



Lokaverkefni B.Sc. í íþróttافرæði

Tengsl milli hraða og snerpu hjá 15-16 ára íslenskum knattspyrnuíðkendum : þýðisrannsókn

Maí, 2021

Nafn nemanda: Ingibjörg Lúcia Ragnarsdóttir

Kennitala: 200598-3859

Leiðbeinendur: Hjalti Rúnar Oddsson, Katrín Ýr Friðgerisdóttir og Lára Hafliðadóttir

12 ECTS ritgerð til B.Sc í íþróttافرæðum

Útdráttur

Framkvæmdar voru líkamlegar mælingar á íslenskum knattspyrnuíðkendum sem fæddir eru árið 2005. Um er að ræða samstarfsverkefni milli Knattspyrnusambands Íslands og Háskólans í Reykjavík. Tilgangur þessa verkefnis var að skoða hvort tengsl væru á milli frammistöðu í hraða og snerpuprófum hjá 15-16 ára íslenskum knattspyrnuíðkendum. Alls tóku 468 leikmenn þátt í rannsókninni og framkvæmdu þeir ýmis líkamleg próf, í þessu verkefni voru skoðaðar niðurstöður úr 5x30m hraðapólsprófi og Illinois snerpuprófi. Mælingarnar fóru fram á tímabilinu 23.janúar til 28.febrúar 2021. Markmiðið var að mæla alla knattspyrnuíðkendum á Íslandi sem fæddir eru árið 2005. Frammistöður þátttakenda í Illinois snerpuprófi var skoðuð samanborið við hraðasta 30m sprett þeirra annars vegar og samanborið við 10m sprett þeirra hins vegar. Há marktæk fylgni fannst á milli Illinois snerpuprófs og 30m spretts $r = 0,769$. Einnig fannst há marktæk fylgni milli Illinois snerpuprófs og 10m spretts $r = 0,624$. Miðað við niðurstöður rannsóknarinnar má draga þá ályktun að þeir leikmenn sem standa sig vel í Illinois snerpuprófi eru líklegir til að standa sig vel í 30m og 10m spretthraða. Fyrri rannsóknir hafa sýnt fram á slíkt hið sama en einnig hafa þær sýnt fram á að engin tengsl séu þarna á milli og að hraði og snerpa sé algjörlega sitthvor eiginleikinn.

Formáli

Þessi ritgerð/rannsókn er lokaverkefni sem metin er til 12 ECTS eininga í B.Sc. gráðu í íþróttافرæði við Háskólann í Reykjavík vorið 2021. Ég hef tekið þátt í frammistöðumælingum frá því að ég byrjaði í náminu og kviknaði þar áhuginn á því að gera verkefni sem tengdist þeim og að vinna með niðurstöður úr þeim. Alla tíð hefur knattspyrna verið hluti af lífi mínu og því lá það beinast við að verkefnið myndi tengjast knattspyrnu á einhvern hátt.

Leiðbeinandi minn var kennarinn Hjalti Rúnar Oddsson og vil ég þakka honum innilega fyrir mjög góða leiðsögn og alla þá aðstoð sem hann hefur veitt mér með verkefnið. Einnig vil ég þakka þeim Katrínu Ýr Friðgeirsdóttur og Láru Hafliðadóttur fyrir að leyfa mér að taka þátt og aðstoða þær í þessari rannsókn. Ég á þeim þrem mikið að þakka fyrir góðan stuðning og skjót svör við hinum ýmsu spurningum. Foreldrar mínir fá sérstakar þakkir fyrir ómetanlegan stuðning í gegnum allt námið. Þá vil ég þakka kennurum og samnemendum mínum fyrir þrjú frábær ár. Að lokum vil ég þakka mínum nánustu fyrir stuðninginn á meðan þessum ritgerðarskrifum stóð.

