

HEZKUNTZA ETA KIROL FAKULTATEA
Jarduera Fisikoaren eta Kirolaren Zientzietako Gradua
Ikasturtea: 2018-2019

GURPILDUN AULKIKO SASKIBALOIKO JOKALARIEN EGOERA
FISIKO ETA FISIOLÓGIKOAREN ERREBISIO BIBLIOGRAFIKOA

EGILEA: Sánchez Errazkin, Asier

ZUZENDARIA: Garay Plaza, Javier Oscar

Data, 2019/06/02

LABURDURAK

BM= bihotz maiztasuna

BML= bizkar muineko lesioa

GAS= gurpildun aulkiko saskibaloia

IWBF= International Wheelchair Basketball Federation

OMS= Munduko Osasun Erakundea

ONU= Nazio Batuen Erakundea

RPE= hautemandako nekea (rating of perceived exertion)

RPEarnas: hautemandako arnasketa nekea

RPEmus: hautemandako neke muskularra

VO₂= oxigeno kontsumoa

VO₂max= oxigeno kontsumo maximoa

Laburpena

Lan honen helburua gurpildun aulkiko saskibaloia (GAS) eskakizunak eta bertan parte hartzen duten jokalarien ezaugarriak ezagutzeko da. Honetarako, jokalarien egoera fisiko eta fisiologikoaren inguruan dagoen literatura idatzia aztertu eta alderatuko da.

Bilaketa burutzeko 5 datu-base elektronikoen desberdin erabili dira: *PubMed*, *ERIC*, *Science Direct*, *Google Scholar* eta *Dialnet*. Datu base hauetan jokalarien antropometria, egoera fisiko edo egoera fisiologikoaren aldagaien bat neurtzen duten 256 artikulua aurkitu ziren. Izenburu eta laburpenaren irakurketa ondoren, 42 artikulua betetzen zituzten inklusio irizpideak. Lan hauen irakurketa osoa burutu ostean errebisiorako 26 artikulua erabili dira, 3 multzo desberdinetan sailkatuta: antropometria (n=6), egoera fisikoa (n=13) eta egoera fisiologikoa (n=11).

Errebisio honetan aztertutako artikuluen emaitza nagusiak azaldu eta eztabaidatuko dira, gai honen inguruan egindako ikerketen ondorio nagusiak lan bakar batean bateratuz.

Hitz gakoak: "gurpildun aulkiko saskibaloia", "kirol egokitua", "egoera fisikoa", "egoera fisiologikoa".

Resumen

El objetivo de este trabajo es conocer las exigencias del baloncesto en silla de ruedas y las características de los/as jugadores/as. Para ello, se analiza y compara la literatura disponible sobre la condición física y el estado fisiológico de los/as jugadores/as.

Para realizar la búsqueda se han utilizado 5 bases de datos diferentes: *PubMed*, *ERIC*, *Science Direct*, *Google Scholar* y *Dialnet*. En estas bases de datos se encontraron un total de 256 artículos publicados que incluían mediciones sobre alguna variable de antropometría, condición física o estado fisiológico. Tras leer el título y el resumen, 42 artículos cumplían los criterios de inclusión. Una vez realizada la lectura completa de estos estudios, se han utilizado 26 artículos para la revisión y se han clasificado en 3 grupos diferentes: antropometría (n=6), condición física (n=13) y estado fisiológico (n=11).

En esta revisión se explican y debaten los resultados de los artículos seleccionados, reuniendo así las conclusiones más importantes de estas investigaciones en un solo trabajo.

Palabras clave: "baloncesto en silla de ruedas", "deporte adaptado", "condición física", "estado fisiológico".

AURKIBIDEA

1. SARRERA	1
1.1 Justifikazioa	1
1.2 Helburuak	1
1.3 Marko teorikoa	2
2. METODOLOGIA	8
2.1 Bilaketa estrategia	8
2.2 Inklusio irizpideak	8
2.3 Esklusio irizpideak	8
3. EMAITZAK	10
4. EZTABAIDA	10
4.1 Antropometria	10
4.2 Egoera fisikoa	15
4.3 Egoera Fisiologikoa	25
5. ONDORIOAK	34
6. ERREFERENTZIAK	35

IRUDIEN AURKIBIDEA

1.go irudia - Udako Joko Paralinpikoetan parte hartutako herrialde kopurua 1960-tik 2012-ra (Perret, 2015).....	4
2. Irudia - Bilaketa bibliografikoaren prozesua eta emaitzak.....	9
3. Irudia - "eseritako altuera 1" eta "eseritako altuera 2" (Cavedon et al., 2015).....	12
4. Irudia - Gurpildun aulkiko kiroletako errendimenduan eragiten duten faktoreak (Mason et al., 2013-tik egokitua).....	18
5. Irudia - Gurpildun aulkiaren mugikortasunaren errendimendua (van der Slikke et al., 2016-etik egokitua).....	20
6. Irudia - Postu bakoitzeko jokalaria kopurua, sailkapenaren arabera (de Witte et al., 2017-etik egokitua).	23

TAULEN AURKIBIDEA

1.go taula - Sailkapen funtzionala (Strohkendl, 1986-tik egokitua).	6
2. Taula - Gurpildun aulkiko saskibaloiko jokalarien ezaugarri antropometrikoak.....	11
3. Taula - Gurpildun aulkiko saskibaloiko jokalarien egoera fisikoa.	16
4 Taula - Gurpildun aulkiko saskibaloiko jokalarien egoera fisiologikoa.....	27

1. SARRERA

1.1 Justifikazioa

Jarduera Fisikoaren eta Kirolaren Zientzietako Graduaren azkeneko urtean zehar (2018-2019 ikasturtea) kanpo praktikak Zuzenak kirol elkartean egin ditut, gurpildun aulkiko saskibaloiko (GAS) taldean bereziki.

Aukera honek lehenagotik ezezaguna nuen kirolaren arlo bat barnetik ezagutzea ahalbidetu dit, kirol egokitua. Izan ere jokoaren behaketa eta praktikari esker GAS-ren oinarri guztiak ikasten joan naiz, eta esperientzia hau orokorrean oso baliagarria izan da garapen pertsonal zein profesionalerako.

Guzti honek kirolaren eta kirolarien ezaugarrien inguruan gehiago jakiteko interesa piztu zidan, GAS hobeto ulertu ahal izateko. Beraz, Gradu Amaierako Lanaren gaia hautatzerako orduan oso argi izan nuen lana GAS-ren ingurukoa izango zela, eta azkenean errebisio bibliografiko bat egitea erabaki nuen, 2010-etik aurrera gai honen inguruan argitaratu den guztia irakurtzeko, eta ondorio orokorrak lan bakar batean biltzeko.

1.2 Helburuak

Lehen mailako helburuak:

- Gurpildun aulkiko saskibaloiko jokalarien egoera fisiko eta fisiologikoa aztertu.
- Gurpildun aulkiko saskibaloiarene ezaugarri eta eskakizunak zeintzuk diren analizatu.

Bigarren mailako helburuak:

- Errendimendurako erabakigarriak diren aldagaiak detektatu.
- Entrenamenduen planifikazioa hobetzeko baliagarria den informazioa bildu.
- Aldagai desberdinek errendimenduan duten eragina aztertu, hala nola: sailkapen funtzionala, jokalarien postua, sexua etab.

1.3 Marko teorikoa

Munduko biztanleen %15-ak urritasun motaren bat dauka (gutxi gora behera bilioi 1 pertsonak) eta zenbaki honetatik, 110 eta 190 milioi pertsonen artean zailtasun funtzionalen bat pairatzen duten pertsonak dira. Munduko Osasun Erakundeak (OMS) eta Nazio Batuen Erakundeak (ONU) esaten dutena kontuan hartuz gero, ariketa fisiko eta kirola praktikatzeko are eta garrantzia handiagoa hartzen du urritasun fisikoren batek ariketa fisikoa egitea mugatzen duen pertsonetan. Hau honela izanik, kirol egokituaren eskaintza igo denetik, urritasuna pairatzen duten kirolarien osasunean hobekuntza nabariak ikusi dira (Yüksel eta Sevindi, 2018).

Egokitutako kirolaren barnean hainbat modalitate desberdin daude, bakoitzak bere ezaugarri eta eskakizun zehatzak dituelarik, eta haien artean gaur egun gehien praktikatzen dena, gurpildun aulkiko saskibaloia (GAS) da (Yüksel eta Sevindi, 2018), mundu mailan 100.000 jokalaririk inguru dituelarik (IWBF, 2019).

Arrakasta honek hainbat arrazoi desberdin ditu bere atzean, baina haietako bat Horst Strohkendl-en *50 Anniversary of Wheelchair Basketball* (1996) liburuan aipatzen den esaldi batean oso argi ikusi daiteke, izan ere bere esanetan: "Naiz eta saskibaloia arrunta ez existitu, aukera handiak egongo liriateke gurpildun aulkiko saskibaloia sortu izan izateko, jokoaren printzipio basikoak guztiz bat datozeelako jokalarien ahalmen funtzionalekin" (12. or). Eta beharbada hau da gaur egun GAS-k duen arrakastaren arrazoi nagusia, joko jokalarien ahalmen eta gaitasunetara primeran egokitzen dela, eta kirola modu amateur edo profesionalean egiteko aukera eskaintzen diela.

Baina naiz eta esaldi horretan aipatutakoa egia izan zitekeen, errealitatea da GAS saskibaloia tradizionalaren aldaera egokitua bezala sortu zela XX. mende erdialdean. Gurpildun aulkiko saskibaloia sorkuntzan bi gertakari historikok eragin zuten.

Alde batetik XIX. eta XX. mendeetan zehar gurpildun aulkiek jasandako eboluzioa oso garrantzitsua izan zen, izan ere, gurpildun aulkien sorkuntzak urritasun fisikoa zuten pertsonak independenteak izatea ahalbidetu zuen eta gainera, mende hauetan zehar izan zuen eboluzio teknologikoari esker,

eguneroko garraio izateaz gain pertsona hauei kirola egitea ahalbidetu zien (Ardigo, Goosey-Tolfrey eta Minetti, 2005).

Beste alde batetik, II. Mundu Gerra izan zen kirol honen sorkuntzaren detonatzailea. Izan ere liskar honen ondorioz gizartean ohiz kanpoko urritasun fisikoa zuten pertsona kopurua zegoen eta ospitaleak jendez gainezka zeuden, kirola egiteko gogoia zuten jende gazte gainezka.

Hau ikusita munduko ospitale askotan hainbat kirol programa desberdin aurrera eramaten hasi ziren eta haien artean famatuena Sir Ludwig Guttmann-ek *Stoke Mandevill*-en (Erresuma Batua) eratutako programa bat izan zen, zeinek bizkar muineko lesioaren (BML) bigarren mailako efektuak gutxitu edo saihesteko kirol programa bat diseinatu zuen. Programa hau 24 orduko zaintzan eta entrenamendu espezifikoko batean oinarritzen zen, lesio hau pairatzen zuten pertsonen bizi esperantza luzatzeko eta kirolari esker osasuntsu egoteko (Strohkendl, 1996).

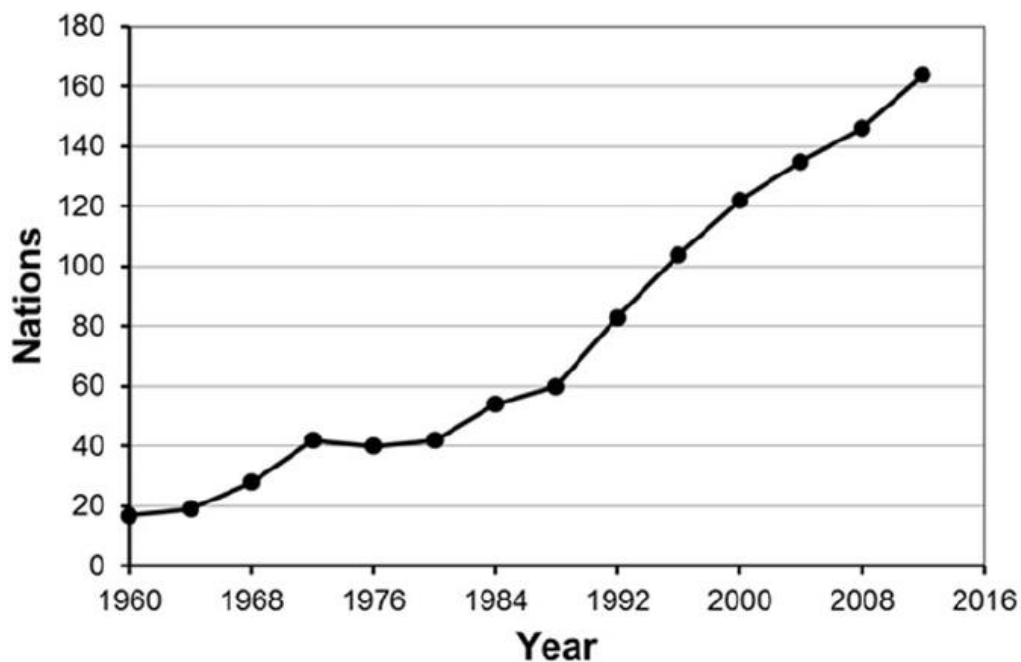
Urritasun fisikoa zuten pertsona hauentzat ariketa fisikoak diseinatzean konturatu ziren saskibaloia egokitzea oso interesgarria izan zitekeela (kirol honen ezaugarriak direla eta), eta programa hauen barnean sartzea erabaki zuten, GAS moduan. Kirolaren fama mundu guztitik zabaltzen joan zen, eta lehenengo partidu dokumentatua 1946. urtean jokatu zen, Estatu Batuetan zehazki gerrako beteranoen 2 talderen artean (Strohkendl, 1996).

Kirol egokituari fama eta ikusgarritasuna emateko asmoz, Guttmann-ek Stoke Mandevilleko Gorpildun Aulkiko Jokoa sortu zituen, 1948. urtean. Lehen lehiaketa honetan "netball" izeneko jokia jolastu zuten, saskibaloia oso antzeko egitura duen kirola. Lehen jardunaldi hau oso arrakastatsua izan zenez hurrengo urteetan zehar kirol ekitaldia errepikatu zuten, 1952. urtean Stoke Mandevilleko Joko Internazionalak sortuz (Vanlandewijck eta Thompson, 2011).

Honi esker, kirol egokitua geroz eta ospetsuagoa izaten hasi zen eta 1960. urtean Roman lehenengo Joko Paralinpikoak antolatzea erabaki zuten. Lehenengo joko hauetan 209 kirolari eta 17 herrialde desberdinek hartu zuten

parte, baina bakarrik bizkar muineko lesioa zuten kirolariei utzi zieten parte hartzen (Strohkendl, 1996).

Hemendik aurrera kirol egokituak modu esponentzial batean hazten jarraitu zuen ([1.go irudia](#)) eta honen eredu azkeneko 2016-ko Joko Paralinpikoetan parte hartutako partehartzaile kopurua daukagu; 4359 kirolari eta 160 herrialde (Perret, 2015).



1.go irudia: Udako Joko Paralinpikoetan parte hartutako herrialde kopurua 1960-tik 2012-ra (Perret, 2015).

