lunbarrean edo arazo muskuloeskeletikoetan nabaria zela azaldu zuten, forma fisiko hobereana zutenek min edo sintoma gutxiago aurkeztuz. Ondorioz, ariketa fisiko min kronikoa prebenitzeko zein tratatzeko tresna baliagarria da, hipoalgesia eta min pertzepzioan alterazioak eragiteko duen gaitasunagatik, klinikarako oso baliagarria izanik.

SARRERA

Azkenengo osasun publikoko gomendioek diote heldu osasuntsu guztiek osasunaren promozio eta mantentzerako gutxienez 150 minutu asteroko (min/ aste) intentsitate moderatuko ariketa aerobikoa edo 75 min/ asteko baina intentsitate altukoa egin behar dela, 10 minututako tarteetan bada ere (US Department of Health Human Services, 2008). Hala ere, ariketa fisikoaren osasun onurak ezberdinak izan litezke ariketa fisikoa egunero eginez gero, asteburuetan kantitate gehiago egitearekin konparatuz (Healy et al., 2011). American Heart Association-aren gomendioak astero intentsitate moderatuko 30 minutuko 5 saio edo 20 minutuko intentsitate altuko 3 saio astean egitea (Haskell et al., 2007). Bizimodu fisikoki aktiboa izatea zabalki onarturik dago garrantzitsua dela osasunarekin erlazionaturiko hainbat emaitzekin, arrisku kardiobaskularrean eragin positiboak izateaz gain (Ferreira et al., 2010; Miller et al., 2010) min kronikoa eta desgaitasuna pairatzeko arriskua gutxitzeko (Ellingson, 2012) osagai garrantzitsua baita.

Erresistentzia kardiobaskularra eta muskulu indarra oso loturik daude osasunaren hobekuntzarekin (Warburton et al., 2006). Funtzio ona mantentzea beharrezkoa da lan gaitasunerako eta eguneroko bizitzan parte hartzeko. Jarduera fisikoa erabakigarria da aurreragoko (helduaro edo zahartzaroko) bizitzarako (Dollman et al., 2005). Izan ere, faktore biologikoak eta ingurugirokoek eraginda, adinarekin funtzio fisikoa behera doa, baina batzuek bizitzan berandu arte mantentzea lortzen badute ere, beste batzuek mugak izaten dituzte eguneroko bizitzan adin goiztiarrean (Rowe et al., 1987). Ikusi da hanketako indarra gutxiagotua izateak desgaitasun eta hilkortasun arrisku altuagoak dakartzala (Rantanen, 2003).

Hala ere, nerabeen artean jarduera fisikoetan parte hartzea jaisten ari da (Dollman et al., 2005) eta jokabide sedentarioak handiagotzen ari dira, ordenagailu/ telebista aurrean pasatako orduak, adibidez (Marshall et al., 2004). Horrekin batera, gaur eguneko helduen bizitzako tendentzia gero eta jokabide sedentarioagoak izatea da (Allender et al., 2007; Nguyen et al., 2007), munduan zeharreko populazioaren %40

eta %60aren (Munduko osasun erakundea, 2014) artean huts egiten baitu osasunean onurak eragiteko beharrezkoa den jarduera fisiko minimoa betetzean. Bizimodu sedentario horrek gaitz kardiobaskular, hipertentsio, 2 motako diabetesa, osteoporosia, bizkarreko mina edo depresioa pairatzeko arriskua handiagotzen du (US Department of Health and Human Services, 1996) Gainera, gain pisua, inaktibitate fisikoa eta gaitasun funtzional baxua (arnas eta bihotz forma) eta indar muskular gutxi izatea osasun pobrea izateko arrisku faktoreak dira (Kohl et al., 2012; Prentice, 2006; Gran, 2003) eta, ildo beretik, hainbat ikerketek zehaztu dute erregulartasunez ariketa fisikoa egiten duten adinekoek, inaktiboak direnak baino bizi kalitate hobea dutela (Center for Disease Control, 2004; Macera et al., 2003).

Izan ere, min muskuloeskeletikoa ohikoa da gure gizartean; Europan, 5etik 1ek du min muskuloeskeletikoa sarri (Breivik et al., 2006) eta mina dutenetatik %50ak izaten du min iraunkorra (Woolf et al., 2004). Estatu batuetan, min akutuaren prebalentzia %27-49 artekoa da (Krueger et al., 2008; Gerdle et al., 2004) eta min kronikoarena %11-64 artekoa (Watkins et al., 2008; Landmark et al., 2012), azken honen barnean min muskuloeskeletiko kronikoa izanik motarik ohikoena (Sluka et al., 2013). Ohikoak diren min egoera hauek dira lanari lotutako desgaitasun eta produktibitate galera handienak eragiten dituztenak dira Stewart et al. (2003) eta Gjesdal et al.-ek(2004) erakutsi zuten bezala eta osasun sistemari gastu gehien eragiten dizkietenak ere, mina duten subjektuek minik ez dutenekin alderatuta gastu bikoitza suposatzen baitute (Martin et al., 2008; Eriksen et al., 2004; Manchikanti et al., 2009). Nerabeen artean, min muskuloeskeletikoa ohiko osasun arazoa da, %4 eta %40 arteko prebalentziarekin (King et al., 2011) eta min hori desgaitasun funtzionalarekin (Guite, Logan, Sherry & Rose, 2007) , bizi kalitate baxuagoarekin (Balague et al., 2012) eta etorkizunean min muskuloeskeletikoa pairatzeko arrisku handiagoarekin (Harreby et al., 1995) lotuta dago. Herrialde ezberdinetan, obesitateak eta ariketa fisikoaren gutxitzeak eraginda, min kronikoaren intzidentzia handitzen ari da (Magarey et al., 2001; Matthiessen et al., 2008), nerabeen bizkarreko minarekin batera (Hakala et al., 2002). Ikusi da bizimodu aldaketa honek eragina duela osasun muskuloeskeletikoan. Gainera, Huguet et al. (2008) eta Roth- Isigkeit et al.-ek (2005) azaldu zuten bezala, min horren eraginez gazteek zailtasunak dituzte beraien garapenerako egokiak diren jardueretan parte hartzeko eta estimatu da min

kronikoa duten gazteen artean %75ak kirol jarduerak uzten dituela, beste jarduera batzuetan ere partaidetza gutxituz (Konijnenberg et al., 2005; Hunfeld et al., 2001). Badirudi gainera nerabe eta gazte- helduen artean teknologia informatikoaren erabilera handituak bizkarreko minarekin erlazio zuzena duela (Boström et al., 2008; Auvinen et al., 2007) eta buruko mina, depresioa eta beste hainbat sintoma fisiko edo gaixotasun ezberdin pairatzea (Seoul National University Health Service Center, 2013; Kim et al., 2010) aktibitate fisiko maila gutxitua izatearen ondorio dela (Park et al., 2013; Varkey et al., 2008; Kujala et al., 1999).

Hartatik, inaktibitate fisikoak min kronikoa eragin dezake (Von Korff et al., 2000; Sitthipornvorakul et al., 2011), eta ikusi da ere min kronikoa dutenengan jarduera fisiko kantitatea gutxitua dagoela (Ellingson et al., 2012). Gainera, badirudi helduaro gazteen fisikoki inaktiboa izateak etorkizunean min muskuloeskeletiko kronikoarekin lotura duela (Holth et al., 2008). Bestalde, ikusi da gizartean zaharrenek, gorputz-masa indize altuena dutenek eta gaixotasun kronikoren bat dutenek ariketa fisiko maila baxuak dituztela (Jones et al., 2016). Ariketa fisiko gehiago egiteak gaitz kronikoak gutxiagotzen ditu helduengan (Hambrecht et al., 2004; Laaksonen et al., 2005). Jarduera fisiko murriztua izatea hainbat osasun arazo muskuloeskeletiko kronikori lotuta dago (Allender et al., 2007; Nguyen et al., 2007). Bizkarreko minaren kasuan, ariketa fisikoa berau prebenitzeko gomendagarria dela dirudi (Weering et al., 2009), baita min muskuloeskeletikoa tratatzeko (Ferreira et al., 2010; Miller et al., 2010) zein min kronikoaren garapena prebenitzeko (Koes et al., 2001; Harris et al., 2002), nahiz eta ariketa fisikoak minaren prebentzioan duen gaitasuna ez den ziurra (Lahad et al., 1994; Linton et al., 2001).

Ildo horretatik, ariketa fisikoak eragindako analgesia ondo ezarrita dagoen kontzeptua da helduen (Koltyn, 2002; Vaegter et al., 2014) zein nerabeengan (Stolzman et al., 2015), eta minaren pertzepzioan eragina du (Tesarz et al., 2012; Jones et al., 2014), nahiz eta oraindik ez dagoen argi ariketa fisikoak minarekiko adaptazio kronikoak eragiteko beharrezkoa den ariketa fisiko kantitatea eta intentsitatea zenbatekoa den (Hoffman et al., 2004). Ariketa ondorengo hipoalgesia minaren inhibizio endogenoaren adibidea da eta efektu sistemikoak eragiten ditu, gorputz osoan mina baretuz (Kosek et al., 2003; Vaegter et al., 2014). Helduen artean, intentsitate altuko ariketa aerobikoak hipoalgesia handiagoa eragiten du

intentsitate baxuagokoak baino (Naugle et al., 2012; Koltyn et al., 1998). Gainera, ariketa fisikoak baldintzaturiko min modulazioa (minak mina inhibitzen du) handiagotzen du, baldintzatutako min estimulu baten aurrean min muga handiagoa azalduz (Umeda et al., 2016). Hortaz gain, ariketa fisikoak inhibizio zentraleko bideak aktibatzean ditu, opioideek eragindako analgesia sortuz (Da Silva et al., 2010; Fields et al., 2006). Nahiz eta sentikortasunean ematen den aldaketa horren jatorria ez dagoen guztiz argi, badirudi muskulu barneko substantzia analgesiko eta algesikoen arteko desoreka ematen dela jarduera fisiko luzeen ondoren (Karlsson et al., 2015).