Efnisyfirlit

Útdráttur	2
Formáli	3
Myndaskrá	5
Töfluskrá	5
Inngangur.....	6
Knattspyrna.....	6
Líkamlegar kröfur í knattspyrnu	6
Þol	7
Styrkur/kraftur.....	8
Hraði.....	9
Mælingar á hraða.....	10
Snerpa.....	11
Mælingar á snerpu.....	11
Tengsl milli frammistöðu í hraða og snerpuþrófum	13
Réttmæti og áreiðanleiki.....	13
Markmið og rannsóknarspurning	14
Aðferð	15
Þátttakendur	15
Framkvæmd	15
Hraðapólspróf 5x30m sprettir	16
Illinois snerpuþróf (e. Illinois agility test)	17
Úrvinnsla gagna	18
Niðurstöður.....	19
Umræður.....	23
Styrkleikar og veikleikar.....	25
Heimildir	26

Myndaskrá

Mynd 1. Uppsetning á 5x30m hraðabolsprófi	16
Mynd 2 Uppsetning á Illinois snerpuprófi.....	17
Mynd 3. Fylgni milli Illinois snerpuprófs og 10m spretts.....	21
Mynd 4. Fylgni milli Illinois snerpuprófs og hraðasta 30m spretts	21

Töfluskrá

Tafla 1 Lýsandi tölfraði fyrir þátttakendur í Illinois snerpuprófinu.....	19
Tafla 2 Lýsandi tölfraði fyrir hraðasta 30m sprett þátttakenda.....	19
Tafla 3 Lýsandi tölfraði fyrir 10m sprett	20
Tafla 4 Fylgni milli Illinois snerpuprófs og 30m og 10m spretts	20
Tafla 5 Fylgni milli Illinois snerpuprófs og 30m og 10m spretts eftir kyni	22

Inngangur

Knattspyrna

Knattspyrna er ein vinsælasta íþrótt í heimi, hún er stunduð af konum og körlum, ungum sem gömlum á mismunandi getustigi (Stølen o.fl., 2005). Ýmsar ástæður eru fyrir því hvers vegna knattspyrna er svona vinsæl en ein af þeim er sú hversu ófyrirsjáanleg íþróttin er. Hver og einn leikur er spennandi og það lið sem talið er betra er aldrei búið að sigra leikinn fyrr en hann er flautaður af (Marchiori og de Vecchi, 2020).

Á Íslandi er knattspyrna vinsælasta íþróttgreinin, Íþróttá og Ólympíusamband Íslands tekur árlega saman fjölda iðkenda eftir íþróttgreinum. Árið 2019 voru 29.998 iðkendur skráðir í knattspyrnu á Íslandi, af þeim voru 9.290 konur og 20.708 karlar (*Íþróttá- og Ólympíusamband Íslands*, 2019). Það eru þó mun fleiri sem stunda knattspyrnu á Íslandi en einungis þeir sem eru skráðir í íþróttafélag. Þeir sem leika knattspyrnu sér til skemmtunar og heilsubóta, svo sem utandeildir og þeir sem leika hádegis- eða kvöldbolta með félagunum ýmist ungir sem aldnir (KSÍ, e.d.).

Líkamlegar kröfur í knattspyrnu

Knattspyrna er ekki vísindi en vísindi geta hjálpað til við að bæta frammistöðu í knattspyrnu. Þegar knattspyrnuleikur er spilaður er samspil margra þátta sem hafa áhrif á niðurstöðu leikja. Þættir sem hafa áhrif á frammistöðu í knattspyrnu eru tæknilegir, taktískir, andlegir og líkamlegir (Stølen o.fl., 2005). Knattspyrnumenn verða að vera í góðu alhliða formi til þess að árangur verði sem bestur, þær líkamlegu kröfur sem knattspyrna krefst af leikmönnum eru þol, styrkur, hraði og snerpa (Bangsbo, 1994; Njororai Simiyu, 2012).

