



Lokaverkefni B.Sc í Íþróttافرæði

Búnaður og mælingar styrktar-og úthaldsþjálfara

í Bestu deild karla

Maí,2024

Nafn nemanda: Arnór Snær Arnarson

Kennitala: 081199-2219

Leiðbeinandi: Þór Sigurðsson

12 ECTS ritgerð til B.Sc. í Íþróttافرæði

Útdráttur

Mælingar og nýsköpun á búnaði hefur umbreytt frammistöðu leikmanna. Tæknibúnaður hefur einnig orðið ómissandi hluti af knattspyrnu. GPS tæki fylgjast með hreyfingu leikmanna á vellinum og hægt er að sjá og meta líkamsástand leikmanna út frá mælingum og allskyns tæknibúnaði. Viðfangsefni rannsóknar var að komast að því hver ávinningur mælinga og notkun tækjabúnaðar í knattspyrnu getur haft áhrif á frammistöðu og líkamlegt ástand leikmanna í Bestu deild karla á Íslandi. Tekin voru fimm viðtöl við styrktarþjálfara liða í Bestu deildinni og rannsakað var hvaða búnað og mælingar notast er við yfir heilt tímabil í knattspyrnu. Mismunandi var hvaða búnað og mælingar lið voru að nota og spilaði fjármagn stóran hlut í því hvað hver og einn var að vinna með. Niðurstöður sýna það að þjálfarar eru mikið að vinna með sama búnað í mælingum en horfa mismunandi á breytur og hvernig unnið er út frá mælingum. Þjálfarar voru sammála um það að vitundarvarkning er í styrktarþjálfun og tæknibúnaði og eru mælingar og notkun búnaðar í jákvæðri þróun hér á landi.

Formáli

Ástæða þess að höfundur valdi þetta viðfangsefni er brennandi áhugi hans á knattspyrnu og styrktarþjálfun íþróttamanna. Áhugann fyrir verkefninu má rekja til þess að höfundur æfði knattspyrnu upp alla yngri flokka og er sjálfur leikmaður í neðri deildum á Íslandi. Árið 2023 skrifaði ég ritgerð sem fjallaði um samanburð á styrktarþjálfun hjá Stjórnunni og Sporting Clube de Portugal. Þetta fékk mig til þess að kynna mér styrktarþjálfun enn betur og liggur áhugi minn aðalega í knattspyrnu og ákvað ég í kjölfarið að rannsaka búnað og mælingar styrktar- og úthaldsþjálfara hér á landi. Með þessu framlagi vonast höfundur til að veita lesendum dýpri skilning á því hvernig styrktarþjálfun og tæknileg mælitæki geta stuðlað að auknum árangri í knattspyrnu, og hvernig þessi atriði eru sífellt að þróast í takt við nýja tækni og rannsóknir.

Ég vill þakka leiðbeinanda mínum Þór Sigurðssyni fyrir gott utanumhald og leiðsögn við smíði þessarar ritgerðar. Einnig vil ég þakka þeim viðmælendum sem gáfu sér tíma í viðtöl og gefa mér þær upplýsingar sem krafist var við framkvæmd rannsóknarinnar. Einnig vil ég þakka kennurum og samnemendum fyrir frábær þrjú ár.

Efnisyfirlit

Útdráttur	2
Formáli	3
Inngangur.....	6
Styrktar og úthaldsþjálfun.....	8
Countermovement-jump	10
Þol	12
Tímahlið og sprettir	14
GPS búnaður í knattspyrnu	16
Álagsstýring	17
Líkamsmælingar	18
Aðferð og gögn	20
Þátttakendur	20
Mælitæki	21
Framkvæmd	21
Niðurstöður og úrvinnsla	22
Atvinna, reynsla og menntun	22
Búnaður og mælingar	23
Álagsstýring og tímabilaskipting í knattspyrnu	24
Tækjabúnaður og fjármagn.....	26
Umræður.....	29
Heimildaskrá	32
Viðauki	40

Myndayfirlit

<u>MYND 1</u>	11
<u>MYND 2</u>	15

Inngangur

Knattspyrna er íþrótt þar sem mikið er unnið með tæknilegan búnað, mælingar á þoli og líkamlegum styrk til þess að kanna afkastagetu leikmanna. Til þess að leikmenn geti náð framúrskarandi árangri í knattspyrnu þurfa þeir að þróa og viðhalda fjölmörgum líkamlegum eiginleikum eins og þoli, styrk, krafti og hraða (Arseneault, 2023). Knattspyrna er krefjandi íþrótt sem reynir verulega á líkamann og krefst hámarks líkamlegrar færni leikmanna.

Styrktarþjálfari er sá sem hefur sérþekkingu á styrk og ástandsþjálfun leikmanna, skipulagningu á æfingaáætlunum og utanumhald mælinga. Slíkur þjálfari er fenginn til þess að aðstoða leikmenn við að þjálfu upp styrk og viðhalda honum yfir ákveðið tímabil (Association, 2011).

Flest atvinnumannalið í knattspyrnu í dag eru með sérstakan styrktarþjálfara, og telja þau það nánast ómissandi þátt í því að hægt sé að ná góðum árangri. Styrktarþjálfun er mikilvægur þáttur í þjálfun knattspyrnumanna og hafa vísindin sýnt fram á miklar og sífelldar framfarir leikmanna með aukinni styrktarþjálfun (Association, 2011). Styrktarþjálfarar einblína mikið á að auka góða frammistöðu íþróttamanna, ásamt því að bæta hraða, styrk, og kraft leikmanna. Hlutverk þjálfarans felst í því að kenna réttar aðferðir við lyftingar og framkvæmd iðkenda á tilteknum styrktaræfingum og mæla árangur í kjölfar þeirra (Association, 2011).

Styrktarþjálfun í knattspyrnu er afar mikilvæg þegar kemur að meiðslum og meiðslatíðni knattspyrnumanna. Hreyfingar í knattspyrnu krefjast mikils krafts t.d. í stökkum, tæklingum og stefnubreytingum. Mikilvægt er fyrir leikmenn að vera með mikinn vöðvastyrk, sem eykst með góðri styrktarþjálfun (Reilly o.fl., 2004). Þessi þjálfun er yfirleitt notuð yfir heilt tímabil í knattspyrnu með mismunandi áherslum þar sem mikilvægt er að fylgjast vel með álagi á líkama leikmanna. Í byrjun tímabils er horft til þess að byggja upp grunnstyrk og koma líkamanum í

gott líkamlegt stand fyrir komandi tímabil. Á meðan á tímabilinu stendur er mikilvægt að viðhalda þeim styrk sem unnið var að í undirbúningi fyrir keppnistímabil og horft verður til álagsstjórnunar og endurheimtar eftir keppnisleiki. Með réttri aðferð í styrktarþjálfun er hægt að bæta líkamlega færni knattspyrnumanna inn á vellinum (Swinnen, 2016).

Í þessari ritgerð verður fjallað um þann búnað og mælingar sem notaðar eru í styrktar- og úthaldsþjálfun, með sérstaka áherslu á þau tæki og aðferðir sem stuðla að hagnýtum árangri í knattspyrnu. Einnig munu greiningar verða gerðar á búnaði og mælingum. Stuðst verður við eigindlegar rannsóknir og tekin verða viðtöl við styrktarþjálfara hjá liðum í Bestu deild karla.

Rannsakað verður hvernig tækjabúnaður, notkun hans og niðurstöður mælinga geta haft áhrif á aukna líkamlega getu, stöðugleika og árangur leikmanna í knattspyrnu. Svo mín rannsóknarspurning er; „*Hvaða búnaður og mælitæki eru notuð við mælingar og próf í styrktar- og úthaldsþjálfun og hver er ávinningurinn?*“

Styrktar og úthaldsþjálfun

Að mæla þol leikmanna er mikilvægt til þess meta og sjá hvar, hver og einn stendur. Gott er að bera saman niðurstöður leikmanna við betri knattspyrnumenn eða aðra leikmenn liðsins, svo hægt sé að sjá hvar styrkleikar og veikleikar liggja og hannað er æfingaprógram í samræmi við það (R. Wood, 2016). Við skipulagningu þolprófs þarf að hafa í huga hversu oft á að mæla yfir tímabilið. Slík þolpróf ætti alltaf að taka á undirbúningstímabili og aftur í lok tímabils svo hægt sé að bera gögn prófanna saman. Bil á milli prófa ætti ætíð að vera allt frá 2 vikum og upp í 6 mánuði. Það tekur tvær til sex vikur að greina árangur og bætingu á þoli leikmanna eftir mælingar (R. Wood, 2016). Þolpróf og snerpupróf, sem algeng eru til mælinga á getu knattspyrnumanna eru Yoyo Intermittent recovery test I og II (Yo-YoIMRT I), (Yo-YoIMRTII), Yo Intermittent endurance test I og II, 1200 metra shuttle test og T-test (Hoppe o.fl., 2013). Setja skal markmið eftir fyrstu prófun svo þjálfarar geti séð hvort tilteknu markmiði sé náð. Í öllum slíkum mælingum er mikilvægt að skrifa niður allar niðurstöður hjá hverjum leikmanni fyrir sig og skrá öll gögn svo hægt sé að vinna með þau til framtíðar (Claudino o.fl., 2017).

