

Gradu Amaierako Lana
Fisioterapiako Gradua

Bizkar muineko lesioetan sorbaldako min muskulu- eskeletikoa;
Mina tratatzeko eta saihesteko froga zientifikoan oinarritutako ariketa programa: errebisio bibliografikoa

Egilea:
Nerea Meabe Iturbe
Zuzendaria:
Leire Santisteban Tobarra

© 2018, Nerea Meabe Iturbe.

LABURPENA

Testuingurua: bizkar muineko lesioa mundu mailan 40-80 milioi biztanlek pairatzen dute. Lesio ostein, lesio gorako nerbio konekzioak mantendu egiten dira, baina behekoak ez. Horrez gain, populazio honen %30-%73ak sorbaldako mina pairatzen du, eta hori jasateko probabilitatea handitu egiten da arrisku faktoreen arabera.

Helburua: literaturan, sorbaldako mina tratatzeko erabiltzen diren ariketa programak konparatzea; eta ondoren, literaturan eta ebidentzia zientifikoan oinarrituta egongo den ariketa programa bat proposatzea.

Material eta metodoak: artikulua bibliografikoa garatzeko *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) erabili zen. Artikuluen bilaketak PubMed eta PEDro datu baseetan egin ziren: PubMed-en “*spinal cord injury AND shoulder pain AND exercises*” eta “*spinal cord injury AND shoulder pain AND scapula stabilisation*” hitz gakoak erabili ziren, eta PEDro-n “*spinal cord injury AND shoulder pain AND exercise for treatment*”. Bilaketatik aukeratutako artikuluei kalitatezko eskala pasatu zitzaien, PEDro eskala erabiliz.

Emaitzak: Guztira 6 artikuluk bete zituzten inklusio irizpideak. Aukeratutako artikulua guztiek mina baloratu zuten, guztira, 140 pertsona azterturik. Bestalde, lauk indarra neurtu zuten, beste lauk goiko gorputz adarreko funtzionaltasuna, batek partehartze soziala eta bizi kalitatea eta bik interbentzioak zuen atxikimendua. Kalitateari dagokionez, artikuluen %67ak puntuazio totalaren %50a edo handiagoa lortu zuten.

Eztabaida: autore bakoitzak proposatutako interbentzioak desberdinak zirenez zaila izan zen konparaketa on bat egitea: iraupenari edo ariketen intentsitatea dagokionez. Bestalde, artikuluek ez zituzten aldagai berak neurtzen, hala ere ezin da baztertu neurtu ez ziren aldagaiak programa horiekin ez zirenik hobetu. Minaren kasuan, guztiek hobetu zuten, baina bik lortu zuten hori luzetara mantentzea. Argi ikusi zen feedback auditibo eta bisualarekin lortutako emaitzak hobeak zirela. Mina murrizteaz gain, indarra irabazten zuten interbentzioekin, batez ere, erresistentzia zirkuituarekin: hori oso bideratuta zegoelako indar irabazira edota beste interbentzio batzuek iraupen laburragoa zutelako. Bi aldagai horiekin oso erlazionatuta zeuden funtzionaltasun on bat, baita bizi kalitate hobe bate ere. Aldiz, partehartze soziala, luzetara, ez zen

hobetzen; izan daiteke ariketa programa horiekin egoera fisikoa hobetzea, baina interbentzioak ez egotea bideratuta inklusio sozialera.

Ondorioa: dosi zehatza jakin ez arren, ondorioztatu daiteke ariketa programa baten barnean atzeko kapularen eta konpentsaturiko muskuluen luzaketak eta eskapulako egonkortzaileen eta biratzaile mahukatsuen indar ariketak konbinatu behar dira, baita lesiori buruzko eta higiene posturalari buruzko heziketa ematea ere. Etorkizunera begira, ariketa programa hauek prebentzioan aplikatu beharko lirateke, epe goiztiarrean.

Hitz gakoak: “*spinal cord injury*”, “*exercise*”, “*shoulder pain*”, “*impingement*”

AURKIBIDEA

1.SARRERA	1
1.1BIZKAR MUINEKO LESIOA	1
1.2SORBALDAKO MINA	4
1.2.1Arrisku faktoreak	5
1.2.1.1Behin eta berriz errepikatzen diren aktibitateak.....	5
1.2.1.2Artikulazioko ezegonkortasuna.....	6
1.2.1.3Desoreka muskularra.....	7
1.2.1.4Lesio maila eta postura.....	7
1.2.1.5Malgutasun eza.....	7
1.2.1.6Bazkularizazio eza	8
1.2.1.7Adina	8
1.2.1.8Sexu.....	8
1.2.1.9Gorputz masa indizea (GMI)	8
1.3KINEMATIKA	9
1.4ARTIKULU BIBLIOGRAFIKOAREN HELBURUA	9

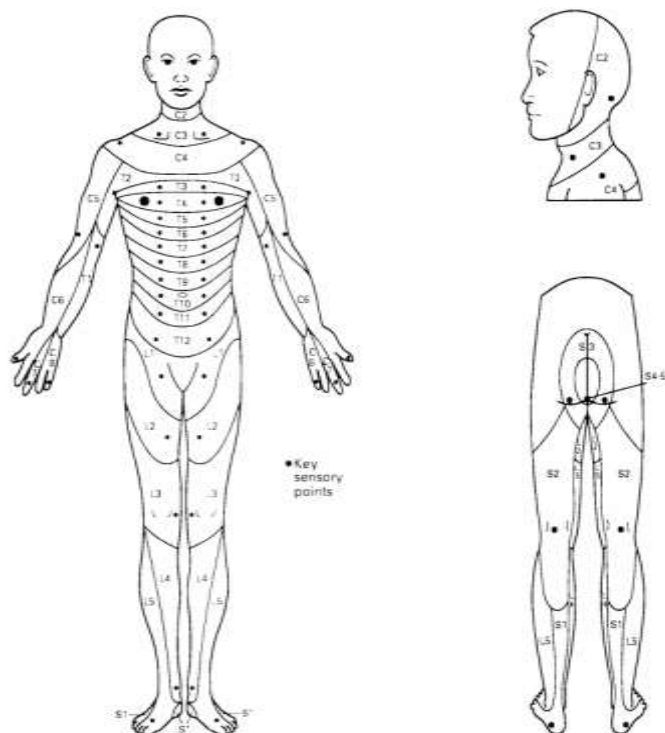
2.MATERIAL ETA METODOAK	10
2.1BILAKETA	10
2.2INKLUSIO ETA ESKLUSIO IRIZPIDEAK	10
2.3ARTIKULUEN KALITATE MAILA	11
3.EMAITZAK	12
3.1MINA.....	16
3.2INDARRA.....	17
3.3FUNTZIONALTASUNA	18
3.4PARTEHARTZE SOZIALA ETA BIZI KALITATEA.....	19
3.5ATXIKIMENDUA	19
4.EZTABAIDA	19
5.ONDORIOAK	22
5.1ARIKETA PROGRAMA.....	23
6.BIBLIOGRAFIA.....	26
7.ERANSKINAK.....	31
7.1LORTUTAKO EMAITZEN TAULAK.....	31
7.2ARIKETA PROGRAMA.....	40

1. SARRERA

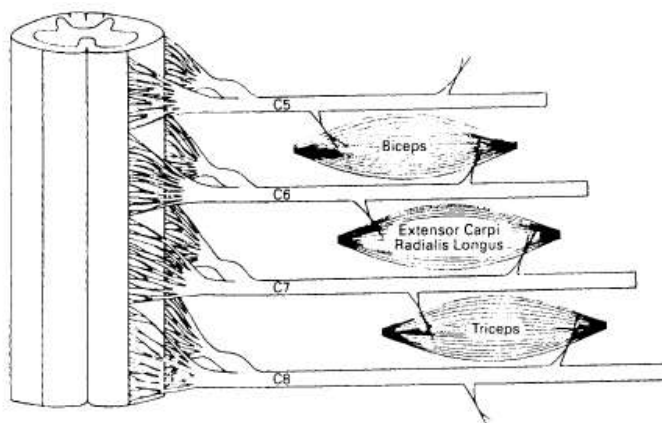
1.1 BIZKAR MUINEKO LESIOA

Bizkar muineko lesioa da egoera traumatiko (autoko istripu) edota ez traumatiko (degenerazio, tumore edo infekzio) baten ondorioz muinean gertatzen den kaltea. Lesio honen prebalentzia ezin da guztiz zehaztu, baina indize mundiala 40-80 milioi biztanleren artean aurkitzen da: lesioen %90a kausa traumatikoen ondorioz izan arren, jatorri ez traumatikoa duten lesioak handitzen ari dira (Organización Mundial de la Salud, 2013).

Bizkar muina hezurreko ornoek sortzen duten kanaletik igarotzen den kordoi nerbioso bat da, hots, burezurreko oinarritik orno lunbarreraino heltzen den sistema zentralaren luzapena. Honi esker informazio motorra zein sentsoriala garraiatuko da, gorputz eta garunaren arteko konekzioaz arduratuz. Bizkar muinetik, longitudinalki, nerbio espinalak irtengo dira (gai zuria), eta hauek nukleoa (gai grisa) inguratuko dute; gai gris horretan, neuronen gorputzak (soma) kokatuko dira. Neurona sentsorialen axoiak muinera sartuko dira, atzeko aldetik; aldiz, neurona motorren axoiak irten egingo dira, kasu honetan, aurreko adarretik. Hori nerbio edo sustrai segmentarioen bitartez emango da. Sustraiok izendatuta daude, orno mailaren arabera eta bakoitzak azaletik (dermatomatik) informazio sentsoriala jasoko du, baita miotomak (muskulu talde bat) inerbatu ere: orokorrean, dermatoma bakoitzak azaleko guneko zehatz bat errepresentatuko du (**Irudia 1**); baina sustrai batek muskulu bat baino gehiago inerbatu ditzake (**Irudia 2**).



Irudia 1. Dermatomen inerbazioa. (Maynard eta lank., 1997. The International Standards Booklet for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury- tik jasoa)



Irudia 2. Muskuluak bi nerbio segmentarioz inerbaturik. (Maynard eta lank., 1997. The International Standards Booklet for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury- tik jasoa)

Beraz, bizkar muineko lesioa kalte neural bat izango da, non, kalte motor, sentsorial eta/edo begetatiboak eman daitezkeen. Lesioaren ondoren, lesio mailatik gorako nerbioen funtzionaltasuna mantendu egingo da, baina lesio azpiko konekzioak eten

egingo dira. Lesio horren maila eta larritasuna zehazteko, *American Spinal Injury Association* eskala (ASIA eskala) erabiltzen da (**Irudia 3**).

STANDARD NEUROLOGICAL CLASSIFICATION OF SPINAL CORD INJURY

MOTOR
KEY MUSCLES

Level	R	L
C2		
C3		
C4		
C5		
C6		
C7		
C8		
T1		
T2		
T3		
T4		
T5		
T6		
T7		
T8		
T9		
T10		
T11		
T12		
L1		
L2		
L3		
L4		
L5		
S1		
S2		
S3		
S4-5		

Elbow flexors
Wrist extensors
Elbow flexors
Finger flexors (distal phalanx of middle finger)
Finger abductors (little finger)

Hip flexors
Knee extensors
Ankle dorsiflexors
Long toe extensors
Ankle plantar flexors

Voluntary anal contraction (Yes/No)

TOTALS = **MOTOR SCORE**
(MAXIMUM) (50) (50) (100)

SENSORY
KEY SENSORY POINTS

0 = absent
1 = impaired
2 = normal
NT = not testable

Level	LIGHT TOUCH		PIN PRICK	
	R	L	R	L
C2				
C3				
C4				
C5				
C6				
C7				
C8				
T1				
T2				
T3				
T4				
T5				
T6				
T7				
T8				
T9				
T10				
T11				
T12				
L1				
L2				
L3				
L4				
L5				
S1				
S2				
S3				
S4-5				

Any anal sensation (Yes/No)

TOTALS = **PIN PRICK SCORE** (max: 112)
(MAXIMUM) (56) (56) (56) (56)

= **LIGHT TOUCH SCORE** (max: 112)

NEUROLOGICAL LEVEL
The most caudal segment with normal function

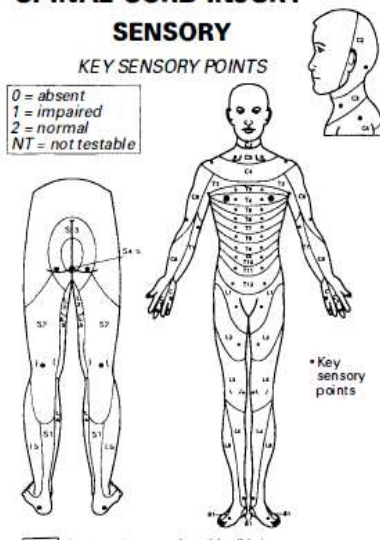
SENSORY	R	L
MOTOR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

COMPLETE OR INCOMPLETE?

Incomplete = presence of any sensory or motor function in lowest sacral segment

ZONE OF PARTIAL PRESERVATION
Partially innervated segments

SENSORY	R	L
MOTOR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Irudia 3. ASIA eskala. (American Spinal Cord Injury asoziazioiko irudia; Maynard eta lank., 1997 autoreen lanetik jasoa)

Eskala horretan, modu sistemako baten dermatoma eta miotoma bakoitza baloratu beharko da, eta lortutako emaitzen arabera ondorengo graduetako bat zehaztuko zaio pazienteari:

A= lesio osoa. Sakro mailan (S4-S5), ez dago funtzio sensorialik, ezta motorrik ere.

B= lesio ez osoa. Lesio mailatik behera eta sakro mailan (S4-S5), funtzio sensoriala mantentzen da, baina motorra ez.

C= lesio ez osoa. Lesio mailatik behera funtzio sensoriala mantentzeaz gain, motorra ere egongo da; hala ere, lesio neurologikotik behera dauden muskulugakoen erdiak baino gehiagok 3ko puntuazioa baino txikiagoa lortuko dute.

D= lesio ez osoa. Lesio neurologikotik behera funtzio sentsoriala zein motorra mantentzen da, eta lesio mailatik behera dauden muskulu gakoek 3ko puntuazioa edo handiagoa lortuko dute.

