

## GRADU AMAIERAKO LANA

---

# DAVID SPINE CONCEPT SISTEMAREN BIDEZKO BIZKARREKO MINEN TRATAMENDUA

---

**EGILEA:** URRATE ANTIA, MARKEL

**ZUZENDARIA:** ROMARATEZABALA ALDASORO, ESTIBALIZ

JARDUERA FISIKOAREN ETA KIROLAREN ZIENTZIETAKO GRADUA

**IKASTURTEA:** 2016 – 2017

**DEIALDIA:** 2017ko EKAINA

## AURKIBIDEA

1. Laburpena	4
2. Gako - hitzak	4
3. Sarrera	5
4. Bizkarrezurraren anatomia	6
4.1. Bizkarreko giharreria	7
4.2. Bizkarreko mugimenduak	7
5. Bizkarrezurraren kalteak	9
5.1. Bizkarreko patologia ezberdinak	9
5.2. Epidemiologia	9
5.3. Min motak	10
5.4. Arrisku faktoreak	10
5.5. Tratamendu mota ezberdinak	12
5.5.1. Jarduera fisikoaren bitarteko tratamendua	13
5.5.1.1. <i>David Spine Concept</i> sistema	18
5.5.1.1.1. Testuingurua	18
5.5.1.1.2. Ekipamendua	19
6. Helburuak	22
7. Metodoa	22
7.1. Partaideak	22
7.2. Prozedura	23
a) <i>Athlon Intervention Normal</i> programako prozedura	24
b) <i>Athlon Intervention Normal</i> programako testen prozedura	26
7.3. Analisi estatistikoa	28
8. Emaizak	29
9. Eztabaida	31
10. Ondorioak	35
11. Ikerketaren mugak eta etorkizuneko proposamenak	35
12. Erreferentzia bibliografikoak	36
13. Eranskinak	43

#### **a) Irudien aurkibidea:**

<b>1. irudia.</b> Bizkarrezurraren osaketa	6
<b>2. irudia.</b> Bizkarrezurraren mugimenduak plano ezberdinetan	8
<b>3. irudia.</b> McGill-en “ <i>Big three</i> ” ariketak	17
<b>4. irudia.</b> <i>David Spine Concept</i> makina sistema	21
<b>5. irudia.</b> <i>Athlon Intervention Normal</i> programako faseak eta lan zamararen arteko harremana	25
<b>6. irudia.</b> <i>Athlon Intervention Normal</i> programako saioen edukien diagrama	25
<b>7. irudia.</b> <i>Athlon Intervention Normal</i> programako testen prozeduraren diagrama	27

#### **b) Taulen aurkibidea:**

<b>1. Taula.</b> <i>David Spine Concept</i> Sistemako <i>Athlon Intervention Normal</i> programako datu orokorrak	24
<b>2. Taula.</b> T1, T2 eta T3an partaide guztien mugikortasun aldagaien ezberdintasunak	29
<b>3. Taula.</b> T1, T2 eta T3an partaide guztien indar aldagaien ezberdintasunak	30
<b>4. Taula.</b> T1, T2 eta T3an partaide guztien indar-oreka aldagaien ezberdintasunak	31

## 1. LABURPENA

### Sarrera

Gizartean hain ohikoak diren bizkarreko minen tratamendurako, finlandiatik datorren *David Spine Concept* izeneko indar lan dinamiko eta indibidualizatuan oinarritutako metodo finlandiarra erabili da.

### Helburuak

Ikerketak lau helburu nagusi izan ditu: 1) *Athlon Intervention Normal* programa deskribatzea; 2) Aztertutako populazioan, *Athlon Intervention Normal* programaren mugikortasun test aldietan eman diren datuak deskribatzea eta elkarren artean konparatzea; 3) Aztertutako populazioan, *Athlon Intervention Normal* programaren indar test aldietan eman diren datuak deskribatzea eta elkarren artean konparatzea; 4) *Athlon Intervention Normal* programak aztertutako populazioarengan dituen efektuak eta duen eraginkortasuna aztertzea.

### Metodoa

Ikerketan, Aretxabaletako Ibarra kiroldegiko Athlon Bizkar Klinikako, azarez hautatutako eta 24 saioko *Athlon Intervention Normal* programa burututako 42 bezerok ( $n=25$  gizon eta  $n=17$  emakume;  $49,62\pm 8,82$  urte;  $1,70\pm 0,10$  m;  $73,21\pm 16,48$  kg) parte hartu dute. Programan zehar indarra eta mugikortasuna neurtzeko 3 test une (T1 = 0 saio, T2 = 12 saio eta T3 = 24 saio) pasatu dituzte.

### Emaitzak

Mugikortasunean, T1 eta T2 artean eta T1 eta T3 artean, partaideek proba gehienetan hobekuntzak izan dituzte, baina ez T2 eta T3 artean. Indarrean, programako test aldi guztietan eta proba guztietan hobekuntza esanguratsuak izan dituzte. Indar-orekan, T1 eta T2 artean eta T1 eta T3 artean ia ez dira hobekuntza esanguratsuak ikusi.

### Ondorioak

*Athlon Intervention Normal* programa, bizkarreko min edo patologia dutenentzat indarra eta mugikortasuna hobetzeko programa esanguratsutzat hartu daiteke.

## 2. GAKO HITZAK

Bizkarreko mina, lunbalgia, berrerabiltzea, jarduera fisiko tratamendua, indar lan dinamikoa, *David Spine Concept*, *Athlon Intervention Normal* programa.

### 3. SARRERA

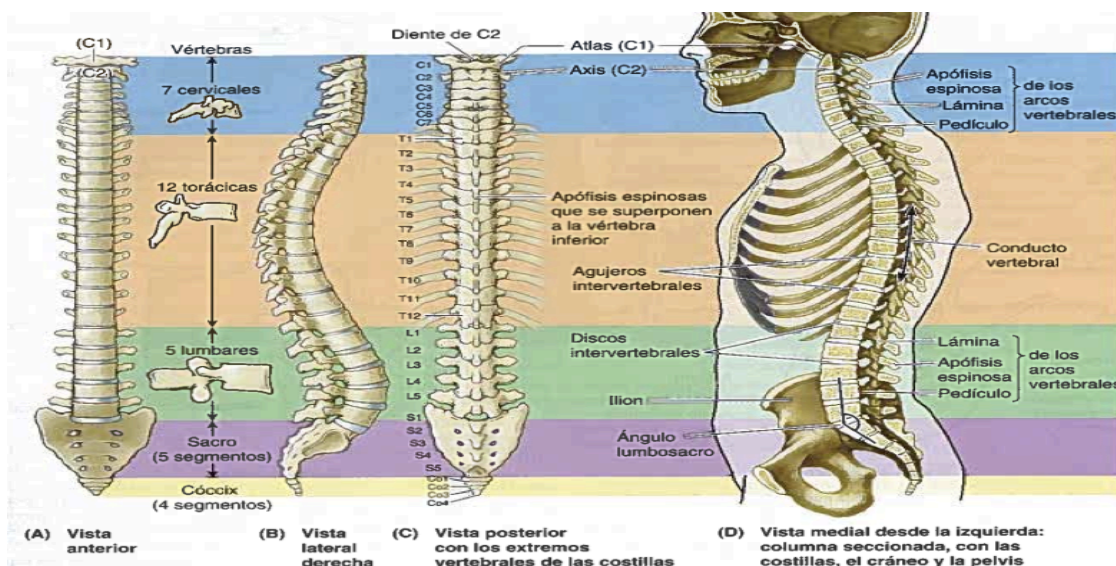
Ikerketa honen bidez, gizartean oso ohikoa den (Pérez Guisado, 2006a, 2006b; Pérez Irazusta eta lag., 2007; Fernández Prada eta lag., 2015) eta lan munduan lan-uzte ugari eragiten dituen (Hidalgo, 2013) bizkarreko patologien berrerabiltzera bideratutako protokolo berri bat aditzera ematen da. Tratamendu honen funtsa jarduera fisikoa da, *David Spine Concept*-eko makinek burututako indar lan dinamiko, seguru eta indibidualizatu baten bidez, indarrean eta mugikortasunean hobekuntza esanguratsuak erakutsi dituen.

Lana hamaika atalek egituratzen dute: lehendabizikoan bizkarreko anatomiaren inguruko sarrera orokor bat egin da, bizkarra osatzen duten egitura nagusienak eta hauen funtzioak ezagutzeko. Jarraian, patologien inguruan hitz egin da, populazioarengan ohikoa den bizkarreko patologia honen epidemiologia, min motak, arrisku faktoreak eta bereziki, tratamendu mota ezberdinak azalduz. Horietariko tratamenduetako bat dugu, hain zuzen ere, Aretxabaletako Ibarra kiroldegian Athlon Kooperatiba Elkarteak kudeatutako bizkar klinikan, ikerketa aurrera eramateko erabilitako *David Spine Concept* indar tratamendu espezifiko finlandiarra. Ikerketa Athlon Kooperatiba Elkarteak sortutako *Athlon Intervention Normal* programa burutu duten pertsonen indar eta mugikortasun datuekin burutu da. Programa burutzeko prozeduren barnean minaren hautematerako VAS eskala (*Visual Analogic Scale* 0-10 eskala) (Fairbank eta lag., 1980) eta nekearen hautemareako eskala ere erabiltzen dira, baina ikerketa honetan ez dira aldagai horiek kontuan hartu. Partaide hauek hiru test aldi pasatu dituzte programan zehar (T1 = 0 saio, T2 = 12 saio eta T3 = 24 saio), test aldi bakoitzean lehenengo mugikortasuna eta jarraian indarra neurturik. Ondoren datuen analisi estatistiko bat egin da. Emaitzek, *Athlon Intervention Normal* programaren eraginkortasuna erakutsi dute, ikerketan parte hartutako partaideek beren indarra eta mugikortasuna hobetu baitute modu esanguratsuan. Jarraian, emaitzen inguruko eztabaida bat burutu da. Programa honekin burutu den lehenengo ikerketa izan arren, emaitzak bizkarreko beste emaitzekin alderatu dira. Amaitzeko, ikerketa burutzeko izan diren mugak erakutsi dira, eta, etorkizunera begira, etorkizuneko ikerketetarako proposamenen ekarpen pertsonala burutu da.

## 4. BIZKARREZURRAREN ANATOMIA

Bizkarrezurra, 33 orno osatzen duten kurbatura ezberdinez osatutako estructures konplexua da. Gorputzaren euskarri nagusia da eta gorputzeko mugimendu nagusiak egiteko beharrezkoa da (Liemohn, 2005; Moore, Dalley eta Agur, 2010).

Ornoek, kokalekuaren arabera ezaugarri ezberdinak dituzte. Goiko zatian kokatutako eta kurba lordotikoa edo lordosi zerbikala osatzen duten lehenengo 7 ornoak, orno zerbikalak dira (C1-C7). Jarraian, kurba zifotikoa edo zifosi torazikoa osatzen duten 12 orno torazikoak daude; hauek, aurrekoak baina handiagoak dira. Ondoren, tamainaz handiagoak diren eta bizkarraren behealdean lordosi lunbarra osatuz dauden 5 orno lunbarrak daude (L1-L5), hauen artean handiena azken ornoa (L5) izanik. Hauei jarraiki, sakroa (5 azpi-unitatez osatuta dagoena) eta koxisa (4 azpi-unitatez osatua) aurki daitezke eta 2 orno handi hauek sakroko zifosia osatzen dute (ikus 1. irudia). Bada, bizkarrezurra 4 kurbadurek sortarazten dute, 2 zifosiek (torazikoa eta sakrokoa) eta 2 lordosiek (zerbikalekoa eta lunbarrekoa). 2 zifosiek kurbatura primarioak osatzen dituzte, hau da, fetuak jaiotzean duena (flexio posizioan baitago), eta 2 lordosiek aldiz, kurbatura sekundarioak, hazkuntza prozesuan eratutakoak (Liemohn, 2005; Moore, Dalley eta Agur, 2010).



1. irudia. Bizkarrezurraren osaketa (Moore, Dalley eta Agur, 2010).

Ikusi bezela, ornoen tamainua progresiboki handituz joaten da bizkarrean behera joan ahala, azpiko ornoak bere gainean daudenen pisua

jasan behar baitu. Hala ere, progresio hau sakroraino ematen da (ornorik handiena), eta bertatik behera ornoen tamainak alderantzizko progresioa jarraitzen du (Liemohn, 2005; Moore, Dalley eta Agur, 2010).

Ornoen estrukturari jarraiki, 3 zati nagusiek osatzen dituztela esan daiteke: ornoaren gorputzak, pedikuluak eta apofisiak. Gainera, ornoak beraien artean ornoarteko diskoen bidez atxikirik daude, eta honek, inpaktuak eta kargak arintzen ditu (Liemohn, 2005; Moore, Dalley eta Agur, 2010). Honela, urteak aurrera joan ahala, ornoarteko diskoa funtzionamendua galduz joaten da, disko hau bizkarreko min askoren jatorriaren fokua izanik (Liemohn, 2005).

#### **4.1. Bizkarreko giharrerria**

Bizkarraldeko giharrei dagokionez, esan beharra dago gorputzeko pisu gehiena gorputz enborraren aurrealdean kokatuta dagoela (bereziki pertsona gizenetan) eta beraz, gihardura hauek gogor izatea beharrezkoak direla bizkarrezurra eusteko eta edozein mugimendu burutzeko. Bizkarreko gihardura bi talde handitan bereiz daiteke: estrintseko gihardura eta intrintseko gihardura.

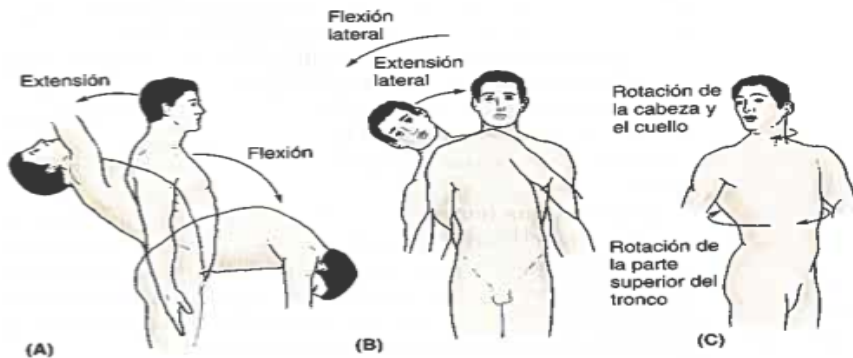
Bizkarreko estrintseko gihardura kanpoaldeko eta tarteko giharrek osatzen dute, hala nola, trapezioak, dortsal zabalak, eskapulak eta erronboidearen igotzaileak eta serratoak. Gihar hauen funtzio nagusienak goiko ataleko eta arnasketako giharren mugimendua dira.