Knattspyrna krefst þess að leikmenn geti unnið á lágri ákefð svo sem að labba eða skokka og einnig á hárrí ákefð eins og að spretta, hoppa, skjóta, tækla, framkvæma hraðabreytingu og stefnubreytingu (Abrantes o.fl., 2004; Bekris o.fl., 2016; Reilly o.fl., 2005; Stølen o.fl., 2005). Leikmenn sem spila á hæsta stigi fara um 10-12 kílómetra í 90 mínútna leik á miðlungs hárrí ákefð, nálægt mjólkursýruþröskuldi eða um 80-90% af hámarks hjartslætti (Hoff o.fl., 2002; Stølen o.fl., 2005). Knattspyrnuleikir eru kaflaskiptir fyrir leikmenn, það eru aðstæður sem krefjast hárrar ákefðar, þá safnast mjólkursýra upp og það eru kaflar sem leikmenn eru á lágri ákefð, þá ná þeir að losa sig við mjólkursýruna sem safnast hefur fyrir í vöðvunum. Þetta er því samspil loftháða- og loftfirra orkukerfisins sem sér líkamanum fyrir orku (Helgerud o.fl., 2001; Hoff og Helgerud, 2012).

Þol

Ein af líkamlegu kröfum sem flestar íþróttir krefjast af iðkendum er þol. Það er þó mismunandi hver þolkrafa hverrar íþróttar er, það eru til dæmis ekki sömu kröfur hjá langhlaupurum og knattspyrnumönnum (Kenney o.fl., 2012). Þol skiptist í tvo þætti, loftháð þol annars vegar og loftfirrt þol hins vegar (Bompa og Haff, 2009). Loftháð þol er skilgreint sem athafnir sem einstaklingur framkvæmir á lágri ákefð í 2 mínútur eða lengri tíma (Bompa og Haff, 2009). Loftháð þolþjálfun bætir starfsemi hjartans, blóðflæði um líkamann verður betra og hvíldarpúls lækkar (Kenney o.fl., 2012). Loftháð þol er mikilvægur þáttur í knattspyrnu þar sem það skiptir máli þegar kemur að fjölda spretta sem leikmenn taka í leik, flýtir fyrir endurheimt á milli spretta, getur haft áhrif á hversu oft leikmaður kemst í snertingu við bolta, gæði leikja, heildarvegalengd leikmanns og einnig úrslit leikja (Bekris o.fl., 2016). Leikmenn sem spila á hæsta stigi fara um það bil 10-12 kílómetra í 90 mínútna leik, um 90% fótboltaleiks eru leikmenn að vinna á loftháðu þoli þannig það er mjög mikilvægur þáttur í knattspyrnu (Hoff o.fl., 2002; Stølen o.fl., 2005; Tønnessen o.fl., 2011). Loftfirrt þol er stundum kallað hárrar ákefðar þol, en það gerir leikmönnum kleift að framkvæma, viðhalda og endurtaka nokkrar lotur af hreyfingu á hárrar ákefð aftur og aftur (Bompa og Haff, 2009). Einungis 1-11% knattspyrnuleiks fer fram á loftfirrtu þoli (Hoff o.fl., 2002; Stølen o.fl., 2005; Tønnessen o.fl., 2011). Þrátt fyrir það er loftfirrt þol mikilvægt fyrir knattspyrnumenn þar sem áhrifamestu þættir leiksins eru framkvæmdir á hárrar ákefð. Þessir þættir eru sprettir, stefnubreytingar, hopp í skallabolta, tæklingar, einvígi og skot (Bekris o.fl., 2016; Reilly o.fl., 2005).

Orkukerfi líkamans og vöðvaþræðir hafa áhrif á þol einstaklinga. Til þess að líkaminn geti framleitt orku notast hann við þrjú orkukerfi. Orkukerfin eiga það sameginlegt að nota kolvetni og fitu til að útbúa orku fyrir líkamann, og einnig mynda þau ATP (e. Adenosine Triphosphate), það er efni sem gefur líkamanum orku. Eitt kerfanna er loftháð og það kallast oxunarkerfið og hin tvö eru loftfirrt og kallast sykurofskerfið og ATP-PCr kerfið (Kenney o.fl., 2012).