Gaur egun Espainian 3 maila desberdin daude (eta gazteentzako txapelketa bat), ohorezko maila, lehenengo maila eta bigarren maila. Ohorezko mailan 10 talde eta 123 jokalarik daude, lehenengo mailan 9 talde eta 128 jokalarik eta bigarren mailan aldiz 17 talde eta 225 jokalarik, guztira 476 partehartzaile izanez (Federación Española de Deportes de Personas con Discapacidad Física, 2019).

Bere sorkuntzatik GAS-k hainbat eraldaketa jasan ditu, hala nola: kirolean modu ofizialean parte hartzeko eskakizunak (1960-ko Roma-ko Joko Paralinpikoetan adibidez, bakarrik BML zuten pertsonak hartu ahal izan zuten parte), gurpildun aulkien eboluzioa, arauen aldaketak etab. Guzti hau kontrolatzeko eta bidezko lehiaketa bat eratzeko asmoz, sailkapen sistema bat

diseinatu zen jokalaria guztien aukera berdintasun bermatzeko, bakoitzaren beharretara egokituz (Gil-Agudo, Del Ama-Espinosa eta Crespo-Ruiz, 2010).

Sailkapen sistema honen funtsa da, lehiaketa bat irabazi edo galtzearen arrazoia kirolarien talentu, gaitasun, entrenamendu maila eta motibazioa izatea, eta ez partaideen urritasun moten arteko desberdintasuna. Sailkapen sistema egoki bat, kirolariak maila desberdinetan sailkatzeko gai izan behar da, bakoitzaren gaitasunak eta mugak kontuan hartuz (Gil-Agudo et al., 2010).

Hasieran, kirolariak lesio motaren arabera sailkatzen zituzten, eta bakoitzak bere lesio berdina edo antzekoa zuen aurka jolasten zuen bakarrik. Baina 1980. urte inguruan, sailkapen funtzionalaren sistema berri bat sortu zen, lesio desberdinak zituzten pertsonak sailkapen maila berean sartzeari ahalbidetzen zuena, eta honek atleta guztiek batera jokatu ahal izatea eragin zuen (Gil-Agudo et al., 2010).

Sailkapen sistema honen helburua atleta bakoitzaren ahalmen funtzionala aztertzea da, eta kirolariak parte hartu nahi duen kirolean egiten diren akzioekin alderatzea, GAS-ren kasuan aulkiaren propultsioa, pibotatzea, jaurtiketa, errebotea, driblin-a, pasea eta harrera izanik (IWBF, 2019). Guzti honetan gorputz enborraren mugikortasun eta egonkortasunak eragin handia dauka, eta hau oinarri bezala hartzen da jokalaria sailkatzerako unean (Gil-Agudo et al., 2010).

Sistema honek 4 maila desberdintzen ditu (1 etik 4-ra), eta maila batean edo bestean egotearen arrazoia jokalarien "akzioaren bolumena" da (kontzeptu honek, jokalaria bakoitzak bere gorputz enborrarekin egin ditzakeen mugimenduei egiten dio erreferentzia). Beraz sailkapen honen arabera jokalaria bakoitzak 1, 2, 3 edo 4-ko puntuazioa jasoko du (ikusi [1.go taula](#)), baina badaude kasu berezi batzuk, non jokalaria maila bateko eskaera funtzionalak guztiz betetzen ez dituen, eta hau konpontzeko 0.5 puntuko beherapena erabiltzen da, sailkapena gehiago orekatzeko (adibidez, 2 eta 3 puntu artean dagoen jokalaria batek, 2.5-eko puntuazioa izango du) (IWBF, 2019). Guzti honetaz gain, arau eta murrizketa desberdinak existitzen dira gazte, emakume edo hasiberrien partaidetza bultzatu eta errazteko (Font, 2004).

1.go taula: Saillkapen funtzionala (Strohkendl, 1986-tik egokitua)

Puntuazioa	Deskribapena
I	Ez dauka eseritako orekarik atzeko euskarririk gabe. Ezin daiteke plano bakar batean mugitu besoaren laguntzarik gabe
II	Eseritako oreka nahikoa edo ona. Eserita dagoenean enborra ezker/eskuin mugitu dezake atzeko euskarria gabe
III	Eseritako oreka optimoa eta enborraren mugimendu optimoak plano horizontal eta sagitalean, besoak erabili gabe
IV	Eseritako oreka optimoa eta enborraren mugimendu optimoak plano guztietan

1.go taula: Saillkapen funtzionala (Strohkendl, 1986-tik egokitua).

Saillkapen sistema honetan, ahalmen funtzional handiena duten pertsonak 4.5-eko puntuazioa jasoko dute, eta geroz eta ahalmen funtzional txikiagoa, orduan eta puntuazio txikiagoa izango du kirolariak. Puntuazio sistema hau oso garrantzitsua da izan ere, jokoan dauden 5 jokalarien puntuazioen gehiketak ezin du inoiz 14 puntu baina gehiago eman (puntuazio totala hau baina baxuagoa izan daiteke, ez du zertan 14 puntu zehatzekoa izan beharrik).

Kirolari baten puntuaketa prozesua formatutako pertsona talde batek eramaten du aurrera, kirolaria entrenamendu batean zehar pistan behatuz. Ondoren puntuaketa hau partidu bat jolasten duen bitartean egiaztatzen da, balorazioa ahalik eta zehatzena izateko (IWBF, 2019).

Azkeneko urteetan zehar GAS-ren profesionalismoa handitzen ari da, baina hala ere gaur egun jokoaren inguruan dugun informazioa oso mugatua da. Izan ere, orain arte arlo honetan eginiko ikerketa kopurua nahiko txikia da, eta ikerketa hauetan hutsarte handiak daude (Paulson eta Goosey-Tolfrey, 2016). Honi beste arazo bat gehitu behar zaio, ikertutako kirolarien heterogeneotasuna oso handia dela, ikerketa desberdinen arteko konparaketa zailduz.

Gurpildun aulkiko saskibaloia aldizkako kirol aerobiko bat da, non iraupen laburreko esfortzu anaerobikoak ematen diren (Coutts, 1992). Beraz kirolaren

eskakizunak zehaztasunez jakiteko, entrenamendu eta partiduetan zehar jokalarien barne eta kanpo kargaren kontrolak berebiziko garrantzia dauka. Honetarako laborategi eta zelai test desberdinak erabili izan dira, baina gaur egun gehien erabiltzen direnak zelai testak dira, laborategietako ekipamendu espezifikoa oso urria delako, eta zelai testek pertsona gehiago denbora gutxiagoan neurtzea ahalbidetzen dutelako (Seron, Oliveira de Carvalho eta Greguol, 2019).

Test hauen bitartez jokalarien egoera fisiko eta fisiologikoa neurtu daiteke, baina arazoa da neurketak ez direla joko egoera errealean ematen, baizik eta itxurazko egoeretan, beraz test hauetan lortutako datuak kontu handiz interpretatu behar dira. Partiduetan zehar egindako neurketak aldiz oso urriak dira (Seron et al., 2019).

Hau kontuan izanda, orain arte argitaraturiko ikerketak irakurri eta alderatzeak GAS hobeto ulertzea ahalbidetuko digu, baina etorkizunean arlo honetan ikertzen jarraitzea ezinbestekoa da, jokoaren ezagupen osoago bat izateko. Izan ere GAS-ko jokalarien ezaugarriak eta jokoaren eskakizunak jakinez, kirol honetan errendimendua lortzen duten jokalarien perfila ezagutu dezakegu eta entrenamenduen planifikazio eta kalitatea hobetzeko gai izango gara.

2. METODOLOGIA

2.1 Bilaketa estrategia

Informazioa bilatzeko erabilitako datu base elektronikoak *PubMed*, *Dialnet*, *ERIC*, *Science Direct* eta *Google Scholar* izan dira. Datu base hauetan artikulua bilatzeko erabilitako hitz gakoak hauek izan dira: "wheelchair", "basketball", "load", "performance", "anthropometry", "strength", "agility", "speed", "mobility", "endurance", "physiology", "heart rate", "lactate", "blood lactate" eta "baloncesto en silla de ruedas" ([2. Irudia](#)). Bilaketa hitz hauek bakarka zein konbinatuta erabili dira, "and" eta "or" hitzekin konektaturik, bilaketa zabaltzeko.

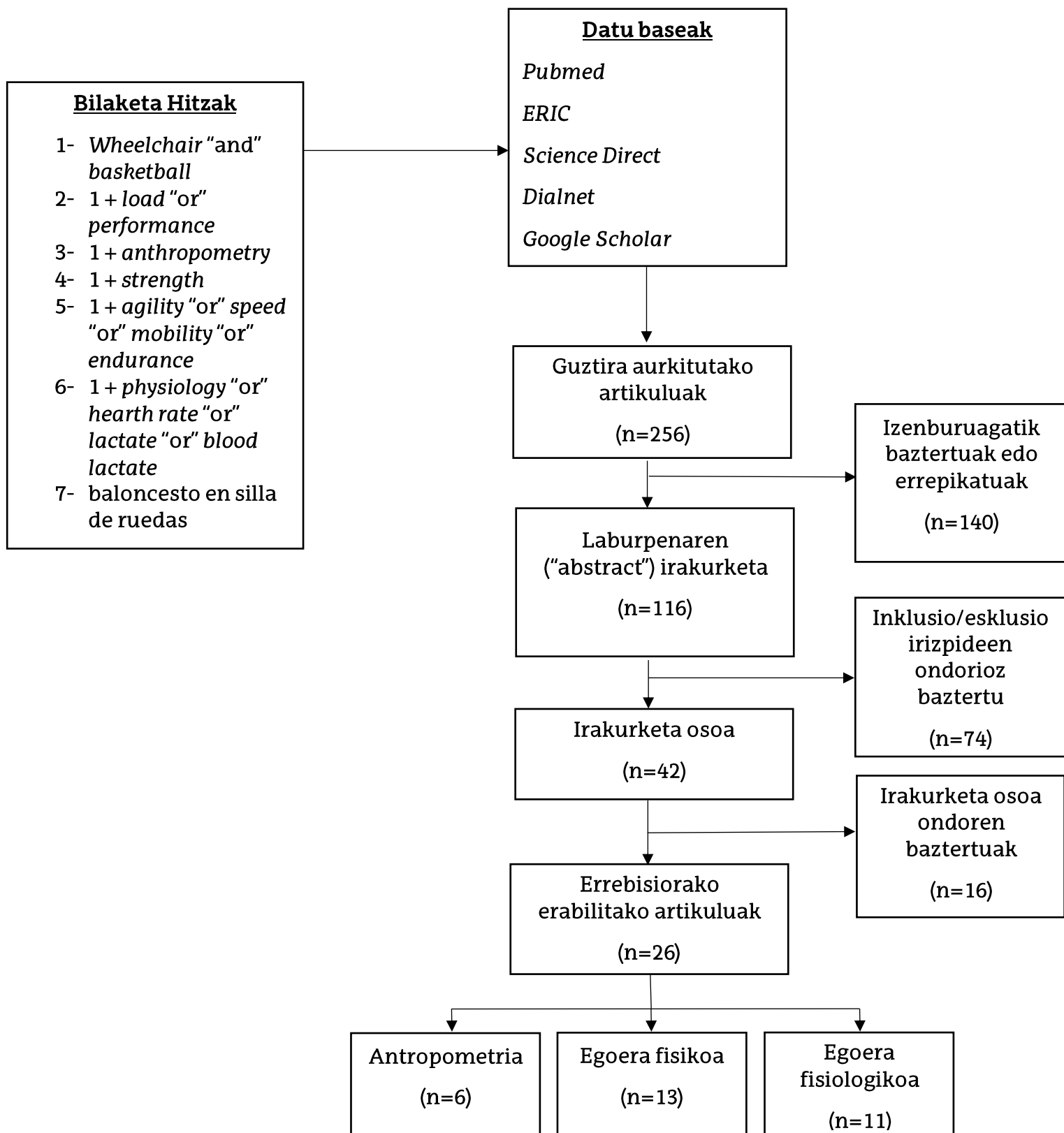
2.2 Inklusio irizpideak

Bilaketa honetan 2010-etik aurrera argitaraturiko, eta ingeles edo gazteleraz idatzitako ikerketa longitudinal eta transbertsalak erabili dira, zeinetan partehartzaileak gizon zein emakumeak diren. Errebisio honetan antropometria, aldagai fisiko edo aldagai fisiologikoak neurtzen dituzten artikulua erabili dira.

2.3 Esklusio irizpideak

Ikerketak batzuk baztertuak izan dira honako arrazoiengatik:

- 1- Ikerketako jokalaria amateur edo beteranoak badira.
- 2- Artikulua lesioen prebentzio, dieta edo lo kalitatearen ingurukoa bada.
- 3- Artikuluaren helburua jaurtiketa teknika aztertzea bada.
- 4- Artikulua gurpildun aulkiaren ergonomiaren ingurukoa bada.



2. Irudia: Bilaketa bibliografikoaren prozesua eta emaitzak.

3. EMAITZAK

Guztira 256 artikulua berreskuratu dira aipaturako datu baseetatik. Hauetatik 140 baztertu dira, izenburuagatik edo errepikatuta egoteagatik. Ondoren, laburpena irakurri eta inklusio eta eskusio irizpideak aplikatu, beste 74 artikulua baztertu dira. Guztira 42 artikuluen irakurketa osoa burutu da eta haietako 26 erabili dira lan hau egiteko (antropometria, n=6; egoera fisikoa, n=13; egoera fisiologikoa, n=11) ([2. Irudia](#)).

4. EZTABAIDA

4.1 Antropometria

Literaturan oso artikulua gutxi daude gorpildun aulkiko saskibaloiko jokalarien antropometria eta gorputzaren konposizioaren inguruan, beste hainbat kirol paralimpikotan gertatzen den bezala (Granados et al., 2015). Baina errealitatea da antropometria kirol bat aztertzerako orduan oso garrantzitsua dela, eta beharbada are eta garrantzitsuagoa izan daitezke kirol egokitan, jokalarien ezaugarri fisikoen ondorioz. Bizkar muineko lesioa duten kirolariek adibidez, jarduera metabolikoaren beherakada bat jasaten dute eta honen ondorioz muskulu masa galtzen dute.

Hala ere ikerlari batzuk arlo hau aztertzeke zenbait saiakera egin dituzte, baina arazo handi baten aurrean aurkitu dira: kirol egokitan parte hartzen duten kirolarier populazioa oso txikia dela eta aldi berean haien arteko aldakortasuna oso handia, lesio eta ezaugarri fisiko desberdinen ondorioz. Honek artikulua eta ikerketa ezberdinen arteko konparaketa zuzena asko zailtzen du.

