

GRADU AMAIERAKO LANA

AURREKO LOTAILU GURUTZATUAREN LESIOA EMAKUMEEN FUTBOLEAN



EGILEA: Ainhoa Rodriguez Lizarralde

TUTOREA: Iñaki Arratibel Imaz

JARDUERA FISIKO ETA KIROLAREN ZIENTZIEN GRADUA

HEZKUNTZA ETA KIROL FAKULTATEA

AURKIBIDEA

1. SARRERA.....	3
2. MARKO TEORIKOA.....	5
2.1. BELAUNAREN ARTIKULAZIOA.....	5
2.2. AURREKO LOTAILU GURUTZATUA.....	7
2.3. AURREKO LOTAILU GURUTZATUAREN LESIOA.....	8
2.3.1. AURREKO LOTAILU GURUTZATUAREN LESIOAREN EZAUGARRIAK.....	8
2.3.2. ARRISKU FAKTOREAK.....	8
2.3.3. DIAGNOSTIKOA.....	13
2.3.4. TRATAMENDUAK.....	14
3. EBIDENTZIA ZIENTIFIKOAK.....	15
4. EMAKUMEEN FUTBOLEAN ALG LESIOAREN PREBENTZIORAKO PROPOSAMENA.....	18
5. ERREFERENTZIA BIBLIOGRAFIKOAK.....	29

SARRERA

Aurreko Lotailu Gurutzatuaren (ALG) lesioak geroz eta presentzia handiagoa dauka emakumezkoen kiroletan azken aldian, bereziki futbolean. Lesio honen arrazoia, faktore ezberdinen menpe dago eta faktore hauek, handitu egiten dira emakumeengan. Lesio honen maiztasuna emakumeen artean, gizonetzkoen artean baino hiru aldiz handiagoa da eta hau ikusi egin da artikulu eta albiste ezberdinetan, (Javier Romano, 2017; de la Fuente, M. A., 2014; Alanís-Blancas, L. M. et. al., 2012). Datu hauek kontuan hartuz, gaia jorrazteko garrantzia ikusi dut.

Azken finean, aurreko lotailu gurutzatuaren lesioa, futbolean ematen diren lesio arruntetatik at, ebakuntza baten beharra suposatzen du eta horren ondorioz, errekupeazio denbora tarte handia (6-8 hilabete), honek ekartzen dituen ondorio psikologikoekin (Arden, C. L. et al., 2013). Gainera, eskubaloiko Espainiako selekzioko medikuak esaten du, lesio hau jasaten duen jokalaria, arrisku gehiago daukala beste belaunaren aurreko lotailu gurutzatua apurtzeko (Javier Romano, 2017). Beraz oso garrantzitsua da emakumezkoen kiroletan, entrenamenduetan prebentzio lan on bat egitea. Lan honetan futboleko sakonduko dudako arren, eskubaloian, saskibaloian, boleibolean, errugbian eta atletismoan ere oso arrunta den lesio bat da. (Alanís-Blancas, L. M. et al., 2012). Lesio honek, ebakuntza, errekupeazio denbora luzea eta eragiten duen kalte guztiaz gain, epe luzean gaixotasun kronikoen arrazoi izan daiteke. (Shea, K. G., Grimm et al., 2011).

Ni, kirol hezitzaile edo motrizista eta hortaz gain futbolaria izanik eta aurten lesio honen biktimetako bat izan naizenez, ezinbestekoa ikusi dut lesio honen inguruan ikerketen eta prebentzio proposamenen beharra. Ikerketa asko burutu dira errehabilitazioaren inguruan baina oraindik futbol taldeetan, nire esperientzia pertsonalaren arabera, uste dut ez dela nahikoa prebentzio lan egiten edo behintzat ez zaiola behar beste denbora eskaintzen. Beraz, lan honen helburu nagusiak bi izango dira. Alde batetik lehenengo atalean errebisio bibliografiko bat egingo dut emakumeen futboleko datuak erabiliz eta lesio honen arrisku faktore eta dakartzan guztia (Ebakuntza, errehabilitazioa, jokatzera bueltatzeko denbora etab.) aipatuz eta bestalde, bigarren atala praktikoagoa izango da, lesio hau ekiditeko prebentzio proposamen bat aurkeztuz.

Izan ere, lesio honen ondorioak geroago ikusiko diren bezala hain larriak izanik, jorratu beharreko gai bat iruditzen zait. Azken urteetan emakumeen futbolaren praktika asko handitu da eta geroz eta emakume gehiago egoteak eta kirol honen profesionaltasuna areagotzeak (Entrenamendu eta partidu gehiago, atsedeen gutxiago, intentsitate handiagoa etab.) lesio honen presentzia bizia eta nabaria eragin du. Datu hauek oso erraz ikusi daitezke CSD-ek (Consejo Superior de Deportes) jasotzen dituen datu baseetan (Consejo Superior de Deportes, 2003-2016).

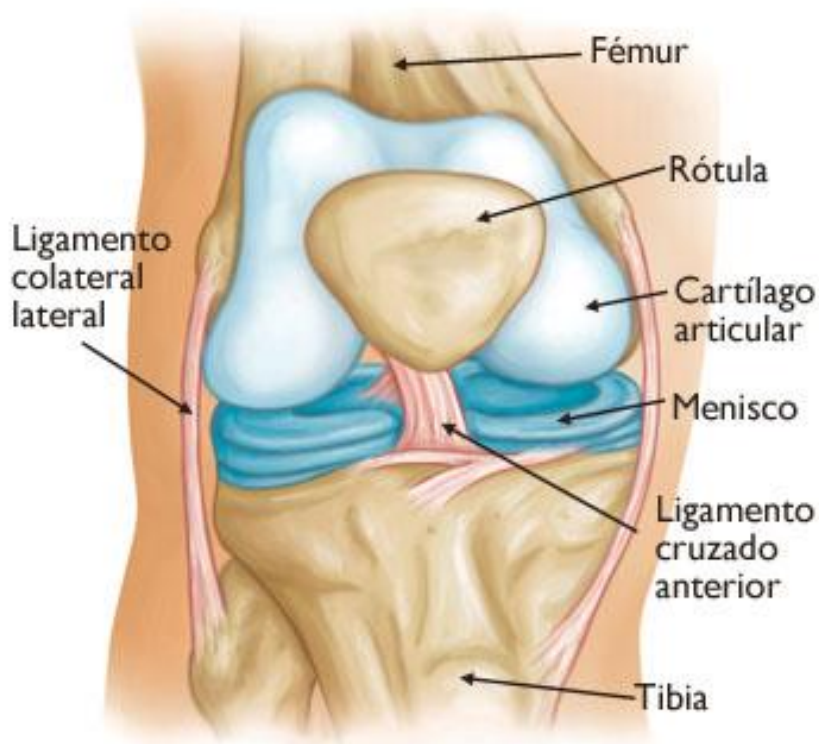
Arlo honetan profesionalak garenon edo izango garenen helburu nagusi eta funtsezkoetako bat, kirolarien segurtasuna bermatzea eta handitzea izanik, euren errendimendu optimoa lortu ahal izateko. Aurretik esandako guztia kontuan hartuz, argi ikusten da lesio honen presentzia emakumeen futbolean hain ugaria izatearen ondorioz, lehenik eta behin arrisku faktoreak ondo ezagutzeko errebisio bibliografiko bat egingo dut. Era honetan, arrisku faktoreak identifikatzeko gai izango gara eta oso lagungarria izango delakoan nago etorkizunera begira hauek ahal beste gutxitzeko. Azkenik, amaieran prebentzio proposamen bat aurkeztuko dut aurreko errebisioan oinarrituz. Hau guztiaren asmoa, beroketa moduan erabili daitekeen prebentzio lan bat proposatzea da, entrenamenduko denbora asko ken ez dezan eta era honetan egunerokotasun batean lantzeko jarduera bat izan dadin.

MARKO TEORIKOA

BELAUNAREN ARTIKULAZIOA

Belauna, beheko gorputzadarreko erdialdeko artikulazioa da, gorputzeko handienetako eta konplexuetako bat (Panesso, M. C., Chacón, M. C. T. eta Tolosa-Guzman, I. A, 2009). Artikulazio sinobial edo diartrosi konposatua, femurra eta tibia artikulazio bikondilo baten bitartez konektatzen dituena eta era berean, femurra eta errotula artikulazio troklear batean (Morales Trevizo, C., Paz García, M., Leal Berumen, I., Leal Contreras, C. eta Berumen-Nafarrate, E., 2003).

Belaunaren mugimenduari dagokionez, errotazio axialaren kulunkatze eta desplazamendu konplexua da. Hau da, guztizko estentsioa burutzean, femurraren errotazio axiala gertatzen da tibiaren inguruan flexioaren lehenengo 10 graduetan, kulunkatze mugimendu bat ematen da non bi kondiloak atzera biribilkatzen dira tibiaren mesetetarantz (Gunston, F. H., 1971).