E= normala/osasuntsua. Funtzio sentsorialak eta motorrak osasuntsu daude.

Bestalde, lesio mailaren arabera pazienteak tetraplegikoetan eta paraplegikoetan sailkatu daitezke.

Tetraplegia terminoa erabiliko da funtzio motorraren eta/edo sentsorialaren galera dagoenean bizkar muineko maila zerbikalean, hau da, bertako elementu neuralen lesioa dagoenean. Ondorio bezala, besoen, enborraren, hanken eta pelbiseko organoen funtzio eza agertuko da. Paraplegia kasuetan, berriz, funtzio motorraren eta/edo sentsorialaren alterazioa edo galera maila torazikoan, lunbarrean edo sakroan ematen da; hots, zerbikalean ez, beste mailetan. Paraplegia batean, besoaren funtzionamendua mantentzen da, baina lesio mailaren arabera enborraren, beheko gorputz adarren eta pelbiseko organoen egoera aldatuta egon daiteke. Termino hori zaldi buztaneko eta muineko konoko lesioak izendatzeko erabiltzen da, baina ez plexu lunbosakroko lesio bat dagoenean edota bizkar muinetik kanpoko nerbio periferiko baten alterazioa dagoenean.

1.2 SORBALDAKO MINA

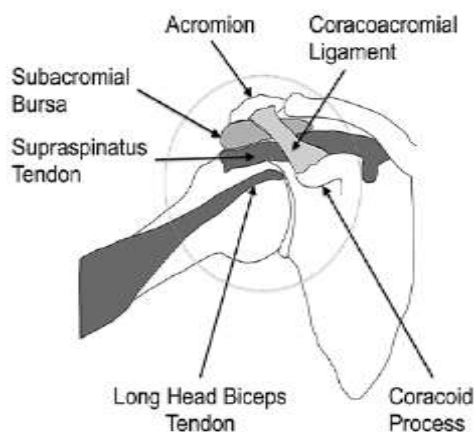
Bi mota horietako pazientetan oso ohikoa da sorbaldako mina; bizkar muineko lesio kronikoetan (>1 urte), sorbaldako mina %30- %73aren artean ematen da (Dyson-Hudson eta Kirshblum, 2004, p. 5). Gainera, intzidentzia hori zein minaren zorrotasuna handitu egiten da kirurgia osteko denbora luzatu heinean (Jain, Higgins, Katz eta Garshick, 2010). Hala ere, antzeman da tetraplegikoetan eta paraplegikoetan ez dela ehuneko berean pairatzen; adibidez, Curtis eta lank., (1999) autoreek galdetegi bat pasatu zieten 92 tetraplegikori eta 103 paraplegikori, tetraplegikoen %78ak jakinarazi zuen gurpil aulkiaren erabiltzaile zirenetik, sorbaldan mina sufritu izana; aldiz, paraplegikoen kasuan, %59ak. Sie, Waters, Adkins eta Gellman (1992) autoreek ere ezberdintasun txiki bat antzeman zuten: beraien ikerketetako partaide tetraplegikoen %46ak sorbaldako mina jasaten zuen; aldiz, paraplegikoen artean %36ak. Bukatzeko, aipatzekoa da min horren prebalentzia handiagoa dela lesio osoetan lesio ez osoetan baino (Noreau, Proulx, Gagnon, Drolet eta Laramée, 2000).

1.2.1 Arrisku faktoreak

Hala ere, min hori pairatzeko hainbat arrisku faktorek ere izango dute eragina. Dyson-Hudson eta lank., (2004) autoreek beraien artikuluan lesioaren iraupena, lesio maila eta horren larritasuna, generoa, gorputz masa indize (GMI) altua, gorpil aulkian pasatako denbora, postura, malgutasun eza, muskuluen desoreka eta mugimendu errepikakorrak bezalako faktoreak aipatzen zituzten.

1.2.1.1 Behin eta berriz errepikatzen diren aktibitateak

Bizkar muineko lesioa duten pazienteek eguneroko bizitzako oinarrizko jardueretan (EBOJ) asko erabiltzen dute goiko gorputz adarrak: transferentzietan, gorpil aulkian desplazatzeko (propulzioan), gorputza (iskion-etatik presioa) altxatzean edota buru gaineko aktibitateak egitean: paraplegiko baten kasuan esaterako, gorpil aulkiaren propulzioan artikulazio glenohumeralak 304 newton (N)-eko indarra egin behar du, eta gorputza altxatzeko 1248.1N. Gainera, egunean bataz beste 18 transferentzia egiten dituzte eta 1800 propulzioa/egunean (Riek, Ludewig eta Nawoczenski, 2013, p. 869). Beraz, aktibitate horiek behin eta berriz egiteak patologia sortzeko probabilitatea handitzea dakar; izan ere, nekea sortuko da, eta horrek kontrol muskularra gutxituko du; hori horrela, sorbaldaren eta eskapularen mugimendu irregular eta lesionalak erraztuko dira: humero burua gorantz desplazatzea, akromionarekin talka egitea eta osteozitoen formakuntza bultzatzea edota eskapulako aurre inklinazioa eta protakzioa eragitea eta horrek gune subakromiala txikitzea: sorbaldako impingement-a sortu (Raina, McNitt-Gray, Mulroy eta Requejo, 2012) (**Irudia 4**). Horrez gain, kontuan izan behar da propulzioa garatzean, humeroaren barne errotazioa ematen dela, eta humeroaren tuberositatea eta muskulu supraespinosoa gertu geratuko direla akromionetik edota trizeps-ik ez dutenek transferentzia burutzeko eskumuturreko estentsioa eta sorbaldako flexioa burutuko dutela, deltoidesaren aurreko portzioarekin, eta estres gehigarri bat sortuko dutela biratzaile mahukatsuetan.



Irudia 4. Eskumako sorbaldako aurreko ikuspegia; borobilak talka-impingement-gertatzen den gunea zehazten du. (Irudia Riek eta lank. 2013ko artikulutik hartua).

1.2.1.2 Artikulazioko ezegonkortasuna

Bestalde aipatutako artikulazioko ezegonkortasuna dela eta, behin eta berriz errepikatzen diren estres ariketak buruz gero, mikrotraumatismoak sortaraziko dira estabilizataile estatikoetan; ondorioz, egonkortzaile dinamikoen aktibitatea handituko da, eta horien nekeak humero buruaren desplazamendua eta talka ekarriko du. Horrez gain, lesio tisularrak sortu daitezke. Egia da tendoiak karga bati esker birsortzen direla, baina karga hori gehiegizkoa bada, hauen egituren integritatea apurtuko da: hau da, askotan, gainkarga hori mikro-traumatismo bezala definitzen da, baina horrek maila mikroskopikoan baino ez du sortzen lesioa; aldiz, behin eta berriz ematen den gainkargak maila makroskopikoan ere sortuko dute lesioa, biratzaile mahukatsuetan kasu: lesio ohikoena supraespinosoko tendoiaren haustura da. Azterketa elektromiografietan ikusi da muskulu honen gainkarga propulsiotan ematen dela (Dyson-Hudson eta lank., 2004). Mugimendu horretan ezegonkortasuna eta humero buruaren migrazioa ahalbidetzen bada, talka emango da supraespinosaren tendoiaren eta korakoakromioaren arkuaren artean. Gainkarga horrez gain, aktibitate horien ostean egon beharko litzatekeen errekupeazio denbora ez da izaten nahikoa, eta lesionatzeko aukera handitzen da.

1.2.1.3 Desoreka muskularra

Horretaz gain, muskuluen arteko desorekak eragina izango du, eta hau test isozinetikoen bidez neurtu daiteke: esaterako, Burnham, May, Nelson, Steadward eta Reid (1993) autoreek aztertu zuten abduktore eta aduktoare ratioa handia zela (aduktoareak ahul) gurpil aulkidun kirolarietan, baita biratzaile mahukatsuen indarra gutxiagoa zutela: desoreka hori, batez ere, impingement-eko zeinuak zuten kirolariek adierazten zuten. Hori horrela, nabarmentzekoa da aduktoareen garrantzia: hauek toraxean dute jatorria eta humeroan intserzioa; beraz, biratzaile mahukatsuak babestuko dituzte. Bestalde, aztertu da desoreka edo ahulezia nabariagoa dela tetraplegikoetan, batez ere kargak handitzean; ondorioz, lesioaren maila motorrak eragina izango du, eta paziente horiek talka gertatzeko aukera gehiago izango dute (Raina, S. eta lank., 2012).

1.2.1.4 Lesio maila eta postura

Horrez gain, gurpil aulkian duten posizioak ere erlazioa izango du: adibidez, lesioa beheko zerbikaletan edo goiko torazikoetan ematen denean, zifosia eta eskapularen protrakzioa nabariagoa da; aurreko serratoen, erronboidesaren eta erdiko trapezioaren ahulezia dute. Aurreko serratoaren ahulezia dela eta, gurpil aulkia (propulstazean) eskapulen aurreko inklinazioa nabariagoa da. Gainera, Z6ko lesioa izanez gero, pektoral nagusiaren alde esternaleko inerbazioa faltako da, eta horrek (propulstioan) aurreko deltoidesaren dependentzia sortuko du. Postura horiek eta zinematikaren aldaketak humeroaren goratzea zein espazio subakromialaren lekua estutzea ekar dezakete (Raina, S. eta lank., 2012). Bestalde, ezberdina izango da T2-T7ko lesio bat izatea edota T8-T12ko lesio bat, non, abdominaletako kontrola izango duen pazienteak.

1.2.1.5 Malgutasun eza

Hori gutxi balitz, laxitude ezak, hau da, sorbaldaren aurreko aldearen eta pektoralen zurruntasunek aldaketak ekarriko dituzte eskapularen biomekanikan. Hala ere, zaila da jakitea mugimendu arkuaren murrizketak mina sortzen duen, ala minaren ondorioz erretrakzioak ematen diren, defentsa mekanismo moduan.

1.2.1.6 Baskularizazio eza

Baskularizazio ezak degenerazio sortuko du; izan ere, ehunek nutriente eta oxigeno gutxiago jasoko dute. Aurretik aipatutako aktibitateetan (transferentzietan edota elebazioan, hau da, iskioetako presioa gutxitzeko mugimenduetan), goiko gorputz adarreko adukzioa burutzen da. Mugimendu horrekin, supraespinoaren tendoia konprimitzeaz gain, zanpaketa horren ondorioz, odol fluxua ere gutxitu daiteke; abdukzio baten, berriz, supraespinoaren irrigazioa totala dela ikusi da. Beraz, esan daiteke biratzaile mahukatsuen irrigazioa sorbaldako posizioaren menpe dagoela: adukzioan hipobaskularizazioa ematen den guneari zona kritikoa deritzo, eta horren ondorioz, paziente askok gauean mina izaten dute (Dyson-Hudson eta lank., 2004).

1.2.1.7 Adina

Esan beharra dago adinak ere aldaketa degeneratiboak eragingo dituela, aldaketa morfologikoen eta biomekanikoen ondorioz; hain zuzen ere, 30 urtetik gorakoen %66an aldaketa morfologikoak antzeman dira: tendoiaren kasuan, esaterako, birsortzeko eta lesioetatik errekuperatzeko gaitasuna gutxitzen da. Gainera, bizkar muineko pazienteetan degenerazio prozesu hori azeleratu egiten dela uste da, unitate muskulotendinosuaren eskaera handiagoa delako. Horrez gain, adinak ROM-ren muga, osteonekrosia, kaioen formakuntza ekarriko du, eta horrek sorbaldako minean ere eragingo duelarik (S. Lal, 1998) (**Irudia 5**).

1.2.1.8 Sexu

Emakumeetan aldaketa degeneratibo gehiago antzeman dira, RX (erradiografia) bidez: humero burua motzagoa da emakumeetan eta masa muskular gutxiago ikusi da hauetan (Dyson-Hudson eta lank., 2004).

1.2.1.9 Gorputz masa indizea (GMI)

GMI altua duten pazienteetan anormaltasun gehiago ikusi dira RX, IRM (irudi bidezko erresonantzia magnetikoeta) eta azterketa fisikoetan (Dyson-Hudson eta lank., 2004).



Irudia 5. 1995eko erradiografia. Z6ko tetraplegia; lesiotik 10 urte. Aldaketa degeneratiboak artikulazio akromioklabikularrean, kaio formakuntza akromionean eta impingement-a. (Irudia S. Lal autorearen artikulatik jaso).

1.3 KINEMATIKA

Patomekanika alde batera utziz, kinematikan ere aldaketak emango dira: alde batetik, mugimendu denbora (MT) handitu egingo da, eta abiadura pikoa (PV) gutxitu; hau da, mugimenduaren azelerazio eta desazelerazio maximoak baxuagoak izango dira (Mateo eta lank., 2015). Beraz, funtzio motorra motelduta izango dute. Hori muskuluen indar galeraren ondorioz izan daiteke edota gune zentraleko adaptazioen ondorioz; izan ere, mugimenduaren zehaztasuna mantentzeko aldaketak jasango dituzte.

1.4 ARTIKULU BIBLIOGRAFIKOAREN HELBURUA

Guzti hori kontuan izanik, sorbaldako minaren portzentajea altua dela esan daiteke, eta horrek mugak sortu dakiokela bizkar muineko lesioa duen pazienteari. Beraz, artikulatu bibliografiko honekin min hori murrizteko frogaz zientifikoetan oinarritutako ariketa egokienak zein eraginkorrenak zeintzuk diren ikertu eta autoerredukaziorako ariketa programa proposatu nahi da; izan ere, entsegu klinikoetan ikusi da ariketa fisikoak eragin positiboak dituela sorbaldako minean, batez ere, impingement-ak sortutako minean, hots, min mekanikoan. Mina gutxitzeaz gain, paziente horien bizi kalitatea hobetzea nahi da. Hori Bryan J. Kemp eta lank., (2011) autoreen ikerketan aztertu zen; pazienteei teknika berriak erakustean, mina gutxitu zitzaion eta hauen partehartzea

handitu zen; aldi berean, mina gutxitzean, plazerra berreskuratu zuten, bizi kalitatea hobetuz.