Með aukinni styrktarþjálfun er hægt að koma í veg fyrir vöðvameiðsl, auka vöðvastyrk og vöðvasamhæfingu, hraða, snerpu og auka jafnvægi. Auk þess eru teygjur mjög mikilvægar því þær geta minnkað verulega líkur vöðvameiðslum (Zouita o.fl., 2016). Plýómetrískar-æfingar þar sem áhersla er lögð á sprengikraft, geta hjálpað til við að minnka vöðvameiðsli (M. Wood, 2008).

Algeng mæling er styrkur á aftanlærisvöðvum og telja styrktarþjálfarar það afar mikilvæga mælingu svo hægt sé að meta meiðslahættu og mæla styrk neðri búks (Chavarro-Nieto o.fl., 2022). Góður styrkur á aftanlærisvöðvum getur minnkað líkur á lærvöðvameiðslum um allt að

65% ef farið er eftir ákveðnu æfingaprógrami þar sem styrking og teygjur á aftanlærisvöðvum eru framkvæmdar reglulega (Thorborg, 2012).

Mikilvægt er að góð kunnátta sé um starfsemi tauga- og stoðkerfis og hjarta- og æðakerfis hjá styrktarþjálfurum. Þekking á þessum hlutum getur hjálpað til við að útbúa styrktaráætlun og viðlíka æfingaáætlanir fyrir knattspyrnulið eða einstaka leikmenn (Gregory og Travis, 2015a).

Við uppsetningu þjálfunaráætlunar þarf að huga að kröfum sem knattspyrnan gerir til iðkenda og mikilvægt er að huga að hverjum og einum þegar þjálfunaráætlun er skipulögð. Þjálfunaráætlun sem sinnir ekki kröfum tiltekinnar íþróttar getur aukið líkur á meiðslum, svo styrktarþjálfarar þurfa að huga mjög að álagi og æfingasniði þegar slík áætlun er skipulögð (Pierce o.fl., 2008).

Mannslíkaminn getur verið fljótur að aðlaga sig breyttum aðstæðum og þar af leiðandi er mikilvægt fyrir styrktarþjálfara að hafa stjórn og yfirsjón með álagi, ákefð og hraða æfinga (O og Carlo, 2019)

Öll æfingaplön styrktarþjálfara ættu að innihalda æfingar þar sem áhersla er lögð á kraft/afl, liðleika, loftfirrt/loftháð þol, stökkþjálfun og forvarnaræfingar svo leikmenn verði ekki fyrir meiðslum (Gregory og Travis, 2015a). Gott er að upphitun leikmanna sé „leiklík“ og tengd kröfum knattspyrnunnar (Zois o.fl., 2011). Hún þarf að vera vel skipulögð og passa verður upp á ákefð og skipulagningu hennar (Haff, 2013). Þess vegna þurfa þjálfarar að huga að því að allir hreyfiferlar líkamans séu virkir, bæði í neðri og efri hluta líkamans og að teygt sé á öllum vöðvum líkamans til þess að forðast vöðvameiðsl (Gregory og Travis, 2015b). Þegar hugað er að styrktarþjálfun þarf að tímabilaskipta og álagsstýra hvenær og hversu mikið er æft.

Knattspyrnutímabilum er skipt í undirbúningstímabil, keppnistímabil og hvíldartímabil og eru mismunandi áherslur lagðar á þjálfun leikmanna út frá tímabilaskiptingu, álagi og því líkamlega formi sem leikmenn eru í yfir tímabilið (Swinnen, 2016).

Countermovement-

jump

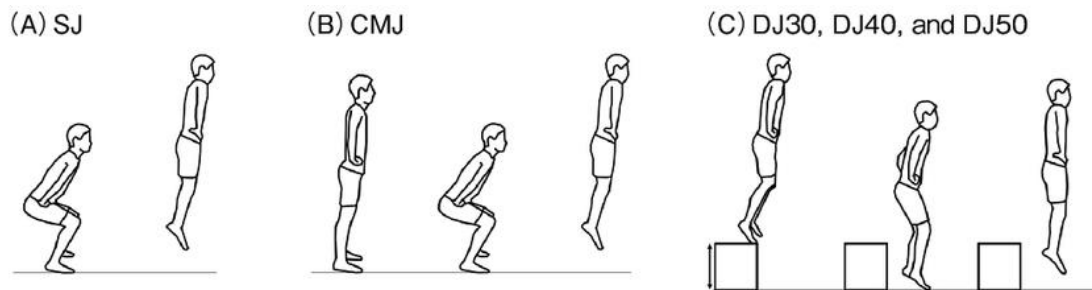
Counter-movement jump (CMJ) er framkvæmd hopp til mælinga á stökkhæð og er notað til þess að mæla sprengikraft og styrk knattspyrnumanna. Sprengikraftur er sá eiginleiki vöðva til þess að framkvæma hreyfingu á sem mestum hraða og er getur sá eiginleiki nýst knattspyrnumönnum afar vel. Þegar einstaklingur framkvæmir CMJ hopp, byrjar hann á því að beygja sig í hnjám áður en hann stekkur upp af fullum krafti. Þetta hopp er hægt að framkvæma með eða án handasveiflu. Með því að nota handasveiflu öðlast viðkomandi mun meiri stuðning í hoppinu en ella (Claudino o.fl., 2017). Að notast við handasveiflu í stökkinu virkjar fleiri vöðva í neðri bók og þar af leiðandi nær einstaklingur að hoppa hærra (Brodt o.fl., 2008). Áður en hoppið er framkvæmt er mikilvægt að vera við ákjósanlegar aðstæður þar sem stjórn er höfð á því sem er að gerast í nærumhverfinu. Squat Jump (SJ) er mælieining sem styrktarþjálfarar vinna einnig mikið með til þess að mæla afl neðri bóks. Flestir sem geta hoppað hátt, hoppa hærra í CMJ en squat jump prófi, þar sem hægt er að framkvæma meiri kraft úr CMJ hoppi en SJ (Van Hooren og Zolotarjova, 2017).

Sýnt hefur verið fram á það að hámarkskraftur fyrir hvert kílógramm líkamsþyngdar í neðri bók hefur m.a. háa fylgni í tengslum við aukinn hraða í 10, 20 og 30 metra sprettprófum þar sem mældur er hámarkshraði og tími (Shalfawi o.fl., 2011). Eins og komið hefur fram er CMJ notað til þess að mæla kraft í neðri útlimum og er CMJ eitt af áreiðanlegri stökkprófum þegar kemur að því að skoða styrk og sprengikraft knattspyrnumanna (Rodríguez-Rosell o.fl., 2017). Kinovea er forrit sem býður upp á að þarfagreina niðurstöður úr hoppinu og fara betur yfir gögn eftir mælingar. Þetta forrit er algengt þegar mælingar fara fram á knattspyrnufólki því enginn

kostnaður fylgir að því nota slíkan búnað og gefur þetta okkur áreiðanlegar og djúpar niðurstöður til þess að vinna með (Adnan o.fl., 2018).

Kraftplötur er tækjabúnaður sem einnig er notaður í framkvæmd á CMJ mælingum. Staðið er á kraftplötunni og framkvæmt er lóðrétt stökk, tími er tekinn frá því að einstaklingurinn stekkur af plötunni og þar til að hann lendir aftur (R. Wood, 2020). Búnaðurinn gefur okkur nákvæm gögn sem eru mikilvæg í mælingum á knattspyrnufólki eins og, stökkhæð (cm), hraða stökksins (m/s) og kraft (watts).(R. Wood, 2020).

Mynd 1



Skýring. Þrjár mismunandi útfærslur af hoppum, Squatjump, CMJ og Dropjump (Miyamoto og Yanagiya, 2016).