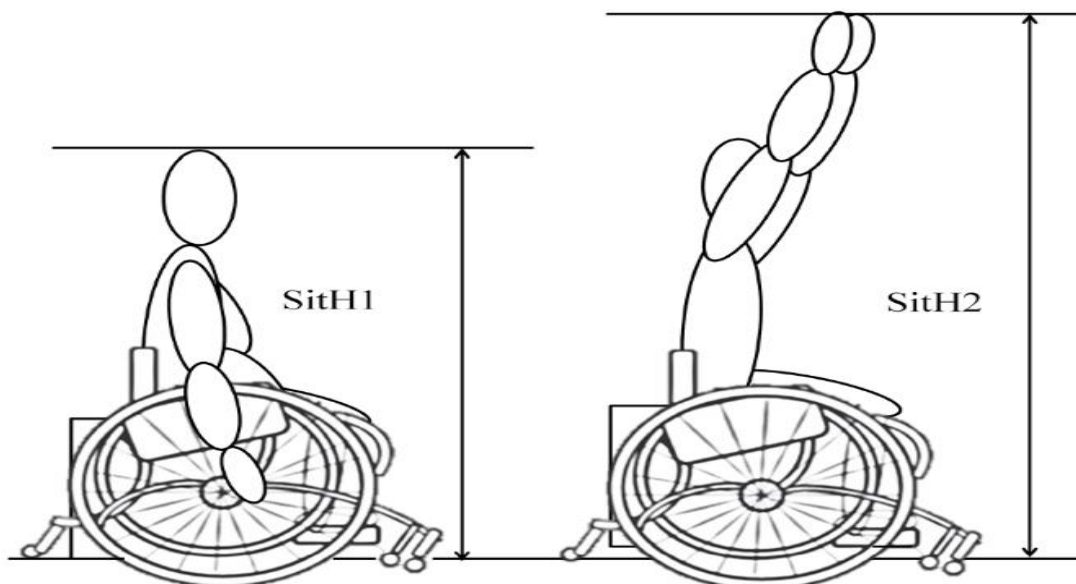
Ikerketa hauetan hainbat ezaugarri antropometriko desberdin neurtzen dituzte, baina orokorrean 3 multzotan sailkatu daitezke: kirolarier altuera, gorputz atal desberdinen luzera eta perimetroa, eta azkenik gorputzeko gantz kopurua, tolesen bidez neurtuz. Antropometriaren inguruko ikerketen (n=6) emaitzak [2. Taulan](#) adierazita daude.

2. Taula: Gurpildun aulkiko saskibaloiko jokalarien ezaugarri antropometrikoak.

Artikularia	Ikerketaren helburuak	Jokalarien ezaugarriak	Neurtutako aldagaiak	Emaitzak
Cavedon et al. (2015)	Antropometria eta zelai testetako errendimendua neurtu, sailkapen funtzionalaren arabera aztertzeke.	n= 52 (45 gizon eta 7 emakume) Adina: 18 ± 4.6 urte Italiako GAS gazteko txapelketa Sailkapena: 0.5-4 puntu	Altuera / gorputz atalen luzera Zirkunferentziak Tolesak Gantz portzentaia (%)	Eseritako altuera 1 (cm): 127.0 ± 10.76 Eseritako altuera 2 (cm): 164.6 ± 14.30 Gantz portzentaia (%): 23.9 ± 6.59
Cavedon et al. (2018)	Antropometria eta zelai testetako errendimendua neurtu, emakume eta gizonen arteko ezberdintasunak aztertzeke.	n= 39 (13 emakume eta 26 gizon) Italiako liga desberdinak Sailkapena: 0.5-4 puntu	Altuera / gorputz atalen luzera Zirkunferentziak Tolesak Gantz portzentaia (%)	Eseritako altuera 1 (cm): Emakume: 129.0 ± 10.3 Gizon: 134.7 ± 10.5 Eseritako altuera 2 (cm): Emakume: 167.5 ± 11.9 Gizon: 177.0 ± 15.8 Gantz portzentaia (%): Emakume: 30.7 ± 6 Gizon: 23.2 ± 5.4
Gil et al. (2015)	Sailkapen funtzional, lesio mota eta gurpildun aulkia esperientziak zelaiko testekin duten erlazioa ikertu.	n=13 gizon Adina: 33.30 ± 8.01 urte Espainiako 3. Maila Sailkapena: 1-4.5 puntu	Altuera / gorputz atalen luzera Zirkunferentziak Tolesak	Eseritako altuera (cm): BML: 84.33 ± 5.76 BML gabe: 94.20 ± 1.70 Tolesen Σ (mm): BML: 86.86 ± 42.20 BML gabe: 66.45 ± 23.05
Granados et al. (2015)	Espainiako lehenengo eta hirugarren mailako jokalarien desberdintasunak behatu, ezaugarri antropometriko eta zelai test desberdinei dagokionez.	n=19 1. Maila= 11 3. Maila= 8 Adina: 1. Maila: 31.1 ± 6.37 urte 3. Maila: 36.05 ± 8.25 urte Espainiako liga Sailkapena: 1-4.5 puntu	Altuera / gorputz atalen luzera Zirkunferentziak Tolesak	Eseritako altuera (mm): 1. Maila: 91.38 ± 4.24 3. Maila: 85.56 ± 6.48 Tolesen (mm): 1. Maila: 69.08 ± 24.97 3. Maila: 61.97 ± 19.79
Iturricastillo et al. (2015)	Denboraldi batean zehar gorputzaren ezaugarrietan eta errendimendu fisikoan ematen diren aldaketak aztertu.	n= 8 Adina: 26.5 ± 2.9 urte Espainiako lehenengo maila	Altuera / gorputz atalen luzera Tolesak	Eseritako altuera (cm): 91.4 ± 4.4 Tolesen Σ (mm): 69.08 ± 24.97
Yüksel eta Sevindi (2018)	Turkiako lehenengo eta bigarren mailako jokalarien ezberdintasunak behatu, ezaugarri antropometriko eta zelai test desberdinei dagokionez.	n= 21 gizon 1. Maila= 12 2. Maila= 9 Adina: 1. Maila: 34.33 ± 7.52 urte 2. Maila: 33.44 ± 5.70 urte Turkiako liga Sailkapena: 1-4 puntu	Altuera / gorputz atalen luzera Zirkunferentziak Gorputz masaren indizea (GMI)	Altuera (cm): 1. Maila: 174.75 ± 9.36 2. Maila: 170.33 ± 13.08 GMI (kg/m ²): 1. Maila: 24.53 ± 3.60 2. Maila: 25.80 ± 2.30

Lehenengo faktore hau zehaztasunez neurtzea zaila da gurpildun aulkiko saskibaloian, kirolarien ezaugarri fisikoen ondorioz (Cavedon, Zancanaro eta Milanese, 2015). Izan ere naiz eta saskibaloia tradizionala jolasten duten jokalarien altuera proportzionala den zutik daudenean eta eserita daudenean (Cotes, Chinn eta Miller, 2009), urritasunen bat duten pertsonekin hau ez da beti ematen, haien altuera urritasunarengatik mugatua egon daitekelako.

Honi soluzio bat emateko eta kirolariek lehiatzen dauden bitartean duten altuera erreala jakiteko Cavedon, Zancanaro eta Milanese-k (2015) bi neurketa alternatibo proposatzen dituzte, "eseritako altuera 1" (jokalaria eserita dagoelarik, bere burutik lurrera dagoen distantzia) eta "eseritako altuera 2" (jokalaria besoak gora ahalik eta gehien luzatuz, eskuetatik lurrera dagoen distantzia), [3. Irudian](#) ikusi daitekeen bezala.



3. Irudia: "eseritako altuera 1" eta "eseritako altuera 2" (Cavedon et al., 2015).

Honek jokoarekiko informazio erreala bat ematen digu, gurpildun aulkia eta pertsonaren eseritako posizioaren arteko konbinazioaren altuera neurtzen duelako. Orokorrean jokalaria bakoitzaren gurpildun aulkia, bere behar eta ezaugarrietara pertsonalizatua dago, beraz gurpildun aulkia bakoitzaren tamaina eta forma desberdina izango da. Adibidez, urritasun larrienak dituzten pertsonak normalean posizio "sakonago" bat hartzen dute, haien mugikortasun eta altuera gutxituz, baina egonkortasuna irabaziz (Cavedon et al., 2018).

Hau Cavedon et al. (2015)-en ikerketan lortutako emaitzekin bat dator, non A motako kirolariek (ikerketa honetan A motakoak kontsideratzen dira sailkapenean 0.5 puntu dituzten kirolariak) "eseritako altuera 2" balore txikiagoak dituzten beste maila guztiakin alderaturik (1-4 puntu dituzten jokalariai), sailkapen funtzionala "eseritako altuera 2"-rekin modu positibo batean korrelazionatuz.

Ikerketa honetako emaitzek erakusten dute "eseritako altuera 1" eta "eseritako altuera 2" errendimenduan erabakigarriak direla, eta bereziki bigarrenak kirolarekiko espezifikokoak diren testetan korrelazio gehiago eta hobeagoak dituelako (Cavedon et al., 2015).

Jokalarien altuerak errendimenduan eragin positiboa izateak hainbat arrazoi ditu. Lehenengoa da jaurtiketa egiterako unean baloia ateratzen den altuera igotzen dela eta honek jaurtiketa arrakastatsua izatearen aukerak handitzen duela, eta jaurtiketa GAS-ren errendimenduaren gaitasun garrantzitsuenetako bat bezala kontsideratua dago (Malone, Gervais eta Steadward, 2002). Bigarrenik altuera handiagoa izateak, baloi bat jaso, pase bat egin, aurkariaren jaurtiketa blokeatu edo errebote bat jasotzea bezalako akzioak errazten dituela, akzio hauen eraginkortasuna handituz. Honen adibide Wang et al. (2005)-ek Sydneyko Joko Paralinpikoetan egindako ikerketa daukagu, non jokalarien altuera eta partiduan zehar jasotako errebote kopuruaren arteko korrelazio signifikatibo bat egon zen.

Joko maila desberdinen artean honek duen eragina aztertzeko asmoz 2 ikerketa egin dira, alde batetik Yüksel eta Sevindi (2018)-rena, non Turkiako 1. eta 2. mailak konparatzen diren, eta bestetik Granados et al. (2015)-ena zeinek Espainiako 1. eta 3. mailako jokalariai konparatzen dituen. Bi ikerketa hauetan konklusio berdinerira iristen dira, lehenengo mailako jokalariai orokorrean altuagoak direla, baina emaitza hauek adierazgarriak izan gabe.

Altueraz gain, tamainarekin loturiko beste ezaugarri antropometriko batzuk positibo eta signifikatiboki korrelazionatu dira errendimendurekin. Adibidez, Cavedon et al. (2015)-ek eginiko ikerketan, kirolariek eskumuturraren zirkunferentzia eta zelai test desberdinen markaren arteko korrelazioa behatu zuten.

Altuera eta gorputz atal desberdinen perimetroak neurtzeaz gain, gehien ikertu den beste ezaugarri antropometrikoa gorputzeko gantz portzentaia da. Ikerketa hauetan tolesak erabiltzen dira gorputz atal hauetako gantz kopurua jakiteko eta honi esker gorputzeko gantz portzentaia kalkulatzeko.

Aztertutako artikuluetan oso emaitza interesgarriak lortu dira, baina Cavedon et al. (2015)-ek ohartarazten dute emaitza hauek guztiz fidagarriak izan ez daitezkeela, gorputzeko gantz portzentaia kalkulatzeko orduan urritasunik ez duten pertsonentzat diseinaturiko formulak erabili dituztelako. Hau konpontzeko, kirol egokituko kirolarientzako formula espezifikokoak diseinatu beharko lirateke, gorputzeko gantz portzentaia zehatzago kalkulatzeko eta honek errendimenduarekin duen erlazioa hobeto aztertu ahal izateko.

Emaitza harrigarrietako bat Cavedon et al. (2018)-ek lorturikoa da, izan ere ikerketa honetan parte harturiko emakumeek %30.7-ko gorputzeko gantz portzentaia zuten, gaur egun obesitatea bezala kontsideratuta dagoen mugaren gainetik. Gainera emakume hauen gerriaren perimetroaren batezbestekoa 80 zentimetro baina handiagoa zen, eta honek munduko osasun erakundearen (OMS) arabera osasun arazoak ekar ditzake.

Aurkikuntza hauek azalduak izan daitezke (hein batean gutxienez) ikertutako emakume gehienak egunerokotasunean gurpildun aulkia behar dutelako, eta mugitzeko etengabe besoak erabili behar izateak, ehun adiposoa zona zentrolean pilatzea eragin dezake. Aurkikuntza hau Iturricastillo, Granados eta Yanci (2015)-ren ikerketarekin erlazionatuta dago, zeinetan urtean zehar talde bateko jokalarien gorputz konposizioaren bilakaera behatu zuten, eta emaitzak hurrengoak izan ziren: trizepseko tolesa eta toles subeskapularra txikitu egin ziren, baina aldiz zona abdominaleko tolesak handitu egin ziren.

Gehiegizko gantz kopuru hau errendimendua kaltetu beharko lukeen faktore bat bezala kontsideratzen da orokorrean kirolaren munduan, baina GAS-n beharbada baliteke horrela ez izatea. Izan ere Cavedon et al. (2015)-ek eginiko ikerketan, pertsona bakoitzaren gorputzeko gantz portzentaia eta pertsona hauek zelaiko testetan lorturiko markak konparatu zituzten, baina ez zuten korrelaziorik aurkitu. Beharbada, GAS-ko jokalaria gurpildun aulkiaren gainean jokatzen dutenez (gorputzaren pisua gurpildun aulkiak garraiatuz) eta jauziak egin ezin dituztenez, gehiegizko pisu honek ez du hainbesteko eragina izango mugikortasunean, eta gainera posizio egonkorrago bat izatea

ahalbidetu dezake (Cavedon et al., 2015). Baieztapen hau oraindik ez da frogatua izan, beraz interesgarria izango litzateke arlo honen inguruan ikertzea, gehiegizko gantz hau onuragarri edo kaltegarria izan daitekeen jakiteko.

Antropometria eta jokalarien sailkapenaren arteko erlazioari dagokionez, Gil et al. (2015)-ek korrelazio positiboak behatu zituzten altuera, gorputzeko masa eta besoen perimetro eta sailkapen funtzionaleko puntuazioaren artean. Sexuaren araberako desberdintasunari dagokionez aldiz, "eseritako altuera 1" eta "eseritako altuera 2" baloreetan, gizonen balio altuagoak adierazi zituzten Cavedon et al. (2018)-en ikerketan.

4.2 Egoera fisikoa

Egoera fisikoa kirolarien errendimenduaren egoeraren adierazle garrantzitsuenetako bat da. Funtsean organismo eta muskuluen prozesu energetikoen interakzioetan oinarritzen da, eta indar, abiadura, erresistentzia eta malgutasuna bezala adierazi daiteke. Aldi berean gaitasun hauek aurrera eramateko beharrezkoak diren ahalmen psikikoekin erlazionatuta dago. Egoera fisikoa pertsona baten garapen eta ezaugarriengatik mugatuta dago, eta entrenamenduaren bidez hobetu daiteke (Martín, Klaus eta Lehnertz, 2014).

Lan honetarako aztertutako ikerketa guztiak batez ere indar, abiadura eta erresistentziaren azterketan oinarritzen dira, zalutasuna eta baloiaren kontrolarekin batera. Honen adierazgarri, ikerketa hauetan erabilitako testak ditugu, ohikoenak abiadura (5m sprint, 20m sprint), erresistentzia ("suicide" testa), indar (pase maximo testa, baloi pisutsuaren jaurtiketa), zalutasuna eta baloiaren kontrola neurtzen duten testak izanik (T-test, 20m baloiarekin). Malgutasunarekin erlazionaturiko informazioa aldiz urria da, eta etorkizunari begira oso interesgarria izan daiteke ikerketa arlo bezala. Artikulu hauetan lortutako emaitza adierazgarrienak [3. Taulan](#) daude.