Vöðvaþræðirnir skiptast í tvær týpur. Týpa I eru loftháðir og samdráttarhraði þeirra er ekki mikill, þeir vinna betur á lágri ákefð, þessir vöðvaþræðir virkjast fyrst og geta unnið eins lengi og þeir fá súrefni. Vöðvaþræðir af týpu I nýtast því vel við langhlaup og í þær athafnir sem krefjast lítills krafts. Vöðvaþræðir af gerð týpu II eru loftfirtir og hraðir vöðvaþræðir og vinna þeir betur við loftfirtar æfingar með hárrar ákefð og miklum krafti. Týpa II skiptist svo í tvo undir flokka, týpu IIa sem eru virkir á hárrar ákefð og þreytast þeir frekar hratt. Svo er það

týpa IIx sem þreytast einnig hratt þar sem þeir geyma lítið súrefni, þessir vöðvaþræðir búa yfir miklum samdráttarhraða og geta myndað mikinn kraft (Kenney o.fl., 2012). Allir fæðast með mismunandi hlutföll af vöðvaþráðum, með styrktarþjálfun og þolþjálfun er þó hægt að breyta því hlutfalli. Einnig hefur öldrun þau áhrif að vöðvaþræðir af týpu II fækkar og á móti fjölgar týpu I og þar af leiðandi verða einstaklingar hægari (Kenney o.fl., 2012).

Styrkur/kraftur

Styrkur er skilgreindur sem geta taugavöðvakerfisins til að yfirvinna mótstöðu eða veita henni viðnám sem felst í styttingu og spennu vöðva (Bompa og Haff, 2009). Styrkur er geta vöðvanna til að mynda kraft, því meiri styrk sem einstaklingur býr yfir því meiri kraft getur hann myndað (Dick, 2007). Vöðvastyrkur er mikilvægur í þeim íþróttum sem hraði skiptir máli, því meiri vöðvastyrk sem leikmenn búa yfir því hraðar geta þeir hlaupið. Einnig hefur vöðvastyrkur áhrif á þol og hröðun í sprettum. Sprettgeta er mikilvægur þáttur í knattspyrnu og því hefur vöðvastyrkur áhrif á frammistöðu leikmanna. Einnig hefur vöðvastyrkur fyrirbyggjandi áhrif á meiðsli leikmanna. Því meiri kraft sem íþróttamenn búa yfir því meiri hröðun geta þeir framkvæmt, aukning hröðunar leiðir til meiri hraða (Bompa og Haff, 2009; Stølen o.fl., 2005). Krafti má skipta í þrjá megin flokka, hámarkskraftur, sprengikraftur og kraftþol (Dick, 2007).

Hámarkskraftur er skilgreindur sem mesti kraftur sem taugavöðvakerfið getur mögulega myndað með einum hámarksvöðvasamdrætti (Dick, 2007). Ef einstaklingur getur lyft sem mestri þyngd einu sinni og ekki oftari, þá er sú þyngd skilgreind sem hámarkskraftur einsaklingsins. Hámarkskraftur og sprengikraftur vinna saman, til þess að hámarka sprengikraft þarf hámarkskraft. Hámarkskraftur hefur einnig áhrif á hraða leikmanna sem og stefnubreytingahraða (Brown, 2007; Dick, 2007).