Þol

Algennt er að styrktarþjálfarar og almennir þjálfarar vilji mæla þol leikmanna til þess að sjá og fylgjast með líkamsástandi þeirra. Hámarks súrefnisupptaka (vo_{2max}) er góður mælikvarði á þoli. Þar er átt við hámarksgetu líkamans til þess að fullnýta súrefni við hámarks ákefð (Trappe o.fl., 2006). Hámarks súrefnisupptaka eykst eftir því sem æft er meira. Sú leið sem helst er notuð til þess að mæla hámarks súrefnisupptöku eru allskyns þolpróf. Áreiðanlegt þolpróf getur verið framkvæmt á rannsóknarstofu, og er þá notast er við hjól eða hlaupabretti. Í slíkri mælingu er notast við súrefnisgrímu sem reiknar út hversu mikið súrefni einstaklingurinn notar og notar ekki. Þessi búnaður sýnir okkur l/min (lítrar á mínútu) eða ml/kg (ml af súrefni á hvert líkamskíló á hverja mínútu), (R. Wood, 2008b). Þetta próf mælir súrefnisupptöku líkamans. Hægt er að fá beina mælingu á hámarkspúlsi með því að fylgjast með hjartslætti á meðan á prófi stendur (R. Wood, 2008b).

Þolpróf og snerpupróf, sem oft eru framkvæmd á knattspyrnumönnum eru Yoyo Intermittent endurance test I og II, 10 og 30 metra sprettpróf og 1200 metra shuttle test. Þessi þolpróf eru mikið notuð fyrir þolmælingar á knattspyrnumönnum (Robert Wood, 2008). Yo-Yo intermittent endurance test level II (Yo-Yo IMRT II). Yo-Yo IMRT II er notað til þess að mæla þol þátttakandans og endurheimt einstaklingsins eftir háa ákefð (Jens Bangsbo o.fl., 2008). Prófið er tekið á knattspyrnuvelli eða á gólfi innanhúss. Lengdin þarf að vera 20 metrar með 2,5 metra hvíldarsvæði, bæði á byrjunarstað og á hinum enda prófsins. Hlaupið er fram og til baka eftir að hljóðmerki heyrir og gefin er 5 sekúndna hvíld eftir hverja ferð áður en hljóðið heyrir aftur. Þátttakandi hleypur alveg þangað til að hann getur ekki hlaupið meira, eða hann nær ekki að hlaupa vegalengdina innan þeirra tímamarka sem gefin eru upp með hljóðmerkinu (J Bangsbo, 1994). Slíkt þolpróf sýna okkur loftháð þol leikmanna (R. Wood, 2008e). Sá tækjabúnaður sem

nauðsynlegur er við framkvæmd á slíku þolprófi er gott hljóðkerfi, málband og hljóðskrá á síma eða viðlíka tæki (Jens Bangsbo o.fl., 2006). Undir þessum kringumstæðum væri það mikill tímasparnaður að hafa tæki sem mældi marga þátttakendur á sama tíma.

Í þolprófum er mikilvægt að horfa til leikstöðu leikmanna. Markmenn þurfa t.d. öðruvísi þjálfun en útileikmenn þar sem þeir nota oft allt aðrar hreyfingar. Fyrir markmenn er einblínt meira á líkamlegan styrk, eins og sprengikraft, liðleika og viðbragsþjálfun og eru þessir þættir mikilvægir í þjálfun markmanna en niðurstöður þolprófa endurspeglast yfirleitt út frá leikstöðum (R. Wood, 2008b). Tekin var rannsókn á leikmönnum sem spila á hæsta getustigi knattspyrnunnar og rýnt var í ákefð spretta og vegalengd leikmanna eftir því hvaða leikstöðu þeir spila á knattspyrnuvellingum (MOHR o.fl., 2003). Niðurstöður sýndu að miðverðir voru að hlaupa minna og voru að taka færri spretti í fullri ákefð en leikmenn í öðrum leikstöðum á vellingum. Ástæðan er líklegast sú að þeirra leikstaða og taktík krefst minni ákefðar en aðrar stöður á vellingum (MOHR o.fl., 2003). Sóknarmiðjumenn voru að hlaupa mestu vegalendinga af öllum leikmönnum vallarins og á þeirra leikstaða og hlutverk stóran þátt í því að þeir hlaupa meira en aðrir útileikmenn. Í Ensku úrvalsdeildinni kom hins vegar í ljós að afturliggjandi-miðjumenn voru að hlaupa meira en sóknarmiðjumenn (Delall, A. o.fl., 2011). En aftur á móti hafa fleiri rannsóknir sýnt fram á að sóknarmiðjumenn hlaupa lengstu og flestu sprettina í hárrí ákefð af öllum leikmönnum vallarins (Carling o.fl., 2008).

Tímahlið og sprettir

Sprettir eru stór hluti í knattspyrnu. Tímahlið eru notuð til þess að mæla hröðun, hámarkshraða, hraðapol og viðbragðstíma. Hröðun er skilgreint sem sá tími sem leikmaður er að fara frá því að vera kyrr eða á litlum sem engum hraða og hversu fljótur hann er að ná sínum hámarkshraða, t.d. ef leikmaður er þrjár sekúndur að ná sínum hámarkshraða er um mikla hröðun að ræða (Haugen o.fl., 2014). Þegar slík mæling fer fram eru mældir 10, 30, 40 og 50 metra sprettir. Á 10 metrunum er mæld hröðun, en á 30, 40 og 50 metrunum er mældur hámarkshraði og hraðapol (R. Wood, 2008d). Önnur góð leið til mælinga á hraðapoli og hröðun getur verið mæling á 30 metra sprettum með 5 endurtekningum og 25 sekúndna hvíld á milli spretta. Hröðun er hæfni einstaklings til þess að ná sínum hámarkshraða á sem skemmstum tíma. Hámarkshraði er mesti hraði sem leikmaður getur náð. Hraðapol er geta einstaklings til þess að halda tilteknum hraða eftir að hann finnur fyrir þreytu, sem er mikilvægur eiginleiki þegar um lengri vegalengdir er að ræða. Viðbragðstími segir til um hversu fljótur leikmaður er að skynja áreiti við fyrstu sjáanlegu hreyfingu eða hljóð (Kaplan o.fl., 2009). Tímahlið er tækjabúnaður sem mikið er notaður í dag til þess að mæla hæfni knattspyrnufólks og meta árangur þess í sprettum. Tímahlið eru einnig notuð fyrir fólk í endurhæfingu eftir meiðsli, þar sem tímataka fer fram, hvílt er á milli setta og þess gætt að leikmenn séu á réttri leið í endurhæfingu (Kilding o.fl., 2008). Tímahlið eru áhrifarík mæling þegar sprettmælingar eru framkvæmdar. Tímahlið eru þekkt víða um heiminn og gefa þau afar nákvæmar mælingar á tímatöku spretta. Nokkrar aðferðir eru notaðar þegar tekin er tímataka á sprettum knattspyrnumanna. Skeiðklukka hefur verið algeng mælieining, en hinsvegar hafa tímahliðin sýnt fram á meiri nákvæmni í sprettmælingum þegar mæla skal hraða og tíma (R. Wood, 2008d).

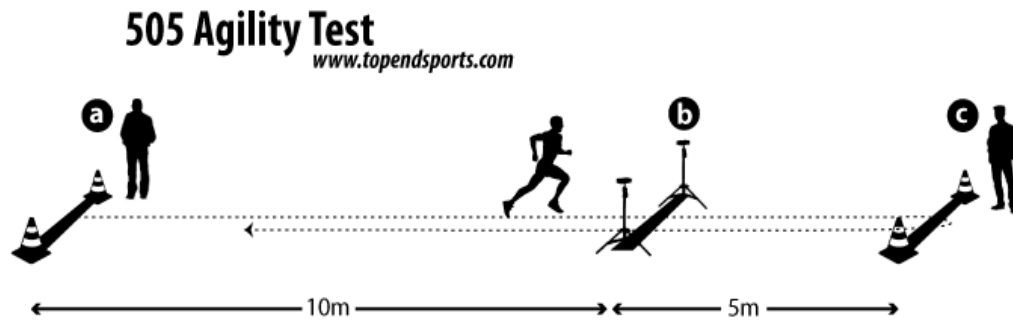
Spretthraði er mikilvægur hluti knattspyrnu til þess að geta náð árangri. Flestir af þeim sprettum sem framkvæmdir eru í knattspyrnu eru sprettir með hárrí ákefð þar sem leikmenn þurfa oft að bregðast hratt við og breyta snögglega um stefnu og er hæfileiki leikmanns til þess að breyta um stefnu, stoppa og taka fljótt af stað aftur. Allt þetta getur skorið úr um frammistöðu leikmanna (Sheppard og Young, 2006).