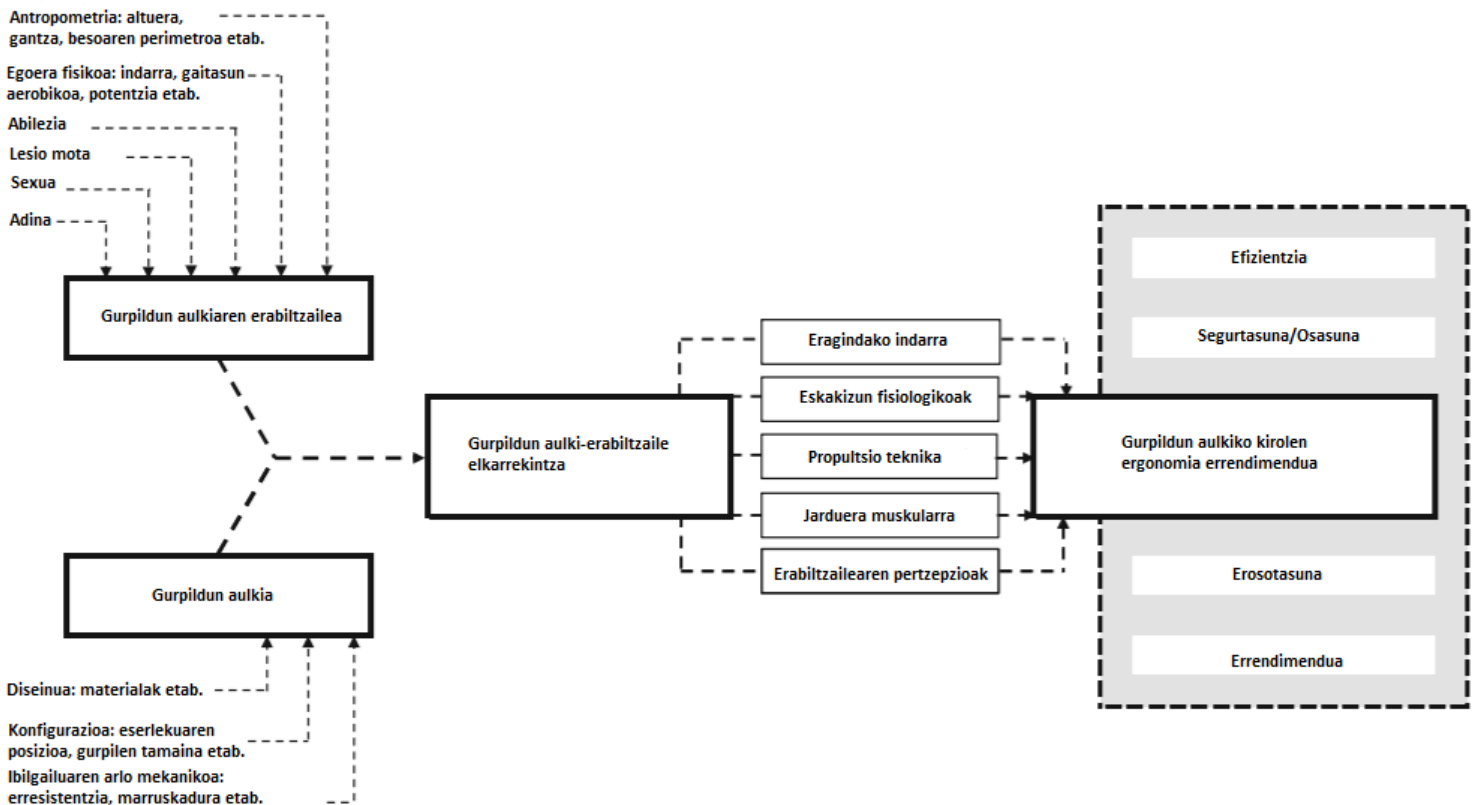
3. Taula: Gurgildun aulkiko saskibaloiko jokalarien egoera fisikoa.

Artikulua	Ikerketaren helburuak	Jokalarien ezaugarriak	Erabilitako testak	Emaitzak
Cavedon et al. (2018)	Antropometria eta zelai testetako errendimendua neurtu, emakume eta gizonen arteko ezberdintasunak aztertze.	n= 39 (13 emakume eta 26 gizon) Italiako liga desberdinak Sailkapena: 0.5-4 puntu	5m sprinta 20m sprinta baloiarekin "Suicide" testa Pase maximoa	Suicide testean (s): Emakume: 54.2 ± 7.0 Gizon: 45.9 ± 8.7 Pase maximoa (m): Emakume: 8.1 ± 1.7 Gizon: 9.6 ± 2.8
de Witte et al. (2017)	Baloiaren posesio, eraso egoera eta defentsa egoerek mugikortasun errendimenduan duten eragina behatu.	n= 56 gizon (27 Alemaniako lehenengo mailakoak eta 29 nazioarteko mailakoak) Sailkapena: 1-4.5 puntu	Bideo analisi bidez neurtu: Aurrerako propulstioa Atzerako propulstioa Errotazioak Geldirik egondako denbora Balaztatzeak	Antolatzaileek 9 puntu eta hegaleko jokalariek 7 puntu portzentual gehiago propulstioan erasoan. Pibotak 4 puntu portzentual gehiago geldirik erasoan defentsa lanetan baino.
de Witte et al. (2015)	Postu eta joko maila desberdinek errendimenduan duten eragina aztertu.	n= 56 gizon (27 Alemaniako lehenengo mailakoak eta 29 nazioarteko mailakoak) Sailkapena: 1-4.5 puntu	Bideo analisi bidez neurtu: Aurrerako propulstioa Atzerako propulstioa Errotazioak Geldirik egondako denbora Balaztatzeak	-Maila nazionaleko jokalariai aurreraka gehiago mugitu (7 puntu portzentual), aurrerako propulstioa gehiagotan hasi (2 puntu portzentual) eta aurrerako mugimendu luzeagoak (0.5s). -Nazioarteko mailako jokalariek mugimendu errotazional gehiago (7 puntu portzentual) errotazio mugimenduak gehiagotan hasi (6 puntu portzentual) eta errotazio mugimendu luzeagoak (0.2s).
Gil et al. (2015)	Sailkapen funtzional eta lesio motak zelai test desberdinetan duten eragina aztertu.	n= 13 gizon Adina: 33.30 ± 8.01 urte Espainiako 3. mailakoak Sailkapena: 1-4.5 puntu	Eskuko dinamometroa Pase maximoa Balo pisutsuaren jaurtiketa 5m eta 20m sprint baloiarekin 5m eta 20m sprint baloi gabe T-test "Pick-up" test	Eskuko dinamometro (kg): - Puntuazioa <2.5: 34.56 ± 5.03 - Puntuazioa >3: 42.05 ± 1.91 Pase maximoa: - Puntuazioa <2.5: 8.01 ± 0.88 - Puntuazioa >3: 10.51 ± 1.48 Balo pisutsuaren jaurtiketa: - Puntuazioa <2.5: 3.42 ± 0.58 - Puntuazioa >3: 4.21 ± 0.52
Granados et al. (2016)	Intentsitate altuko entrenamenduak GAS-ko jokalarien errendimendu fisikoan duen eragina behatu.	n= 12 gizon Adina: 32.6 ± 10.7 Espainiako lehenengo mailakoak	5m eta 20m sprint 5m eta 20m sprinta zamarekin Norabide aldaketa testa Erresistentzia testa	Ez da hobekuntzarik behatzen.
Granados et al. (2015)	Espainiako lehenengo eta hirugarren mailako jokalarien ezberdintasunak behatu, ezaugarri antropometriko eta zelai test desberdinei dagokionez.	n=19 1. Maila= 11 3. Maila= 8 Adina: 1. Maila: 31.1 ± 6.37 urte 3. Maila: 36.05 ± 8.25 urte Espainiako liga Sailkapena: 1-4.5 puntu	Eskuko dinamometroa Pase maximoa Balo pisutsuaren jaurtiketa 5m eta 20m sprint baloiarekin /baloi gabe T-test "Pick-up" test	Balo pisutsuaren jaurtiketa (m): -1.maila: 4.86 ± 0.71 / 3.maila: 3.67 ± 0.65 20m sprint (s): -1.maila: 5.16 ± 0.18 / 3.maila: 5.61 ± 0.44 T-test (s): -1.maila: 14.35 ± 0.62 / 3.maila: 16.26 ± 0.96

Artikulua	Ikerketaren helburuak	Jokalarien ezaugarriak	Erabilitako testak	Emaitzak
Iturricastillo et al. (2018b)	Potentzia eta indarrak norabide aldaketa eta sprint errepikatutako gaitasunean duen eragina ikertu.	n= 9 jokalaria Adina: 34 ± 8 Espainiako lehenengo maila Sailkapena: 1-4.5 puntu	Press bankan: -Indar maximoa -Batezbesteko potentzia -Batezbesteko potentzia propultsiboa Norabide aldaketak (505 testa) 20m sprint Sprint errepikatuen gaitasuna	Ez da press bankako datu eta mugikortasunaren aldagaien arteko erlaziorik aurkitzen
Meyer et al. (2013)	Aldibereko propultsio eta propultsio asinkronikoaren arteko desberdintasunak aztertu.	n= 7 gizon Adina: 25 ± 4 Frantziako maila goreneneko liga Sailkapena: 1-5 puntu	8 segundoko sprint maximoak	Aldibereko propultsioa abiadura maximoa lortzeko metodo eraginkorra da
van der Slikke et al. (2016)	"Inertial Measurement Unit" metodoari esker bildutako datuak hobeto interpretatu ahal izateko, GAS-ren mugikortasunaren aldagai garrantzitsuenak zeintzuk diren ikertu.	n= 29 (9 emakume eta 20 gizon) Nazioarteko eta estatu mailakoak Sailkapena: 1-4.5 puntu	"Inertial Measurement Unit" bitartez, mugimenduarekin erlazionaturiko parametroak neurtu	6 aldagai erabakigarri: -Batezbesteko abiadura -5 abiadura handien batezbestekoa -Posizio estatistikotik, 2m-rako azelerazioa -Kurba batean izandako errotazio abiadura -5 errotazio azkarren abiaduraren media -Errotazioen azelerazioaren batezbestekoa
van der Slikke et al. (2017b)	Behatu jokalarien zein ezaugarri izan daitezkeen erabilgarriak GAS-ko errendimenduaren aurreikusteko.	n= 60 (16 emakume eta 44 gizon) Adina: 12-50 urte artean Alemaniako lehenengo maila eta nazioarteko mailakoak Sailkapena: 20 pertsonak <2.5 40 pertsonak >3	33 ezaugarri neurtu atleta, gurpildun aulki eta atleta-gurpildun aulki erlazioaren ingurukoak	8 aldagai erabilgarri errendimendua aurreikusteko: -3 atletarekin erlazionaturikoak (sailkapena, esperientzia eta indar isometrikoko maximoa) -4 gurpildun aulkiarekin erlazionatuta -1 jokalaria-gurpildun aulkiarekin erlazionatuta
Yanci et al. (2018)	Entrenamendu eta lehiaketek zelai test desberdinetan duten efektua aztertu.	n= 15 gizon Adina: 30.45 ± 11.56 Espainiako lehenengo mailakoak Sailkapena: 1-4.5 puntu	5m eta 20m sprint baloiarekin 5m eta 20m sprint baloi gabe T-test	Hobekuntzak bakarrik 5m-ko sprintean (baloirik gabe)
Yanci et al. (2015)	Jokalarien egoera fisikoa aztertu eta sailkapen funtzionalaren arteko desberdintasunak analizatu.	n= 15 gizon Adina: 38.73 ± 4.49 Espainiako lehenengo mailakoak Sailkapena: 7 pertsonak <2.5 8 pertsonak >3	20 m sprint baloiarekin 20 m sprint baloi gabe T-test / "Pick up" testa Eskuko dinamometroa Pase maximoa Baloi pisutsuaren jaurtiketa Yo-Yo erresistentzia testa	Gaitasun anaerobikoan desberdintasunak: -5m sprint baloiarekin -20m sprint baloiarekin -Baloi pisutsuaren jaurtiketa
Yüksel eta Sevindi (2018)	Turkiako lehenengo eta bigarren mailako GAS-ko jokalarien desberdintasunak behatu, ezaugarri antropometriko eta zelai test desberdinei dagokionez.	n= 21 gizon 1. Maila= 12 2. Maila= 9 Adina: 1. Maila: 34.33 ± 7.52 urte 2. Maila: 33.44 ± 5.70 urte Turkiako liga Sailkapena: 1-4 puntu	20 m sprint Slalom baloiarekin Slalom baloi gabe 6 minutuko lasterketa Pase maximoa	Lehenengo mailako jokalariai signifikatiboki hobeak: -20m sprintean -6 minutuko lasterketan -Pase maximoa

Gurpildun aulkiko saskibaloiairen kasuan atleta bakoitzaren gaitasun fisikoekin batera, gurpildun aulkiaren ezaugarri eta maneiu gaitasuna oso garrantzitsuak dira errendimendu indibidual zein kolektiboaz hitz egiterako orduan. De Witte et al. (2017)-ek adierazi zutenez, GAS-ko errendimendua etengabe elkarri eragiten dioten 3 elementuz osatuta dago, errendimendu fisikoa (atletaren gaitasun fisikoak), mugikortasun errendimendua (gurpildun aulki-atleta elkarrekintza) eta joko errendimendua (kirolariaren gaitasun tekniko/taktikoak). Beraz, partiduetan zehar desplazamenduarekin erlazionatuta dauden akzio guztien (sprint-a, balaztatzea, biratzea, pibotatzea etab.) eraginkortasuna, jokalariaren eta honek bere gurpildun aulkiaren duen maneiuaren araberakoa izango da (Ferro, Villacieros eta Pérez-Tejero, 2016).

Gurpildun aulkiko kiroletako errendimenduan eragina duten faktoreak azaltzeko Mason, Van Der Woude eta Goosey-Tolfrey (2013)-ek eskema hau proposatu zuten (4. Irudia). Bertan gurpildun aulki eta jokalarien arteko erlazioak errendimenduan duen eragina behatu daiteke, eta arlo bakoitzeko aldagai garrantzitsuenak.



