

Elektrioestimulazioak eskaladako test espezifikoetan duen eragina ikusteko Oñatiko eskalatzaileekin eginiko interbentzioa

Egilea: Ruper Ayala Igartua

Zuzendaria: Gaizka Mejuto Hidalgo

Eguna: 2015/06/24

Ikastegia: Jarduera fisiko eta
kirolaren zientzien fakultatea

AURKIBIDEA

LABURPENA.....	9
1. MARKO TEORIKOA.....	11
1.1 Kirol eskalada	11
1.2 Kirol eskaladaren modalitateak: Arrokan eta txapelketetan	12
1.3 Kirol eskaladaren graduazioa	14
1.4 Eskaladaren errendimenduan eragina duten faktoreak	16
1.4.1 Uzkurketa motak	16
1.4.2 Kapazitate aerobikoa.....	17
1.4.3 Indarraren ekarpena.....	18
1.4.4 Malgutasuna.....	21
1.5 Elektroestimulazio neuromuskularra (EENM)	21
1.5.1 EENM-ren definizioa	22
1.5.2 EENM-ren abantaila eta desabantailak.....	23
1.5.3 EENM KIROL ENTRENAMENDUAN	24
1.5.4 EENM-ren BESTE ERABILERA BATZUK.....	26
2. HELBURUAK	27
2.1 Helburu orokorrak.....	27
2.2 Helburu espezifikoak	27
3. MATERIALA ETA METODOA	28
3.1 Parte-hartzaileak.....	28
3.2 Materiala.....	28
3.3 Metodologia	28
3.4. Testaren protokoloa	32
4. EMAITZAK	35

4.1. Datu deskriptiboak	35
4.1.2. Sailkapen orokorra	35
4.1.3. Taldekako sailkapena.....	38
4.2. Hiru testen arteko konparaketa.....	43
4.3. Hiru taldeen arteko konparaketa.....	46
5. EZTABAIDA	50
5.1 Heltze indarra	50
5.2 Suspentsio maximoa.....	52
5.3 Trakzio kopuru maximoa.....	53
5.4 Indar dinamiko maximoa	54
5.5 Eskalatutako mugimendu kopurua.....	55
6. ONDORIOAK	57
7. ERREFERENTZIAK	59
8. ERANSKINAK	63
8.1 Entrenamendu tradizionala	63
8.2 EENM-kin konbinaturiko entrenamendua	65
8.3 Eskalatzailen datu pertsonalak	67
8.4 Eskalatzailen kirol historiala.....	67

TAULEN AURKIBIDEA

1. TAULA: Eskaladako zailtasun eskala internazionala.....	15
2. TAULA: EENM-ren abantaila eta desabantailak.....	23
3. TAULA: Talde sailkapenik egin gabe pre-test, post-test eta post- test EENM-ean lortutako emaitzak.....	36
4. TAULA: Eskalada graduazio aldaketa eskala frantsesetik numerikora.....	38

GRAFIKOEN AURKIBIDEA

1. GRAFIKOA: Bataz besteko indar dinamiko maximoa talde guztia hartuta eta testen arabera sailkatuta.....	37
2. GRAFIKOA: Bataz besteko indar dinamiko maximo erlatiboa talde guztia hartuta eta testen arabera sailkatuta.....	37
3. GRAFIKOA: Eskalatzailen taldekatzea eskalada graduaren arabera.....	38
4. GRAFIKOA: Bataz besteko helduera indarra eskalatzaille taldeen eta test ezberdinen arabera.....	39
5. GRAFIKOA: Bataz besteko helduera indar erlatiboa eskalatzaille taldeen eta test ezberdinen arabera.....	39
6. GRAFIKOA: Bataz besteko suspentsio maximoa eskalatzaille taldeen eta test ezberdinen arabera.....	40
7. GRAFIKOA: Bataz besteko trakzio kopuru maximoa eskalatzaille taldeen eta test ezberdinen arabera.....	41
8. GRAFIKOA: Bataz besteko indar dinamiko maximoa eskalatzaille taldeen eta testen arabera.....	41
9. GRAFIKOA: Bataz besteko indar dinamiko máximo erlatiboa eskalatzaille taldeen eta testen arabera.....	42
10. GRAFIKOA: Bataz besteko mugimendu kopuru eskalatzaille taldeen eta testen arabera.....	42
11. GRAFIKOA: Bataz besteko helduera indarraren konparaketa eta test ezberdinen artean.....	43

12. GRAFIKOA: Bataz besteko helduera indar erlatiboaren konparaketa eta test ezberdinen artean.....	44
13. GRAFIKOA: Bataz besteko suspentsio maximoaren konparaketa test ezberdinen artean.....	44
14. GRAFIKOA: Bataz besteko trakzio kopuru maximoen konparaketa eta test ezberdinen artean.....	44
15. GRAFIKOA: Bataz besteko indar dinamiko maximoaren konparaketa eta testen artean.....	45
16. GRAFIKOA: Bataz besteko indar dinamiko máximo erlatiboaren konparaketa eta testen artean.....	45
17. GRAFIKOA: Bataz besteko mugimendu kopuruen konparaketa eta testen artean.....	46
18. GRAFIKOA: Bataz besteko helduera indarraren konparaketa eskalatzaille taldeen artean.....	47
19. GRAFIKOA: Bataz besteko helduera indar erlatiboaren konparaketa eskalatzaille taldeen artean.....	47
20. GRAFIKOA: Bataz besteko suspentsio maximoen konparaketa eskalatzaille taldeen artean.....	48
21. GRAFIKOA: Bataz besteko trakzio kopuru maximoen konparaketa eskalatzaille taldeen artean.....	48
22. GRAFIKOA: Bataz besteko indar dinamiko maximoaren konparaketa eskalatzaille taldeen artean.....	49
23. GRAFIKOA: Bataz besteko indar dinamiko maximo erlatiboaren konparaketa eskalatzaille taldeen artean.....	49

24. GRAFIKOA: Bataz besteko mugimendu kopuruen
konparaketa eskalatzailer taldeen artean.....50

ESKERRAK

Lehenik eta behin eskerrak eman nahi dizkiet ikerketa honetan parte hartu duten eskalatzaille guztiei, beraien pazientzia, jarrera eta emandako laguntzagatik. Beraien kolaboraziorik gabe ezin izango nuke ikerketa hau aurrera eraman.

Bestetik, gradu amaierako lanaren zuzendaria izan den Gaizka Mejuto doktoreari, bere argibide eta laguntzarik gabe momentu askotan ezin izango nuke aurrera segi. Baita eskainitako materialagatik ere, hori gabe ezin izango bainuke ikerketarik egin.

Azkenik, nire alboan beti laguntzeko prest egon direnei eta momentu bat baino gehiagotan begiak ireki dizkidatenei.

LABURPENA

Gaur egun gero eta ikerketa gehiago egiten ari dira elektroestimulazioak kirol errendimenduan duen eragina aztertuz eta kontraesan batzuk dauden arren, bere eragin positiboak ikusi ahal izan dira. Eskaladako errendimendua hobetzeko elektroestimulazioaren erabileraren inguruan ikertu ez denez, ikerketa honen bidez elektroestimulazioak eskaladako test espezifikoetan duen eragina eta honek eskaladako entrenamenduetan duen aplikagarritasuna ikustea izango da.

Gradu amaierako lan honen helburu nagusia, elektroestimulazio bidez hiru astetako plan bat diseinatu eta honen eragina eskaladako entrenamendu tradizionalarekin konparatzea izango da. Horrez gain, maila ezberdinetako eskalatzaileek balorazio probetan izandako emaitzen konparaketa egitea.

Ikerketa honetan 9 gizonek hartu zuten parte eta entrenamendu protokolo bat ezarri zitzaion. Protokolo honek 6 astetako iraupena izan zuen, lehenengo hiru astean entrenamendu tradizional batean oinarrituri eta ondorengo hiru astean entrenamendu tradizionala eta elektroestimulazioa konbinatuz. Hasieran, hiru aste ondoren eta seigarren astea igaro ondoren eskaladako bost test espezifiko pasatu zuten. Eskalada mailaren arteko konparaketa egin ahal izateko hiru taldetan banatu zen: 1. taldea ($\leq 7a+$), 2. taldea ($7b - 7b+$) eta 3. taldea ($\geq 8a$).

Sei astetako lanaren ondoren ikusi zen, indar dinamiko maximoaren hobekuntza handiagoak ematen zirela entrenamendu tradizionala eta elektroestimulazioa konbinatuz, soilik entrenamendu tradizionala egin beharrean ($32,03 \pm 1,89$ vs $29,47 \pm 3,78$). Indar dinamiko maximo erlatiboaren kasuan ere ikusi zen, entrenamendu konbinatuak indar hobekuntza handiagoak ematen zuela entrenamendu tradizionalaren aldean ($0,48 \pm 0,08$ vs $0,41 \pm 0,07$). Hiru taldeen artea, berriz, 2. taldeak helduera isometriko maximo, suspentsio maximo eta indar dinamiko maximoen testetan emaitza hoberenak lortu bazuten ere, trakzio kopuru maximoa eta 6b+ ibilbidean mugimendu gehien 3. taldeak egin zituen.

Emitza hauetatik ondorioztatu daiteke, elektroestimulazioa eskaladako entrenamendu tradizionalarekin konbinatzea aukera hoberena dela indar dinamiko maximoaren hobekuntza handiago bat izateko. Horrez gain ondorioztatu da, indar gehien duenak bai heldueran baita trakzio dinamiko maximoan ez duela zertan eskalada maila altuena izan behar. Indarra ez ezik eskaladan beste zenbait faktorek ere parte hartzen baitute, besteak beste faktore psikologiko eta teknikoak.

HITZ GAKOAK: Elektroestimulazioa, kirol eskalada, indarra, helduera

1. MARKO TEORIKOA

1.1 Kirol eskalada

Azken urteetan gero eta eskalatzaile gehiago ikusi ahal ditugu inguruko herri eta hirietan eta urteak aurrera joan ahala gero eta indar gehiago hartzen hari dela ikusi da. García Ferrando eta Llopis-ek (2011) Espainiako kirol azturen inguruan eginiko inkesta baten arabera, gehien praktikatzen diren kirol jardueren artean seigarren postuan kokatzen da mendizaletasuna. Espainian ez ezik, Euskal Autonomia Erkidegoan ere mendizaletasunak bere garrantzia izango du. Hemen txirrindularitza eta euskal pilota bezalako kirol jardueren aurretik kokatu eta gehien praktikatzen diren kirol jardueren zerrendan seigarren postuan aurkitzen da (Kirol Zuzendaritza, 2009). Honez gain, kirol kontseilu gorenak 2011. Urtean Espainiako kirol jarduerak zituzten federatu kopuruaren zerrenda bat argitaratu zuen, bertan 1941etik 2011 arte federatuen bilakaera adieraziz. Bertan garbi ikus daiteke 1998. Urtean aurrera mendian federatuta dauden pertsonen kopurua etengabe igotzen joan dela, 54.548an kokatzen zelarik urte horretan eta 148.592 federatu arte iritsi zirelarik 2011. Urtean. Federatu kopuruaren gorakada ez ezik federatu kopuruak beste kirol modalitate batzuekin konparatuz gero, bosgarren federatu gehien dituen kirol federazioa dela ikusi ahal izango da.

Kirol eskaladaren inguruko definizio asko aurki genezake, hala ere Moscosok (2003) modu honetan definitzen du; “ eskalada librearen modalitate bat non bere helburua modu seguru batean oztopo zail bat gainditzea izango den, hau normalean eremu arrokatu edo artifizial batean egingo delarik.

Kirol eskalada noiz hasi zen zehaztea ez da batere erreza, hala ere John Gill izeneko Alabamako gaztea 50. hamarkadan izan zen kirol eskaladaren eta honen entrenamendu planifikazioaren aitzindaria (Horst, 2006). Hala ere kirol eskaladaren iraultza 80. Hamarkadan heldu zen bai errendimenduaren aldetik baita eskaladaren entrenamenduaren planifikazio aldetik ere (Couceiro, 2010; Cuadrado, De Benito, Flor, Izquierdo, Sedano, & Redondo, 2010; España-Romero, 2008; Maciá, 2002; Navarrete, 2013). Hamarkada horretan zehar eskaladako ibilbideen zailtasun maila asko igo zen, garrantzia handi izan

zuelarik segurtasun materialaren aurrerakuntzak ere. Modu horretan kirolariak bere ehuneko ehuna eman ahal izango zuen alderdi fisiko eta teknikoan zentratuz eta psikologikoez ahaztuz (Watts, Martin & Durtschi, 1993). 1985. Urtean Ferrand eta Edlingerren eskutik eskaladaren planifikazio espezifikaren lehen liburua irten zen, honen atzetik Dewze (1987) edo Viens (1988) moduko autoreek eskaladaren planifikazioan berrikuntza batzuk sartu zituztelarik (Maciá, 2002).

1989. Urtean ospatutako Kirol Eskaladako Lehenengo Munduko Kopak ere zer esan handia eman zuen eskaladako entrenamenduaren inguruan. Munduko koparen harira eskaladaren inguruko lehenengo ikerketak burutu ziren horien artean esanguratsuen Watts et al. (1993) ikerlariak eginikoa izan zen. Naiz eta lan gehienak eskaladako lesio, eskaera energetiko edo perfil antropometrikoen inguruan izan, oso baliagarriak izan ziren entrenamendu programa berriak ezartzeko orduan (Cuadrado et al, 2010; Úbeda, 2004; Watts et al, 1993).

1.2 Kirol eskaladaren modalitateak: Arrokan eta txapelketetan

Eskalada, oinarrizko jarduera motor eta diziplina global bezala, gero eta indar handiagoa hartzen doazen modalitate ezberdinez osatuta dago, horietako batzuk diziplina autonomo gisa kontsideratzen direlarik. Egoera honek, eskaladaren etengabeko espezializazioa ekarri du. Horren lekuko toki ezberdinetan zabaltzen diren eskalada guneak (modalitate bakarreko edo anitzekoak) edota modalitate jakin baten inguruan publikaturiko gidak izango dira (Couceiro, 2010).

“A vista” deritzon eskalada modalitatea, bide bat lehenengo aldiz burutu nahi denean inolako informaziorik izan gabe eta pausu guztiak zure kabuz ebatzi behar duzunean izango da. Modalitate hau txapelketetan erabiltzeaz gain arrokan ere ematen da. Modalitate hau bere osotasunean aurrera eramateko, oso garrantzitsua izango da inork ez esatea mugimenduen sekuentziak, eta noski aurretik ibilbidea egiten ahalegindu ez izana (Couceiro, 2010; Sheel, 2004; Watts, Newbury & Sulentic, 1996). Mota honetako eskalada praktikatzeko oso garrantzitsua izango da lurretik egindako ikuskera eta eskalada mugimenduak modu egokian irakurtzea. Modalitate honetan arrakasta

izateko gaitasun tekniko ezberdinak menperatzea ezinbesteko izango da, baita gaitasun kognitibo edo taktiko bikaina mugimendu zailak irakurtzeko eta gainditzeko (Couceiro, 2010; España-Romero, 2008).

Bestalde, zailtasuneko eskaladako txapelketak “a vista” modalitatean egiteaz gain horma artifizial batean egiten da. Kasu honetan heldulekuak harria ez den beste material batekoak izaten direlarik. Bertan ibilbidea egiteko aukera bakarra izango dute, hemen ere ibilbidearen inguruko aurretiko informazioz ez dutelarik. Hala ere, partaide guztiak gela baten sartu aurretik, minutu batzuk izango dute hormaren oinarrira joan eta ibilbidea bertatik ikusteko (España-Romero, Porcel, Artero, Jiménez-Pavón, Sainz, Garzón, & Ruiz, 2009; Sheel, 2004)

Saiakera bidezko eskalada, kirol eskaladaren beste modalitate bat izango da eta hau gure gradu edo maila maximoa lortu nahi dugunean erabiltzen da. Kasu honetan ibilbidea behin eta berriz egiten da mugimendu guztiak egitea lortu arte. Hau da, lurretik eta ibilbide amaierara iritsi arte sokan zintzilik jarri gabe. Hau lortu ezkeren ibilbidea “kateatu” dela esaten da. Modalitate honen bidez bakoitzak bere zailtasun maximoa lortu ahal izango du. Arrakasta teknikaren hobekuntza baten bidez lortuko da, hori izango baita modu efizienteago baten eskalatzeko gakoa mugimendu bakoitza modu ekonomikoan eginez (Couceiro, 2010).

Bulder modalitatea (Bouldering hitzaren laburdura bat da eta altuera txikiko harrietan egiten den eskalada esan nahi du) eskalada modalitate guztietatik sinpleena bezala kontsideratzen da erabiltzen den material tekniko urriarengatik. Gaur egun gero eta indar gehiago hartzen hari den modalitatea da eta bere izaera propioa du, modalitate honetako txapelketa garrantzitsuak ospatzen direlarik. Aurreko modalitateetatik ezberdintzen dituen aspektu nabarmenak ditu, besteak beste: erabilitako segurtasun materiala, ez baita sokarik erabiltzen eta segurtasun neurri gisa koltxoneta bat soilik jartzen da lurrarekiko inpaktua leuntzeko, edota taldean egiten dela eta eskalatzailerik guztiak harrizko bloke baten mugimendu sekuentzia bat gainditzeko ahalgintzen da. Zailtasun hauek gainditzeko erabiltzen diren taktika eta estrategia ezberdinek eragin dute modalitate hau besteengandik ezberdintzea.

Zailtasun edo problema hauek gainditzeko iraupena segundo gutxi batzuetatik minutu batzuetara izan daiteke, hala ere gehienak 45 segundo arteko iraupena izaten dute (Couceiro, 2010).

Aurrez aipaturiko modalitate guztiak txapelketa propioa dute, nazionala zein nazioartekoak eta azken hauek zuzentzeaz arduratuko dira Nazioarteko Eskaladako Txapelketen Zuzendaritza (Sheel, 2004). Bulder txapelketetan, esaterako, kirolari bakoitzak bost ibilbide izango ditu eta bakoitza egiteko 6 minutu izango du eta beste 6 minutu deskantsatzeko. Horrez gain kirolari bakoitzak 6 minutu horietan nahi beste ahalegindu daiteke ibilbidea egiten (Couceiro, 2010).

Kirol eskaladan beste zenbait modalitate badauden harren, gehien praktikatzen diren modalitateak kirol eskalada ("a vista" zein saiakera bidezkoa) eta bulderra dira. Hala ere aipatzekoa da luze ezberdinetako eskalada, hau da, horma oso luzeak eskalatzen direnean binaka eta horman aseguratzen direnean bata besteari edota "free solo" moduko eskalada, soka gabe egiten dena, ere badaudela (Couceiro, 2010).