Izan ere, mina betidanik izan da osasun langileendako analizatzeko alderdi oso interesgarria, fisioterapeutentzat ere (Lozano 2006), mina gizakion gorputzeko prozesu patologikoei loturik baitago, nahiz eta bere objetibotasun eta fidagarritasun faltak neurtzeko orduan zailtasunak eragin ditzakeen (Brown et al., 2000). Mina prozesu multidimentsionala da eta inplikazio emozionalek pertsonaren gaitasun funtzionaletan eragin zuzena dute, fisioterapeutentzako erronka bilakatuz, beraiek baitira eragindako desgaitasun horiek tratatzeko erantzukizuna dutenak (Unruh et al., 2003). Gainera, interbentzio terapeutikoaren aurretiko min neurria oso garrantzitsua da, fisioterapeutaren diagnostiko, balorazio eta mantenimenduaren eraginkortasuna hobetzen baitu, minak eragindako desgaitasuna bizkorrago arinduz (Ortiz 2002). Min kronikoaren kasuan, pazienteengan sentsibilizazio zentrala eman daiteke (Smart et al., 2012) eta horrelako kasuetarako fisioterapeutek muskulu eta artikulazioez haratago pentsatu behar dute (Nijs et al., 2013), minaren maneian zentratuz. Nerbio sistema zentrala desentsibilizatzeko min kronikoaren kasuetan, ariketa fisikoaren preskripzioa proposatu da interbentzio baliagarri moduan (Mease et al., 2011).

Laburbilduz, ikerketa honen helburua ariketa fisikoak minarengan zein funtzioan duen eragina ezagutzea eta deskribatzea da.

METODOLOGIA

AUKERATUTAKO IKERKETEN EZAUGARRIAK

Ikerketen aukeraketa PRISMA flow diagramaren bitartez laburbildurik dago. Bilaketa estrategiaren ondorioz 8174 artikulua aurkitu ziren hasiera batean, nahiz eta horietatik 2533 errepikatuak ziren. Ondoren, izenburu zein laburpena ebaluatu eta beste 5536 baztertu ziren. Horrela, geratzen ziren 65 artikuluen testu osoak lortu ziren eta barneratze irizpideak betetzen zituzten edo ez konprobatu zen. Horietatik, 32 artikuluk ariketa fisikoa tratamendu gisa erabiltzen zuten (ariketa fisiko ohiturak neurtu ordez). Gainera, 5 artikulua ez ziren hautatuak izan fibromialgiadun pazienteak izateagatik bere laginean, animaliei buruzko ikerketak zirelako 3 ez ziren onartu, ezta errebisio sistematikoak ziren beste 3 ere ez. Ingelesa edo gaztelaniaz publikaturik ez egotearen ondorioz beste 2 artikulua baztertu ziren. Azkenean, errebisioan barnehartutako artikulua 20 izan ziren.

BILAKETAK

Ariketa fisikoak eta forma fisikoak minean eta disfuntzioan duten eraginari buruzko ikerketen bilaketa egin zen. Gai honen inguruko bilaketa PUBMED eta GOOGLE SCHOLAR datu baseetan burutu zen 2016ko urriaren eta 2017ko urtarrilaren artean. Bilatutako terminoak bi multzotan banandu ziren; “physical activity”, “physical fitness”, “sport activity” izan ziren alde batetik eta bestetik, AND operadore booleana erabiliz bi terminoen lotura egiteko, “trigger point”, “muscle/ muskuloskeletal pain”, “injury” izan ziren. Bi multzoen arteko hitzen konbinaketan bidez egin zen bilatzaile ezberdinetan bilaketa, 1.go Taulan azaltzen den bezala.

1.go Taula. Bilaketa estrategia		
1.multzoa	2.multzoa	Konbinaketak:
#1 Physical activity	#4 Trigger point	–#1 AND #4 –#2 AND #4
#2 Physical fitness	#5 Muscle/ muskuloskeletal pain	–#2 AND #6 –#3 AND #4
#3 Sport activity	#6 Injury	–#3 AND #5

Gaiaren inguruko eguneratuen dagoen ebidentzia laburbiltze aldera, PUBMED-en egindako bilaketetako filtroen artean, artikuluek azken 5 urtetakoak izan behar zuten.. Hortaz gain, errebisio sistematiko zein meta- analisisietako bibliografiako artikulua baliagarriak hartu ziren, eta horietan ez zen artikuluen antzintasunik zehaztu.

BARNERATZE/ KANPORATZE IRIZPIDEAK

Artikuluak barne hartze edo kanporatzeko irizpideak zehaztu ziren. Artikuluak barne hartzeko:

- Ariketa fisikoa eta mina edota funtzioaren erlazioa deskribatzen zuten metodologiak aukeratu ziren.
- Ingelesez edo gazteleraz idatzita egotea
- Gizakiak izatea ikerketako parte hartzaileak
- Gizakien eguneroko bizitzako ariketa fisiko ohiturak neurtzea (objektiboki zein subjektiboki)

Artikuluak ikerketatik kanporatzeko:

- Animaliekin ikerketak
- Kasu kontrolak, errebisio narratiboak, errebisio sistematikoak eta meta-analisiak
- Ariketa fisikoa/ ariketak patologia baten tratamendu gisa
- Fibromialgiako pazienteak izatea

Bilatu nahi ziren aldagaiak mina (intentsitatea, PPT...) eta muskulu funtzioa (indarra, ROM, elastizitatea...) ziren, beti ere aktibitate fisiko bizi ohiturek (eta forma fisikoak) aldagai horiengan zuten eragina neurtzea. Populazioaren adinaren aldetik ez zen barneratze edo kanporatze irizpiderik ezarri, beraz, nerabeak zein helduak ageri dira errebisio honetan.

EMAITZAK:

2. Taula: Ikerketen ezaugarriak					
Ikerketa	Ikerketa mota	Lagina	Ariketa fisikoa neurtzeko modua	Neurtutako aldagaiak (eskalak)	Konklusioak/ Emaitzak
Ahn et al. 2016	Transbertsala	2201 unibertsitateko ikasle	IPAQ Galdeketa (International Physical Activity Questionnaire)	- Sintoma fisikoak (nekea, hotzikarak, tripako mina, muskulu/ giltzaduretako mina, buruko mina, lo arazoak eta zauri/ lesiorik).	Ariketa fisiko gutxiago sintoma fisiko gehiago; nekea, hotzikarak eta buruko mina esanguratsuak.
Andrzejewski et al. 2010	Transbertsala	76 pertona osasuntsu: - I taldea: 50-75 urte tarteko heldu aktiboak (n=38) - II taldea: 20-26 urte tarteko ikasleak (n=38) - III taldea: II taldetik ariketa fisiko intentsoa egiten dutenak (n=16) - IV taldea: II taldetik ariketa fisiko	Galdeketa orria: - Zenbat jarduera fisiko egiten duzu? ▪ Arina (astean 2 aldiz) ▪ Moderatua (astean 3 aldiz 30min) ▪ Intentsoa (astean 5 aldiz 30min / kirol profesionala)	- Presioarekiko sentikortasuna; min egiten duen presioaren muga -PPT-	Adinak eraginik ez. Jarduera fisiko intentsoagoa PPT altuagoa.

		moderatua egiten dutenak (n=16)			
Briggs et al. 2009	Longitudinala	643 nerabe (351 neska)	Norberak betetzeko ariketa fisikoaren eguneroko elektronikoa (Multimedia Activity recall for Children and Adolescents –MARCA-)	Lepo/ sorbaldako mina	Ez dago erlazio esanguratsurik.
Brown et al. 2000	Longitudinala	Emakumeak soilik; - 14502 gazteak (18- 23 urte) - 13609 adin ertainekoak (43- 50 urte) - 11421 adinekoak (70- 75 urte)	Galderak ariketa fisikoari buruz (Risk factor Prevalence Study management Committee, 1990): - Ohiko aste batean, zenbatetan egiten duzu gutxienez 20 minutuko ariketa intentsoa? - Ohiko aste batean, zenbatetan egiten duzu ariketa ez hain intentsoa 20 minutuz?	-Health Survey Short Form (SF-36) -Sintoma fisikoak (nekea, idorria, bizkarreko mina, lo arazoak, giltzaduretako mina, hipertentsioa, osteoporosia)	Ariketa fisiko baxua nahikoa da hobekuntzak nabaritzeko. Sintoma fisiko guztietan ariketa gehien egiten dutenek sintoma gutxiago.
Bruce et al. 2005	Longitudinala	961 heldu (50 urtetik gorakoak; 245 emakume): - Korrikalarien asoziazioak (n=538) - Komunitateko kontrolak (n=423) Horietatik, korrikalarien artean; - Inoiz korrika	Stanford-en Osasunaren ebaluazioko galdeketa (Stanford Health Assessment Questionnaire)	Mina (EVA eskala)	- Jarduera fisiko indartsu konstantea; min muskuloesketiko gutxiago. - Korrikalariak min gutxiago. - Hausturak korrikalariengan

		egindakoak (n=565) - Inoiz korrika egin ez dutenak (n=301)			ohikoagoak. - Morbilitatea gutxitu dezake jarduera aerobikoak.
Ellingson et al. 2012	Transbertsala	21 emakume osasuntsu (20-45 urte): - Ariketa fisiko gomendioak betetzen dituztenaz (n=12) - Ariketa nahikoa egiten ez dutenak (n=9)	- Azelerometroa (7 egunez) - IPAQ galdeketa	- Umorea - Mina (SF-36 + bero estimulu mingarria)	- Gomendioak betetzen zituzten emakumeek min gutxiago - Ariketa fisiko indartsua eta min intentsitate baxuagoaren arteko lotura.
Hadrévi et al. 2015	Transbertsala	3 taldetan banaturik (denak emakumeak): - Kontrol taldea (n=39) - Lepo/ sorbaldako minarekin (n=30) - Orokortutako min kronikoa (n=16)	Jarduera fisikoari buruzko galdeketa (zehaztugabea)	Analisi metabolikoak (kolesterola, inosina, glutamina...)	- Kontrolek ariketa fisiko gehiago min kroniko orokortua dutenek baino. - Ezberdintasunik ez lepo/ sorbaldako mina dutenekin
Hallman et al. 2012	Transbertsala	45 heldu: - Trapezioko mialgia dutenak (n=23) - Sintomarik gabeko kontrolak (n=22)	Intelligent Device for Energy Expenditure and Activity (IDEEA)	- Bihotz maiztasunaren aldakortasuna (Heart rate variability-HRV-) - Min intentsitatea (Borg CR-10)	- Min zutenek HRV baxuagoak - Mina zutenek denbora gehiago etzanda. - Min intentsitate