2. MATERIAL ETA METODOAK

Artikulu bibliografiko hau garatzeko *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) erabili zen. Protokolo honek 27 item jorratzen ditu, eta horri esker errebisio bibliografikoaren zuzentasuna bermatu zen.

2.1 BILAKETA

2017ko azaroaren 11ean, PubMed eta PEDro datu baseen bitartez, bilaketari ekin zitzaion. Artikulu horiek aurkitzeko honako terminoak erabili ziren: PubMed datu basean, “*spinal cord injury AND shoulder pain AND exercises*” hitz gakoak erabili eta guztira 33 artikulu bilatu ziren. Horrez gain, “*spinal cord injury AND shoulder pain AND scapula stabilisation*” hitz gakoak era erabili ziren, 2 entsegu kliniko aurkituta. Bukatzeko, PEDro datu basean, “*spinal cord injury AND shoulder pain AND exercise for treatment*” hitzen bidez 5 artikulu bilatu ziren.

2.2 INKLUSIO ETA ESKLUSIO IRIZPIDEAK

Guzti horien artean aukeraketa bat egiteko ondorengo inklusio irizpideak betetzen zituztenak onartu ziren (**Taula 1**): ingelesez idatzitako artikuluak izatea, 2000 urtetik aurrerakoak, entsegu klinikoak izatea, pazienteek bizkar muineko lesioa pairatzea, baita sorbaldako min muskulu- eskeletikoa ere eta azken hau tratatzeko terapia aktiboa erabiltzea (ariketen bidezko terapia). Aldiz, artikuluak zein ariketa programa errepikatuta egoteagatik edota inklusio irizpideak ez betetzeagatik kanporatuak izan ziren; hau da, ingelesa ez zen beste hizkuntza batean idatzia egoteagatik, errebisio bibliografikoak, argitarapen data zela eta, sorbaldako mina baloratu ez izanagatik, min neuropatikoa aztertzeagatik eta tratamendua pasiboa izateagatik (elektroestimulazioa, masajea edota akupuntura besteak beste).

Taula 1. Artikuluak aukeratzeko erabilitako kriterioa

Inklusio irizpideak	Esklusio irizpideak
Ingeleseko artikuluak izatea. Entsegu klinikoak izatea. 2000tik aurrera idatzitakoak. Parte hartzaileek bizkar muineko lesioa izatea eta gurpil aulkian egotea. Parte hartzaileek sorbaldako min muskulu-eskeletikoa izatea. Sorbaldako minari aurre egiteko erabilitako terapia aktiboa izatea: ariketa fisikoa burutzea.	Ingelesez idatzita egon ez izana. Errebisio bibliografikoa izatea. Aukeratuta parte hartzaileak gurpil aulkian egoteak, beste arrazoi bat izatea: anputazioa, garun paralisia edo esklerosi anizkoitza bezalako patologia izatea. Entsegu klinikoek sorbaldako mina ez aztertzea. Sorbaldako min neuropatikoa pairatzea. Erabilitako tratamendua pasiboa izatea: elektro estimulazioa, masoterapia, zinesiterapia edota akupuntura.

2.3 ARTIKULUEN KALITATE MAILA

Bukatzeko, aukeratutako artikuluen kalitatea baloratzeko PEDro eskala erabili zen. Eskala horrek 11 item jorratzen dituen arren, lehenengoa ez du kontuan hartzen eta 10eko eskalean baloratzen du artikuluen kalitatea: 10 puntuazio hoberena izanik eta 0 baxuena.

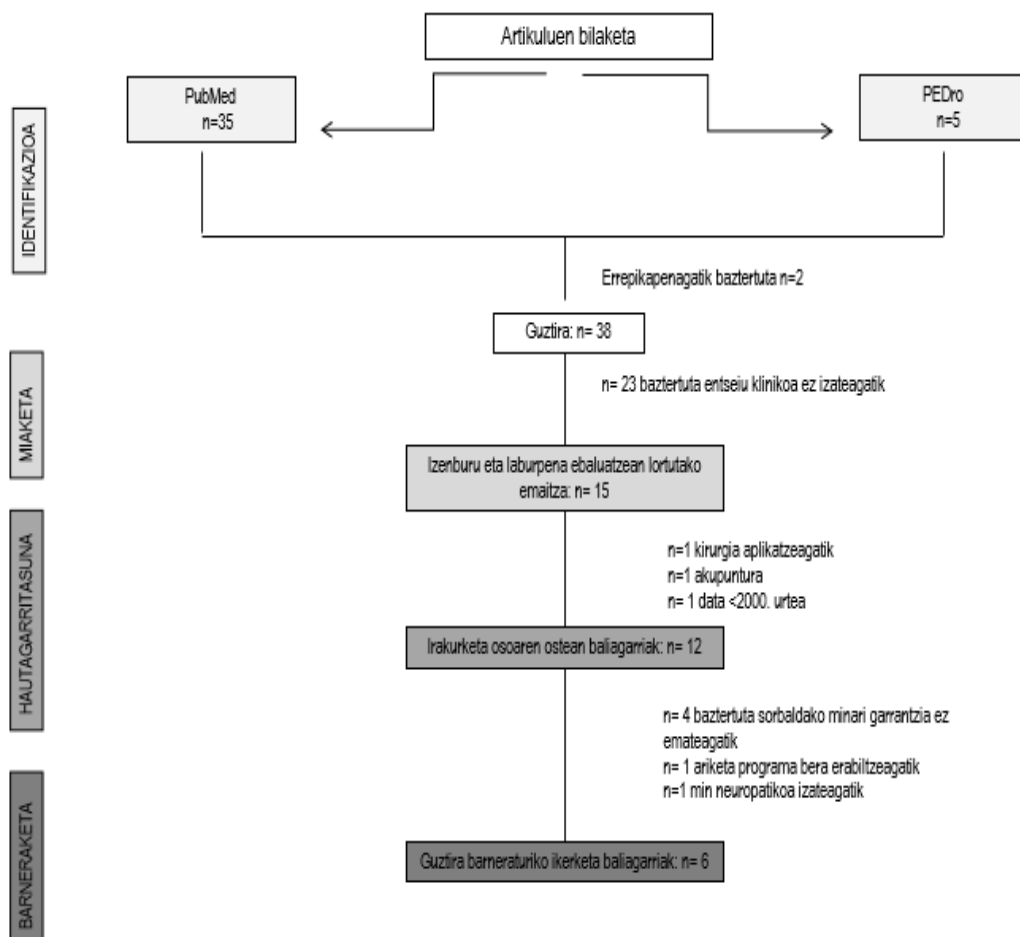
1. Partehartzailean ikerketan sartzeko inklusio irizpideak zehaztu zituen.
2. Partehartzaileen taldeen banaketa ausaz egiten zen.
3. Taldeen banaketa itsua izan zen.
4. Ikerketaren hasieran partehartzaileak homogeenak ziren, demografiari dagokionez.
5. Partehartzaileak itsuak ziren.
6. Terapia aplikatzen zuten terapeutak itsuak ziren.
7. Emaitzen ebaluatzaileak itsuak ziren.
8. Hasierako partehartzaileen %85ak gutxienez emaitza esanguratsu bat lotu zuten.
9. Tratatzekeo intentzioa zuten.
10. Konparaketa estatistiko baten berri eman zuten gutxienez emaitza esanguratsu batean.
11. Neurketa puntuala eta aldagarritasuna zehaztu zuten gutxienez emaitza esanguratsu batean.

3. EMAITZAK

Guztira 40 artikulua aurkitu ziren, baina 6 izan ziren aukeratuak. PubMed datu basean, “*spinal cord injury AND shoulder pain AND exercises*” hitz gakoak erabiliz guztira 33 artikulua bilatu ziren, baina artikulua ingelesez nahi zirenez, baita entsegu klinikoak izatea ere, 12 artikulutara murriztu zen bilaketa, eta hauetatik 5ek bete zituzten inklusio irizpideak: hauetako batek beste baten ariketa programa bera izateagatik kanporatu zen, beste lau sorbaldako minari garrantzia handirik ez emateagatik, beste bat min neuropatikoa tratatzeagatik eta beste bat data barruan ez sartzeagatik. Bestalde, “*spinal cord injury AND shoulder pain AND scapula stabilisation*” hitz gakoak erabilita 2 entsegu kliniko aurkitu ziren: biak baztertuak izan ziren, bata errepikatuta egoteagatik eta bestea kirurgia aplikatzeagatik. Bukatzeko, PEDro datu basean, “*spinal cord injury AND shoulder pain AND exercise for treatment*” hitzen bidez 5 artikulua bilatu ziren, baina bakarra aukeratu zen; izan ere, aukeratu ez ziren bi artikulua bibliografikoak ziren, beste bat errepikatua, hots, PubMed-en aurretik bilatua eta azkenengo bat akupuntura erabiltzeagatik (**Irudia 6**). Hori horrela, hauek izan ziren aukeratutako ikerketak:

1. Mulroy eta lank., (2011) autoreen Strengthening and Optimal Movements for Painful Shoulders (STOMPS) in Chronic Spinal Cord Injury: A Randomized Controlled Trial.
2. Van Straaten, Cloud, Morrow, Ludewig eta Zhao (2014) autoreen Effectiveness of Home Exercise on Pain, Function, and Strength of Manual Wheelchair Users With Spinal Cord Injury: A High- Dose Shoulder Program With Telerehabilitation.
3. P Serra-Añó eta lank., (2012) autoreen Effects of resistance training on strength, pain and shoulder functionality in paraplegics.
4. Nawoczenski, Ritter-Soronen, Wilson, Howe eta Ludewig (2006) autoreen Clinical Trial of Exercise for Shoulder Pain in Chronic Spinal Injury.
5. Nash, van de Ven, van Elk eta Johnson (2007) autoreen Effects of Circuit Resistance Training on Fitness Attributes and Upper-Extremity Pain in Middle-Aged Men With Paraplegia.

6. Middaugh, Thomas, Smith, McFall eta Klingmueller (2013) autoreen EMG Biofeedback and Exercise for Treatment of Cervical and Shoulder Pain in Individuals with a Spinal Cord Injury: A Pilot Study.



Irudia 6. PRISMA fluxu diagrama: inklusio irizpideen arabera onartutako artikuluetarako.

Guztiek bizkar muineko lesioa pairatzen zuten pazienteak ikertu zituzten, guztira 140 pertsona: horiek, desplazatzeko gorpil aulkiaren beharra zuten, eta nola ez sorbaldako mina jasaten zuten. Ikerketa guztien helburua ariketa aktiboen bitartez sorbaldako min hori gutxitzea zen. Horrez gain, 4 artikuluetarako sorbaldako indar irabazian zentratu ziren, beste 4 goiko gorputz adarreko funtzionaltasunean, bat min horrek bizi kalitatean eta partehartze sozialean zuen eraginean eta bi proposatutako interbentzioek sortutako atxikimenduan. Kalitate aldetik, artikuluen %67ak PEDro eskalan puntuazio totalaren %50a edo gehiagokoa lortu zuen (**Taula 2**).

Taula 2. PEDro kalitate eskala

Artikuluak eta autoreak	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	Puntuazio totala
Mulroy eta lank., (2011)	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+	6/10
Van Straaten eta lank., (2014)	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	4/10
P Serra-Añó eta lank., (2012)	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	5/10
Nawoczinski eta lank., (2006)	-	+	-	-	+	-	+	+	+	+	6/10
Nash eta lank., (2007)	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	4/10
Middaugh eta lank., (2013)	+	-	+	-	-	+	-	-	+	+	5/10

Oharra: + bete zen item-a; - ez zen bete item-a. Puntuazio altua kalitatea hobea.

Emaitzak baloratzeko orduan, artikulu guztiek mina aztertu zuten, eta horretarako *Wheelchair User's Shoulder Pain Index (WUSPI)* erabili zuten. Indarra baloratzeko, aldiz, artikulu bakoitzak metodo ezberdin bat erabili zituzten: eskuzko dinamometroa (*HHD*), *Isometric maximum colition contraction (MVCs)*, 1RM kalkulatzeko Mayhew ekuazioa. Goiko gorputz adarreko funtzionalitatea *Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand Index (DASH)* eta *Shoulder Rating Questionnaire (SRQ)* bidez eta bizi kalitatea *Social Interaction Inventory (SII)*, *36-Item Short-Form Health Survey (SF-36)*, *Subjective Quality of Life Scale (SQOL)* erabiliz neurtu zen. Azken neurketa interbentzioek sortutako atxikimendua izan zen, eta hau modu berbalean jaso zen (**Taula 3**).

Artikulu bakoitzak proposatutako interbentzioak honakoak izan ziren (**Taula 4**):

Mulroy eta lank., (2011) autoreen ikerketan bi talde bereiztu ziren: kontrol taldea eta interbentzio taldea. Lehenengo taldeak formakuntza bideo eta idatzi bat jaso zuen eta interbentzio taldeak 12 asteko etxerako ariketa programa. Sorbaldako ariketa horiek astean 3 aldiz burutu behar zituzten, eta bi fasetan banatzen ziren: luzaketa fasean eta beroketan. Luzaketak kapsularena zein inguruko muskulaturarena ziren. Ondoren erresistentzia gabeko lau ariketa egin behar zituzten, eta ondoren ariketa horiek erresistentziarekin, *Dura-Band* erabiliz: kanpoko errotazioa, humeroaren elebazioa,

eskapularen adukzioa, estentsio diagonalak eta adukzio diagonalak,. Gomendioak ere jaso zituzten: mugimenduak nola burutu, transferentziak egiterako orduan edota propulzioan.

Van Straaten eta lank., (2014) autoreek ere antzerako ariketak proposatu zituzten, 12 astetan burutzeko: indar zein luzaketa ariketak. Indar ariketak egiteko erresistentzia bandak erabili zituzten, aurreko serratoa, eskapularen adukzio eragileak zein depresoreak eta kanpo errotatzaileak landuz: muskulu bakoitzarekin 30 errepikapeneko 3 serie, 30 segundotako atsedenekin eta astean 3 aldiz burutu behar ziren. Bestalde, luzaketetan, pektoralaren luzaketa preskribatu zen eta barne errotazioa 60° baino txikiagoa izanez gero atzeko muskulaturarena.