1.3 Kirol eskaladaren graduazioa

Ibilbide baten zailtasun maila sailkatzeko, zenbaki zein letra bidezko sistema subjektibo bat garatu zen. Faktore ezberdinek determinatzen dute ibilbide baten gradua, bestak beste ibilbidea kateatzeko egin beharreko indarra eta izan beharreko erresistentzia, ibilbidean zehar dauden aseguru kopurua eta hauen kalitatea edota mugimenduen zailtasuna (España-Romero, 2008).

Herrialde ezberdinen arabera eskaladako ibilbideen sailkapena ezberdina izango da, hala ere gehien erabiltzen diren sistemak Amerikarra (Yosemite eskala) eta Frantsesa (Eskala Europarra) izango dira. Sistema Amerikarrak zenbaki hamartarrak erabiltzen ditu ibilbidearen zailtasuna zehazteko, gaur egun 5.0 (erraza) hasi eta 5.15c (zailena) arte iristen delarik. Horrez gain zenbakien atzetik letra bat eransten zaie 5.10 mailatik gorako ibilbideei. Modu honetan "a" letra duen ibilbide bat "c" letra duen ibilbidea baino errazagoa izango delarik. Europarra oso antzerakoa izango da, hala ere hemen zenbaki

bakarra izango du (hamartar gabe) eta beti letra batekin elkartuta joango da, esaterako 7b. Horrez gain “+” ikur bat ere izan dezake, honek ibilbidearen zailtasuna igoko duelarik, adibidez 7b+. Europarrean, aldiz, ibilbide zailean 9b+ ikurrarekin azalduko da (Sheel, 2004).

1. Taula: Eskaladako zailtasun eskala internazionala (Sheel, 2004).

Table 1 Approximation of how various climbing grading systems compare

British	Australia	YDS	UIAA	French
	19	5.10a	VI+	6a
5c	19/20	5.10b	VII-	6a+
	20	5.10c	VII	6b
5c+	21	5.10d	VII+	6b+
	21/22	5.11a	VII+/VIII-	6c
6a+	22	5.11b/c	VIII-	6c+
	23	5.11d	VIII	7a
6b	24	5.12a	VIII/VIII+	7a+
	25	5.12b	VIII+	7b
6b+	26	5.12c	IX-	7b+
	27	5.12d	IX	7c
	28	5.13a	IX/IX+	7c+
6c+	29	5.13b	IX+	8a
	30	5.13c	X-	8a+
7a	31	5.13d	X	8b
	32	5.14a	X+	8b+
7a+	33	5.14b	XI-	8c
	34	5.14c	XI	8c+
7b	35	5.14d	XI+	9a
	36	5.15a	XII-	9a+
	37	5.15b	XII	9b

YDS, Yosemite decimal system; UIAA, International Union of Alpinist Associations (Union Internationale d'Associations d'Alpinisme).

1.4 Eskaladaren errendimenduan eragina duten faktoreak

1.4.1 Uzkurketa motak

Kirol eskaladan, beste kiroletan bezala, mota ezberdinetako mugimenduak ematen dira eta honek giharren uzkuratze mota ezberdinak eragiten ditu. Uzkurketa mota ezberdinen azterketa garrantzitsua izango da errendimenduan eragina izango duen faktore gisa. Albesa eta Lliveras-ek (1999) hiru mota ezberdinetako akzioak ezberdintzen dute kirol eskaladan: Uzkurketa dinamiko kontzentrikoak, uzkurketa dinamiko eszentrikoak eta uzkurketa isometrikoak edo blokeoak.

Uzkurketa dinamiko kontzentrikoak, erresistentzia bati grabitatearen aurka aurre egiten diogunean eta hau mugitzen denean emango da. Kasu honetan giharraren luzeerak laburtzeko joera izango du. Uzkurketa mota hau esaterako, helduleku batetik bestera heltzeko egindako trakzioan emango da. Uzkurdura dinamiko eszentrikoan pisu bat modu kontrolatuan jaisten da grabitate indarra kontrolatuz, erresistentziaren indarra muskuluan eragindakoa baino handiagoa izanez. Parte hartzen duten giharrak luzatu egiten dira indarra eragiten den bitartean (Bompa, 2006). Kirol eskaladan mugimendu bat desegitean edo jaisterako orduan ematen da uzkuadura dinamiko eszentrikoa (De Benito, Sedano, Redondo & Cuadrado, 2013).

Uzkurketa isometriko edo blokeoan giharren zein artikulazioen mugimendurik ez da egongo baina giharra aktibatuta egongo da eta tentsio bat eragingo dio aurrean duen erresistentziari. Kasu honetan giharrak eragindakoa indarra eta erresistentziak giharrei egindakoa berdina izango da (Bautista & López, 2009). Kirol eskaladaren kasuan gorputzaren atal bat tentsioan mantentzen da gorputza mugitu gabe, esaterako helduleku bat heltzean eta hurrengoa ikusi eta abiatu bitartean (De Benito et al. (2013).

Hiru motatako uzkurketa horiek ikusita De Benito et al. (2013) ondorioztatu zuten kirol eskaladan gehien ematen zen uzkurketa mota isometrikoa edo blokeoa dela. Uzkurketa mota hau deskantsatzerako orduan, mugimendu estatikoan edo norbere burua aseguratuzeko soka igaro bitartean erailiko da batik bat. Honez gaiz, eskalada motari erreparatu gabe (dinamikoagoa edo

estatikoagoa), blokeo motako uzkurketan degoela gakoa adierazten du (De Benito et al. 2013).

1.4.2 Kapazitate aerobikoa

Oxigeno kontsumo maximoa (VO_{2max}) gaitasun aerobikoa zehazteko aldagai erabilgarriena izan ohi da, nahiz eta hau ez izan bakarra. Puntu maximoan, intentsitate maximora iristen den progresiboki igotzen joan jarduera batean, oxigeno kontsumoa egonkortu egiten da lautada bat eginez. Lautada hau beti agertuko da jardueraren intentsitatea maximoa bada, haur eta hirugarren adinekoekin ez da ematen eta kasu hauetan oxigeno kontsumo pikoaz hitz egingo da (España-Romero, Artero, Ortega, Pavón, Gutiérrez, Castillo, & Ruiz, 2009).

Eskalatzaileen oxigeno kontsumo maximoa behin eta berriz ikertu nahi izan den aldagaietako bat izan da. Aldagai hau zehazteko ikerketa asko zikloergometro baten egin ziren eta beste batzuk berriz eskaladaren kondizioetara gerturatu nahian goiko gorputz atalen jarduerak ere ezarri zituzten. Posible litzateke ikerketa hauek eskalatzailearen benetako VO_{2max} ez adieraztea, eskaladako keinu eta teknikarekin zer ikusirik ez izatean. Ikerketa hauetan izandako baloreak oso baxuak izan ziren erresistentziako kirolarien datuekin alderatuz eta aldiz gimnasta baten baloreengana asko gerturatzen ziren (España-Romero et al. 2009). Emaidza oso koherenteak, kontuan hartuta kirol eskalada oso intentsitate altuko jarduera dela eta metabolismo anaerobikoak oinarritzko papera jokatzen duela (España-Romero et al. 2009; Núñez, Edir, Viana, Gómez, Poblador & Lancho, 2005).

Beste ikerketa batzuek aldiz, eskaladaren modalitatearen espezifikotasuna bilatu nahian, eskaladako ergometro espezifikokoak erabili zituzten. España-Romero et al. (2009) egindako ikerketan goi mailako eta eliteko eskalatzaileak konparatu zituen eskaladako jarduerarentzat bereziki prestatutako ergometro batean. Kasu honetan eskalatzaileak gehiago jarraitu ezin zuten arteko eskalada denbora behatu zuten. Ikerketa horretan ondorioztatu zen, eliteko kirolarien eta goi mailakoen artean neke arteko denborak adieraziko zuela errendimenduaren muga eta ez oxigeno kontsumo maximoak. Honekin batera ondorioztatu zen gaitasun aerobiko hobea izateak eskaladako errendimendu

hobea izatean eragina izango zuela. Neke arteko eskalada denborak, eskaladaren errendimenduan eragina duen faktore gisa adieraziz.

Bihotz maiztasuna eta VO₂max eskaladako jardueran zehar konparatu ezker, bihotz maiztasunaren balore altuagoak emango dira VO₂max-renak baino beste kirol modalitateekin alderatuz. Eskalatzen ematen diren bihotz maiztasun baloreak 129-180 tartean aurki daitezke. Balore hauen aldagarritasuna eskalada intentsitate ezberdinen edota esperientzia/maila araberakoa izan liteke. Hala ere garbi ikusi da eskaladaren jardueran zehar bihotz maiztasunak gora egiten duela, nahiz eta zenbait kasutan oxigeno kontsumoarekin konparatuz asko igotzen den. Bi aldagai hauen arteko baloreen ezberdintasun nabarmen hori mugimendu edo kontrakzio motan izan dezake gakoa. Eskaladan etengabeko uzkurketa isometrikoak ematen dira, honek odol presioa zein bihotz maiztasunaren igoera esanguratsua eragiten duelarik VO₂-rekin konparatuz. Honez gain, kontrakzio isometrikoek odolaren zirkulazio lokala zailtzen du, kontrakzio dinamikoek errazten duten bitartean. Guzti honi eskaladaren faktore psikologikoa gehitu behar zaio; besteak beste altueran egotea, jauztearen beldurra... Faktore hauek ere bihotz maiztasunean eragin zuzena izango dute (Sheel, 2004). Autore batzuek bihotz maiztasunaren eta VO₂max-ren baloreen arteko ezberdintasuna handia ikusten duten harren, beste batzuek VO₂max proportzio espezifiko baten beharra ikusten dute errendimendu optimoa lortzeko. Hala ere ezin da baieztatu VO₂ max proportzio altua izatea ezinbestekoa dela eskaladan errendimendu hona izateko gaur egun dauden ikerketei erreparatuz (España-Romero et al. 2009). España-Romero et al. (2009) egindako ikerketan ondorioztatu zuten goi eta eliteko eskalatzailen artean ez zegoela oxigeno kontsumo maximoaren ezberdintasun handirik, hau eskaladako errendimendu faktore izatea baztertu zutelarik.

1.4.3 Indarraren ekarpena

Couceirok (2010) dioen moduan, eskaladaren errendimenduan, indarrak lehenetasuna duen gaitasun motorra izango da. Ildo honi jarraituta eta bere garrantzia azpimarratuz, autore asko izan dira eskalatzailen indarra garrantzia ikertu dutenak, batez ere indar-erresistentzian eta indar-maximoan zentratuz (España-Romero et al. 2009; Watts, Jensen, Gannon, Kobeinia, Maynard, & Sansom, 2008; España-Romero, 2008, Ubeda 2004, Grant, Hynes, Whittaker &

Aitchison, 1996; Watts et al. 1993; Watts et al. 1996; Watts, Joubert, Lish, Mast & Wilkins, 2003; Watts, 2004).

Eskaladan goiko gorputz atalak behekoei gailentze direla ikusita, ikerketa gehienak goiko gorputz adarretan zentratzen dira eta batez ere heltze indarrean. Heltze indarra, besaurreko eta eskuko giharrekin eragindako indar isometrikoa izango da eskuaren presioa eragiten dugunean (España-Romero, 2008). Modu ezberdinetan neurtu izan da; esku bakar batean, bi eskuetan edota esku menderatzailean bakarri. Hala ere España-Romero (2008) bi eskuen neurketa egitea gomendatzen du. Honekin batera indar absolutu edo maximo gisa eta indar erlatibo moduan ere adierazi izan da.

Heltze indarra kalkulatzeko dinamometroa izan da metodo erabilgarriena, nahiz eta metodo honek zer esan ugari ekarri bere espezifikotasun faltagatik. España-Romero (2008) dinamometroa oso instrumentu merkea, erraza eta onargarria dela kontsideratzen du eta bere erabilerarako eskalatazailerako bakoitzaren esku tamainara egokitzea ere proposatzen du. Bestalde, Watts eta bere kolaboratzaileek (2003) besaurreko gihar flexoreen indarra kalkulatu zuten dinamometro bidez eta eskaladako indar isometrikoarekin konparatu zuten. Kasu honetan dinamometroaren espezifikotasun falta azpimarratu zuten eta eskalatzen indar kantitate gehiago aplikatzen zela baieztatu zuten. Horrez gain, autore hauek indar isometrikoaren azterketa heltze posizio ezberdinetan ebaluatzea proposatu zuten; helduleku planoan, "Arkeo" posizioan, estentsioan eta pintza posizioan (Watts et al. 2008).

Heltze indar maximoaren balore absolutuak konparatzen hasita, AEB-ko herritarren artean ez ziren ezberdintasun nabarmenik egon eskalatazailerako datuekin alderatuz. Hala ere indarraren balore horiek gorputzeko pisuarekin erlazionatu ezker - indar erlatiboa -, eskalatazailerako baloreak nabarmen handiagoak izango dira AEB-ko herritarrekin konparatuz (Watts et al. 2003). Beraz, eskalatazailerako heltze indarra eskalatazailerak ez diren Espainiako herritarrekin konparatzean, ezberdintasun esanguratsuak agertuko dira indar maximo absolutuan zein indar maximo erlatiboan (España-Romero et al. 2009). Honenbestez indar maximo erlatiboa, hau da heltze indarraren eta eskalatazailerako pisua, eskalatazailerako errendimenduko faktore mugatzaileetako

bat izango da. Heltze indar maximo erlatiboaren balioak garrantzia handiago izango duelarik eskaladan heltze indar maximo absolutuarekin alderatuz (Nuñez et al. 2005; Watts 2004, Watts et al. 1993; Grant et al. 1996; Watts et al. 2003).

Kontutan izanda eskaladan behin eta berriz ematen direla besaurreen uzkurketak eta hauen arteko errekupeazio denborak laburrak direla, indar erresistentziak jokatuko duen papera ere kontutan hartzeko izango da. Ibilbidea zenbat eta luzeagoa izan edota zenbat eta mugimendu kopuru handiago izan, indar maximo zein indar erresistentziak behera egingo du. Indar galera hauek bere balore normaletara ez dira itzuliko 20 minutu igarota ere eta bere errekupeazioan heltzeko indar maximoa lehenago errekupeatuko da heltzeko indar erresistentzia baino (Watts et al. 1996). Beste autore batzuek trakzio kantitate maximoa ebaluatu zuten eskalatzaile eta eskalatzen ez zuten kirolarien artean. Kasu honetan ere ezberdintasun nabariak izan ziren hiru taldeen artean, eliteko eskalatzaileek indar erresistentziako gaitasun hobea zutelarik goi mailako eskalatzaileekin eta eskalatzaileak ez zirenekin alderatuz (Grant et al. 1996). Honenbestez baieztatu daiteke indar erresistentzia eskaladaren errendimenduan faktore mugatzailetako bat dela, honen balore altuak uzkurketa errepikatuak egiteko eta nekea atzeratzeko gaitasuna ekarriko duelarik (De Benito et al. 2013; España-Romero et al. 2009; Grant et al. 1996; Watts et al. 1996; Watts 2004)

Hatzetako indarra, autore batzuen arabera, errendimendurako ezaugarri nagusia izango da. Ikusi da eskalatzaileak atzamarrekin indarra eragiteko duten gaitasuna oso handia dela eskalatzaileak ez diren pertsoekin alderatuz (Grant et al. 1996). Hala ere beste autore batzuek zalantzan jartzen dituzte indar mota hau neurtzeko erabilitako neurgailuak eta eskalada erabiltzen den atzetako indarrarekiko adierazgarriak ez direla salatzen dute. Neurketa hauek modu isolatu batean egiten direla eta ez eskaladako mugimendu espezifikoa argudiatzen dute (España-Romero, 2008). España-Romero et al. (2009) aldiz, egoera errealean eskaladaren indarra neurtzeko test espezifikorik ez dauden arren, test hauen informazioa oso baliagarria dela adierazten du, test hauei bere onarpena emanez.

1.4.4 Malgutasuna

Autore batzuek goi mailako eskaladaren errendimendurako aldagai garrantzitsu bezala adierazten dute malgutasuna (Watts, 2004). Zenbait posizio eta mugimendu espezifiko artikulazioen rango zabal baten beharra eskatzen dute, horretarako malgutasun gaitasun altua izatea eskatzen delarik (España-Romero, 2009).

Eskalatzen den bitartean, gorputza eta batez ere grabitate zentroa, arrokarekiko oso gertu kokatu behar da oinak mugitzen diren bitartean, honek aldakaren abdukzio eta kanpo errotazio zabal bat inplikatzen duelarik. Oina aldakaren altueraraino edota hortik gora altxatzea eskatzen duten mugimenduetan, beste oina arrokan bermatuta dagoen bitartean, beheko gorputz adarren malgutasun on bat eskatzen du (Watts, 2004).

Grant et al. (1996), malgutasunaren azterketa egiteko mota ezberdinetako testak egin zituzten 10 eliteko eskalatzaile, 10 hasiberri eta 10 eskalatzaile ez zirenen arteak; test sit & reach, hanka baten altxatzea eta aldakaren abdukzio testa. Malgutasuneko test zehatzak erabili harren, eskalatzaileen baloreak ez ziren adierazgarriak izan beste taldeekin konparatuz. Honen arrazoia eliteko eskalatzaileek zeukaten maila baxua izan daiteke, gaur egungo txapelketekin konparatzen baditugu (maila >6a). España-Romerok (2008) ere malgutasun test bat erabili zuen (sit & reach) goi mailako (maila >7b) eta elitedun (maila >8a) eskalatzaileen malgutasun maila konparatzeko. Hala ere bio taldeen artean ez zituen inolako ezberdintasun adierazgarririk aurkitu.

Eraitza hauek ikusita badirudi eskaladako mugimendu espezifikoek gutxieneko malgutasun maila bat eskatzen dutela, batez ere aldaka eta sorbaldarena. Hala ere oso lan gutxi argitaratuta daudenez, gehiago ikertu beharko da, batez ere malgutasun maila altu batek eskaladako errendimendu altua lortzeko ezinbesteko faktorea den ikusteko.