				eskala)	handiena aisialdian jarduera fisiko gutxiago
Heneweer et al. 2012	Transbertsala	- 1723 polizia (1169 gizon eta 554 emakume) bizkarreko minarekin (LBP)	- SQUASH galdeketa - Muskulu erresistentzia gaitasuna (David 20 and 90 test) - Oxigeno kontsumo maximoa (VO2 peak)	Lunbarretako mina (LBP)	- Forma fisiko hobea (muskularra zein aerobikoa), min lunbar gutxiago. - Ariketa gutxiegi edo gehiegi egitea min gehiagorekin lotuta.
Heuch et al. 2016	Longitudinala	18068 heldu (9616 emakume), bizkar hezur lunbarretako minik gabekoak.	Ariketa fisikoaren inguruko 3 galdera: - Astean egindako ariketa kopurua - Egindako ariketa denbora - Ariketaren intentsitatea	Bizkarrezur lunbarreko mina	- Ez dago emaitza argirik. - 50 urtetik gorako gizonek jasotzen ariketa fisiko intentsoarengandi k onura gehien.
Holth et al. 2008	Longitudinala	39520 heldu	Galderak ariketa fisikoari buruz: - Astean zenbat egunetan - Zenbat denborako eta intentsitateko ariketa fisikoa	Min kronikoa eta sintoma muskuloesketikoak (Standarized Nordic Questionnaire)	- Inaktibiboenak min kroniko prebalentzia altuagoa. - Ariketa maila igozteko onuragarria min kronikoa hobetzeko.

Kamada et al. 2016	Longitudinala	2403 nerabe(1244 neska): - 2403 nerabekin analisi transbertsala - 374 min muskuloesketikori k gabeko neraberi jarraipen longitudinala	Antolaturiko kirol jardueri buruzko galdeketa (ordu kantiitatea/ asteko)	Mina (galdeketa)	- Ez dago kirol jardueretan parte hartze eta min prebalentziaren arteko lotura zuzenik. - Astero kirol ordu bat baino gehiago, min arrisku handiagoa.
Landmark et al. 2011	Transbertsala	37089 heldu (25124 emakume)	Ariketa fisikoaren inguruko 3 galdera: - Astean egindako ariketa kopurua - Egindako ariketa denbora - Ariketaren intentsitatea	- Mina (bi galdera + SF-36) - Depresioa eta antsietatea (HADS galdeketa;	20-64 urte: - Astean 2-3 egunetan ariketa min gutxiago. - 4 aldiz entrenatzean min prebalentzia antzerakoa. 65 urtetik gora: - 2-3 aldiz ariketa egiteak min kroniko prebalentzia baxuagoa. - 4 aldiz edo gehiago egitean min kroniko gutxiago.
Landmark et al. 2013	Longitudinala	4782 pertsona (2678 emakume)	Ariketa fisikoaren inguruko 3 galdera:	- Mina (Verbal	- Erregularitasunez ariketa fisikoa, min

			<ul style="list-style-type: none"> - Astean egindako ariketa kopurua - Egindako ariketa denbora - Ariketaren intentsitatea 	<ul style="list-style-type: none"> rating scale) - Intentsitatea (Borg) - Ongizatea (SF-8) 	<ul style="list-style-type: none"> gutxiago. - Intentsitate handiagoa, min gutxiago.
Lemming et al. 2015	Transbertsala	<ul style="list-style-type: none"> 98 pertsona; - Gizon oso aktiboak (n=22) - Gizon normalean aktiboak (n=26) - Emakume oso aktiboak (n=27) - Emakume normalean aktiboak (n=23) 	Godin Leisure- Time Questionnaire (GLTQ)	<ul style="list-style-type: none"> - PPT - Mahuka algometria - Baldintzatutako min modulazioa (CPM; conditioned pain modulation) 	<ul style="list-style-type: none"> - Oso aktiboek PPT altuagoak. - Mahukaren presio sentikortasunean erlazorik ez.
Lemming et al. 2017	Transbertsala	98 heldu osasuntsu (50 emakume)	GLTQ galdeketa	<ul style="list-style-type: none"> - Min intentsitatea (EVA eskala) - Mina igartzeko muga (Pain detection treshold –PDT-) - PPT 	Jarduera fisiko maila altuagoak hanketako hipoalgesiarekin loturik daude.
Moseng et al. 2014	Transbertsala	<ul style="list-style-type: none"> Bi talde: - Arazo muskuloeskeletikod un pazienteak; 111 emakume (n=167) 	IPAQ-sf galdeketa (laburtutako bertsioa)	<ul style="list-style-type: none"> - 6MWT - 30s sit-to- stand test 	<ul style="list-style-type: none"> - Kontrol taldeak forma fisiko hobea. - Pazienteen

		- Populazio kontrola; 165 emakume (n=313)			taldeak ariketa fisiko indartsu gutxiago egiten.
Naugle et al. 2014	Transbertsala	48 heldu osasuntsu (24 emakume)	IPAQ galdeketa	<ul style="list-style-type: none"> - Min termiko muga (HPT) - Min termikoaren gainmuga - Hotz presioarekiko mina (CPP) - Min termikoaren gehiketa denboran - CPM - Konpentsaziozko analgesia (Offset analgesia) 	<p>Jarduera fisiko indartsu eta kantitate gehiago egiten dutenek:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beheranzko min modulazio hobea - CPM handiagoa - Denboran gehitutako min kontrol hobea. <p>Beste aldagaietan ez zen lotura esanguratsurik aurkitu.</p>
del Pozo-Cruz et al. 2013	Transbertsala	<p>Bi talde:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zehaztu gabeko bizkarrezur lunbarreko min sub-akutua ; 71 emakume(n=118) - Kontrol- talde osasuntsua; 42 emakume (n=72) 	<p>Forma fisiko muskuloeskeletikoarekin lotutako bateria:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sit- and- reach test - Back scratch test - Dinamometro manuala - Ito Shirado abdominal and lumbar test 	<ul style="list-style-type: none"> - Bizkarreko, hanketako eta besoetako flexibilitatea - Eskuko indarra (Hand grip) - Enborreko muskuluen erresistentzia 	<ul style="list-style-type: none"> - Min lunbarra dutenek deskondizionamendu fisikoa eta eskuko indar zein erresistentzia gutxiago. - Mina zuten pertsonen bizi kalitate eskasagoa

				<ul style="list-style-type: none"> - Bizi kalitatea (EuroQol-5D-3L galdeketa) - Roland Morrisen desgaitasun galdeketa - Oswestry desgaitasun galdeketa 	zuten.
Umeda et al. 2016	Transbertsala	<p>Heldu osasuntsuz osatutako bi talde:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intentsitate ertaineko aktibitate fisikoa asteen 150 minutu baino gehiago egiten dutenak; 12 emakume (n=24) - Intentsitate ertaineko ariketa fisikoa asteen 60 minutu baino gutxiago egiten dutenak, 12 emakume (n=24) 	<ul style="list-style-type: none"> - Azelerometroa astebetez - Baecke Physical Activity Questionnaire 	<ul style="list-style-type: none"> - Minaren modulazio zentrala 	<ul style="list-style-type: none"> - 150 min/ astero baino gehiago, modulazio zentral efizienteagoa. - Intentsitate ertaineko jarduera fisikoak ez ditu jarduera fisiko indartsuaren besteko onurak.

IKERKETA MOTA

Ikerketa mota nagusia kohorte ikerketa izan zen, populazio bat hartuz eta taldeak ariketa fisikoaren arabera edo min kronikoaren arabera bananduz. Ikerketa horietako 7ik denboran zeharreko jarraipena (longitudinala) egin zuten ikerketako populazioarengan eta beste 13k jarraipen transbertsala, populazioa une batean soilik aztertuz.

POPULAZIOA

Ikerketa guztietako laginak batuta, 148,121 pertsonako populazioa bildu zen eta, horietatik, 100,054 emakumeak ziren. Adinari dagokionez, nerabeak (18 urtera arte) 3046 ziren eta 50 urtetik gorakoak 45,939. Lagin honetako populazioaren gehiengoa osasuntsua da, nahiz eta ikerketa batzuk lepo/ sorbaldako mina edo min orokortu kronikoa (Hadrévi et al., 2015), trapezioko mialgia (Hallman et al., 2012), bizkarreko mina (Heneweer et al., 2012), arazo muskuloesketikoak (Moseng et al., 2014) eta zehaztugabeko lunbarretako min sub- akutua (Pozo- Cruz et al., 2013) zituzten beraien laginetan.

NEURKETAK

Neurtutako aldagai nagusia mina izan zen; ikerketa batzuek min kronikoari buruzko galdeketak pasatu zituzten eta beste batzuek min esperimentalarekin (laborategian eragindakoarekin) zehaztu zuten mina. 12 ikerketetan ohiko minari buruzko galdeketak pasatu zituzten; Eskala bisual analogikoa -EVA- (Bruce et al., 2005), Verbal Rating Scale (Landmark et al., 2013), lepo/ sorbaldako mina (Briggs et al., 2009), bizkarrezur lunbarreko mina (Heneweer et al., 2012; Heuch et al., 2016), Standarized Nordic Questionnaire (Holth et al., 2008), SF-36 (Brown et al., 2000; Ellingson et al., 2012; Landmark et al., 2011), SF-8 (Landmark et al., 2013), Borg CR-10 (Hallman et al., 2012) eta minari buruzko galdeketa arrunta (Kamada et al., 2016).