Skoðað var þá vegalengd og spretti sem leikmenn eru að framkvæma í Ensku úrvalsdeildinni. Heildar vegalengd leikmanna í leikjum var um 2% minni á tímabilinu 2006-2007 heldur en tímabilinu 2012-2013 (Barnes o.fl., 2014). Leikmenn í Ensku úrvalsdeildinni eru til að mynda, að framkvæma 700 stefnubreytingar að meðaltali í hverjum leik og um 600 þeirra eru frá 0-90 gráðu stefnubreyting (Bloomfield o.fl., 2007).

Próf eru tekin á knattspyrnumönnum til þess að skoða snerpu og hröðun leikmanna. T-test og 505-snerpupróf eru algeng mælipróf til þess að skoða snerpu leikmanna (R. Wood, 2008a). Við framkvæmd á 505-snerpuprófi er notast við tímahlið. Við uppsetningu prófsins er tveimur keilum stillt upp við byrjunarreit og er það upphafspunktur prófsins. Öðrum tveimur keilum er stillt upp 15 metrum frá þeim fyrstu og er tímahliðum stillt upp við byrjunarreit, 10 og 15 metrum frá upphafspunkti. Leikmaður hleypur 15 metra áfram með mikilli hröðun, snýr við og hleypur 5 metra til baka. Þetta próf býður upp á þann möguleika, að leikmaður taki snögga 180 gráðu stefnubreytingu. Mæld er snerpa beggja fóta og snerpa metin út frá tímatöku (R. Wood, 2008a).

T-test er einnig algengt próf þegar mælt er hraða og stefnubreytingar og skoðað er þann eiginleika leikmanna, hvernig þeir bregðast við því að taka hraðar stefnubreytingar, bæði til hægri og vinstri, án þess að tapa hraða eða jafnvægi (Semenick, 1990). Við framkvæmd T-tests þarf fjórar keilur, tímahlið og góða aðstöðu þar sem undirlag þarf að vera gott (Semenick, 1990).

Mynd 2



Skýring. Uppsetning 505-snerpuprófs (R. Wood, 2008a,).

GPS búnaður í knattspyrnu

Global Positioning system (GPS) búnaður er algengur þegar kemur að því að mæla knattspyrnufólk víðsvegar um heiminn (Hennessy og Jeffreys, 2018). Á knattspyrnuvellinum er algengt að leikmenn séu með GPS mæla á sér. Búnaðurinn mælir hverja einustu hreyfingu þeirra, og getur þjálfarateymið greint leikmenn út frá niðurstöðum mælinga (R. Wood, 2008c). Frá því að þessi tækni var notuð fyrst hefur hún verið í mikilli framþróun, einkum hin síðari ár. GPS-búnaður er mikið notaður til þess að fylgjast með því álagi sem leikmenn eru undir á æfingum og í keppnisleikjum. GPS-tækni gefur styrktarþjálfurum og knattspyrnuþjálfurum betri yfirsýn yfir líkamlegt ástand leikmanna liðsins og greinir mismunandi líkamlegar breytur. Þær breytur sem mikilvægt er að skoða á GPS-búnaðinum til þess að fá sem gleggsta mynd af afköstum leikmanna og hvort þeir séu að leggja sig allan fram eins og lagt er upp með í

knattspyrnu eru hámarkshraði, hraða-aukningar, hraða-minnkanir, há-ákefðarhlaup og sprettir (Kastanidis o.fl., 2019). Yfirleitt er þessari tækni komið fyrir í einskonar vestum sem leikmenn klæðast á æfingum og í leikjum. Í vestunum eru GPS, púls- og hraðamælar. Hraðamælar eru í flestum tilfellum innbygðir í alla GPS mæla. Slíkar mælingar hafa hentað þjálfurum vel þar sem hægt er að stýra álagi og skipuleggja æfingar í tengslum við gögn og niðurstöður búnaðarins (R. Wood, 2008). Búnaðurinn fylgist með allri hreyfingu sem leikmaðurinn framkvæmir á æfingu eða í leik. Breyta sem mikilvægt er að fylgjast með svo upp komi ekki álagsmeiðsl er vegalengd og ákefð allra leikmanna (Rossi o.fl., 2018). Leikmenn sem koma úr meiðslum eða hafa meiðst áður, þarf að álagsstýra betur. Þar koma að gagni GPS breytur sem bjóða upp á þann möguleika að hægt er að skoða ákefð sem leikmaðurinn var í fyrir meiðsli og þá ákefð sem leikmaðurinn þarf að vinna í eftir meiðslin svo leikmaðurinn komist í sama form og hann var í áður en meiðslin áttu sér stað (Rossi o.fl., 2018).

Álagsstýring

Notkun GPS búnaðar hefur sýnt fram á nákvæmni þegar kemur að álagsstýringu og niðurstöðum allskyns hreyfimynda. GPS búnaður er líklega það mælitæki sem mest notað er hjá knattspyrnuliðum útum allan heim í dag þar sem mælitækið gefur okkur góða hliðsjón á þeirri vinnu og hreyfingum sem leikmenn eru að framkvæma, hvort sem það er í leik eða á æfingum (Akenhead og Nassis, 2016). Notkun GPS eða almennra mæla þar sem áhersla er lögð á álagsstýringu leikmanna hefur sífellt verið að aukast síðustu ár, mælarnir hjálpa þjálfurum að framkvæma skilvirkari æfingar og reyna að koma í veg fyrir álagsmeiðsl (Akenhead og Nassis, 2016) Hvernig leikmenn bregðast við álagi getur verið misjafnt og er það yfirleitt háð aldri og

meiðslasögu leikmanna (Theodoropoulos o.fl., 2020). Álag skiptist í tvo hluta og er það ytra og innra álag. Þegar talað er um ytra álag er horft í það hvað leikmaður er t.d. að framkvæma margar stefnubreytingar, hraða leikmanna og hversu langt þeir eru að hlaupa. Innra álag vísar til upplifuna leikmanna við slíku álagi og hversu fljótur hann er að ná sér eftir ákefð eða hreyfingu sem leikmaður er að framkvæma (Windt o.fl., 2017). Mikilvægt er að fylgjast bæði með innra og ytra álagi leikmanna til þess að reyna forðast meiðsli og hámarka frammistöðu þeirra (Gabbett, 2016a) Rate of perceived exertion (RPE) er algengur mælikvarði sem notaður er til þess að meta innra álag og hversu mikla áreynslu leikmaður upplifir við líkamlega áreynslu (Gabbett, 2016b). RPE er yfirleitt mælt á skalanum 1-10 þar sem einn merkir mjög létt áreynsla og tíu merkir hámarks áreynsla. Þessi mælikvarði getur verið gagnlegur fyrir þjálfara og leikmenn svo hægt sé að aðlaga æfingar og álagi í samræmi við getu og þol hvers og eins leikmanns (Djaoui o.fl., 2017).

Líkamsmælingar

Munur er á hlutverkum og líkamlegum kröfum sem gerðar eru til knattspyrnumanna eftir leikstöðum. Leikmönnum er oft álagsstýrt út frá leikstöðum og í samræmi við niðurstöður úr líkamsmælingum (Gardasevic og Bjelica, 2020). Líkamsmælingar eru bæði mikilvægar fyrir leikmenn og þjálfara svo hægt sé að meta líkamsástand leikmanna. Notast er við ýmsar mælingar til þess að greina líkamlegt ástand leikmanna. Líkamsmassi knattspyrnumanna hefur aukist mikið síðustu 40 árin, og í dag eru leikmenn allt að 30 kílóum þyngri en tíðkaðist þá. Hinsvegar hefur aukning á fitu-fríum massa sýnt með sér háa fylgni þegar kemur að styrk, hraða og sprengikraft (Shields o.fl., 1984). Þegar líkamsmælingar fara fram er mikilvægt að þær séu í samræmi við þær

áherslur sem lagðar eru upp með í æfingaprógrammi í líkamsrækt og á knattspyrnuvellingum (Mills o.fl., 2017). Fylgst er með þyngd, fituprósentu, fitumassa og vöðvamassa leikmanna. Margvíslegar ástæður geta verið fyrir því hvers vegna líkamsmælingar eru mikilvægar á knattspyrnumönnum. Nauðsynlegt er að kanna hvort tiltekið æfingaprógram sé að virka. Í því felst hvatning til leikmanna til þess að leggja harðar að sér, og þannig fá leikmenn hlutlæga endurgjöf og því er hægt að meta hvort leikmaður sé tilbúinn í leik og þá ákefð sem krafist er af honum í knattspyrnuleik (Oliver o.fl., 2012).