Bizkarreko intrintseko giharduran aldiz, hiru geruza ezberdin bereizi daitezke; gainazaleko geruza (zerbikaleko eta buruko esplenio giharra), tarteko geruza (gihar iliokostala, longisimo giharra eta gihar espinosoa) eta barneko geruza (bizkarreko giharra zutitzaileak: gihar semiespinosoa, gihar multifidoa eta gihar errotatzaileak). Funtzioei dagokionez, gainazaleko geruzako giharrek lepo barneko gihardura finkatzen dute, eta tartekoek eta barnekoek, bizkarraren estentsio eta flexioan parte hartzen dute. (Moore, Dalley eta Agur, 2010).

#### **4.2. Bizkarreko mugimenduak**

Bizkarrezurra zenbait hezur txikien eta hauek elkartzen dituzten ornoarteko diskoen osaketa bat izanik, eta bi ornoen arteko mugikortasuna txikia den arren, mugikortasun handiko estrukturatzat jotzen da. Honela, bizkarrezurra, plano ezberdinetan mugimendu ezberdinak burutzeko gai da (ikus 2. irudia) (Moore, Dalley eta Agur, 2010):

- Zeharkako planoan: bizkarrezurraren flexio eta estentsio frontala.
- Aurreko planoan: bizkarrezurraren alboko flexio eta estentsioa.
- Zutikako planoan: bizkarrezurraren errotazioa.



2. irudia. Bizkarrezurraren mugimenduak plano ezberdinetan (Moore, Dalley eta Agur, 2010).

Bestetik, mugimendu hauek zenbait arrazoi espezifikoengatik mugatuak egon daitezke, hala nola, ornoarteko diskoen loditasun eta elastikotasunarengatik, artikulazio zigapofisiarioen forma eta orientazioengatik, artikulazio zigapofisiarioen kapsula artikularioen tentsioengatik, dortsaleko lotailu eta muskuluen erresistentziagatik, kaxa torazikoaren fijazioarengatik edo inguruko ehunen bolumenarengatik (Moore, Dalley eta Agur, 2010).

Nabarmentzekoa da zerbikal eta lunbar zonaldeak mugikortasun handienekoak direla (zerbikalen alboko flexioa mugikortasun maximokoa izanik). Hau, ornoen gorputzaren eta ornoarteko diskoen tamainaren arteko ezberdintasun gutxiarengatik da eta zonalde horietan mina izatearen arrazoietako bat hori izan liteke.

Bizkarraren mugimenduak kontuan izanik: a) Flexioan, abdominaleko zuzenaren eta psoas handiaren arteko alde biko ekintza; b) Estentsioan, gihar semiespinoaren, gihar multifidoaren eta gihar zutitzaileen arteko alde biko ekintza; c) Alboko flexioan, gihar iliokostal toraziko eta lunbarraren, gihar longisimo torazikoaren, gihar multifidoaren, kanpoko eta barneko gihar oblikuoaren, karratu lunbarraren, gihar erronboidearen eta aurreko serrato giharraren arteko aldi-bateko ekintza; d) Errotazioan, gihar errotatzaileen, gihar multifidoaren, gihar iliokostalaren, gihar longisimoaren, kanpoko eta barneko gihar oblikuoen eta gihar esplenio torazikoaren arteko aldi-bateko ekintza ematen da (Moore, Dalley eta Agur, 2010).



## 5. BIZKARREZURRAREN KALTEAK

### 5.1. Bizkarreko patologia ezberdinak

Arrazoi ezberdinen ondorioz sor daitezkeen bizkarreko patologia ugari aurkitu daitezke. Nagusienetan zentratuz, bizkarrezurreko ornoen osteoporosia, luxazioak eta hausturak, bizkarreko lotailuen hausturak, lunbar zonaldeko bizkarreko estenosia, ornoen bat - egitea (bereziki L5 ornoa sakroaren gainean ezartzea), ornoen irregulartasuna (kasu askotan arantza bifido bidez ezagutua), ornoarteko diskoen zahartzeak, hernia diskalak, bizkarrezurraren ez - ohiko kurbadurak (hiperzifosiak, hiperlordosiak eta eskoliosiak) eta zerbikalgiak, dortsalgiak eta bereziki, populazioaren artean patologia ohikoenetako bat diren lunbalgiak aurki ditzakegu (Moore, Dalley eta Agur, 2010).

### 5.2. Epidemiologia

Bizkarreko minak, eta bereziki lunbar aldeko minak, populazioaren %80 inguruak bizitzako pasarteren batean jasan beharreko osasun gaitzak dira eta horren haritik mediku kontsulta gehienetakoak sortarazten dituzten patologiatzat jotzen dira, honek eragiten duen kalte ekonomiko, fisiko eta soziala kontuan hartzekoa izanik (Viejo eta Huerta, 2000; Llerena, Novo eta Martínez, 2003; Pérez Guisado, 2006a; Pérez Irazusta eta lag., 2007; Vera eta Medina, 2014; Fernández Prada eta lag., 2015). Honela, min lunbarra mediku bisiten bigarren eta interbentzio kirurgikoen hirugarren arrazoi nagusitzat jotzen da. Gainera, Espainiako lan istripuen %25k esfortzuko lunbalgiaren diagnostia izaten dute (%14 AEB-n eta %26 Britainia Handian) (Pérez Guisado, 2006a).

Azken urteetako datuei erreparatuz eta Espainiar Nazioko Osasun Sistemako inkestaren arabera (2015), populazioaren %75,3k norbere osasuna ontzat edo oso ontzat jotzen du, baina bestetik, 15 urte baina gehiagoko pertsonen osasun kroniko arazo nagusitzat lunbar zonaldeko bizkarreko mina (%18,6), hipertentsio arteriala (%18,5), artrosia eta artrisia (%18,3), hiperkolesterolemia (%16,4) eta zerbikaleko min kronikoa (%15,9) dituzte. Generoaren arabera, emakumezkoek gizonezkoek baino lunbarreko min gehiago jasaten dute, %22,8 eta %14,3 hurrenez hurren. Zerbikaleko minari dagokionean ere, emakumezkoek gizonezkoek baino zerbikaleko min gehiago jasaten dute, %21,9 eta %9,6 hurrenez hurren (Osasun, Gizarte Zerbitzu eta Berdintasunaren Ministerioa, 2015).

Bestetik, Espainiar Nazioko Lan Baldintzen VII. galdetegiaren arabera (2011), langileen %77,5k egindako lanaren inguruko min fisikoren bat dutela aitortu dute, 2007an pasatako inkestan baino ehuneko handiagoa izanik (%73,7). Lesio agerpen ohikoenen artean, lunbar zonaldeko bizkarreko mina (%44,9), lepoko mina (%34,3) eta bizkarraren zonalde altuko mina (%27,1) dira. Gainera, generoa kontuan izanik, emakumezkoek izan ohi duten lesioen agerpen kopurua gizonezkoena baino handiagoa da (%80,9 emakumezkoetan eta %74,6 gizonezkoetan). Lesioen kokalekua kontuan izanik, lepoko mina emakumeen %41,1k eta gizonezkoen %28,4k, eta lunbar zonaldeko bizkarreko mina emakumeen %31,1k eta gizonezkoen %23,5k izan ohi dute (Enplegu eta Gizarte Segurantzako Ministerioa, 2011).

### **5.3. Min motak**

Pérez Irazusta eta lag.-en (2007) eta Fernández Prada eta lag.-en (2015) arabera, lunbarreko min pasartearen iraupena kontuan izanik, lunbalgia 4 multzotan sailkatu daiteke: akutua (<6 aste), azpiakutua (6-12 aste), kronikoa (>6 aste) eta errepikaria (min lunbarraren aurrekariak izan ondoren, 3 hilabetez minik gabe egondako eta berriz ere lunbalgia akutua duten pertsonen kasuak).

Hala ere, lunbalgia kasuen %80k 4-6 asteren buruan hobekuntza izan ohi dute eta %10 lunbalgia kroniko bilakatu ohi da. Bilakaera honen arrazoi nagusia lan faktore psikosozialak (antsietatea, depresioa, gorputz jarrera desegokiak...) dira (Pérez Irazusta eta lag., 2007; Fernández Prada eta lag., 2015).

### **5.4. Arrisku faktoreak**

Lunbalgia kasuen %80-85 jatorri zehatzik gabeko kasuak dira. Hortaz, %15-20 kasuetan soilik jakiten da zein den min horren jatorria. Jatorri ezaguneko arrazoi horiek infekzioak, hausturak, osteoporosiak edota minbiziak dira (Humbría eta lag., 2002; Pérez Guisado, 2006a, 2006b; Pérez Irazusta eta lag., 2007; Banegas, Elvir eta Martínez, 2009; Fernández Prada eta lag., 2015).

Jatorri zehatzik gabeko lunbalgia horien kasuan hainbat arrisku faktore aurki daitezke. Arrisku faktore horien artean aldaezinak diren faktore batzuk aurki daitezke, adina (adinez aurrera joan ahala prebalentzia gehitzen da eta adin kritikoenak 30 urte ingurukoak dira (Pérez Guisado, 2006a)), generoa eta

genetika esaterako, baina bestetik, aldagarriak diren eta gure bizi-ohituretan txertatuz gero mina kentzen edota mina ez izaten lagundu dezaketen beste zenbait faktore aurkitu daitezke (Pérez Irazusta eta lag., 2007):

- **Lan faktore psikosozialak:** lan munduan ohikoa da bizkarreko mina izatea, eta horren ondorioz denboraldi baterako lan uzte bat sortaraztea, horrek eragiten dituen inpaktu ekonomiko eta produktiboak kontuan izanik (Hidalgo, 2013). Min hori izatearen arrazoiak gorputz jarrera desegokiak, kargen maneiu desegokiak, bizkarraren aurre flexioak, bibrazio ingurunean egindako lanak, lan estatikoak eta lan errepikakorrek dira nagusiki (Pérez Guisado, 2006a; Hidalgo, 2013), hau da, lan monotomoak eragindako faktore multzoa (Pérez Irazusta eta lag., 2007).

- **Gizentasuna:** ebidentzia zientifiko nahikorik egon ez arren (Deyo eta Bass, 1989), gizentasuna bizi-ohitura desegokien barnean sartzen da eta hau, zeharkako arrisku faktoretzat jo daiteke min lunbarra duten pertsonengan (Pérez Irazusta eta lag., 2007). Bestetik, gizentasunak bizkarraren biomekanikan eragina du, eta horrek, bizkarreko mina izateko arrisku maila igotzen du (Liemohn, Pariser eta Bowden, 2005).

- **Tabakoa:** gizentasunarekin gertatzen den bezala, tabakoa ere bizi-ohitura desegokien barnean sartzen da, eta tabakoa eta min lunbarraren arteko errebisioak egon arren (Deyo eta Bass, 1989), ez dago ebidentzia zientifiko nahikorik arrisku faktore nagusitzat jotzeko, zeharka bigarren mailako efektuak izan ditzakeen arren (Pérez Irazusta eta lag., 2007).

- **Sedentarisinoa:** zuzeneko ebidentzia zientifikorik egon ez arren, jarduera fisiko ezak ere bigarren mailako ondorioak izan ditzake lunbalgia pairatzeko kasuetan, beraz, bizi-ohitura osasuntsuen barneko pautei jarraiki, eta aurrerago sakonago ikusiko dugun bezala, jarduera fisikoa egitea gomendatzen da (Pérez Irazusta eta lag., 2007).

- **Bizkarreko giharren indarra eta malgutasuna:** zenbait ikerketek bizkarreko giharduraren indar eta malgutasun baxua izateak edota indar-orekan desorekak izatea, bizkarreko lesioen arrisku faktorea areagotzen dutela esaten dute (Mayer eta lag., 1985; Mellin, 1988; Risch eta lag., 1993; González eta lag., 2004; Graves eta Mayer, 2005; Liemohn eta Pariser, 2005; Pérez Guisado, 2006b; De Celis, López eta Mateo, 2009). Horri aurre egiteko,

lunbalgia ez pairatzeko defentsatzat, gaitasun fisiko egokia izatea aholkatzen da (Pérez Guisado, 2006b).

### **5.5. Tratamendu mota ezberdinak**

Tratamenduari dagokionez, esan beharra dago arau orokor bezala oheko egonaldi absolutua erabat kontraindikatu dagoela, honek lunbalgia egoera areagotu egiten baitu, ohean pasatako egun bakoitzeko %2ko gihar ahalmeneko galera ematen baita (Kovacs, 2002; Pérez Guisado, 2006a, 2006b; Pérez Irazusta eta lag., 2007; Fernández Prada eta lag., 2015). Bestetik, lunbalgia motaren arabera tratamendu mota aldatu egiten da, fase bakoitzean jarraitu beharreko tratamendu pautak ezberdinak izanik (Pérez Guisado, 2006a, 2006b):

- **Lunbalgia akutua:** lunbalgiako lehenengo fase (<6 aste) honetako tratamenduen eraginkortasuna ziurtatzea ez da erraza, berezki azkarra den (kasuen %75 beraien kasa konpontzen baitira 4 asteren buruan) prozesu bat azeleratzea zaila baita. Hori dela eta mugimenduaren edo jarduera fisikoaren tratamenduak ez du eraginkortasun handirik pasarte honetan, tratamendu honen bidez jasandako emaitzak ikusteko denbora gehiago behar baita. Hala ere, lagungarria izan daiteke patologiaren kronifikazioa ekiditeko. Zenbait metodoen bidez, hala nola, inpaktu baxuko jarduera fisiko arina eginez eta honela oheko geldialdiak ekidinez eta tratamendu farmakologikoen (parazetamola bereziki, nahiz eta bigarren efektuak izan) bidez, fase honetako pasarteak arinagoak izan daitezke (Humbría eta lag., 2002; Pérez Guisado, 2006a, 2006b; Pérez Irazusta eta lag., 2007).

- **Lunbalgia azpiakutua:** 6 - 12 aste bitarte irauten dituen pasarte honen tratamendu nagusitzat jarduera fisikoa jotzen dute gida ezberdinek (Pérez Irazusta eta lag., 2007). Honela, Hagen, Eriksen eta Ursin-ek (2000) eginiko ikerketa batean, fase honetan dauden pertsonen eginiko esku hartze goiztiarrei (analisi, informazioa eta gomendioak ematea) eta jarduera fisiko kontrolatuari esker, laneko ezintasun egunak murriztea lortu zituzten (Humbría eta lag., 2002; Pérez Guisado, 2006a, 2006b; Pérez Irazusta eta lag., 2007).

- **Lunbalgia kronikoa:** lunbalgia kronikoaren (>12 aste) tratamenduak eboluzio positiboa izan du azken hamarkadetan, orain arte ez baitzegoen tratamendu eraginkorrik ziurtatzen zuen ebidentziarik. Pasarte honetako

pertsonetan, gabezi fisikoak (atrofia muskularra edo giharreko indar galera) ez ezik, gabezi psiko-sozialak (beldurra, jarrera ezkorrak, segurtasun eza...) ere kontuan hartzekoak dira, faktore guztien hobekuntza behar baita patologia honi aurre egiteko. Hortaz, jarduera fisikoak dituen onura psiko-sozial-fisikoak kontuan harturik, fase honetako tratamendutzat era kontrolatu eta indibidualizatutako jarduera fisiko gomendatzen da (Humbría eta lag., 2002; Pérez Guisado, 2006a, 2006b; Pérez Irazusta eta lag., 2007).