P Serra-Añó eta lank.-ek, (2012) 8 asteko erresistentzia entrenamendua gomendatu zuten; 3 sesio asteko. Sesio bakoitzak 3 atal zituen: beroketa, fase nagusia eta erlaxaziora itzulera. Lehenengo, 10 minutuz, sorbaldako muskuluen luzaketak egin behar zituzten. Ondoren, indar ariketak posizio neutroan, 8-12 errepikapenezko 3 serie eginez. Horien intentsitatea 1RM-aren %70eko izan behar zen, 7-8ko pertzepzioarekin: sorbaldako abdukzioa, sorbaldaren beheratzea, aurreko serratoen indartze ariketak, erronboidesarena, dorsal nagusiarena, biceps brakialarena eta 90°ko abdukzioan kanpo eta barne errotazioak.

Nawocznski eta lank., (2006) autoreek ere 8 asteko ariketa programa proposatu zuten. Luzaketa zein indar ariketak banda elastikoen bidez egin zituzten. Luzaketak goiko trapezioarena, pektoral nagusiarena eta txikiarena, biceps luzea eta atzeko kapularena. Indar ariketak berriz, serratoarena, erdiko zein beheko trapezioaren eta kanpo errotatzaileena. Hasieran, elektromiografiarekin (EMG), ariketen feedback-a jaso zuten, eta astero ariketa eta teknika berraztertzen zizkieten. Hasieran, 10 errepikapenezko 3 serie egiten zituzten; gero, berriz, 20 errepikapenezko 3 serie eta banda elastikoen erresistentzia handituz. Guzti hori idatziz eta argazkien bidez jaso zuten, baita anatomia ulertzeko idatzizko informazioa eta eskeleto bat ere.

Nash eta lank.-en, (2007) ikerketan, berriz, 16 astetako erresistentzia zirkuitua ikertu zuten. Astean 3 sesio burutzen zituzten, 40-45 minututakoak. Beroketa gisa, 2 minutuz, beso ergometria (*Saratoga Cycle* erabili); ondoren, erresistentziako bi ariketa egiten zituzten (10 errepikapenezko serie 1) eta, gero, beste bi minutuz beso ergometria.

Ostean, beste bi erresistentzia ariketa eta horiek egin ondoren beso ergometria beste bi minutuz. Bukatzeko, azkenengo bi erresistentzia ariketa eta, ostean, beso ergometria bi minutuz. Zirkuitu hori 3 aldiz egin behar zuten, 10 segundoko atsedenekin ariketen tartean, eta 1RM-aren %50eko intentsitatearekin hasieran.

Middaugh eta lank., (2013) autoreek partehartzaileak bi taldetan banatu zituzten 8 asteko interbentzioa jasotzeko. Talde batek etxeko ariketak egin zituzten, eta besteek ariketa berdinak, baina biofeedback-aren bidez. Bi taldeek patologiaren inguruko informazioa jaso zuten. Bidalitako ariketak banda elastikoarekin egiten zituztean, modu progresiboan, astean gutxienez 5 aldiz: 5 luzaketa (goiko trapezioa, biceps brakiala eta pektoralak) eta 4 indar ariketa (atzeko muskulatura eskapulotorazikoa, sorbaldako errotatzaileak, aduktoreak eta estentsoreak): ariketak 5 aldiz errepikatu, serie bakarrekoa. Bigarren taldeak horrez gain, elektromiografiarekin (EMG) 4 muskulu klabeen biofeedback-a jaso zituzten: goiko trapezioa, beheko trapezioa, aurreko deltoidea eta infraespinosa.

Hona hemen aldagai bakoitzari erreparatuz lortutako emaitzak:

3.1 MINA

Mulroy eta lank., (2011) autoreek aztertutako interbentzioan, hasieran, gomendioak jaso zituztenek WUSPI puntuazio altuagoa lortu zuten: 61.1 ± 28 eta besteek 38.6 ± 30 ($P = .04$). Hala ere, horrek interbentzio ostean ez zuen eraginik izan. Ariketa programaren ostean, mina murriztu zitzaizen interbentzio taldeari: 53.7 ± 35.4 tik 14.9 ± 14.0 ra. Hau luzetara (4 astetara) hobetu zein: 13.7 ± 15.3 ra ($P < .001$). Aldiz, kontrol taldean ez zen hobekuntza esanguratsurik eman: hasieran 46.3 ± 37.3 ko puntuazioa izatetik 45.6 ± 38.2 ra hobetuz eta luzetara 40.1 ± 32.8 ra. Van Straaten eta lank.-en, (2014) ikerketan ere emaitza positiboak lortu ziren. Hiru neurketa denboren artean minean hobekuntza nabaria egon zen ($P = .014$): WUSPI eskala 22.8 ($1.2-78.9$) tik 12.5 ($0.0-83.8$) ra gutxituz eta luzetara (12 astetara) 10.9 ($0.0-31.8$) puntutara murriztu ziren, denboran mantenduz. P Serra-Añó eta lank., (2012) autoreek ere lortutako emaitzak positiboak izan ziren, mina gutxituz, WUSPI-an gutxituz ($P = .009$). Nahiz eta hasierako bi neurketetan emaitza antzekoak agertu (9ko puntuazioa), hirugarren neurketan, puntuazioa modu adierazgarrian jaitsi zen, 4ko puntuaziora ($P < .05$). Ondorengo hauek ere emaitza onak lortu zituzten: Nawoczenski eta lank.,

(2006) autoreek interbentzioa taldean, WUSPI galdetegian, hobekuntza nabaria antzeman zuten hasierako neurketaren eta post- interbentzioaren artean ($P=.002$): %20koa izan zen hobekuntza. Aldiz, kontrol taldea egonkor mantendu zen. Nash eta lank., (2007) autoreen erresistentzia zirkuituan ere WUSPI puntuazio nabarmenki gutxitu zen, 31.8 ± 23.5 etik 5.0 ± 7.7 ko puntuaziora ($P=.008$). Bukatzeko, Middaugh eta lank.-en, (2013) etxeko ariketa programan, biofeedback-a jaso ez zuten taldean, hasierako bigarren neurketaren eta post-entrenamendu ostean (10 astetara) WUSPI puntuazioa %27.3 gutxitu zen, baina jaitsiera hori ez zen nabaria izan ($P=.42$). Aldiz, hasierako bigarren neurketaren eta luzetara (6 hilabetetara) emandako hobekuntza adierazgarria izan zen ($P=.03$), puntuazioa %63 jaitsiz; hau da, hasierako bigarren neurketaren eta post- entrenamenduaren artean %27.3ko jaitsiera egon zen, eta post-entrenamenduaren eta 6 hilabeteren artean %35.7koa; azken hau ez zen oso adierazgarria izan ($P=.15$). Bestalde, biofeedback-a jaso zuen taldean, hasierako bigarren neurketaren eta pot-entrenamenduaren artean, puntuazioa modu esanguratsuan gutxitu zen ($P=.02$), %64ko jaitsierarekin. Bigarren neurketaren eta 6 hilabeteren artean ere hobekuntza nabaria izan zen ($P=.004$), puntuazioa %82.3 jaitsiz; beraz, bigarren neurketaren eta post- entrenamenduaren artean puntuazioa %64an murriztu bazen, post-entrenamenduaren eta 6 hilabeteen arteko murrizketa ez zen adierazgarria izan ($P=.07$), %18.3a jaitsi zen (**Taula 5**).

3.2 INDARRA

Mulroy eta lank., (2011) autoreen ariketa programaren ostean, interbentzio taldean, ariketa guztietan, indar handipen esanguratsua eman zen ($P<.01$), hobekuntza %18-%32koa izanik: adukzioan 57.6 ± 28.7 kg-tik 75.0 ± 28.9 kg-tara ($P=.05$), abdukzioan 38.4 ± 21.2 kg-tik 51.4 ± 22.5 kg-tara ($P=.03$), barne errotazioan 34.4 ± 16.3 kg-tik 42.6 ± 15.1 kg-tara ($P=.05$). Aldiz, kanpo errotazioan emandako goraka, $27.1\text{kg}\pm 10.8$ kg-tik 28.6 ± 8.8 kg-tara, ez zen esanguratsua izan ($P=.09$). Van Straaten eta lank.-ek, (2014) aztertutako interbentzioan ere indar isometrikoan hobekuntza adierazgarria egon zen: aurreko serratoak 36.4 kg-tik 48.0 kg-etara handitu zuen ($P=.04$), eta eskapularen adukzio eragileak 24.6 kg-tik 37.4 kg-etara ($P=.003$). Aldiz, hasierako neurketatik 12 astetara ez ziren diferentziarik ikusi beheko trapezioan, errotatzaileetan eta abduktoreetan: beheko trapezioaren indarra 24.0 (9.3 - 45.3)kg-tatik

27.5 (10.7-52.4)kg-tara handitu zen, kanpo errotazioa 14.2 (5.9-28.7)kg-tatik 14.5 (9.1-33.7)kg-tara handitu, barne errotazioa 24.3 (13.3-43.7)kg-tatik 28.3 (17.0-47.2)kg-tara handitu eta abdukzioa 26.6 (12.3-39.6)kg-tatik 27.4 (13.5-39.7)kg-tara handitu. Bestalde, P Serra-Añó eta lank., (2012) autoreek muskulatura guztian ikusi zuten indar ahalmen isometrikoaren irabazia: barne errotazioa 39.9Nm-tatik 47.89Nm-tara handitu ($P<.001$), kanpo errotazioa 31.77Nm-tatik- 35.29Nm-tara ($P<.001$), flexioa 61.39Nm-tatik 68.52Nm-tara ($P<.001$) eta estentsioa 72.07Nm-tatik 81.69Nm-tara ($P<.011$), abdukzioa 50.75Nm-tatik 53.65Nm-tara ($P=.001$) eta adukzioa 58.62Nm-tatik 65.55Nm-tara ($P=.02$). Bukatzeko, Nash eta lank., (2007) autoreek proposatutako erresistentzia zirkuituan, indarra modu adierazgarrian hobetu zen, pre-entramendu eta post-entramendua konparatuz, maniobra guztietan: %38.6tik %59.7ra handitu zen ($P<.001$) (**Taula 5**).

3.3 FUNTZIONALITASUNA

Mulroy eta lank.-ek, (2011) goiko gorputz adarreko funtzionalitatea baloratu zuten PASIPD eskalarekin eta 25 metro burutzeko zenbat denbora behar zuten kalkulatu: PASIPD eskalan interbentzioa bukatzean ez ziren hobekuntzak ikusi (15.7 \pm 12.2tik 15.3 \pm 9.0ra), baina luzetara bai, 19.0 \pm 15.4ra iritxiz. Kontrol taldean, berriz, 16.7 \pm 11.2tik 13.7 \pm 6.1era jaitsi zen puntuazioa. 25 metroko proban, aldiz, ez ziren hobekuntza nabariak egon interbentzio taldean ($P=.70$), 1.5 \pm 0.4tik 1.4 \pm 0.3ra eta kontrol taldeko baloreak antzekoak izan ziren. Van Straaten eta lank., (2014) autoreek proposatutako ariketa programarekin ere hasierako neurketen eta post-interbentzioaren ostean ez ziren hobekuntza adierazgarriak ikusi DASH eskalan, 30.9 (0.8-52.5)tik 12.1 (0.8-47.5)era murriztuz ($P=.08$), baina 24 astetara 7.5 (0.00-29.2)era gutxituz emaitza adierazgarriak izan ziren ($P=.003$). SRQ galdetegian era hobekuntza nabariak egon ziren ($P<.001$), puntuazioa 81.9 (47.7-95.6)tik 91.2 (63.6-99.6)ra handituz. P Serra-Añó eta lank., (2012) autoreek ere eragin positiboa antzeman zuten DASH galdeketa ($P=.035$): hasieran egindako bi neurketetan emaitza antzekoak lortu arren (41eko puntuazioa), hirugarren neurketan puntuazioa modu adierazgarrian jaitsi zen ($P<.05$), 36ko puntuaziora jaitsiz. Bukatzeko, Nawoczenski eta lank., (2006) autoreen ariketa programak pasatu zuen SRQ galdetegia, eta interbentzio taldeko hobekuntza adierazgarria izan zen pre-interbentzio eta post-interbentzio artean ($P<.001$):

hobekuntza %29koa izanik. Kontrol taldean, berriz, ez zen egon aldaketa handirik (1.75 puntu jaitsi) (**Taula 5**).

3.4 PARTEHARTZE SOZIALA ETA BIZI KALITATEA

Mulroy eta lank., (2011) autoreek hobekuntzak ikusi zituzten bizi kalitate eta partehartze sozialean; SQOL eskalan (P=.05): interbentzio talderi %10an handitu zitzaion puntuazioa (4.8±1.3tik 5.3±0.9ra), modu esanguratsuan, eta hau luzetara mantendu zen, 5.4±1.0ra handituz. Kontrol taldeari, berriz, interbentzio ostean berdin mantendu zitzaion emaitza (5.0±1.4) eta luzetara 4.9±1.4 gutxitu zen. SII galdetegia lortutako emaitzak ez ziren positiboak izan taldeentzako: kontrol taldeari puntuazioa murriztu zitzaion 45.4±32.8tik luzetara 40.0±13.9. Interbentzio taldean, berriz, interbentzio ostean puntuazioa 45.7±24.2tik 53.3±30.6ra handitu zen arren (P=.03), luzetara 46.7±20.7ra gutxitu zen. SF-36 eskalan ere kontrol taldean ez zen hobekuntza nabaririk ikusi; aldiz, interbentzio taldean, mina gutxitzeaz gain (P=.01), egoera fisikoa hobetu zitzaion (35.2±8.1etik luzetara 39.2±7.2ra), baita funtzio soziala ere (44.3±8.3tik luzetara 47.0±10.5era) (**Taula 5**).

3.5 ATXIKIMENDUA

Van Straaten eta lank., (2014) autoreek proposatutako ariketa programaren atxikimendua ona izan zen: pazienteen erdiak baino gehiagok %50eko atxikimendua baino handiago bat adierazi zuten. Honako hauek izan ziren lortutako emaitzak: 5 pazienteek izandako atxikimendua >%75ekoa izan zen, 3 pazienteek %75- %50rekoa eta 6 pazienteek %49- %25ekoa. Nawoczenski eta lank.-eek, (2006) ere atxikimendua baloratu zuten, hau modu berbalean jasoz. Ikusi zenez, interbentzioak atxikimendu egokia sortu zuen: 14 partehartzailek %75eko baino atxikimendu handiagoa, hiruk %25-%75 bitartekoa eta bik bat ere ez (**Taula 5**).