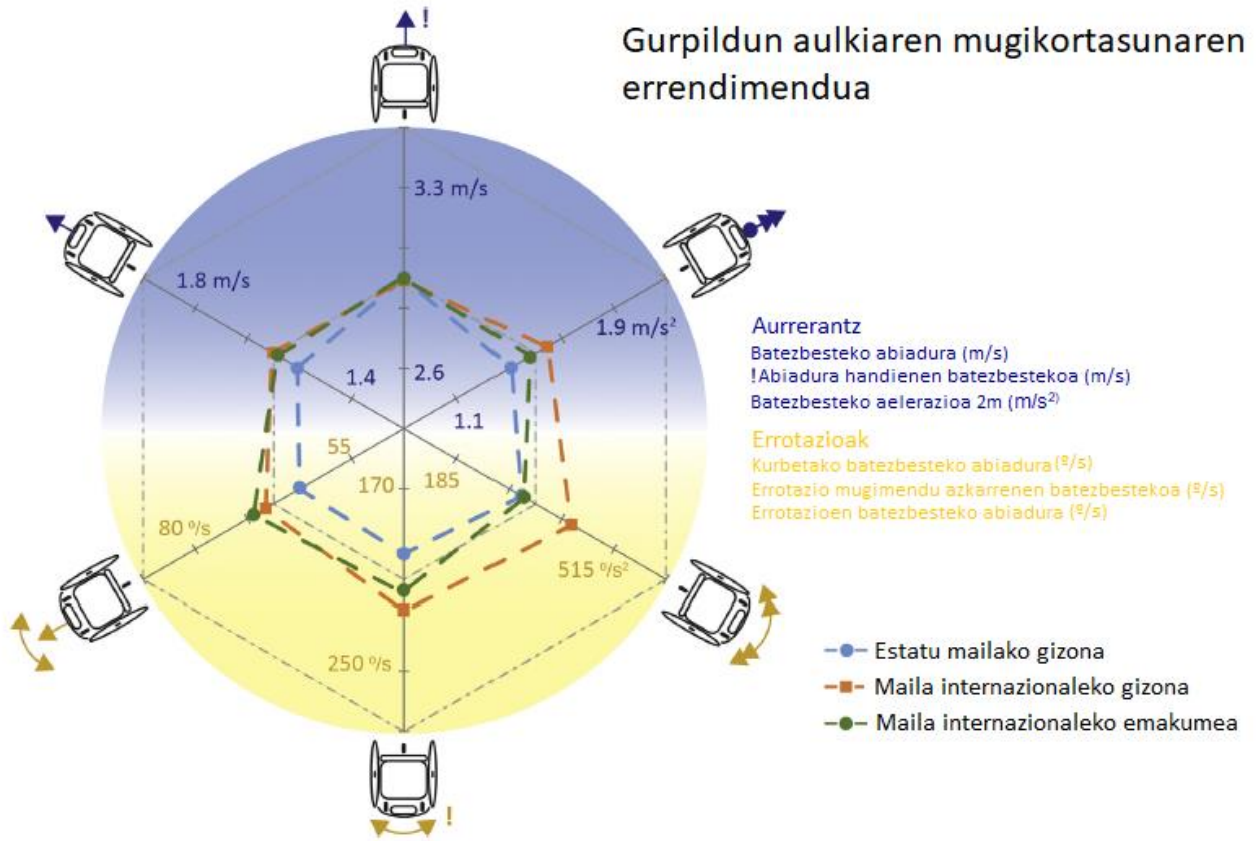
4. Irudia: Gurpildun aulkiko kiroletako errendimenduan eragiten duten faktoreak (Mason et al., 2013-tik egokitua).

Jokalarien errendimendua ebaluatu ahal izateko, kirolari hauen desplazamenduen behaketa eta analisi kuantitatibo bat egitea ezinbestekoa da. Mugikortasun errendimenduaren aldagai guztietatik, ikerlariak abiadura hartzen dute parametro gako bezala (van der Slikke, Mason, Berger eta Goosey-Tolfrey, 2017). Abiaduraren garrantzia GAS-n (eta beste hainbat gurpildun aulkiko kirolean) De Groot, Balvers, Kouwenhoven eta Jansen (2012)-en ikerketan adierazita dago, non egindako analisiak erakutsi zuen GAS-n erabiltzen diren 10 testetik 5-en, abiadura zentratzen diren batez ere. Naiz eta ikerketa gehienetan 20m sprinteko testak erabili diren, lehenengo metroak ahalik eta azkarren egiteko gaitasuna erabakigarria da GAS-ko jokalarietan.

Gurpildun aulkiko saskibaloiko partiduetako jokalarien desplazamenduen inguruko ikerketak oso eskasak dira. Coutts-ek (1992) estimatu zuen jokalariai partiduaren %64-a akzio propulsiiboak (azelerazioa positiboa denean) egiten pasatzen dituztela eta gainerako %36-a aldiz balaztatzen (azelerazio negatiboa). Gainera ikerketa honetan jokalariek 5 kilometro inguru egin zituztela estimatu zen eta batezbesteko abiadura 2 metro segundokoa zela, baina Sporer et al. (2009)-ek egindako ikerketan aldiz, jokalariek batezbesteko 2.6km egin zituztela behatu zuten. Ikusi daitekenez emaitza hauek oso desberdinak dira, seguruenik behatutako denboraren eta aztertutako jokalarien ezaugarrien ondorioz (Seron et al., 2019). Honen ondorioz ikerketa hauen arteko konparaketa egitea oso zaila da, eta partiduetan zehar gertatzen dena ziurtasunez jakiteko, etorkizunean ikerketa gehiago egitea beharrezkoa da.

Jokoan zehar ematen diren desplazamenduak neurtzeko asmoz van der Slikke, Berger, Bregman eta Veeger-ek (2016) neurketa metodo berri bat proposatu zuten "*Inertial Measurement Unit*" deiturikoa. Metodo honek informazio gehiegi pilatzen du, beraz, jasotako informazioa errazago interpretatu ahal izateko, egileek mugikortasunaren errendimenduan erabakigarrienak diren akzioak zeintzuk diren aztertu zuten. Ikerketa honen emaitzek 6 parametro erabakigarri daudela adierazi zuten, alde batetik propulsiorekin erlazionaturikoak (batezbesteko abiadura, 5 abiadura handien media eta posizio estatistikotik 2m-ra izandako batezbesteko azelerazioa) eta beste alde batetik errotazio mugimenduekin erlazionaturikoak (kurba batean izandako errotazio abiadura, 5 errotazio mugimendu azkarrenen abiaduraren

batezbestekoa eta errotazio mugimenduen azelerazioaren batezbestekoa (5. Irudia).



5. Irudia: Gurpildun aulkiaren mugikortasunaren errendimendua (van der Slikke et al., 2016-etik egokitua).

Jokalariek gurpildun aulkiaren propulzioa burutzeko 2 aukera desberdin dituzte, aldibereko propulzioa eta propulzio asinkronikoa. Lehenengoan bi eskuakin batera eragiten diote gurpildun aulkiari eta bigarren metodoan aldiz, eskuak txandakatuz. Bien arteko desberdintasunak behatzeko ikerketa bat burutu zen eta bertan behatu zuten abiadura maximoa lortzeko, aldibereko propulzioa dela metodo eraginkorrena. Metodo asinkronikoa aldiz, abiadura konstante mantentzeko erabilgarria da (Meyer, Gorce, Faupin, Watelain eta Borel, 2013).

Mugikortasun gaitasuna errendimenduaren faktore mugatzailea den jakiteko, maila desberdinetako jokalarien arteko konparaketak egiten dituzten hainbat ikerketa aurrera eramanez, jokalariek hauen desplazamendu gaitasunean ematen diren desberdintasunak aztertzeko. De Witte et al. (2015)-ek egindako

ikerketan, nazioarteko eta estatu mailako jokalarien arteko desberdintasunak aztertu zituzten. Bideo analisia erabiliz jokalariek egindako mugimendu mota, frekuentzia eta iraupena neurtu zituzten, baina distantzia total edo azelerazio bezalako parametroak aldiz ezin izan zituzten neurtu.

Emaitzetan bi joko mailen jokalarien arteko desberdintasunak ematen zirela behatu zuten, mugikortasunaren errendimenduari dagokionez. Izan ere, maila nazionalako jokalariai aurreraka gehiago mugitu ziren (+7 puntu portzentual), aurreraka mugitzen gehiagotan hasi ziren (+2 puntu portzentual) eta aurrerako mugimendu luzeagoak egin zituzten (+0.5 s) eta nazioarteko mailako jokalariek aldiz mugimendu errotazional gehiago (+7 puntu portzentual), errotazio mugimenduak gehiagotan hasi (+6 puntu portzentual) eta mugimendu errotazional luzeagoak egin zituzten (+0.2 s) estatu mailakoekin alderatuz. Gainera, maila internazionalako jokalariek estatu mailakoekin baino balaztatze akzio gutxiago egin zituzten eta atzerako mugimenduak gutxiagotan hasi zituzten.

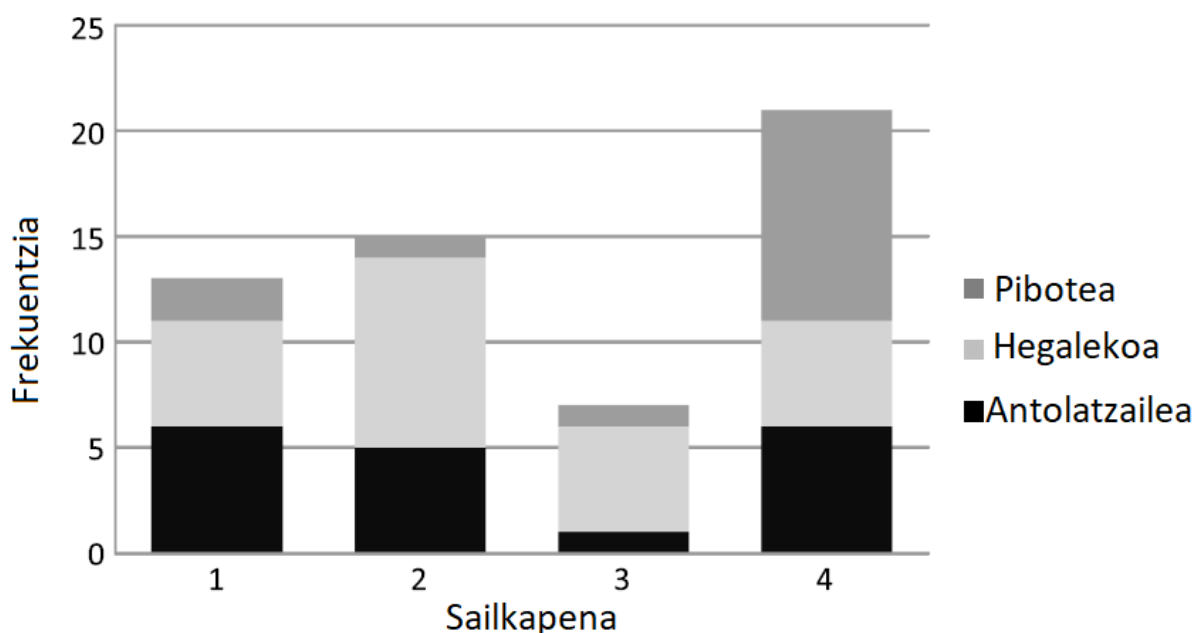
Orain arte egindako ikerketek adierazten dute mugimendu errotazionalak mugikortasuna hobetzeko garrantzitsuak direla eta aldi berean joko errendimendua hobetzen dutela. Beraz ikerketa honetako emaitzek, bi mailetako jokalarien arteko errendimendu desberdintasunaren arrazoi bat ematen dute. Mugikortasunean aurkitutako diferentzia hauek, arrazoi fisiko eta tekniko onduz ematen dira, eta honetan jokalariek entrenatzen duten egun kopuruak eragin handia dauka, izan ere estatu mailako jokalariek bakarrik 1-3 egunetan entrenatzen dute eta nazioarteko mailakoekin aldiz ia egunero urte osoan zehar (de Witte et al., 2015).

Honekin erlazionatuta beste bi ikerketa burutu dira, estatu bereko bi kategoriatan desberdinen konparaketa egiteko. Granados et al. (2015)-ek Espainiako lehenengo eta hirugarren mailako bi taldeetako jokalariai alderatu zituzten. Lehenengo mailako jokalariai 20 metroko testean baloirik gabe (signifikatiboki) eta baloiarekin (joera) azkarragoak izan ziren, eta norabide aldaketa frogetan ere (T-test eta pick-up testean) emaitza hobeak lortu zituzten. Beraz, zalutasuna maila desberdinetako jokalariai diskriminatze aldagai baliagarria dela dirudi, baina honen inguruan ikerketa gehiago egitea beharrezkoa da hau ziurtasunez baieztatu ahal izateko (Granados et al., 2015).

Yüksel eta Sevindi-k (2018) aldiz Turkiako lehenengo eta bigarren mailako jokalaria konparatu zituzten zelai test desberdinen bidez. Ikerketa honen emaitzek erakutsi zuten lehenengo mailako jokalaria signifikatiboki hobek zirela pase maximo, 20m-ko lasterketa eta 6 minutuko lasterketan. Ikertzaile hauen ustez ematen den desberdintasuna batez ere gurpildun aulkiaren maneiuhahalmenagatik da, izan ere, naiz eta test hauetan aldagai desberdinek parte hartzen duten (indarra, ahalmen kardiobaskularra etab.) GAS-ko zelai test gehienak, gurpildun aulkiaren erabileraren menpe daude. Beraz oso garrantzitsua da entrenatzaileek gurpildun aulkiaren mugikortasuna hobetzeko ariketak entrenamenduetan sartzea (Yüksel eta Sevindi, 2018).

Jokalarien mailaz gain, jokalarien mugikortasunean eragiten duten beste bi faktore nagusiak jokalarien posizioa eta sailkapen funtzionala dira. De Witte et al.(2017)-ek burututako ikerketa batean, eraso eta defentsetan zehar jokalarien mugikortasunaren analisia egin zuten, postuak kontuan hartuz. Bertan behatu zuten antolatzaileak 9 puntu portzentual eta hegaleko jokalaria 7 puntu portzentual gehiago egoten zirela aurreranzko propulzioa egiten eraso faseetan defentsan lanetan baino. Pibotak aldiz 4 puntu portzentual gehiago geldirik egoten ziren eraso jokaldietan defentsan baino eta 7 puntu portzentual gehiago propulzioan egoten ziren baloirik gabe, baloiarekin baino. Gainera jokalaria hauek geldirik igarotzen duten denbora handiagoa da beste jokalariekin alderatuz, beti saskitik oso hurbil jokatzen dutelako eta bertan mugitzea zailagoa delako (de Witte et al., 2017).

Vanlandewijck et al. (2003)-ek egindako ikerketa batean frogatu zuten sailkapen funtzional, jokalarien posizio eta partiduaren errendimenduaren arteko erlazioa zegoela, maila internazionalan. Hala, sailkapen funtzionalan puntu 1 zeukaten jokalarien %83-ak antolatzaile bezala jokatzen zuen, eta sailkapenean 4 puntu zituzten jokalarien %93-ak aldiz pibot bezala. Hau beste ikerketa askotan behatutako datuekin bat dator, eta honen eredu de Witte et al. (2017)-en ikerketako partehartzaileak ditugu ([6. Irudia](#)).



6. Irudia: Postu bakoitzeko jokalarikopurua, sailkapenaren arabera (de Witte et al., 2017-etik egokitua).

Sailkapen funtzionalak test desberdinetan duen eragina aztertzeko Yanci, Iturricastillo, Lozano eta Granados-ek (2015) ikerketa bat aurrera eraman zuten. Ikerketa honetako emaitzetan behatu daiteke puntuazio altua duten jokalariek baloiaren maneuarekin erlazionaturiko testetan emaitza hobekak lortu zituztela, baina baloirik gabe aldiz, ez zen bi taldeen arteko desberdintasunik aurkitu, azelerazio eta zalutasun gaitasunei dagokionez.

Errendimendu fisikoan eragina duen beste faktore bat, jokalarien sexua da. Cavedon et al., (2018)-ek ikerketa bat egin zuten, emakume eta gizonen artean ematen diren desberdintasunak behatzeko asmoz. Bertan ikusi zuten gizonak orokorrean test guztietan (20m sprinta baloiarekin, "suicide", pase maximoa) emaitza hobekak lortu zituztela, 5m sprintean ezik. Honen adibide "suicide" testa dugu, non gizonak %23 denbora gutxiago behar izan zuten testa amaitzeko. Emaitza hauek emakume eta gizonen arteko sailkapen funtzionalean puntu bateko desberdintasuna aplikatuz lortu zituzten, baina ikerketa honetan behatu zuten puntu baten ordean 1.5 puntuko desberdintasuna aplikatuz, emaitzak asko parekatzen zirela, sexuen arteko desberdintasuna ia desagertuz.