1. Irudia: Belaunaren artikulazioa (<http://drperezaguilar.com/dolor-de-rodilla/>)

Panesso, M. C., Chacón, M. C. T. eta Tolosa-Guzman, I. A.(2009)-ek beraien artikuluan aipatzen duten bezala, belaunaren giltzadura osatzen duten hezurrezko osagaiak: Femurra, giza gorputzaren hezurrik gogorrena eta handiena; Tibia, femurrarekin lotzen den hezurra eta honen indarra oinera transmititzen duena eta Errotula edo Patela, giza gorputzeko hezur sesamoideo handiena eta hiruki itxura duen hezur lau eta kurbatua. Peroneari hezurak ez du belaunaren artikulazioan parte hartzen, izan ere, hezur hau tibiarekin lotzen da goiko atalean eta belaunarekiko lotura bakarra alboko kanpoko aldeko alboko lotailuarekin da (Ikus 1. Irudia). Ehun bigunak diren osagaien artean; mintz sinobiala, giza gorputzeko mintz zabalena; kapsula artikularra, zuntz egitura du eta konplexua da; Burtsak, ehun bigunaren inguruan eta artikulazioen gainazalean kokatzen diren egiturak dira marruskadura gutxitzeko helburuarekin; Erretinakuluak, errotula femurrarekin, tibiarekin eta meniskoekin elkar konektatzeko balio duten egiturak dira; Meniskoak, kartilago zuntzez osatuta dauden egitura asimetrikoak dira femurreko kondilo eta tibien artean kokatzen direnak eta azkenik, lotailuak ditugu (Ikus 2. Irudian):

1. Barneko Alboko Lotailua (BAL): Meniskoaren barneko aldean lotzen da eta kapsula artikularra barnealdetik indartzen du.
2. Kanpoko Alboko Lotailua (KAL): Kanpoko kondilotik peroneo hezurrera arte doan lotailua da.
3. Atzeko Lotailu Gurutzatua (AtzLG): Aurreko Lotailu Gurutzatua baino indartsuagoa eta motzagoa da. Kondiloen tarteko gunean fijasak dira eta alboko meniskoaren atzeko aldera arte joaten da.
4. Aurreko Lotailu Gurutzatua (ALG): Tibiaren atzeko hertzarekin lotzen da mutur batean eta femurraren erdi atzeko atalean amaitzen da.



2. Irudia: Belauneko lotailuak:

(<https://anatomiaui1.wordpress.com/2014/12/02/ligamentos-de-la-rodilla/>)

AURREKO LOTAILU GURUTZATUA

Belauneko aurreko lotailu gurutzatua, lotailu intra-artikularra da. Belauneko kondiloen arteko gunean kokatzen dena eta tibiaren gune aurre-espinalaren aurre-erdiko hertzean lotzen da, barne-egiturako atzeko aldean dagoen femurraren alboko kondiloaren erdiko aldean amaitzeko (Sanchis, V. eta Gomar Sancho, F., 1992).

Lotailu honek, zuntz-anitzeko egitura batez osatua dago eta egitura honek, belaunari mugimenduaren arkuaren tentsio ezberdinak jasateko ahalmena ematen dio (Forriol, F., Maestro, A. eta Vaquero Martín, J., 2008).

AURREKO LOTAILU GURUTZATUAREN LESIOA

Lotailu honen lesioa gertatzen da, indar adierazgarri bat aplikatzen denean eta belauneko lotailuen luxazio bat gertatzen denean (Nafarrete, E. B. eta García, M. P., 2009). Lesio honen %70-a inolako kontakturik gabe gertatzen da futbol, saskibaloia eta eskubaloia bezalako kiroletan eta pibotatzean edo erritmo/norabide aldaketa azkarretan gertatzen da. Belauna posizio kritiko batean gelditzen da eta indar bat aplikatzen da tibiaren eta balgoaren gainean, oinaren estentsioa eragiten duena. Indar birakari honek, abiadura galtzean edota lurreratzean gertatzen denean, aurreko lotailu gurutzatua egoera arriskutsu batean uzten du (Daggett, et. al., 2017).

AURREKO LOTAILU GURUTZATUAREN LESIOAREN EZAUGARRIAK

Ezinbestekoa da lesio honen arrisku faktoreak ezagutzea lesio honen prebentzio lan egoki bat gauzatzeko. Are gehiago lesio honek dituen ondorioak (Ebakuntza, errehabilitazio eta berregokitze lana eta denbora, lesio honen bigarren agerpen bat izateko aukera, emakumeen futboleko lesio honek duen presentzia bizia etab.) zeintzuk diren ezagututa.

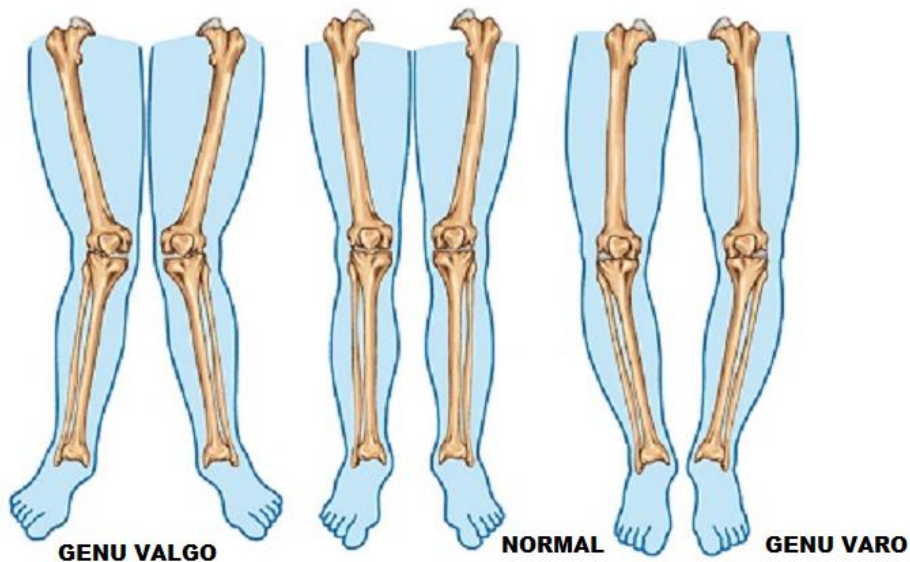
Izan ere, ikerketa askok aipatzen dutenaren arabera, lesio hau sufritzen duen jokalaria, beste hankan lesio bera pairatzeko aukera handiak izan ohi ditu (Javier Romano, 2017).

ARRISKU FAKTOREAK

Lesio honen arrisku faktoreak anitzak dira. Emakumezkoen futboleko kasuak geroz eta ugariak izatearen arrazoiak asko dira. Alistair Magowan-ek BBC web orrialdean argitaratutako artikuluan azaltzen den bezala, belaunaren lesioak era etengabe ugari dira emakumezkoen futboleko liga profesionalizatzen joan den heinean. Beraz, emakumezkoen futbola profesionalizatzea, hau da, entrenamenduak ugariagoak izatea, dirua sartzea, partiduen arteko tartea txikiagoa izatea, horrek eragiten duen errekupeazio denboraren murriztearekin batera, lesioen agerpena handiagoa ekarri du. Horrekin lotuta, jokalaria jasaten ari diren karga era

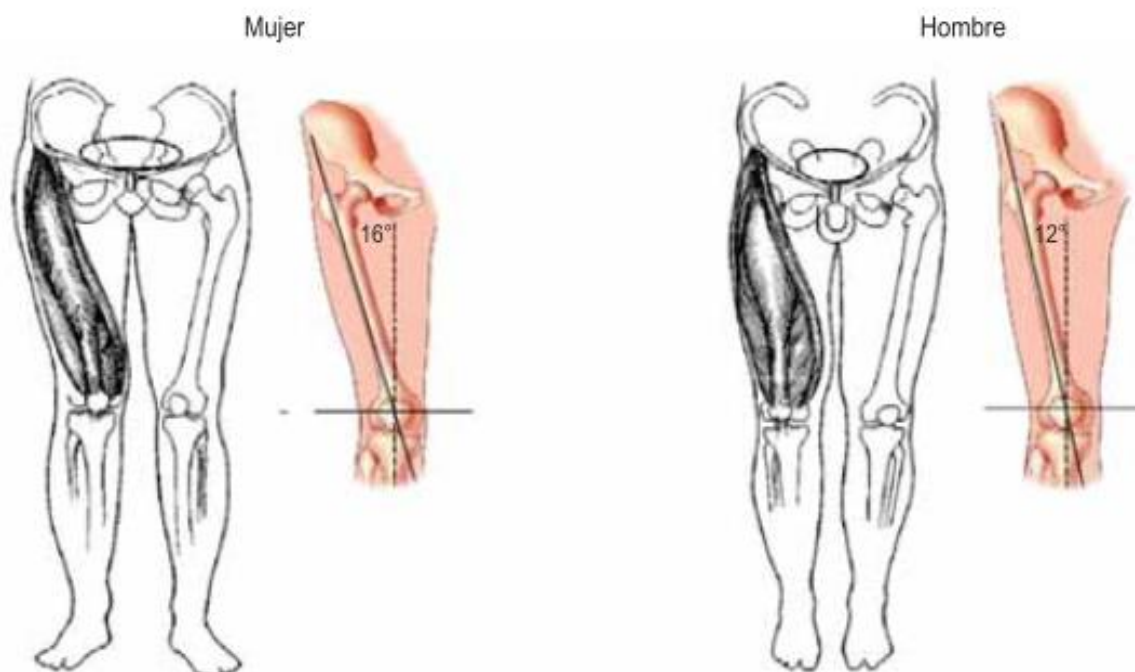
konstante batean areagotzen ari da eta jokalaria askok, semi-profesional izatetik, kirolari uneoro denbora dedikazio bat eskaintzera igaro dira oso denbora-tarte laburrean. BBC- egunkariko artikulu honetan, Helen Vaughan-ek, Manchester City talde ingeleseko fisioterapeutak esaten du partidu eta entrenamendu kopurua handitzea, lesio honen arrisku faktore bat izan daitekeela. (O’Kane et. al, 2017)-ek euren artikuluan ere aipatzen dute oreka bat egon behar dela indarra bereganatzeko nahikoa entrenatzearen eta beharrezkoa den atsedeenaren artean gure artikulazioen errekupeazioa ahalbidertzeko. Hemen, emakumeen futboleko ematen diren aurreko lotailu gurutzatuaren lesioaren arrisku faktoreak aurkitzen dira:

1. Kontuan hartu beharreko arrisku faktore garrantzitsu bat, **emakumezkoen belaunaren anatomia** da. Arrazoi nagusienetako bat da. Aldaken zabalera handiagoa izateak, belaunaren balgoa (Ikus 3. Irudia) eragiten du (X itxurakoa), lesioa eragiten duen mugimenduaren mekanikari laguntzen dion egitura izanik. (Javier Romano, 2017). Ondorioz, belaunen arteko distantzia laburra izatean, balgoa areagotzea eragiten du eta honek arriskua areagotzen du belauneko lesioetan eta gehien bat ALG-aren lesioan (O’Kane, et. al , 2017).



3. Irudia: Belauneko baro eta balgoa: (<http://www.familiaysalud.es/sintomas-y-enfermedades/aparato-locomotor/extremidades/genu-varo-y-genu-valgo>)

Hortaz gain, gizonezkoen eta emakumezkoen arteko **Q angeluaren** desberdintasunak (Ikus 4. Irudia) ere eragina du. Emakumeen pelbisaren zabalera handiagoak eta hortaz gain femurra motzagoa izateak, belauneko lotailuek jasaten duten estres mediala areagotzen du (Alanís-Blancas et al., 2012).



4. Irudia: Emakume eta gizonezkoen artean Q angeluaren desberdintasuna: (Alanís-Blancas etab., 2012)

2. Bestelako arrisku faktore bat, **futbol zelai mota** izan daiteke. Azken finean, faktore askoren menpe dago partiduen zelaia eta ordutegia egokitzea (Telebista, gizonezkoen futbol taldeen ordutegiak, eguraldia etab.). Baina, lesio honen beste arrisku faktore garrantzitsu bat belar artifizialeko futbol zelaiak dira. Izan ere, Professional Footballers Association (PFA)-k egin zuen ikerketa batek ondorioztatzen duen bezala, jokariak konfiantza gutxiagorekin sentitzen dira mota hauetako zelaietan (Alistair Magowan, 2014). Gainera, ikerketa baten emaitzek diotenez, Espainian, emakumezko futbolariak arrisku handiagoa daukate beheko gorputzadarren lesio bat jasateko. Lesio gehienak belauneko lesioak eta orkatilako lesioak izanik (Del Coso, J., Herrero, H. eta Salinero, J. J, 2016).

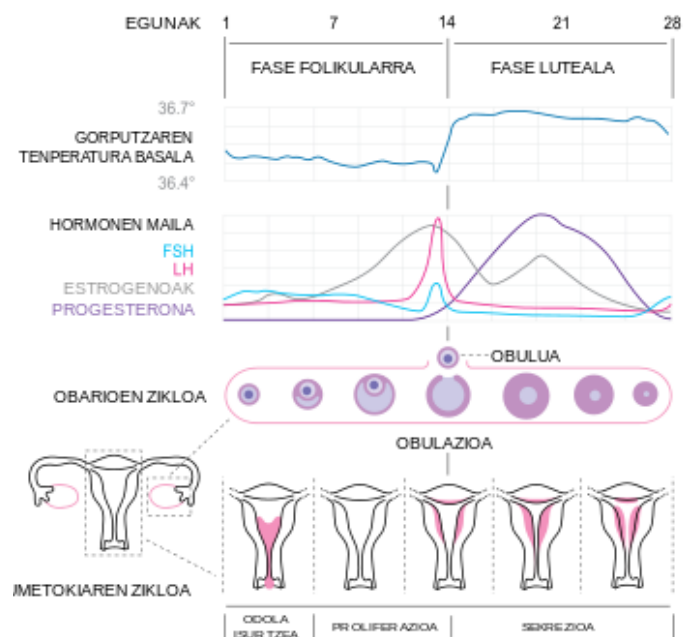
3. Futbolean erabiltzen diren **botak eta** hauen **takoan ezaugarriak** ere arrisku faktoretzat hartzen dira. Desplazamenduetan ematen den frikzio maila altua, lesioen indize altu batekin erlazionatzen da. Multi-tako deritzen zapatila motak, zelai artifizialeterako sortu zirenak, dira presio gutxien eragiten dutenak. Beraz, geroz eta frikzio handiagoa egin, orduan eta hobeagoa izango da lortuko dugun errendimendua baina aldi berean, handiagoa izango da lesionatzeko arriskua desplazamendu hauek burutzeko jokalariek indar handiago bat egin beharko duelako. Beraz, zapatilak aukeratzeko orduan, oso garrantzitsua da zelai mota, honen egoera aztertzea eta errendimendua eta segurtasunaren artean oreka bat lortzea. (Llana Belloch, S., Pérez Soriano, P., eta Lledó Figueres, E., 2010).

4. ALG lesioaren arriskua handitzen duen bestelako faktore bat, belauneko giltzadura osatzen duten **giharren indar defizita** da. Hain zuzen ere, iskiotibialen, koadrizepsen, aldakaren flexiogileen eta kanporanzko errotatzaileen indar falta. Izan ere, iskiotibialetan nahikoa indarra izatean, %35-an gutxitzen dugu arriskua. Koadrizepsean %30-a, aldakako flexiogileetan %28-a eta kanporanzko errotazioa eragiten duten giharretan indarra izateak arriskua %35-ean gutxitzen du. (O’Kane, J. W., Neradilek, M., Polissar, N., Sabado, L., Tencer, A., eta Schiff, M. A., 2017).

5. O’Kane, et. al, (2017)-ek euren artikuluan **kirol praktika ezberdinak** egitearen ondorioak aipatzen dituzte. Ikerketa zuten futbol talde batean baino gehiagotan edota bestelako kirol praktika bat (futbolaz gain) egiten duten emakumeen eta lotailu gurutzatuaren lesiogarritasunaren artean erlazio aztertzeke. Ikerketa horietan, ondorio gisa atera zuten, futbol talde bat baino gehiagotan, euren talde ofizialean eta unibertsitateko edo lagunekin sortutako denbora-pasako beste talde batean, jokatzeko duten emakumeek arrisku gehiago dutela. Bestalde, ongizateko eta aisialdiko ekintza fisiko ezberdinak burutzen dituzten emakumeek (futbolaz gain), belauneko lesioen arriskua jaisten dute %61 batean. Beraz, aipatu zuten futbolean espezializazio goiztiar batek, lesioa

pairatzeko arriskua handitzen duela. Ongizateko eta aisialdiko jardueren hauen artean, golfa, eskiatzea, gimnasia, uretako eskia, korrika egitea, pisua altxatzea, bizikletan ibiltzea, aerobik, pilates eta igeri egitea aurkitzen ziren, astean zehar 30 minututan baino gehiago.

6. Ikerketetan geroz eta indar gehiago hartzen ari den arrisku faktorea, **faktore hormonal**a da. Bi generoetan agertzen diren alde hormonalak izan daitezke lesio honen agerpena emakumeetan handiagoa egiten duten adierazle garrantzitsu bat. Hortaz gain, emakumeetan hilekoaren zikloak kontaktu gabeko aurreko lotailu gurutzatuarekin lesioarekin erlazionatu da. Izan ere, estrogenu hartzaileak daude aurreko lotailu gurutzatuan. Estrogenu hartzaile hauek, fibroblastoen funtzioan, kolagenoaren birmoldaketan eta lotailuaren osaketan eta mekanikan eragina dute. Hilekoaren zikloan zehar (Fase folikularra, fase luteala eta obulazioa), estrogenu eta progesterona hormonien kontzentrazioetan gora beherak ematearen ondorioz (Ikus 5. Irudia), ALG lesioa burutzeko arriskua handiagotzen da hormona hauen kontzentrazioaren maila baxua denean (Vescovi, J. D., 2011).