### **5.5.1. Jarduera fisikoaren bitarteko tratamendua**

Jarduera fisikoak, eraginkortasuna erakutsi du lunbalgiari aurre egiteko unean, mina gutxiaraztean, laneko ezgaitasun egunak murriztean eta lunbalgia kronifikatu batek eragiten dituen aspektu psikologikoak murriztean (Pérez Guisado, 2006b). Bizkarreko lesioak dituztenetan ez ezik, bizkarreko minik ez duten pertsonetan ere jarduera fisiko praktika erregularra, bizkarraren osasun onarekin eta mina izateko arrisku gutxiagorekin erlazionatzen da (Pérez Guisado, 2006b). Esaterako, Elfering eta lag.-en (2002) arabera, jarduera fisiko eza lunbar aldeko diskoen degenerazioaren arrisku faktore bilakatzen da.

Zenbait ikerketa ezberdinen arabera (Mayer eta lag., 1985; Risch eta lag., 1993; Van der Velde eta Mierau, 2000), bizkarreko minak dituzten pertsonen, populazio orokorrak baino bizkarreko indar, malgutasun eta gaitasun kardiobaskular gabezia handiagoak izaten dituzte eta gaitasun urriago hauek, pertsona horien mugimendu ezarekin lotuta daude (Pérez Guisado, 2006b). Honela, jarduera fisikoak minaren intentsitatean duen eragina nabaria dela esan daiteke, geroz eta aste gehiagoz aritu, orduan eta gehiago jaitsiko baita minaren intentsitatea. Esaterako, 16 asteko jarduera fisiko programek mina %60ean eta 12 asteko programek aldiz, %50ean jaitsi dezakete (Taimela eta lag., 2000). Programaren iraupena ez ezik, jardueraren intentsitatea ere kontuan hartu behar da, intentsitate handiagoko jardueretan hobekuntza handiagoak ikusten baitira (Kankaanpää eta lag., 1999). Intentsitate handiagotan jardun ostean, kontuan hartzekoa da ariketek sor ditzaketen agujetak eta bizkarreko mina bereiztea, minaren poderioz programarekiko atxikimendua eta motibazioa galdu baitaiteke. Horretarako, garrantzitsua da jarduera fisiko programa oro, gaitasuna eta ezagutza duen pertsona batek

gainbegiraturia izatea, honela, programa epe luzera zabaltzeko aukera handitzen baita, bide batez, emaitzak egonkorragoak izanik (Pérez Guisado, 2006b).

McGill-ek (1998) bizkarreko minaren kasuan egin beharreko ariketen inguruan eginiko ikerketan, zenbait aholku ezberdin nabarmendu zituen. Besteak beste: lunbar ariketak onuragarriagoak izan daitezke egunero burutuz gero, "irabazteko sufritu egin behar denaren" axioma ez da beti aplikagarria, osagai kardiobaskularrak dituzten programak eraginkorrak izaten dira, goizean ohetik jaikitzean ez da komenigarria enborraren flexio oso bat egitea, lurrean alboz etzanda (alboko plantxa lez ezaguna) egiten den ariketa oso gomendagarria da abdominal oblikuoak eta karratu lunbarra lantzen baitira eta gihar erresistentzia lantzen dituzten jarduera fisikoak indarra lantzen dutenak baino babes funtzio handiagoa dute.

Jarduera fisiko motari dagokionez, Liddle, Baxter eta Gracey-en (2004) arabera, lunbalgia kronikoa duten pertsonen %75k tratamendu moduan soilik indar ariketak, %13k malgutasun ariketak, %6k jarduera aerobikoak eta %6k indar, malgutasun eta aerobiko jarduerak egiten dituztela ikusten da. Bertan ikus daitekeenez, denbora eta inplikazio gehien eta ekonomikoki eskakizun gehien eskatzen duen tratamendu mota (jarduera fisiko konbinatu bidezko tratamendua) da gutxien erabiltzen dena eta seguruenik eraginkorrena dena (Pérez Guisado, 2006b).

- **Malgutasun jarduerak:** bizkarreko mina duten pertsonen ezaugarritako bat, minutuko zonaldearen mugikortasun gabezia izatea da (Mellin, 1988; Liemohn eta Pariser, 2005; De Celis, López eta Mateo, 2009). Horren aurrean, enborraren mugikortasuna hobetzera bideratutako jarduerak terapeutikotzat jotzen dira (Liemohn eta Pariser, 2005). *American College of Sports Medicine* (ACSM) (2013) erakundeak azpimarratzen duenez, erlaxazio moduan edozein jarduera egin ondoren, 10-20 s inguru irauten duten malgutasun ariketak burutzea gomendatzen da, jarduera hauek, pilatutako tentsioa askatzen laguntzen baitute. Jarduera hauek duten beste abantaila bat, epe luzera atxikimendu handia izan ohi duten jarduerak direla da (Pérez Guisado, 2006b). Honela, ornoarteko artikulazioen mugikortasuna mantenduz, bizkarraren osasuna bermatuko da (Liemohn eta Pariser, 2005).

- **Jarduera aerobikoak:** jarduera mota hauen helburua gaitasun kardiobaskularrak hobetzea da, bizkarreko mina pairatzen duten pertsonen

gaitasun kardiobaskular baxua izaten baitute (Liemohn, Pariser eta Bowden, 2005, Pérez Guisado, 2006b). Gaitasun aerobiko ona duten pertsonen erresistentzia muskular ona izan ohi dute, eta honek, esaterako gihardura nekatuta dagoen lan egun batean, biomekanikoki desegokiak izan daitezkeen gorputz jarrerak saihesten lagundu dezake (Liemohn eta lag., 2005).

ACSM-en (2013) arabera, jarduera aerobikoak, astean 3-4 egunetan 150 min intentsitate moderatuan edota 75 min intentsitate altuan egitea gomendatzen da, nahiz eta metodorik egokiena bien arteko konbinaketa izan, gutxienez 10 min iraupena duten serieak eginez. Jarduera motei dagokionez, inpaktu baxuko ariketak egitea gomendatzen da (oinez ibiltzea, igeri egitea, bizikleta...), jarduera horietan gorputzeko gihardura handiena landuz.

Cady eta lag.-ek (1979), suhiltzaileekin eginiko ikerketa batean, prestaketa eta egoera fisikoa lunbalgiaren prebentzioan aspektu garrantzitsuak direla ondorioztatu zuten. Egoera fisiko txarrean aurkitzen ziren suhiltzaileak egoera onean aurkitzen zirenak baino 10 aldiz aukera gehiago zituzten bizkarreko mina pairatzeko.

Hortaz, jarduera aerobikoak (zehazki inpaktu baxukoak), bizkarreko mina pairatzen duten pertsonen tratamenduaren parte izan behar dira, pasarte akutuetan berebiziko garrantzia izanik (Nutter, 1987; Bigos eta lag., 1994).

- **Aldizkako jarduerak:** ACSM-en (2013) arabera, gomendagarriak izan daitezkeen jardueren artean, ekialdeko kutsua duten Tai-Chi eta Yoga tankerako jarduerak burutzea gomendatzen da, gorputzaren pertzepzioan, arnasketan, indarrean, malgutasunean eta erlaxazioan lagundu baitezakete.

- **Indar jarduerak:** bizkarreko mina duten pertsonen ezaugarri nagusienetako bat, gorputz enborrean, gainontzeko populazioak baino indar gutxiago izatea da (Mayer eta lag., 1985). Indar galera hau estentsio indarraren, flexio indarrarena baino handiagoa da (Graves eta Mayer, 2005; Pérez Guisado, 2006b). Liddle, Baxter eta Gracey-en (2004) arabera, indar tratamenduan zehar aztertutako pertsonen %33k lunbar giharduran soilik jartzen zuen arreta, %25k, lunbar, abdominal eta hankako giharren konbinaketan, %17k, lunbar, abdominal, hanka eta besoen konbinaketan, %17k lunbar eta abdominal konbinaketan eta %8k abdominaleko giharretan. Jakina denez, abdominal eta psoas giharrek bizkarraren egonkortzean funtzio garrantzitsu bat betetzen dute, gluteoek, bizkarra eta pelbisaren fijazioan

laguntzen dute, iskiotibial giharren laburdurak lunbar zonaldean eragina dute, gorputz jarrera ezegokiak hartzera bideratuz eta besoek, lurretik kargak altxatzen laguntzen dute. Guzti hau kontuan hartuz, entrenamendu edo tratamendu egokiena edo konplexuena, lunbar gihardura, gorputz enborraren flexoreak (abdominalak eta psoasa bereziki), gorputzaren beheko atalak (gluteoak eta iskiotibialak bereziki) eta gorputzaren goiko atalak (besoak) konbinatzen dituen entrenamendua izango litzateke (Graves eta Mayer, 2005; Pérez Guisado, 2006b).

Entrenamendu protokoloetan abdominalen lana ezin da ahaztu, gihar hauek enborraren flexioan eragiten baitute. Haatik, soilik lan hau burutzea desegokia da, enborreko gainontzeko giharrak ere landu behar baitira. Sabel barrunbeko presioa areagotzeko ornoarteko diskoen karga leuntzen du, baina ikerketen arabera, abdominalen uzkurdura ariketek ez dutela sabel barrunbeko presioa areagotzen egiaztatu dute (Hemborg, Moritz eta Löwing, 1984; Graves eta Mayer, 2005). Ariketa abdominalek, bizkarreko mina pairatzen duten pertsonetan erabat kontraindikatuak dauden pisu altxatzeak bezalako disko barneko presioa sor baititzakete (Nachemson, 1976). Hortaz, gorputzaren enborraren flexioek edo abdominal ariketa ohikoek, bizkarreko mina areagotu dezakete. Horregatik, entrenamendu eta errehabilitazio programen helburu nagusia gihar abdominala bizkarreko kargarik gabe lantzea da (Liemohn, 2005).

ACSM-ren (2013) arabera, indarra, astean 2-3 aldiz lantzea gomendatzen da, betiere intentsitatea progresiboki igoz. Maiztasuna kontuan hartuz, 8-12 errepikapeneko 2 serie burutzea gomendatzen da, bereziki gorputz enborreko *Core* giharduran zentratuz. Ariketa mota hauetan garrantzitsua da gorputzaren jarrera egokiak, arnasketa kontrolatua, teknika egokia eta lanaren progresio egoki bat izatea, hau bete ezean mina areagotu baitaiteke. Hortaz, gorputz enborra osatzen duten gihardurak egoki funtzionatzean, lunbarretako ornoen eta ornoarteko diskoen estresa gutxitzen eta bide batez bizkarrezurra babesten da (Bliven eta Anderson, 2013). Honela, bizkarreko mina kentzeari begira, egonkortze edo *Core* ariketak gomendatzen dira epe motzera beste ariketak baina eraginkorragoak direlako. Epe luzera begira, ez dago ebidentzia nahikorik *Core* ariketak gainontzeko ariketak baina hobeto direnik (Wang



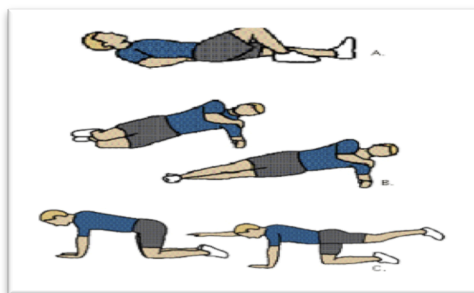
eta lag., 2012; Byström, Rasmussen-Barr eta Grooten, 2013; Smith, Littlewood eta May, 2014).

May eta Johnson-ek (2008), eginiko berrikuste sistematikoan, egonkortze espezifikoko ariketen bidezko tratamendua, tratamendurik ez egotea baina egokiagoa dela ziurtatu dute. Hala ere, egonkortze espezifikoko ariketa hauen eta beste ariketa moten efektuen artean ezberdintasun handirik ez dagoela ikusi dute.

Lee eta McGill-en (2015) arabera, gorputz enborraren zurruntasun estatikoa areagotzeko, estatikoki burututako ariketak (*bird-dog*, *plantxak* etab.) dinamikoki burututakoak (*curl-up*, *crunch*, enborraren estentsioak etab) baino eraginkorragoak direla ondorioztatu dute. Hau garrantzitsua da, gorputz enborraren zurruntasuna areagotzeak kargak jasateko gaitasuna areagotzen eta ornoen mugimendu txiki mingarriak jasaten baitituzte. Bizkarreko gihardura estentsorearen indar lana mantentzeari dagokionez, astean behin edota hilabetean behin lantzea nahikoa izango litzateke (Tucci eta lag., 1992; Carpenter eta Nelson, 1999).

Honela, McGill-ek (McGill eta Karpowicz 2009; McGill, 2010), *Core* gihardura lantzeko 3 ariketa ezberdineko sekuentzia planteatu zuen ("*Big three*") (ikus 3. irudia), giharraren aktibazio handia eta ornoarteko diskoen karga txikia eskatzen dutenak:

- A. *Curl up*: ohiko gorputz enborraren flexio ariketa lunbar lordosian eskua sarturik.
- B. *Alboko plantxa*.
- C. *Bird - dog*.



3. irudia. McGill-en "*Big three*" ariketak (McGill, 2010).

Chang, Lin eta Lai-ek (2015), *Core* entrenamenduaren eta gainontzeko indar lan tradizionalaren (pisu libreak eta makinak) inguruan eginiko berrikusketa sistematikoan, lunbarreko min kronikoa arintzeko lehenengo entrenamendu mota bigarrena baino eraginkorragoa dela ondorioztatu dute.

Aipatzekoa da, entrenamenduan zehar bizkarreko gihar estentsoreak lantzeko egonkortze pelbikoa izatea lagungarria dela, honela, bizkarraren estentsio mugimenduan laguntzen duten gluteo eta iskiotibial giharrak

ezeztatzen baititugu (Pollock eta lag., 1989; Graves lag., 1994; Graves eta Mayer, 2005). Aspektu horretan, finlandiatik datorren *David Spine Concept* tratamendua kontuan hartzekoa da.

### **5.5.1.1. David Spine Concept sistema**

#### **5.5.1.1.1. Testuingurua**

*David Spine Concept* (DSC) bizkarreko arazoen ebaluazioa eta tratamendu globala egiten duen 90. hamarkadan sortutako kontzeptu finlandiarra da. Gorputzaren plano ezberdinetan burututako mugimendu espezifikoko eta kontrolatutako pisuei esker programa indibidualizatu, seguru eta pertsonala eskaintzen du. Programak, bizkarreko patologia (min akutuak, azpiakutuak, kronikoak, errepikariak, postraumatikoak eta operazio ostekoak) dituztenentzat tratamendu indibiduala zein bizkarrera bideratutako prebentzio lana egin nahi duten pertsona guztientzat bideratuta daude. Jarduera fisiko programa guztietan bezala, jarduera fisikoa ahalbidetzen eta kontraindikatzeko dituen neurriak daude (ikus I. eranskina) (David Health Solutions LTD, 2015).