Aðferð og gögn

Í þessum kafla verður farið yfir þau viðtöl sem tekin voru í verkefninu og framkvæmd þeirra. Einnig verður farið yfir þau mælitæki og búnað sem unnið er með hjá liðum í Bestu deild karla á Íslandi.

Þátttakendur

Þátttakendur rannsóknarinnar voru fimm talsins. Allir eru þeir einstaklingar sem eru styrktarþjálfarar eða koma að styrktarþjálfun hjá sínu liði í Bestu deild karla og hafa þeir mismunandi bakgrunn og reynslu úr styrktar-og úthaldsþjálfun.

- Þjálfari 1: Styrktarþjálfari fótbolta og handbolta síns liðs og lærði hann styrktarþjálfun í Keili ásamt því að klára íþróttافرæði við Háskólann í Reykjavík
- Þjálfari 2: Styrktarþjálfari karla og kvenna hjá sínu liði, hefur mikla reynslu í styrktarþjálfun og hefur hann íþróttافرæðimenntun frá Háskólanum í Reykjavík.
- Þjálfari 3: Styrktarþjálfari karla hjá sínu liði og er hann fyrrum atvinnumaður í fótbolta og á hann langan og farsælan feril sem knattspyrnumaður á Íslandi ásamt því að spila mikið erlendis. Hann er íþróttافرæðifræðingur, menntaður frá Háskólanum í Reykjavík ásamt því að nálgast útskrift úr námi í einkaþjálfun.
- Þjálfari 4: Styrktarþjálfari karla hjá sínu liði og er hann með Háskólapróf frá Svíþjóð og með gráðu í styrktarþjálfun frá Keili.
- Þjálfari 5: Hefur yfirsjón með og heldur utan um styrktar-og úthaldsþjálfun hjá sínu liði og aðstoðar jafnframt við uppbyggingu æfingaáætlana sem innihalda spretti, hraða,

styrktaræfingar og forvarnaræfingar til að reyna koma í veg fyrir meiðsli. Hann er einnig leikmaður liðsins.

Mælitæki

Notast var við eigindlega rannsóknaraðferð þar sem notast var við hálfstöðluð viðtöl. Farið var á vettvang hjá öllum liðum og hitt á tiltekinn styrktarþjálfara hjá þessum fimm liðum. Notast var við viðtalsramma sem búinn var til af rannsakanda og samanstóð hann af 10 spurningum um alhliða mælingar og búnað sem viðmælandi er að notast við hjá sínu félagi. Viðtalið var opið og gott flæði var í viðtalinu. Dæmi um spurningar úr viðtölum sem tekin voru; „Hvaða mælingar eru framkvæmdar?“, „hvaða búnað hefur þú til umráða og hvernig nýtir þú þér hann?“, „er þitt lið að nýta sér GPS búnað og hvaða breytur í GPS mælum ert þú að skoða og afhverju?“.

Framkvæmd

Haft var samband við fimm styrktarþjálfara sem eru að starfa hjá liðum í Bestu deildinni. Þátttakendur voru valdir af rannsakanda og var valið út frá hentugleika. Byrjað var á því að óska eftir viðmælendum og haft var samband við styrktarþjálfara og útskýrt fyrir hverjum og einum um hvað rannsóknin snerist og hvernig framkvæmd hennar yrði. Tekið var fram að viðtalið væri tekið upp í síma og gáfu viðmælendur samþykki sitt áður en viðtöl hófust og þeir jafnframt upplýstir um það að viðtölunum og öllum öðrum gögnum yrði eytt eftir að úrvinnslu gagnanna væri lokið.

Niðurstöður og úrvinnsla

Í þessum kafla má sjá niðurstöður úr þeim viðtölum sem tekin voru við alla fimm þátttakendur rannsóknarinnar. Eins og komið hefur fram voru viðtölin hálfstöðluð og voru spurningarnar samdar til þess að veita viðmælendum opna og víða svarmöguleika. Úrvinnsla viðtala sem tekin voru fór þannig fram að þau voru þemagreind og skipt niður í mismunandi kafla. Í upphafi var spurt um reynslu og störf viðmælenda og hvert þeirra starfssvið væri hjá íþróttafélagi viðkomandi. Síðan var spurt út í hvaða mælingar væru notaðar hjá félagunum og allt það sem því fylgir. Farið var einnig í það hvernig búnað er unnið með og hvernig úrvinnsla úr gögnum hans er háttað í styrktar- og úthaldsþjálfun og skipulagningu á álagsstýringu yfir ákveðin tímabil í íslenskri knattspyrnu. Að lokum fengu viðmælendur þá flóknu spurningu hvaða búnað þeir væru til í að vinna með sem ekki er aðgengilegur hjá þeirra knattspyrnufélögum og hvernig fjármagn getur haft áhrif á mælingar og búnað knattspyrnufélaga.

Atvinna, reynsla og menntun

Þátttakendur rannsóknarinnar voru allir styrktarþjálfarar hjá liðum í Bestu deild karla og eru þeir allir með menntun tengda íþróttum og heilsu, hvort sem það er frá háskóla hér á landi eða erlendis frá. Aldursbil þeirra var ólíkt og höfðu þeir mismikla reynslu í starfi sem styrktarþjálfarar, og sem framkvæmdaaðilar á mælingum og notkunar á búnaði.

Búnaður og mælingar

Samhljómur var á milli þátttakenda þegar spurt var um notkun Global positioning system (GPS), mæla og voru þjálfarar sammála um það að sá búnaður gæfi þjálfurum og leikmönnum góða heildarsýn yfir líkamsástand leikmanna.

Þjálfari 4:

„Í raun og veru erum við ekki með neinar mælingar, við vigtum leikmenn mánaðarlega og erum við ekki með neinar hlaupamælingar eða neitt þannig, við notum bara Playertech eða Catapult til þess að sjá öll gögnin.“

Samkvæmt viðmælanda telur hann það nóg að fylgjast með gögnum og mælingum út frá Playertech og Catapult mælum. Hans lið hefur aldrei notast við mælingar eins og þolprófun eða sprettprófun á meðan hann hefur verið styrktarþjálfari liðsins og fara leikmenn sem lenda í meiðslum til sérfræðings sem starfar við Háskóla Íslands. Þar eru leikmenn sendir í mælingar á aftanlærisvöðvum, nárastyrk beggja fótleggja og er niðurstöðum komið áleiðis til styrktarþjálfara.

Festir viðmælenda voru einnig sammála um notkun þol- og sprettprófa. Hinsvegar var þjálfari 1 ekki sammála þeirra skoðun og vildi hann meina að sprettpróf væru ekki nægilega „leiklík“ og betra væri að nýta sér gögn GPS mæla frekar en að senda leikmenn í þol- og sprettpróf þegar GPS mælur gefa þjálfurum mismunandi breytur út frá stefnubreytingum, bremsun, hlaupahraða, ákefð og vegalend. Þjálfari 2 var spurður hvers vegna hann vildi ekki mæla 10 og 30 metra spretti.

Þjálfari 2: „Mér finnst það ekki skipta neinu máli vegna þess að þetta er beinhlaup, þetta er ekki boltalíkt.“

Álagsstýring og tímabilaskipting í knattspyrnu

Þátttakendur rannsóknarinnar voru nokkuð sammála þegar kom að álagsstýringu og hvernig eigi að tímabilaskipta álagi leikmanna. Álagi og ákefð er að miklu leyti stjórnað eftir tímabilaskiptingu. Þjálfun í ákefð, sprettum, styrk og lengri hlaupum fer að langmestu leyti fram á undirbúningstímabili. Á meðan á tímabili stendur voru þjálfarar sammála um viðhalda eigi styrk á meðan á tímabili stendur, en mikilvægt er að leikmenn séu að æfa hámarksákefð a.m.k. einu sinni í viku að lágmarki svo ekki verði um fall á hámarkshraða eða ákefð leikmanna í keppnisleikjum.