4. EZTABAIDA

Sorbaldak karga mekaniko altuak jasaten ditu transferentzietan, gorputza altxatzean, gurpil aulkiko propulstioan edota buru gaineko aktibitateetan. Mugimendu horiek behin eta berriz egin beharko ditu bizkar muineko paziente batek bere EBOJ-etan, eta horrek nekea sortu dezake; ondorioz, kontrol muskularra galtzen da eta eskapularen

zein artikulazio glenohumeralaren zinetika irregularra bihurtu daiteke, horrek lesioak eta desgaitasun sekundariok sortuz: sorbaldako mina eta *impingement* subakromiala.

Horri aurre egiteko autore ezberdinek ariketa programak proposatu zituzten; hala ere guztiek ez zuten berdin erantzun. Beraz, emaitza horiek beraien artean konparatzeko, lortutako hobekuntzen ehunekoa kalkulatu zen.

Minaren kasuan, artikulazio guztiek emaitza positiboak lortu zituzten, minaren beherakada adierazgarriak lortuz. Hori horrela, zaila da ariketa programa bakarra aukeratzea, baina aipatzekoa da Van Straaten eta lank., (2014) eta Middaugh eta lank., (2013) autoreen emaitzak denboran mantentzen zirela, 6 hilabetetara. Hala ere, lehenengo horiek proposatutako ariketa programarekin %59.5eko hobekuntza eman zen; aldiz, Middaugh eta lank., (2013) proposatutako ariketekin %82.3koa izan zen. Horrek adierazi dezake, ariketez gain, biofeedback auditibo eta bisualak eragin positiboagoa izan zezakeela. Gainera hauek proposatutako interbentzio programak iraupen motza izan zuen (8 aste), beraz biofeedback-aren eragin positiboa azpimarratu beharra dago.

Bestalde, indarra aztertu zuten 4 artikuluek emaitza onak lortu zituzten, baina Nash eta lank.-ek, (2007) proposatutako zirkuitua nabarmendu behar da; baliteke interbentzioa indar irabazira, bereziki, bideraturik egon izan edota interbentzioa iraupen luzekoa izateagatik (16 astekoa), besteen emaitzekin alderatuz adierazgarrienak izatea: esaterako, P Serra-Añó eta lank., (2012) autoreek lortutako indar irabaziaren batz bestekoa %7.5-ekoa baino ez zen izan: kasu horretan interbentzio iraupena 8 astekoa baino ez zen izan. Hala ere, Riek eta lank., (2013) autoreek zalantzan jarri zituzten erresistentzia zirkuituko entrenamenduak, non ikusi zuten buru gaineko presekin eta dorsa nagusiko ariketekin (*lat-pulldown*) impingement mekanismoko arriskua zutela. Bestalde, aipatzekoa da Mulroy eta lank., (2011) eta Van Straaten eta lank., (2014) autoreen ariketa programekin KE-an lortutako irabaziak ez zirela esanguratsuak izan (%5.5eko igoerarekin batean eta bestean %2.11koa): mugimendu horretan indarra irabazteko denbora gehiago beharko litzateke. Hala ere, Van Straaten eta lank., (2014) autoreek aztertutako interbentzioarekin eskapulako muskulu estabilizatzaileen (aurreko serratoa, erronboidesa eta erdiko trapezioa) indarra irabazia handiagoa izan zen glenohumeralako mugimenduetako indarrarekin alderatuz (ABD, BE eta KE).

Guzti honekin erlazionaturik, azpimarratzekoa da Middaugh eta lank., (2013) autoreek aztertutako muskuluek aktibitatea, non, goiko eta beheko trapezioaren lan/ atsedean erlazioa hobetu zen, baita deltoidea eta infraespinosoarena. Aldagai hau aztertzea ezin besteko izan beharko litzateke ondorengo ikerketetan, indarra sortzeko orduan ezinbestekoa delako nerbio sistemaren mekanismoa, hots, muskuluen aktibazio maila.

Mulroy eta lank., (2011), Van Straaten eta lank., (2014) eta P Serra Añó eta lank., (2012) autoreek aurreko aldagaiak aztertzeaz gain, funtzionaltasuna ere baloratu zuten: ikerketetan hobekuntza esanguratsuak lortu ziren, batez ere luzetara: izan ere, indarra azkar irabazten da, baina funtzionaltasun on bat lortzeko denbora luzeago bat behar da. Hala ere, esan daiteke mina gutxitzeak eta indarra handitzeak eragin zuzena izan zutela funtzionalitate on batean.

Horrez gain, bizi kalitatean eragin zuzena izan zutela ere ikusi zen: aldagaien interakzioa Kemp eta lank., (2011) autoreek aztertu zuten, Mulroy eta lank., (2011) autoreen ariketa programa bera proposatuz: minaren (WUSPI) eta interakzio sozialaren (SII) artean, hasierako neurketen eta post-interbentziokoen artean interakzioa ikusi zuten ($P < .001$); izan ere, mina post- interbentzian gutxitu zitzaizen %57ak interakzio sozialean ere hobetu zuen; luzetara, berriz, mina gutxitzen joan zitzaizen 16 partehartzaileen artean 6k baino ez zuten hobetu egoera sozialean. Beraz, luzetara interakziorik ez zegoela antzeman zen. Antzeko erlazioa ikusi zuten WUSPI eta QOL galdetegien artean: post- interbentzian mina gutxitu zitzaizen %43ak hobetu zuen interakzio sozialean eta luzetara nahiz eta beste 16 partehartzailei mina gutxitu, bederatzik baino ez zuten hobetu beraien QOL-an. Bestalde, ez zuten elkarrekintzarik ikusi SII-an eta QOL-an lortutako emaitzen artean: luzetara bizi kalitatea zerbait hobetzen zela ikusi zen, baina interakzio sozialean ematen zen beherakada nahiko handia izan zen. Bi galdetegietako desberdintasun hori Mulroy eta lank., (2011) autoreek aztertutako SF-36 galdetegiarekin ongi azaldu daiteke; izan ere, bi aldagaiak batzen ditu: bertan ikusi zen egoera fisikoan emaitzak hobetzen zirela, baita denboran mantendu ere, baina partehartze sozialean lortutako hobekuntzak denboran galtzen zirela; izan daiteke, ariketa programarekin egoera fisikoa eta pertsonalki beraien fisikoarekiko zuten pertzepzioa hobetzea, baina interbentzioa ez zegoen bideratuta inklusio sozialera.

Aldagai guzti horiez gain, entrenamendu bat programatzean, garrantzitsua da horrek atxikimendua sortzea; izan ere, proposatutako ariketak partehartzaileek beraien kabuz burutu zituzten epe luze batean. Gainera, aldagai hori neurtuz gero, autoreek zehaztu zezaketen lortutako emaitzak ariketak egiteagatik lortu ziren ala berezko sendatze prozesurengatik izan ziren.

Betalde, aipatzekoak dira artikuluko bibliografiko honek izan ditzakeen mugak. Alde batetik, kalitatea hobegoko artikulua beharko lirateke; esaterako, ausazko aukeraketa egitea edota ebaluatzaileakitsuak izatea. Bestalde, ikerketek kontrol talde bat eduki beharko lukete eta horiei ere terapia homogenoago bat proposatzea, bestela erraza da interbentzio taldeek emaitza hobegoak lortzea.

Artikuluen mugez gain, ariketa programek ere bazituzten beren mugak: klinikari erreparatuz, kontuan eduki behar da pazienteek min muskulu- eskeletikoa izateaz gain, askok min neuropatikoa ere izango dutela, hots, %35'6ak: ohikoena lehenengo 3 hilabeteetan eta lehenengo urtearen bitartean agertzea da. Beraz, hau denboraz antzeman behar da, esaterako, *Ledds assesment of neuropathic symptoms and sings* (LANSS) eskala edota *painDETECT questionnaire* erabiliz: eskala hauen bitartez min horren intentsitatea eta min mota neurtu daitezke (Jang, Lee, Kim & Ryu, 2014). Kasu hauetan, pazienteak ongi baloratu beharko da; izan ere, aurretik ikusitako artikuluek proposatutako ariketa programekin ez dira paziente hauek tratatuko (Fattal, Kong-A-Siou, Gilbert, Ventura & Albert, 2009).

Horrez gain, kontuan eduki beharko litzateke lesio bakoitza desberdina dela, baita pertsona bakoitza ere; ariketa programa indibidualizatzea komeni da: esaterako, pertsona bakoitzaren barne karga desberdina denez, bakoitzari ezarri beharreko kanpo karga ere desberdina izan beharko da. Beraz, indibidualizatuak izateko pazientearen mugimendu anplitudea, mina, konpentsazioak, indarra zein sorbaldako muskulaturaren aktibazio maila baloratu beharko lirateke.

5. ONDORIOAK

Populazioari erreparatuz, bizkar muineko pazienteetan, garrantzitsua da sorbaldako mina; izan ere, lesio kronikoen ehuneko handiak min hori pairatzen du, eta horrek

funtzionaltasunean mugak jartzeaz gain, pazientearen bizi kalitatean eragin negatiboa izango du.

Aurretik aipatutako autoreen interbentzio desberdin guztiek hobekuntzak ekartzen zituztela ondorioztatu daiteke: mina gutxituz, indarra handituz, bizi kalitatea hobetuz eta atxikimendua sortuz. Nahiz eta zaila izan programa hoberena aukeratzea, baita dosi zehatzak ere, esan daiteke atzeko kapsularen eta gainkargaturik dauden muskuluen luzaketa eta eskapulako egonkortzaile zein biratzaile mahukatsuen indar ariketak konbinatu beharko liratekela, eta horien intentsitatea progresiboa izan beharko litzatekela, baita higiene posturalari buruzko gomendioak ematea ere. Hala ere, ausazko entsegu kliniko gehiago beharko lirateke, populazio handiago batekin eta ongi konparatu daitezkeen talde eta aldagaiekin. Bukatzeko, etorkizunera begira ariketa programak tratamenduaz gain, hasieratik sorbaldako minaren prebentzio bezala erabili beharko lirateke.

5.1 ARIKETA PROGRAMA

Guzti hori kontuan izanik, ondorengo ariketa programa egokia dela ondorioztatu daiteke literaturari erreparatuz:

Lehenik eta behin, pazienteak ongi baloratu beharko dira: ASIA eskala erabiliz lesio maila eta larritasuna zehazteko, mina edukiz gero WUSPI bidez min muskulo-eskeletikoa eta LASS eskala min neuropatikoa baztertzea beharrezkoa bada, eskuzko dinamometroarekin indarra, DASH eskalarekin funtzionalitatea eta SII eta QOL eskalekin partehartze soziala eta bizi kalitatea; izan ere, eskala eta test horiek izan ziren gehien errepikatu zirenak aztertutako entsegu klinikoetan. Balorazio eskala horiekin hasierako egoera jakitez gain, interbentzioan zehar dituen hobekuntzak ere neurtuko dira. Ariketa programa lesio mailaren eta pazientearen gaitasunen arabera moldatuko da: ariketa mota, intentsitatea, bolumena edota jarrera (sedestazioan edo dekubito supinoan egin daitezke ariketak).

Ariketez gain, pazienteek eguneroko jardueretarako aholkuak jasoko dituzte, baita beraien lesioari buruzko eta sorbaldako anatomiari buruzko informazioa ere, idatziz: transferentzien kasuan, esaterako, garrantzitsuagoa izango da eskuaren posizioa enborreko flexioa baino; izan ere, eskua urrun kokatzeak sorbaldako barne errotazio

handiago bat, indar maximoa sorbaldan, eskumuturreko flexio maximoa eta indar piko ezberdinak eragingo ditu bi besoen artean, horrek sorbaldako patologia bultzatuz (Kankipati, Boninger, Gagnon, Cooper & Koontz, 2015).

Informazio guztia jaso ondoren, ariketa programari ekingo zaio. Guztira 16 aste iraungo du; izan ere, denbora luzean hobeto barneratuko dira ariketak, eta denboran luzez mantenduko dira organismoak egindako moldaketak: hau da, organismoari lan karga bat ezarri gero, horri ongi erantzuteko honek moldaketak sortuko ditu: sistema muskulu- eskeletikoan, nerbio sisteman, arnas sisteman, sistema kardiobaskularrean zein tenperaturan. Moldaketa horiek azkar emango dira, baina lan kargaren ostean nekea datorrenez gaitasun fisiokoan beherakada emango da. Hori horrela, ezin bestekoa izango da atsedena eta ondoren lan karga berriz ematea, hau progresiboki handituz. Beraz, ariketa programa modu periodiko eta egoki baten eginez gero, moldaketak mantentzen eta hobetzen joango dira, egoera fisiko hobea lortuz: astean 3 saio egingo dira, egunak txandakatuz.