1.5 Elektroestimulazio neuromuskularra (EENM)

Gaur egun zientzialarien artean ikerketa asko egiten ari dira giza gorputzean elektrostimulazioa aplikatzearen harira, hala ere ikerketetan ez ezik zenbait kirol federaziok ere metodo honen erabilera sustatu. Elektroestimulazioa kirol entrenamenduan erabili zen lehenengo aldia 1970. Urtean izan zen Kotz, J.M

Errusiarraren eskutik (Pombo, Rodriguez, Brunet & Requena, 2004). Gaur egun erabiltzen diren aldagai asko bere ondorioetan oinarritzen dira eta modu honetan hasi ziren elektroestimulazioa esparru ezberdinetan erabiltzen, besteak beste esparru kliniko, estetiko eta terapeutikoetan. Elektroestimulazio neuromuskularra XVIII. Mendetik erabiltzen da paralisia duten pertsonekin edota giharren funtzioak berreskuratzeko beharra duten pazienteekin. Gaur egun, berriz, EENM pertsona osasuntsuak indartzeko edota goi mailako entrenamenduak jasaten duten kirolarien errendimendu hobetzeko entrenamendu metodo gisa erabilia izan da (Basas, Fernández de las Peñas & Martin, 2003).

Ikerlari zein EENM aplikatzen dutenek elektroestimulazioaren erabilera ezberdinak; modelo ezberdinak (estimulazioaren frekuentzia baxua, estimulazio elektriko funtzionala, estimulazio elektriko nerbio transkutanea, EENM), elektrodo mota (larruazalaren gainean atxikiturik), estimuluaren parametroak (subsentsoriala, sentsorial motorea...) eta estimulatzen ari den giharra bere osotasunean hartzen dute, aurrez aipaturiko parametro ezberdinak kontutan hartu gabe. Horrez gain, gizaki bati edota animalia bati aplikatzean ere elektroestimulazioa bere osotasunean hartzen da. Hau horrela izanda, parametro guzti hauek errebisatu, antolatu eta bateratu beharra dago gaizki ulertuak saihesteaz gain ikerketetan ematen diren emaitza oso ezberdinak ekiditeko (Alegría, 2012).

1.5.1 EENM-ren definizioa

Boschetti-ren (2004) esanetan, elektroestimulazioaren jatorria nerbio motoreak bidaltako inpultso elektrikoan dago, honek giharraren kitzikadura eta ondorioz bere uzkurdura eragingo duelarik. Modu honetan nerbio sistematik giharrera doan informazioaren transmisioan eragina izango du.

Beste autore batzuek aldiz, elektroestimulazioa giharra aktibatzeke modu artifizialean sortzen den estimulu bezala definitzen dute, honek giharraren borondatezko uzkurketa imitatzen duelarik. Modu honetan giharra intentsitate eta indar handiagorekin uzkurdu ahal izango da, errehabilitazio prozesuetan esaterako giharraren tonifikazio eta indartzean laguntzeko. Horrez gain intentsitate handiak aplikatu ezker, kontrakzioak askoz ere gogorragoak

izango dira eta honek indarraren hobekuntzan eragina izango du (Basas et al. 2003)

Elektroestimulazioak egiten duen lana azaltzea oso erraza da, bere behar bakarra garunak gihar bat uzkuertzeko egiten duen prozesua erreproduzitzea izango da. Pertsona batek gihar bat uzkuertzeta nahi duenean, garunak abiadura oso handian doazen seinale elektrikoak bidaltzen ditu nerbio zuntzen bitartez. Seinale hau bere helburura iristen denean, seinaleak nerbio motorea kitzikatu eta honek giharrari informazioa bidaliko dio giharraren uzkurketa eraginez. Elektroestimulazioaren kasuan, kitzikapen hori garunetik etorri eta zuntzen bidez garraiatu beharrea, zuzenean nerbio motorera transmititzen da. Elektroestimuladoreak eragindako seinale elektriko hauek eraginkorrak izateko egokituta egongo dira (Alegria, 2012).

1.5.2 EENM-ren abantaila eta desabantailak

Autoreen artean mota ezberdinetako iritziak aurkitu ahal dira elektroestimulazioaren inguruan, batetik badaude esaten dutenak kirol entrenamendurako oso lagungarria izan daiteken metodoa dela. Bestetik, metodo honek atrofia eragin dezakeela esaten dutenak ere badaude.

2. taula: EENM-ren abantaila eta desabantailak (Alegria, 2012)

ABANTAILAK	DESABANTAILAK
Giharretan tentsio handiagoa eragiten du, ondorioz giharraren definizio handiagoa lortuko da.	Sistema erregulatzailerak eta koordinazio sistema alde batera ustentzen du.
Giharretan ematen den uzkurketa denbora luzatzen du, giharra handitzeko estimulua intentsuagoa eraginez.	Ez du koordinazio muskularrean hobekuntzarik ekarriko.
Giharraren gaitasun oxidatiboa areagotzen du.	Sistema propiozeptorearen funtzioak eraginkorrak ez izatea eragingo.
Lan karga handiago izatea eragiten du NSZ-ren nekea inibituz.	Babes mekanismoen aktibazioa inhibitzean lesioak eragin daitezke
Gihar taldeak modu isolatuan landu ahal izango dira.	

Ez dago estres kardiobaskularrik
Gune jakin batean odol fluxuaren igoera egongo da. Giharraren hipertrofia eta tonifikazioa eman daiteke.

Maffiuletti, Pensini & Martin (2007) ikerlariak ondorioztatu zuten frekuentzia altuko elektroestimulazioak II motako giharretan eragina zuela. Entrenamenduan elektroestimulazioa erabili ezker ikusi zuten neuronen aktibazioa areagotu egiten zela epe labur batean.

Elektroestimulazioak onurak ez ezik, zenbait gaixotasun izatea ere eragin dezake, modu honetan Gaurascio, Lusi & Soccorsi (2004) argitaratutako artikuluan 26 urteko ikasle baten rabdomiolisis kasua argitaratu zuten. Ikaslearen astenia egoerak eta trantsaminasa maila altuak alarma piztu zuen medikuen artean. Proba ezberdinak egin ostean eta hepatitis kasua baztertu ondoren rabdomiolisis diagnostikatu zioten. Rabdiomiolisi kasuan, muskulu ehunaren suntsipena ematen da, bertako sustantziak odolera askatuz (adibidez: mioglobina). Sintomen artean nekea, goragalea, gihar ahultasuna... aurkitzen dira. Mutil honek bere eguneroko jarduera fisikoaz gain elektroestimulazioa erabiltzen zuela baieztatu zuen. Bere osasunerako hidratazio jarraibide batzuk eman eta elektroestimulazioa kenduta entzima maila balore normaletara itzuli ziren hilabete baten ostean (Gaurascio et al, 2004).

1.5.3 EENM KIROL ENTRENAMENDUAN

Gaur egun badakigu goi mailako kirolarien entrenamenduak ez direla gimnasio edota joko eremuan amaitzen. Goi errendimenduko kirolak, entrenamendu tradizionalaren muga guztiak hautsi ditu eta bestelako metodo batzuen beharra ikusi da errendimendua pertsonaren mugetara ahalik eta gehien hurbiltzeko. EENM kirolari hauekin erabilia izan den metodoetako bat izan da, honi ezker kirolariak entrenamendu klasikoaren mugak gainditu ahal izan dutelarik. Gaur egun metodo hau kirol federazio ezberdinetan oso erabilia

izan da indarraren adierazpen ezberdinak lantzeko, besteak beste indar maximoa, indar erresistentzia edota indar esplosiboa.

Gallardo, González & Mora (2007) ikerlariek egindako ikerketan frogatu zuten entrenamendu tradizionalari elektroestimulazio saioak gehitu ezker, indar isometriko maximoaren hobekuntzak handiagoak zirela ohiko kirol entrenamendua soilik egin ordez. Ikerketa honetan 20 subjektuk hartu zuten parte, erdiak borondatezko entrenamendu bat jarraituz eta beste erdiak borondatezko entrenamendua eta EENM aplikatuz. EENM-ren entrenamendua egin ez zutenek %9,11ko hobekuntza izan zuten behe aldeko gorputz adarren indar isometriko maximoan. EENM beraien entrenamenduan gehitu zutenek, aldiz, %10,34ko hobekuntzak izan zuten behe gorputz adarretako indar isometriko maximoan. Bestalde Pichon, Chatad, Martin & Cometti (1995) ikerlariek indar isometriko, kontzentriko eta eszentriko maximoaren hobekuntzak lortu zituen abiadurazko igerilariengan (25 metro). Hobekuntza hauek %1,3koak izan ziren hiru astetan zehar aplikaturiko EENM programa batean.

Seinale elektriko hauek lan isometrikoekin ez ezik uzkurdua dinamikoekin ere lotu daitezke, kasu horietan giharrean hasitako indar lanarekin jarraitzea eta kirolaria zailtasun handiagoa duten jarduera dinamikoetara egokitzea izango da helburua. Modu honetan kirolariaren koordinazioa hobetuz (Benito, 2013). Maffiuletti-k (2010) elektroestimulazio entrenamenduak uzkurketa kontzentrikoetan oinarritutako entrenamenduekin konbinatu ondoren, indar maximo zein jauziko proban hobekuntzak ikusi zituen. Entrenamenduaren aplikazioa 4 astetako izan zen, astean 3 eguneko entrenamenduekin eta EENM denbora 12 minututakoa izanik.

Indar maximoa ez ezik, indar erresistentzia ere oso aztertua izan den parametroa da. Porcari, Miller, Cornwell, Foster, Gibson, McLean & Kernozek (2005) ikerlariek egindako ikerketa batean, soilik EENM-ren jarduerarekin abdominaletako indarra zein erresistentzia hobetu zen 8 asteetako aplikazioaren ondoren.

1.5.4 EENM-ren BESTE ERABILERA BATZUK

Maffiuletti-ren (20010) arabera, EENM erabilera asko ditu kirol entrenamenduaz aparte. Bihotzaren azterketaz arduratzen den medikuntzan esaterako elektroestimulazioa maiz erabilia izan da bihotz gutxiegitasuna duten pertsonengan. Medikuntza ortopedikoan belauneko lotailuen haustura edo lesioak jasan duten pertsonetan ere erabilia izan da errehabilitazio gisa, edota hemofilia (odolaren koagulazio egokia eragozten duen gaixotasuna) duten pertsonetan ere elektroestimulazioa erabilia izan da.

2. HELBURUAK

Orain arte eskaladaren inguruan egindako ikerketak gutxi ez izan arren, oraindik ere kontraesan ugari informazioa argitaratzen da. Honi, elektroestimulazioa oraindik ere oso berria den eta asko aztertzeko dagoen esparrua dela kontutan izanda, gero eta kontraesan gehiagoko informazioa aurkitu ahal izango da. Lan honen helburu nagusia, eskaladaren entrenamenduak elektroestimulazioarekin konbinaturik indarrean duen eragina azterzea izango da. Modu honetan, elektroestimulazioaren lanak eskaladako entrenamenduetan aplikagarria den ikusi eta errendimenduan duen eraginkortasuna aztertu nahi da.

2.1 Helburu orokorrak

- Eskalatzaileei elektroestimulazioaren bidez, hiru asteetako entrenamendu plan bat diseinatu eta martxan jartzea.
- Eskalatzaileei indarraren baloraziorako eskaladako indar test espezifikoak egitea.

2.2 Helburu espezifikoak

- 3 asteko entrenamenduaren ondoren emandako indar hobekuntzak azterzea eta elektroestimulazioaren ondorengo emaitzak entrenamendu tradizionalaren ondorengo emaitzekin konparatzea.
- Entrenamendu tradizionala + EENM indarrean duen eragina azterzea entrenamendu tradizionalarekin soilik alderatuz.
- Maila ezberdinetako eskalatzaileek test espezifikoetan lortutako emaitzak konparatzea.

3. MATERIALA ETA METODOA

3.1 Parte-hartzaileak

Lan honetan 9 eskalatzailek hartu zuten parte, guztiak gizonezkoak zirelarik eta beraien saiakeretan lortutako kirol eskalada maila 7a+ eta 8a+ tartean kokatzen zen graduazio Europarraren arabera eta Sheel-ek (2004) adierazten duen moduan.

Eskalatzaileak gutxienez 3 urte zihoazen kirol eskaladaren jarduera praktikatzen eta gehienez berriz 10 urte. Astean burutzen zuten entrenamendu kopuruak 2 eta 5 egun artean kokatzen ziren (4. Eranskina).

3.2 Materiala

Dinamometroa: *JAMAR PLUS+ HAND DYNAMOMETER*

Egurrezko dominada barra

3cm-ko egurrezko xafla

Rokodromoa

Salter markako diskodun pisuak

Pisua: TANITA UM-076

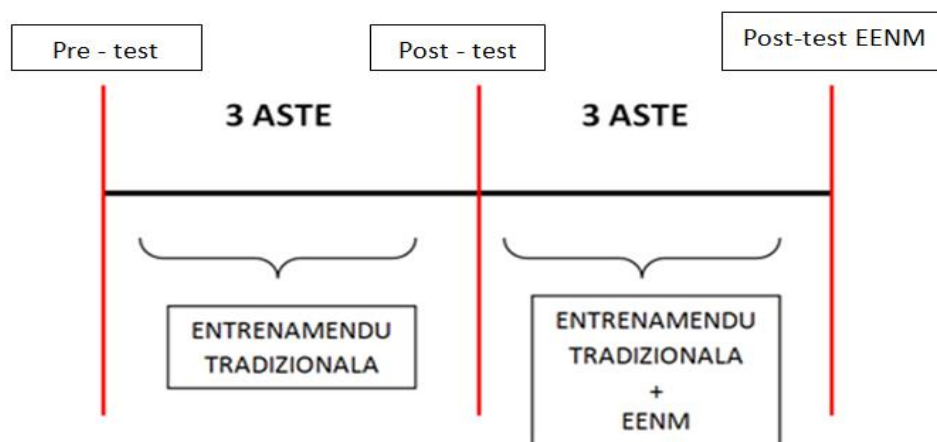
Elektroestimulatzaileak: COMPEX WIRELESS

Datu estatistikoen analisisa burutzeko programa: GraphPad prism 6

3.3 Metodologia

Lanaren iraupena 6 astetako izan da, non lehenik eta behin eskalatzaileek test bat pasatzen zuten, bertan parametro batzuk baloratu. Hurrengo 3 astetan, aldiz, eskaladako entrenamendu tradizional bat jarraitu behar izan zuten (1. Eranskina). Behin entrenamendu amaituta (hirugarren aste amaieran) berriro ere test berdina errepikatu zuten. Hau egindakoan beste 3 asteko entrenamendua egiten jarraitu zuten, baina oraingo honetan entrenamendua

elektroestimulazioarekin konbinatu zen (2. Eranskina). 3 asteak igarotakoan berriro ere testa pasatu zuten eta emaitzak ebaluatu ziren.



Honako hauek izan ziren eskaladako parametroak neurtzeko erabilitako testak:

Hand-grip edo esku helduera:

Indar isometriko maximoa adierazteko erabiltzen den testa da. Test hau erabiliena izaten da eskuaren heldukeran eskuaren muskulu flexoreek eragiten duten indarra ebaluatzeko (Sheel, 2004).

Test hau egiteko eskalatzailerak zutik, oinak sorbalden parean gorputzaren pisua bi hanketan banatuz eta neurtuko den eskuak 90°ko flexioa izan behar zuen. Honez gain aurrera begira eta beste eskua erlaxatuta izan behar zuen, honek laguntza gehigarri eman gabe.

Jamar plus markako dinamometroa eskuan zuela ahalik eta indar gehien aplikatzen saiatu behar zen eskalatzailerak. Guztira bi aukera izan zituen eta bien arteko batez bestekoa hartu zen kontutan. Proba batetik bestera hiru minutuko atsedena egin zen nekeak eraginik izan ez zezan eta esku batekin amaitzean beste eskuan aplikatu zen protokolo berdina.

Unitateari dagokionez bi aukera egongo dira, Newtonetan (N) eta Kilogramotan (Kg). Lehenik eta behin kilogramotan neurtu zen balore absolutuak jakiteko eta ondoren gorputzaren masarekiko balore erlatiboak kalkulatu ziren.

Suspentsio maximoa:

Lan isometriko baten bidez atzamarren indar-erresistentzia neurtzeko erabiltzen da. Eskalatzailea “campus” batean kokatuta dagoen 3 zentimetroko egurrezko xafla batean zintzilikatu zen; eskuak pronazioan eta sorbalden pareko zabaleran zituelarik. Ukondoek estentsio totala eta oinek ezin zuten inongo kontakturik izan ez lurrarekin ezta hormarekin ere. Atzamarrak ezin ziren flexionaturik egon, hau da, “Arqueo” posizioan egotea ez zen ontzat emango. Beraz atzamarrak ahalik eta gutxien flexionatuko ziren heldulekua heltzeko (Bergua, 2009).

Kirolaria prest zegoenean zintzilik jarri eta momentu horretan denbora martxan hasi zen. Eskalatzaileak lurra ukitu, horma erabili, ukondoan flexioa edo atzamarrak “arqueo” posizioan jarri ezkerko proba bukatutzat emango zen.

Trakzio kopuru maximoa denbora muga gabe:

Trakzio indarrarekiko erresistentzia neurtzeko erabiltzen den testa da, bere helburua ahalik eta trakzio gehien egitea izango delarik. Besoak guztiz luzatuta (estentsioan) egon beharko ziren eta eskuak pronazioan egurrezko barra bati helduta. Hankak zintzilik jarri eta trakzioak edo dominadak egin zuen kirolariak nekera iritsi arte. Dominada hauek baliozkoak izateko, kokotsak heldulekua igaro behar zuen eta hau gertatzen ezean trakzio hori ez zen ontzat emango. Horrez gain trakzioen artean ez zegoen deskantsatzeko aukerarik, ezta zintzilik ere. (Grant, 1996)

Dominaden lan eszentrikoa egitean, hau da beherantz doanean, ukondoan estentsio totala ez egitea gomendatu zen. Honen arrazoia artikulazioetan jasaten den kolpea ekiditea eta lesioak saihestea izango zen.

Test hau aurrera eraman aurretik beroketa on bat burutzea gomendatu zen. Test hau egiteko aukera bakarra zegoen eta aurrez aipatu bezala, ondo egiten ez ziren trakzioak ez ziren kontutan hartuko.