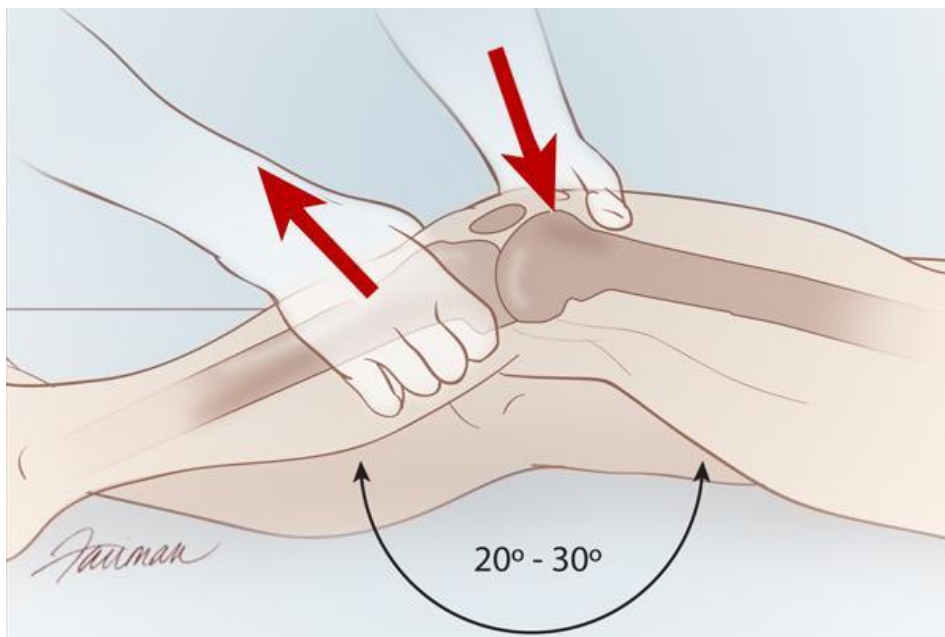


5. Irudia: Hilerokoaren zikloa eta hormonak:
https://eu.wikipedia.org/wiki/Hilekoaren_ziklo.

7. Emakumeetan, **aurreko lotailu gurutzatuaren laxotasunak** ere eragina dauka aurreko lotailu gurutzatuaren lesioan. Izan ere, indarrak belaunaren kanpoaldeko guneetan banatzen dira aurreko lotailu gurutzatura iritsi arte. Aplikatzen den indarra lotailuaren indarra baino handiagoa izatearen ondorioz, lotailuaren laxotasuna gertatzen da eta hau arrisku faktore bat gehiago kontsideratu daiteke. (Daggett et. al., 2017).

DIAGNOSTIKOA

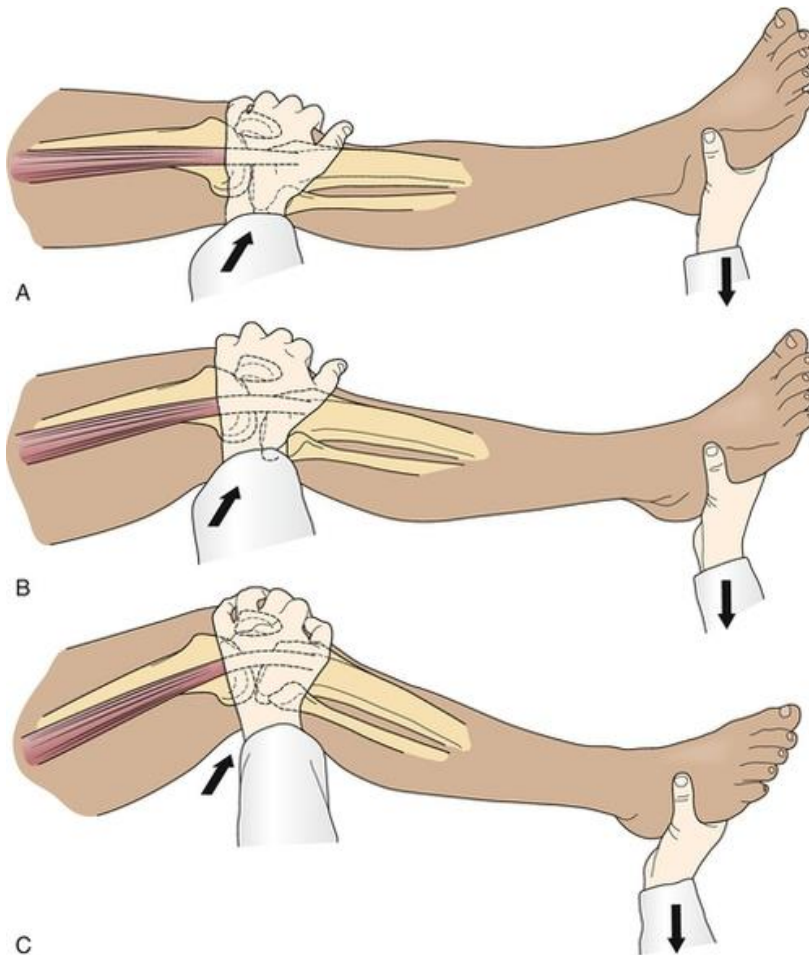
Nafarrete, E. B., eta García, M. P.(2009)-ren esanetan, belauneko ALG-aren lesioaren arriskua dagoenean, lehen pausoa, gaixoa ebaluatzea izango litzake nahiz eta hau askotan oso zaila izan sortarazten duen minaren ondorioz. Behaketa honetan ALG lesioaren diagnostiko bat egin ahal izateko gehien erabiltzen den froga *Lachmanena* da (Ikus 5. Irudia). Belauna 20-30 graduko flexioan egonda burutzen da. Ondoren, erradiografia orokor bat gauzatzea da luxazioaren norantza zein den eta hezur lesiorik dagoen jakiteko (fisura edo hausketa). Azkenik, erresonantzia magnetiko nuklear (RMN) burutzea gomendatzen da, ehun malguak eta estalita dauden hezur lesioak identifikatu ahal izateko eta lesioa egotekotan, ebakuntza plana garatu ahal izateko.



6. Irudia: Lachman-en froga:

(<https://twitter.com/verorojafisio/status/501298484734361600>).

Diagnostikoa egiteko beste froga bat, Pivot-Shift da (Ikus 6. Irudia). Belaunaren egonkortasuna baloratzeko, belaunaren flexio-estentsioan, momentu berean indar bera aplikatzen da balgoan eta barne errotazioan (Panesso, M. C., Chacón, M. C. T. eta Tolosa-Guzman, I. A., 2009).



7. Irudia: Pivot-Shift-en froga: (<https://clinicalgate.com/63-anterior-cruciate-ligament-tear/>)

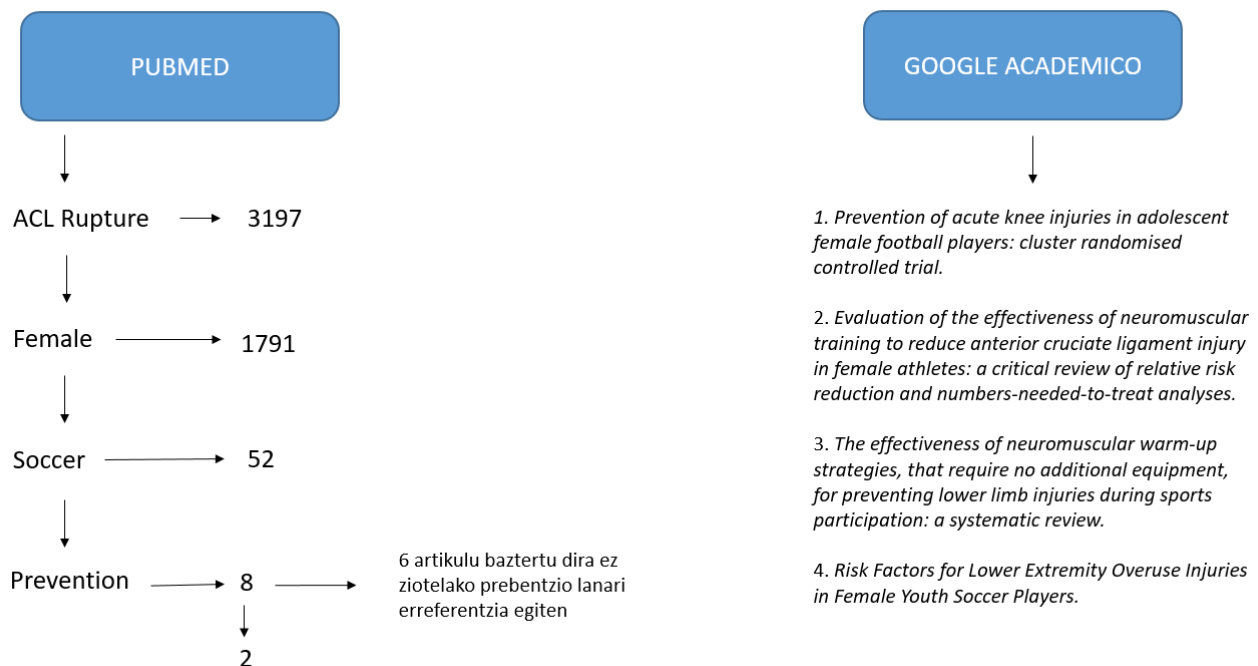
TRATAMENDUAK

Forriol, F., Maestro, A. eta Vaquero Martín, J.(2008)-ek diotenez, ALG apurtzean, ebakuntza egitea gomendatzen da, bereziki kirolariei. Ez bakarrik kirol jarduera egiten jarraitzeko baizik eta meniskoaren apurketaren arriskua eta endekapenezko aldaketa artikularrak saihesteko. Hortaz gain, behin ebakuntza aurrera eramanda, gomendagarria litzake errehabilitazioa ahalik eta azkarren hastea alderdi funtzionalaren berreskurapena ahal beste optimizatzeko. Era berean, behin lesioa gauzaturik ebakuntza atzeratzea ez da hain esanguratsua azken finean.