Þjálfari 1:

„Þegar pásar er á milli leikja og meiri tími gefst til styrktaræfinga eða spretthlaupa er reynt að nýta þá daga vel. Fylgst er vel með álagi, tekinn er dagur í líkamsrækt þar sem leikmenn lyfta þyngri lóðum og er æfing tekin þar sem eingöngu há-ákefðarhlaup eru á æfingunni, loadið yfir vikuna á að vera í samræmi við tvo og hálfan leik í ákefð.“

Þjálfari 2:

„Í æfingavikunni er ég að horfa á að viðkomandi sé að ná sirka 90% topspeed og leikmenn séu að klukka 30-35 kílómetra yfir vikuna. Ég horfi mikið í „player load“ yfir vikuna og í leikjum og stýri ég álagi leikmanna mikið út frá GPS niðurstöðum. Ef leikmenn sprengja skalann sinn í leik æfa þeir ekki daginn eftir úti á velli og eru frekar í recovery æfingum í ræktinni til þess að forðast meiðsli.“

Hindranir: Þjálfarar 1 og 2 bentu á hindranir á GPS tækjabúnaði og nákvæmni mælinga og niðurstaðna þeirra, þar sem allar æfingar liðsins fara fram innanhúss. Það eitt og sér kemur í veg fyrir að búnaðurinn sýni fram á réttar breytur og niðurstöður gagna.

Þjálfari 3:

„Ég væri til í að geta borið saman gögn frá GPS mælingum á undirbúningstímabili og á meðan á tímabili stendur og borið niðurstöður saman og fylgst betur með álagi leikmanna, en ég hef tók á. Við æfum innanhúss og ég fæ ekki áreiðanlegar niðurstöður til þess að vinna með, og þar af leiðandi er erfitt fyrir mig að sjá öll gögn yfir heilt tímabil.“

Þjálfari 1 hafði svipaða sögu að segja, rétt eins og þjálfari 3.

Mismunandi er hvaða breytur þjálfarar eru að horfa í út frá GPS mælunum. Þjálfari 1 lýsti því að hann horfði lítið í þá vegalengd sem leikmenn eru að hlaupa en legði meiri áherslu stefnubreytingar, bremsun og að fylgjast með leikmönnum sem koma úr meiðslum.

Þjálfari 1:

„Ég vill frekar horfa í færri breytur og hafa þetta frekar skiljanlegt og einfalt til þess að vinna með og ekki sökkva of mikið í öll gögn.“

Tækjabúnaður og fjármagn

Eins og hefur komið fram hér að ofan geta aðstæður haft áhrif á búnað og niðurstöðu mælinga GPS búnaðar. Þjálfari 5 nefndi að fjármagn skiptir mjög miklu máli þegar kemur að tækjabúnaði í styrktarþjálfun. Lið hans æfir einnig innanhús en GPS búnaðurinn er hinsvegar að skila nákvæmum niðurstöðum og réttum gögnum þar sem félagið hefur fjárfest í sendum sem settir eru í loftið á húsinu og tengjast GPS mælar við sendana svo samband sé í stöðugri tengingu. Mikið fjármagn þarf að vera til staðar svo félög geti fjárfest í slíkum búnaði, þannig að þarna skipta peningar verulegu máli. Viðmælandi lýsti stöðunni hjá sínu félagi svona:

Þjálfari 5:

„Það er smá vitundarvakning í þessu finnst mér. Lið eru að leggja meiri áherslu á þetta, eins og GPS búnaðinn og eru lið að leggja mikla áherslu á það núna. Þegar kemur að styrktarþjálfuninni þá veit ég ekki hvernig þetta er hjá öðrum liðum, en mitt lið er viljugt til þess að fjárfesta í búnaði, við erum með nordbord, groin tæki og hraðahlið. Það er töluvert meira en önnur lið geta boðið uppá. Of lítið fjármagn er líklega það sem er að stoppa lið.“

Þjálfari 3 hafði sagði einnig sína skoðun á því hvort fjármagn spili stóran hlut í því hvaða búnaður er til taks hjá hans félagi, og hvort hann vildi að varið væri meira fjármagni í tæki og búnað.

Þjálfari 3:

„Já fjármagn hefur mikil áhrif en ég reyni að vinna með það sem ég hef... ég myndi vilja að eytt væri meira fjármagni í búnað svo ég gæti notað GPS mæla innanhúss, ég er samt ekkert að finna upp hjólið, ég vill bara gera það sem virkar og ekkert vera að flækja þetta þegar þess þarf ekki.“

Mismunandi er hvaða búnað félög hafa til umráða og hvað hver og einn styrktarþjálfari er að vinna með. Þeir þjálfarar sem voru að framkvæma Counter movement jump (CMJ) og sprettpróf voru allir að nota hoppmottur og tímahlið. Þeir þjálfarar sem ekki voru að mæla slík próf voru að vinna með stangir og lóð til mælinga eins og hnébeygjur og alhliða líkamsmælingar. Þegar þjálfararnir voru spurðir að því hvort það væri tækjabúnaður í boði sem þeir hefðu ekki tök á að vinna með í dag, voru þeir flest allir sammála um það að kraftplötur væri sá búnaður sem þeir væru til í að eignast, svo hægt væri að fá áreiðanlegri niðurstöður út frá fleiri breytum en CMJ hoppmottan býður uppá.

Spurt var viðmælendur í lok viðtals hvaða búnað, aðferð og mælingar þeir myndu notast við fyrir lið sem spila eru í 2 eða 3 deild, sem ekki hafa tök á sama fjármagni og aðgengi að búnaði sem í boði er fyrir lið í efstu deild. Viðmælendur voru sammála um að líkamsmælingar eins og vigtun og fituprósentu væri mæld svo hægt sé að fylgjast með hvort æfingaplan sé að skila því sem þjálfarinn leggur fyrir.

Þjálfari 5:

„Ísómetrísk test á kaupmannahafnarplanka sem við til dæmis gerðum áður..., láta leikmenn halda í 30 sec+, ef þeir geta það ekki þá er nárinn einhvað sem þarf að vinna í. Varðandi hraða er hægt að nota skeiðklukku en það er hinsvegar ekki eins nákvæmt. CMJ er tímafrekt en maður fær þokkalegar niðurstöður út frá því.“

Þetta hafði þjálfari 5 að segja, þjálfari 2 var á svipuðu máli en vildi einnig taka sprettpróf.

Þjálfari 2:

„Ég myndi fitumæla og vigta, 30-15 testið myndi ég einnig vinna með þar sem það er leiklíkara en Yoyo prófið. Gott er að trakka 10 og 30 metra spretti bara með skeiðklukku.“

Umræður

Hér verða markmið og helstu niðurstöður verkefnisins dregnar saman. Markmið verkefnisins var að komast að því hvaða búnað og mælingar styrktar-og úthaldspjálfarar væru að nota hjá sínum liðum í Bestu deild karla. Einnig var verið að kanna hvernig þjálfarar nýta sér gögn mælinga og hvernig þeir vinna út frá allskyns breytum og niðurstöðum prófa. Kannað var hvaða mælingar styrktarþjálfarar liða eru að framkvæma fyrir og á meðan á tímabili stendur og hvaða búnað unnið er með í styrktar og úthaldspjálfun knattspyrnumanna. Viðmælendur höfðu ýmsar skoðanir á þeim mælingum sem framkvæmdar eru og voru þeir ekki allir á sama máli þegar kom að því hvaða mælingar eigi að nota hjá knattspyrnuliðum í dag. Svör þjálfara voru áhugaverð og mismunandi og má þar til að nefna að einn þjálfarinn er hættur að nota þolpróf eins og Yoyo próf þar sem honum finnst þau ekki vera nægilega boltalík og vinnur meira með þau gögn og breytur sem GPS mælur bjóða uppá. Nefnir einnig að hann vill sjá leikmenn sína ná a.m.k 90% topspeed í æfingavíkunni, en ekki 100% ákefð eins og leikmenn þurfa að vera klárir í, í leikjum.

Rannsóknaspurning mín var:

„Hvaða búnaður og mælitæki eru notuð við mælingar og próf í styrktar-og úthaldspjálfun og hver er ávinningurinn?“

Henni er svarað svo hér neðar í kaflanum.

Fyrsta viðtal var tekið þann 7. maí og það síðasta 15. maí 2024. Í viðtölunum var rýnt inn í heim styrktar-og úthaldspjálfa og komist að því hvaða búnað, mælingar og aðferðir félög eru að nota.