Bestalde, min esperimentalak 6 artikulutan eragin zen, ondoren pazienteek egiten zuten ariketa fisiko kantitate, intentsitate edo forma fisikoarekin erlazionatzeko. Presioarekiko sentikortasuna neurtzeko min egiten duen presioaren muga (PPT) kalkulatu zen algometro bidez (Andrzejewski et al., 2010; Lemming et al., 2015;

Lemming et al., 2017), baita hotz eta bero mugak ere (Ellingson et al., 2012; Naugle et al., 2014). Hiru horiek pazientearen minarekiko sentikortasuna neurtzen dute. Hortaz gain, baldintzaturiko min modulazioa ere neurtu zen bi ikerketetan (Lemming et al., 2015; Naugle et al., 2014); min estimulu batekiko ematen den gutxiagotutako sentsibilitatea (*minak mina inhibitzen du*). Hortaz gain, Naugle et al.-ek (2014) *offset analgesia* ere neurtu zuten, hau da, min termiko mugatik tenperatura jaisten hastean gorputza estimulura ohitu eta mina sentitzeari uzten dionean. Baldintzaturiko min modulazioa eta offset mekanismoek pazientearen beheranzko funtzio inhibitorioa zehazten dute (Naugle et al., 2014). Bestalde, EVA eskalaren bidez eragindako minaren intentsitatea neurtu zen (Lemming et al., 2017).

Hortaz gain, sintoma fisikoei (idorreria, buruko mina, giltzaduretako mina, nekea, lo arazoak...) buruzko galdeketa pasatu zen Ahn et al., (2016)-en eta Brown et al (2000)-en ikerketetan.

Beste lau ikerketetan bizi kalitatea (Pozo- Cruz et al., 2013), desgaitasuna (Pozo-Cruz et al., 2013), umorea (Ellingson et al., 2012) ongizatea (Landmark et al., 2013), depresioa eta antsietatea (Landmark et al., 2011) ere neurtu ziren.

Azkenik, analisi metabolikoak (Hadrévi et al., 2015) eta bihotz maiztasunaren aldakortasuna neurtu (Hallman et al., 2012) zituzten bi ikerketetan, sedentarismoaren eraginak gorputzean neurtzeko.

ARIKETA FISIKO MAILA

Errebisio honetako 20 artikuluetatik, 3 ikerketetan erabili zen International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) galdeketa (Ahn et al., 2016; Ellingson et al., 2012; Naugle et al., 2014) eta beste batek IPAQaren laburtutako bertsioa (Moseng et al., 2014). Ariketa fisiko maila neurtzeko beste galdeketa Godin Leisure- Time Questionnaire (GLTQ) izan zen, eta bi ikerketetan erabili zen (Lemming et al., 2015; Lemming et al., 2017). Horietaz gain, Baecke Physical Activity Questionnaire (Umeda et al., 2015) , SQUASH galdeketa (Heneweer et al., 2012) eta Stanford Health Assessment Questionnaire ere erabili ziren (Bruce et al., 2005), bakoitza ikerketa banatan. Gainontzeko artikuluetan estandarizaturiko galderak erabili ziren, asteen zehar normalean egindako ariketa fisiko frekuentzia, denbora eta

intentsitateari buruz galdetuz. Brown et al.-en (2000) kasuan, *Risk factor prevalence study management Committee*-ko galderak egin zituen; ea astean zenbatetan egiten zuten gutxienez 20 minutuko ariketa intentsoa eta ea zenbatetan egiten zuten gutxienez 20 minutuko ariketa ez intentsoa.

Azelerometro bidezko neurketak 2 artikulutan egin ziren (Ellingson et al., 2012; Umeda et al., 2015) eta artikulatu batean (Hallman et al., 2012) Intelligent Device for Energy Expenditure and Activity gailua erabili zen ariketa fisikoa neurtzeko.

Forma fisikoaren neurtu zuten 3 artikulutan; batean (Pozo- Cruz et al., 2013), bateria baten bidez (*sit and reach, back scratch*, eskuko indarra eta Ito Shirado *abdominal and lumbar test*) eta, bigarrean (Moseng et al., 2014), *6 Minute Walking test* eta *30s sit- to- stand test* pasa zitzaizkien. Hirugarren artikuluan (Heneweer et al., 2012), muskulu erresistentzia gaitasuna (*David 20 and 90 test*) eta VO₂ neurketak egin ziren.

EZTABAIDA

Errebisio honetan aurkitutako 20 ikerketen lagina oso handia izan da, ariketa fisikoaren eraginak populazio osora estrapolatzea zaila da, baina tendentzia ezberdinak ikusi ahal izan dira.

Alde batetik, helduen artean ariketa fisiko bigorotsua (intentsoa) izan litekeela hipoalgesia handiena eragiten duena. Izan ere, heldu osasuntsuek min esperimentalaren aurrean zuten erantzuna hobe zen ariketa intentsoa egiten zuten artean (Andrezjewsky et al., 2010; Lemming et al., 2017; Naugle et al., 2014; Umeda et al., 2015;). Gainera, min kronikoa prebenitze aldera, ariketa fisiko intentsoa egiten zutenek onura gehiago lortzen zituzten, bai mina prebenituz zein jasaten zuten min intentsitatea baxuagoa izanik (Bruce et al., 2005; Ellingson et al., 2012; Landmark et al., 2013; Landmark et al. 2011; Moseng et al., 2014; Heuch et al., 2016). Emaitza hauek bat datoz errebisio honen parte ez diren beste ikerketa batzuekin (Naugle et al., 2012; Koltyn et al, 1998), zeintzuek zioten ariketa intentsoagoak ariketa ondorengo hipoalgesia handiagoa eragiten zuela.

Hala ere, ikerketa ezberdinek azaleratu dutenez, ariketa fisiko oso intentsoa bizkarreko mina garatzeko arrisku faktore izan daiteke helduen artean (Heneweer et al., 2011). Gainera, gehiegizko ariketa fisikoaren eraginez ehun bigunean ematen diren trauma errepikakorrak mina eta desgaitasuna handitzeaz gain (McAlindon et al., 1993) estres edo bestelako haustura arriskua handiagotu dezake (Daffner et al., 1982; Fries et al., 1996).

Bestalde, nerabeen artean, emaitzak ez dira argiak, mina eta kirol jarduera edo ariketa fisikoaren arteko erlazioak ez baitira esanguratsuak aurkitutako artikuluen artean. (Briggs et al., 2009; Kamada et al., 2016). Hala ere, Centers for Disease Control and Preventionek (2015) zein Committee on Sports Medicine and Fitness-ek (2001) antolatutako kirol jarduerak nerabeentzako osasun onura ugari dituztela diote eta bizimodu aktiboa gomendatzen dute, baina eskakizun fisiko handi horrek min muskuloesketikoa pairatzeko aukerak handiagotzen ditu, bizkarreko mina adibidez (Breivik et al., 2006). Badirudi nerabeen artean intentsitatea dela eragile nagusia; izan ere, oso aktiboak direnek eta oso inaktiboak direnek izaten dute sorbalda eta lepoko min prebalentzia altuena (Briggs et al., 2009). Ikerketa batzuek (Heneweer et al., 2012; Heuch et al., 2016; Heneweer et al., 2009) diote ariketa fisikoaren dosierantzun kurba U formakoa dela; honen arabera, ariketa fisiko intentsitate altuenetan eta baxuenetan ematen da min gehien. Min agerraldi hauek gutxiagotzeko eta ariketa fisikoaren onurak optimizatze aldera, beharrezkoa izango da kirol jardueren dosierantzun kurbaren forma ezagutzea (Kamada 2016). Gainera, ikusi da nerabeetan astero kirol ordu bat gehiago egiteak min muskuloesketikoa pairatzeko %3ko arriskua handiagotzen duela (Kamada et al., 2016).

Kontrara, helduen artean ariketa fisiko kantitateak eta mina koerlazonaturik daude. Batetik, ariketa fisiko gomendioak betetzen dituztenek min experimental gutxiago pairatzen dituzte (Lemming et al., 2015; Lemming et al., 2017; Umeda et al., 2015) eta beraien artean min kronikoa prebalentziak baxuagoak dira (Heneweer et al., 2012; Landmark et al., 2011; Landmark et al., 2013;) eta zentzu berean, ikusi da forma fisiko hobea zutenek min lunbar zein muskuloesketiko gutxiago pairatzen zutela ere (Heneweer et al., 2012; del Pozo Cruz, 2013; Moseng et al., 2014). Bestetik, jarduera fisiko maila gutxituak izateak mina eta sintoma fisikoen agerpena eragin dezake (Ahn et al., 2016; Brown et al., 2000; Hallman et al., 2012; Holth et

al., 2008), nahiz eta oraindik ez dagoen argi ea min muskuloeskeletiko kronikoak eragiten duen inaktibitatea edo inaktibitatea den minaren kronifikazioa eragiten duena (Rabbits et al., 2014; Lahti et al., 2010).

Ildo horretatik, hipersentsibilitate muskularreko lesio kasuetan, ikusi da muin rostral bentromediala klabea dela eta ariketa fisikoaren bidez aktibatu daitekeela (Fields et al., 2006). Gainera, ariketa fisikoaren bidez mina modulatzeko inhibizio zentraleko bideak aktibatzen dira, opioideek eragindako analgesia sortuz (Da Silva et al., 2010) eta hortaz gain, odol presioa igotzen denez ariketa egitean, baroerrezeptoreen estimulazioaren bidez inhibizio supraespinala handiagotzen da (Ring et al., 2008). Bide horien bidez, minarekiko tolerantzia handiagotzen (Umeda et al., 2016) eta minarekiko sentikortasuna jaisten da (Miller et al., 2010) , hipersentsibilizazioa gutxituz eta mina kronifikatzea ekidinez (Sluka et al., 2013). Hortaz gain, Entzefalo enborrharen aktibazioa ematen dela (*subnucleus reticular dorsalis* eta *caudal medulan* eraginez) ikusi da, beheranzko min inhibizioa gertatuz eta mina modulatzeko (Umeda et al., 2016).

Gainera, heldu osasuntsuengan, jarduera fisikoa erregulartasunez egiteak zitokinen profila aldatzen du, inflamazioa eragiten duten zitokinen espresioa gutxiagotuz (*Tumor necrosis factor alpha* eta *interleukin IL-6*) eta interleukina (IL-10) antiinflamatorioetako bat handiagotuz (Leung et al., 2016).