Ebakuntza gauzatu eta gero, errehabilitazioaren helburu nagusia, mina kentzea, belaunaren eta gorputz osoaren funtzionaltasun osoa berreskuratzea eta ahalik eta azkarren jarduera fisikoen aniztasunera itzultzea (Łyp, M.et. al., 2018).

EBIDENTZIA ZIENTIFIKOAK

Lesio honen prebentzio proposamena gauzatu haurretik, hainbat ikerketa desberdinen errebisio bibliografiko baten laburpena egin dut, emakumeen futboleko aplikatzeko ALG lesioaren prebentzio proposamenaren marko teoriko gisa erabiliko dudana. Hala ere, aipatu beharra dago honen inguruan dauden ikerketen urritasuna.



8. Irudia: Errebisio bibliografikoaren metodologia

Errebisio bibliografiko hau burutzeko, lehenik eta behin *PubMed* erabili dut eta bertan hitz gakoak sartu ahala sailkapen bat egiten joan naiz 8 artikulurekin gelditu naizen arte, hitz gakoak, “*ACL rupture*”, “*female*”, “*Soccer*” eta “*prevention*” zirelarik

(Ikus 7. Irudia). Artikulu hauetatik, 6 kendu egin dira ez ziotelako prebentzio lanari erreferentzia egiten. Beraz, *PubMed* plataformatik bi artikulu baliagarri aurkitu dira.

Hortaz gain, Google Akademikoa erabili nuen eta bertan baliagarriak ziren 4 ikerketa aurkitu nituen (Ikus 7. Irudia).

Google Akademikoan aurkitu nituen artikuluen arabera, beheko gorputz adarren lesioen arrisku faktoreak aztertzen dituzten ikerketan adierazten duten bezala, balgoa gutxitzeko eta lehen aipatutako arrisku faktoreak gutxitzeko diseinatuta dauden entrenamendu programek, ALG-aren lesioaren agerpenaren aukerak jaisten ditu. Hortaz gain, pliometriak eta teknika egokian zentratzen diren beste ariketak biltzen dituzten beroketa programek, belauneko lesio akutuen arriskua jaisten dute.(O’Kane, et. al., 2017)

Hainbat ikerketek, ALG lesioaren prebentzioa aipatzean, beroketa neuromuskularraren teknikaren garrantzia azpimarratzen dute. Waldén, M., et. Al., 2012) egin zuten ikerketan esaterako, 15 minutuko beroketa neuromuskular bat egitea gomendatzen zuten astean 2,4 egun/astean zehar prebentzio lanak eta lesioaren indizearen gutxitzearen arteko erlazio bat izateko. Hortaz gain, urte berdinean, Herman, K., Barton, C., Malliaras, P., eta Morrissey, D.(2012)-ek esan zuten beroketa neuromuskularraren estrategia eraginkorren aplikazioarekin, gazteen, zaleen eta gizonezko nahiz emakumezko atletek azpiko gorputz adarretan jasan dezaketen lesioak murriztu daitezkeela. Gainera, aipatzen zuten, beroketa honen barruan, luzaketak, indartze, oreka, trebezia eta futboleko mugimendu edo keinu espezifikoak barne-hartzen dituzten ariketak egon behar direla eta hauekin batera, lurreratze teknika egokien irakaskuntza 3 hilabetetan gutxienez landuz.

Entrenamendu neuromuskularrak hala ere, baditu bere kalteak, izan ere, jokalaria batek mota honetako prebentzio lanarekin lesioa saihestu ahal izateko, 5 denboralditako prebentzio lana izan behar duela dio ikerketa batek eta hortaz gain, entrenatzaileek askotan 15-20 minutuko lana denez, denboraldian zehar denbora faltagatik ezin dutela honelako prebentzio lanean zentratu esaten dute (Sugimoto, D., et. al., 2012).

PubMed plataforman aurkitzen ziren artikuluetan, entrenamendu neuromuskularraren eragin positiboa azpimarratzen da nahiz eta artikuluan, ikerketa eskasia aipatzen duten entrenamendu ariketei, denborari eta planifikazioaren

inguruko beste hainbat atalen inguruan. Entrenamendu hauetan, “Core”, oreka, pliometria, beroketa eta giharren aktibazio ariketak burutzea gomendatzen dute eta mota honetako prebentzio lanak futboleant eraginkorragoa dela esaten dute. Izan ere, futboleant erritmo aldaketa asko ematen dira eta momentu askotan hankaren gainean pibotatzen da (Ramirez, et. al., 2014).

Entrenamendu neuromuskularraren garrantziaz gain, ikerketa bat burutu zen lesioa pairatu zuten eliteko gizonetkoen eta emakumetkoen jokalaria artean eta bertan, helburua, gihar indar maximoa “*Maximal muscle strength*” (MVC) eta indar garapen tasa “*rate of force development*” (RFD) neurtzea zen, emakumetkoen eta gizonetkoen artean desberdintasunak ikusteko eta lesioari dagokionez, indar parametroak eta lesionagarritasunaren arteko erlazioa aztertzeko. Aipatzekoa da MVC eta RFD parametroetan emakumeen eta gizonetkoen artean ez zegoela desberdintasun nabaririk. Hortaz gain, ikerketa honen daturik aipagarriena, aurreko lotailu gurutzatuaren kontakturik gabeko apurketa gertatzean, iskiotibialetako aktibazio neuromuskularra, indar maximoaren (MVC) %30-50 ematen dela soilik. Honekin proposatzen da, iskiotibialetako indar garapen tasa (RFD) parametro garrantzitsua dela belauneko artikulazioaren egonkortzean. Ikerketan espekulatzen da, RFD-aren denbora kurbaren hasierako fasean lesio hau pairatzeko arrisku gehiago duten jokalariai identifikaatzeko balio duela. Beraz, oso garrantzitsua da futboleant bezala, mugimendu azkar asko eragiten dituzten kiroletan, RFD balioa kontuan hartzeko belauneko artikulazioaren egonkortze dinamikoan. (Zebis, M. K., Andersen, L. L., Ellingsgaard, H., eta Aagaard, P., 2011).

EMAKUMEEN FUTBOLEAN ALG LESIOAREN PREBENTZIORAKO PROPOSAMENA

Behin errebisio bibliografikoa gauzatuta eta lesio honen nora-norakoak zeintzuk diren ezagututa, ezinbestekoa da emakumeen futboleko entrenamenduetan, lesio honen prebentziorako tarte bat uztea. Gradu amaierako lan honetan, prebentzio lan horren proposamen bat aurkeztuko dut, beti ere ebidentzia zientifikoetan eta ikerketa ezberdinetan oinarrituta dagoena.

Plan honetan, hiru aldi ezberdindu beharko genituzke:

1. Aurre-denboraldia:

Esan beharra dago aldi honetan, emakumeen futbolean lesioen prebentzioari arreta gehien jartzen zaion aldia dela. Alde batetik, gehien entrenatzen den garaia delako eta honek, futbolaz gain lesioen prebentzioa bezalako beste hainbat gauza entrenatzeko denbora ematen duelako. Lehen eta bigarren mailako talde gehienetan, orokorrean ia egunero eta goiz eta arratsaldeko saioak burutzen dira, asteburuko lagunartekoez gain. Beraz, denbora nahikoa dago prebentzio lan on bat gauzatzeko. Horregatik ez nahiz planifikazioko aldi honetan zentratuko.

2. Denboraldia:

Garai honetan, lehiaketaren ondorioz, emakumeen talde gehienek (Bigarren maila eta Lehenengo maila), astean zehar hiru egunetan zehar entrenatzen dute eta asteburuan partidua jolasten dute "normalean". Honen ondorioz, prebentzio lana askotan bigarren edota hirugarren plano batean uzten da, denbora falta dela eta. Futbol talde hauek astean hiru egun horietan, aurreko partiduaz errekupeartzeko eta hurrengo partidua prestatzeko erabiltzen baitute. Honen ondorioz, prebentzio proposamen hau aldi honetan fokatuko da, prebentzio lanaren gainbehera eman ez dadin eta denboraldi osoan zehar prebentzio lana era erregular batean gauzatzeko aburuz.

3. Oporrak:

Oso gutxi dira baliabide material onak eta pertsonal egokia duten emakumezkoen futbol taldeak eta horren ondorioz garai hauetan lan guztia bertan behera gelditzen da askotan eta honek arrisku handia ekartzen du ondoren praktikara bueltatzen direnean.

Nire prebentzio proposamena, lehen aipatu bezala, denboraldian zehar gauzatzeko lana izango da. Izan ere, garai honetan denbora falta dela eta entrenatzaile askok bertan behera uzten dute lesioen prebentzio lana. Era honetan, proposamen honen helburua, denbora tarte txiki batean gauzatzeko errutina sinple bat izango da, beroketa gisa erabili daitekeena baina progresio batean denboraldi osoan zehar prebentzio lana gauzatzen jarraitzea suposatuko duena.