DSC programen tratamendua eta prebentzioa ziurtatzen duten ebidentzi ugari daude, gehienak enpresa mundura bideratutakoak, hauentzat garrantzitsuena langileen osasun egoera ona izanik produktibitate optimoa lortzea baita. Gaur egun Europa osora zabaltzen ari den kontzeptua da, eta honela, Alemaniako enpresen eredu jarraiki, Gasteizeko Mercedes-Benz enpresak ere, Arrasateko Athlon Kooperatiba Elkartearen kolaborazioarekin, 12 asteko (asteen saio bat) prebentzio-tratamendu sistema hau ezarri du bertako langileei eskaintzeko. Bertako lanaren ebidentzia ziurtatzeko, 2010. urtean, bizkarreko patologia zituzten bertako zenbait langile DSC programan sartu ziren. Emaitzei erreparatu, programan aritu ziren 610 langileen %45k mina izateari utzi ziotela aitortu zuten, %32k lana errazago egiten zutela zioten, %34k beraien osasun egoeran hobekuntza izan zutela zioten eta %91k programan jarraituko zutela aitortu zuten. Hortaz, enpresak jaso zituen emaitza orokorrak kontuan izanik balorazio orokor nahiko altua ondorioztatu zuten 2 urteren ostean, laneko baja egun kopurua %22, langileen baja kopurua %49,4 eta osasun zerbitzuko kontsulta kopurua %47 jaitzi baitziren (Athlon, Koop. E., 2013).

Bestetik, Kankaanpää eta lag.-ek (1999), lunbalgia kronikoa zuten 59 bezeroekin, DSC makinariaren bidezko errehabilitazio aktibo batean kargak progresiboki igoaraziz, 12 asteko (1,5 orduko 2 saio) programaren ostean bizkarreko minaren intentsitatea esanguratsuki murrizten zela ondorioztatu zuten programaren amaieran, programa amaitu eta 6 hilabetera eta programa amaitu eta 12 hilabetera. Hortaz, epe motzera begira, bizkarreko minaren intentsitatea murriztea eta lunbarreko giharren erresistentzia indarra hobetzea lortzen duelako, berrerabiltze programa aktibo eta dinamiko hau eraginkorra dela esan daiteke.

#### **5.5.1.1.2. Ekipamendua**

DSC sistema konplexu bat da, DSC balorazio eta tratamendu makinak, softwarea, dokumentazioa, hezkuntza, mantenua eta ebaluazio protokoloek osatuta baitago. Makina hauek, gorputzeko segmentu konplexuenarentzat entrenamendu seguru eta eraginkorra eskaintzen dute eta horretarako funtzio eta gihardura espezifiko bakoitzarentzat makina indibidual bat dute, guztira 6 makinez osatutako sistema bat izanik. Programan zehar makina hauetan burutzeko protokoloa aldagarria izan liteke bezeroaren min eremuaren arabera, minaren araberako kasu batzuetan programa ariketa berarekin hasi eta amaitu baitaiteke.

Hauek dira DSC makinak, beraien ezaugarriak eta makina bakoitzean landutako gihar taldeak (David Health Solutions LTD, 2015):

##### **- DSC110 makina: estentsio lunbar/torazikoa**

- Ezaugarriak: makina honek aldakaren euskarri finko bat dauka, ariketa lunbarrera eta torazikora soilik bideratzen duena. Atalaez-ataleko mugimendua da, hau da, hornoz-hornokoa eta egin beharreko indarra estentsio mugimenduan burutzen da plano sagitalean.
- Parte hartzen duten giharrak: gihar interespinala, gihar espinal torazikoa, lunbarreko gihar iliokostala, lunbarreko gihar interespinala, errotazio giharrak, multifidus giharra, gihar longisimo torazikoa eta gihar iliokostal torazikoa.

**- DSC120 makina: errotazio lunbar/torazikoa**

- Ezaugarriak: makina honek indarra, mugikortasuna eta gihar lunbar eta torazikoak lantzen ditu plano transbertsean. Bertan, pelbisaren fijasioa eta sorbalden blokeoa egonik, gorputzaren behe atala alboka mugituko da parte hartzen duten giharrek mugimendu kontzentriko zein eszentrikoak eginez.
- Parte hartzen duten giharrak: errotazio giharrak, multifidus giharra, gihar semiespinosoak, abdominal kanpoko oblikuo giharra eta abdominal barruko oblikuo giharra.

**- DSC130 makina: flexio lunbar/torazikoa**

- Ezaugarriak: DSC110-arekin batera programetako saioetan burutzen den lehen makina izan ohi da. Aldakaren fijasioa izanik, atalez-ataleko mugimendua burutzen du eta bereziki abdominal giharrentzat bideratuta dago, karga altuak izan arren lan abdominala era seguru batean burutu baitaiteke.
- Parte hartzen duten giharrak: abdominal gihar zuzena, abdominal kanpoko oblikuo giharra eta abdominal barruko oblikuo giharra.

**- DSC140 makina: zerbikal estentsioa/ alboko flexioa**

- Ezaugarriak: makina honek, indarra mugimendu estentsiboan eta alboko flexioan eta bizkarraren mugikortasuna plano sagital eta frontalean neurtzen du. Bertan, zerbikaleko eta lepoko muskuluen isolamendu bidez zenbait gihar espezifikoki landu daitezke.
- Parte hartzen duten giharrak: goiko trapezio giharra, buruko gihar esplenioa, zerbikaleko gihar esplenioa, buruko gihar semiespinala, buruko gihar longisimoa, zerbikaleko gihar longisimoa, zerbikaleko gihar interespinala, zerbikaleko gihar semiespinala, gihar esternokleidomastoidea, gihar eskaleno aurrekoa, gihar eskaleno erdikoak eta gihar eskaleno atzekoak.

**- DSC150 makina: lunbar/ torazikoen alboko flexioa**

- Ezaugarriak: makina hau baliagarria da plano frontaleko bizkarraren mugikortasuna eta indarra kuantifikatzeko eta bertako giharren mugimendu alboko flexo-estentsorea lantzeko. DSC 120 makinan bezala, mugimendua bi norabidetan ematen da (ezker

eta eskuin), honela alboko gihar flexoreak aktibatuz mugimendu kontzentriko eta eszentrikoa eginik. Enborraren mugimendua isolatzeko sorbaldak eta aldakaren fijazio bat ematen da.

- Parte hartzen duten giharrak: erdiko gihar intertransbertsoa, alboko gihar intertransbertsoa, gihar iliokostal torazikoa, lunbarreko gihar iliokostala, gihar longisimoa torazikoa, kanpoko oblikuo abdominala, gihar espinal torazikoa eta gihar karratu lunbarra.

**- DSC160 makina: zerbikal errotazioa**

- Ezaugarriak: makina honetan errotazio zerbikaleko mugimendua burutzen da era isolatu eta seguru batean. Eguneroko bizitzan hain ohikoa den mugimendu honetan zerbikaleko giharren estentsioa eta bereziki alboko flexioa burutzen da.
- Parte hartzen duten giharrak: gihar esternokleidomastoidea, gihar eskaleno aurrekoa, gihar eskaleno erdiko, gihar eskaleno atzekoa, gihar multifidoa, buru azpiko gihar oblikuo, buruko gihar luzea, zerbikaleko gihar semiespinosa, buruko gihar esplenioa eta zerbikaleko gihar esplenioa.



4. irudia. David Spine Concept makina sistema (David Health Solutions LTD, 2015).

Bestetik, DSC sistemak EVE (*Evaluated Exercise*) *Professional* ekipamendu teknologiko bat ere badu, uneoro makinei konektaturik dagoena eta etengabeko feedbacka mantentzen duena. Sistema teknologiko honi esker, terapeutek programaren inguruko kontrol osoa dute, bezeroaren beharren arabera moldatu dezaketena kargak ezartzeko unean esaterako. Gainera, sistema honek bezeroak uneoro egin beharreko entrenamendu guztien jarraipen bat egiten du, makina bakoitzean egin beharreko errepikapen kopurua (programa ohikoenetan 20 errepikapenekoa izaten dena), ariketa egitean mantendu beharreko erritmoa (makina bakoitzean ezberdina dena) eta makina bakoitzean egindako esfortzuaren pertzepzio subjektiboa neurturik (1-10 eskalan). Honela, entrenamenduak grabatuta gelditzen direnez eta jarraipen eta ebaluazio bat egitea errazagoa denez, bezeroak egindako akatsak aurkitzea eta zuzentzea ere errazagoa da, entrenamendua kalitatezkoa izatea lortuz (David Health Solutions LTD, 2015).

## 6. HELBURUAK

Burututako ikerketak lau helburu nagusi ditu:

1. *Athlon Intervention Normal* programa deskribatzea.
2. Aztertutako populazioan, *Athlon Intervention Normal* programaren mugikortasun test aldietan eman diren datuak deskribatzea eta elkarren artean konparatzea.
3. Aztertutako populazioan, *Athlon Intervention Normal* programaren indar test aldietan eman diren datuak deskribatzea eta elkarren artean konparatzea.
4. *Athlon Intervention Normal* programak aztertutako populazioarengan dituen efektuak eta duen eraginkortasuna aztertzea.

## 7. METODOA

### 7.1. PARTAIDEAK

Ikerketa honetan Aretxabaletako Ibarra kiroldegian aurrera eramaten den Athlon Bizkar Klinikako 42 bezerok parte hartu dute. Horretarako, 2013-03-27 eta 2017-03-06 bitartean Athlon Bizkar Klinikako bezero izandako 42 pertsona (n=25 gizon eta n=17 emakume;  $49,62 \pm 8,82$  urte;  $1,70 \pm 0,10$  m;  $73,21 \pm 16,48$

kg.; 25,12±4,42 kg/m<sup>2</sup>) hautatu dira azarez. Partaide horien aukeraketarako kontuan izandako irizpidea, lepoko edo lunbar aldeko minerako 24 saioko *Athlon Intervention Normal* programa burutu izana da. Lagina 42 pertsonakoa izanik, hauetariko 25k lunbarreko programa eta 17k lepoko programa burutu dute. Ikerketa, Athlon Bizkar Klinikako arduradunen baimenarekin aurrera eramana da. Partaide guztiek programa burutu aurretik datuen babeserako dokumentua sinatu dute. Prozedurek Helsinkiko aitorpenean (2013) jasotako jarraibideak kontuan izan dituzte.

## 7.2. PROZEDURA

Ikerketarako Aretxabaletako Ibarra kiroldegiko Athlon Bizkar Klinikako bezeroen datuak erabili dira. Datu horiek DSC sistemako euskarri informatikotik (“2009-2017 David Health Solutions Ltd., EVE Web Access 2.1.0.” bertsioa) atera dira datuen erabilerarako, datuen babeserako dokumentu bat zin egin ostean. *Athlon Intervention Normal* programa burutu dute pertsonak hartu dira kontuan. Ikerketarako, programaren datu orokorrak, programan zehar burututako testak eta horietariko test bakoitzean izandako emaitzak jaso dira programaren eraginkortasuna aztertzeko.

Tratamendua hasi aurretik, partaide bakoitzak historia klinikoa eta jarduera fisiko historiari buruzko anamnesia galdetegi bati erantzun dio. Galdetegi hau programaren hasieran soilik burutu da eta partaidearen inguruko informazio orokorra eskuratzeko helburua izan du. Hala nola, kontsultara etortzearen arrazoia, aurrez jasandako bizkarreko arazoak, mina murrizteko erabilitako metodoak, minaren iraupena, min horrek egunerokotasunean duen eragina, lanbidea, bizi-ohiturak, jarduera fisikoa eta osasunaren inguruko informazio orokorra (patologiak, operazioak, alergiak, medikazioak, kontraindikazioak...). Honela, espezialistek (ikus II. eranskina) (García eta Mareque, 2009), programan sartzeko egokitasunean eragin dezaketen partaidearen osasunaren inguruko balorazioa egin dute, betiere partaidearen segurtasuna kontuan izanik. Honetarako, esfortzu proba baten gainbegiraketa izatea garrantzitsua da, nahiz eta bertako espezialistek ez duten ezinbestekotzat jo (David Health Solutions LTD, 2015).

**a) Athlon Intervention Normal programako prozedura:**

1. Taulan DSC sistemako *Athlon Intervention Normal* programako datu orokorrak erakusten dira. Programa 24 saioak osatzen dute. Partaideek astean bi saio, saio bakarra ala aste batzuetan programa burutu gabe ere utzi dute. Horiek horrela, kasuan kasu, programaren iraupena 12 astetik 28 aste bitartera luzatu da. Gainerakoan, batzaz beste, partaideek astean  $37,18 \pm 4,92$  min iraupena izan duten eta  $17,27 \pm 0,50$  min entrenamendu denbora izan duten  $1,48 \pm 0,27$  saio burutu dituzte. Saio egun bakoitzean  $21,36 \pm 0,76$  errepikapen burutu dituzte,  $4,42 \pm 1,84$  KJ-eko lana burutu dute eta lanaren %  $106,29 \pm 5,89$  takoa izan da (ikus 1. taula).

**1. TAULA.** *David Spine Concept* sistemako *Athlon Intervention Normal* programako datu orokorrak.

	<b>Gutxiengoa</b>	<b>Gehiengoa</b>	<b>Batzaz Bestekoa - DE</b>
Iraupena (egun)	84,00	196,00	$115,33 \pm 26,22$
AsteBisitak (egun)	0,90	2,00	$1,48 \pm 0,27$
BisitaLana (KJ)	1,80	9,30	$4,42 \pm 1,84$
BisitaDenb (m,s)	29,54	48,48	$37,18 \pm 4,45$
EntrenaDenb (m,s)	16,16	18,16	$17,27 \pm 0,29$
Errepikapenak	20,00	23,00	$21,36 \pm 0,76$
FormazioPisua (Kg)	5,90	34,90	$13,16 \pm 6,15$
Lanaren%	100,00	131,00	$106,29 \pm 5,89$
Konplimendua%	88,00	98,00	$95,24 \pm 1,94$
GutzizkoLana (KJ)	40,70	214,70	$102,83 \pm 43,04$

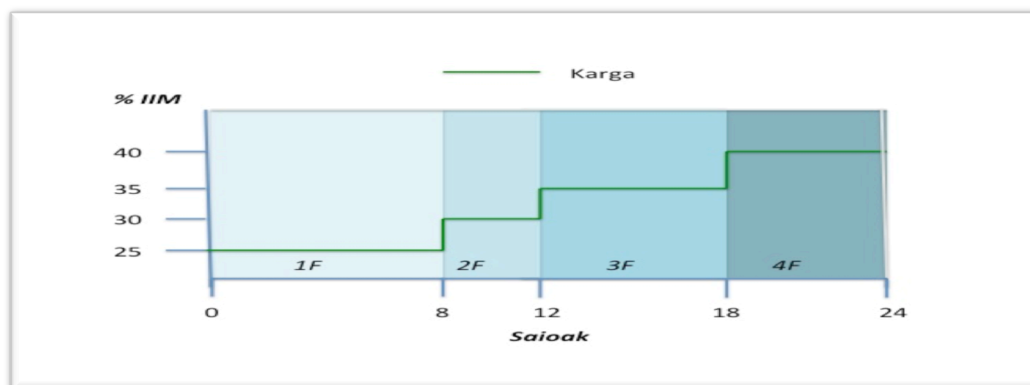
Iraupena= Programaren iraupena (egunak); AsteBisitak = Asteko bisita egunak; BisitaLana = Bisita bakoitzeko lana (KJ); BisitaDenb = Bisita bakoitzeko entrenamendu denbora (min); EntrenaDenb = Bisita bakoitzeko entrenamendu denbora (min); Errepikapenak = Bisita bakoitzeko errepikapenak; FormazioPisua = Formazio Pisua (kg); Lanaren% = Burutu beharreko lanaren %; Konplimendua% = programaren exekuzio adostasunaren %; Gutzizko Lana = Programaren lana orotara (KJ); DE = Desbideratze estandarra.