Sprengikraftur er sérhæfðasta form krafts, vöðvar nota kraftinn til að yfirvinna mótstöðu með miklum samdráttarhraða. Því hraðar sem einstaklingur getur lyft ákveðinni þyngd því meiri sprengikraft býr hann yfir. Sprengikraftur nýtist knattspyrnumönnum því vel þar sem mikið er um snarpar hreyfingar (Brown, 2007; Dick, 2007). Þegar mörk eru skorud fer það oftast að einhverju leiti fram á hárrí ákefð og krefst sprengikrafts (Paul og Nassis, 2015). Kraftþol er skilgreint sem geta vöðva til að vinna undir álagi í langan tíma. Í knattspyrnuleik eru vöðvarnir að vinna undir álagi í rúmlega 90 mínútur og því krefst knattspyrna kraftþols. Kraftþol og loftháð þol tengjast þar sem þær íþróttir sem krefjast loftháðs þols krefjast einnig kraftþols (Brown, 2007; Dick, 2007).

Hraði

Hraði er skilgreindur sem hæfileiki leikmanna til að fara ákveðna vegalengd á sem skemmstum tíma (Bompa og Haff, 2009; Caspersen o.fl., 1985). Hraði skiptir miklu máli í knattspyrnu og því er mikilvægt að leikmenn geti hlaupið sem hraðast til að ná sem bestum árangri (Bompa og Haff, 2009). Sprettir í knattspyrnuleik eru um 1-11% af heildarvegalengd leikmanna, það fer þó eftir leikstöðum. Leikmenn spretta að meðaltali á 60-90 sekúndna fresti og er hver sprettur að meðaltali 2-4 sekúndur sem eru um það bil 60-90 sprettir í einum leik (Stølen o.fl., 2005; Tønnessen o.fl., 2011). Að meðaltali eru sprettir leikmanna um 17 metrar, en þeir geta verið allt frá 1,5 m til 105m (Bompa og Haff, 2009). Þó svo að sprettir séu einungis um 11% af heildarvegalengd þá eru það þeir sem eru hvað áhrifamestir. Eins og áður segir eru þeir framkvæmdir þegar mörk eru skorud, í einvígjum, snöggum stefnubreytingum og tæklingum (Chtara o.fl., 2017; Kaplan o.fl., 2009; Paul og Nassis, 2015; Reilly o.fl., 2005). Mörk koma oftast eftir sprett og enda sóknir einnig oftast með sprettum, þess vegna er hraði mjög mikilvægur í fótbolta þar sem það eru mörkin sem eru skorud sem greina á milli hvort liðið vinnur leikinn (Haugen, 2017).

Sprettur á sér oft stað í knattspyrnuleik og honum má skipta upp í þrjá þætti, þeir eru hröðun (e. acceleration), hámarkshraði (e. maximal speed) og að viðhalda hámarkshraða. Vöðvastyrkur leikmanna hefur áhrif á alla þessa þætti (Bompa og Haff, 2009). Hröðun er hæfileikinn til að auka hraða og ná hámarkshraða á sem stystum tíma (Bompa og Haff, 2009; Little og Williams, 2005). Gjarnan hefjast sprettirnir þegar leikmenn eru á einhverri ferð og auka svo hraðann, talið er að því sterkari sem leikmenn eru því fljótari eru þeir að ná hröðun og ná meiri hröðun (Bompa og Haff, 2009). Hröðun er mjög gagnleg í knattspyrnu en hún er framkvæmd þegar leikmenn eru að fara í tæklingar, brjóta af sér, hlaup bak við vörn andstæðinga og til að vera fyrstur að boltanum (Bompa og Haff, 2009). Í knattspyrnuleik eru flestir sprettir stuttir og því er talið að hröðun (e.acceleration) sé mikilvægasti þátturinn í hraða knattspyrnufólks (Mendez-Villanueva o.fl., 2011). Því hraðar sem leikmenn geta hlaupið því betur geta þeir nýtt tækni sína á skilvirkan hátt. Hraðir framherjar geta náð boltanum áður en varnarmenn komast í hann, hraðir kantmenn geta reynst varnarmönnum erfiðir (Tønnessen o.fl., 2011). Hámarkshraði er mesti hraði sem leikmaður getur hlaupið á (Bompa og Haff, 2009; Little og Williams, 2005). Ef einstaklingur er með háan mjólkursýruþröskuld eru allar líkur á því að geta hans til að viðhalda hámarkshraða sé mikil og þreyta kemur seinna fram en hjá þeim sem ekki eru með eins háan mjólkursýruþröskuld (Bompa og Haff, 2009). Eitt af því sem getur skorið á milli hver lokaniðurstaða leikja verður