Ebidentzia zientifikoen atalean ikerketek gomendatzen zuten bezala, beroketa neuromuskularraren efikazia eta horren ondorioz, indartze, luzaketa, oreka, pliometria, trebezia eta futboleko keinuak barneratzeko ariketak sartuko ditut. Beroketa hau, desberdina izango da partiduen beroketa bat izatekotan edota entrenamendu baten aurreko beroketa izanez gero. Denbora aldetik aldiz, 20 minutuko beroketak edo prebentzio lana izango da.

Entrenamendu aurreko beroketetan, indartze ariketa batzuk, futboleko keinuak barneratzeko ariketak (mugikortasun gisa), oreka eta trebezia ariketa eta amaitzeko pliometria eta luzaketa dinamiko batzuk egongo dira.

Partiduen aurreko beroketan berriz, indar ariketak kendu eta askoz gehiago garrantzi gehiago emango diot futboleko keinu eta trebezia ariketei. Pliometriak, oreka eta luzaketa dinamikoak euren espazioa izaten jarraituko dute.







Hemen azaltzen den hurrengo taulan astean zehar landuko denaren laburpen bat da. Gero atal bakoitzaren azalpen bat eta ariketa moten adibideak erantsiko dira:

ASTELEHENA	ASTEAZKENA	OSTEGUNA	OSTIRALA	PARTIDUA
Indar lana	Indar lana	Indar lana	Indar lana	Oreka, trebezia eta pliometria zirkuitua
Oreka, trebezia eta pliometria zirkuitua	Oreka, trebezia eta pliometria zirkuitua	Luzaketa dinamikoak	Oreka, trebezia eta pliometria zirkuitua	Futboleko mugimendu espezifikoen lanketa
Futboleko mugimendu espezifikoen lanketa	Futboleko mugimendu espezifikoen lanketa		Futboleko mugimendu espezifikoen lanketa	Luzaketa dinamikoak
Luzaketa dinamikoak	Luzaketa dinamikoak		Luzaketa dinamikoak	

INDAR LANA:

Astelehen, asteazken eta ostiraleko indar lana ez dira osteguneko indar lanaren berberak izango. Entrenamendu egunetan, denbora eta karga dela medio, indar lan espezifikoago bat sartuko da eta ostegunean berriz, entrenamendua ez dagoenez, jokalaria bakoitzak bere ardurapean burutu beharreko lan bat izango da, askoz osatuagoa.

Astelehen, asteazken eta ostiraleko indar lanari dagokionez, 8 minutuko lana izango da eta hurrengo irudiko taulan agertzen diren ariketa mota desberdinak integratuko dituzte:

Ariketaren izena eta kantitatea	Irudia
Sentadilla isometrikoa 2x10''	
Isquiotibialak zintarekin 2x10''	
Zankadak mankuernekin 2x8 errep.	
Isquiotibialak pisuarekin 2x8 errep.	
Gluteo con goma 2x10 errep. (Hanka bakoitzarekin)	
Gluteoaren lanketa dinamikoa 2x10 errep. (Alde bakoitzera)	

9. Irudia: Astelehen, asteazken eta ostiraleko indar lana.

- Kuadrizepsa eta iskiotibialen lanketa zintarekin:

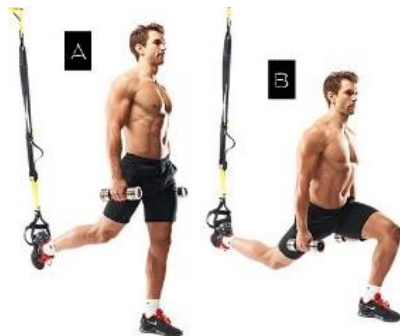
Era honetan, kuadrizepsaren eta iskiotibialen lan eszentriko bat gauzatuko dugu. Ariketa hauen progresio bat jarraitzeko, behin hiru aste pasata pisua gehitzen joango gara era progresibo batean baloi medizinalak erabiliz. Astelehenetako saioan, partiduko karga kontuan hartiko da.

- Zankadak mankuernekin:

Ariketa honetan baita ere, lehenengo eboluzioa progresio bat jarraitzerakoan pisuaren gehiketa izango da. Ariketa hau ere, atzeko hanka altuera batean jarriz egin daiteke lantzen ari garen hankaren gainean karga areagotzeko, edota TRX-aren erabilpenarekin, ezegonkortasuna areagotuz, beti progresio bat mantendu beharko da.



10. Irudia: Zankada + pisua + atzeko hanka altueran



11. Irudia: Zankada + Pisua + TRX

- Iskiotibialak pisu hilarekin:

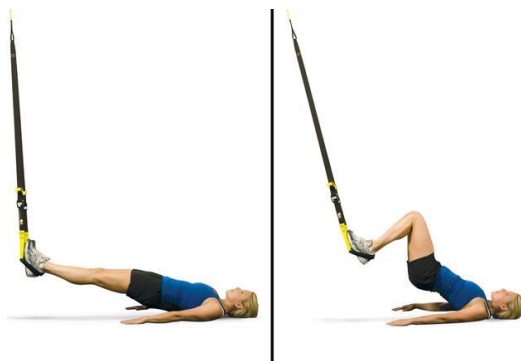
Ariketa honetan aldagaia progresio bat jarraitzeko pisua gehitzea izango litzake. Hortaz gain, koltxoneta edo eremu ezegonkor batean egin daiteke eta era honetan, propiozepzioa lantzen egongo ginateke baita ere.

- Gluteoen ariketak:

Gluteoen ariketen progresioa jarraitzeko hasiera batean era isometrikoan lantzea gomendatzen da baina gihar indartsua denez bere progresioa oso azkarra izango da. Gomekin lantzean, geroz eta erresistentzia handiagoko gomak erabili beharko da. Behin mota hauetako ariketak pasata, gluteoaren hurrengo ariketak TRX materiala erabiliz edota pisuaren barra erabiliz izango da irudian ikusten diren bezala:



12. Irudia: Gluteoa pisuaren barrarekin



13. Irudia: Gluteoa TRX

Ostegunetako indar lana berriz, bestelakoa izango litzake, kontuan hartuz entrenamendua ez dagoela eta denbora gehiago eskaini diezaketela, 15 minutu hain zuzen ere. Hala ere, kontuan hartu behar da jokalaria gehienek, euren etxeetan burutuko duten lana izango dela. Ondorioz, materialaren aldetik kontu handia izan behar da ez delako gimnasio baten materiala jokalaria hauen esku egongo. Hala ere, indar lan honetan, “kore” lana sartuko da.

Ariketaren izena eta kantitatea	Irudia
Alboko pausoak gomarekin 2x10 errep. (Alde bakoitzera)	
Koadrizepsa gomarekin 2x10 errep. (Hanka bakoitzarekin)	
Iskiotibiala gomarekin 2x10 errep. (Hanka bakoitzarekin)	
Gluteoa gomarekin 2x10 errep. (Hanka bakoitzarekin)	
Gluteoa altueran 2x10 errep.	
Plantxa 2x10''	
Alboko plantxa 2x10''	
Atzeko katea lantzeko kore ariketa 2x10'' (Hanka eta beso bakoitzarekin)	

14. Irudia: Osteguneko indar ariketak

Ariketa mota hauek, ikusi daitekeen bezala, ez dute material gehiegiren beharrik. Beraz jokalarik bakoitzak bere goma propioa izatearekin nahikoa litzake prebentzio lana aurrera eramateko.

Kore ariketen progresioa:

Taulan azaltzen diren azkeneko 4 ariketak, kore ariketan dira eta hauen progresioa egin beharko litzake 2 aste igarotzean. Hauek dira ariketa hauen progresioa jarraitzeko aldagai batzuk:

1. Gluteoa lantzeko:



15. Irudia: Gluteoa hanka bakarrarekin (Core)



16. Irudia: Gluteoaren progresioa (Core)

2. Plantxa:



17. Irudia: Plantxa hanka bakarrarekin



18. Irudia: Plantxa era dinamikoan besoak flexionatuz eta estentsioa eginez

3. Alboko plantxa:



19. Irudia: Alboko plantxa estatikoan hanka bakarrarekin



20. Irudia: Alboko plantxa era dinamikoan belauna flexionatuz

4. Atzeko katea lantzeko kore ariketak:



21. Irudia: Lunbarren progresioa

Partiduan ez da indar lana sartuko beroketan karga gehiegi izango litzatekeelako jokalarientzat.

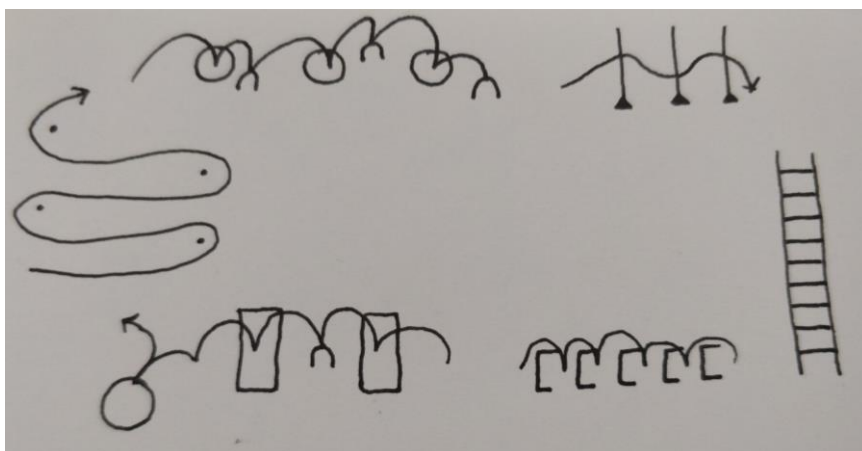
OREKA, TREBEZIA ETA PLIOMETRIA ZIRKUITUA:

Zirkuitu hauek bakarrik entrenamendu eta partiduetan egingo dira material askoren beharra dagoelako eta hortaz gain, bi zirkuitu mota egongo ziren, entrenamenduetakoak eta partiduetako zirkuituak. Nahiz eta iraupen aldetik bi zirkuitu motak 5 minutukoak izan, bien artean hainbat desberdintasun egongo dira intentsitatea eta materialaren aldetik.