DSC-en programaren ezaugarriarik nabarmenena programak erabat indibidual eta espezifikoak direla da. Indibidualizazio hori, programan zehar burutu diren ebaluazio testetan lortutako emaitzetan oinarritu da. Ebaluazio testak programaren hasieran (0. saioan, T1), erdialdean (12. saioan, T2) eta amaieran (24. saioan, T3) burutu dira, diagnostiko funtzional digitalizatu bat eginik.

Programako lan zama, programa osatu duten 4 faseen arabera progresiboki handitu da (ikus 5. irudia): 1. fasea, 8 saio (F1); 2. fasea, 4 saio (F2); 3. fasea, 6 saio (F3) eta 4. fasea, 6 saio (F4) (ikus III. eranskina). Fasetik-



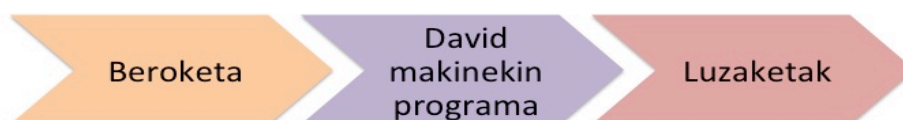
fasera lan zama progresiboki handitu dira. Fase guztietan, partaidearen edo minaren arabera aldatu denean ez ezik, saioen egituraketa berdina izan da. Terapeuta da saio bakoitzeko lan zama eta ariketaren ordena zehaztearen arduraduna.



**5. irudia.** *Athlon Intervention Normal* programako faseak eta lan zamararen arteko harremana.

%IIM = indar isometriko maximo ehunekoak; Karga = lan zama; 1F = lehenengo fasea; 2F = bigarren fasea; 3F = hirugarren fasea; 4F = laugarren fasea.

David makinekin burututako programarekin hasi aurretik, “*Life Fitness, Activate Series*” makina eliptikoan 5-10 minutu bitarteko eta intentsitate arineko (jarduera egin bitartean elkarrizketa bat mantentzeko intentsitatean) beroketa bat burutu dute gorputza jarduera fisikoa egitera prestatzeko eta programako eskakizunari erantzun ahal izateko. Jarraian, 6 David makinekin (DSC110, DSC120, DSC130, DSC140, DSC150 eta DSC160) burututako programa aurrera eraman da. Saioa amaitzeko, partaideek gorputzaren atzeko atalera bideratutako luzaketa (lepotik iskiotibialetaraino, tartean bizkarra eta gluteoak luzatuz) (ikus IV. eranskina) batzuk burutu dituzte, saioan zehar jasandako karga erlaxatzeko eta bihotz-maiztasuna bere onera itzultzeko (ikus 6. irudia) (David Health Solutions LTD, 2015).



**6. irudia.** *Athlon Intervention Normal* programako saioen edukien diagrama.

- **David makinekin burututako programa:** saio bakoitzeko makinaren programa 6 David makinek osatu dute: DSC140 eta DSC160 zerbikaleko estentsio eta alboko flexio eta zerbikaleko errotazio makinak, DSC110 eta

DSC130 lunbar/torazikoen flexio eta estentsio makinak eta DSC120 eta DSC150 lunbar/torazikoen errotazio eta alboko flexio makinak.

Minaren kokalekuak makinaren ordena aldatzen du, minutako zonaldea lantzen duen makina bukaerarako utziz. Gihar eremu bera lantzen dituzten makinak elkarren artean sakabanatu egiten dira. Ariketa bakoitzean 20 errepikapen burutu dira, errepikapen erritmoa makinaren arabera izanik (DSC110, DSC120, DSC130 eta DSC150 makinetan 4,5 s errepikapeneko, guztira 90 s, eta DSC140 eta DSC160 makinetan 5 s errepikapeneko, guztira 100 s). Ariketa batetik besterako eta makinatik makinarako atsedeen tartea zehaztu gabe badago ere, ariketak era jarraian burutu dira. Makina bakoitzeko ariketa amaitzean, programak berak, ariketan zehar izandako adostasunaren ehuneko portzentaje bat ateratu du, eramandako erritmoaren eta mugikortasun tartearen arabera dena. Makinak eskatutako erritmoa egokia izanez gero, eta, mugikortasun tartea testean eskuratutako tartearen mugetan eginez gero, adostasunaren ehuneko portzentajea (konplimendua %) handiagoa da.

12 asteko programa burutu ostean, jasotako gaitasunak mantentzeko, mantentze fasea izeneko 5. fase bat burutzea gomendatu zaie partaideei. Fase hau, partaideen %42,86k burutu dute. 5. fase hori, astean saio bateko gutxienez 4 astek osatzea gomendatu da. Fase honetako ariketak oraindik eta indibidualizatuagoak dira, partaideen beharren edota programaren amaierako emaitzen arabera izanik. Honek, mugikortasuna eta indar erresistentzia areagotzea ez ezik, egunerokotasuneko eginbeharrak burutzeko gaitasun fisikoa ere hobetzeko helburua du (David Health Solutions LTD, 2015).

#### **b) *Athlon Intervention Normal* programako testen prozedura:**

Programan zehar 3 test aldi burutu dira: programaren hasieran (0. saioan, T1), programaren erdian (12. saioan, T2) eta programaren amaieran (24. saioan, T3). Burututako test ezberdinen baloreek, diagnostiko funtzional digital bat eman dute emaitzat, bertan, test ezberdinetan erakutsitako eboluzioaren balorazioa erakutsiz. Diagnostiko honetan, landutako gihar bakoitzak izandako eboluzioa aztertu da eta emaitzak, nabariak eta interpretatzeko errazak dira. Diagnostiko hau egitean partaidearen adina, generoa, altuera eta pisua kontuan izanik erreferentziazko balio batekiko konparaketa bat egin da programaren eraginaren balorazio bat egiteko.

Testak burutzeko prozedurari dagokionez, programako saioetako beroketa bera burutu da. Ondoren, mugikortasun testa lehendabizi eta jarraian indar testa burutu dira makina bakoitzean. Amaitzeko, saioetan burutu diren goi eta behe ataleko luzaketak egin dira (ikus 7. irudia) (David Health Solutions LTD, 2015).



7. irudia. Athlon Intervention Normal programako testen prozeduraren diagrama.

- **Mugikortasun testa (MUG):** test hori, programan zehar 3 aldiz burutu da, testen arteko tartea 12 saiokoa izanik: T1 (0. saioa), T2 (6. saioa) eta T3 (12. saioa). Test hori, DSC110, DSC120, DSC130 eta DSC150 makinek eskaintzen duten goniometro mekanikoei esker pasatu da. Makina horien jarrera neutrala 0ºtako da. DSC140 eta DSC160 makinetako mugikortasun tartea zehazteko, kasko itxurako eta eskuz neurturiko goniometroa (*“Performance Attainment Associates, CROM Basic”*) erabili da. Test hori pisu kargarik gabe burutu da eta testa hasi baino lehen, makina bakoitza, norberaren neurrietara egokitu da. Neurri horiek programa osoan zehar erabiltzeko erregistraturik gelditu dira. Mugikortasun testean eskuratutako emaitzei esker, ondoren programako fase bakoitzean eta makina bakoitzeko ariketarako kontuan izan beharreko mugikortasun tarte espezifikoak (*ROM, Range of Motion*) ezagutu dira. Mugikortasun testa burutzeko protokoloa berdina izan da testaldi (T1, T2 eta T3) guztietan:

1. DSC130: flexio lunbar/torazikoa
2. DSC140: zerbikal estentsioa/ alboko flexioa (ezkerrera eta eskuinera)
3. DSC120: errotazio lunbar/ torazikoa (ezkerrera eta eskuinera)
4. DSC150: lunbar/torazikoen alboko flexioa (ezkerrera eta eskuinera)
5. DSC160: zerbikal errotazioa (ezkerrera eta eskuinera)
6. DSC110: estentsio lunbar/ torazikoa

- **Indar testa (INDAR):** indarra baloratzeko lan isometrikoko testa burutu da programan zehar hiru aldiz eta testen arteko tartea 12 saiokoa izanik: T1 (0. saioa), T2 (12. saioa) eta T3 (24. saioa). David makina bakoitzean burutu da makina berdineko mugikortasun testari jarraiki. Newton metro kilogramotan

(NmKg) neurtu da, hau da, egindako indar kopurua gorputzeko kilogramo bakoitzeko eta burututako denbora guztian. Testa burutzean, neurtu nahi den gorputzeko gihardura soilik hartu nahi izan da kontuan, beraz, gainontzeko gorputz atalak mugitu ezinik mantendu dira burutu nahi den mugimendua isolatuz. Bestetik, testa burutzeko angelua 30°-tan kokatu da makina guztietan DSC130 eta DSC140 makinetan izan ezik (0°tan burutu da testa). Bestetik, testa burutu bitartean edo testa burutu aurretik partaideak indar testa ukatzeko eskubidea izan du segurtasun edo konfiantza falta dela eta. Indar testa burutzeko protokoloa berdina izan da testaldi guztietan (T1, T2 eta T3):

1. DSC130: flexio lunbar/torazikoa
2. DSC140: zerbikal estentsioa/ alboko flexioa (ezkerrera eta eskuinera)
3. DSC120: errotazio lunbar/ torazikoa (ezkerrera eta eskuinera)
4. DSC150: lunbar/torazikoen alboko flexioa (ezkerrera eta eskuinera)
5. DSC160: zerbikal errotazioa (ezkerrera eta eskuinera)
6. DSC110: estentsio lunbar/ torazikoa

### **7.3. ANALISI ESTADISTIKOA**

Bataz besteko eta  $\pm$  desbideratze estandarra (DE) estatistika deskribatzailea kalkulatu dira. Datuen normaltasunaren kalkulurako Kolmogorov-Smirnov proba erabili da. Datuak distribuzio normal bat adierazi dute, beraz, estatistika parametrikoa erabili da. Aldagai ezberdinek T1, T2 eta T3an erakutsitako baloreen arteko ezberdintasunak neurri errepikakorreko ANOVAREN bidez kalkulatu dira, Bonferroniren pos hoc-arekin. T1, T2, eta T3 bataz bestekoen ezberdintasunen portzentajea ere kalkulatu da, ondorengo formularen bidez kalkulatu da:  $\text{Dif. (\%)} = [(bataz\ bestekoa\ 2 - bataz\ bestekoa\ 1) \times 100] / bataz\ bestekoa\ 1$ . Tamainaren efektua (TE) Cohen-ek (1988) proposatutako metodoa erabiliz kalkulatu da. Kontuan izandako tamainaren efektuaren interpretazioa ondorengo baloreen bidez egin da:  $<0,2$  garrantzirik gabekoa,  $0,2-0,5$  bitartean baxua,  $0,5-0,8$  bitartean moderatua eta  $>0,8$  altua. Analisi estatistikoa Statistical Package for Social Sciences (SPSS Inc, 23.0 bertsioa, Inc. Chicago, Illinois, EE.UU.) erabiliz burutu da. Esangura estatistikoa  $p < 0,05$ ekoa izan da.

## 8. EMAITZAK

2. Taulan T1, T2 eta T3an partaide guztien mugikortasun aldagaiak eta horien arteko ezberdintasunak erakusten dira. T1 eta T2 arteko batz besteko ezberdintasunen kalkuluan (Dif. (%)), aztertutako 12 probetatik 9tan (%75) aldaketa esanguratsuak ikusi dira, Dif. (%) = 6,19-13,99 bitartekoa eta TE = 0,52-0,88 bitartekoa moderatua-altua izanik ( $p < 0,05$ ), eta Dif. (%) = 7,97-18,91 bitartekoa eta TE = -1,15-1,26 bitartekoa altua izanik ( $p < 0,01$ ). T1 eta T3 arteko batz besteko ezberdintasunen kalkuluan (Dif. (%)), aztertutako 12 probetatik 9tan (%75) aldaketa esanguratsuak ikusi dira, Dif. (%) = 12,03-18,46 bitartekoa eta TE = -0,72-(-1,17) bitartekoa moderatua-altua izanik ( $p < 0,05$ ), eta Dif. (%) = 8,49-27,93 bitartekoa eta TE = -1,37-(-137) bitartekoa altua izanik ( $p < 0,01$ ). Eta T2 eta T3 arteko batz besteko ezberdintasunen kalkuluan (Dif. (%)), aztertutako 12 probetatik 3tan (%25) aldaketa esanguratsuak ikusi dira, Dif. (%) = 3,92-6,60 bitartekoa eta TE = -0,28-0,36 bitartekoa baxua izanik ( $p < 0,05$ ), eta Dif. (%) = 7,59 eta TE = 0,44 baxua izanik ( $p < 0,01$ ). MUGZ140EzFlxLat eta MUGL110ExtSag probek ez dute hobekuntza esanguratsurik ( $p > 0,05$ ) erakutsi programa osoan zehar. Beraz, T1 eta T2 artean eta T1 eta T3 artean, partaideek proba gehienetan hobekuntzak izan dituzte baina ez T2 eta T3 artean. Bada, agian mugikortasuna (MUG) hobetzeko programa luzeagoak burutu behar dira (T1-T3).