er geta leikmanna til að hlaupa hraðar en andstæðingurinn. Þörfín á að framkvæma spretti í leik er misjöfn en leikmenn verða alltaf að vera tilbúnir til að framkvæma sprett, jafna sig og framkvæma sprett aftur á hæsta mögulega stigi (Abrantes o.fl., 2004).

Mælingar á hraða

Til að mæla hraða knattspyrnumanna framkvæma þeir beinan sprett eins hratt og þeir geta, sprettirnir eru oftast á bilinu 10m til 40m (Little og Williams, 2005).

Próf sem meta endurtekna spretthæfni eru viðeigandi próf til að sjá hvernig leikmenn bregðast við aðstæðum sem þeir verða fyrir í hverjum leik. Endurtekin spretthæfni getur verið mæld með fimm til sex 20-30m sprettum með 25 sekúndna millibili. Þessi próf geta sýnt loftfirra hæfni leikmanna og spretthraða (Bangsbo og Michalsik, 2002). Margar mismunandi útgáfur af hraðaprófum hafa verið framkvæmdar á knattspyrnumönnum, ein helsta takmörkun þessara prófa er sú að ekkert þeirra metur nákvæmlega endurtekna sprettgetu leikmanna í leiklíkum aðstæðum (Gabbett, 2010). Við mælingu á sprettum er algengast að notast sé við Brower timing system tímahlið eru oftast notuð við mælingar á spretthraða. Brower timing system er samansett af þremur tímahliðum sem tengjast saman með geisla. Þegar þátttakendur fara í gegn um fyrsta tímahliðið fer tíminn af stað, þegar þátttakendur rjúfa geislann á síðasta tímahliðinu er tími sendur í litla tölvu og þar sést spretthraði þátttakenda. Áreiðanleiki tækisins hefur verið metinn og í ljós kom að það skili 95% áreiðanlegum niðurstöðum spretta (Shalfawi o.fl., 2012)

Guðrún Þórbjörg bjó til viðmið úr líkamlegum prófum fyrir knattspyrnukonur á aldrinum 14-18 ára. Viðmiðin voru útbúin eftir að hún mældi 301 stelpu á aldrinum 14-18 ára, allar áttu þær það sameiginlegt að hafa verið valdar af landsliðsþjálfurum á landsliðsæfingar þannig þær voru taldar vera þær bestu á sínum aldri á Íslandi. Samkvæmt Guðrónu var mjög góð frammistaða hjá stúlkum á aldrinum 15-16 ára í 30m sprett 4,50-4,53 sek og meðalframmistaða var 4,84-4,86 sek (Guðrún Þórbjörg Sturlaugsdóttir, 2020).

Framkvæmdar voru hraðapólsmælingar árið 2020 á íslenskum knattspyrnuíðkendum í 3.flokki karla, niðursöður úr þeirri rannsókn sýndu að þeir hlupu 10m sprett að meðaltali á 1,81 sek og 30m sprett að meðaltali á 4,48 sek (Kristján Henry Richter, 2020).

Í rannsókn sem framkvæmd var á ungum knattspyrnumönnum í Finnlandi kom í ljós strákar á aldrinum 15-16 ára hlupu 10m sprett að meðaltali á 1,83-1,91 sek. Sömu strákar hlupu 30m sprett að meðaltali á 4,42-4,64 sek (Vänttinen o.fl., 2011).