Lehenengo, beroketa faseari ekingo zaio; honekin ariketa fisikoa eraginkorragoa eta osasuntsuagoa izatea lortu nahi da, baita lesio gutxiago ematea ere. Izan ere, beroketak egokitzen faseari hasiera emango dio, horrela errendimendu momentura baldintza hobea batzuekin helduko da; hots, sujetua modu progresibo batean ariketaren espezifikotasunerantz bideratuko da. Fase honetan, beroketa orokor bat edota luzaketak egin daitezke. Aztertutako entsegu kliniko guztiek batek izan ezik luzaketak erabili zituzten lehenik eta behin. Gainera, Ayala, Sainz de Baranda & De Ste Croix, (2012) autoreek beroketa protokolo ezberdinak aztertu ondoren, honako sekuentzia hau proposatu zuten: beroketa orokorra + luzaketak (5-15 segundo mantendu) + beroketa espezifikoa. Hala ere, ebidentzia zientifiko gutxi daude beroketa batean ea luzaketek eragin positiboa edo negatiboa duten ziurtatzen dutenak. Beraz, ariketa programan beroketa orokor bat egiteko 10 minutuz gorpil aulkiko propulzioa egingo da, neurrizko intentsitate batean esfortzuen pertzepzio eskalan (RPE) 10-11an. Gainera, gaitasun aerobikoa landuko da. Nash eta lank., (2007) autoreek proposatutako erresistentzia zirkuituaren barne zegoen beso ergometria eta VO_2 max. (oxigeno bolumen maximoa) baloreak 1.64 ± 0.45 L/minututatik 1.81 ± 0.54 L/minututara handitu zen ($P=0.01$). Ondoren luzaketak burutuko dira: posizio bakoitza 5-15 segundo mantendu behar da eta bakoitza 4 aldiz errepikatu. Mugimendua erresistentzia igarri

arte egin behar da: deserosotasun puntu batean, baina minik gabe eta ondorengo 4 egiturak luzatuko dira: atzeko kapsula -impingement-ean atzeko kapsularen zurruntasuna ohikoa delako eta horrek humero buruaren aurre translazioa eragiten duelako-, trapezioaren goiko zuntzak -muskulu honen gainkarga eta gehiegizko aktibazioa ohikoa delako (Middaugh eta lank., 2013)-, pektoral nagusia eta txikia -honen zurruntasunak eskapularen atzeko inklinazioari ez diolako lagunduko (Nawoczinski eta lank., 2006)- eta biceps-aren buru luzea. Beroketarekin amaitzeko ariketa espezifikokoak egingo dira: erresistentzia gabeko 4 ariketa; 15 aldiz egingo dira, baina serie bakarrekoak: eskapularen adukzioa, sorbaldaren abdukzioa, sorbaldaren kanpo errotazioa eta sorbaldaren adukzio diagonalak.

Ondorengo fasean, erresistentzia ariketak burutuko ditu. Ariketa horien intentsitateari dagokionez, aztertutako ikerketen artean, bik baino ez zuten hau zehazten; hori horrela, ezin da balio hoberena zehaztu: P. Serra- Añó eta lank.-en, (2012) ikerketan, ariketak 1RM-aren %70ean burutu ziren, hots, sujetuaren pertzepzioa Borg eskalan 7-8koa izanik; aldiz, Nash eta lank., (2007) autoreek 1RM-aren %50a erabili zuten. Kasu honetan 1RM-aren %60-%65eko intentsitatean hasiko da ariketak egiten, eta ondoren %5 edo %10 igotzen joango da. Ariketak TheraBand-arekin egingo dira, 15 errepikapenezko 3 serie burutuz; izan ere, bolumen hau izan zen aztertutako entseguen gehiengoak erabilitakoa. Atsedena, berriz, 1-2 minutuko izango da serieen artean, nekea ez sortzeko eta horrek ez ekartzeko kontrol muskular falta.

Ariketa horiek ondo egiten direla ziurtatu beharko da lehenengo egunean: pazienteak terapeutaren aurrean ariketak burutu beharko ditu. Sujetua ez bada gai ariketak eserita burutzeko dekubito supinoan egin ditzake, modu isometrikoan eta errepikapen gutxiagorekin. Behin ariketak ondo egiten dituela ziurtatzean, TheraBand-aren erresistentzia, ariketen errepikapenak eta ariketen zailtasuna handituko dira. Bestalde, ondorioztatu da biofeedback-aren laguntzarekin lortutako emaitzak hobeak zirela: hori horrela, goiko trapezioren, beheko trapezioaren, aurreko deltoidesaren eta infraespinosoaren aktibitate maila une oro neurtuko da. Horrela muskulu horien arteko konpentsazioak une oro kontrolpean izango dira.

Fase nagusi honetan, erresistentzia ariketen posizioa 3 segundoz mantendu beharko dira, eta fase eszentrikoa poliki gauzatu. Lehenengo eskapulako muskulu

estabilizatuak dira: izan ere, eskapula une oro gorpil aulkian bermatuta dago, eta hori horrela, eskapula egonkortzeko egin beharreko esfortzua minimoa izango da, bai ariketetan zein EBOJ-etan (Nawoczinski eta lank., 2006). Horrez gain, glenohumeraleko mugimenduak gauzatzean, eskapulako adukzioa eta depresioa mantendu behar da. Hori horrela, aurreko serratoa indartzen hasiko beharko da lehendabizi, honek eskapula toraxean koaptatzen duelako eta sorbaldako mugimendu guztien eskapula egonkortuko duelako; horrez gain, goiko errotazioa eta atzeko inklinazioa burutuko du. Gainera, sorbaldako impingement-a duten sujetuetan ikusi da sorbaldako ABD-an aurreko serratoaren aktibitatea murriztuta dagoela eta eskapularen goiko errotazio txikiagoa dela, baita aurreko inklinazio handiago ere; horrek gune subakromialeko espazioa txikitzea dakar (S. Raina eta lank., 2012). Osteon, erdiko trapezioa eta erronboidesa landuko dira: eskapularen adukzio eragileak dira horiek, baina erdiko trapezioak eskapularen kanpo errotazioa eragingo du eta erronboidesak beheranzko errotazioa, eskapularen ertz mediala egonkortuz. Azkenik landuko den eskapula egonkortzailea beheko trapezioa izango da: honek eskapula egonkortzeaz gain, depresioa ere bada, baita behe errotatzailea ere. Honek eskapulako kontrol motorea galdu dezake sorbaldako impingement-ean. Ondoren, artikulazio glenohumeraleko egonkortzaileak indartuko dira, biratzaile mahukatsuak: humero burua glenoidesaren barruan dekoaptatzen dute, eta sorbaldako minetan hauen desoreka eta ahulezia muskularra ematen da, humeroaren burua gorantz desplazatuz: Riek eta lank. (2013) autoreen arabera biratzaile mahukatsuek dute impingement-eko mekanismoa gutxitzeko gaitasuna, eta horregatik etxeko ariketa programen barruan egoteaz gain, bizkar muineko lesiodunen errehabilitazio goiztiarrean ere kontuan hartu beharko liratekela. Programarekin amaitzeko dorsa nagusia indartuko da: muskulu honek aktibazio handia dauka transferentziak egitean; Reyes, Gronley, Newsam, Mulroy eta Perry (1995) autoreen ikerketan, gorputza altxatzean %58ko aktibazioa adierazi zuen, eta kargan %22koa.

6. BIBLIOGRAFIA

- Alm, M., Saraste, H. & Norrbrink, C. (2008). Shoulder pain in persons with thoracic spinal cord injury: prevalence and characteristics. *Journal of rehabilitation medicine*, 40(4), 277-283.

- Ayala, F., Sainz de Baranda, P. & De Ste Croix, M. (2012). Estiramientos en el calentamiento: Diseño de rutinas e impacto sobre el rendimiento. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte/International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, 12(46), 349-368.
- Blázquez, D (2014). El calentamiento. Una vía para la autogestión de la actividad física. Berreskuratua https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=CxAZX_GIIX0C&oi=fnd&pg=PA5&dq=porque+calentar+antes+del+entrenamiento&ots=xnJDbIUFR&sig=3ouUguR644pmqJFeBk4ZbN5tPAI#v=onepage&q&f=false
- Burnham, R. S., May, L., Nelson, E., Steadward, R. & Reid, D. C. (1993). Shoulder pain in wheelchair athletes: the role of muscle imbalance. *The American journal of sports medicine*, 21(2), 238-242.
- Curtis K.A., Drysdale G.A., Lanza R.D., Kalber M., Vitolo R.S. & West R. (1999) Shoulder pain in wheelchair users with tetraplegia and paraplegia. *Arch Phys Med Rehabil.*, 80, 453-457
- Ditunno, J. F., Young, W., Donovan, W. H. & Creasey, G. (1994). The international standards booklet for neurological and functional classification of spinal cord injury. *International Medical Society of paraplegia*, 32(2), 70-80.
- Dyson-Hudson, T. A. & Kirshblum, S. C. (2004). Shoulder pain in chronic spinal cord injury, part 1: epidemiology, etiology, and pathomechanics. *The Journal of Spinal Cord Medicine*, 27 (1), 4-17.
- Fattal, C., Kong-A-Siou, D., Gilbert, C., Ventura, M. & Albert, T. (2009). What is the efficacy of physical therapeutics for treating neuropathic pain in spinal cord injury patients?. *Annals of physical and rehabilitation medicine*, 52(2), 149-166.
- Hicks, A. L., Martin, K. A., Ditor, D. S., Latimer, A. E., Craven, C., Bugaresti, J. & McCartney, N. (2003). Long-term exercise training in persons with spinal cord injury: effects on strength, arm ergometry performance and psychological well-being. *Spinal cord*, 41(1), 34-43.

- Jain, N. B., Higgins, L. D., Katz, J. N. & Garshick, E. (2010). Association of shoulder pain with the use of mobility devices in persons with chronic spinal cord injury. *PM&R*, 2(10), 896-900.
- Jang, J. Y., Lee, S. H., Kim, M. & Ryu, J. S. (2014). Characteristics of neuropathic pain in patients with spinal cord injury. *Annals of rehabilitation medicine*, 38(3), 327-334.
- Kankipati, P., Boninger, M. L., Gagnon, D., Cooper, R. A. & Koontz, A. M. (2015). Upper limb joint kinetics of three sitting pivot wheelchair transfer techniques in individuals with spinal cord injury. *The journal of spinal cord medicine*, 38(4), 485-497.
- Kemp, B. J., Bateham, A. L., Mulroy, S. J., Thompson, L., Adkins, R. H. & Kahan, J. S. (2011). Effects of reduction in shoulder pain on quality of life and community activities among people living long-term with SCI paraplegia: a randomized control trial. *The journal of spinal cord medicine*, 34(3), 278-284.
- Lal, S. (1998). Premature degenerative shoulder changes in spinal cord injury patients. *Spinal cord, international medical society of paraplegia*, 36(3), 186-189.
- Mateo, S., Roby-Brami, A., Reilly, K. T., Rossetti, Y., Collet, C. & Rode, G. (2015). Upper limb kinematics after cervical spinal cord injury: a review. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 12(1), 2-9.
- Maynard, F. M., Bracken, M. B., Creasey, G. J. F. D., Ditunno, J. F., Donovan, W. H., Ducker, T. B., ... & Waters, R. L. (1997). International standards for neurological and functional classification of spinal cord injury. *Spinal cord*, 35(5), 266-274.
- Mehta, S., Orenczuk, K., McIntyre, A., Willems, G., Wolfe, D., Hsieh, J., ... & SCIRE Research Team. (2013). Neuropathic pain post spinal cord injury part 1: systematic review of physical and behavioral treatment. *Topics in spinal cord injury rehabilitation*, 19(1), 61-77.
- Middaugh, S., Thomas, K., Smith, A., McFall, T. & Klingmueller, J. (2013). EMG biofeedback and exercise for treatment of cervical and shoulder pain in individuals with a spinal cord injury: a pilot study. *Topics in spinal cord injury rehabilitation*, 19(4), 311-323.

- Mulroy, S. J., Thompson, L., Kemp, B., Hatchett, P. P., Newsam, C. J., Lupold, D. G., ... & Winstein, C. J. (2011). Strengthening and optimal movements for painful shoulders (STOMPS) in chronic spinal cord injury: a randomized controlled trial. *Physical Therapy*, *91*(3), 305-324.
- Nash, M. S., van de Ven, I., van Elk, N. & Johnson, B. M. (2007). Effects of circuit resistance training on fitness attributes and upper-extremity pain in middle-aged men with paraplegia. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, *88*(1), 70-75.
- Nawoczenski, D. A., Ritter-Soronon, J. M., Wilson, C. M., Howe, B. A. & Ludewig, P. M. (2006). Clinical trial of exercise for shoulder pain in chronic spinal injury. *Physical therapy*, *86*(12), 1604-1618.
- Noreau, L., Proulx, P., Gagnon, L., Drolet, M. & Laramée, M. T. (2000). Secondary impairments after spinal cord injury: a population-based study. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, *79*(6), 526-535.
- Organización mundial de la salud. (2013). Lesiones medulares. Berreskuratua <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/spinal-cord-injury>
- Raina, S., McNitt-Gray, J. L., Mulroy, S., & Requejo, P. S. (2012). Effect of increased load on scapular kinematics during manual wheelchair propulsion in individuals with paraplegia and tetraplegia. *Human movement science*, *31*(2), 397-407.
- Reyes, M. L., Gronley, J. K., Newsam, C. J., Mulroy, S. J. & Perry, J. (1995). Electromyographic analysis of shoulder muscles of men with low-level paraplegia during a weight relief raise. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *76*(5), 433-439.
- Riek, L. M., Ludewig, P. M. & Nawoczenski, D. A. (2008). Comparative shoulder kinematics during free standing, standing depression lifts and daily functional activities in persons with paraplegia: considerations for shoulder health. *Spinal Cord*, *46*(5), 335-343.
- Riek, L. M., Ludewig, P. M. & Nawoczenski, D. A. (2013) How “healthy” is circuit resistance training following paraplegia? Kinematic analysis associated with shoulder mechanical impingement risk. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, *50* (6), 861-874

- Serra-Añó, P., Pellicer-Chenoll, M., García-Massó, X., Morales, J., Giner-Pascual, M. & González, L. M. (2012). Effects of resistance training on strength, pain and shoulder functionality in paraplegics. *Spinal cord*, 50(11), 827-831.
- Sie I. H., Waters R.L., Adkins R.H. & Gellman H. (1992) Upper extremity pain in the postrehabilitation spinal cord injured patient. *Arch Phys Med Rehabil.*, 73, 44-48.
- Van Straaten, M., Cloud, B. A., Morrow, M. M., Ludewig, P. M. & Zhao, K. D. (2014). Effectiveness of home exercise on pain, function, and strength of manual wheelchair users with spinal cord injury: a high-dose shoulder program with telerehabilitation. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 95(10), 1810-1817.

7. ERANSKINAK

7.1 LORTUTAKO EMAITZEN TAULAK

Taula 3. Parte hartzaileen eta horiei egindako neurketen laburpena.