**2. TAULA.** T1, T2 eta T3an partaide guztien mugikortasun aldagaien ezberdintasunak.

MUG aldagaiak	T1	T2	T3	T1-T2 Dif % (TE)	T1-T3 Dif % (TE)	T2-T3 Dif % (TE)
MUGZ140Ext	-57,19 ± 18,48	-63,26 ± 9,24	-64,07 ± 9,52	10,61 (-0,66)	12,03 (-0,72)*	1,28 (-0,08)
MUGZ140Flx	51,57 ± 7,292	54,76 ± 6,15	55,95 ± 8,045	6,19 (0,52)*	8,49 (0,54)**	2,17 (0,15)
MUGZ140EsFlxLat	32,71 ± 5,53	35,48 ± 4,95	35,07 ± 13,60	8,44 (0,56)**	7,20 (0,17)	-1,14 (-0,03)
MUGZ140EzFlxLat	-32,98 ± 7,33	-34,95 ± 12,01	-33,76 ± 17,54	5,99 (-0,16)	2,38 (-0,04)	-3,41 (0,07)
MUGZ160EsErrot	67,21 ± 10,22	72,57 ± 10,15	74,12 ± 9,09	7,97 (0,53)**	10,27 (0,76)**	2,13 (0,17)
MUGZ160EzErrot	-59,07 ± 22,03	-67,33 ± 9,41	-69,98 ± 9,32	13,99 (-0,88)*	18,46 (-1,17)*	3,92 (-0,28)*
MUGL110ExtSag	-28,67 ± 4,87	-30,33 ± 4,09	-30,38 ± 4,49	5,81 (-0,41)	5,98 (-0,38)	0,16 (-0,01)
MUGL110FlxSag	41,76 ± 8,79	47,57 ± 4,62	48,05 ± 4,58	13,91 (1,26)**	15,05 (1,37)**	1,00 (0,10)
MUGL120ZeEsFlx	39,05 ± 7,59	46,14 ± 6,57	49,19 ± 8,46	18,17 (1,08)**	25,97 (1,20)**	6,60 (0,36)*
MUGL120ZeEzFlx	-38,52 ± 7,66	-45,81 ± 6,34	-49,29 ± 7,87	18,91 (-1,15)**	27,93 (-1,37)**	7,59 (-0,44)**
MUGL150EsFront	37,95 ± 7,92	43,15 ± 6,76	44,95 ± 6,58	13,70 (0,77)**	18,44 (1,06)**	4,17 (0,27)
MUGL150EzFront	-38,20 ± 8,32	-43,90 ± 5,58	-45,60 ± 6,08	14,92 (-1,02)**	19,37 (-1,22)**	3,87 (-0,28)

MUG aldagaiak= Mugikortasuneko aldagaiak; T1= 1. Test aldia (0 astea); T2= 2. Test aldia (6 astea); T3= 3. Test aldia 12 astea); MUGZ140Ext = Zerbikal 140 Estentsioa; MUGZ140Flx = Zerbikal 140 Flexioa; MUGZ140EsFlxLat = Zerbikal 140 Eskuin Alboko Flexioa; MUGZ140EzFlxLat = Zerbikal 140 Ezker Alboko Flexioa; MUGZ160EsErrot = Zerbikal 160 Eskuin Errotazioa; MUGZ160EzErrot = Zerbikal 160 Ezker Errotazioa; MUGL110ExtSag = Lunbar 110 Estentsio Sagitala; MUGL110FlxSag = Lunbar 110 Flexio Sagitala; MUGL120ZeEsFlx = Lunbar 120 Zeharkako Eskuin Flexioa; MUGL120ZeEzFlx = Lunbar 120 Zeharkako Ezker Flexioa; MUGL150EsFront = Lunbar 150 Eskuin Frontala; MUGL150EzFront = Lunbar 150 Ezker Frontala  
Dif. (%) = Batz bestekoen ezberdintasunen kalkulua %tan; TE = Tamainaren eragina \*  $p < 0,05$  T1-T2 edo T3 arteko ezberdintasun esanguratsuak ; \*\*  $p < 0,01$  T1-T2 edo T3 arteko ezberdintasun esanguratsuak.

3. Taulan T1, T2 eta T3an partaide guztien indar aldagaiak eta horien arteko ezberdintasunak erakusten dira. T1 eta T2 eta T1 eta T3 arteko batz besteko ezberdintasunen kalkuluan (Dif. (%)), aztertutako proba guztietan (%100) aldaketa esanguratsuak ikusi dira, Dif. (%) = 13,25-46,58 bitartekoa eta TE = 0,25-0,69 bitartekoa baxua-moderatua izanik ( $p < 0,01$ ) eta Dif. (%) = 20,17-71,59 bitartekoa eta TE = 0,39-0,96 bitartekoa baxua-altua izanik ( $p < 0,01$ ) hurrenez hurren. Eta T2 eta T3 arteko batz besteko ezberdintasunen kalkuluan (Dif. (%)), aztertutako 12 probetatik 10etan (%83,3) aldaketa esanguratsuak ikusi dira, Dif. (%) = 8,48-12,07 bitartekoa eta TE = 0,18-0,28 bitartekoa garrantzirik gabekoa-baxua izanik ( $p < 0,05$ ) eta Dif. (%) = 6,11-20,05 bitartekoa eta TE = 0,13-0,38 bitartekoa garrantzirik gabekoa-baxua izanik ( $p < 0,01$ ). Bada, burututako programak aldaketa esanguratsuak erakutsi ditu burututako testaldi guztietan eta proba guztietan. Partaideek indarreko test guztietan hobekuntzak izan dituzte.

**3. TAULA.** T1, T2 eta T3an partaide guztien indar aldagaien ezberdintasunak.

INDAR aldagaiak	T1	T2	T3	T1-T2 Dif % (TE)	T1-T3 Dif % (TE)	T2-T3 Dif % (TE)
INDARZ140Ext	27,15 ± 13,77	34,63 ± 13,39	39,78 ± 13,65	27,58 (0,56)**	46,54 (0,92)**	14,86 (0,38)**
INDARZ140EsFlx	20,98 ± 9,94	26,33 ± 11,41	30,26 ± 11,40	25,54 (0,47)**	44,27 (0,81)**	14,92 (0,34)**
INDARZ140EzFlx	21,90 ± 10,08	27,49 ± 11,87	30,80 ± 11,86	25,50 (0,47)**	40,65 (0,75)**	12,07 (0,28)*
INDARZ160EsErrot	7,12 ± 4,63	10,22 ± 5,57	12,21 ± 6,21	43,66 (0,56)**	71,59 (0,82)**	19,44 (0,32)**
INDARZ160EzErrot	6,64 ± 4,73	9,49 ± 5,38	11,39 ± 5,39	42,84 (0,53)**	71,48 (0,88)**	20,05 (0,35)**
INDARL110Ext	154,80 ± 90,19	206,75 ± 97,42	239,68 ± 111,03	33,56 (0,53)**	54,83 (0,76)**	15,92 (0,30)**
INDARL130Flx	112,65 ± 56,48	127,58 ± 59,29	135,38 ± 57,93	13,25 (0,25)**	20,17 (0,39)**	6,11 (0,13)**
INDARL120EsErrot	78,36 ± 47,44	114,86 ± 52,88	133,38 ± 57,54	46,58 (0,69)**	70,22 (0,96)**	16,13 (0,32)**
INDARL120EzErrot	84,81 ± 56,48	118,86 ± 56,34	137,14 ± 61,53	40,15 (0,60)**	61,71 (0,85)**	15,38 (0,30)**
INDARL150EsFlex	110,51 ± 68,63	145,00 ± 73,64	157,29 ± 67,23	31,21 (0,47)**	42,33 (0,70)**	8,48 (0,18)*
INDARL150EzFlex	106,73 ± 75,13	146,76 ± 73,88	167,80 ± 73,58	37,50 (0,54)**	57,22 (0,83)**	14,34 (0,29)**

INDARZ140Ext = Zerbikal 140 Estentsioa; INDARZ140EsFlx = Zerbikal 140 Eskuin Flexioa; INDARZ140EzFlx = Zerbikal 140 Ezker Flexioa; INDARZ160EsErrot = Zerbikal 160 Eskuin Errotazioa; INDARZ160EzErrot = Zerbikal 160 Ezker Errotazioa; INDARL110Ext = Lunbar 110 Estentsioa; INDARL110Flx = Lunbar 110 Flexioa; INDARL120EsErrot = Lunbar 120 Eskuin Errotazioa; INDARL120EzErrot = Lunbar 120 Ezker Errotazioa; INDARL150EsFlex = Lunbar 150 Eskuin Flexioa; INDARL150EzFlex = Lunbar 150 Ezker Flexioa; Dif. (%) = Batz bestekoen ezberdintasunen kalkulua %tan; TE = Tamainaren eragina \*  $p < 0,05$  T1-T2 edo T3 arteko ezberdintasun esanguratsuak; \*\*  $p < 0,01$  T1-T2 edo T3 arteko ezberdintasun esanguratsuak.

4. Taulan T1, T2 eta T3an partaide guztien indar-oreka aldagaiak eta horien arteko ezberdintasunak erakusten dira. T1 eta T2 arteko batz besteko ezberdintasunen kalkuluan (Dif. (%)), aztertutako 5 probetatik bakarrean (%20) aldaketa esanguratsuak ikusi dira, Dif. (%) = -19,56 eta TE = -

0,81 altua izanik ( $p < 0,01$ ). T1 eta T3 eta arteko batz besteko ezberdintasunen kalkuluan (Dif. (%)), aztertutako 5 probetatik bitan (%40) aldaketa esanguratsuak ikusi dira, Dif. (%) = -12,54(-24,28) eta TE = -0,95(-1,08) altua izanik ( $p < 0,01$ ). T1 eta T2 eta arteko batz besteko ezberdintasunen kalkuluan (Dif. (%)), aztertutako probetan ez da aldaketa esanguratsuak ikusi ( $p < 0,05$ ). Bada, partaideek, indar-orekako test bakar batzuetan soilik hobetu dute.

**4. TAULA.** T1, T2 eta T3an partaide guztien indar-oreka aldagaien ezberdintasunak.

INDAROREKA aldagaiak	T1	T2	T3	T1-T2 Dif % (TE)	T1-T3 Dif % (TE)	T2-T3 Dif % (TE)
INDAROREKAZEsEzFlxLat	0,96 ± 0,13	0,98 ± 0,11	1,00 ± 0,12	1,44 (0,13)	4,12 (0,32)	2,64 (0,21)
INDAROREKAZEsEzErrot	1,13 ± 0,27	1,08 ± 0,17	1,06 ± 0,15	-4,38 (-0,04)	-6,30 (-0,46)	-2,01 (-0,14)
INDAROREKALFlxExt	0,76 ± 0,30	0,61 ± 0,18	0,58 ± 0,17	-19,56 (-0,81)**	-24,28 (-1,08)**	-5,86 (-0,21)
INDAROREKALEsEzErrot	0,97 ± 0,23	0,98 ± 0,11	0,98 ± 0,11	0,83 (0,07)	1,03 (0,09)	0,19 (0,02)
INDAROREKALEsEzFlxLat	1,08 ± 0,22	0,98 ± 0,19	0,95 ± 0,14	-9,28 (-0,52)	-12,54 (-0,95)**	-3,60 (-0,25)

INDAROREKAZEsEzFlxLat = Zerbikal Eskuin Ezker Flexio Laterala; INDAROREKAZEsEzErrot = Zerbikal Eskuin Ezker Errotazioa; INDAROREKALFlxExt = Lunbar Flexio Estentsioa; INDAROREKALEsEzErrot = Lunbar Eskuin Ezker Errotazioa; INDAROREKALEsEzFlxLat = Lunbar Eskuin Ezker Flexio Laterala. Dif. (%) = Batz bestekoen ezberdintasunen kalkulua %tan; TE = Tamainaren eragina \*  $p < 0,05$  T1-T2 edo T3 arteko ezberdintasun esanguratsuak; \*\*  $p < 0,01$  T1-T2 edo T3 arteko ezberdintasun esanguratsuak.

## 9. EZTABAIDA

Ikerketa lan honen helburuak lau izan dira: 1) *Athlon Intervention Normal* programa deskribatzea; 2) Aztertutako populazioan, *Athlon Intervention Normal* programaren mugikortasun test aldietan eman diren datuak deskribatzea eta elkarren artean konparatzea; 3) Aztertutako populazioan, *Athlon Intervention Normal* programaren indar test aldietan eman diren datuak deskribatzea eta elkarren artean konparatzea; 4) *Athlon Intervention Normal* programak aztertutako populazioarengan dituen efektuak eta duen eraginkortasuna aztertzea. Aurretik, bizkaraldeko minak arintzeko eta mugikortasuna, indarra eta indar-oreka hobetzeko jarduera fisiko eta kiroletako programen eraginak neurtuz ikerketa lan ezberdinak aurrera eraman badira ere (Pollock, eta lag., 1989; Leggett eta lag., 1991; Tucci eta lag., 1992; DeMichele eta lag., 1997; Kankaanpää eta lag., 1999), hau da *Athlon Intervention Normal* programaren eraginkortasuna neurtzen duen lehendabiziko lana.

Ikerketa lan honetan lortutako emaitzek *Athlon Intervention Normal* programaren arduradunei informazioa eskaini diezaiekete bizkar klinikako *Athlon Intervention Normal* programa doitzeko.

Bizkarreko mina duten pertsonen ezaugarrietako bat, mindutako zonaldearen mugikortasun gabezia izatea da (Mellin, 1988; Liemohn eta Pariser, 2005; De Celis, López eta Mateo, 2009). Horren aurrean, enborraren mugikortasuna hobetzera bideratutako jarduera fisikoak terapeutikotzat jotzen dira (Liemohn eta Pariser, 2005). Jarduera terapeutiko horietariko bat DSC sistema dugu zeinak lunbarreko estentsio indarrean (Pollock eta lag., 1989) zein lunbarreko minaren murrizketan onurak dakartzan (Kankaanpää eta lag., 1999). DSCen inguruan indarra hobetzeko eta mantentzeko ikerketak egin badira ere, orain arte ez da DSCen bitarteko indar lan dinamikoak mugikortasunean duen eraginik aztertu.

De Celis, López eta Mateok (2009), txikiak badira ere, berrerabiltze programa baten ostean hobekuntzak ikusi dituzte lunbarreko mugikortasunean. Ikerketa honetako emaitzak zentzu horretan bat datoz De Celis, López eta Mateo-ren (2009) aurkikuntzekin, DSCren bitarteko berrerabiltzea eginez, T1 eta T2 artean eta T1 eta T3 artean, partaideek proba gehienetan mugikortasun hobekuntzak izan baitituzte. Baina ez T2 eta T3 artean. Beraz, agian mugikortasuna hobetzeko programa luzeagoak burutu beharko liriateke. Hau da, agian 12 saio ez dira nahikoa mugikortasuna hobetzeko. Interesgarria litzateke etorkizuneko ikerketetarako T1-T3 arteko saio kopurua igoz ea T1-T3 eta T1-T2 artean mugikortasunean hobekuntzak eragiten dituen aztertzea.

Bizkarreko mina duten pertsonen ezaugarrietako bat, gorputz enborrean, gainontzeko populazioak baino indar gutxiago izatea da (Mayer eta lag., 1985). Estentsio indarrean indar galera hau flexio indarrarena baino handiagoa da (Graves eta Mayer, 2005; Pérez Guisado, 2006b). Beraz, bizkarreko minari aurre egiteko gorputz enborreko giharduraren indar entrenamendu gainbegiraturua egokia izatea funtsezkoa da (Peña, Heredia eta Aguilera, 2015). Indar entrenamendu mota eta bizkarreko mina arintzearen inguruan, Chang, Lin eta Lai-ek (2015), *Core* entrenamendua gainontzeko indar lan tradizionala (pisu libreak eta makinak) baina eragingarriagoa dela ondorioztatu dute. Adierazpen honek epe motzera begira ebidentzia nahikoa du, baina epe luzera begira ez dago ebidentzia nahikorik *Core* ariketak gainontzeko ariketak baina hobeagoak



direla ziurtatzen duenik (Wang eta lag., 2012; Byström, Rasmussen-Barr eta Grooten, 2013; Smith, Littlewood eta May, 2014). Lanaren estatiko ala dinamikotasunari dagokionean, Lee eta McGill-en (2015) arabera, bizkar lesioak gutxitzea ondorioztatu dezakeen gorputz enbor muinaren zurruntasuna areagotzeko, isometrikoki burututako ariketak (*bird-dog*, plantxak etab) dinamikoki burututakoak (*curl-up*, *crunch*, enborraren estentsioak etab) baino eraginkorragoak direla ondorioztatu dute.