Beraz, informazio honekin esan daiteke badirudiela inaktibitateak eragiten duela mina, ez baita sistema analgesikorik aktibatzen, eta horrek dakarrela minaren kronifikazioa. Hala ere, esan behar da ere posible dela nahiz eta pertsona aktiboa izan, min kronikoa pairatzea eta horren ondorioz inaktiboago bihurtzea, min horren kronifikazioa areagotuz eta gurpil zoroa osatuz.

ARIKETA FISIKOA MINAREN TRATAMENDU GISA

Horren harira, jarduera fisikoa handitzeak eta forma fisikoa hobetzeak badirudi bizimoduak eragindako patologiak, gaixotasun kronikoak eta beste arazo muskuloeskeletikoen agerpena gutxiagotzen dutela (Warburton et al., 2006). Gainera, hainbat arazo muskuloeskeletikoetan, badirudi ariketa fisikoak patologiarene

sintomak (mina eta gutxiagoturiko funtzioa) gutxitzen dituela (Hagen et al., 2012). Ondorioz, azken urteetako min kronikoari aurre egiteko tendentzia ariketa fisikoa da, eta fibromialgia, osteoarthritis edo neke kronikoaren sindromean emaitza onak izan ditzake (Bazelmans et al., 2005, Fransen et al., 2002; Busch et al., 2002). Baita lunbarretako minean ere ariketa fisiko indartsua tratamendu gisa erabiltzen da, batzuetan emaitza onekin (Hayden et al., 2010; Henchoz et al., 2008) edo argiak ez diren emaitzekin (Auvinen et al., 2007; Diepenmaat et al., 2006). Hortaz gain, ariketa ondorengo hipotalgesia min muskuloeskeletiko kronikoan ere ematen zela deskribatu zen (Vaegter et al., 2016). Kontrara, inaktibitatea lesio ondorengo min handiagoarekin eta hezur masa zein muskulu tonu baxuagoarekin erlazionaturik dago (Taimela et al., 2000). Ikusi da ere lan isometrikoaren ondorengo min tolerantzia handiagotu egiten dela, nahiz eta efektuak denbora luzean ez mantendu (Koltyn et al., 2013).

Gainera, PPTa handiagotzeko modu ezberdinak daude, eta honela min sentikortasuna jaisten da. Ariketa aerobikoaren bitartez arineketan zein bizikleta estatikoan (bihotz maiztasun maximoaren %70-80an), analgesia eta sedazioa lor daiteke (Sparling et al., 2003), eta posible da minaren pertzepzioa aldatzea 10 minutuko ariketa aerobikoa eginda (Hoffman et al., 2004). Indar ariketekin, 1RMaren %75eko errepikapenekin min atalasea jaitea posible da (Koltyn et al., 1998), baita 20 minutuz ariketak eginda ere (Bartholomew et al., 1996). Paziente osasuntsuetan, ikusi zen zerbikaletako sakoneko muskuluen entrenamenduak mina eta desgaitasuna gutxiagotzen zituela (Bobos et al., 2016).

Minaren tratamendu eta prebentzioaren arloan, lanpostuetan ariketa fisiko programak ezartzea da etorkizuna, bai forma fisikoa zein ariketa fisiko kantitateak handiagotzeko langileengan, horrela lan huts egiteak eta kostua gutxitzeko (Hildebrandt et al., 2000). Izan ere, ikusi zein erizainekin egindako ikerketa batean ariketa fisiko gomendioak betetzen zituzten emakumeen artean kostu totala %80,5 baxuagoa zela, baita egunero 10 minutuko intentsitate altuko jarduerak egiten zituztenek inaktiboagoek baino kostu baxuagoa eragin zuten, eta forma fisiko hobereana zuten erizainek ere inaktiboek baino %77ko gastu murrizpena suposatu zuten (Kolu et al., 2017). Christensen et al.-ek (2015) ikusi zuten ere Gorputz Masa

Indizea jaisteko eta Indar Maximo Boluntarioa handitzen zuten jarduera fisikoek gaixotasunen agerpena eta horren ondoriozko lan huts egiteak jaisten zituztela.

Nerabeen artean, funtzio fisikoa hobetzea (ariketa fisikoan parte hartzea, esfortzu fisikoa suposatzen duten jarduerak egiteko gaitasuna izatea) da tratamendu helburu garrantzitsua (McGrath et al., 2008), talde bezela, gazte osasuntsuek baino funtzio fisiko baxuagoa baitute (Nodari et al., 2002; Palermo et al., 2002). Izan ere, nerabezaroa aldaketa fisiko, mental eta emozionalez beterik dago (Michaud et al., 2010) eta hortaz beraien minaren maneia (helduena bezala) multidisziplinarra izan beharko da. Estrategia eraginkorren artean daude estresaren maneia eta ariketa fisikoa handiagotzeko aholkuak zein baliabideak ematea eta, ildo horretan, ariketa indibidualizatuek gimnasioan emaitza onak eragiten dituzte (Nilsson et al., 2016). Hortaz gain, nerabeen minaren aurrean irtenbide bat eskolan, moldatutako jarduera fisikoaren bidez, nerabeen forma fisikoa igotzea izan liteke, forma fisiko altuena zuten umeek baitzuten min gutxien (Sollerhed et al., 2013).

APLIKABILITATE KLINIKOA

Mina munduko osasun arazo globala da, populazioaren %50ari eragingo baitio bizitzako momenturen batean (Hardt et al., 2008) pertsonen bizi kalitatea gutxiagotuz zein dependentzia eraginez, eta fisioterapeutez gain osasun langile guztion betebeharra da berau gutxiagotzen saiatzea, horretarako estrategia ezberdinak erabiliz.

Emaitza hauen aplikabilitate klinikoak zeresana du fisioterapeuten lan esparru ezberdinetan. Alde batetik, osasun langile bezala, osasunaren promozio eta prebentzioan parte hartu behar dugu, eta min eta gaixotasun kronikoak prebenitzeko estrategietan parte hartu. Izan ere, Zadro et al. (2017)-en arabera, min kroniko lunbarra dutenek ez dituzte ariketa fisiko gomendioak betetzen, eta hortaz beharrezkoa da ariketa fisikoaren promozioa populazio honengan egitea. Ikusi da adin ertainean fisikoki aktiboak diren (ariketa fisiko gomendioak betetzen dituzten) gizon- emakumeek zahartzaroan funtzio fisiko hobea zutela, desgaitasuna atzeratuz (Hillsdon et al., 2005).

Hortaz gain, behin gaixotasuna hasita eta beratu tratatzeko, patologiaren sintomak hobetzeko eta gaixotasunak pazientearen funtzioan eragin ahalik eta txikiena izatea eragin dezakegu ariketa fisiko egokia preskribatuz (Hagen et al., 2012). Gainera, ariketa fisikoa minaren kronifikazioa edo/ eta sentsibilizazio zentrala gelditzeko abordak egokia izanik (Mease et al., 2011), gure lana izango da ariketa egokiak diseinatzea arazo horiek saihesteko. Estrategia horien artean leudeke bai bizimodu sedentarioak dakartzan arriskuei buruzko informazioa ematea zein bizimodu hori aldatzeko paletak diseinatzea pertsona bakoitzaren arabera. Era berean, beharrezkoa litzateke pertsonari erraztasunak ipintzea (lanean batez ere) ariketa fisiko gutxieneko gomendioak bete ahal izateko. Ondorioz, gomendaturiko jardura fisiko aerobiko kantitateak betetzea garrantzitsua da minaren prebentzio zein maneiatzeko, baina baita intentsitate altuko ariketa fisikoa, nahiz eta lesio arriskuak izan, hipotalgesia handiagoa eragin dezake eta minarekiko adaptazio hobea ere.

AHULEZIAK

Ikerketa honen limitazioetako bat artikulua gehienek diseinu transbertsala zutela da. Hortaz, ezin da kausa erlazioa ezarri jardura fisiko erregular eta minaren modulazioaren artean, modu longitudinalean eginez jarraipen objektiboago eta errealago bat lortzen baita, pazientearen eboluzioa aztertzeko aukera dagoelako ere.

Gainera, ikerketa gehienek eskala bidez neurtu zuten ariketa fisikoa. Ondorioz, neurketa subjektiboak dira eta emaitzak benetan direnak baino nabarmen baxuago zein altuagoak izan litezke. Horren harira, ikusi da emakume nagusietan galdeketek ez dutela zehazki forma fisikoa estimatzen (de Fátima Cabral et al., 2017), eta nahiz eta populazio baten ariketa kantitatea monitorizatzeko tresna egokia izan daitekeen, bere terminoak (jardura arin, moderatu eta bigorotsua) zentzu biologiko trinko batekin loturik (VO_{2max} , adibidez) egon beharko lukete (Shephard et al., 2003). Beste ahulezietako bat populazio oso zabala izatearena da, ez baitzen adinari loturiko iragazkirik pasatu, beraz nerabeak, heldu gazteak zein adineko helduak daude ikerketan, emaitzen bidez konklusio argiak eta orokorrak ateratzea zailduz. Azkenik, muskulu funtzioan forma fisikoak edo egindako jardura fisikoak duen eraginari buruzko daturik ezin izan zen aurkitu.

Etorkizuneko ikerketek, konklusio egokiak eta kalitatezkoak ateratze aldera, ikerketa longitudinalak egin beharko lituzkete; azelerometro edo bestelako aparatu bidez objektiboki neurtuz jarduera fisikoa eta adin tartek mugatuz, emaitza zehatzak lortzeko eta klinikoki aplikagarriak izan daitezten.

BIBLIOGRAFIA

Ahn, S. H., Um, Y. J., Kim, Y. J., Kim, H. J., Oh, S. W., Lee, C. M., ... & Joh, H. K. (2016). Association between Physical Activity Levels and Physical Symptoms or Illness among University Students in Korea. *Korean Journal of Family Medicine*, 37(5), 279-286.