Entrenamenduetako zirkuituei dagokionez, garrantzitsuena zirkuitu hauek burutzea ez da ekintzaren abiadura edo intentsitatea baizik eta keinuen bikaintasuna. Hau da, erorketak gorputz jarrera egokiarekin burutzea, erritmo eta norabide aldaketen keinu garbia burutzea etab. Zirkuitu hauetan erabiliko den materiala hau izango da:

1. Boxuak
2. Kono eta pikak
3. Eskilarak
4. Step edo altuera ezberdinetako kutxak
5. Hesiak
6. Fitball

Hau izango da entrenamendu zirkuituaren adibide edota proposamen bat baina aldagai asko daude:



22. Irudia: Entrenamenduetako zirkuituaren adibidea

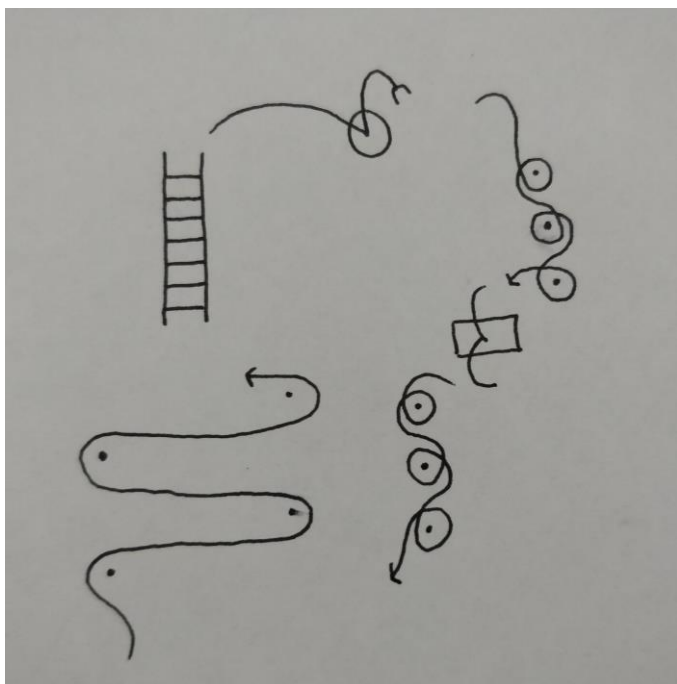
Entrenamendu batean aurrera eramateko zirkuitu mota da hau. Hona hemen deskribapena:

1. Hiru borobilak: Lurrean distantzia berean kokatuta egongo diren hiru boxu izango dira eta oinak txandakatuz, eremu ezegonkorrean inpultsua hartu beharko da eta gero lurreratze teknika egokia erabiliz bi hankekin lurreratu.
2. Hiru pikak: Hiru pika egongo dira bata bestetik oso hurbil kokatuta eta beraien tartean "Zig-Zag" egin beharko da beti ere gorputzaren orientazioa zuzen eta aurreraka mantenduz.
3. Eskilarak: Eskilaretan ariketa ezberdinak txandakatzen joango dira eta era honetan koordinazioa eta hanken azkartasuna landuko da.
4. Hesiak: Hesiak bi hankak batera eta belaunak bularrera eramanez igaro beharko dira.
5. Altuera ezberdineko kaxak: Hemen ordena txandakatzen joango dira eta baita lurreratze desberdinak egiten ere (Hanka bakarrarekin edota bi hankekin).
6. Fitball-a: Borobil handi hori Fitball baloia izango da, norbaitek pilota eusten duen bitartean alboz bere kontra txoke bat gauzatzera joango dira eta gero hanka bakarrarekin lurreratzea gauzatu dute.
7. Norabide aldaketak: Kono hauek norabide aldaketa ezberdinak izango dira jokalariek intentsitate handiarekin gauzatu beharko dituztenak.

Partiduetako zirkuituak berriz, keinu ezberdinen bikaintasunaz gain, intentsitateak ere garrantzi gehiago hartuko du, helburuetako bat, ondoren jolastuko den partidurako prestatzea izango delako. Zirkuitu hauetan erabiliko den materiala hau izango da:

1. Boxu bakarra
2. Konoak
3. Eskilarak
4. Step 1

Hau izango da partiduko zirkuitu baten adibide edota proposamen bat baino aldagai asko daude:



23. Irudia: Partiduetako zirkuituaren adibidea

Irudi honetan partiduetan gauzatzeko zirkuitu mota ageri da baina hemen ere moldaketa asko egin daitezke. Partiduetan material gutxiago erabiliko da azken finean denbora murriztazo bat dagoelako eta era honetan dena errazago eta erosoagoa izaten delako. Jarraian zirkuituaren deskribapena:

1. Norabide aldaketak: Kono hauek jokalariek intentsitate handian burutuko dituzten norabide aldaketak izango dira.
2. Eskilarak: Entrenamenduetan bezala, ariketa ezberdinak gauzatuko dira koordinazioa eta hanken azkartasuna lantzeko.
3. Boxua: Hanka batekin hartuko dute inpultsua eta gero lurreratze teknika egokia erabiliz bi hankekin jausiko dira.
4. Birak: Konoak inguratuko dituzte gorputzaren grabitate puntua jaitsiz eta pausu oso txikiak eta bizkorrak emanaz. Gorputzaren orientazioa beti enborra tente eta begirada aurreraka mantenduz izango da.
5. Step: Bi hankekin hartuko da inpultsua hemen eta hanka bakarrarekin burutuko da lurreratzea.
6. Birak atzeraka: Hemen laugarren puntuko ariketa bera gauzatuko da baino orain bizkarrez atzeraka egingo da.

FUTBOLEKO MUGIMENDU ESPEZIFIKOEN LANKETA:

Prebentzio proposamen honetan atal espezifikoko hau entrenamendu eta partidu egunetan soilik landuko dira. Oso desberdina izango da entrenamenduetako prebentzio lanean eta partiduko prebentzio lanean alderdi hau lantzeko era. Izan ere, kontuan hartuz entrenamenduko atal nagusiaren atalean atal honi ere garrantzia ematen diotela entrenatzaileek, entrenamenduetako prebentzio lanean garrantzi gutxiago izango du partidu baten prebentzio lanean baino.

Entrenamenduetan, 3 minutuko lana izango da eta baloirik gabe gauzatuko da. Futbolean ematen diren ekintza oso ohikoen simulazio bat egingo da. Entrenatzaileak gidatuko du eta jokalariek jarraitu egingo diote. Era dinamiko batean gauzatuko da, hau da, entrenatzaileak edo prestatzaile fisikoak gidatu beharko du eta uneoro tentsioan egon beharko dira salto txikiak emanaz. Ariketen adibideak:

1. Aurreraka ostikada
2. Atzeraka ostikada
3. Pase motz baten simulazioa
4. Jaurtiketa baten simulazioa
5. Altuera erdian oinaren barneko atalarekin ematearen simulazioa
6. Bolearen simulazioa
7. Buruarekin errematatzearen simulazioa


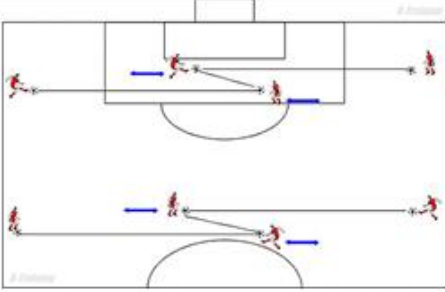


Partiduetan berriz, beroketaren 11 minutu hartuko ditu eta bi atal izango ditu:

1. Atala: 3 minutukoa.

Entrenamenduetan burutzen diren mugimendu berberak burutuko dira mugikortasuna lantzeko eta giltzadurak berotzeko

2. Atala: Baloiarekin gauzatuko da eta 8 minutu iraungo ditu.

8 minutu iraungo dituen bigarren atal honetan 5 minututan binaka baloiarekin pase motzak, luzeak jaurtiketa mota ezberdinak gauzatuko dira eta azkeneko 3 minutuetan, eremu txiki batean posesio bat landuko dute partidura gerturatzeko eta sentsazioak hartzen joateko.

Ariketen izena	Irudia
Pase motzak	
Pase luzeak	
Jaurtiketak	
Posesio murriztua	

24. Irudia: Futboleko mugimendu espezifikoaren lanketa (Partiduak)

LUZAKETAK:

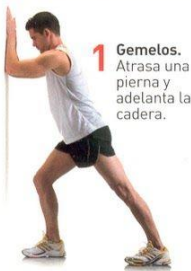
Luzaketak, entrenamendu egunetan, partiduetan eta ostegunetan landuko dira. Entrenamenduetan eta partiduetan 4 minutuko iraupena izango dute eta era aktibo edo dinamiko batean burutuko dira.