Muskulu talde gehienek astean 3-5 egun arteko entrenamendu maiztasunarekin lortzen dituzte indar hobekuntza handienak (McKenzie, 1981), nahiz eta hobekuntza optimoena astean 3 eguneko indar entrenamenduarekin lortu (Fleck eta Kraemer, 2014). Honen adibide, Braith eta lag.-en (1989) ikerketa aurki daiteke, non 18 astetan zehar, belaunaren estentsio entrenamenduaren emaitzak, astean 3 aldiz entrenatuz, astean 2 aldiz entrenatuz baino eraginkorragoak diren. Hala eta guztiz ere, gihar guztiak ezberdinak direnez, ez dago ziurtatzerik entrenamendu maiztasun konkretu bat besteak baino eraginkorragoa denik gihar talde guztientzako (Feigenbaum eta Pollock, 1999). Zentzu honetan, lunbar aldeko gihardurak gainontzeko beste gihardurak ez bezala erantzuten die maiztasun baxuko indar entrenamenduei (Tucci eta lag., 1992). Honela, Pollock eta lag.-ek (1989), gainontzeko giharretan ematen ez diren hobekuntza nabariak ikusi zituzten lunbarreko giharduren indarrean 10 asteko eta astean indar entrenamendu bateko maiztasunean. Gainera, Graves eta lag.-ek (1990), lunbarreko estentsio indarraren entrenamendu maiztasunaren inguruan, astean behin entrenatzea, astean bi zein hiru aldiz entrenatzea bezain eraginkorra dela ikertu zuten. Graves eta lag.-en (1988) beste ikerketa batean, asteko entrenamendu maiztasuna 2 zein 3 egunetik, egun bakarrera murriztean eta ariketaren intentsitatea eta denbora berdin mantentzean giharraren indarra mantentzen dela ondorioztatu zen. Hortaz, lunbarreko giharduraren kasuan, entrenamendu periodoaren lehenengo 12 astetan, astean 2 edo 3 aldiz entrenatzeak ekar dezakeen gain-entrenamendua kontuan hartuta, astean behin entrenatzearen maiztasuna jo daiteke metodo seguru eta eraginkorrenetzat (Graves eta lag., 1990). Ikerketa honetan lortutako emaitzak bat datoz Graves eta lag.-en (1988,1990) eta Pollock eta lag.-en (1989) astean behin DSC makinak erabiliz

burututako indar lan dinamikoko emaitzekin, lunbarraren indarra hobetzeko eraginkorra dela ikusi baita.

DeMichele eta lag.-ek (1997), gorputz enberraren errotazio indarraren inguruan eginiko ikerketan, astean 2 eta 3 aldiz lantzean hobekuntza esanguratsuak ageri direla ondorioztatu zuten. Aldiz, ez dira hobekuntzak ageri astean behin lantzean.

Leggett eta lag.-ek (1991), 12 asteko programan, zerbikaleko errotazio indarra hobetzeko, astean 2 eta 3 eguneko entrenamendu maiztasuna astean behinekoa edo 2 astez behinekoa baina esanguratsuagoa dela ondorioztatu zuten. Bi maiztasun horien artean, asten 2 egunekoak atxikimendu handiagoa erakutsi du astean 3 egunekoak baino. Bestetik, Pollock eta lag.-ek (1993), 12 asteko entrenamendu programan, zerbikal estentsioaren indarraren hobekuntzarako asteko 2 eguneko maiztasunean, astean behin eginiko entrenamenduan baino hobekuntza handiagoak ikusi dituzte.

Bada, zentzu honetan, interesgarria litzateke, DeMichele eta lag.-ek (1997) zein Leggett eta lag.-ek (1991) ikusi duten moduan astean behin jardun ordez, DSC sistemarekin astean 2-3 aldiz jardutean hobekuntzak ere ematen diren ikustea.

Indar lanaren maiztasuna ez ezik, ariketaren burutze intentsitateak ere indarrarengan eragiten du, Kankaanpää eta lag.-ek (1999) 12 astetan zehar DSC sistema erabiliz eta ariketaren intentsitatea igoz lunbarreko giharren erresistentzia indarra hobetzea lortu baitzuten. *Athlon Intervention Normal* programak ere, ariketaren intentsitatea igoz burututako testaldi guztietan eta proba guztietan (T1-T2, T1-T3 eta T2-T3) indarraren hobekuntza esanguratsuak izan dituela ikusi da. Hortaz, ikerketa honetako emaitzak bat datoz aurrez Kankaanpää eta lag.-ek (1999) lortutako emaitzekin.

Indarraren hobekuntza eragiteaz gainera, indarraren mantentzeari buruz hitz egitean ariketaren intentsitatea faktore garrantzitsua da. Zentzu honetan, Tucci eta lag.-ek (1992), lunbarreko estentsio indarra, ariketaren intentsitate eta iraupen berberarekin eta 2 astez behineko edo 4 astez behineko entrenamendu maiztasunarekin 12 astez mantendu daitekeela ondorioztatu zuten. Hortaz, programa burututako bezeroei indarraren mantentze lan bat egitea gomendatzen da lortutako hobekuntzak galdu ez ditzaten (Tucci eta lag., 1992). Ildo berean, *Athlon Intervention Normal* programan ere, 24 saioko programaren

ostean ariketen intentsitatea mantenduz indarraren mantentze fase bat egitea gomendatzen da.

Bizkarreko mina duten pertsonen beste ezaugarritako bat, enborreko giharren indar-orekan desorekak dira (González eta lag., 2004). Aurrera eramandako ikerketan lortutako emaitzen arabera, burututako indar lanak indarreko aldagai guztietan hobekuntza eragin baditu ere, indar-orekan soilik aldagai bakar batzuetan izan dituzte hobekuntzak. Bada indar lanak indar hobekuntzak eragiten baditu ere, badirudi hobekuntza horiek ez direla gihar talde guztietan berdin ematen eta posible da, gihar taldea berdina izanik ere, ezker-eskuin aldean artean ezberdintasunak ematea.

Beraz, indar lanak mugikortasunean eta indarrean hobekuntzak badakartza ere, indar-orekan eraginkortasuna jaisten dela ikusi da. Bada, indar lan luzeagoak indar-orekan eraginak dituzten aztertzea interesgarria litzateke.

## 10. ONDORIOAK

DSC sistemako ekipamenduaz baliatuz eta 24 saioko *Athlon Intervention Normal* programan burututako indar lan dinamiko bati esker, gorputz enborreko giharren eta zerbikaletako giharren indar oreka edo ezker-eskuin aldeko indarrari dagokionean, aztertutako aldagai ugarritan hobekuntza esanguratsurik ikusi ez bada ere, indarra eta mugikortasuna modu esanguratsuan areagotzea lortu dira.

Lortutako emaitzei erreparatuz, etorkizuneko ikerketetan interesgarria litzateke, alde batetik, programa bera astean 2 eguneko maiztasunaren irizpidea errespetatuz egitea programaren eraginkortasuna 12 asteko iraupenean ikusteko, eta bestetik, mugikortasuna hobetzeari begira, programaren saio kopurua igotzea mugikortasunean hobekuntza esanguratsuagoak ematen diren ikusteko.

## 11. MUGAK ETA ETORKIZUNERAKO PROPOSAMENA

Ikerketak, parte-hartzeari dagokionean muga garrantzitsu bat izan du, *Athlon Intervention Normal* programa astean 2 egunez burutzea gomendatzen bada ere, hau da, 24 saio 12 astetan burutzea, aztertutako populazioak programa burutzeko behar izandako aste kopurua 12 eta 28 aste bitartean luzatu baita. Beraz saio kopurua partaide guztietan berdina izanik ere,

denboran duen luzapenak emaitzetan eragin dezakeen ikustea garrantzitsua litzateke.

Ikerketan zehar izandako muga ikusita, etorkizunera begira gai honen inguruko zenbait ikerketa interesgarri egin daitezkeela uste dut: 1) *Athlon Intervention Normal* programa burutzeko 12 asteko muga errespetatuz, lortutako emaitzak ikerketa honetako emaitzekin alderatzea; 2) Bizi-ohitura aktiboa izateak bizkarreko minean duen eragina aztertzea. Jarduera fisiko eza bizkarreko mina pairatzeko arrisku faktorea izanik (Pérez Irazusta eta lag., 2007), DSC sistemako indar lanaz gain bizi-ohitura aktiboa eta ez-aktiboa izateak duen eragina aztertzea; 3) DSC-ko indar lan dinamikoa, gorputz enborreko indar lan isometrikoarekin bateratzea. Lee eta McGill-en (2015) arabera, isometrikoki burututako ariketek dinamikoki burututakoek baino gorputzaren zurruntasun handiagoa eskuratzen baitute, honek, kargak jasateko eta ornoen mugimendu txiki mingarriak jasateko gaitasuna areagotuz; 4) *Athlon Intervention Normal* programak, zerbikaleko edo lunbarreko minaren aurrean duen eraginkortasuna aztertzea, hobekuntza handiagoak bizkarreko zein lekutan ematen diren ikusiz; 5) Minaren hautemarean inguruko VAS eskala eta mugikortasuna, indarra eta indar-orekaren arteko koerlazioa aztertzea; 6) Nekearen hautemate eskala eta mugikortasuna, indarra eta indar-orekaren arteko koerlazioa aztertzea.

## 12. ERREFERENTZIA BILBIOGRAFIKOAK

Athlon, Koop.E. (2013). La promoción de la salud en el trabajo. Programa para la prevención y tratamiento de patología de espalda. Hemen:

V.Congreso Vasco-Aquitano de Medicina del Trabajo Mintegian aurkeztutako txostena. Vitoria-Gasteiz, Espainia.

Banegas, Y., Elvir, S. eta Martínez, G. (2009). Lo que el médico general debe saber sobre lumbalgia inespecífica. *Revista Médica Hondureña*, 77(2), 57-98.

Bigos, S., Bowyer, O., Braen, G., Brown, K., Deyo, R., Haldeman, S., Hart, J., Johnson, E., Keller, R., Kido, D., Liang, M., Nelson, R., Nordin, M., Owen, B., Pope, M., Schwartz, R., Stewart, D., Susman, J., Triano, J., Tripp, L., Turk, D., Watts, C. eta Weinstein, J., (1994). Acute lower back problems in adults. *Clinical Practice Guidelines. 14. Agency for Health*

Care Policy and Research. U.S. Department of Human Health and Human Services.

- Bliven, K. eta Anderson, B. (2013). Core stability training for injury prevention. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 5(6), 514-522.
- Braith, R., Graves, J., Pollock, M., Leggett, S., Carpenter, D. eta Colvin, A. (1989). Comparison of 2 vs 3 days/week of variable resistance training during 10-and 18-week programs. *International Journal of Sports Medicine*, 10(06), 450-454.
- Byström, M., Rasmussen-Barr, E. eta Grooten, W. (2013). Motor control exercises reduces pain and disability in chronic and recurrent low back pain: a meta-analysis. *Spine*, 38(6), 350-358.
- Cady, L., Bischoff, D., O'connell, E., Thomas, P. eta Allan, J. (1979). Strength and fitness and subsequent back injuries in firefighters. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 21(4), 269-272.
- Carpenter, D. eta Nelson, B. (1999). Low back strengthening for the prevention and treatment of low back pain. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31, 18-24.
- Chang, W., Lin, H. eta Lai, P. (2015). Core strength training for patients with chronic low back pain. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(3), 619-622.
- DeMichele, P., Pollock, M., Graves, J., Foster, D., Carpenter, D., Garzarella, L., Brechue, W. eta Fulton, M. (1997). Isometric torso rotation strength: effect of training frequency on its development. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 78(1), 64-69.
- David Health Solutions LTD. (2015). David Spine Concept-en web orria, 2017ko otsailaren 17an hemendik:  
<http://www.david.fi/display/EN/Spine+Concept>.
- De Celis, C., López, M., eta Mateo, E. (2009). Correlación entre dolor, discapacidad y rango de movilidad en pacientes con lumbalgia crónica. *Fisioterapia*, 31(5), 177-182.
- Deyo, R. eta Bass, J. (1989). Lifestyle and low-back pain: the influence of smoking and obesity. *Spine*, 14(5), 501-506.
- Elfering, A., Semmer, N., Birkhofer, D., Zanetti, M., Hodler, J. eta Boos, N. (2002). Young investigator award 2001 winner: Risk factors for lumbar

disc degeneration: a 5-year prospective MRI study in asymptomatic individuals. *Spine*, 27(2), 125-134.

- Enplegu eta Gizarte Segurantzako Ministerioa (2011). VII Encuesta Nacional De Condiciones de Trabajo, 2011. Hemendik: <http://www.oect.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/OBSERVATORIO/Art%20C3%ADculo%20VII%20Encuesta%20para%20el%20Informe%20Anual%202011.pdf>.
- Fairbank, J., Couper, J., Davies, J. eta O'brien, J. (1980). The Oswestry low back pain disability questionnaire. *Physiotherapy*, 66(8), 271-273.
- Feigenbaum, M. eta Pollock, M. (1999). Prescription of resistance training for health and disease. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31, 38-45.
- Fernández Prada M., Gómez-Castresana Bachiller F., Hermosa Hernán J.C., Kazemi Banyhashemi A., Miguéns Vázquez X., Rodríguez López M., Tejedor Varillas A. eta Tornero Molina J. (2015). Pautas de actuación y seguimiento en dolor lumbar. Madrid, España.
- Fleck, S., eta Kraemer, W. (2014). Types of strength training. *Designing resistance training programs (4. edizioa)*. Human Kinetics. 25-31
- García, P. eta Mareque, F. (2009). Prescripción de ejercicio físico saludable en atención primaria de salud. *Cuadernos de Atención Primaria*, 16, 304-308.
- González, J., Martínez, J., Mora, J., Salto, G., eta Álvarez, E. (2004). El dolor de espalda y los desequilibrios musculares. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 4(13), 18-34.
- Graves, J., Pollock, M., Leggett, S., Braith, R., Carpenter, D. eta Bishop, L. (1988). Effect of reduced training frequency on muscular strength. *International Journal of Sports Medicine*, 9(5), 316-319.
- Graves, J., Pollock, M., Foster, D., Leggett, S., Carpenter, D., Vuoso, R. eta Jones, A. (1990). Effect of training frequency and specificity on isometric lumbar extension strength. *Spine*, 15(6), 504-509.
- Graves, J., Webb, D., Pollock, M., Matkozych, J., Leggett, S., Carpenter, D., Foster, D. eta Cirulli, J. (1994). Pelvic stabilization during resistance training: its effect on the development of lumbar extension

- strength. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*,75(2),210-215.
- Graves, J. eta Mayer, J. (2005). Consideraciones para el desarrollo de la fuerza de los músculos extensores de la espalda. Hemen: Liemohn, W.Prescripción del ejercicio para la espalda,44, (215-225). Bartzelona, Espainia: Paidotribo.
- Hagen, E., Eriksen, H. eta Ursin, H. (2000). Does early intervention with a light mobilization program reduce long-term sick leave for low back pain?.*Spine*,25(15),1973-1976.
- Hemborg, B., Moritz, U. eta Löwing, H. (1984). Intra-abdominal pressure and trunk muscle activity during lifting. IV. The causal factors of the intra-abdominal pressure rise.*Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*,17(1),25-38.
- Hidalgo, L. (2013). Prevención del dolor de espalda en el ámbito laboral.*Revista Enfermería Castilla y León*,5(2),43-58.
- Humbría, A., Carmona, L., Ortiz, A. eta Peña, J. (2002). Tratamiento de la lumbalgia inespecífica: ¿qué nos dice la literatura médica?.*Revista Española de Reumatología*,29(10),494-498.
- Kankaanpää, M., Taimela, S., Airaksinen, O. eta Hänninen, O. (1999). The Efficacy of Active Rehabilitation in Chronic Low Back Pain: Effect on Pain Intensity, Self-Experienced Disability, and Lumbar Fatigability.*Spine*,24(10), 1034-1042.
- Kovacs, F. (2002). Manejo clínico de la lumbalgia inespecífica.*Semergen, Medicina de Familia*,28(1),1-3.
- Lee, B. eta McGill, S. (2015). Effect of long-term isometric training on core/torso stiffness.*The Journal of Strength and Conditioning Research*,29(6), 1515-1526.
- Leggett, S., DeFilippo, G., Trinkle, J., Graves, J., Pollock, M. eta Carpenter, D. (1991). Effect of training frequency on cervical rotation strength. *Medicine Science Sports Exercise*,23,S118.
- Liddle, S., Baxter, G. eta Gracey, J. (2004). Exercise and chronic low back pain: what works?.*Pain*,107(1),176-190.