Búnaður í styrktarþjálfun er í mikilli þróun og er tækni búnaðarins sífellt að þróast og verða betri og er hægt að fylgjast með framförum og líkamlegu atgervi leikmanna á margvíslegan hátt (Kastanidis o.fl., 2019). Búnaður og mælingar fara fram á mismunandi vegu og fer það mikið eftir því fjármagni sem félögin hafa yfir að ráða. Greina mátti á viðtölunum að það var töluverður munur á fjárhagsgetu félaganna.

Rannsakandi velti mikið fyrir sér hvort mælingar hefðu mikil áhrif á framfarir og bætingar leikmanna inni á knattspyrnuvöllinum.

Helstu niðurstöður úr viðtölum sem tekin voru við styrktarþjálfara fimm liða í Bestu deild karla, voru annars vegar að búnaður og mælingar eru afar mikilvægur partur styrktarþjálfunnar til þess að meta og sjá líkamlegt ástand leikmanna yfir heilt tímabil. Viðmælendur voru nær allir sammála því að GPS mælur væri mikilvægasti búnaðurinn sem boðinn er upp á í dag og er hann nær ómissandi þegar kemur að því að skoða gögn allra leikmanna og álagsstýringu. Mismunandi var hvaða mælingar styrktarþjálfarar eru að vinna með hjá sínu liði og var áhugavert að fá ólíkar skoðanir á mælingum og afhverju hver og einn notar þær mælingar sem hann notfærir sér hjá sínu félagi.

Munur var á þeim búnaði sem þjálfarar höfðu tök á að vinna með og samkvæmt viðmælendum spilar fjármagn gífurlega miklu máli í mælingum og hvaða búnaður er notaður. Munur á búnaði fór mikið eftir gengi félags og stærð þess, sumir vildu vinna bara með það sem þeir hefðu og vildu ekki mæla of mikið á meðan önnur félög og þjálfarar vilja mæla meira þar sem búnaðurinn er betri og meiri og hægt er að skoða fleiri breytur og niðurstöður eftir framkvæmd mælinga.

Rannsóknir hafa sýnt að VO₂max mælingar sé afar góð mæling á hámarkssúrefnisupptöku og góður mælikvarði á þoli. Spurt var þjálfara í viðtölum hvaða mælingar þeir væru til í að

framkvæma en hefðu ekki tök á að nota og ástæða þess. Þjálfari minntist á VO2max mælingar og mikilvægi þess og væri hann til í að notfæra sér slíka mælingu en tíminn sem fer í að framkvæma þá mælingu getur verið frá 20-45 mínútum á hvern einstakling svo erfitt er að notast við þessa mælingu þar sem langur tími fer í framkvæmd þess (R. Wood, 2008b).

Þegar rýnt er í rannsóknarspurningu verkefnisins, var komist að þeirri niðurstöður að ávinningur búnaðar og mælinga er mikill þegar kemur að styrktar og úthaldsþjálfun. Slikar mælingar og búnaður eins og ræddur er hér fyrir ofan getur hjálpað leikmönnum að bæta frammistöðu sína og er heildaryfirsýn þjálfara betri yfir líkamlegu ástandi leikmanna eftir æfingar og keppnisleiki.

Áhugavert verður að fylgjast með þeirri þróun á búnaði og mælingum sem notast er hjá liðum Bestu deild karla. Hugsanlega hefði verið gott að ræða við fleiri styrktarþjálfara hjá fleiri liðum í deildinni og rýnt betur í það hvað öll lið eru nota. Framtíðarrannsóknir gætu skoðað þann búnað og mælingar sem notast er við í Bestu deild kvenna og hver ávinningur þeirra mælinga og búnaðs hefur á lið í deildinni.

Heimildaskrá

- Adnan, N. M. N., Patar, M. N. A. A., Lee, H., Yamamoto, S.-I., Jong-Young, L. og Mahmud, J. (2018). Biomechanical analysis using Kinovea for sports application. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 342(1), 012097. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/342/1/012097>
- Akenhead, R. og Nassis, G. P. (2016). Training Load and Player Monitoring in High-Level Football: Current Practice and Perceptions. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(5), 587–593. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0331>
- Arseneault, K. (2023). *The Complete Guide to Strength Training Methods*. Human Kinetics.
- Association, A. K. (2011). *Careers in Sport, Fitness, and Exercise*. Human Kinetics.
- Bangsbo, J. (1994). The physiology of soccer--with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiologica Scandinavica Supplementum*, 619, 1–155.
- Bangsbo, Jens, Iaia, F. M. og Krstrup, P. (2008). The Yo-Yo intermittent recovery test. *Sports Medicine*, 38(1), 37–51. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838010-00004>
- Bangsbo, Jens, Mohr, M., Poulsen, A., Perez-Gomez, J. og Krstrup, P. (2006). TRAINING AND TESTING THE ELITE ATHLETE. *J Exerc Sci Fit*, 4(1).
- Barnes, C., Archer, D. T., Hogg, B., Bush, M. og Bradley, P. S. (2014). The Evolution of Physical and Technical Performance Parameters in the English Premier League. *International Journal of Sports Medicine*, 35(13), 1095–1100. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1375695>
- Bloomfield, J., Polman, R. og O'Donoghue, P. (2007). Physical Demands of Different Positions in FA Premier League Soccer. *Journal of Sports Science & Medicine*, 6(1), 63–70.

- Brodthorn, V., Wagner, D. R. og Heath, E. M. (2008). Countermovement Vertical Jump With Drop Step is Higher Than Without in Collegiate Football Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(4), 1382. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181739496>
- Carling, C., Bloomfield, J., Nelsen, L. og Reilly, T. (2008). The Role of Motion Analysis in Elite Soccer. *Sports Medicine*, 38(10), 839–862. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838100-00004>
- Chavarro-Nieto, C., Beaven, M., Gill, N. og Hébert-Losier, K. (2022). Reliability of Repeated Nordic Hamstring Strength in Rugby Players Using a Load Cell Device. *Sensors*, 22(24), 9756. <https://doi.org/10.3390/s22249756>
- Claudino, J. G., Cronin, J., Mezêncio, B., McMaster, D. T., McGuigan, M., Tricoli, V., Amadio, A. C. og Serrão, J. C. (2017). The countermovement jump to monitor neuromuscular status: A meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(4), 397–402. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.08.011>
- Delall, A., Chamari, K., Ahmaidi, S., Keller, D., Barros, R. og Carling, C. (2011). *Comparison of physical and technical performance in European soccer match-play: FA Premier League and La Liga*. tandfonline. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17461391.2010.481334>
- Djaoui, L., Haddad, M., Chamari, K. og Dellal, A. (2017). Monitoring training load and fatigue in soccer players with physiological markers. *Physiology & Behavior*, 181, 86–94. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2017.09.004>
- Gabbett, T. J. (2016a). The training—injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? *British Journal of Sports Medicine*, 50(5), 273–280. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095788>

- Gabbett, T. J. (2016b). The training—injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? *British Journal of Sports Medicine*, 50(5), 273–280.
<https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095788>
- Gardasevic, J. og Bjelica, D. (2020). Body Composition Differences between Football Players of the Three Top Football Clubs. *International Journal of Morphology*, 38(1), 153–158.
<https://doi.org/10.4067/S0717-95022020000100153>
- Gregory, H., G. og Travis, T., N. (2015a). *Essentials of Strength Training and Conditioning 4th Edition*. Human Kinetics.
- Gregory, H., G. og Travis, T., N. (2015b). *Essentials of Strength Training and Conditioning 4th Edition*. Human Kinetics.
- Haff, G. G. (2013). Periodization strategies for youth development. *Strength and Conditioning for Young Athletes*. Routledge.
- Haugen, T. A., Tønnessen, E., Hisdal, J. og Seiler, S. (2014). The Role and Development of Sprinting Speed in Soccer. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(3), 432–441. <https://doi.org/10.1123/ijssp.2013-0121>
- Hennessy, L. og Jeffreys, I. (2018). The Current Use of GPS, Its Potential, and Limitations in Soccer. *Strength & Conditioning Journal*, 40(3), 83.
<https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000386>
- Hoppe, M. W., Baumgart, C., Sperlich, B., Ibrahim, H., Jansen, C., Willis, S. J. og Freiwald, J. (2013). Comparison Between Three Different Endurance Tests in Professional Soccer Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(1), 31.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31824e1711>