Indar dinamiko maximoa trakzio baten:

Lan honen bidez trakzio baten burututako indar dinamiko maximoa neurtu ahal izango da. Test honetan, ahalik eta pisu (Kg) gehien altxatzea zen

helburua eta horretarako pisua progresiboki gehitu zen. Lan hau egiteko besoak guztiz luzatuta (extentsioan) eta eskuak pronazioan egurrezko barra bati helduta egon behar ziren. Hankak zintzilik jarri eta besoen trakzio bat egin behar zuten kokotsak heldulekua igaro arte, hau egin ezean proba ez zen ontzat emango. (Bergua, 2009)

Proban honetan sei trakziotik igaro ezkerro gelditzeko eskatuko zitzaion kirolariari eta hurrengo saiakeran pisua gehitzen genion, betiere kirolariaren eskaeren arabera. Modu horretan sei trakziotik behera egiten zuen aldia hartuko genuen kontuan eta honi Mrzycki-ren formula aplikatu genion $1RM$ kalkulatu.

Ariketa egiten hasi aurretik, beroketa on bat egitea oso garrantzitsua izango zen, pisu maximoarekin ibili baikin lanetan. Horrez gain errepikapenen artean gutxienez 3'ko atsedena egin genuen. Lan honen karga ideala determinatzeko orduan onena izango zen kirolariak trakzio bat egin eta bigarrena ezin izatea egitea. Modu honetan ahalik eta gehien hurbilduko ginateke pertsona honen $1RM$ -ra.

6b+ mailako ibilbidea burutzea:

Aurrez diseinatu eta ezaguna zen ibilbide batean burutu behar izan zuten ahalik eta mugimendu gehien eginez erori gabe. Lan honekin egoera erreal batean eskalatzailaren indar erresistentzia neurtu ahal izango genuen.

Aurrez "Bulder-ean" diseinatutako ibilbide batean ahalik eta mugimendu gehien burutu behar zuten erori gabe. Ibilbide honek 47 mugimendu zituen eta helduleku guztiak "Cazo" edo katilu motakoak ziren. Helduleku hauen berezitasuna, esku guztia sartzen dela izango da. Hormaren makurdurari zegokionez, bertikalarekiko 35° ko makurdura zuen. Honez gain ibilbide honen ezaugarriengatik ez zituen mugimendu zailik, ibilbidea mantendua zelarik.

Eskalatzailea hasierako posizioan (lurrean eserita) jarri eta bi eskuekin hasierako harria heldu behar zuen. Prest zegoenean eta eskalatzailak nahi zuenean ipurdia altxatu eta ibilbidea burutzen hasiko zen. Mugimendu guztiak egin eta erortzen ezean, hormatik jaitsi eta atsedetik hartu gabe hasierako posiziora itzuli behar zuen berriz ere ibilbidea hasteko. Eskalatzailea erortzean,

amore ematean edo ibilbideari 9 bira ematean proba amaitutzat eman zen (Watts, 1996)..

Test hau aurrera eraman aurretik beroketa on bat burutzea gomendatu zitzaien. Test hau egiteko aukera bakarra zegoen eta oso garrantzitsua zen behin ibilbidea bukatuta hasierako posizioa azkar itzuli eta berriro ere ibilbidea hastea.

Elektroestimulazio neuromusukularra:

Elektroestimulazioari dagokionez, astean bi aldiz aplikatu zen eta hauek entrenamendu egunetatik kanpo egiten ziren. EENM biceps eta dorsalsal giharretan aplikatu ziren, erabilitako programa berriz indar erresistentziarena izan zelarik. Guztira lan karga 12 minututakoak ziren, nahiz eta programak beroketa eta lasaitze fasea egiteko aukera eman eta ondorioz 24 minututara luzatzen zen.

EENM lanaren frekuentziari dagokionez 50-70 HZ artean egin zen eta bai uzkurketa eta bai lasaitze faseak 8 segundo irauten zuen. Horrez gain, guztira 42 errepikapen egiten ziren, hau da, 42 kontrakzio eta 42 lasaitze fase.

Zenbait autorek, kirol eskaladan indar erresistentzia errendimenduaren faktore nagusitzat jotzen dute (De Benito et al. 2013; España-Romero et al. 2009; Grant et al. 1996; Watts et al. 1996; Watts 2004). Arrazoi honegatik, aplikatutako estimulu elektrikoak gaitasun hau hobetzeko frekuentziarekin eman zen eta ez beste frekuentzia batekin. Hori dela eta Benitok (2013), mota honetako estimulu elektrikoak aplikatzea aipatzen du indar erresistentziaren hobekuntzarako. Benitok (2013) ez ezik, beste autore batzuk ere bat datoz ikerlari honen baieztapenekin (Pombo et al. 2004).

3.4. Testaren protokoloa

Eskladako indar espezifikoareen balorazioarako burututako testei dagokionez, ondorengo protokoloa ezarri zen eskalatzaille guztiek modu berdinean burutu zitzaten.

Eskalatzailleak denbora askoan zehar geldik ez egoteko eta ez hozteko, testak hiruko taldeetan egin ziren. Modu honetan modu azkarrago batean egin

ahal izan ziren eta eskalatzaileentzat erosoagoa izan zen, beraiek ahalik eta denbora gutxien galduz testak egiten.

Testa egiten hasi aurretik, eskalatzaileak bildu eta burutuko ziren frogak azaltzeaz gain, froga bakoitzean neurtuko zena azaldu zitzaien. Horrez gain aurretik beroketa bat egitea gomendatu zitzaien, edozein lesio ekiditeko eta frogak egiteko gorputzak tenperatura egokia izateko. Behin froga guztiak azaldu eta beroketa egin ostean, testa egiten hasi ginen.

Lehenengo testa handgrip edo esku heldueraren testa izan zen eta eskalatzaile bakoitzak bi aukera izan zituen. Lehenengo ezker eskuaren helduera indarra neurtu zen eta bi minutu igaro ostean eskuin eskuarena. Eskuin eskuaren helduera indarra neurtu ondoren, bi minutu igarota berriz ere ezker eskuarena neurtu zen. Beste bi minutuko atsedena egin eta eskuin eskuaren helduera indarra neurtuz amaitu zen lehenengo froga.

Bost minutu igaro ostean bigarren testarekin hasi ginen, hau da, indar dinamiko maximoaren testarekin. Kasu honetan, arnesa jantzi eta bertatik hamabost kilogramoko pisua jarri genuen zintzilik. Aurrez aipatutako teknika erabiliz, sei trakzio baino gehiago egin ezker eskalatzailea gelditu eta lau minutu igaro ostean berriz ere egin behar zuen. Bigarreanean, aldiz, hogeiki kilogramoko pisuarekin egin behar zuen eta honetan ere sei trakzio baino gehiago egin ezker bost kilogramo gehiago gehitzen zitzaion. Ahalegin edo serie arteko atsedanak lau minututakoak ziren eta saiakera bakoitzeko bost kilogramo gehiago gehitzen zitzaion sei altxaldi baino gutxiago egin arte. Sei trakzio baino gutxiago egitean testa amaitutzat eman zen.

Hirugarren testa, suspentsio maximoaren testa zen. Test hau egin aurretik bost minutuko atsedena hartu zuten, hala ere tarte horretan eskalatzaile gehienek pixka bat eskalatu zuten atzamarrak berotzeko. Test hau egiteko, eskalatzaileak egurrezko xafla heldu eta hatzamarrak "arqueo" posizioan jarri gabe zintzilikatu behar zen. Oinak lurretik altxatzean hasten zen denbora eta berriz ere oinak lurra ukitzean gelditzen zen. Test hau egiteko aukera bakarra izan zuten eskalatzaileek. Testa amaitu ondoren, gehienez bost minutuko atsedena hartu eta hurrengo testa egiten hasi ziren.

Laugarren testean, hau da trakzio kopuru maximoa egitea, eskalatzaileak trakzio barra baten kokatu eta beraiek nahi zutenean hasten ziren (betiere ikerketa burutzen zuen pertsonaren begiradapean). Test honetan, trakzioa goraino egiten ez bazuten edo behar beste jaisten ez baziren, ez zen zenbatzen. Test hau burutzeko ere aukera bakarra izan zuten. Kontutan izanda test honetan indar erresistentzia landu zutela eta azken testak ere indar erresistentzia neurtzen zuela, kasu honetan gehienez hamar minutuko atsedena hartzeko aukera eman zitzaizen eskalatzaileei.

Azkenik 6b+ ibilbidea egiteko, eskalatzailea hasierako posizioan jarri eta denbora neurtzen zuenak hasiera ematen zion denbora martxan jarritz. Denborara, eskalatzailea erortzen zenean gelditzen zen eta egin beharreko ibilbidea zenbakiz markatuta zegoenez, eskalatzaileek bazekiten zein helduleku hartu. Zenbaki horiek oso lagungarriak izan ziren egindako mugimendu kantitatea zenbatzeko. Kasu honetan ere eskalatzaileek aukera bakarra izan zuten testa burutzeko.

4. EMAITZAK

4.1. Datu deskriptiboak

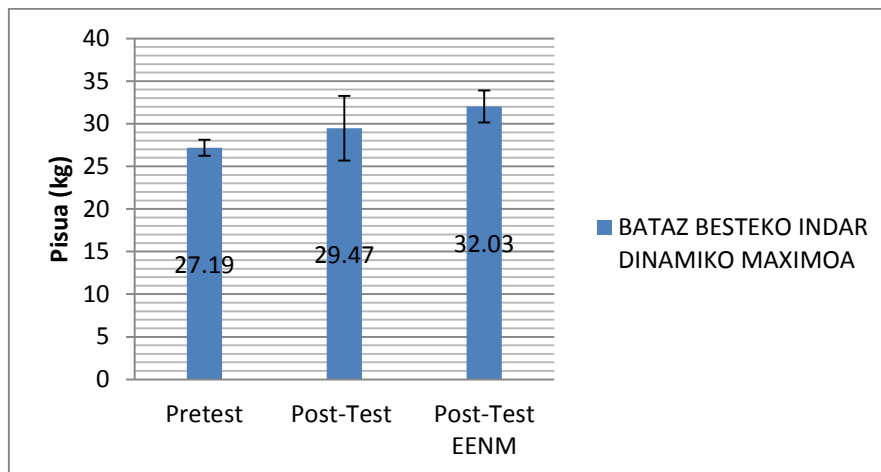
Atal honetan, test ezberdinetan burututako balorazio proben emaitzak aurkeztuko dira. Honen aurkezpena bi ataletan egingo da; batetik talde osoa kontutan hartuta eta bestetik eskalada graduaren arabera sailkapen bat eginez.

4.1.2. Sailkapen orokorra

3. taulan, test bakoitzean talde osoa kontutan hartuta lortutako datuak agertuko dira. Bertan, neurtutako aldagaiak eta bakoitzean lortutako emaitzak adieraziko dira. Datuak aztertuz gero, Eskalataileek dinamometro bidez neurtutako heldueraren indarra entrenamendu tradizionalaren aurretik $54,8 \pm 7,16$ dela ikusten da 3. Taulan eta entrenamendu tradizionalaren ondoren, aldiz, $58,8 \pm 1,4$) EENM entrenamenduaren ondoren $59,3 \pm 6,05$ izango da. Suspentsio maximoari dagokionez, batz bestekoa $47,98 \pm 13,27$ izan da pre-testean, $52,19 \pm 13,62$ post-testean eta $51,77 \pm 5,36$ post-test EENM 3. Taulan ikus daiteken bezala. Trakzio kopuru maximoa begiratzuz, pre-testen batz bestekoa $15,33 \pm 2,78$, post-testen $17,88 \pm 3,51$ eta post-test EENM $20,26 \pm 4,49$ ikusi ahal izango da 3. Taulan. Batz besteko Indar dinamiko maximoa aztertuz, pretestean $27,16 \pm 0,93$ Kg-ko balioak egon ziren eta rangoa $29,03 - 26,47$ izan zen 3. Taulan ikus daiteken bezala. Post-testean, berriz, $29,47 \pm 3,78$ Kg izan zen batz bestekoa $33,75 - 22,5$ rangoarekin. Post-test EENM dagokionez, $32,03 \pm 1,89$ Kg-ko emaitza jaso zen eta $34,84 - 28,13$ izan zen.

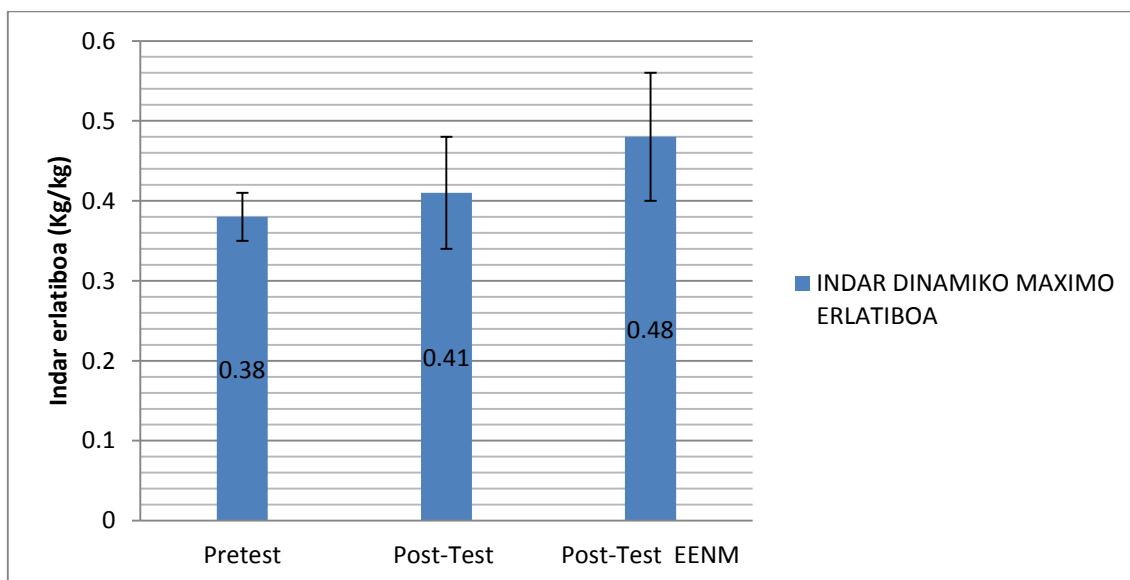
3. Taula. Talde sailkapenik egin gabe pre-test, post-test eta post-test EENM-ean lortutako emaitzak

	TESTAK	MEDIA	DESBIDERAZIOA	MAX	MIN
Heldukera indarra eskuin eskuaz (Kg)	Pretest	55,62	±7,91	70,4	41,9
	Post - test	59,8	±7,67	72,5	48,3
	Post - test EENM	58,48	±5,25	66,5	49,1
Heldukera indarra ezker eskuaz (Kg)	Pretest	54,13	±7,05	66,6	42,9
	Post - test	57,8	±9,34	70,15	45,05
	Post - test EENM	58,83	±7,2	64,6	46,6
Heldukera indarra (Kg)	Pretest	54,83	±7,16	68,5	42,4
	Post - test	58,8	±1,41	71,1	46,67
	Post - test EENM	59,33	±6,05	65,85	47,8
Heldukera indar erlatiboa (Kg/Kg)	Pretest	0,76	±0,1	0,95	0,62
	Post - test	0,81	±0,11	0,98	0,68
	Post - test EENM	0,82	±0,08	0,95	0,7
Supentsio maximoa (s)	Pretest	47,98	±13,27	61,54	29,45
	Post - test	52,19	±13,62	60,97	29,3
	Post - test EENM	51,77	±5,36	73,54	34,57
Trakzio kopuru maximoa	Pretest	15,33	±2,78	20	12
	Post - test	17,88	±3,51	25	14
	Post - test EENM	20,26	±4,49	30	15
Indar dinamiko maximoa (Kg)	Pretest	27,19	±0,93	29,03	26,47
	Post - test	29,47	±3,78	33,75	22,5
	Post - test EENM	32,03	±1,89	34,84	28,13
Indar dinamiko máximo erlatiboa (Kg/Kg)	Pretest	0,38	±0,03	0,44	0,31
	Post - test	0,41	±0,07	0,53	0,27
	Post - test EENM	0,48	±0,08	0,54	0,37
6b+ ibilbidean egindako Mugimendu kopurua (mug)	Pretest	170,88	±126,91	423	63
	Post - test	179,33	±139,71	423	78
	Post - test EENM	193	±132,89	423	77
6b+ ibilbidean egindako mugimendu frekuentzia (s/mug)	Pretest	2,27	±0,54	2,9	1,5
	Post - test	2,28	±0,35	2,8	1,7
	Post - test EENM	2,3	±0,29	2,67	1,92
6b+ ibilbidean igarotako denbora (s)	Pretest	404,77	±47,58	1228	136
	Post - test	433,61	±358,17	1188	178
	Post - test EENM	413,54	±320,33	947	180



1. Grafikoa. Bataz besteko indar dinamiko maximoa talde guztia hartuta eta testen arabera sailkatuta.

1. Grafikoan aurkezten den moduan, pre-testean lortutako indar dinamiko maximoaren batez bestekoak $27,19 \pm 0,93$ izan da. Post-testean berriz $29,47 \pm 3,78$ eta post-test EENM $32,03 \pm 1,89$ izan dira balioak.



2. Grafikoa. Bataz besteko indar dinamiko maximo erlatiboa talde guztia hartuta eta testen arabera sailkatuta.

2. grafikoan agertzen diren datuek indar dinamiko maximo erlatiboaren batez bestekoak eskaintzen digute. Lehenengo testean balioak $0,38 \pm 0,03$ izan ziren, aldiz bigarrenean balioak $0,41 \pm 0,08$ eta hirugarrenean $0,48 \pm 0,07$ izan ziren.

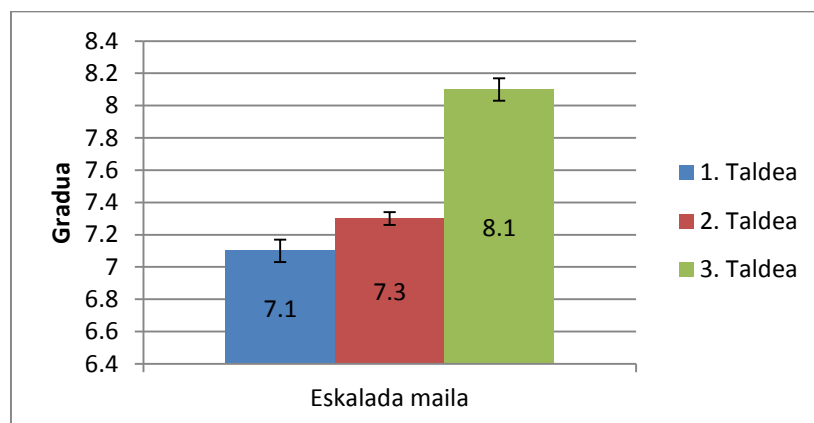
4.1.3. Taldekako sailkapena

Taldekako sailkapen honetan, eskalatazailer guztiak hiru talde ezberdinetan banatu genituen eskalada mailaren arabera. Aldi berean, talde bakoitzaren datuak beste hiru azpi taldeetan banatu genituen burututako testaren arabera. Taldekatzearen ondorioz ateratako datuak ondorengo grafikoetan adieraziko dira.