- Liemohn, W. (2005). Anatomía y biomecánica del tronco. Hemen: Liemohn, W. Prescripción del ejercicio para la espalda, 44, (3-35). Bartzelona, Espainia: Paidotribo.
- Liemohn, W. eta Pariser, G. (2005). Flexibilidad, grado de movilidad y función de la región lumbar. Hemen: Liemohn, W. Prescripción del ejercicio para la espalda, 44, (37-64). Bartzelona, Espainia: Paidotribo.
- Liemohn, W., Pariser, G. eta Bowden, J. (2005). Preparación física aeróbica y función de la región lumbar. Prescripción de ejercicio para la espalda, 44, (89-97). Bartzelona, Espainia: Paidotribo.
- Llerena, G., Novo, J. eta Martínez, A. (2003). Dolor lumbar bajo: Enfoque clínico-terapéutico y de la rehabilitación precoz. *Revista Cubana de Reumatología*, 3(1), 65-72.
- May, S. eta Johnson, R. (2008). Stabilisation exercises for low back pain: a systematic review. *Physiotherapy*, 94(3), 179-189.
- Mayer, T., Smith, S., Keeley, J. eta Mooney, V. (1985). Quantification of lumbar function: part 2: Sagittal plane trunk strength in chronic low-back pain patients. *Spine*, 10(8), 765-772.
- McGill, S. (1998). Low back exercises: evidence for improving exercise regimens. *Physical Therapy*, 78(7), 754-765.
- McGill, S. eta Karpowicz, A. (2009). Exercises for spine stabilization: motion/motor patterns, stability progressions, and clinical technique. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 90(1), 118-126.
- McGill, S. (2010). Cause, consequence and therapeutic exercise for lower-back issues. On-line argitalapena <http://www.ideafit.com/fitness-library/the-painful-lumbar-spine>.
- McKenzie, G. (1981). Effects of frequency of weight training on muscle strength enhancement. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 21(4), 432-438.
- Mellin, G. (1988). Correlations of hip mobility with degree of back pain and lumbar spinal mobility in chronic low-back pain patients. *Spine*, 13(6), 668-670.



- Moore, K., Dalley, A. eta Agur, A. (2010). Anatomía con orientación clínica(6. edizioa). Bartzelona, Espainia: Lippincott Williams and Wilkins, Wolters Kluwer Health.
- Nachemson, A. (1976). The Lumbar Spine An Orthopaedic Challenge.*Spine*,1(1),59-71.
- Nutter, P. (1987). Aerobic exercise in the treatment and prevention of low back pain.*Occupational Medicine*,3(1),137-145.
- Osasun, Gizarte Zerbitzu eta Berdintasun Ministerioa. (2015). Informe anual del Sistema Nacional de Salud, 2015. Hemendik: <http://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/InfAnSNS.htm>
- Peña, G., Heredia, J. eta Aguilera, J. (2015). Core-training y Dolor Lumbar. Hemendik: <https://g-se.com/es/salud-y-fitness/blog/core-training-y-dolor-lumbar>.
- Pérez Guisado, J. (2006a). Contribución al estudio de la lumbalgia inespecífica.*Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología*,20(2).
- Pérez Guisado, J. (2006b). Lumbalgia y ejercicio físico.*Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*,6(24), 230-247.
- Pérez Irazusta I., Alcorta Michelena I., Aguirre Lejarcegui G., Aristegi Racero G., Caso Martinez J., Esquisabel Martinez R., López de Goicoechea Fuentes AJ., Martínez Eguía B., Pérez Rico M., Pinedo Otaola S. eta Sainz de Rozas Aparicio R. (2007). Guía de Práctica Clínica sobre Lumbalgia Osakidetza. Vitoria-Gasteiz, Espainia.
- Pescatello, L., Arena, R., Riebe, D. eta Thompson, P. (2013). General principles of exercise prescription. In ACSM's Guidelines for Exercise Testing and - Prescription. (9. edizioa).,166-177. Filadelfia, Lippincott Williams and Wilkins, Wolters Kluwer Health: Amerikako Estatu Batuak.
- Pollock, M., Leggett, S., Graves, J., Jones, A., Fulton, M. eta Cirulli, J. (1989). Effect of resistance training on lumbar extension strength.*The American Journal of Sports Medicine*,17(5),624-629.
- Pollock, M., Graves, J., Bamman, M., Leggett, S., Carpenter, D., Carr, C., Cirulli, J., Matkozych, J. eta Fulton, M. (1993). Frequency and volume of resistance training: effect on cervical extension strength.*Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*,74(10),1080-1086.

- Risch, S., Norvell, N., Pollock, M., Risch, E., Langer, H., Fulton, M., Graves, J. eta Leggett, S. (1993). Lumbar strengthening in chronic low back pain patients. Physiologic and Psychological Benefits. *Spine*, 18(2), 232-238.
- Smith, B., Littlewood, C. eta May, S. (2014). An update of stabilisation exercises for low back pain: a systematic review with meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 15(1), 416-437.
- Taimela, S., Diederich, C., Hubsch, M. eta 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.
- Tucci, J., Carpenter, D., Pollock, M., Graves, J. eta Leggett, S. (1992). Effect of reduced frequency of training and detraining on lumbar extension strength. *Spine*, 17(12), 1497-1501.
- Van der Velde, G. eta Mierau, D. (2000). The effect of exercise on percentile rank aerobic capacity, pain, and self-rated disability in patients with chronic low-back pain: a retrospective chart review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 81(11), 1457-1463.
- Vera, A. eta Medina, S. (2014). Análisis retrospectivo sobre la utilidad de las herramientas de valoración funcional, en las dolencias lumbares a nivel del ámbito laboral. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 60, 254-263.
- Viejo, M. eta Huerta, M. (2000). Incapacidad por dolor lumbar en España. *Medicina Clínica*, 114(13), 491-492.
- Wang, X., Zheng, J., Yu, Z., Bi, X., Lou, S. J., Liu, J., Cai, B., Hua, Y., Wu, M., Wei, M., Shen, H., Chen, Y., Pan, Y., Xu, G. eta Chen, P. (2012). A meta-analysis of core stability exercise versus general exercise for chronic low back pain. *PLOS ONE*, 7(12), e52082.

## 13. ERANSKINAK

### I. Eranskina. DSC programan parte hartzeko indikazio eta kontraindikazioak.

DSC programan parte hartzea baimentzen edo debekatzen dituzten indikazio eta kontraindikazioak honakoak dira (David Health Solutions LTD, 2015):

INDIKAZIOAK	
LESIO LUNBARRAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diskoetako mina.</li> <li>- Arazo funtzionalak.</li> <li>- Degenerazioak.</li> <li>- Sintoma postraumatikoak.</li> <li>- Espondilolistetisa.</li> </ul>
LESIO ZERBIKALAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Degenerazioak.</li> <li>- Sintoma postraumatikoak.</li> <li>- Arazo funtzionalak.</li> </ul>
KONTRAIKAZIOAK	
LESIO LUNBARRAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ehun neurologikoarekin erlazionaturako arazoak: tumoreak.</li> <li>- Bizkarrezurreko arazoak: hausturak, osteoporosi larria.</li> <li>- Arazo kardiobaskularrak: tentsio arterial oso altua, kardiobaskular patologia larria, arritmiak, bularreko mina, miokardioko infartua, arnasteko zailtasunak, gutxiegitasun kardiakoa, bihotz - maiztasun aldaketa larriak, aldaketa endokrinoak.</li> <li>- Kirurgia berria.</li> <li>- Infekzio akutua.</li> </ul>
LESIO ZERBIKALAK	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ehun neurologikoarekin erlazionaturako araozak: tumoreak.</li> <li>- Bizkarrezurreko arazoak: anormaliak, ezegonkortasunak, haustura berriak.</li> <li>- Arazo kardiobaskularrak: tentsio arterial oso altua, kardiobaskular patologia larria, arritmiak, bularreko mina, miokardioko infartua, arnasteko zailtasunak, gutxiegitasun kardiakoa, bihotz maiztasun aldaketa larriak, aldaketa endokrinoak.</li> <li>- Infekzio akutua.</li> </ul>

## **II. Eranskina. Programa seguru baterako terapeutaren baldintzak.**

Terapeutak honako baldintzak bete beharko ditu ariketa programa seguru dela ziurtatzeko (García eta Mareque, 2009):

1. Jarduera fisikoa kontraindikatzan duten patologia ezagutu eta patologia horiek dituzten pertsonak identifikatu.
2. Jarduera fisikoa egiteko mugak ezagutu eta identifikatu.
3. Programaren xehetasun guztiak ezagutu, pertsona bakoitzari egokitu eta partaideek programa burutu dezakeela egiaztatu.
4. Behar bereziak dituzten pertsonak identifikatu.

### **III. Eranskina. *Athlon Intervention Normal* programako faseak.**

*Athlon Intervention Normal* programa 4 fasek osatzen dute: 1. Fasea (8 saio), 2. Fasea (4 saio), 3. Fasea (6 saio) eta 4. Fasea (6 saio).

#### **1. FASEA (8 saio):**

Tratamenduaren lehenengo faseak 8 saioko iraupena du eta orientazio fase bezala ezagutzen da. Bertako helburu nagusia bizkarraren ataleko koordinazio eta diskoen ur - fluxua hobetzea da. Bestetik, bigarren mailako helburu bezala, partaideak bere bizkarrarekiko konfiantza lortzea da, ariketa mota ezberdinak probatzeko eta neke muskularraren eta minaren arteko ezberdintasuna ezagutzeko.

Fase honetako karga indar isometriko maximoaren %25 ingurukoa da (partaidearen eta minaren arabera) eta intentsitate maila %10 - 30 ingurukoa da, hau da, nekearen huatemate eskalan, ariketaren intentsitatea “oso arina”, “arina” edo “leuna” izan behar da. Hala ere, partaideak maiztasun handiarekin ariketaren intentsitatea “leuna” dela esaten badu, ariketaren karga jaitsi edota mugikortasun tartea txikitu egin behar da.

#### **2. FASEA (4 saio):**

Fase honetan jada bizkarraren ataleko koordinazio nabarmenki hobetu da eta helburutzat hobekuntza hori areagotzea izaten jarraitzen duen arren, bizkarraren mugikortasunaren eta erresistentziaren hobekuntza ere bilatzen dira.

Fase honetako 4 saio hauetan karga progresiboki handitzen da, bertako karga blokea indar isometriko maximoaren %30 ingurukoa eta intentsitate maila aldiz %20 - 40 artekoa da. Aurreko fasean bezala, partaideak ez da neke muskular osora iritsi behar. Nekearen hautematean, ariketaren intentsitatea “oso arina”, “arina” edo “leuna” izan behar da. Fase honen amaieran, 12. saioan, programan zehar burutu beharreko 2. mugikortasun eta indar testa burutzen da eta horren bidez partaidearen emaitzen lehen balorazio bat egiten da.

### **3. FASEA (6 saio):**

Aurreko fasean bezala, epe honen helburu nagusia bizkarraren mugikortasuna eta erresistentzia gaitasunak hobetzea dira. Horretarako, aurreko asteetako dinamika berarekin jarraituko da, karga blokea progresiboki igoaraziz.

Fase honetan erabiliko diren kargak partaidearen indar isometriko maximoaren %35 ingurukoak dira, betiere partaidearen min pertzepzio subjektiboa kontuan izanik. Intentsitatea %30 - 50 ingurukoa da, hau da, nekearen hautemate eskalan, ariketaren intentsitatea “arina”, “leuna” edo “astuna” izan behar da. Ariketaren intentsitatea inoiz ez da “oso astuna” izatea iritsi behar, helburua ariketaren errepikapen guztiak neke muskular maximora iritsi gabe burutzea baita.

### **4. FASEA (6 saio):**

Bizkarraren mugikortasuna eta erresistentzia hobetzeaz gain, azkeneko fase honen helburu nagusia, partaideak jarduera fisikoa era independentean egitea lortzea da. Horretarako eta bizkar giharduraren indar - erresistentzia egokia izateko, azken fase honetan burutuko diren karga blokeak indar isometriko maximoaren %40 ingurukoak dira, eta ariketaren intentsitatea %40 - 60 ingurukoa. Nekearen hautemate eskalan, ariketaren intentsitatea “arina”, “leuna” edo “astuna” izan behar da, “oso astuna” izatera iritsi gabe. Programaren amaieran (24. saioa), bukaerako mugikortasun eta indar testak pasatzen dira eta bertan lortutako emaitzei esker programak partaidearengan izandako eboluzioa baloratu daiteke.

#### IV. Eranskina. *Athlon Intervention Normal* programako luzaketak.

*Athlon Intervention Normal* programako saio bakoitzaren ostean Athlon Bizkar Klinikak diseinatutako luzaketa programa aurrera eramaten da (David Health Solutions LTD, 2015):

# DAVID

Luzaketa taula  
Tabla de estiramientos



Posizio bakoitza 20-30 segunduz mantendu.  
Mantener la posición durante 20-30 segundos.

**DAVID**  
SPINE CONCEPT

david@athlon.es  
Markoleuzoa z/g  
20550 Aretxabaleta  
tel. 664 510 098  
www.davidspineconcept.com

David Spine Concept



athlon  
bizimodu  
osasungarrien  
kustapona