Allender S, Foster C, Scarborough P, Rayner M (2007) The burden of physical activity-related ill health in the UK. *J Epidemiol Community Health* 61:344–348

Andrzejewski, W., Kassolik, K., Brzozowski, M., & Cymer, K. (2010). The influence of age and physical activity on the pressure sensitivity of soft tissues of the musculoskeletal system. *Journal of bodywork and movement therapies*, 14(4), 382-390.

Auvinen J, Tammelin T, Taimela S, Zitting P, Karppinen J (2007) Neck and shoulder pains in relation to physical activity and sedentary activities in adolescence. *Spine* 32:1038–1044

Balagué, F., Ferrer, M., Rajmil, L., Acuña, A. P., Pellisé, F., & Cedraschi, C. (2012). Assessing the association between low back pain, quality of life, and life events as reported by schoolchildren in a population-based study. *European journal of pediatrics*, 171(3), 507-514.

Bartholomew, J. B., Lewis, B. P., Linder, D. E., & Cook, D. B. (1996). Post exercise analgesia: Replication and extension. *Journal of sports sciences*, 14(4), 329-334.

Bazelmans, E., Bleijenberg, G., Voeten, M. J., van der Meer, J. W., & Folgering, H. (2005). Impact of a maximal exercise test on symptoms and activity in chronic fatigue syndrome. *Journal of psychosomatic research*, 59(4), 201-208.

Bobos, P., Billis, E., Papanikolaou, D. T., Koutsojannis, C., & MacDermid, J. C. (2016). Does Deep Cervical Flexor Muscle Training Affect Pain Pressure Thresholds of Myofascial Trigger Points in Patients with Chronic Neck Pain? A Prospective Randomized Controlled Trial. *Rehabilitation Research and Practice*, 2016.

Boström, M., Dellve, L., Thomée, S., & Hagberg, M. (2008). Risk factors for generally reduced productivity—a prospective cohort study of young adults with

neck or upper-extremity musculoskeletal symptoms. *Scandinavian journal of work, environment & health*, 120-132.

Breivik, H., Collett, B., Ventafridda, V., Cohen, R., & Gallacher, D. (2006). Survey of chronic pain in Europe: prevalence, impact on daily life, and treatment. *European journal of pain*, 10(4), 287-333.

Briggs, A. M., Straker, L. M., Bear, N. L., & Smith, A. J. (2009). Neck/shoulder pain in adolescents is not related to the level or nature of self-reported physical activity or type of sedentary activity in an Australian pregnancy cohort. *BMC musculoskeletal disorders*, 10(1), 87.

Brown, F. F., Robinson, M. E., Riley III, J. L., Gremillion, H. A., McSolay, J., & Meyers, G. (2000). Better palpation of pain: reliability and validity of a new pressure pain protocol in TMD. *CRANIO®*, 18(1), 58-65.

Brown, W. J., Mishra, G., Lee, C., & Bauman, A. (2000). Leisure time physical activity in Australian women: relationship with well being and symptoms. *Research quarterly for exercise and sport*, 71(3), 206-216.

Bruce, B., Fries, J. F., & Lubeck, D. P. (2005). Aerobic exercise and its impact on musculoskeletal pain in older adults: a 14 year prospective, longitudinal study. *Arthritis research & therapy*, 7(6), R1263.

Busch, A. J., Barber, K. A. R., Overend, T. J., Peloso, P. M. J., & Schachter, C. L. (2002). Exercise for treating fibromyalgia syndrome. *The Cochrane Library*.

Centers for Disease Control (2004): *The State of Aging and Health in America* Washington: Merck Institute of Aging and Health.

Centers for Disease Control and Prevention. (2015). US Department of Health and Human Services Physical activity guidelines for Americans 2008. Washington, DC. Available at: <http://health.gov/paguidelines/guidelines/default.aspx>. Accessed December 22, 2015.

Christensen, J. R., Kongstad, M. B., Sjøgaard, G., & Sjøgaard, K. (2015). Sickness presenteeism among health care workers and the effect of BMI, cardiorespiratory fitness, and muscle strength. *Journal of occupational and environmental medicine*, 57(12), e146-e152.

Committee on Sports Medicine and Fitness, & Committee on School Health. (2001). Organized sports for children and preadolescents. *Pediatrics*, 107(6), 1459-1462.

Da Silva, L. F. S., Walder, R. Y., Davidson, B. L., Wilson, S. P., & Sluka, K. A. (2010). Changes in expression of NMDA-NR1 receptor subunits in the rostral ventromedial medulla modulate pain behaviors. *Pain*, 151(1), 155-161.

Daffner, R. H., Martinez, S., & Gehweiler, J. A. (1982). Stress fractures in runners. *Jama*, 247(7), 1039-1041.

- de Fátima Cabral, A., Pinheiro, M. M., Castro, C. H., de Mello, M. T., Tufik, S., & Szejnfeld, V. L. (2017). Physical Activity Questionnaires Do Not Accurately Estimate Fitness in Older Women. *Journal of Aging and Physical Activity*, 1-21.
- del Pozo-Cruz, B., Gusi, N., Adsuar, J. C., del Pozo-Cruz, J., Parraca, J. A., & Hernandez-Mocholí, M. (2013). Musculoskeletal fitness and health-related quality of life characteristics among sedentary office workers affected by sub-acute, non-specific low back pain: a cross-sectional study. *Physiotherapy*, 99(3), 194-200.
- Diepenmaat, A. C. M., Van der Wal, M. F., De Vet, H. C. W., & Hirasing, R. A. (2006). Neck/shoulder, low back, and arm pain in relation to computer use, physical activity, stress, and depression among Dutch adolescents. *Pediatrics*, 117(2), 412-416.
- Dollman, J., Norton, K., & Norton, L. (2005). Evidence for secular trends in children's physical activity behaviour. *British journal of sports medicine*, 39(12), 892-897.
- Ellingson, L. D., Colbert, L. H., & Cook, D. B. (2012). Physical activity is related to pain sensitivity in healthy women. *Medicine and science in sports and exercise*, 44(7), 1401-1406.
- Eriksen J, Sjogren P, Ekholm O, Rasmussen NK (2004) Health care utilisation among individuals reporting long-term pain: an epidemiological study based on Danish National Health Surveys. *Eur J Pain* 8: 517–523.
- Ferreira, M. L., Smeets, R. J., Kamper, S. J., Ferreira, P. H., & Machado, L. A. (2010). Can we explain heterogeneity among randomized clinical trials of exercise for chronic back pain? A meta-regression analysis of randomized controlled trials. *Physical therapy*, 90(10), 1383.
- Fields HL, Basbaum AI, Heinricher MM. Central nervous system mechanisms of pain modulation. In: *Textbook of Pain*, edited by McMahon SB and Koltzenburg M. Philadelphia, PA: Elsevier, 2006, p. 125–142.
- Fransen, M., McConnell, S., & Bell, M. (2002). Therapeutic exercise for people with osteoarthritis of the hip or knee. A systematic review. *The Journal of rheumatology*, 29(8), 1737-1745.
- Fries, J. F., Singh, G., Morfeld, D., O'driscoll, P., & Hubert, H. (1996). Relationship of running to musculoskeletal pain with age. A six year longitudinal study. *Arthritis & Rheumatism*, 39(1), 64-72.
- Gerdle B, Bjork J, Henriksson C, Bengtsson A (2004) Prevalence of current and chronic pain and their influences upon work and healthcare-seeking: a population study. *J Rheumatology* 31: 1399–1406.
- Gjesdal S, Ringdal PR, Haug K, Maeland JG (2004) Predictors of disability pension in long-term sickness absence: results from a population-based and prospective study in Norway 1994–1999. *Eur J Public Health* 14: 398–405.

- Gran, J. T. (2003). The epidemiology of chronic generalized musculoskeletal pain. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 17(4), 547-561.
- Guite, J. W., Logan, D. E., Sherry, D. D., & Rose, J. B. (2007). Adolescent self-perception: associations with chronic musculoskeletal pain and functional disability. *The Journal of Pain*, 8(5), 379-386.
- Hadrévi, J., Björklund, M., Kosek, E., Hällgren, S., Antti, H., Fahlström, M., & Hellström, F. (2014). Systemic differences in serum metabolome: a cross sectional comparison of women with localised and widespread pain and controls. *Scientific reports*, 5, 15925-15925.
- Hagen, K. B., Dagfinrud, H., Moe, R. H., Østerås, N., Kjekken, I., Grotle, M., & Smedslund, G. (2012). Exercise therapy for bone and muscle health: an overview of systematic reviews. *BMC medicine*, 10(1), 167.
- Hakala, P., Rimpelä, A., Salminen, J. J., Virtanen, S. M., & Rimpelä, M. (2002). Back, neck, and shoulder pain in Finnish adolescents: national cross sectional surveys. *Bmj*, 325(7367), 743.
- Hallman, D. M., & Lyskov, E. (2012). Autonomic regulation, physical activity and perceived stress in subjects with musculoskeletal pain: 24-hour ambulatory monitoring. *International Journal of Psychophysiology*, 86(3), 276-282.
- Hambrecht, R., Walther, C., Möbius-Winkler, S., Gielen, S., Linke, A., Conradi, K., ... & Sick, P. (2004). Percutaneous coronary angioplasty compared with exercise training in patients with stable coronary artery disease. *Circulation*, 109(11), 1371-1378.
- Hardt, J., Jacobsen, C., Goldberg, J., Nickel, R., & Buchwald, D. (2008). Prevalence of chronic pain in a representative sample in the United States. *Pain Medicine*, 9(7), 803-812.
- Harreby, M., Neergaard, K., Hesselsøe, G., & Kjer, J. (1995). Are Radiologic Changes in the Thoracic and Lumbar Spine of Adolescents Risk Factors for Low Back Pain in Adults?: A 25-Year Prospective Cohort Study of 640 School Children. *Spine*, 20(21), 2298-2302.
- Harris, G. R., & Susman, J. L. (2002). Managing musculoskeletal complaints with rehabilitation therapy: summary of the Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on musculoskeletal rehabilitation interventions. *Journal of family practice*, 51(12), 1042-1048..
- Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., ... & Bauman, A. (2007). Physical activity and public health. Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*.
- Hayden J, van Tulder MW, Malmivaara A, Koes BW (2010) Exercise therapy for treatment of non-specific low back pain. *Cochrane Database Syst Rev*