Taulan eskalada graduazioa modu numerikoan soilik jarri ahal denez, eskala frantseseko graduazioa zenbakietara igaro da. Horrez adibide behean agertzen den taula izango da (4. Taula).

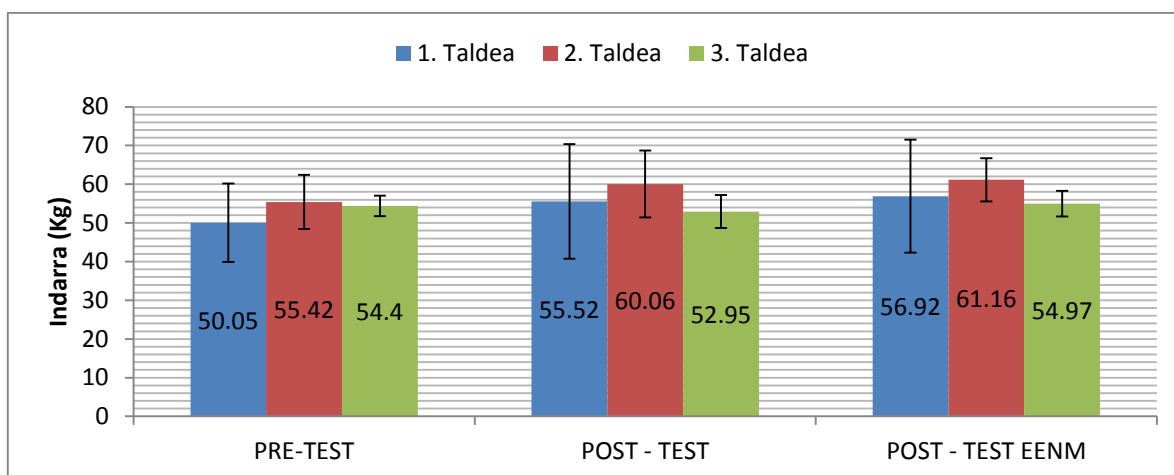
4. Taula Eskalada graduazio aldaketa eskala frantsesetik numerikora

Graduak	6a	6a+	6b	6b+	6c	6c+
Ikerketa	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6



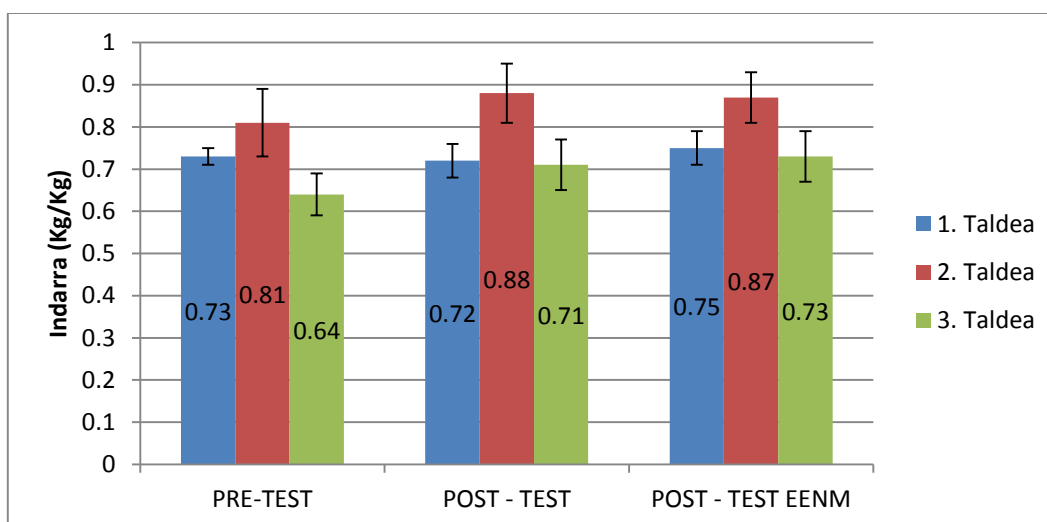
3. Grafikoa. Eskalatazaileen taldekatzea eskalada graduaren arabera

3. Grafikoan ikusi ahal den bezala, 1. Taldearen eskalada mailaren batez bestekoa $7.1 \pm 0,07$ izan da, 2. Taldearena $7,3 \pm 0,04$ eta 3. Taldearena berriz $8,1 \pm 0,07$.



4. Grafikoa. Bataz besteko helduera indarra eskalatzaile taldeen eta test ezberdinen arabera.

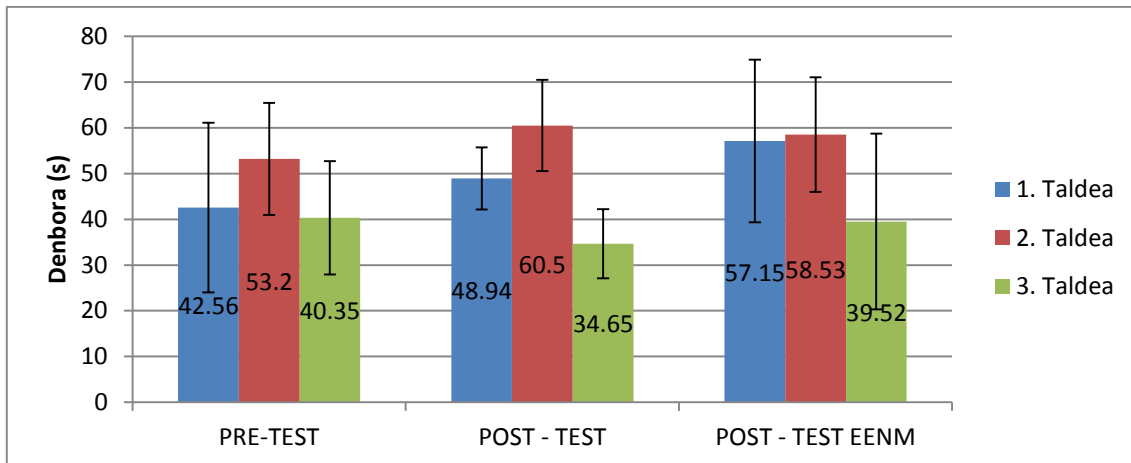
1. taldeari erreparatuz, pretest-ean lortutako bataz besteko helduera indarra 49,2Kg \pm 9,61 izan zen 4. Grafikoan ikus dezakegun bezala. Test berdinean, 2. Taldeak 54,64Kg-ko \pm 6,31 baloreak izan zituen. Azkenik, 3. Taldeari dagokionez, pretest-ean lortutako bataz besteko emaitzak 53,8Kg \pm 1,63 izan dira. Post-testean, 1. Taldeak bataz beste 57,38Kg \pm 11,27 baloreak izan zituen, 2. Taldeak 60,04 \pm 6,21 eta 3. Taldeak berriz 54,41 \pm 2,39. Post-test EENM dagokionez, 1. Taldeak batez beste 53,8ko \pm 0,54 emaitza lortu zuen, 2. Taldeak 61,4 \pm 4,32 eta 3. Taldeak 54,8 \pm 2,17 4. Grafikoan ikuzten den bezala.



5. Grafikoa. Bataz besteko helduera indar ertlatiboa eskalatzaile taldeen eta test ezberdinen arabera.

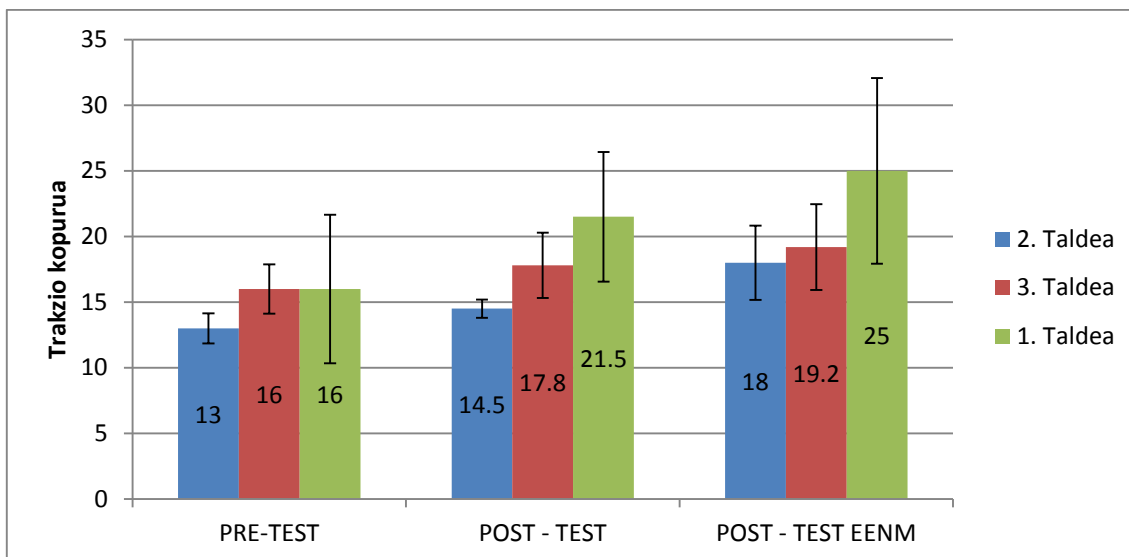
1. taldeari erreparatuz, pretest-ean lortutako bataz besteko helduera indarra 0,73Kg/Kg \pm 0,02 izan zen 5. Grafikoan ikus dezakegun bezala. Test berdinean, 2. Taldeak 0,81Kg/Kg \pm 0,08 baloreak izan zituen. Azkenik, 3. Taldeari dagokionez, pretest-ean lortutako bataz besteko emaitzak 0,64Kg/Kg \pm 0,05

izan dira. Post-testean, 1. Taldeak batzaz beste $0,72\text{Kg/Kg} \pm 0,04$ baloreak izan zituen, 2. Taldeak $0,88\text{Kg/Kg} \pm 0,07$ eta 3. Taldeak berriz $71\text{Kg/Kg} \pm 0,06$. Post-test EENM dagokionez, 1. Taldeak batez beste $0,75\text{Kg/Kg} \pm 0,04$ emaitza lortu zuen, 2. Taldeak $0,87\text{Kg/Kg} \pm 0,06$ eta 3. Taldeak $0,73\text{Kg/Kg} \pm 0,06$ 5. Grafikoan ikuzten den bezala.



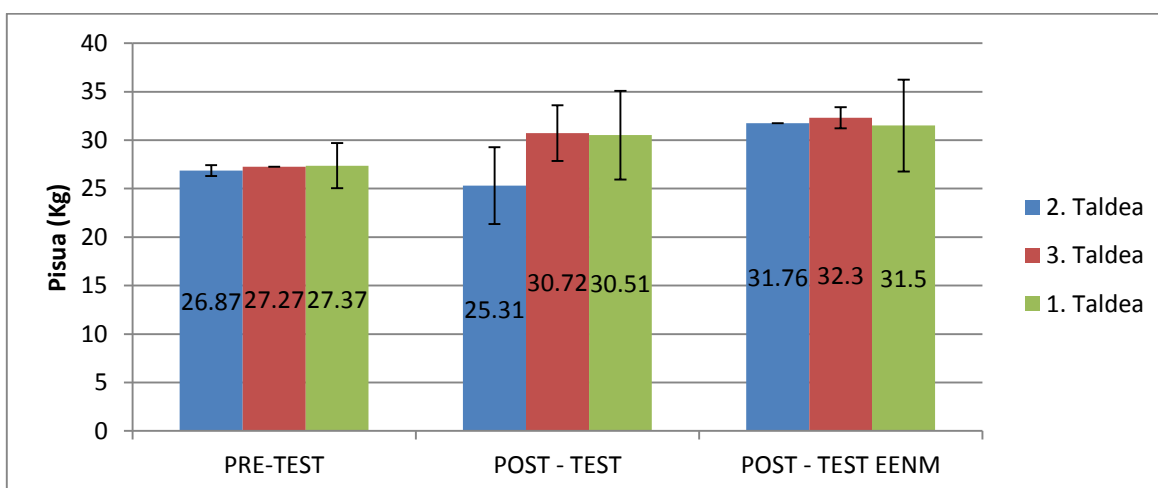
6. Grafikoa. Batzaz besteko suspentsio maximoa eskalatzaille taldeen eta test ezberdinen arabera.

Pretest-ean 1. Taldeak batzaz beste $42,56 \pm 18,54$ segundo egon zen suspentsio maximoan, 2. Taldea $53,2$ segundo $\pm 12,25$ eta 3. Taldea $40,35 \pm 12,38$ segundo 6. Taulan ikus daiteken bezala. Post-testean 1. Taldeak $48,94 \pm 6,8$ segundoko emaitza lortu zuen batzaz beste, 2. Taldeak $60,5 \pm 9,98$ segundo eta 3. taldeak $34,65 \pm 7,56$ segundo balioa lortu zutelarik batzaz beste. Azkenik, post-test EENM-ean 1. Taldeak $57,15 \pm 12,38$ balioak, 2. Taldeak $58,53$ eta 3. Taldeak $39,52 \pm 19,23$.



7. Grafikoa. Bataz besteko trakzio kopuru maximoa eskalatzaile taldeen eta test ezberdinen arabera.

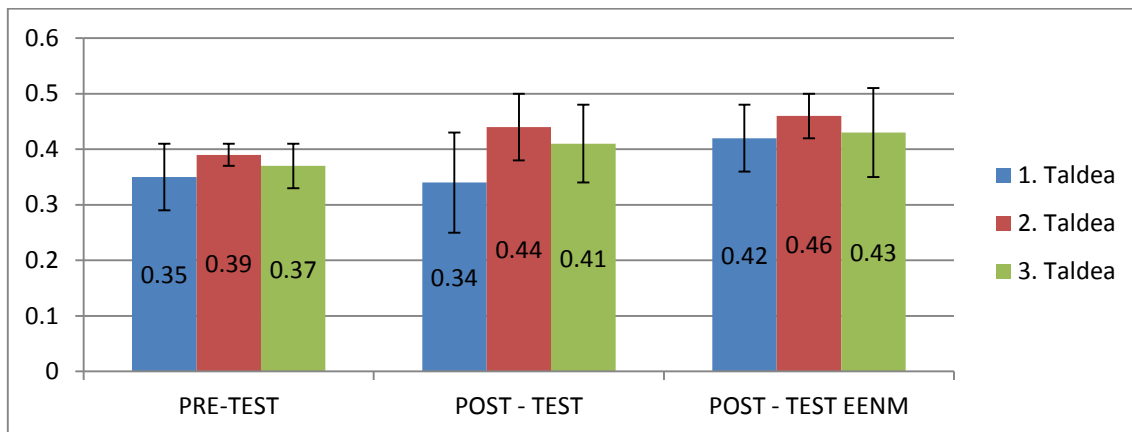
Talde bakoitzak egindako batez besteko trakzio kopuruari erreparaturaz gero, pretestean 1. Taldeak $13 \pm 1,4$, 2. Taldeak $16 \pm 1,87$ eta 3. Taldeak $16 \pm 5,65$ egin dutela ikusten da 6. Grafikoan. Post-testean berriz $14,5 \pm 0,7$, $17,8 \pm 2,49$ eta $21,5 \pm 4,94$ trakzio egin dute hiru taldeek aurreko ordena berdina jarraituz (7. Grafika). Azkeneko proban, hau da post-test EENM-ean, 1. Taldeak $18 \pm 2,82$ trakzio, 2. Taldeak $19,2 \pm 3,27$ trakzio eta 3. Taldeak $25 \pm 7,07$ trakzio egin zituzten batz beste.



8. Grafikoa. Bataz besteko indar dinamiko maximoa eskalatzaile taldeen eta testen arabera

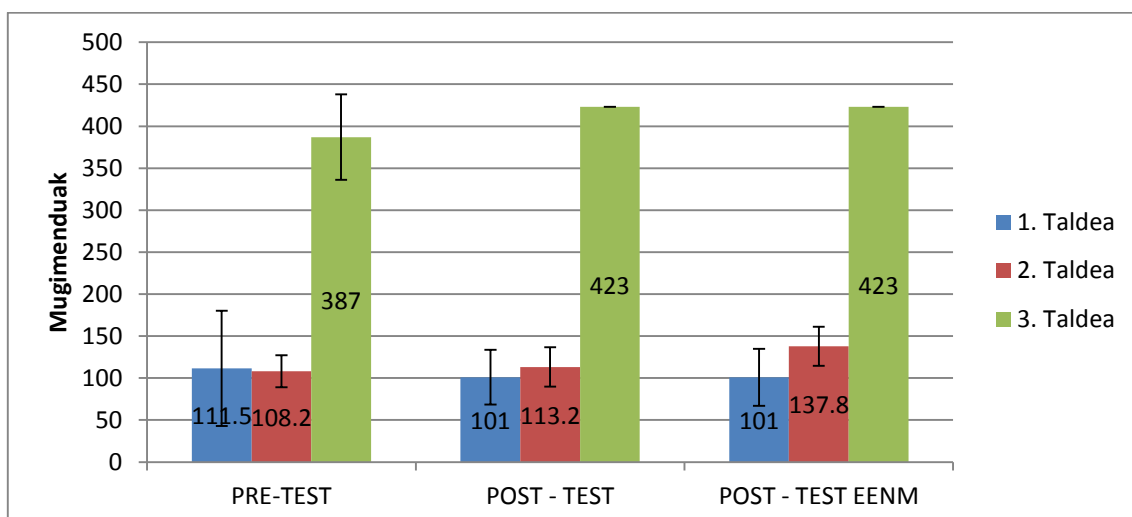
Indar dinamiko maximoaren baloreak aztertuz, pretest-ean 1. Taldeak $26,87 \pm 0,56$ -ko pisu maximoa altxatzen zutela ikusi zen, 2. Taldeak berriz $27,27 \pm 0$

eta 3. Taldeak $27,37 \pm 2,34$ 8. Grafikan ikuz daitekeen bezala. Post-testean berriz 1. Taldeak $25,31 \pm 3,97$ -ko emaitza lortu zuen, 2. Taldeak $30,72 \pm 2,87$ eta 3. Taldeak $30,51 \pm 4,58$. Post-test EENM dagokionez, hiru taldeen emaitzak $31,76 \pm 0$, $32,3 \pm 1,09$ eta $31,5 \pm 4,74$ izan ziren hurrenez hurren.