- Kaplan, T., Erkmen, N. og Taskin, H. (2009). The Evaluation of the Running Speed and Agility Performance in Professional and Amateur Soccer Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(3), 774. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181a079ae>
- Kastanidis, T., Cost, R. og Savelsbergh, G. J. P. (2019). Do Football Players Train Hard? Difference in Intensity Between Small-Big Sided Games and Matches Through GPS Data. *International Journal of Sports Science*, 3(2).
- Kilding, A. E., Tunstall, H. og Kuzmic, D. (2008). Suitability of FIFA's "The 11" Training Programme for Young Football Players – Impact on Physical Performance. *Journal of Sports Science & Medicine*, 7(3), 320–326.
- Mills, C., De Ste Croix, M. og Cooper, S.-M. (2017). The importance of measuring body composition in professional football players: A commentary. *Sports and Exercise Medicine - Open Journal*, 3(1), 24–29. <https://doi.org/10.17140/SEMOJ-3-144>
- Miyamoto, A. og Yanagiya, T. (2016). *Figure-1 Examples of vertical jump modalities A. SJ: squat jump, B....* Researchgate. https://www.researchgate.net/figure/Figure-1-Examples-of-vertical-jump-modalities-A-SJ-squat-jump-B-CMJ-counter-movement_fig1_318714361
- MOHR, M., KRUSTRUP, P. og BANGSBO, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 21(7), 519–528. <https://doi.org/10.1080/0264041031000071182>
- O, B., Tudor og Carlo, B. (2019). *Periodization-6th Edition: Theory and Methodology of Training*. Human Kinetics.
- Oliver, J. M., Lambert, B. S., Martin, S. E., Green, J. S. og Crouse, S. F. (2012). Predicting Football Players' Dual-Energy X-Ray Absorptiometry Body Composition Using Standard

- Anthropometric Measures. *Journal of Athletic Training*, 47(3), 257–263.
<https://doi.org/10.4085/1062-6050-47.3.12>
- Pierce, K. C., Brewer, C., Ramsey, M. W., Byrd, R., Sands, W. A., Stone, M. E. og Stone, M. H. (2008). *Youth Resistance Training*.
- Reilly, T., Richardson, D., Stratton, G. og Williams, A. M. (2004). *Youth Soccer: From Science to Performance*. Routledge.
- Robert Wood. (2008). *The complete fitness test list*. topendsports.
<https://www.topendsports.com/testing/tests/>
- Rodríguez-Rosell, D., Mora-Custodio, R., Franco-Márquez, F., Yáñez-García, J. M. og González-Badillo, J. J. (2017). Traditional vs. Sport-Specific Vertical Jump Tests: Reliability, Validity, and Relationship With the Legs Strength and Sprint Performance in Adult and Teen Soccer and Basketball Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(1), 196. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001476>
- Rossi, A., Pappalardo, L., Cintia, P., Iaia, F. M., Fernández, J. og Medina, D. (2018). Effective injury forecasting in soccer with GPS training data and machine learning. *PLOS ONE*, 13(7), e0201264. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201264>
- Semenick, D. (1990). TESTS AND MEASUREMENTS: The T-test. *Strength & Conditioning Journal*, 12(1), 36.
- Shalfawi, S. A., Sabbah, A., Kailani, G., Tønnessen, E. og Enoksen, E. (2011). The relationship between running speed and measures of vertical jump in professional basketball players: A field-test approach. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(11), 3088.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318212db0e>

- Sheppard, J. M. og Young, W. B. (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*, 24(9), 919–932.
<https://doi.org/10.1080/02640410500457109>
- Shields, C. L., Whitney, F. E. og Zomar, V. D. (1984). Exercise performance of professional football players. *The American Journal of Sports Medicine*, 12(6), 455–459.
<https://doi.org/10.1177/036354658401200610>
- Swinnen, B. (2016). *Strength Training for Soccer*. Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9781315665276>
- Theodoropoulos, J. S., Bettle, J. og Kosy, J. D. (2020). The use of GPS and inertial devices for player monitoring in team sports: A review of current and future applications. *Orthopedic Reviews*, 12(1), 7863. <https://doi.org/10.4081/or.2020.7863>
- Thorborg, K. (2012). Why hamstring eccentrics are hamstring essentials. *British Journal of Sports Medicine*, 46(7), 463–465. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090962>
- Trappe, S., Harber, M., Creer, A., Gallagher, P., Slivka, D., Minchev, K. og Whitsett, D. (2006). Single muscle fiber adaptations with marathon training. *Journal of Applied Physiology*, 101(3), 721–727. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01595.2005>
- Van Hooren, B. og Zolotarjova, J. (2017). The Difference Between Countermovement and Squat Jump Performances: A Review of Underlying Mechanisms With Practical Applications. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(7), 2011.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001913>
- Windt, J., Gabbett, T. J., Ferris, D. og Khan, K. M. (2017). Training load--injury paradox: is greater preseason participation associated with lower in-season injury risk in elite rugby

- league players? *British Journal of Sports Medicine*, 51(8), 645–650.
<https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-095973>
- Wood, M. (2008). *Injury prevention for soccer*. topendsports.
<https://www.topendsports.com/sport/soccer/injury-prevention.htm>
- Wood, R. (2008a). *505 Agility Test*. topendsports.
<https://www.topendsports.com/testing/tests/505.htm>
- Wood, R. (2008b). *Maximal oxygen consumption test (vo2max)*. topendsports.
<https://www.topendsports.com/testing/tests/VO2max.htm>
- Wood, R. (2008c). *Sport and global positioning system (gps)*. topendsports.
<https://www.topendsports.com/testing/products/gps.htm>
- Wood, R. (2008d). *Timing or speed gates*. topendsports.
<https://www.topendsports.com/testing/products/timing-gates.htm>
- Wood, R. (2008e). *Yo-Yo endurance test*. topendsports.
<https://www.topendsports.com/testing/tests/yo-yo-endurance.htm>
- Wood, R. (2016). *Top-10 reasons to fitness test*. topendsports.
<https://www.topendsports.com/testing/top-reasons.htm>
- Wood, R. (2020). *Force plates in sports science*. topendsports.
<https://www.topendsports.com/testing/products/force-plates.htm>
- Zois, J., Bishop, D. J., Ball, K. og Aughey, R. J. (2011). High-intensity warm-ups elicit superior performance to a current soccer warm-up routine. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14(6), 522–528. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2011.03.012>
- Zouita, S., Zouita, A. B. M., Kebisi, W., Dupont, G., Ben Abderrahman, A., Ben Salah, F. Z. og Zouhal, H. (2016). Strength Training Reduces Injury Rate in Elite Young Soccer Players

During One Season. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(5), 1295.

<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000920>

Viðauki



Boð um að taka þátt í rannsókninni “Búnaður og mælingar styrktar-og úthaldspjálfa í Bestu deild karla á Íslandi.”

Bakgrunnur

Búnaður og mælingar eru sífellt í þróun og hefur styrktarþjálfun verið stór þáttur í árangri knattspyrnuliða útum allan heim. Í þessari rannsókn verður spurt um mælingar og þann búnað sem þú ert að framkvæma og nota hjá þínu knattspyrnufélagi.

Boð um þáttöku

Boðið var 6 styrktarþjálfurum í Bestu deildinni um að taka þátt og var tekið viðtal við fimm þeirra sem svöruðu og voru til í að taka þátt í rannsókninni

Hvað þýðir þáttaka mín í rannsókninni

Þáttakan þýðir það að þú samþykkir að viðtal verði tekið við þig og getur það tekið allt frá 10 mínútum og allt upp að 30 mínútum. Spurningarnar eru 10 talsins og er viðtalið hálfstaðlað.

Hvað verður um gögnin mín?

Öllum gögnum verður safnað saman og unnið verður út frá þeim. Þú hefur rétt á því að fá allar niðurstöður og gögn út frá rannsókninni og laga ef um villur eru að ræða. Þú getur alltaf haft samband við mig í gegnum netfangið: Arnora21@ru.is eða haft samband í síma: +354 7773981.

Fæ ég aðgang að gögnum rannsóknar?

Rannsóknin fer inn á skemman.is og er hún opin öllum þeim sem hafa áhuga á því.

Ábyrgur fyrir rannsókninni

Ef vakna spurningar eða vilt vita meira, endilega hafðu samband við mig í síma eða sendu mér tölvupóst.

Arnór Snær Arnarson

+354 7773981

Arnora21@ru.is

Leiðbeinandi

Þór Sigurðsson:

Yfirlýsing um samþykki

Ég hef lesið upplýsingar um verkefnið „Búnaður og mælingar styrktar-og úthaldsþjálfara í Bestu deild Karla.

Nafn

Ég gef leyfi mitt til þess að vinna úr mínu viðtali

Staðsetning, dagsetning

Undirskrift

Sími og netfang