Egoera fisikoaren entrenagarritasuna aztertzeko zenbait ikerketa egin dira, entrenamendu mota desberdinek aldagai fisikoetan duten eragina behatzeko. Hala ere, orain arte egindako ikerketa hauetatik ezin dira ondorio argi batzuk

atera, emaitzek ez dituztelako esperotako hipotesiak bete. Adibidez Granados, Iturricastillo, Lozano eta Yanci-k (2016) 12 asteko intentsitate altuko entrenamendu intermitente programa batek kirolariengan zuen eragina neurtu zuten, baina emaitzek adierazi zuten kirolariak ez zituztela testetako emaitzak hobetu eta gainera 5m-ko sprintean %7-ko beherakada bat egon zen. Ildo beretik Yanci, Iturricastillo eta Granados-ek (2018) 5 astetan zehar talde baten jarraipena egin zuten, haien entrenamenduak (hein handi batean joko murriztuetan oinarritzen zena) aldagai fisikoetan hobekuntzak ekartzen zituen edo ez aztertzeke. Ikerketa honetan parte hartutako kirolariak 5m-ko sprintean hobekuntzak adierazi zituzten, baina gainontzeko test guztietan (T-test, 20m sprint, 20m sprint baloiarekin) ez zen desberdintasunik aurkitu.

Beharbada ikerketa hauetako emaitzak jokalarien ezaugarriengatik edo denboraldiaren momentuagatik baldintzatuta egon daitezke, beraz entrenamendu metodologia hauek benetan duten eragina aztertzeke ikerketa gehiago egin beharko liriteke (Yanci et al., 2018).

Abiadura, erresistentzia eta zalutasuna bezalako aldagai fisikoez gain, GAS-n garrantzia handia duen beste aldagaia indarra da. Izan ere gurpildun aulkiko kirol guztietan bezala, mugimendu guztiak goiko gorputz adarrak eragiten ditu, beraz goiko gorputz adarraren indar eta potentziak berebiziko garrantzia izango du GAS-ko errendimendua aztertzerako orduan (Iturricastillo et al., 2018b). Indarra neurtzeko ikertzaileek erabiltzen dituzten test ohikoenak, eskuko dinamometroa, baloi pisutsuaren jaurtiketa, pase maximoko testa eta press banka dira.

Indarraren inguruan egindako ikerketen emaitzek adierazten dute indarra GAS-ko errendimenduko aldagai erabakigarrienetako bat dela. Adibidez Granados et al. (2015)-ek burututako ikerketan non Espainiako lehenengo eta hirugarren mailako kirolariak alderatu zituzten, ikusi zuten lehenengo mailako jokalariek indarrarekin erlazioatutako test guztietan emaitza hobeak lortu zituztela, hala nola: eskuko dinamometroan (%18 hobeago), pase maximoko gaitasunean (%33 hobeago) eta baloi pisutsuaren jaurtiketan (%24 hobeago), eta gainera indar eta mugikortasun testen arteko erlazioa zegoela. Hau bat dator van der Slikke et al. (2017b)-ek egindako ikerketarekin, non indar isometriko maximo eta 12m-ko sprintaren arteko korrelazioa behatu zuten.

Hala eta guztiz ere indar eta abiaduraren arteko erlazio hau ez dago guztiz argi. Izan ere Iturricastillo et al. (2018b)-ek egindako ikerketan (zeinetan jokalarien indarra press bankaren bidez neurtu zuten), ez zuten *press* banka eta mugikortasun aldagaien (norabide aldaketak, sprint errepikatuen gaitasuna) arteko erlazioirik aurkitu. Honen arrazoia izan daiteke mugikortasun testetan indarraz gain beste faktore desberdinek ere eragiten dutela, gurpildun aulkiaren propulzio teknika eta gorputz enborraren aktibitate muskularrak adibidez, eta honek kirolari indartsuenek mugikortasunarekin erlazonaturiko testetan emaitza onenak ez lortzea eragin dezake. Beraz ikertzaile hauen ustez indar entrenamenduaz gain, aulkiaren propulzioa hobetzeko ariketa espezifikokoak egiteak berebiziko garrantzia du kirolarien mugikortasun errendimendua hobetzeko.

Indarra eta sailkapen funtzionalaren arteko erlazioa ikertzeko Gil et al. (2015)-ek ikerketa bat burutu zuten. Ikerketa honen emaitzetan eskuko dinamometro, pase ahalmen maximo eta baloi pisutsuaren test eta sailkapen funtzionalaren arteko erlazioa behatu zen, puntuazio altuena zuten kirolariek marka hobeak lortuz. Hau hein batean bat dator Yanci et al. (2015)-en ikerketarekin, non sailkapen altuagoa zuten jokalariek baloi pisutsuaren jaurtiketan emaitza hobeak lortu zituzten, baina bigarren ikerketa honetan aldiz ez zuten desberdintasunik behatu beste bi testetan (eskuko dinamometro eta pase maximoko testean). Egile hauen ustez, baloi pisutsuaren testak gorputz enborraren inplikazio handiago bat eskatzen duenez, test honetan sailkapenaren araberako desberdintasun handiagoak behatuko dira, sailkapen funtzionala hein handi batean enborraren mugikortasunaren arabera eginda dago eta.

4.3 Egoera Fisiologikoa

Azkenengo urteetan GAS-n gehien ikertu den arloa seguruenik kirolarien egoera fisiologikoa da. Honek bi arrazoi nagusi ditu, alde batetik parametro fisiologikoak neurtzea orokorrean ikertzaile askorentzat eskuragarria dela (material arruntak erabiltzen direlako eta kirolaren ezaugarriek neurketa hauek egitea ahalbidetzen dutelako), eta bestetik ikerketa hauei esker

lortutako informazioak erabilgarritasun handia duela (jokalarien neke maila jakin, entrenamenduak hobeto planifikatu etab.). Ikerketa huetan lorturiko emaitza nagusiak [4. Taulan](#) adierazita daude.

Gurpildun aulkiko saskibaloia aldizkako kirol bat denez (non etengabeko azelerazio eta dezelerazioak dauden) esfortzu aerobiko zein anaerobikoak konbinatzen dira, sistema metaboliko desberdinak erabiliz (Weissland, Lepretre, Borel eta Faupin, 2015). Gainera GAS-an urritasun desberdinak dituzten pertsonak parte hartzen dute eta jokalarien arteko erantzun fisiologikoetan aldakortasun handiak aurkitzen dira, kirola ikuspuntu fisiologiko batetik analizatzea are eta garrantzitsuagoa izatea eraginez.

Entrenamendu edo partidu batek kirolari batengan izan duen eragina neurtzeko, entrenatzaileek atleten barne karga sistematikoki monitorizatu behar dute (Iturricastillo, Yanci, Granados eta Goosey-Tolfrey, 2016), eta honetarako bihotz maiztasuna (BM) bezalako metodo objektiboak erabili daitezke (Croft, Dybrus, Lenton eta Goosey-Tolfrey, 2010), edo hautemandako esfortzu maila (RPE) neurtzen dituzten eskala subjektiboak (Iturricastillo et al., 2016e).

Bihotz maiztasuna kirol munduan gehien neurtzen den aldagai fisiologikoa da, ariketa edo partiduaren intentsitatea neurtzeko baliagarria delako, eta modu simple batean neurtu daitekeelako, kirolaria kirola egiten dagoen bitartean. Aldi berean bihotz maiztasunak entrenamendu batek kirolariarengan eragin duen karga (entrenamendu karga) neurtzea ahalbidetzen du, Edwards metodoa edo Stagno-ren entrenamendu inpultsoak ($TRIMP_{MOD}$) bezalako metodoak erabiliz (Iturricastillo et al., 2016e).

Gurpildun aulkiko saskibaloiko entrenamendu eta partiduetan jokalariek izandako bihotz maiztasunaren inguruko datuak interpretatzerako orduan kontu handia izan behar da. Izan ere, BML duten pertsonak bihotzaren inerbazio autonomoa minduta daukate eta honek haien BM maximo teorikoa mugatzen du, kasu batzuetan 110-130 taupadaraino jaitsiz. Arazo honek eta pertsona hauen inerbazio eta funtzio kardiobaskular mugatuak, haien ariketa maila jaistearen eragiten du (Iturricastillo, Granados eta Yanci, 2016).

4.Taula: Gurpildun aulkiko saskibaloiko jokalarien egoera fisiologikoa.

Artikulua	Ikerketaren helburuak	Jokalarien ezaugarriak	Neurtutako aldagaiak	Emaitzak
Baumgart et al. (2018)	Errebisio sistematiko bat kirol egokitu desberdinetako VO ₂ maximoaren baloreak konparatzeko.	n= 771 14 kirol Paralinpiko desberdin	VO ₂ maximoa	VO ₂ maximo absolutua: 2.5 ± 0.1 (L·min ⁻¹) VO ₂ maximo erlatiboa: 34.5 ± 1.8 (mL·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)
Bernardi et al. (2010)	5 kirol paralinpiko desberdinetako kirolarien ahalmen kardiobaskular eta metabolikoa deskribatu.	n=34 gizon (13 GAS) Adina: 30.8 ± 7.2 Saillkapena: 1-4.5 puntu	Odoleko laktato maila Bihotz maiztasuna (BM) VO ₂ maximoa	-Kirol intermitenteetan HR eta VO ₂ balio absolutu baxuagoak -VO ₂ max: 26.0 ± 2.13 (mL·kg ⁻¹ ·min ⁻¹) -BM: 153.1 ± 12.99 taupada minutuko -Odol laktato kontzentrazio baxuagoa aldizkako kiroletan.
Croft et al. (2010)	Gurpildun aulkiko tenis eta saskibaloiko jokalarien perfil fisiologikoa aztertu eta haien arteko konparaketa egin.	n=12 (6 GAS-ko jokalaria, 4 gizon eta 2 emakume) Adina: 26.7 ± 5.5 urte Saillkapena: 1.5-4.5 puntu	Odoleko laktato maila Bihotz maiztasuna (BM) VO ₂ maximoa	BM maximoa: 194 ± 9 taupada VO ₂ maximoa: 2.98 ± 0.91 (L·min ⁻¹)
de Lira et al. (2010)	Parametro aerobiko eta anaerobiko eta saillkapen funtzionalaren arteko erlazioa aztertu.	n= 17 gizon Adina: 25.4 ± 4.4 urte 2004-ko Joko Paralinpikoetan parte hartutako Brasileko jokalaria Saillkapena: 1-4.5 puntu	VO ₂ maximoa Bihotz maiztasuna CO ₂ produkzioa	-VO ₂ maximo erlatiboa: 30.8 ± 6.1 (mL·kg ⁻¹ ·min ⁻¹) -BM maximoa: 185.5 ± 12.7 taupada minutuko -Emaitzen arabera, zenbat eta lesio larriagoa, VO ₂ maximoa geroz eta mugatuagoa dagoela dirudi
Iturricastillo et al. (2016a)	GAS-ko entrenamendu karga neurtu joko murriztuetan eta bihotz maiztasun eta hautemandako esfortzuen arteko erlazioa ikertu.	n=12 jokalaria Adina: 31.0 ± 9.3 Espainiako lehenengo mailakoak Saillkapena: 1-4.5 puntu	Bihotz maiztasuna Hautemandako esfortzua (RPE) Entrenamendu karga	-BM maximoa: 173.8 ± 17 taupada minutuko -RPEarnas: 6.8 ± 2.3 -RPEmus: 7.4 ± 2.0 -Edwards entrenamendu karga: 67.5 ± 6.7 -TRIMP _{MOD} entrenamendu karga: 55.3 ± 12.5
Iturricastillo et al. (2017)	Jokalarien errendimendu fisiko eta erantzun fisiologikoak neurtu intentsitate altuko entrenamendu batean zehar.	n=13 gizon Adina: 31.0 ± 9 Espainiako lehenengo mailakoak Saillkapena: 1-4.5 puntu	Bihotz maiztasuna Hautemandako esfortzua Entrenamendu karga Tenperatura tinpanikoa Odoleko laktato maila	-BM maximoa: 179 ± 13 taupada minutuko -Batezbesteko BM: 156 ± 11 taupada minutu -Tenperatura °C: pre-test 36.21 ± 0.60 post-test 36.97 ± 0.59 -Laktato maila (mmol/L): pre-test 1.95 ± 1.30 post-test: 5.84 ± 2.04
Iturricastillo et al. (2016b)	Joko murriztuetan zehar bizkar muineko lesioa duten eta ez duten kirolarien erantzun fisiologikoak aztertu.	n= 12 jokalaria (6 BML-ko lesioa dutenak eta 6 lesio hau gabe) Adina: 30.8 ± 9.5 Espainiako lehenengo maila Saillkapena: 1-4.5 puntu	Bihotz maiztasuna Tenperatura tinpanikoa	-Batezbesteko BM: BML kirolariak: 149.85 ± 13.49 taupada/min BML gabekoek: 160.39 ± 8.95 taupada/min -BM maximoa: BML kirolariak: 161.85 ± 13.88 taupada/min BML gabekoek: 173.89 ± 8.2 taupada/min

Artikulua	Ikerketaren helburuak	Jokalarien ezaugarriak	Neurtutako aldagaiak	Emaitzak
Iturricastillo et al. (2018a)	Gurpildun aulkiko saskibaloiko partiduetan zehar aldagai fisiologiko desberdinak neurtu, eta jokalariei bakoitzak jokatutako denboraren arabera konparatu.	n= 9 jokalariek Adina: 25 ± 4 Espainiako lehenengo maila Saillkapena: 1-5 puntu	Bihotz maiztasuna Partiduetako karga Hautemandako esfortzua Odoleko laktato maila Tenperatura tinpanikoa	-Partidu amaierako odol laktato <i>playoff</i> partiduetan: 30-40 minutu jokatutako jokalariek: 4.1 ± 1.7 (mmol-l-1) 20-30 minutu jokatutako jokalariek: 2.0 ± 0.7 (mmol-l-1) -Tenperatura tinpanikoa partidu amaieran: Ligako partiduetan: 37.1 ± 0.6 °C <i>Playoff</i> partiduetan: 37.5 ± 0.4 °C
Iturricastillo et al. (2016c)	Kasuko ikerketa bat, BML duen kirolari bat eta BML ez duten 2 jokalariren bihotz maiztasuna alderatzeko, GAS-ko partidu ofizial batean zehar.	n= 3 Adina: 36 (BML jokalaria), 35, 40 Espainiako lehenengo maila Saillkapena: - BML ez duten jokalariek: 4,4 - BML duen jokalariek: 1	Bihotz maiztasuna	-BM maximoa: BML jokalaria: 159 taupada minutuko BML ez: 180 eta 195 taupada minutuko -Batezbesteko BM: BML jokalaria: 141 taupada minutuko BML ez: 151 eta 163 taupada minutuko -BM batezbestekoaren %: BML jokalaria: %88.7 BML ez: %83.0 eta % 83.4
Iturricastillo et al. (2016d)	Gurpildun aulkiko saskibaloiko <i>playoff</i> -etako intentsitatea neurtu.	n= 9 jokalariek Adina: 34.8 ± 7.8 urte Espainiako lehenengo mailakoak Saillkapena: 1-4.5 puntu	Bihotz maiztasuna Odoleko laktato maila Tenperatura tinpanikoa	-Denbora BM maximoaren %85 baina gorago: 30-40 minutu: partiduaren %36.4 20-30 minutu: partiduaren %16.1 0-20 minutu: partiduaren %9.2 -Tenperatura tinpanikoa igo: %1.5-2 -Odoleko laktato maila igo: %81.1-125
Iturricastillo et al. (2016e)	Gurpildun aulkiko saskibaloiko partiduetako karga era objektibo (bihotz maiztasuna) eta subjektiboan (hautemandako esfortzua) neurtu eta haien arteko konparaketa egin.	n= 10 gizon Adina: 34 ± 8 Espainiako lehenengo mailakoak Saillkapena: 1-4.5 puntu	Bihotz maiztasuna Hautemandako esfortzua	Hautemandako esfortzu eskala bidez lortutako informazioa partiduetako karga neurtzeko erabilgarria da, baina ez du BM ordezkatzen

Hau frogatzeko, egile hauek (Iturricastilo et al., 2016c) kasuko ikerketa bat burutu zuten, non BML altua duen kirolari baten parametro fisiologikoak, lesio hau ez duten bi kirolarirekin alderatu zituzten. Ikerketa honen emaitzak izan ziren, balio absolutuak kontuan hartuz BML zuen kirolariaren batezbesteko BM (141 taupada minutuko) eta BM maximo (159 taupada minutuko) baxuagoak izan zirela, lesio hau ez duten bi kirolariek alderatuz, (batezbesteko BM 151 eta 163 ; BM maximoa 180 eta 195), hipotesia baieztatuz.