9. Grafikoa. Bataz besteko indar dinamiko máximo erlatiboa eskalatzaille taldeen eta testen arabera.

9. grafikoak eskalatzaille taldeen bataz besteko indar dinamiko maximo erlatiboa adierazten digu. Pretestean 1. Taldeak $0,35 \pm 0,06$, 2. Taldeak $0,39 \pm 0,02$ eta hirugarren taldeak $0,37 \pm 0,04$ Kg/Kg emaitza lortu zuten. Post-testean lehenengo taldeak $0,34 \pm 0,09$ 2. Taldeak $0,44 \pm 0,06$ eta 3. Taldeak $0,41 \pm 0,07$. Post-test EENM, berriz, 1. Taldeak $0,42 \pm 0,06$ 2. Taldeak $0,46 \pm 0,04$ eta hirugarren taldeak $0,43 \pm 0,08$.



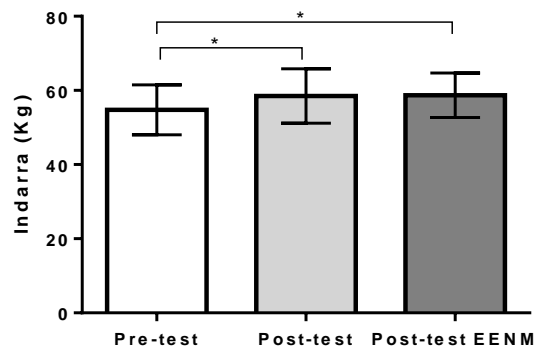
10. Grafikoa. Bataz besteko mugimendu kopuru eskalatzaille taldeen eta testen arabera.

10. taulak eskalatzaille taldeek bataz beste egindako mugimendu kopurua adierazten du. Pretestean, 1. Taldeak $111,5 \pm 68,58$ mugimendu, 2. Taldeak

108,2 ± 19,11 mugimendu eta 3. Taldeak 387 ± 50,91 mugimendu egin zituzten. Post-testean, aldiz, 1. Taldeak 101 ± 32,52 mugimendu, 2. Taldeak 113,2 ± 23,55 mugimendu eta 3. Taldeak 423 ± 0 mugimendu egin zituzten. Azkeneko testean, hau da post-test EENM, taldeen emaitzak 101 ± 34,94 mugimendu, 137,8 ± 23,29 eta 423 ± 0 mugimendukoak izan ziren hurrenez hurren.

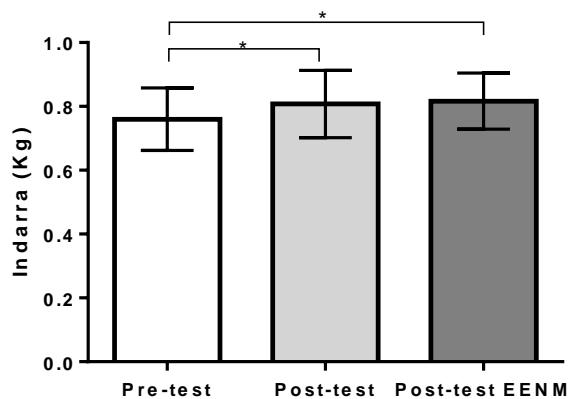
4.2. Hiru testen arteko konparaketa

Ondorengo atalean, hiru testetan lortutako batz besteko emaitzen konparaketa bat burutuko da. Konparaketa hori hiru testen artean egin da, hau da, pretest eta post-test, pretest eta post-test EENM eta post-test eta post-test EENM.



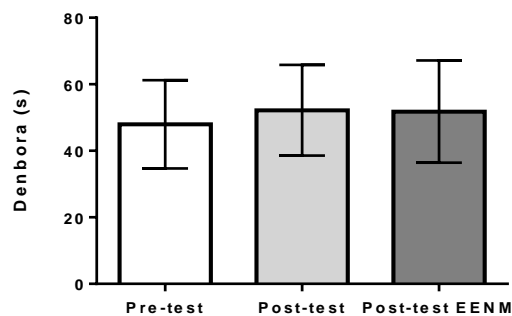
11. **Grafikoa.** Batz besteko helduera indarraren konparaketa eta test ezberdinen artean. * Adierazgarritasun maila; $p < 0,05$.

Batz besteko helduerari dagokionez, ezberdintasun adierazgarriak ikusi dira pretest eta post-test artean ($p < 0,05$), baita pretest eta post-test EENM artean ere ($p < 0,05$) (10. grafikoa). Post-test eta post-test EENM artean bigarrenak balio altuagoak eman duela ikusi den arren (3. taula), ezberdintasun hau ez dela adierazgarria ikusi da (11 grafikoa).



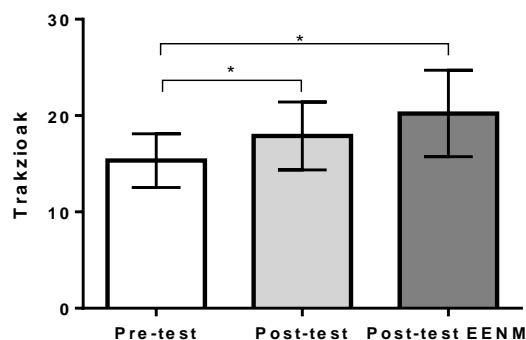
12. Grafikoa. Bataz besteko helduera indar erlatiboaren konparaketa eta test ezberdinen artean. * Adierazgarritasun maila; $p < 0,05$.

Bataz besteko helduerari dagokionez, ezberdintasun adierazgarriak ikusi dira pretest eta post-test artean ($p = 0,01$). Pretest eta post-test EENM artean ere ezberdintasun adierazgarria izan da ($p < 0,05$) (12. grafikoa).



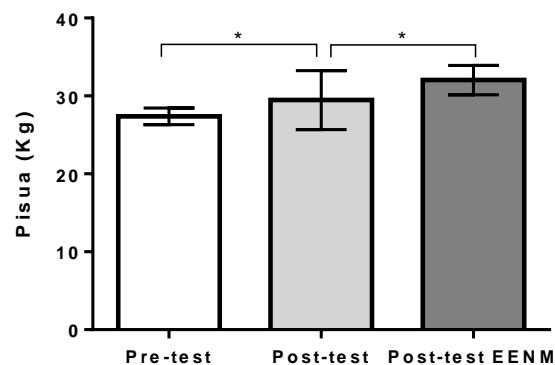
13. Grafikoa. Bataz besteko suspentsio maximoaren konparaketa test ezberdinen artean. * Adierazgarritasun maila; $p < 0,05$.

Test ezberdinetan burututako suspentsio maximoen arteko konparaketa egitean ez da ezberdintasun adierazgarririk ikusi (13. grafikoa).



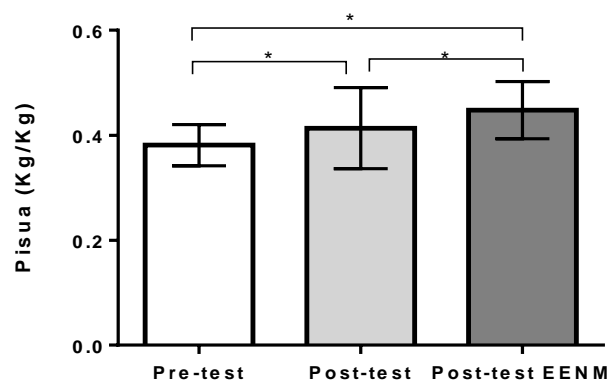
14. Grafikoa. Bataz besteko trakzio kopuru maximoen konparaketa eta test ezberdinen artean. * Adierazgarritasun maila; $p < 0,05$.

14. grafikoak eskalatzailleek test ezberdinetan egindako bataz besteko trakzio kopurua adierazten du. Kasu honetan pretest eta post-test arteko ezberdintasuna adierazgarria dela ikusi ahal izan da ($p=0,04$), baita pretest eta post-test EENM arteko ezberdintasuna ere ($p<0,05$). Post-test eta post-test EENM arteko ezberdintasuna begi bistaz zein numerikoki (3. taula) hobetzen dela ikusi dugun arren, ezberdintasun hori adierazgarria ez dela ikusi ahal izan da.



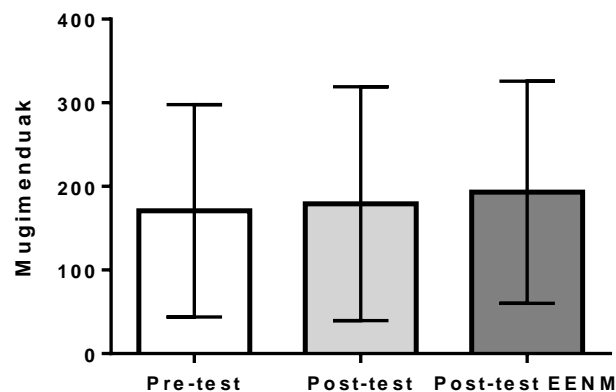
15. Grafikoa. Bataz besteko indar dinamiko maximoaren konparaketa eta testen artean. * Adierazgarritasun maila; $p<0,05$.

15. grafikoak test ezberdinetan lortutako bataz besteko indar dinamiko maximoaren emaitzak adierazten digu. Kasu honetan ez post-test balioak pretest baino handiagoak izan diren harren, ezberdintasun hori ez da adierazgarria izan. Hala ere, post-test eta post-test EENM arteko ezberdintasunak adierazgarriak izan dira ($p=0,02$), baita pretest eta post-test EENM artekoak ere ($p<0,05$).



16. Grafikoa. Bataz besteko indar dinamiko máximo erlatiboaren konparaketa eta testen artean. * Adierazgarritasun maila; $p<0,05$.

Indar dinamiko maximo erlatiboari dagokionez, pretest eta post-test artean ezberdintasun adierazgarriak eman dira ($p=0,04$). Horrez gain, post-test eta post-test EENM artean ere ezberdintasun horiek adierazgarriak izan dira ($p=0,03$). Azkenik, pretest eta post-test EENM arteko ezberdintasuna adierazgarria izan da ($p<0,05$) (16. Grafikoa).

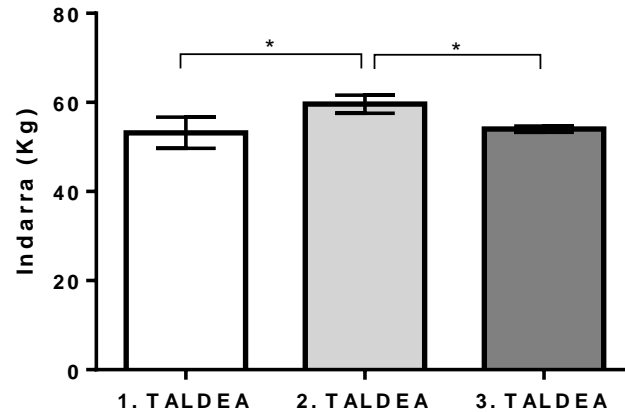


17. Grafikoa. Bataz besteko mugimendu kopuruen konparaketa eta testen artean. * Adierazgarritasun maila; $p<0,05$.

Azkenik, 6b+ ibilbidean egindako mugimendu kopuruak begi bistaz test batetik bestera igotzen doazela ikusten den arren, ezberdintasun horiek ez direla adierazgarriak ikusi ahal izan da (17. Grafikoa).

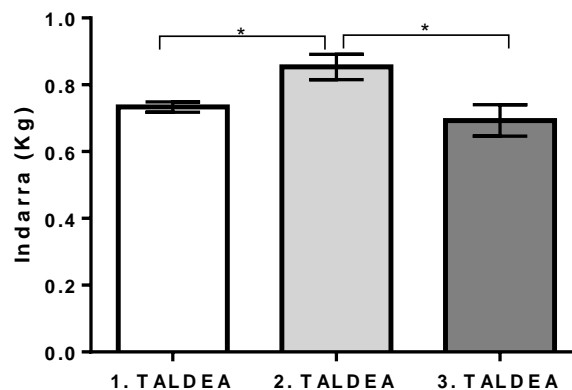
4.3. Hiru taldeen arteko konparaketa

Atal honetan, eskalada graduaren arabera sailkatutako taldeen emaitzen bataz bestekoak aurkeztuko dira. Emaitza horiek grafiko bidez adierazteaz gain, konparaketan bat egingo da hiru taldeen artean.



18. Grafikoa. Bataz besteko helduera indarraren konparaketa eskalatazailer taldeen etrtan. * Adierazgarritasun maila; $p < 0,05$.

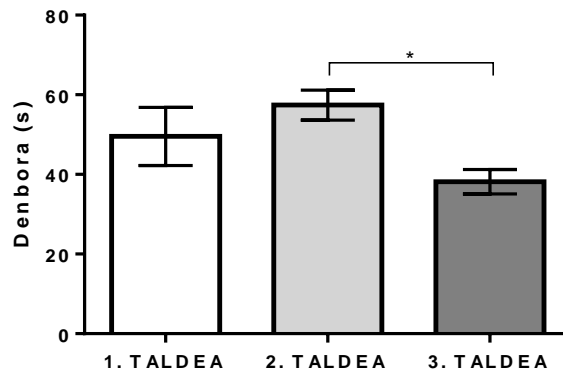
18. grafikoak, eskalatazailer taldeen eta hauek lortutako bataz besteko helduera indarraren emaitzak adierazten digu. 18. grafiko honetan garbi ikusten da balio altuena 2. taldeak izan zituela eta hauek 1go taldearekin alderatuz gero, ezberdintasunak adierazgarriak zirela ikusi ziren ($p=0,01$). 2. eta 3. taldearen artean, 2. taldeak bataz besteko helduera indarra handiago zuela ikusteaz gain adierazgarria izan da ($p=0,03$). 1go eta 3. taldearen arteko emaitzen arteko ezberdintasuna berriz ez da adierazgarria.



19. Grafikoa. Bataz besteko helduera indar erlatiboaren konparaketa eskalatazailer taldeen artean. * Adierazgarritasun maila; $p < 0,05$.

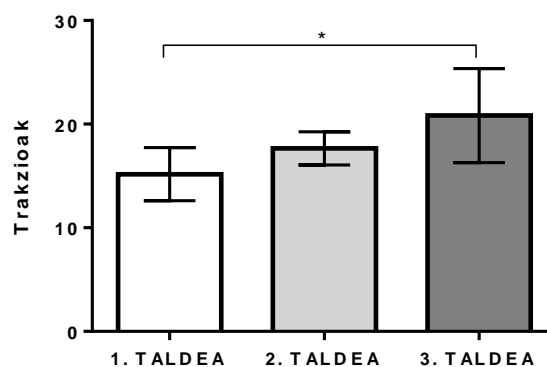
19. grafikoa taldeen arteko bataz besteko helduera indar erlatiboa aurkezten digu. bertan 1go eta 2. taldeen arteko ezberdintasunak adierazgarriak direla

ikuzi ahal izango da ($p < 0,05$), baita 2. eta 3. taldeen arteko ere ($p < 0,05$). 1go eta 3. taldeei dagokionez ez dira aurkitu ezberdintasun adierazgarriak.



20. Grafikoa. Batz besteko suspentsio maximoen konparaketa eskalatzaile taldeen artean. * Adierazgarritasun maila; $p < 0,05$.

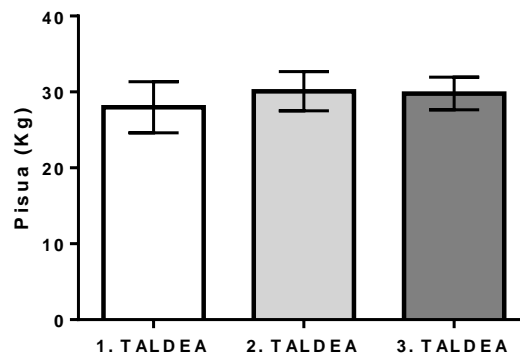
20. grafikoak suspentsio maximoan egondako batz besteko denbora adierazten digu. 2. taldeak lortu zituen emaitza altuenak beste bi taldeekin alderatuz eta emaitza horiek 1. taldearekin alderatuz, beraien arteko ezberdintasuna ez dela adierazgarria ikusi da. 2. eta 3. taldearen artean, aldiz, ezberdintasun hori adierazgarria izan da ($p = 0,01$) eta 1go eta 2. taldearen artean ere ez zen ezberdintasun adierazgarriak ikusi.



21. Grafikoa. Batz besteko trakzio kopuru maximoen konparaketa eskalatzaile taldeen artean. * Adierazgarritasun maila; $p < 0,05$.

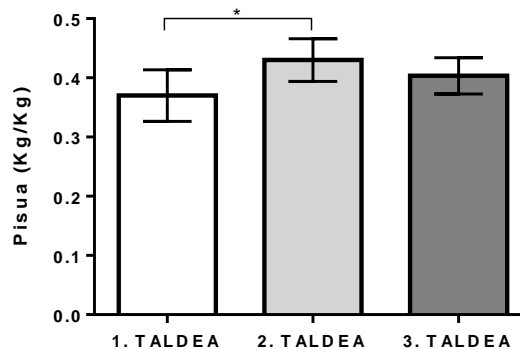
Trakzio kopuru maximoai dagokionez, 21. grafikoan ikusi ahal den moduan 3. taldearen eta 1go taldearen arteko ezberdintasunak adierazgarriak izan dira ($p = 0,02$). 3. taldearen eta 2. taldearen artean aldiz, 3. taldeak trakzio kopuru handiagoa egin zuela ikusten den harren ezberdintasun horiek ez dira

adierazgarriak. 2. eta 1go taldearen arteko ezberdintasunak ere ez ziren adierazgarriak izan trakzio kopuruei dagokionez.



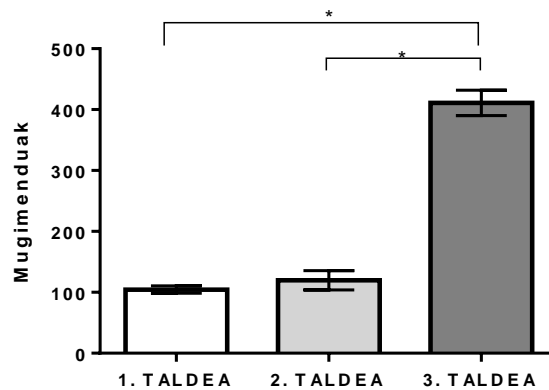
22. Grafikoa. Batz besteko indar dinamiko maximoaren konparaketa eskalatzailer taldeen artean. * Adierazgarritasun maila; $p < 0,05$.