- Healy, G. N., Matthews, C. E., Dunstan, D. W., Winkler, E. A., & Owen, N. (2011). Sedentary time and cardio-metabolic biomarkers in US adults: NHANES 2003–06. *European heart journal*, ehq451.
- Henchoz Y, Kai-Lik So A (2008) Exercise and nonspecific low back pain: a literature review. *Joint Bone Spine* 75:533–539
- Heneweer H, Vanhees L, Picavet HSJ (2009) Physical activity and low back pain: a U-shaped relation? *Pain* 143:21–25
- Heneweer H., Staes F, Aufdemkampe G, van Rijn M et al (2011) Physical activity and low back pain: a systematic review of recent literature. *Eur Spine J* 20:826–845
- Heneweer, H., Picavet, H. S. J., Staes, F., Kiers, H., & Vanhees, L. (2012). Physical fitness, rather than self-reported physical activities, is more strongly associated with low back pain: evidence from a working population. *European Spine Journal*, 21(7), 1265-1272.
- Heuch, I., Heuch, I., Hagen, K., & Zwart, J. A. (2016). Is there a U-shaped relationship between physical activity in leisure time and risk of chronic low back pain? A follow-up in the HUNT Study. *BMC public health*, 16(1), 306.
- Hildebrandt, V. H., Bongers, P. M., Dul, J., Van Dijk, F. J. H., & Kemper, H. C. G. (2000). The relationship between leisure time, physical activities and musculoskeletal symptoms and disability in worker populations. *International archives of occupational and environmental health*, 73(8), 507-518.
- Hoffman, M. D., Shepanski, M. A., Ruble, S. B., Valic, Z., Buckwalter, J. B., & Clifford, P. S. (2004). Intensity and duration threshold for aerobic exercise-induced analgesia to pressure pain. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 85(7), 1183-1187.
- Holth HS, Werpen HKB, Zwart JA, Hagen K (2008) Physical inactivity is associated with chronic musculoskeletal complaints 11 years later: results from the Nord-Trøndelag Health Study. *BMC Musculoskelet Disord* 9:159
- Huguet, A., & Miró, J. (2008). The severity of chronic pediatric pain: an epidemiological study. *The Journal of Pain*, 9(3), 226-236.
- Hunfeld, J. A., Perquin, C. W., Duivenvoorden, H. J., Hazebroek-Kampschreur, A. A., Passchier, J., van Suijlekom-Smit, L. W., & van der Wouden, J. C. (2001). Chronic pain and its impact on quality of life in adolescents and their families. *Journal of pediatric psychology*, 26(3), 145-153.
- Jones, M. D., Booth, J., Taylor, J. L., & Barry, B. K. (2014). Aerobic training increases pain tolerance in healthy individuals. *Med Sci Sports Exerc*, 46(8), 1640-7.
- Jones, S. A., Wen, F., Herring, A. H., & Evenson, K. R. (2016). Correlates of US adult physical activity and sedentary behavior patterns. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(12), 1020-1027.

- Kamada, M., Abe, T., Kitayuguchi, J., Imamura, F., Lee, I. M., Kadowaki, M., ... & Uchio, Y. (2016). Dose–response relationship between sports activity and musculoskeletal pain in adolescents. *Pain, 157*(6), 1339.
- Karlsson, L., Gerdle, B., Ghafouri, B., Bäckryd, E., Olausson, P., Ghafouri, N., & Larsson, B. (2015). Intramuscular pain modulatory substances before and after exercise in women with chronic neck pain. *European Journal of Pain, 19*(8), 1075-1085.
- Kim, Y. B., Park, C. M., Kim, H. H., & Han, C. H. (2010). Health behavior and utilization of university health clinics. *J Korean Soc Sch Health Educ, 11*, 79-91.
- King, S., Chambers, C. T., Huguet, A., MacNevin, R. C., McGrath, P. J., Parker, L., & MacDonald, A. J. (2011). The epidemiology of chronic pain in children and adolescents revisited: a systematic review. *Pain, 152*(12), 2729-2738.
- Koes, B. W., van Tulder, M. W., Ostelo, R., Burton, A. K., & Waddell, G. (2001). Clinical guidelines for the management of low back pain in primary care: an international comparison. *Spine, 26*(22), 2504-2513..
- Kohl, H. W., Craig, C. L., Lambert, E. V., Inoue, S., Alkandari, J. R., Leetongin, G., ... & Lancet Physical Activity Series Working Group. (2012). The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *The Lancet, 380*(9838), 294-305.
- Koltyn, K. F. (2000). Analgesia following exercise. *Sports medicine, 29*(2), 85-98.
- Koltyn, K. F. (2002). Exercise-induced hypoalgesia and intensity of exercise. *Sports medicine, 32*(8), 477-487.
- Koltyn, K. F., & Arbogast, R. W. (1998). Perception of pain after resistance exercise. *British journal of sports medicine, 32*(1), 20-24.
- Koltyn, K. F., Knauf, M. T., & Brellenthin, A. G. (2013). Temporal summation of heat pain modulated by isometric exercise. *European Journal of Pain, 17*, 1005–1011
- Kolu, P., Tokola, K., Kankaanpää, M., & Suni, J. (2017). Evaluation of the effects of Physical Activity, Cardiorespiratory Condition, and Neuromuscular Fitness on Direct Health-Care Costs and Sickness-Related Absence Among Nursing Personnel with Recurrent Nonspecific Low Back Pain. *Spine*.
- Konijnenberg, A. Y., Uiterwaal, C. S. P. M., Kimpen, J. L. L., van der Hoeven, J., Buitelaar, J. K., & de Graeff-Meeder, E. R. (2005). Children with unexplained chronic pain: substantial impairment in everyday life. *Archives of disease in childhood, 90*(7), 680-686.
- Kosek, E., & Lundberg, L. (2003). Segmental and plurisegmental modulation of pressure pain thresholds during static muscle contractions in healthy individuals. *European journal of pain, 7*(3), 251-258.
- Krueger AB, Stone AA (2008) Assessment of pain: a community-based diary survey in the USA. *The Lancet* 371: 1519–1525.

- Kujala, U. M., Taimela, S., & Viljanen, T. (1999). Leisure physical activity and various pain symptoms among adolescents. *British Journal of Sports Medicine*, 33(5), 325-328.
- Laaksonen, D. E., Lindström, J., Lakka, T. A., Eriksson, J. G., Niskanen, L., Wikström, K., ... & Ilanne-Parikka, P. (2005). Physical activity in the prevention of type 2 diabetes. *Diabetes*, 54(1), 158-165.
- Lahad, A., Malter, A. D., Berg, A. O., & Deyo, R. A. (1994). The effectiveness of four interventions for the prevention of low back pain. *Jama*, 272(16), 1286-1291.
- Lahti, J., Laaksonen, M., Lahelma, E., & Rahkonen, O. (2010). The impact of physical activity on physical health functioning—a prospective study among middle-aged employees. *Preventive medicine*, 50(5), 246-250.
- Landmark T, Romundstad P, Dale O, Borchgrevink PC, Kaasa S (2012) Estimating the prevalence of chronic pain: Validation of recall against longitudinal reporting (the HUNT pain study). *Pain* 153: 1368–1373.
- Landmark, T., Romundstad, P. R., Borchgrevink, P. C., Kaasa, S., & Dale, O. (2013). Longitudinal Associations between Exercise and Pain in the General Population-The HUNT Pain Study. *PloS one*, 8(6), e65279.
- Landmark, T., Romundstad, P., Borchgrevink, P. C., Kaasa, S., & Dale, O. (2011). Associations between recreational exercise and chronic pain in the general population: evidence from the HUNT 3 study. *PAIN®*, 152(10), 2241-2247.
- Lemming, D., Börsbo, B., Sjörs, A., Lind, E. B., Arendt-Nielsen, L., Graven-Nielsen, T., & Gerdle, B. (2015). Single-Point but Not Tonic Cuff Pressure Pain Sensitivity Is Associated with Level of Physical Fitness—A Study of Non-Athletic Healthy Subjects. *PloS one*, 10(5), e0125432.
- Lemming, D., Börsbo, B., Sjörs, A., Lind, E. B., Arendt-Nielsen, L., Graven-Nielsen, T., & Gerdle, B. (2017). Cuff Pressure Pain Detection Is Associated with Both Sex and Physical Activity Level in Nonathletic Healthy Subjects. *Pain Medicine*, pnw309.
- Leung, A., Gregory, N. S., Allen, L. A. H., & Sluka, K. A. (2016). Regular physical activity prevents chronic pain by altering resident muscle macrophage phenotype and increasing interleukin-10 in mice. *Pain*, 157(1), 70-79.
- Linton, S. J., & van Tulder, M. W. (2001). Preventive interventions for back and neck pain problems: what is the evidence?. *Spine*, 26(7), 778-787.
- Lozano, A. H., Morales, M. A., Lorenzo, C. M., & Sánchez, A. C. (2006). Dolor y estrés en fisioterapia: algometría de presión. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*, 9(1), 3-10.
- Macera, C. A., Hootman, J. M., & Sniezek, J. E. (2003). Major public health benefits of physical activity. *Arthritis Care & Research*, 49(1), 122-128.