Artikulua eta autoreak	Aztertutako populazioa	Erabilitako neurketak
Mulroy eta lank., (2011)	52 bizkar muineko paziente, paraplegikoak: T2-T7 eta T8tik beherakok eta %74ak lesio osoak (ASIA A, B), adina 45.0 urte, eskuzko gurpil aulkian denboraren %50a gutxienez, %83ak sorbaldako impingement-eko zeinu kliniko positiboak, min kronikoa.	Erabilitako neurketak Hasieran, 12 astetara eta terapia bukatu eta 4 astetara. Mina WUSPI Sorbaldako indarra HHD Funtzionaltasuna Propulsioko abiadura 25 metroko distantzian. PASIPD Partehartze soziala eta bizi kalitatea SII SF-36 SQOL
Van Straaten eta lank., (2014)	11 bizkar muineko lesiodun (Z6-Z7tik L2ra) eta 1 postpolioa, eskuzko gurpil aulkiaren erabiltzaileak gutxienez urte betez, 25-64 urte, transferentziak egiteko independenteak, baina sorbaldako mina aurre-lateralean: SAI (subacromial impingement).	Neurketa hasieran, 12 astetara eta 24 astetara. Mina WUSPI Indar isometrikoa MVCs Neke estatikoaren testa (Statik Fatigue Testing) Goiko gorputz adarreko funtzionalitatea SRQ DASH
P Serra-Añó eta lank., (2012)	15 gizon palaplegiko, bizkar muineko lesio osoa, kronikoa eta eskuzko gurpil aulkidun erabiltzaileak.	3 neurketa: 8 aste bakoitzaren artean. Mina WUSPI Funtzionaltasuna DASH Indarra isometrikoa eta kontzentrikoa

		Dinamometro isometrikoa
Nawoczenski eta lank., (2006)	38 bizkar muineko lesio kroniko (paraplegia eta tetraplegia ez osoak) eta espina bifida bat. 19 interbentzio taldean: tetraplegiko zein paraplegikoak, hauek sorbaldako mina > 3 hilabetez eta impingement-eko zeinuak. 20 kontrol taldean: 38.1 urte, guztiak paraplegikoak eta minik ez.	Interbentzio aurretik eta 8 astetara. Mina WUSPI Funtzionaltasuna SRQ Ariketen atxikimedua modu berbalean jaso.
Nash eta lank., (2007)	T5-T12ko bizkar muineko lesioa duten 7 gizon (ASIA A, B), 39-58 urte, eguneroko aktibitateetan edo gurpil aulkian desplazatzerakoan sorbaldako mina.	Neurketa interbentzio hasieran eta 16 astetara. Mina WUSPI Indarra 1RM kalkulatu eta Mayhew ekuazioa.
Middaugh eta lank., (2013)	Z6-ko eta beheragoko bizkar muineko lesioa duten 15 pertsona, gutxienez duela 2 urtetatik, astean 30 ordu edo gehiago eskuzko gurpil aulkian eta gerri eskapularrean min muskulu- eskeletikoa (hau EBOJ-etan handituz).	Neurketa interbentzio hasieran, 2 astetara, 10. astetara eta 16. astetara. Mina WUSPI

Oharra: Wheelchair User's Shoulder Pain Index (WUSPI), Eskuzko dinamometroa (HHD), 1RM (repetición máxima), Isometric maximum colition contraction (MVCs), Physical Activity Scale for Individuals With Physical Disabilities (PASIPD), Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand Index (DASH), Shoulder Rating Questionnaire (SRQ), Social Interaction Inventory (SII), 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36), Subjective Quality of Life Scale (SQOL).

Taula 4. Aztertutako interbentzioak

Artikulu eta autoreak	Interbentzioa
Mulroy eta lank., (2011)	Kontrol taldea: 26 partehartzaile Ordu beteko formakuntza bidez eta idatziz jasoa: anatomia, patomekanika eta zainketa. Teknika edo ohiturak aldatzeko gomendiorik ez. Interbentzio taldea: 26 partehartzailea 12 astez, etxeko sorbaldako ariketak: astean 3 aldiz. Luzaketa fasea Aurreko eta atzeko kapsula. Inguruko muskulatura. Trapezioaren goranzko zuntzak. Beroketa fasea Erresistentzia gabeko 4 ariketa: ADD diagonal, KE, ABD eskapularren planoan eta eskapula medialerantz (erdiko trapezioa). Erresistentzia ariketak: serieen arteko 1-2 minutuko atsedena.

	<p>Beroketako 4 ariketa horiek erresistentziarekin (R): Dura- Band eta pisuak erabili. Hipertrofia lantzeko: 8 errep. X 3 serie (R maximoa) Erresistentzia lantzeko: 15 errep.x 3 serie (R maximoa)</p> <p>Ariketak idatzita eta argazkiekin. Egutegi bat bete behar. 4 astetara ariketak ondo egin zituzten egiaztatu eta intentsitatea nahikoa zen ikusi. Gomendioak: nola egin transferentziak, propulzioa eta pazienteek erakutsi zein ariketen eragiten zieten mina eta ohitura horiek aldatzeko gomendioak.</p>
<p>Van Straaten eta lank., (2014)</p>	<p>Ariketa programa 12 astez burutu, 3 aldiz astean. Indar ariketak, erresistentzia bandak erabiliz: aurreko serratoa, erdiko trapezioa, beheko trapezioa eta kanpo errotatzaileak. 30 errep.x 3 serie: 30 segundoko atsedenekin serien artean. Ariketa bakoitza 3 segundoz mantendu eta fase eszentrikoa poliki gauzatu. Pazientea ez bada gai, dekubito supinoan burutuko ditu ariketak, isometrikoki eta errepikapen gutxiagorekin. Behin ariketak ondo eginda, erresistentzia eta errepikapenak handitu zitzaizen, eserita eta mugimendu diagonalak gehituz. Pektoralak luzatu eta atzeko estrokturen luzaketak glenohumeralaren barne errotazioa (BE) <60°-koa izanez gero.. Bideokonferentzien bidez teknika zuzendu eta intentsitatea igo behar zitzaizen adostu.</p>
<p>P Serra-Añó eta lank., (2012)</p>	<p>2. neurketaren ostean, 8 asteko erresistentzia entrenamenduarekin hasi: 3 sesio asteko. Beroketa Sorbaldako muskuluen luzaketa, 10 minutuz. Fase nagusia Indar ariketak: 8-12 errep. X 3 serie: posizio neutroan eta intentsitatea 1RM (<i>repetición máxima</i>)-aren %70a. Ariketaren pertzepzioa 7-8koa. Sorbaldaren ABD Dorsal nagusia landu Aurreko serratoa eta erronboidesa (arraunketa horizontala) Bizeps brakiala landu 90°ko abdukzioan eta posizio neutroan KE eta BE Hozte fasea</p>
<p>Nawocznski eta lank., (2006)</p>	<p>Etterako ariketa programa, 8 astez. Idatzitako programa, argazkiekin. Astero ariketak gain begiratu eta progresioa igo: Hasieran: 10errep. X 3 serie banda urdin eta berdeekin. Progresioa: 20 errep. X 3 serie banda beltzarekin. Hasieran, elektromiografiarekin (EMG) feedback bisuala eta auditiboa: aurreko serratoan, pektoral nagusian, goi- behe eta erdiko trapezioan. Ariketak 4 luzaketa: goiko trapezioa, pektoral nagusia, bizeps brakialaren buru luzea eta atzeko kapsula. 4 indar ariketa: aurreko serratoa, erdiko- beheko trapezioa eta kanpo errotatzaileak. Heziketa: anatomia (idatziz + eskeletoa erakutsiz).</p>

Nash eta lank., (2007)	<p>Erresistentzia zirkuitua, 16 astez (asteen 3 aldiz) eta sesioek 40-45 minutuko iraupena.</p> <p>Equalizer 700 multiestazio ariketa sistema erabili: 6 ariketa eta binaka burutuz: prentsa militarra (buru gaineko presa), arraun horizontalki, pektoralak horizontalean landu, bizepsa lantzeko ukondoko flexioa pesekin, dorsa nagusia landu, trizeps-ak eserita.</p> <p>Zirkuitua</p> <ul style="list-style-type: none"> 2 minutuz beroketak: beso ergometria, Saratoga Cycle erabiliz. 10 errep. X serie bat: erresistentziako bi ariketa burutu. 2 minutuz beso ergometria. Ondoren, beste 2 erresistentzia ariketa. Beste 2 minutuz beso ergometria. Azkenik erresistentziako 2 ariketak. Bukatzeko, 2 minutuz beso ergometria. <p>Zirkuitua 3 aldiz egin, 10 segundotako atsedenekin ariketaz aldatzeko.</p> <ul style="list-style-type: none"> Erresistentzia lehenengo bi asteetan 1RM-aren %50a. 3. eta 4. asteetan 1RM-aren %55-%60ra igo.
Middaugh eta lank., (2013)	<p>8 astetako interbentzioak</p> <p>A taldea: 7 partehartzaile</p> <ul style="list-style-type: none"> Anatomia eta kinesiologia buruzko informazio jaso: 90minututako bi sesiotan. Ariketak banda elastikoekin: astean gutxienez 5 aldiz: egindakoa egunero baten idatzi behar. Luzaketa: goiko trapezioa, bizeps-a, pektoralak. 4 indar ariketa: atzeko eskapulako muskulatura, sorbaldako errotatzailak, aduktoreak, estentsoreak. 5 errep. X serie bat, erresistentzia moderatuarekin: modu progresiboan serieak eta banda elastikoen erresistentzia handitu. <p>B taldea: 8 partehartzaile</p> <ul style="list-style-type: none"> A taldearen informazio berbera jaso zuten: 90minututako bi sesiotan. Ariketak A taldearen berdinak + EMG bidezko biofeedback-a jaso bi sorbaldetan: goiko trapezioa, beheko trapezioa, aurreko deltoidea eta infraespinosa. Feedback auditiboa eta bisuala: ariketez gain propulzioan ere bai.

Oharra: 1 RM (errepikapen maximoa), adukzio (ADD), kanpo errotazioa (KE), abdukzioa (ABD), elektromiografia (EMG)

Taula 5. Ematzen laburpena

Artikuluak eta autoreak	Sorbaldako mina	Indarra	Funtzionaltasuna	Partehartze soziala eta bizi kalitatea	Atxikimendua	Muskulu aktibazioa
Mulroy eta lank., (2011)	<p>WUSPI (P<.001)</p> <p>Interbentzio taldea</p> <p>Pre-interbentzioa: 53.7±35.4</p> <p>Post- interbentzioa: 14.9±14.0</p> <p>4 astetara: 13.7±15.3</p> <p>Kontrol taldea</p> <p>Pre-interbentzioa: 46.3±37.3</p> <p>Post- interbentzioa: 45.6±38.2</p> <p>4 astetara: 40.1±32.8</p> <p>Single item VAS (P<.001)</p> <p>Interbentzio taldea</p> <p>Pre-interbentzioa: 5.3±2.7</p> <p>Post- interbentzioa:1.4±1.6</p> <p>4 astetara: 1.4±1.5</p> <p>Kontrol taldea</p> <p>Pre-interbentzioa: 4.8±2.7</p> <p>Post- interbentzioa: 4.2 ±2.7</p> <p>4 astetara: 3.9±2.8</p>	<p>Adukzioa (P=.05)</p> <p>Interbentzio taldea</p> <p>Pre-interbentzioa: 57.6±28.7</p> <p>Post- interbentzioa: 74.2±28.3</p> <p>4 astetara: 75.0±28.9</p> <p>Kontrol taldea</p> <p>Pre-interbentzioa: 59.3±31.4</p> <p>Post- interbentzioa: 63.3±19.0</p> <p>4 astetara: 63.9±19.2</p> <p>Abdukzioa (P=.03)</p> <p>Interbentzio taldea</p> <p>Pre-interbentzioa: 38.4±21.2</p> <p>Post- interbentzioa: 49.3±21.8</p> <p>4 astetara: 51.4±22.5</p> <p>Kontrol taldea</p> <p>Pre-interbentzioa: 40.4±19.8</p> <p>Post- interbentzioa: 44.7±21.2</p> <p>4 astetara: 48.7±18.7</p> <p>Barne errotazioa (P=.05)</p>	<p>PASIPD (P=.03)</p> <p>Interbentzio taldea</p> <p>Pre-interbentzioa: 15.7±12.2</p> <p>Post- interbentzioa: 15.3±9.0</p> <p>4 astetara: 19.0±15.4</p> <p>Kontrol taldea</p> <p>Pre-interbentzioa: 16.7±11.2</p> <p>Post- interbentzioa: 14.9±9.8</p> <p>4 astetara: 13.7±6.1</p> <p>Propultsio abiadura: 25m (P=.70)</p> <p>Interbentzio taldea</p> <p>Pre-interbentzioa: 1.5±0.4</p> <p>Post- interbentzioa: 1.5±0.3</p> <p>4 astetara: 1.4±0.3</p> <p>Kontrol taldea</p> <p>Pre-interbentzioa: 1.5±0.4</p> <p>Post- interbentzioa: 1.6±0.4</p> <p>4 astetara: 1.5±0.4</p>	<p>SII (P=.14)</p> <p>Interbentzio taldea</p> <p>Pre-interbentzioa: 45.7±24.2</p> <p>Post- interbentzioa: 53.3±30.6</p> <p>4 astetara: 46.7±20.7</p> <p>Kontrol taldea</p> <p>Pre-interbentzioa: 45.4±32.8</p> <p>Post- interbentzioa: 40.8±16.6</p> <p>4 astetara: 40.0±13.9</p> <p>SQOL (P=.05)</p> <p>Interbentzio taldea</p> <p>Pre-interbentzioa: 4.8±1.3</p> <p>Post- interbentzioa: 5.3±0.9</p> <p>4 astetara: 5.4±1.0</p> <p>Kontrol taldea</p> <p>Pre-interbentzioa: 5.0±1.4</p> <p>Post- interbentzioa: 5.0±1.4</p> <p>4 astetara: 4.9±1.4</p> <p>SF-36 Mina (P=.01)</p> <p>Interbentzio taldea</p> <p>Pre-interbentzioa: 37.6±9.6</p>		