Indar dinamikoari dagokionez, ez dira ezberdintasun adierazgarriak ikusi hiru taldeen artean 22. grafikoan ikusi ahal den bezala.



23. Grafikoa. Batz besteko indar dinamiko máximo erlatiboaren konparaketa eskalatzailer taldeen artean. * Adierazgarritasun maila; $p < 0,05$.

23. grafikoak taldeen batz besteko indar dinamiko máximo erlatiboaren konparaketa adierazten digu. Bertan, lehenengo eta bigarren ataldearen artean ezberdintasun adierazgarria dagoela ikusi da ($p = 0,04$). Bigarren eta hirugarren taldearen artean ezberdintasunak dauden arren ez da adierazgarria izango, ezta hirugarren eta lehenengo taldearen artekoarena ere.



24. Grafikoa. Bataz besteko mugimendu kopuruen konparaketa eskalatzailer taldeen artean. * Adierazgarritasun maila; $p < 0,05$.

24. grafikoak, talde bakoitzak 6b+ ibilbidean egindako mugimendu kopuruen bataz bestekoa adierazten du. Bertan ezberdintasun handia dagoela ikusten da hirugarren taldearen eta beste bi taldeen artean. Lehenengo eta hirugarren taldearen arteko ezberdintasuna adierazgarria izango da ($p < 0,05$), bigarren eta hirugarren taldearen artekoa ere ($p < 0,05$). Lehenengo eta bigarren taldearen arteko ezberdintasuna, aldiz ez dela adierazgarria ikusi ahal izan da.

5. EZTABAIDA

5.1 Heltze indarra

Dinamometro bidez neurtutako heldueraren indar isometriko maximoko testak, badirudi ez duela modu objektibo baten adierazten helduera indarra, hau balore erlatiboetan azaldu beharko bailitzake pisuak kirol eskalada duen garrantzia dela eta. Modu horretan ikerlari askok heltze indar maximo erlatiboaren balioak garrantzia handiagoa izango duela adierazten dute eskalada praktikatzeko orduan heltze indar maximo absolutuarekin alderatuz (Nuñez et al. 2005; Watts 2004, Watts et al. 1993; Grant et al. 1996; Watts et al. 2003). Hori kontutan hartuta bi balioak aztertu dira, hau da, balore absolutuak (indar isometriko maximoa) zein balore erlatiboak (indar isometriko maximoa gorputzeko masarekiko).

Hiru testen artean - Pre-test, Post-test eta Post-test EENM - heldueraren indar isometriko maximoa konparatzean, ezberdintasun adierazgarriak ikusi ahal izan ziren lehenengo eta bigarren testen artean zein lehenengo eta

hirugarren testen artean. Entrenamendu tradizionalak helduera indarraren hobekuntza bat ekarri duela garbi ikusi den arren, entrenamendu tradizionalak + EENM ez zuen heldueraren indar isometriko maximoa areagotu modu adierazgarri batean entrenamendu tradizionalaren emaitzekin alderatuz Gallardo et al. (2007) ikerlariak adierazten duten bezala. Hau horrela izatearen arrazoietakoa bat EENM aplikatutako gihar taldea izan daiteke. Hau da, EENM atzamarretako gihar flexoreetan ez aplikatzeak, helduera indarrean eragin zuzenik ez izatea ekarriko luke eta honek entrenamendu tradizional eta entrenamendu tradizional + EENM emaitzen artean ezberdintasun adierazgarririk ez izatea arrazoietako luke. Pombo et al. (2004) besaurreko giharren indarra hobetzeko EENM besautan jartzea adierazten du, honek heltze indarra areagotuko duelarik.

Hiru eskalatzaille taldeen arteko konparaketan ikusi zen bigarren taldeak, hau da, maila ertainekoak helduera indar handiena zutela beste bi taldeekin alderatuz. Lehenengo taldearekiko balore altuagoak izatea Grantek (1996) adierazitakoarekin bat datorren arren (1go taldeak $53,46 \pm 4,10$ eta 2. taldeak $58,69 \pm 3,57$), guztiz aurkako azaldu zen hirugarren taldekoarekin konparatzean (3. taldeak $54,33 \pm 0,5$), teoriar balore altuenak eman beharko bailukete Grant-en (1996) arabera maila altuena zuten eskalatzailleak baitziren. Granten emaitzak aztertuz gero, garbi ikusi zen elite mailakoak balore altuenak zutela maila baxuagoko eskalatzaille eta eskalatzen ez zutenekin alderatuz (Elite $49,60 \pm 2,55$, maila baxukoak $40,98 \pm 2,5$ eta eskalatzailleak ez zirena $38,18 \pm 2,55$).

Hala ere heldueraren indar isometriko maximo erlatiboak kirol eskaladan zuen garrantzia ikusirik, balio hauek aztertu ziren. Kasu honetan ere ikusi ahal izan zen entrenamendu tradizionalak eragiten zuela indar isometriko maximo erlatiboaren hobekuntza adierazgarriak, pre-testean $0,76 \pm 0,1$ eta post-testean $0,81 \pm 0,11$. Entrenamendu tradizionala + EENM eta lehenengo testak konparatuz, indar hobekuntzak adierazgarriak zirela ikusi ziren ($p < 0,05$) post-test EENM emaitzak $0,82$ izanik. Ahala ere Entrenamendu tradizionala EENM-rekin konbinaturiko entrenamendu batez konparatuz gero, ez ziren ikusi azken

honek hobekuntza nabarmenagoak ematen zuenik Gallardok (2007) esaten duen bezala.

Hiru eskalatzaile taldeen arteko indar isometriko maximo erlatiboaren konparaketan berriz, balore absolutuetan gertatutako berdina gertatu zen. Hau da, maila ertaina zuen eskalatzaile taldeak eman zituzten balio altuenak. Maila ertaina zuen taldeak, hau da 2. taldeak, $0,85\text{Kg} \pm 0,01$ balioak eman zuten, aldiz maila altuenekoak $0,69 \pm 0,005$ eta maila baxuenekoak $0,73 \pm 0,01$. España-Romerok (2009) egindako ikerketarekin alderatuz, bertan bai eliteko baita goi-mailako eskalatzaileen balore berdinak lortu zituzten; elitekoek $1,4 \pm 0,25$ eta goi-mailakoek $1,4 \pm 0,09$. Bi lan hauetan lortutako emaitzek adierazten dute, nahiz eta maila altuagoko eskalatzaileak izan ez dutela zertan balore altuagoa eman froga espezifiko hauetan Grantek (1996) esaten dionari aurka eginez. Balio hauetan ikusten da, helduera indar erlatibo altua izatea oso garrantzitsua den arren beste zenbait faktorek ere eragina dutela eskalaterako orduan, bestak beste teknika (España-Romero, 2009).

5.2 Suspentsio maximoa

Suspentsio maximoaren testak, lan isometriko bidez atzamarren indar erresistentzia neurtzeko erabili zen. Atzamarretako indar – erresistentzia kirol eskaladan errendimendua mugatzen duen faktoreetako bat da, eskalada denborarekin oso lotuta egongo delarik Watts-ek (1996) dioen bezala. Modu honetan, zenbat eta denbora gehiago egon suspentsio maximoan, orduan eta errendimendu hobegoa lortu ahal izango da kirol eskaladan.

Hiru testetako suspentsio maximoaren emaitzak konparatuz gero, ez ziren inongo ezberdintasun adierazgarriak aurkitu hiruren artean. Honek adierazten digu, aplikatutako entrenamendu tradizionalak zein tradizionalak + EENM ez dutela hobekuntza adierazgarriak eragin eskalatzaileengan.

Hiru taldeen arteko emaitzak konparatuz, bigarren eta hirugarren taldearen artean ezberdintasun adierazgarriak azaldu ziren. Zenbat eta eskalada maila altuagoa izan besaurre zein atzamarretako indarra handiagoa dela esaten badu ere Grantek (1996), kasu honetan maila altuena zuten eskalatzaileek balio baxuenak aurkeztu zituzten beste bi taldeekin alderatuz (20. Grafikoa).

5.3 Trakzio kopuru maximoa

Trakzio kopuru maximoen kasuan, entrenamenduak eragin positiboa duela baieztatu dezakegu. Pre-test eta post-test arteko emaitzen artean hobekuntzak eman direla ikusi dira, hauek adierazgarriak izanik. Watts eta al. (1993) adierazi zuen sorbaldetako indarra kirol eskaladaren errendimendurako faktore garrantzitsuetako bat zela. Era berean, Grant-ek (1996) beso eta sorbaldetako indar erresistentzia eskaladaren errendimendurako garrantzia handia zuela esan zuen. Modu honetan burututako entrenamendu tradizionalak, bi ikerlarien ildo jarraituz, indar erresistentzia hobetzen duela ikusi ahal izan dugu.

Post-test eta Post-test EENM konparatzean, ezberdintasun adierazgarriak ez zegoela ikusi zen. Analisi bisual batean, trakzio kopuru maximoan hobekuntzak egon zirela ikusi bazen ere (14.grafikoa) (Parsonson, Baer, Kratochwill & Levin, 1992). Ezin izango dugu esan Entrenamendu tradizionalak + EENM test espezifiko honetarako indar erresistentzia hobekuntza handiagoak ematen direnik entrenamendu tradizionalarekin alderatuz estatistika analisia egin ondoren, honen arrazoia laginaren urritasuna izan daitekeelarik. Aldiz Porcari et al. (2005) egindako ikerketak indar erresistentzia hobetzen zuela adierazi zuten, nahiz eta kasu honetan 8 astetako ikerketa eta abdominal aldeko giharreria aztertu zen.

Eskalatzaille taldeen arteko emaitzetan ezberdintasun adierazgarriak aurkitu ziren maila baxueneko taldearen (1. taldea) eta maila altueneko (3. taldea) eskalatzaileren artean. Emaitzak ikusi ezker, 1. taldeak $15,16 \pm 2,5$ trakzio egin zituen eta 3. taldeak $20,83 \pm 4,5$ trakzio. Kasu honetan Grant-en (1996) emaitzekin bat etorri ziren (Elitekoak $16,2 \pm 7,2$ eta maila baxukoak $3,0 \pm 9,0$), maila altuagoko eskalatzailleak beso eta sorbaldetan indar erresistentzia handiagoa zutela baieztatzen zuenean. Honek adierazten digu maila altuago duten eskalatzaileren berezitasunen artean beso eta sorbaldetako indar erresistentziak paper garrantzitsuagoa jokatzen duela aurrez aipatutako helduera indar maximo erlatiboa baino.

Horrez gain maila altueneko eskalatzailleek indar erresistentziako gaitasun hobea dutela ikusiz, baieztatu daiteke indar erresistentzia eskaladaren

errendimenduan faktore mugatzailetako bat dela, honen balore altuak uzkurketa errepikatuak egiteko eta nekea atzeratzeko gaitasuna ekarriko duelarik.

5.4 Indar dinamiko maximoa

Indar dinamiko maximoan lortutako emaitzak aztertuz gero, entrenamendu tradizionala + EENM-ren bidez egindako entrenamenduek indar dinamiko maximoan hobekuntza adierazgarriak adierazi zituzten entrenamendu tradizionalaren ondoren egindako emaitzekin alderatuz. Post-test emaitzak 29,47Kg \pm 3,78 izan ziren eta Post-test EENM berriz 32,03Kg \pm 1,89. Pichon et al. (1995) igerilariekin egindako ikerketan, indar maximo kontzentrikoan %10,3ko hobekuntzak eman zirela ikusi zuten elektroestimulazioaren ondorioz.

Kontutan izan behar da kirol eskaladan, besteak beste uzkurketa dinamiko kontzentrikoak ematen direla (Albesa eta Lliveras, 1999) eta indar erresistentzia eskalatzaileen errendimendua mugatzen duten faktoretako bat dela ikusirik (España-Romero, 2008), indar dinamiko maximoa entrenamenduetan lantzeko aldagai garrantzitsuetako bat dela esan daiteke ondoren hau indar erresistentzian eraldatzeko adierazten duen bezala (Bompa, 2006). Modu horretan, indar maximoaren hobekuntza bat emateko elektroestimulazioaren erabilera entrenamendu tradizionalarekin konparatuz oso metodo fidagarria dela ikusi ahal izan da.

Indar maximo absolutua ez ezik, indar maximo erlatiboak eskaladan duen garrantzia oraindik eta garrantzitsuagoa dela ikusi izan (Nuñez et al. 2005; Watts 2004, Watts et al. 1993; Grant et al. 1996; Watts et al. 2003). Kontutan izanik eskaladako jardueran mugitzen den karga norberaren masa dela, honen eta eragindako indarraren arteko erlazio egokia ezinbestekoa izango da. Honen harira, indar dinamiko maximo erlatiboaren emaitzak aztertzen baditugu, post-test EENM balioak beste bi testekin alderatuz hobekuntza adierazgarriak eman direla ikusi ahal izan da. Pre-testean ateratako emaitzak 0,38 \pm 0,03 izan ziren, post-test emaitzak 0,41 \pm 0,07 eta post-test EENM berriz 0,48 \pm 0,08. Pichot et al. (1995) egindako lanean balore erlatiboak kalkulatu ez izanak, honekin konparaketa bat egitea ezinezkoa izango da. Hala ere, datuek garbi adierazi digute EENM eta eskaladako entrenamendu tradizional baten konbinaketak indar dinamiko maximoan hobekuntzak ekartzen dituela. Honez gain ikusi da

proposatutako entrenamenduan indar dinamiko maximoaren hobekuntza bat emateko proposamen egokia dela, honek eskaladan duen garrantzia kontutan izanik (España-Romero et al. 2009; Watts, Jensen, Gannon, Kobeinia, Maynard, & Sansom, 2008; España-Romero, 2008, Ubeda 2004, Grant, Hynes, Whittaker & Aitchison, 1996; Watts et al. 1993; Watts et al. 1996; Watts, Joubert, Lish, Mast & Wilkins, 2003; Watts, 2004).

Indar dinamiko maximoari dagokionez, taldeen arteko emaitzen ezberdintasunik ikusi ez den arren, balore erlatiboetan ezberdintasun adierazgarriak ikusi dira 1go eta 2. taldeen artean (1. taldeak $0,37 \pm 0,02$ eta 2. taldeak $0,39 \pm 0,05$). 2. eta 3. taldearen artean analisi estadistiko biodez ezberdintasunok ikusi ez den arren, analisi bisuala egin ostean (Parsonson et al., 1992) 2. taldeak balio altuagoak lortu dituela ikusi ahal izan da. Kasu honetan ikusten da eskalada maila ertaineko eskalatzailerak indar dinamiko maximo erlatibo balore altuenak dituztela. Indar maximo erlatibo altua eta eskalada maila baxua, arrokan esperientzia falta baten ondorioa izan daiteke. Hau da, nahiz eta burututako proba espezifikoetan emaitza onak lortu, harrokan gutxi eskalatu izanak edota arrokan eskalatzeak dakartzaten beste faktore batzuk eragin ditzakete eskalada maila baxu hori izatea. Arrokan eskalatzerakoan parte hartzen duten beste faktori horiek psikologikoak edota teknikoak izan daitezke (Nuñez et al. 2005).

5.5 Eskalatutako mugimendu kopurua

Neke arte eskalatzailerak egin zezakeen mugimendu kopuru maximoa determinatzeko, Yosemite eskalan oinarritutako 6b+ ibilbide baten egindako test batean oinarritu ginen (Sheel, 2004). Zenbat eta denbora gehiago igaro eskalatzen, orduan eta errendimendu hobea izango duela eskalatzailerak arrokan eskalatzerako orduan baieztatu zuen España-Romero et al. (2009). Kasu honetan eskalada denboraren earteko konparaketa egin ez bada ere, eskalada denbora eta egindako mugimendu kopurua guztiz erlazionatuta dago (Watts, (1996). Ibilbide bat egiten igarotako denbora eta egindako mugimendu kopuruak duten erlazio ikusirik eskalatzen denbora gehiago igarotzeak arrakasta izatea ahalbidetzen duela ikusi da (España-Romero et al. 2009).

Modu honetan, hiru eskalatzailen arteko konparaketan egitean garbi ikusi zen 3. taldeak (maila gorenekoak) mugimendu gehiago egiteko gaitasuna dutela beste bi taldeekin alderatuz (3. taldea $411 \pm 20,78$; 2. taldea $119,73 \pm 15,84$; 1. taldea $104,5 \pm 6,06$). Honekin ikusten da, España-Romero et al. (2009) adierazi bezala, maila altueneko eskalatzailerek neke arteko denbora luzeagoa dutela, hau eskaladako errendimendu faktore bat izanik.

Beste zenbait balorazio probetan 3. taldeak emaitza hoberenak lortu ez dituen arren, eskaladako jarduerari zegokion proban garbi ikusi ahal izan da maila altuenekoen errendimendua. Balorazio proba honek batez ere indar erresistentzia neurtzen badu ere, ez da ahaztu behar aspektu teknikoak edota psikologikoak ere garrantzia handia duela (España-Romero et al. 2009).

6. ONDORIOAK

Lan honetan jasotako emaitzak aztertu ondoren ikusi ahal izan dugu EENM-ren entrenamendua eskaladako entrenamendu tradizional batekin konbinatuz, indar dinamiko maximo eta indar dinamiko maximo erlatiboaren hobekuntza nabariagoak izango direla soilik eskaladako entrenamendu tradizional batekin alderatuz. Indar dinamiko maximo erlatiboak eskaladan duen garrantzia kontutan hartuta, eskaladako entrenamenduen planteamenduetarako oso baliabide garrantzitsua izango da eskaladako entrenamendu tradizionala EENM-rekin konbinatzea.

Helduera indar isometriko maximoari dagokionez, ikusi ahal izan dugu planteatutako entrenamendu tradizionalak zein entrenamendu konbinatuak indar irabaziak eragiten dutela. Berdin gertatuko da trakzio kopuru maximoen kasuan, hau da, bai entrenamendu tradizionalak baita konbinatuak indar erresistentzian eragin positiboa ekarri dute. Honekin ikusi ahal izan dugu mota honetako entrenamendu planifikatu eta sistematizatu batek, soilik tradizionala izan edota EENM-rekin konbinatua izan, eragin positiboak izango dituela bai helduera indarrean baita indar erresistentzian ere.