Balio absolutu hauek aztertuz gero, kirolarien intentsitate maila eta partiduak eragindako karga oso desberdinak izan zirela pentsatuko genuke. Parametro hau kirol tradizionaletan neurtzea oso arrunta da, baina balio honek ez du GAS-ren errealitatea islatzen, eta akats hau konpontzeko ikerlariek balio erlatiboak neurtzea planteatzen dute, hau da, kirolari bakoitzaren BM bere BM maximoa kontuan hartuz aztertzea (Paulson, Mason, Rhodes eta Goosey-Tolfrey, 2015).

Honen adibide Iturricastillo, Yanci, Los Arcos eta Granados-ek (2016) eginiko ikerketa dugu, non BML eta BML ez duten kirolarien parametro fisiologikoak aztertu zituzten, 4vs4-ko joko murriztuetan zehar. Ikerketa honen emaitzetan ikusi zen, bi populazioek balio erlatiboak oso antzekoak lortu zituztela, batezbesteko BM%, BM maximoaren% eta BM-ren zona bakoitzean igarotako denborari dagokionez. Honek iradokitzen du seguruenik GAS-ren partidu eta entrenamenduetako karga kuantifikatzeko askoz ere erabilgarriagoa izango litzatekela balio erlatiboak erabiltzea, balio absolutuen ordez.

Gainera, GAS aldizkako kirol bat denez eta etengabe intentsitate aldaketak ematen direnez, batezbesteko BM neurtzeak lehiaketan zehar gertatzen denaren informazio partzial bat eskaintzen digu bakarrik. Beraz, jokoaren eskakizun eta intentsitatea hobeto ulertu ahal izateko, jokalariek bakoitzaren BM maximoaren arabera intentsitate zonak behatu beharko lirateke, jokalariek zona bakoitzean igaro duten denbora jakiteko (Croft et al., 2010).

Jokoaren intentsitatea *playoff* partiduetan zehar neurtzeko Iturricastillo, Yanci, Barrenetxea eta Granados-ek (2016) ikerketa bat burutu zuten, eta bertan jokalariek intentsitate zona bakoitzean igarotako denbora aztertu zuten. Bertan behatu zuten gehien jokatu zuten jokalariek (30-40 minutu artean) signifikatiboki denbora gehiago igaro zutela BM maximoaren %85-aren gainetik, eta gutxien jokatu zuten jokalariek aldiz (1-19 minutu artean) jokatu zuten denbora totalaren %83-a BM maximoaren %75-aren azpitik igaro

zuten. Hau beharbada jokalariek partiduaren eskakizuna txikiagoa denean edo partidua dagoeneko erabakita dagoenean jokatzeko dutelako izan daiteke.

Informazio hau entrenatzaileentzako oso baliagarria izan daiteke, errehabilitazio saioak planifikatzeko orduan. Izan ere, lehen aipatutako datuak kontuan hartu ez gero, minutu gehien jokatu zuten jokalariek denbora gehiago pasa zuten intentsitate altuetan, beste taldekideek baino fatiga gehiago pilatuz. Beraz, partidu osteko eguneko entrenamenduan gomendagarria izango litzateke, gehien jokatu zuten jokalariek errehabilitazio saio bat izatea, eta gutxien jokatu zuten jokalariek aldiz, karga entrenamendu bat egitea.

Hala eta guztiz ere, ikerketa batzuek BML duten pertsonen BM haien ariketaren intentsitatearen indikatzaile bezala erabiltzearen erabilgarritasuna dudan jartzen dute (Lewis, Nash, Hamm, Martins eta Groah, 2007), eta beste metodo batzuk erabiltzea proposatzen dute, hautemandako esfortzu maila neurtzen dituzten eskala subjektiboak (RPE) adibidez. Lan honetan erabilitako artikuluek Foster et al. (2001)-ek proposaturiko 0-tik 10-erako eskala erabiltzen dute, non 10 intentsitate maximoa izango litzatekeen. Informazio zehatzagoa lortzeko asmoz Ekblom eta Golobarg-ek (1971) 3 esfortzu maila desberdintzea proposatu zuten, alde batetik neke lokal edo muskularra (RPE_{mus}, muskuluen neke sentazioa), beste alde batetik neke zentrala edo arnasketakoa (RPE_{arnas}, hautemandako neke kardiobaskularra) eta azkenik hautemandako esfortzu orokorra (RPE) (Iturricastillo, 2016b).

Bihotz maiztasun eta RPE-ren arteko erlazioaren inguruan eztabaida handia dago, urritasunen bat duten kirolarien inguruan hitz egiterako orduan. Honen inguruan gehiago jakiteko, Iturricastillo eta al. (2016b)-ek ikerketa bat egin zuten, entrenamenduko karga metodo objektibo eta subjektiboekin neurtzearen desberdintasunak ikusteko, 4vs4-ko joko murriztuetan zehar. Ikerketa honetan entrenamendu karga konstantea izan zen 4 joko murriztuetan zehar, BM eta hautemandako esfortzu zentralari dagokionez (RPE_{arnas}), baina hautemandako neke lokalari (RPE_{mus}) dagokionez, handiago izan zen azkeneko bi txandetan zehar. Beraz, naiz eta karga kardiobaskularrak konstantea dirudien txandean artean, saioko RPE_{mus}-ak iradokitzen du muskulu fatiga egon zela jardura honetan zehar, seguruenik

gurpildun aulkia bultzatzearen ondorioz (Iturricastillo, Granados, Los Arcos, eta Yanci, 2016).

Honetaz gain, kirolari bakoitzaren balio objektibo eta subjektiboen arteko konparaketa egitean, ez zen korrelaziorik aurkitu. Honek iradokitzen du, bi metodoek informazio desberdina eskuratzen dutela, beraz haien artean konparatu ordez, erabilgarriagoa izango litzateke bi metodoak elkarren osagarri izatea (Iturricastillo et al., 2016a).

Lehen aipatu bezala, GAS-n esfortzu aerobiko zein anaerobikoek parte hartzen dute, eta bide anaerobikoak erabiltzen dituzten kiroletako kirolarien egoera fisiko eta fatiga neurtzeko metodo erabilienetako bat, odoleko laktato maila da (Granados et al., 2015). Izan ere, ariketa batean zehar kirolariak atalase anaerobikoa gainditzen duenean, bere gorputzak laktato guztia garbitzeko ahalmena galtzen du eta laktato pilatzen hasten da, fatiga muskularra eraginez (Abel, Burkett, Schneider, Lindschulten eta Strüder, 2010).

Gurpildun aulkiko saskibaloiko jokalariek partiduen zati handiena atalase laktikoaren gainera igarotzen dute (Croft et al., 2010), eta gainera partiduko esfortzuen %28-a esfortzu anaerobikoak direla behatu da (Seron et al., 2019). Honek kirol honen osagai anaerobikoaren garrantzia azpimarratzen du, eta GAS intentsitate altuko kirola dela ikusarazten du. Hau Iturricastillo et al. (2016d)-ek egindako ikerketarekin egiaztatu daiteke, izan ere ikerketa honetan jokalarien laktato balioak aztertu zituzten *playoff*-etako partiduetan zehar, eta jokalaria guztien balioak partidu bukaeran signifikatiboki altuagoak zirela ikusi zuten, partidu hasierako balioekin alderatuz. Hala ere, ikerketa honetan lortutako laktato balioak ez dira saskibaloitradizionaleko jokalarien balioetara iristen, seguruenik masa muskular gutxiago erabiltzearen ondorioz.

Gurpildun aulkiko saskibaloiko laktato balioak neurtzerako orduan kontu handia izan behar da, kirolariak azkeneko 5 minutuetan eginiko akzioek asko baldintzatuko dutelako neurtutako balorea. Beraz oso datu desberdinak lortuko ditugu azkeneko 5 minutuetan etengabe sprint-ak egiten egon den, edo jokoan ia parte hartu ez duen kirolari batengandik, naiz eta lehenagotik biek ia esfortzu berdinak egin izan (Iturricastillo et al., 2018a).

Gainera kontuan hartu behar da GAS nahiko kirol intermitentea dela (jokoaren parte handi batean zehar jokalariek geldirik daudelako) eta honek kirolariei

laktatoaren zati bat garbitzeko aukera eskaintzen diela. Honek gaitasun aerobikoaz gain, ahalmen glukolitiko on bat izatearen garrantzia nabarmentzen du, atsedendietan zehar laktato hau garbitzeko gaitasuna handitzeko (Iturricastillo et al., 2018a). Honekin erlazionatuta, Bernardi et al. (2010)-ek ikerketa bat burutu zuten, gurpildun aulkiko kirol modalitate desberdinen arteko laktato balioak konparatzeko. Bertan ikusi zuten, GAS-ren zelaiko testen laktato balioak nabarmenki baxuagoak zirela, gurpildun aulkiko ski eta lasterketekin alderatuz. Honen arrazoia seguruenik lehenagotik azaldutakoa da, GAS-ko kirolariek atsedendiak dituztela laktato hau metabolizatu ahal izateko, eta beste modalitateetan aldiz ez, kirol jarraiak direlako.

Gorputz tenperatura errendimendu fisikoaren aldagai garrantzitsu bat bezala kontsideratuta dago, tenperaturaren igoeraren eta errendimenduaren jaitzieraren arteko erlazioa aurkitu delako, eta BML duten jokalariengan are eta garrantzitsuagoa da, jokalari hauek duten gaitasun termoerregulazile baxuaren ondorioz. Izan ere kirolari hauek nerbio basomotoreetan duten arazo baten ondorioz, izerditzeko gaitasuna galtzen dute, eta gorputzean zehar odola zabaltzeko arazoak dituzte, gorputzaren hozte prozesua zailduz. Honen ondorioz oso garrantzitsua da entrenatzaile eta jokalariek partidu zein entrenamenduetan edandako likido kopurua kontrolatzea (Iturricastillo et al., 2016d).

Honen inguruan Iturricastillo et al. (2018a)-ek ikerketa bat burutu zuten jokalarien tenperaturaren bilakaera liga zein *playoff*-etako partiduetan zehar aztertzeko. Ligako partiduetan ez zuten tenperaturaren aldaketa handirik ikusi, baina *playoff*-etako partiduetan zehar aldiz, 30-40 minutu jolastu zituzten jokalariek partidu amaierako balio signifikatiboki handiagoak izan zituzten. Honen arrazoia, partidu hauen eskaera maila da, izan ere jokalariek *playoff*-etako partiduetan batezbesteko BM eta partiduko karga balio handiagoak izan zituzten, eta intentsitate altuan denbora gehiago egotearen ondorioz, haien gorputzeko tenperaturaren igoera eman zen.

Joko murriztuetan (4vs4, partidu bateko arau berdinekin) eginiko beste ikerketa batean ere, tenperaturaren igoera signifikatibo bat behatu zuten, joko murriztuak egin baino lehenagoko eta egin ondorengo tenperatura tinpanikoa neurtuz, zehazki %2.11-ko igoera (Iturricastillo, Yanci eta Granados, 2017).

Fisiologia eta ariketaren intentsitatearekin lotuta dagoen beste aldagai garrantzitsuenetako bat oxigeno kontsumoa (kontsumitutako oxigeno bolumena, denbora unitate bakoitzeko) da, kirolarien gaitasun aerobikoa jakiteko erabiltzen den neurketa. Orokorrean oxigeno kontsumo bidez neurtutako esfortzuak, oxigeno kontsumo maximoaren ($VO_2\max$) ehunekoaren arabera analizatzen dira eta neurketa hauek laborategietan egiten dira (Seron et al., 2019).

Pertsona baten $VO_2\max$ -ean hainbat faktorek eragiten dute, hala nola: ariketa egiteko erabili den muskulu masa totala, gastu kardiako maximoa edo gorputzak hartu, bota eta erabili dezakeen oxigeno bolumena. Beraz, muskulu masa baxua inplikatzan duten kiroletan (gurpildun aulkiko kirolak adibidez), arnasketa eta zirkulazio sistemak maximoan lan egiten ez duenez, oso zaila da pertsona batek kirol hauetan bere $VO_2\max$ lortzea (Baumgart, Brurok eta Sandbakk, 2018). Gainera lesio edo urritasuna zenbat eta larriagoa izan $VO_2\max$ geroz eta mugatuagoa dela dirudi (de Lira et al., 2010), eta sexuari dagokionez, emakumeek $VO_2\max$ balio baxuagoak dituztela frogatu da, gizonekin alderatuz (Croft et al., 2010).

Baumgart et al. (2018)-ek ikerketa bat burutu zuten, kirol egokitu desberdinetako oxigeno kontsumo balioak konparatzeko asmoz. Bertan frogatzen da, $VO_2\max$ kirol bakoitzaren eskakizun mailaren eta bertan parte hartzen duten kirolarien arabera dela. Izan ere, balio altuenak lortu zituen kirola, ski nordikoa ($45.6 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) izan zen, eta balio baxuenak lortu zituztenak aldiz, tiro eta errugbi modalitateak izan ziren. Honen arrazoia da skian denbora luzean zehar esfortzu handia egiten dela eta beste bi kiroletan aldiz, ez dago hainbeste desplazamendurik, edo errugbiaren kasuan, urritasun nahiko larriak dituzten pertsonak parte hartzen dute, tetraplegia duten kirolariak adibidez. Gurpildun aulkiko saskibaloiko jokalaria balio hauen erdialdeko emaitzak lortu zituzten ($34.5 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$), kirolaren izaera intermitentearen ondorioz.