Ostegunetan berriz, 15 minutuko indar lana burutu ostean, 5 minutuko luzaketa pasiboen lana burutuko dugu. Era honetan, giharren erlaxazioa bilatzea da helburua deskarga gisa.


Tus Estiramientos Imprescindibles

No necesitas más que 10 minutos para devolverle a tus músculos el tono que tenían antes de correr. Vas a evitar lesiones y progresarás más rápido como corredor. Te damos 18 estiramientos ideales para corredores. Puedes hacerlos todos de una vez o bien la mitad un día y la otra mitad otro.


➤ Haz los estiramientos siempre después de correr, con la musculatura caliente. Si los haces antes podrías lesionarte.




1 Gemelos.
Atrasa una pierna y adelanta la cadera.




2 Sóleos.
Dejando la planta pegada al suelo adelanta y flexiona las rodillas hasta notar cierta tensión en la pantorrilla.




3 Isquiotibiales.
Es importante que mantengas una ligera flexión de rodillas. Olvídate del clásico movimiento con las rodillas bloqueadas.




4 Peroneo lateral.
Aproxima una pierna a tu pecho, basculando el pie con la ayuda de tus manos para inclinar la planta hacia ti.




5 Cuádriceps.
No te olvides de cambiar de pierna. Para acentuar el estiramiento echa hacia atrás la espalda.




6 Isquiotibiales.
Como son los motores principales de la carrera harás varios ejercicios para estirarlos.




7 Aductores e isquiotibiales.
Avanza el tronco adelante con las piernas separadas, sin doblar la espalda.




8 Aductores.
Si no notas tensión puedes ayudarte con los codos empujando los muslos abajo.




9 Extensores de la cabeza.
Los músculos de la nuca trabajan durante la carrera y poca gente los estira. Con este movimiento podrás relajarlos.




10 Espalda.
Tira de brazos y pierna en dirección opuesta para elongar la espalda todo lo que puedas.




11 Glúteo medio.
Este movimiento estira el piramidal, en el centro de los glúteos.




12 Tibial anterior.
Esta posición te permite elongar la musculatura de la parte anterior de la pierna, el tibial anterior.



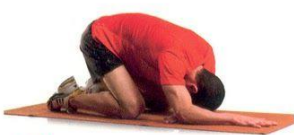
13 Psoas iliaco.
Un músculo que se acorta con facilidad en corredores. El acortamiento puede originar dolores lumbares. No te olvides nunca de este ejercicio en el que has de sentir la tensión en la parte alta del muslo atrasado.



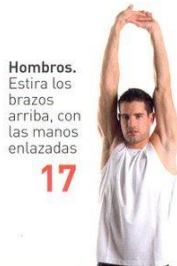
14 Ingles.
Siéntate en cuclillas sin que los talones se despeguen del suelo.




15 Flexores de la mano.
Con los dedos mirando hacia tus rodillas elongas la musculatura del antebrazo responsable de la flexión de la mano.




16 Pectorales.
Con el peso de tu cuerpo lleva un brazo atrás y recuerda cambiar de lado a continuación.



17 Hombros.
Estira los brazos arriba, con las manos entlazadas.



18 Tríceps.
Lleva atrás y abajo el codo usando como ayuda el brazo contrario.



25. Irudia: Luzaketen taula:

(<https://www.pinterest.es/pin/742601426026634074/?lp=true>).

ERREFERENTZIA BIBLIOGRAFIKOAK

Errebisio bibliografikoa aurrera eramateko erabili diren artikuluak:

Herman, K., Barton, C., Malliaras, P., & Morrissey, D. (2012). The effectiveness of neuromuscular warm-up strategies, that require no additional equipment, for preventing lower limb injuries during sports participation: a systematic review. *BMC medicine*, 10(1), 75.

O'Kane, J. W., Neradilek, M., Polissar, N., Sabado, L., Tencer, A., & Schiff, M. A. (2017). Risk Factors for Lower Extremity Overuse Injuries in Female Youth Soccer Players. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 5(10), 2325967117733963. <http://doi.org/10.1177/2325967117733963>

Ramirez, R. N., Baldwin, K., & Franklin, C. C. (2014). Prevention of Anterior Cruciate Ligament Rupture in Female Athletes: A Systematic Review. *JBJS reviews*, 2(9).

Sugimoto, D., Myer, G. D., McKeon, J. M., & Hewett, T. E. (2012). Evaluation of the effectiveness of neuromuscular training to reduce anterior cruciate ligament injury in female athletes: a critical review of relative risk reduction and numbers-needed-to-treat analyses. *Br J Sports Med*, bjsports-2011.

Waldén, M., Atroshi, I., Magnusson, H., Wagner, P., & Hägglund, M. (2012). Prevention of acute knee injuries in adolescent female football players: cluster randomised controlled trial. *Bmj*, 344, e3042.

Zebis, M. K., Andersen, L. L., Ellingsgaard, H., & Aagaard, P. (2011). Rapid hamstring/quadriceps force capacity in male vs. female elite soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(7), 1989-1993.

Honako erreferentzia hauek, gradu amaierako lanaren gainerako informazio guztia garatzeko erabili da:

Alanís-Blancas, L. M., Zamora-Muñoz, P., & Cruz-Miranda, Á. (2012, June). Ruptura de ligamento cruzado anterior en mujeres deportistas. In *Anales médicos*, 57 (2), 93-97.

Alistair Magowan. (2014). ¿Por qué las mujeres futbolistas sufren más lesiones de rodilla que los hombres?. 2014/12/07, de BBC Sitio web: http://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/10/141007_deportes_futbol_femenino_lesiones_hombre_rodilla_imp

Ardern, C. L., Taylor, N. F., Feller, J. A., Whitehead, T. S., & Webster, K. E. (2013). Psychological responses matter in returning to preinjury level of sport after anterior cruciate ligament reconstruction surgery. *The American journal of sports medicine*, 41(7), 1549-1558.

Consejo Superior de Deportes (2003-2016). Memoria 2016. Recuperado de <http://www.csd.gob.es/csd/asociaciones/1fedagclub/otras-estadisticas/>.

Daggett, M., Helito, C., Cullen, M., Ockuly, A., Busch, K., Granite, J., ... & Sonnery-Cottet, B. (2017). The anterolateral ligament: an anatomic study on sex-based differences. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 5(2), 2325967116689387.

De la Fuente, M. A. (2014) ANÁLISIS DE LA EFICACIA DEL " PEP PROGRAM" EN JUGADORAS DE FÚTBOL FEMENINO.

Del Coso, J., Herrero, H., & Salinero, J. J. (2016). Injuries in Spanish female soccer players. *Journal of Sport and Health Science*.

Enrique G. Argandoña. (1999). Bases Fisiológicas y Patológicas de la Actividad Física y el Deporte. País vasco: Universidad del País Vasco.

Forriol, F., Maestro, A., & Vaquero Martín, J. (2008). El ligamento cruzado anterior: morfología y función. *Trauma Fund MAPFRE*, 19, 7-18.

Gunston, F. H. (1971). Polycentric knee arthroplasty. *Bone and Joint Journal*, 53(2), 272-277.

Javier Romano. (2017). Un calvario de rodillas de las jugadoras de balonmano. 2017/03/27, de MARCA Sitio web: <http://www.marca.com/balonmano/balonmano-femenino/2017/03/29/58dba02a468aebb5788b45e5.html>

Llana Belloch, S., Pérez Soriano, P., & Lledó Figueres, E. (2010). La epidemiología en el fútbol: una revisión sistemática. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte/International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, 10(37).

Łyp, M., Stanisławska, I., Witek, B., Majerowska, M., Czarny-Działak, M., & Włostowska, E. (2018). The Timing of Rehabilitation Commencement After Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament.

Nafarrete, E. B. eta García, M. P. (2009). Lesiones multiligamentarias de rodilla. *Ene*.

Morales Trevizo, C., Paz García, M., Leal Berumen, I., Leal Contreras, C. Eta Berumen-Nafarrate, E. (2013). Plastia de ligamento cruzado anterior con técnica de U-Dos. *Acta Ortopédica Mexicana*, 27(3), 142-148.

Panesso, M. C., Chacón, M. C. T. eta Tolosa-Guzman, I. A. (2009). Biomecánica clínica de la rodilla. *Borradores de Investigación: Serie documentos rehabilitación y desarrollo humano*, ISSN 1794-1318, No. 39 (Diciembre de 2008).

Sanchis, V., & Gomar Sancho, F. (1992). Anatomía descriptiva y funcional del ligamento cruzado anterior: implicaciones clínico-quirúrgicas.

Shea, K. G., Grimm, N. L., Ewing, C. K., & Aoki, S. K. (2011). Youth sports anterior cruciate ligament and knee injury epidemiology: who is getting injured? In what sports? When?. *Clinics in sports medicine*, 30(4), 691-706.

Vescovi, J. D. (2011). The menstrual cycle and anterior cruciate ligament injury risk. *Sports Medicine*, 41(2), 91-101.