Taldeen arteko konparaketak egitean, helduera maximo, suspentsio maximo eta indar dinamiko maximo erlatiboaren probetan $7,3 \pm 0,04$ maila duen taldeak (2. taldea) emaitza hoberenak lortu zituzten. Balore hauek gure teoria hankaz gora jarri zuen harren, hau da, maila altuena zutenek emaitza hoberenak izango zutenaren teoria, 6b+ ibilbidearen eskalada proban 3. taldea beste bien oso gainetik egon zen. Hemen ikusi ahal izan genuen proba espezifikoek (indar dinamiko maximoa, suspentsio maximoa edo helduera maximoa) ez zutela pertsona baten eskalada maila islatzen eta baldintzazko gaitasunak ez ezik beste gaitasun batzuk ere oso garrantzitsuak direla, besteak beste koordinazioa psikologia edo teknika.

Etorkizunari begira, kontutan hartuta elektroestimulazioa zerbait berria eta kontraesan ugari aurkitzen diren eremua dela, garbi dago gehiago ikertu behar den arloa dela. Oso garrantzitsua izango litzateke protokoloak estandarizatzea eta lan guztiak oinarri batekin egitea lan ezberdinen arteko konparaketa objektiboago bat egin ahal izateko. Elektroestimulazioarekin ez ezik, eskaladan

ere oso ikerketa gutxi egin dira eta oraindik ere asko ikertu beharreko esparru bat da, batez ere errendimenduari begira. Kontutan izanda kirol honek gero eta zabalkunde handiago duela, bere txapelketa nazional eta internazionalekin, interes handia pizten duen eremu bat dela iruditzen zait.

7. ERREFERENTZIAK

Albesa, C. y Lloveras, P. (1999). *Bases para el entrenamiento de la escalada*. Madrid: Desnivel Ediciones.

Alegría, D. (2012). *La electroestimulación neuromuscular y su aplicación en el desarrollo de la fuerza en el deporte [recurso electrónico]*(Doctoral dissertation).

Bautista, J. E. C., & López, D. E. C. (2009). *Principios y métodos para el entrenamiento de la fuerza muscular*. Universidad del Rosario.

Basas, A., Fernández de las Peñas, C., Martín, J. (2003). Tratamiento fisioterápico de rodilla. España: McGraw-Hill.

Benito, E. M. (2013). Combinación simultánea de electroestimulación neuromuscular y pliometría. Un complemento al entrenamiento de velocidad y salto.

Bergua, P. (2009). Entrenamiento para escalada. La técnica. *Revista Digital Barrabés*. <<http://www.barrabes.com/revista/preparacion-fisica/2-6287/entrenamientoescalada-tecnica.htm>> [Consulta: 05-02-2015]

Bompa, T. O. (2006). *Periodización del entrenamiento deportivo* (Vol. 24). Editorial Paidotribo.

Boschetti, G. (2004) *¿Qué es la electroestimulación? teoría practica y metodología del entrenamiento*. Barcelona: Paidotribo.

Couceiro, J. (2010). *Perfil antropométrico y respuesta psico-fisiológica en escalada deportiva en roca: diferencias entre modalidades* (Doctoral dissertation, Tesis Doctoral para la obtención del título de Doctor en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte–INEF, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España).

Cuadrado, G., De Benito, A. M., Flor, G., Izquierdo, J. M., Sedano, S., & Redondo, J. C. (2010). Estudio de la eficacia de dos programas de

entrenamiento de la fuerza en el rendimiento de la escalada deportiva. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 19, 59-74.

De Benito, A.M.; Sedano, S.; Redondo, J.C.; Cuadrado, G. (2013). Análisis cualitativo de las implicaciones musculares de la escalada deportiva de alto nivel en competición. *RICYDE. Rev. int. cienc. deporte*. 32(9), 154-180.

Dirección de Deportes - Departamento de Cultura, G. V. (9 de Enero de 2009). Encuesta de hábitos deportivos en la CAPV. Bilbo.

España-Romero, V. (Ed.). (2008). *Determinantes fisiológicos de la escalada deportiva*. Granada: Universidad de Granada.

España-Romero, V. E., Artero, E. G., Ortega, F. B., Jiménez- Pavón, D. J., Gutiérrez, A., Castillo, M. J., & Ruiz, J. R. (2009). Aspectos fisiológicos de la escalada deportiva. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, (35), 4.

Gallardo, P., González., Mora, J (2007) la electroestimulación como complemento al entrenamiento isométrico voluntario en la mejora de la fuerza isométrica máxima. Diferencias entre hombres y mujeres de mediana edad. *Apunts educación física y deporte* 56-63.

García Ferrando, M., & Llopis, R. (2011). Ideal democrático y bienestar personal. Encuesta sobre los hábitos deportivos en España 2010. *Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas-Consejo Superior de Deportes*.

Grant, S., Hynes, V., Whittaker, A., & Aitchison, T. (1996). Anthropometric, strength, endurance and flexibility characteristics of elite and recreational climbers. *Journal of sports sciences*, 14(4), 301-309.

Guarascio, P., Lusi, E. A., & Soccorsi, F. (2004). Electronic muscular stimulators: a novel unsuspected cause of rhabdomyolysis. *British journal of sports medicine*, 38(4), 505-505.

Hörst, E. (2006). *Entrenamiento para escalada: la guía definitiva para mejorar tu rendimiento y nivel*. Ediciones Desnivel.

Maffiuletti, N., Pensini, M & Martin, A. (2007) activation of human plantar flexor muscles increases after electromyostimulation training. [ABSTRACT] *Journal of Applied Physiology*, 92 (4), 1-18.

Maffiuletti, N. A. (2010). Physiological and methodological considerations for the use of neuromuscular electrical stimulation. *European journal of applied physiology*, 110(2), 223-234.

Macià, D. (2002). *Planificación del entrenamiento en escalada deportiva*. Desnivel.

Moscoso, D. (2003). *La montaña y el Hombre en los albores del siglo XXI*. Huesca: Barrabes.

Navarrete, N. (2013). *Incidencia de la resistencia a la fuerza en la escalada de rutas a vista en competencia en la selección juvenil de Pichincha*. (Tesis doctoral). Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí.

Núñez, V.M., Edir, M., Viana, B., Gómez, J.R., Poblador, M. y Lancho, J.L. (2005). Estudio de la fuerza en la escalada deportiva. *Archivos de Medicina del Deporte*, 22(105), 27-32.

Parsonson, B. S., Baer, D. M., Kratochwill, T. R., & Levin, J. R. (1992). The visual analysis of data, and current research into the stimuli controlling it. *Single-case research design and analysis: New directions for psychology and education*, 15-40.

Pichon, F; Chatad, J; Martin, A.; Cometti, G. (1995) Electrical stimulation and swimming performances *Med. Sci. Sports Exerc.* 27:1671-1676.

Pombo, M., Rodriguez, J., Brunet, X., & Requena, B. (2004). *ELECTROESTIMULACIÓN, LA. Entrenamiento y periodización (Color)-Libro+ CD* (Vol. 24). Editorial Paidotribo.

Porcari, J., Miller, J., Cornwell, K., Foster, C., Gibson, M., McLean, K. & Kernozek, T.(2005) Efectos del Entrenamiento con Estimulación Eléctrica Neuromuscular sobre la Fuerza y la Resistencia Abdominal y sobre Mediciones

Antropométricas Seleccionadas Revista de Ciencias del Deporte y Medicina 4 ,66-75.

Sheel, A. W. (2004). Physiology of sport rock climbing. *British Journal of Sports Medicine*, 38(3), 355-359.

Úbeda, A. B. (2004). Valoración de la fuerza de agarre en escaladores. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 14.

Watts, P. B., Jensen, R. L., Gannon, E., Kobeinia, R., Maynard, J., & Sansom, J. (2008). Forearm EMG during rock climbing differs from EMG during handgrip dynamometry. *International Journal of Exercise Science*, 1(1), 2.

Watts, P. B. (2004). Physiology of difficult rock climbing. *European journal of applied physiology*, 91(4), 361-372.

Watts, P. B., Joubert, L., Lish, A. K., Mast, J. D., & Wilkins, B. (2003). Anthropometry of young competitive sport rock climbers. *British journal of sports medicine*, 37(5), 420-424.

Watts, P. B., Martin, D. T., & Durtschi, S. (1993). Anthropometric profiles of elite male and female competitive sport rock climbers. *Journal of sports sciences*, 11(2), 113-117.

Watts, P., Newbury, V., & Sulentic, J. (1996). Acute changes in handgrip strength, endurance, And blood lactate with sustained sport rock climbing. *The Journal of Sports Medicine And Physical Fitness*, 36(4), 255-260.

8. ERANSKINAK

8.1 Entrenamendu tradizionala

	1. MIKROZIKLOA						
	Astelehena	Asteartea	Asteazkena	Osteguna	Ostirala	Larunbata	Igandea
Saioaren norabidea	Karga	Karga	Errekup.	Karga	Karga	Errekup. aktiboa	Errekup. Aktiboa
Saioa	Beroketa: - 2X40m/3' %70 - 5X6m/2' %80 Bloque: - 3X4X6m%90-95/2'/5' Errsistentzia: - 4X35m %85/6' Dominadak barra: - 8X8/1' "Core" + Luzaketak	Beroketa: - 2X40m/3' %70 - 5X6m/2' %80 Suspentsioak: - 10x10" %65/10" - 10x8"%80/10' -10x10" %65/10' Erresistentzia: 2X3X50m %75/1'/4' "Core" + Luzaketak	Lan aerobikoa Luzaketak	Beroketa: - 2X40m/3' %70 - 5X6m/2' %80 Bloque: - 3X4X6m%90-95/2'/5' Errsistentzia: -4X35m %85/6' Dominadak barra: -8X8/1' "Core" + Luzaketak	Beroketa: - 2X40m/3' %70 - 5X6m/2' %80 Erresistentzia: -2X4X50m %75/1/3' "Core" + Luzaketak	Eskalada haitzean	Eskalda haitzean
Saioaren iraupena	100'	90'	40'	100'	60'		
Intentsitatea	4	4	2	4	3	2	2

	2. MIKROZIKLOA						
	Astelehena	Asteartea	Asteazkena	Osteguna	Ostirala	Larunbata	Igandea
Saioaren norabidea	Karga	Karga	Errekup.	Karga	Karga	Errekup. aktiboa	Errekup. Aktiboa
Saioa	Beroketa: - 2X40m/3' %70 - 5X6m/2' %80 Bloque: - 4X5X6m%90-95/2'/5' Errsistentzia: - 5X35m %85/6' Dominadak barra: - 10X8/1' "Core" + Luzaketak	Beroketa: - 2X40m/3' %70 - 5X6m/2' %80 Suspentsioak: - 10x10" %65/10" - 10x8"%80/10' -10x10" %65/10' Erresistentzia: 2X4X50m %75/1'/4' "Core" + Luzaketak	Lan aerobikoa Luzaketak	Beroketa: - 2X40m/3' %70 - 5X6m/2' %80 Bloque: - 4X5X6m%90-95/2'/5' Errsistentzia: -5X35m %85/6' Dominadak barra: -10X8/1' "Core" + Luzaketak	Beroketa: - 2X40m/3' %70 - 5X6m/2' %80 Erresistentzia: -2X5X50m %75/1/3' "Core" + Luzaketak	Eskalada haitzean	Eskalda haitzean
Saioaren iraupena	100'	90'	40'	100'	70'		
Intentsitatea	5	4	2	5	3	2	2

3. MIKROZIKLOA							
	Astelehena	Asteartea	Asteazkena	Osteguna	Ostirala	Larunbata	Igandea
Saioaren norabidea	Karga	Karga	Errekup.	Karga	Errekuperazioa	Txapelketa	Errekup. Aktiboa
Saioa	Beroketa: - 2X40m/3' %70 - 5X6m/2' %80 Bloque: - 5X5X6m%95-100/2'/5' Dominadak barra: - 10X8/1' "Core" + Luzaketak	Beroketa: - 2X40m/3' %70 - 5X6m/2' %80 Suspentsioak: - 10x10" %65/10" - 10x8"%80/10' -10x10" %65/10' Erresistentzia piramidea: - 40m/1'erreku - 50m/1'erreku - 60m/3'erreku - 60m/1'erreku - 50m/1'erreku - 40m/1'erreku Intentsi %75 "Core" + Luzaketak	Lan aerobikoa Luzaketak	Beroketa: - 2X40m/3' %70 - 5X6m/2' %80 Bloque: 5X3X6m %100/2'/5' Erresistentzia: -5X45m %85/6' "Core" + Luzaketak	ATSEDENA	TESTA	Eskalada haitzean
Saioaren iraupena	90'	75'	40'	90'			
Intentsitatea	4	4	2	3	1	5	2

8.2 EENM-kin konbinaturiko entrenamendua

1. MIKROZIKLOA							
	Astelehena	Asteartea	Asteazkena	Osteguna	Ostirala	Larunbata	Igandea
Saioaren norabidea	Karga	Karga	Errekup.	Karga	Karga	Errekup. aktiboa	Errekup. Aktiboa
Saioa	Beroketa: - 2X40m/3' %70 - 5X6m/2' %80 Bloque: - 3X4X6m%90-95/2'/5' Errsistentzia: - 4X35m %85/6' Dominadak barra: - 8X8/1' "Core" + Luzaketak	Indar erresistentzia dortsaletan EENM bidez + Beroketa: - 2X40m/3' %70 - 5X6m/2' %80 Suspentsioak: - 10x10" %65/10" - 10x8" %80/10" - 10x10" %65/10" Erresistentzia: 2X3X50m %75/1'/4' "Core" + Luzaketak	Lan aerobikoa Luzaketak	Indar erresistentzia biceps muskuluan EENM bidez + Beroketa: - 2X40m/3' %70 - 5X6m/2' %80 Bloque: - 3X4X6m%90-95/2'/5' Errsistentzia: -4X35m %85/6' Dominadak barra: -8X8/1' "Core" + Luzaketak	Beroketa: - 2X40m/3' %70 - 5X6m/2' %80 Erresistentzia: -2X4X50m %75/1/3' "Core" + Luzaketak	Eskalada haitzean	Eskalda haitzean
Saioaren iraupena	100'	90'	40'	100'	60'		
Intentsitatea	4	4	2	4	3	2	2

2. MIKROZIKLOA							
	Astelehena	Asteartea	Asteazkena	Osteguna	Ostirala	Larunbata	Igandea
Saioaren norabidea	Karga	Karga	Errekup.	Karga	Karga	Errekup. aktiboa	Errekup. Aktiboa
Saioa	Beroketa: - 2X40m/3' %70 - 5X6m/2' %80 Bloque: - 4X5X6m%90-95/2'/5' Errsistentzia: - 5X35m %85/6' Dominadak barra: - 10X8/1' "Core" + Luzaketak	Indar erresistentzia dortsaletan EENM bidez + Beroketa: - 2X40m/3' %70 - 5X6m/2' %80 Suspentsioak: - 10x10" %65/10" - 10x8" %80/10" - 10x10" %65/10" Erresistentzia: 2X4X50m %75/1'/4' "Core" + Luzaketak	Lan aerobikoa Luzaketak	Indar erresistentzia biceps muskuluan EENM bidez + Beroketa: - 2X40m/3' %70 - 5X6m/2' %80 Bloque: - 4X5X6m%90-95/2'/5' Errsistentzia: -5X35m %85/6' Dominadak barra: -10X8/1' "Core" + Luzaketak	Beroketa: - 2X40m/3' %70 - 5X6m/2' %80 Erresistentzia: -2X5X50m %75/1/3' "Core" + Luzaketak	Eskalada haitzean	Eskalda haitzean
Saioaren iraupena	100'	90'	40'	100'	70'		65
Intentsitatea	5	4	2	5	3	2	2

	Astelehena	Asteartea	Asteazkena	Osteguna	Ostirala	Larunbata	Igandea
Saioaren norabidea	Karga	Karga	Errekup.	Karga	Errekuperazioa	Txapelketa	Errekup. Aktiboa
Saioa	Indar erresistentzia dortsaletan EENM bidez + Beroketa: - 2X40m/3' %70 - 5X6m/2' %80 Bloque: - 5X5X6m%95-100/2'/5' Dominadak barra: - 10X8/1' "Core" + Luzaketak	Indar erresistentzia biceps muskuluan EENM bidez + Beroketa: - 2X40m/3' %70 - 5X6m/2' %80 Suspentsioak: - 10x10" %65/10" - 10x8" %80/10' - 10x10" %65/10' Erresistentzia piramidea: - 40m/1'erreku - 50m/1'erreku - 60m/3'erreku - 60m/1'erreku - 50m/1'erreku - 40m/1'erreku Intentsi %75 "Core" + Luzaketak	Lan aerobikoa Luzaketak	Beroketa: - 2X40m/3' %70 - 5X6m/2' %80 Bloque: 5X3X6m %100/2'/5' Erresistentzia: -5X45m %85/6' "Core" + Luzaketak	ATSEDENA	TESTA	Eskalada haitzean
Saioaren iraupena	90'	75'	40'	90'			
Intentsitatea	4	4	2	3	1	5	2

8.3 Eskalatazaileen datu pertsonalak

DATU PERTSONALAK	
Izena:	
Abizenak:	
Sexua:	Gizona <input type="checkbox"/> Emakumea <input type="checkbox"/>
Jaioteguna:	
Herrialdea:	
Helbidea:	
Helbide elektronikoa:	
Telefono zenbakia:	

8.4 Eskalatazaileen kirol historiala

ESKALADAKO DATUAK											
Subjektua	Sexua	Adina	Pisua (Kg)	Altuera (m)	Urteak eskalatzen	Gradu maximoa kirol eskaladan	"Vista" gradua kirol eskaladan	Blokeko gradu maximoa	Asteko entrenamendu egun kopurua	Asteko entrenamendu ordu kopurua	Eskalada modalitatea
1	G	20	75	1,79	5	7b	6b	7b	4	11	Bloke
2	G	33	62	1,75	18	7b	7a	7a+	2	2	Kirol eskalada eta Bloke
3	G	27	84	1,84	3	7a	6a	7a	3	6	Kirol eskalada eta Bloke
4	G	26	71	1,79	2	7b	6c	7a	4	8	Kirol eskalada eta Bloke
5	G	21	72	1,84	7	7b+	6b	7b	4	8	Kirol eskalada eta Bloke
6	G	22	75	1,84	5	8a	7b	7a	5	10	Kirol eskalada
7	G	34	70	1,80	7	7b	6b	7c	4	12	Bloke
8	G	23	71	1,80	5	8a+	7b	7a+	4	9	Kirol eskalada
9	G	26	68	1,80	4	7a+	6c	6c+	3	6	Kirol eskalada