5. ONDORIOAK

Errebisio honetan GAS-ko jokalarien antropometria, egoera fisiko eta fisiologikoaren inguruan ikertu duten lanak bateratu dira, kirol honen eskakizunak hobeto ulertzeko, eta bertan parte hartzen duten jokalarien ezaugarriak jakiteko.

Antropometriari dagokionez altuera, gorputz atal desberdinen perimetroa eta gantza izan dira ikerketetan gehien neurtu dituzten aldagaiak. Altuera errendimenduko faktore garrantzitsu bat dela behatu da, joko abantaila ugari eskaintzen dituelako. Gorputzeko gantz kopuruari dagokionez, jokalaria asko gomendatutako balioen gainetik daudela ikusi da, seguruenik gurpildun aukian ibiltzearen ondorioz, baina ez dago oso argi honek errendimenduan izan dezakeen eragina.

Kirolarien egoera fisikoa neurtzeko ikertzaileek batez ere entrenamenduetan zehar eginiko zelaiko testak erabiltzen dituzte (partiduetan zehar neurtzea oso zaila delako). Errendimendu fisikoaren aldagai erabakigarrienak abiadura eta zalutasuna dira, baina hauek kirolariaren egoera fisikoaz gain, gurpildun aukiarenean ezaugarri eta maneiugatik baldintzatuak egongo dira.

Ikuspuntu fisiologiko batetik GAS eskakizun kardiobaskular handiko kirola da, kirolarien bihotz maiztasun, hautemandako esfortzu eta oxigeno kontsumo balore altuetan ikusi daitekeen bezala, baina aldi berean jokoan zehar iraupen laburreko esfortzu anaerobikoak ematen dira, laktatoa odolean pilatuz. Honen ondorioz GAS-ko jokalariek gaitasun aerobiko handia izateaz gain, ahalmen glukolitiko ona izatea oso garrantzitsua da.

Ondorio hauek interpretatzerako orduan kontu handia izan behar da, alde batetik gai honen inguruan dagoen ikerketa kopurua txikia delako, eta bestetik ikerketa hauetan parte hartzen duten kirolarien artean heterogeneotasun handia dagoelako. Beraz, GAS-ren eskakizunak hobeto ulertzeko, eta jokalarien egoera fisiko eta fisiologikoaren inguruko datu baliagarriagoak izateko, etorkizunean gai honen inguruan ikertzen jarraitzea ezinbestekoa da.

6. ERREFERENTZIAK

- Abel, T., Burkett, B., Schneider, S., Lindschulten, R., & Strüder, H. K. (2010). The exercise profile of an ultra-long handcycling race: The Styrkeprøven experience. *Spinal Cord*, 48(12), 894–898. <https://doi.org/10.1038/sc.2010.40>
- Ardigo, L. P., Goosey-Tolfrey, V. L., & Minetti, A. E. (2005). Biomechanics and energetics of basketball wheelchairs evolution. *International Journal of Sports Medicine*, 26(5), 388–396. <https://doi.org/10.1055/s-2004-821316>
- Baumgart, J. K., Brurok, B., & Sandbakk, Ø. (2018). Peak oxygen uptake in Paralympic sitting sports: A systematic literature review, meta- and pooled-data analysis. *PLoS ONE*, 13(2), 1–25. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192903>
- Bernardi, M., Di Giacinto, B., Castellano, V., Bhambhani, Y., Di Cesare, A., & Guerra, E. (2010). Field Evaluation of Paralympic Athletes in Selected Sports. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 1. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3181c67d82>
- Cavedon, V., Zancanaro, C., & Milanese, C. (2015). Physique and performance of young wheelchair basketball players in relation with classification. *PLoS ONE*, 10(11), 1–20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0143621>
- Cavedon, V., Zancanaro, C., & Milanese, C. (2018). Anthropometry, body composition, and performance in sport-specific field test in female wheelchair basketball players. *Frontiers in Physiology*, 9(MAY), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00568>
- Cotes, J. E., Chinn, D. J., and Miller, M. R. (2009). *Lung Function: Physiology, Measurement and Application in Medicine*. Hoboken, NJ: Blackwell publishing.
- Coutts, K. D. (1992). Dynamics of wheelchair basketball. *Medicine & Science in Sports & Exercise*.
- Croft, L., Dybrus, S., Lenton, J., & Goosey-Tolfrey, V. (2010). A Comparison of the Physiological Demands of Wheelchair Basketball and Wheelchair Tennis. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5(3), 301–315.

- De Groot, S., Balvers, I. J. M., Kouwenhoven, S. M., & Janssen, T. W. J. (2012). Validity and reliability of tests determining performance-related components of wheelchair basketball. *Journal of Sports Sciences*, 30(9), 879-887.
- de Lira, C. A. B., Vancini, R. L., Minozzo, F. C., Sousa, B. S., Dubas, J. P., Andrade, M. S., Da Silva, A. C. (2010). Relationship between aerobic and anaerobic parameters and functional classification in wheelchair basketball players. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 20(4), 638-643. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.00934.x>
- de Witte, A. M. H., Berger, M. A. M., Hoozemans, M. J. M., Veeger, D. H. E. J., & van der Woude, L. H. V. (2017). Effects of Offense, Defense, and Ball Possession on Mobility Performance in Wheelchair Basketball, 382-400.
- de Witte, A. M. H., Hoozemans, M. J. M., Berger, M. A. M., van der Woude, L. H. V., & Veeger, D. (H. E. J. (2015). Do field position and playing standard influence athlete performance in wheelchair basketball? *Journal of Sports Sciences*, 34(9), 811-820. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1072641>
- Eklom, B., & Golobarg, A. N. (1971). The Influence of Physical Training and Other Factors on the Subjective Rating of Perceived Exertion. *Acta Physiologica Scandinavica*, 83(3), 399-406. <https://doi.org/10.1111/j.1748-1716.1971.tb05093.x>
- Federación Española de Deportes de Personas con Discapacidad Física. (2019). Berreskuratuta: <http://www.feddf.es/-tik>, 2019-ko maiatzaren 5-ean
- Ferro, A., Villacieros, J., & Pérez-Tejero, J. (2016). Sprint performance of elite wheelchair basketball players: Applicability of a laser system for describing the velocity curve. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 33(4), 358-373. <https://doi.org/10.1123/APAQ.2015-0067>
- Font, M. (2004). *Baloncesto en silla de ruedas*. [Madrid]: Consejo Superior de Deportes.
- Foster, C., Florhaug, J., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L., Parker, S., Dodge, C. (2001). A New Approach to Monitoring Exercise Training. *Bioorganic and Medicinal Chemistry*, 3(6), 761-775. [https://doi.org/10.1016/0968-0896\(95\)00066-P](https://doi.org/10.1016/0968-0896(95)00066-P)

- Gil-Agudo, A., Del Ama-Espinosa, A., & Crespo-Ruiz, B. (2010). Wheelchair Basketball Quantification. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 21(1), 141–156. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2009.07.002>
- Gil, S. M., Yanci, J., Otero, M., Olasagasti, J., Badiola, A., Bidaurrezaga-Letona, I., Granados, C. (2015). The Functional Classification and Field Test Performance in Wheelchair Basketball Players. *Journal of Human Kinetics*, 46(1), 219–230. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0050>
- Granados, C., Iturricastillo, A., Lozano, L., & Yanci, J. (2016). Efectos del entrenamiento intermitente de alta intensidad en la condición física de jugadores de baloncesto en silla de ruedas. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 11(33), 235–240. <https://doi.org/10.12800/ccd.v11i33.768>
- Granados, C., Yanci, J., Badiola, A., Iturricastillo, A., Otero, M., Olasagasti, J., Gil, S. M. (2015). Anthropometry and performance in wheelchair basketball. *Journal Of Strength and Conditioning Research*.
- Iturricastillo, A., Granados, C., Los Arcos, A., & Yanci, J. (2016a). Objective and subjective methods for quantifying training load in wheelchair basketball small-sided games. *Journal of Sports Sciences*, 35(8), 749–755. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1186815>
- Iturricastillo, A., Granados, C., & Yanci, J. (2015). Changes in Body Composition and Physical Performance in Wheelchair Basketball Players During a Competitive Season. *Journal of Human Kinetics*, 48(1), 157–165. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0102>
- Iturricastillo, A., Yanci, J., & Granados, C. (2017). Neuromuscular responses and physiological changes during small-sided games in wheelchair basketball. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 35(1), 20–35. <https://doi.org/10.1123/apaq.2016-0139>
- Iturricastillo, A., Yanci, J., Los Arcos, A., & Granados, C. (2016b). Physiological responses between players with and without spinal cord injury in wheelchair basketball small-sided games. *Spinal Cord*, 54(12), 1152–1157. <https://doi.org/10.1038/sc.2016.43>

- Iturricastillo, A., Granados, C., Cámara, J., Reina, R., Castillo, D., Barrenetxea, I., Yanci, J. (2018a). Differences in Physiological Responses During Wheelchair Basketball Matches According to Playing Time and Competition. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 89(4), 474–481. <https://doi.org/10.1080/02701367.2018.1511044>
- Iturricastillo, A., Granados, C., Reina, R., Sarabia, J. M., Romarate, A., & Yanci, J. (2018b). Velocity and Power-Load Association of Bench Press Exercise in Wheelchair Basketball Players and Their Relationships With Field-Test Performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*.
- Iturricastillo, A., Granados, C., & Yanci, J. (2016c). The intensity and match load comparison between high spinal cord injury and non-spinal cord injury wheelchair basketball players: a case report. *Spinal Cord Series and Cases*, 2(1), 1–4. <https://doi.org/10.1038/scsandc.2016.35>
- Iturricastillo, A., Yanci, J., Barrenetxea, I., & Granados, C. (2016d). Game intensity analysis of wheelchair basketball players during play-off matches. *Retos. Nuevas Tendencias En Educacion Física, Deporte y Recreación*, 2041(30), 54–58.
- Iturricastillo, A., Yanci, J., Granados, C., & Goosey-Tolfrey, V. L. (2016e). Quantifying Wheelchair Basketball Match Load: A Comparison of Heart-Rate and Perceived-Exertion Methods. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(4), 508–514. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0257>
- IWBF International Wheelchair Basketball Federation. (2019). Berreskuratua: <https://iwbf.org/>. 2019-ko apirilaren 7an kontsultatuta.
- Lewis, J. E., Nash, M. S., Hamm, L. F., Martins, S. C., & Groah, S. L. (2007). The Relationship Between Perceived Exertion and Physiologic Indicators of Stress During Graded Arm Exercise in Persons With Spinal Cord Injuries. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88(9), 1205–1211. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2007.05.016>
- Malone, L.A., Gervais, P.L., Steadward, R.D. (2002). Shooting Mechanics related to Player classification and Free Throw Success in Wheelchair Basketball. *J Rehabil Res Dev.*; 39: 701–709. PMID: 17943672

- Martín, D., Klaus, C., & Lehnertz, K. (2014). *Manual de metodología del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Mason, B. S., Van Der Woude, L. H. V., & Goosey-Tolfrey, V. L. (2013). The ergonomics of wheelchair configuration for optimal performance in the wheelchair court sports. *Sports Medicine*, 43(1), 23–38. <https://doi.org/10.1007/s40279-012-0005-x>
- Meyer, C., Gorce, P., Faupin, A., Watelain, E., & Borel, B. (2013). Effects of synchronous versus asynchronous mode of propulsion on wheelchair basketball sprinting. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 8(6), 496–501. <https://doi.org/10.3109/17483107.2012.756947>
- Paulson, T. A. W., & Goosey-Tolfrey, V. L. (2016). Current perspectives on profiling and enhancing wheelchair court-sport performance.
- Paulson, T. A. W., Mason, B., Rhodes, J., & Goosey-Tolfrey, V. L. (2015). Individualized internal and external training load relationships in elite wheelchair rugby players. *Frontiers in Physiology*, 6(DEC), 1–7. <https://doi.org/10.3389/fphys.2015.00388>
- Perret, C. (2015). Elite-adapted wheelchair sports performance: a systematic review. *Disability and Rehabilitation*. <https://doi.org/10.3109/09638288.2015.1095951>
- Seron, B. B., Oliveira de Carvalho, E. M., & Greguol, M. (2019). Analysis of Physiological and Kinematic Demands of Wheelchair Basketball Games—A Review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000003069>
- Sporner, M. L., Grindle, G. G., Kelleher, A., Teodorski, E. E., Cooper, R., & Cooper, R. A. (2009). Quantification of activity during wheelchair basketball and rugby at the National Veterans Wheelchair Games: A pilot study. *Prosthetics and Orthotics International*, 33(3), 210–217. <https://doi.org/10.1080/03093640903051816>
- Strohkendl H., (1986). The new classification system for wheelchair basketball. In: Sherrill C, editor. *Sport and disabled athletes. Proceedings of the 1984 Olympic Scientific Congress*. Champaign (IL): Human Kinetics Publisher.

- Strohkendl, H., (1996). The 50th anniversary of Wheelchair Basketball, New York: Waxmann.
- van der Slikke, R. M.A., Berger, M. A. M., Bregman, D. J. J., & Veeger, H. E. J. (2016). From big data to rich data: The key features of athlete wheelchair mobility performance. *Journal of Biomechanics*, 49(14), 3340–3346. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2016.08.022>
- van der Slikke, R. M.A., Mason, B. S., Berger, M. A. M., & Goosey-Tolfrey, V. L. (2017). Speed profiles in wheelchair court sports; comparison of two methods for measuring wheelchair mobility performance. *Journal of Biomechanics*, 65, 221–225. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2017.10.040>
- van der Slikke, Rienk M.A., Berger, M. A. M., Veeger, D., de Witte, A. M. H., Veeger, T. T. J., & Hoozemans, M. J. M. (2017). Improving Mobility Performance in Wheelchair Basketball. *Journal of Sport Rehabilitation*, 28(1), 59–66. <https://doi.org/10.1123/jsr.2017-0142>
- Vanlandewijck, Y. C., Evaggelinou, C., Daly, D. D., Houtte, S. V., Verellen, J., Aspeslagh, V., Zwakhoven, B. (2003). Proportionality in wheelchair basketball classification. *Adapted Physical Activity Quarterly*.
- Vanlandewijck, Y., & Thompson, W. (2011). *The Paralympic Athlete: [recurso electrónico]*. Estados Unidos: John Wiley & Sons Ltd.
- Wang YT, Chen S, Limroongreungrat W, Change LS. (2005). Contributions of Selected Fundamentals Factors to Wheelchair Basketball Performance. *Med Sci Sports Exerc*. 37: 130–137. PMID: 15632679
- Weissland, T., Lepretre, P. M., Borel, B., & Faupin, A. (2015). Effects of eight forms on multistage field test on performance and physiological responses in wheelchair basketball players. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 58, e65. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2015.07.159>
- Yanci, J., Iturricastillo, A., & Granados, C. (2018). Training and match sessions effects in straight sprint and change of direction ability in wheelchair basketball. *Journal of Sport and Health Research*, 10(3), 383–388.
- Yanci, J., Iturricastillo, A., Lozano, L., & Granados, C. (2015). Análisis de la condición física de jugadores nacionales de baloncesto en silla atendiendo a la clasificación funcional. <https://doi.org/10.5232/ricyde>

Yüksel, M., & Sevindi, T. (2018). Examination of Performance Levels of Wheelchair Basketball Players Playing in Different Leagues. *Sports*, 6(1), 18. <https://doi.org/10.3390/sports6010018>