- Magarey, A. M., Daniels, L. A., & Boulton, T. J. (2001). Prevalence of overweight and obesity in Australian children and adolescents: reassessment of 1985 and 1995 data against new standard international definitions. *The Medical Journal of Australia*, 174(11), 561-564.
- Manchikanti L, Singh V, Datta S, Cohen SP, Hirsch JA (2009) Comprehensive review of epidemiology, scope, and impact of spinal pain. *Pain Physician* 12:E35–70
- Marshall, S. J., Biddle, S. J., Gorely, T., Cameron, N., & Murdey, I. (2004). Relationships between media use, body fatness and physical activity in children and youth: a meta-analysis. *International journal of obesity*, 28(10), 1238-1246.
- Martin BI, Deyo RA, Mirza SK, Turner JA, Comstock BA, et al. (2008) Expenditures and health status among adults with back and neck problems. *JAMA* 299: 656–664.
- Matthiessen, J., Groth, M. V., Fagt, S., Biloft-Jensen, A., Stockmarr, A., Andersen, J. S., & Trolle, E. (2008). Prevalence and trends in overweight and obesity among children and adolescents in Denmark. *Scandinavian Journal of Public Health*, 36(2), 153-160.
- McAlindon, T. E., Cooper, C., Kirwan, J. R., & Dieppe, P. A. (1993). Determinants of disability in osteoarthritis of the knee. *Annals of the rheumatic diseases*, 52(4), 258-262.
- McGrath, P. J., Walco, G. A., Turk, D. C., Dworkin, R. H., Brown, M. T., Davidson, K., ... & Hertz, S. H. (2008). Core outcome domains and measures for pediatric acute and chronic/recurrent pain clinical trials: PedIMMPACT recommendations. *The Journal of Pain*, 9(9), 771-783.
- Mease, P. J., Hanna, S., Frakes, E. P., & Altman, R. D. (2011). Pain mechanisms in osteoarthritis: understanding the role of central pain and current approaches to its treatment. *The Journal of rheumatology*, 38(8), 1546-1551.
- Michaud, P. A., Berg-Kelly, K., Macfarlane, A., & Benaroyo, L. (2010). Ethics and adolescent care: an international perspective. *Current opinion in pediatrics*, 22(4), 418-422.
- Miller, J., Gross, A., D'Sylva, J., Burnie, S. J., Goldsmith, C. H., Graham, N., ... & Hoving, J. L. (2010). Manual therapy and exercise for neck pain: a systematic review. *Manual therapy*, 15(4), 334-354.
- Moseng, T., Tveter, A. T., Holm, I., & Dagfinrud, H. (2014). Patients with musculoskeletal conditions do less vigorous physical activity and have poorer physical fitness than population controls: a cross-sectional study. *Physiotherapy*, 100(4), 319-324.
- Naugle, K. M., & RILEY 3rd, J. L. (2014). Self-reported physical activity predicts pain inhibitory and facilitatory function. *Medicine and science in sports and exercise*, 46(3), 622.

- Naugle, K. M., Fillingim, R. B., & Riley, J. L. (2012). A meta-analytic review of the hypoalgesic effects of exercise. *The Journal of pain*, *13*(12), 1139-1150.
- Nguyen HQ, Ackermann RT, Berke EM, Cheadle A, Williams B, Lin E et al (2007) Impact of a managed-medicare physical activity benefit on health care utilization and costs in older adults with diabetes. *Diabetes Care* 30:43–48
- Nijs, J., Roussel, N., van Wilgen, C. P., Köke, A., & Smeets, R. (2013). Thinking beyond muscles and joints: therapists' and patients' attitudes and beliefs regarding chronic musculoskeletal pain are key to applying effective treatment. *Manual therapy*, *18*(2), 96-102.
- Nilsson, S., Rosvall, P. Å., & Jonsson, A. (2016). Adolescent-Centered Pain Management in School When Adolescents Have Chronic Pain-A Qualitative Study. *Global Journal of Health Science*, *9*(4), 8.
- Nodari, E., Battistella, P. A., Naccarella, C., & Vidi, M. (2002). Quality of life in young Italian patients with primary headache. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*, *42*(4), 268-274.
- Ortiz, M. S. (2002). Diseño y evaluación de un instrumento para la medición del dolor en fisioterapia. *Revista iberoamericana de fisioterapia y kinesiología*, *5*(1), 35-45.
- Palermo, T. M., Schwartz, L., Drotar, D., & McGowan, K. (2002). Parental report of health-related quality of life in children with sickle cell disease. *Journal of behavioral medicine*, *25*(3), 269-283.
- Park, J. Y., & Kim, N. H. (2013). Relationships between physical activity, health status, and quality of life of university students. *Journal of Korean Public Health Nursing*, *27*(1), 153-165.
- Prentice, A. M. (2006). The emerging epidemic of obesity in developing countries. *International journal of epidemiology*, *35*(1), 93-99.5.
- Rabbitts, J. A., Holley, A. L., Karlson, C. W., & Palermo, T. M. (2014). Bidirectional associations between pain and physical activity in adolescents. *The Clinical journal of pain*, *30*(3), 251.
- Rantanen, T. (2003). Muscle strength, disability and mortality. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, *13*(1), 3-8.
- Ring, C., Edwards, L., & Kavussanu, M. (2008). Effects of isometric exercise on pain are mediated by blood pressure. *Biological psychology*, *78*(1), 123-128.
- Roth-Isigkeit, A., Thyen, U., Stöven, H., Schwarzenberger, J., & Schmucker, P. (2005). Pain among children and adolescents: restrictions in daily living and triggering factors. *Pediatrics*, *115*(2), e152-e162.
- Rowe, J. W., & Kahn, R. L. (1987). Human aging: usual and successful. *Science*, *237*, 143-150.

Seoul National University Health Service Center (2013). Student health checkup report. Seoul: Seoul National University.

Shephard, R. J. (2003). Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. *British journal of sports medicine*, 37(3), 197-206.

Sitthipornvorakul E, Janwantanakul P, Purepong N et al (2011) The association between physical activity and neck and low back pain: a systematic review. *Eur Spine J* 20(5):677–689

Sluka, K. A., O'Donnell, J. M., Danielson, J., & Rasmussen, L. A. (2013). Regular physical activity prevents development of chronic pain and activation of central neurons. *Journal of applied physiology*, 114(6), 725-733.

Smart, K. M., Blake, C., Staines, A., & Doody, C. (2012). Self-reported pain severity, quality of life, disability, anxiety and depression in patients classified with 'nociceptive', 'peripheral neuropathic' and 'central sensitisation' pain. The discriminant validity of mechanisms-based classifications of low back (\pm leg) pain. *Manual therapy*, 17(2), 119-125.

Sollerhed, A. C., Andersson, I., & Ejlertsson, G. (2013). Recurrent pain and discomfort in relation to fitness and physical activity among young school children. *European journal of sport science*, 13(5), 591-598.

Sparling, P. B., Giuffrida, A., Piomelli, D., Roskopf, L., & Dietrich, A. (2003). Exercise activates the endocannabinoid system. *Neuroreport*, 14(17), 2209-2211.

Stewart WF, Ricci JA, Chee E, Morganstein D, Lipton R (2003) Lost productive time and cost due to common pain conditions in the US workforce. *JAMA* 290:2443–2454.

Stolzman, S., Danduran, M., Hunter, S. K., & Bement, M. H. (2015). Pain Response after Maximal Aerobic Exercise in Adolescents across Weight Status. *Medicine and science in sports and exercise*, 47(11), 2431-2440.

Taimela, S., Diederich, C., Hubsch, M., & Heinricy, M. (2000). The role of physical exercise and inactivity in pain recurrence and absenteeism from work after active outpatient rehabilitation for recurrent or chronic low back pain: a follow-up study. *Spine*, 25(14), 1809-1816.

Tesarz, J., Schuster, A. K., Hartmann, M., Gerhardt, A., & Eich, W. (2012). Pain perception in athletes compared to normally active controls: a systematic review with meta-analysis. *Pain*, 153(6), 1253-1262.

Umeda, M., Lee, W., Marino, C. A., & Hilliard, S. C. (2016). Influence of moderate intensity physical activity levels and gender on conditioned pain modulation. *Journal of sports sciences*, 34(5), 467-476.

Unruh AM, Strong J & Wright A (2003). Introduction to pain: Pain. A textbook for therapists. Churchill Livigstone;3.^a ed. China; p. 3-11

US Department of Health and Human Services Web site [Internet]. Washington (DC): US Department of Health and Human Services, Office of Disease Prevention and Health Promotion. <https://www.hhs.gov/>.

Vaegter, H. B., Handberg, G., & Graven-Nielsen, T. (2014). Similarities between exercise-induced hypoalgesia and conditioned pain modulation in humans. *PAIN®*, *155*(1), 158-167.

Vaegter, H. B., Handberg, G., & Graven-Nielsen, T. (2016). Hypoalgesia after exercise and the cold pressor test is reduced in chronic musculoskeletal pain patients with high pain sensitivity. *The Clinical journal of pain*, *32*(1), 58-69.

Varkey, E., Hagen, K., Zwart, J. A., & Linde, M. (2008). Physical activity and headache: results from the Nord-Trøndelag Health Study (HUNT). *Cephalalgia*, *28*(12), 1292-1297.

Von Korff, M., Jensen, M. P., & Karoly, P. (2000). Assessing global pain severity by self-report in clinical and health services research. *Spine*, *25*(24), 3140-3151..

Warburton, D. E., Nicol, C. W., & Bredin, S. S. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian medical association journal*, *174*(6), 801-809.

Watkins EA, Wollan PC, Melton LJ 3rd, Yawn BP (2008) A population in pain: report from the Olmsted County health study. *Pain Med* 9: 166–174.

Weering, M. G. H., Vollenbroek Hutten, M. M. R., Tönis, T. M., & Hermens, H. J. (2009). Daily physical activities in chronic lower back pain patients assessed with accelerometry. *European Journal of Pain*, *13*(6), 649-654.

Woolf, A. D., Zeidler, H., Haglund, U., Carr, A. J., Chaussade, S., Cucinotta, D. E. E. A., ... & Martin-Mola, E. (2004). Musculoskeletal pain in Europe: its impact and a comparison of population and medical perceptions of treatment in eight European countries. *Annals of the Rheumatic Diseases*, *63*(4), 342-347.

World Health Organization (2015). Physical activity [Internet]. Geneva: World Health Organization. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/en/>.

World Health Organization. (2014). Health for the world's adolescents: a second chance in the second decade: summary.

Zadro, J. R., Shirley, D., Amorim, A., Pérez-Riquelme, F., Ordoñana, J. R., & Ferreira, P. H. (2017). Are people with chronic low back pain meeting the physical activity guidelines? A co-twin control study. *The Spine Journal*.