	<p>Interbentzio taldea</p> <p>Pre-interbentzioa: 34.4±16.3</p> <p>Post- interbentzioa: 41.7±19.3</p> <p>4 astetara: 42.6±15.1</p> <p>Kontrol taldea</p> <p>Pre-interbentzioa: 32.8±13.8</p> <p>Post- interbentzioa: 32.8±13.5</p> <p>4 astetara: 38.5±14.7</p> <p>Kanpo errotazioa (P=.09)</p> <p>Interbentzio taldea</p> <p>Pre-interbentzioa: 27.1 ±10.8</p> <p>Post- interbentzioa: 30.5±12.2</p> <p>4 astetara: 28.6±8.8</p> <p>Kontrol taldea</p> <p>Pre-interbentzioa: 25.3±10.3</p> <p>Post- interbentzioa: 25.7±11.3</p> <p>4 astetara: 29.7±7.6</p>		<p>Post- interbentzioa: 46.5±8.1</p> <p>4 astetara: 47.4±9.6</p> <p>Kontrol taldea</p> <p>Pre-interbentzioa: 40.6±9.3</p> <p>Post- interbentzioa: 41.4±10.3</p> <p>4 astetara: 41.9±8.5</p> <p>Egoera fisikoa (P=.05)</p> <p>Interbentzio taldea</p> <p>Pre- interbentzioa:35.2±8.1</p> <p>Post- interbentzioa: 39.9±6.5</p> <p>4 astetara: 39.2±7.2</p> <p>Kontrol taldea</p> <p>Pre-interbentzioa: 35.4±9.4</p> <p>Post- interbentzioa: 35.7±7.3</p> <p>4 astetara: 36.3±8.0</p> <p>Funtzio soziala (P=.05)</p> <p>Interbentzio taldea</p> <p>Pre-interbentzioa: 44.3±8.3</p> <p>Post- interbentzioa: 50.4±8.6</p> <p>4 astetara:47.0±10.5</p> <p>Kontrol taldea</p> <p>Pre-interbentzioa: 43.2±14.7</p>	
--	---	--	--	--

				Post- interbentzia: 42.4±13.4 4 astetara:44.9±10.8 Eskalako beste item-etan ez eragin esanguratsurik.		
Van Straaten eta lank., (2014)	WUSPI (P=.014) Hasieran: 22.8 (1.2-78.9) Post interbentzia: 12.5 (0.0-83.8) Luzetara (bukatu eta 12 aste): 10.9 (0.0-31.8)	Indar isometrikoa Kanpo errotazioa (P=.18) Hasieran: 14.2kg (5.9-28.7) Post-interbentzia: 14.5kg (9.1-33.7) Barne errotazioa (P=.13) Hasieran: 24.3kg (13.3-43.7) Post-interbentzia: 28.3kg (17.0-47.2) ABD (P=.68) Hasieran: 26.6kg (12.3-39.6) Post-interbentzia: 27.4kg (13.5-39.7) Aurreko serratoa (P=.04) Hasieran: 36.4kg (21.4-60.3) Post-interbentzia: 48.0kg (18.5-71.9) Eskapularen ADD (P=.003) Hasieran: 24.6kg (14.5-64.3) Post-interbentzia: 37.4kg (22.2-80.4) Beheko trapezioa (P=.17) Hasieran: 24.0kg (9.3-45.3) Post-interbentzia: 27.5kg (10.7-52.4)	DASH (P=.012) Hasieran: 30.9 (0.8-52.5) Post- interbentzia (P=.08): 12.1 (0.8-47.5) Luzetara (24 aste) (P=.003): 7.5 (0.0-29.2) SRQ (P= <.001) Hasieran: 81.9 (47.7-95.6) Post- interbentzia: 90.2 (54.7-99.6) Luzetara (24 aste): 91.2 (63.6-99.6)		5 pazientek >%75 3 pazientek %75- %50 6 pazientek %49- %25	

		Neke estatikoan egindako inpultsua (kg-f·s) Beheko trapezioa (P=0.2) Hasieran: 17.2kg (3.1-27.9) Post-interbentzioa: 19.1kg (5.5-38.2)				
P Serra-Añó eta lank., (2012)	WUSPI (P=.009) Pre-test 1: 9 Pre-test 2: 9.5 Post-test: 4 (P<.05).	Isometrikoa Barne errotazioa (P<.001) Pre-test 1: 39.9 Nm Pre-test 2: 40.69 Nm Post-test: 47.89Nm Kanpo errotazioa (P<.001) Pre-test 1: 31.77Nm Pre-test 2: 31.07Nm Post-test 35.29Nm Flexioa (P<.001) Pre-test 1: 61.39Nm Pre-test 2: 61.53Nm Post-test: 68.52Nm Estentsioa (P<.011) Pre-test 1: 72.07Nm Pre-test 2: 72.18Nm Post-test: 81.69Nm ABD (P=.001) Pre-test 1: 50.75Nm Pre-test 2: 48.60Nm Post-test: 53.65Nm ADD (P=.02) Pre-test 1: 58.62Nm Pre-test 2: 58.34Nm Post-test: 65.55Nm	DASH (P=.035) Pre-test 1: 41 Pre-test 2: 41 Post-test: 36 (P<.05).			

Nawoczenski eta lank., (2006)	WUSPI Pre-test post- test (P=.002) Interbentzio taldea: %20 hobetu:22.85 puntu jaitsi. Kontrol taldea: 2.01 puntu gehiago.		SRQ Pre-test post-test (P<.001) Interbentzio taldea: %29 hobetu: 15.62 puntu gehiago. Kontrol taldea: 1.75 puntu gutxiago.		14 pazientek < %75 3 pazientek %25-%75 2 pazientek bat ere ez	
Nash eta lank., (2007)	WUSPI (P=.008) 31.8±23.5etik 5.0±7.7ra	Indarra (P<.001) %38.6tik %59.7ra				
Middaugh eta lank., (2013)	WUSPI A taldea Hasierako 2. neurketaren eta post-entrenamendu: %27.3 gutxitu (P=.42). Post-entrenamendu eta 6 hilabete artean: %35.7 jaitsi (P=.15). Hasierako 2. neurketa eta 6 hilabete artean: %63 jaitsi (P=.03). B taldeak Hasierako 2. neurketa eta post-entrenamendua: %64 gutxitu (P=.02). Post-entrenamendu eta 6 hilabete artean %18.3 jaitsi (P=.07). Hasierako 2. neurketa eta 6 hilabete: %82.3 jaitsi (P=.004).					Elektromiografia (propultsioan) B taldea Pre-test Goiko trapezioak erlaxazio motza (<10µv) eta beheko trapezioak partehartzaile irregularra. Post-entrenamendua Bi muskuluek hobekuntza lan/atseden erlazioan. Beheko trapezioaren partehartzaile erregularra adierazi. Elektromiografia gabe Pre-test Deltoidesak atsedean txiki bat eta infraespinosoak partehartze txikia. Post- entrenamendua Bi muskuluek lan/atseden erlazio egokia, partehartze egokiarekin eta atsedean erregularrekin.

Oharra: Nm= Newton metro; Emaizta esanguratsua izateko P<.05.; ± aldagarritasuna adierazten du; WUSPI puntuazioak jaitsita hobekuntza, indarrean kg edota Nm handituz hobekuntza, PASIPD puntuazioa igotzea hobekuntza, 25m testean abiadura murriztuz hobekuntza, SRQ puntuazioak igoz hobekuntza, DASH puntuazioa igo hobekuntza, SII, QOL eta SF-36 puntuazioa igo hobekuntza.

7.2 ARIKETA PROGRAMA

Atzeko kapsularen luzaketa

Kokapena: gurpil aulkian, postura ergonomikoarekin. Besoa gorputzera itsatsita, kontrako aldea ukitu nahian, eta ukondoa estentsioan. Beste besoaren laguntzarekin tentsioa eragin. Eskapula bizkarreko euskarrian bermatu edo buruz gora etzanda; horrela eskapula egonkor mantenduko da.



Trapezioaren goiko zuntzak luzatzeko

Kokapena: gurpil aulkian, postura ergonomikoarekin.

Luzatu nahi den kontrako eskuarekin burua heldu eta heltzen ari den besoaren alderantz inklinazioa eragin. Beste eskuarekin gurpil aulkira heldu daiteke, enborra egonkortzeko. Ez errotatu burua.



Pektoral nagusia eta txikia luzatzeko

Kokapena: gurpil aulkian, postura ergonomikoarekin eta ate baten ondoan. Luzatu nahi den aldeko sorbaldako abdukzioan eta ukondoa 90°tan, ate atzean kokatuta. Poliki- poliki gurpil aulkia luzatzen ari den aldetik urruntzen joan, kontrako alderantz errotatuz.



Bizeps-aren buru luzearen luzaketa

Kokapena: gurpil aulkian eserita, posizio bertikal batean: bizkar hezurra zuzen. Sorbaldak beheeratu eta atzeratu. Burua zuzen, aurrera begira eta kokotsa sartu. Ertz batean kokatu, ukondoa luzatuta eta enborra kontrako aldera errotatu.



Eskapularen ADD

Kokapena: gurpil aulkian eserita, posizio bertikal batean: bizkar hezurra zuzen. Sorbaldak beheratu eta atzeratu. Burua zuzen, aurrera begira eta kokotsa sartu. *Mugimendua:* ukondoak 90°tako flexioan eta eskuak bularren parean (alde dorsala gorantz begira). Ahalegindu bi eskapulak gerturatzten.



ABD eskapularen planoan

Kokapena: gurpil aulkian eserita, posizio bertikal batean: bizkar hezurra zuzen. Sorbaldak beheratu eta atzeratu. Burua zuzen, aurrera begira eta kokotsa sartu. *Mugimendua:* 1. Posizioa: besaurreak zuzen enborrera itsatsita. 2. Posizioa: besaurreak enborretik urundu, bilateralki.



Kanpo errotazioa

Kokapena: gurpil aulkian eserita, posizio bertikal batean: bizkar hezurra zuzen. Sorbaldak beheratu eta atzeratu. Burua zuzen, aurrera begira eta kokotsa sartu. *Mugimendua:* 1. Posizioa: besaurreak zuzen enborrera itsatsita, ukondoak 90°ko flexioan daudela eta erpuruak gorantz begira. 2. Posizioa: eskuak bata betearengandik urundu. Toaila ezin da jauzi.



Adukzio diagonal

Kokapena: gurpil aulkian eserita, posizio bertikal batean: bizkar hezurra zuzen. Sorbaldak beheratu eta atzeratu. Burua zuzen, aurrera begira eta kokotsa sartu. *Mugimendua:* 1. Posizioa: besoa enborretik aldentuta, eskua buruaren altueran dagoelarik. 2. Posizioa: posizio horretatik abiatuz, ahalegindu esku kontralaterala ukitzen.



Aurreko serratoa indartzen

Kokapena: gurpil aulkian eserita, posizio bertikal batean: bizkar hezurra zuzen. Sorbaldak beheratu eta atzeratu. Burua zuzen, aurrera begira eta kokotsa sartu. *Thera-Band-aren kokapena:* bizkar atzetik eta besapeetatik pasatu. *Mugimendua:* 1. posizioa: ukondoak tolestuta eta eskuak sorbaldatik gertu. 2. Posizioa: golpe bat eman aurrerantz: ukondoak luzatu, erpuru gorantz begira. Behin ukondoak luzatuta, aurrerantz golpe bat ematen. Mugimendu anplitudea txikia izango da, eskapulatik datorrena. Posizio honetan 3 segundoz mantendu eta poliki itzuli hasierara.



Beheko trapezioa indartzeko

Kokapena: gurpil aulkian eserita, posizio bertikal batean: bizkar hezurra zuzen. Sorbaldak beheratu eta atzeratu. Burua zuzen, aurrera begira eta kokotsa sartu. *Thera-Band-aren kokapena:* aurrean, goranzko angelu batekin. *Mugimendua:* 1. Posizioa: gomaren bi aldeak heldu, besaurreak luzatuz eta erpuruak gorantz begira. 2. Posizioa: goma zure enborrerantz eraman, ukondoak luzatu arte eta eskapulako uzkurketa igarri: A itxura egin. Mantendu 3 segundoz eta hasierako posizioa poliki itzuli.



Erdiko trapezioa eta erronboidesa lantzeko

Kokapena: gurpil aulkian eserita, posizio bertikal batean: bizkar hezurra zuzen. Sorbaldak beheratu eta atzeratu. Burua zuzen, aurrera begira eta kokotsa sartu. *Thera-Band-aren kokapena:* aurrean kokatu, angelurik gabe, zuzen. *Mugimendua:* 1. Posizioa: gomaren bi aldeak heldu, erpuruak gorantz begira. 2. Posizioa: bi sorbaldak bata bestearengandik urrundu, T itxura bat sortuz.



Kanpo errotazioa: biratzaile mahukatsuak indartzeko

Kokapena: gurpil aulkian eserita, posizio bertikal batean: bizkar hezurra zuzen. Sorbaldak beheratu eta atzeratu. Burua zuzen, aurrera begira eta kokotsa sartu. Ukondoa-
ren eta enborraren artean toaila bat sartu. *Thera-Band-aren kokapena:* landu nahi den sorbaldaren kontrako aldean jarri, ukondoa enborrera itsatsita 90°ko flexioan, goma eskuaren altueran kokatu, zuzen (angelurik gabe). *Mugimendua:* 1. Posizioa: ukondoa 90°tan eta erpuru gorantz begira. 2. Posizioa: eskua enborretik urrundu, baina ukondoa enborretik aldendu gabe. Posizio honetan 3 segundoz mantendu, eta hasierako posiziora poliki itzuli: atzeko muskulaturaren uzkurketa igarriko da.



Dorsal nagusia indartzeko

Kokapena: gurpil aulkian eserita, posizio bertikal batean: bizkar hezurra zuzen. Sorbaldak beheratu eta atzeratu. Burua zuzen, aurrera begira eta kokotsa sartu. *Thera-Band-aren kokapena:* goian- aurrean kokatu. *Mugimendua:* 1. Posizioa: gomaren bi aldeak heldu eta erpuruak gorantz begira. 2. Posizioa: ukondoak 90°ko flexiora eraman eta ukondoak lurrerantz, baina ez egin sorbaldako estentsioa. Posizio honetan 3 segundoz mantendu, eta hasierako posiziora poliki itzuli.