Snerpa

Snerpa hefur verið skilgreind sem hæfileikinn til að viðhalda stöðugleika líkamans og breyta um stefnu án þess að missa jafnvægi, stjórn á líkamanum né hraða. Snerpa felur einnig í sér jafnvægi, kraft, hraða, samhæfingu og hæfileikann til að bregðast við breyttum aðstæðum í umhverfinu (Raya o.fl., 2013; Tawfeeq og Mshari, 2021).

Snerpu má skipta í stefnubreytingahraða (e. change of direction speed) og viðbragðssnerpu (e. reactive agility). Stefnubreytingasnerpa er hreyfing á öllum líkamanum í aðra átt en verið var að fara í og er fyrirfram ákveðin, til dæmis sprettur, fyrirfram ákveðnar stefnubreytingar. Þrír lykilþættir sem hafa áhrif á stefnubreytingahraða eru tækni, spretthraði og vöðvajafnvægi (Bompa og Haff, 2009; Sheppard o.fl., 2006). Til að þróa færni í stefnubreytingasnerpu væri hægt að notast við_snerpustigann og litlar hindranir í sprettum (Šimonek o.fl., 2016).

Viðbragðssnerpa er viðbragð við áreiti sem er ekki fyrirfram ákveðið. Þetta eru viðbrögð við ýmsum utanaðkomandi þáttum, svo sem ferð boltans eða hvað andstæðingurinn ætlar að gera. Þetta eru þættir sem krefjast þess að leikmenn séu góðir í að skynja aðstæður og taka ákvörðun og bregðast við þeim, með því til dæmis að breyta um stefnu eða hraða að hverju sinni (Bompa og Haff, 2009; Sheppard o.fl., 2006; Šimonek o.fl., 2016)

Snerpa er ómissandi þáttur í flestum íþróttum og er talinn nauðsynlegur til árangurs og þá sérstaklega í knattspyrnu, hún auðveldar leikmönnum að komast framhjá andstæðingum, að breyta um stefnu, stoppa og taka af stað snögglega (Jovanovic o.fl., 2011; Sheppard o.fl., 2006; Sporis o.fl., 2010).

Leikmenn eru stanslaust að framkvæma bremsanir, hraðaukningar og stefnubreytingar í leikjum, á um það bil 2-4 sekúndna fresti breyta leikmenn um stefnu, sem gera 1200-1400 stefnubreytingar í 90 mínútna leik (Sheppard o.fl., 2006; Sporis o.fl., 2010). Snerpa hefur marga eiginleika og mismunandi nálganir og því hefur hún verið flokkuð sem hröð stefnubreyting og eiginleiki til að bregðast við áreiti, þetta er hröð hreyfing sem fer í gegnum allan líkaman með annað hvort breytingu á ferð eða stefnu einstaklings (Sheppard o.fl., 2006). Ávinningur af bættri snerpu er betri stjórn á líkamanum við hraðar hreyfingar, samhæfing milli vöðva verður betri og meiðslahætta minnkar (Raya o.fl., 2013).

Mælingar á snerpu

Mörg mismunandi próf hafa verið hönnuð til að mæla snerpu, fá þeirra hafa verið talin áreiðanleg eða marktæk (Raya o.fl., 2013). Því hefur verið haldið fram að snerpupróf þyrftu líklegast að taka á viðbragðssnerpu til að geta mælt raunverulega snerpu. Flest snerpupróf

sem eru notuð í íþróttum eru fyrirframákveðin og fela í sér sprett og stefnubreytingu sem fer í kringum kyrrstæðan hlut eins og keilu, það krefst ekki viðbragðshæfni og því eru þau próf einungis að meta stefnubreytingahraða (Sheppard o.fl., 2006). Best væri að mæla snerpú íþróttamanna út frá því hvaða íþrótt þeir æfa, hafa prófið leiklíkt og að prófið taki á þeim þáttum sem íþróttin krefst af leikmönnum hvað varðar snerpú. Snerpupróf sem metur viðbragð við áreiti væri því tilvalið fyrir knattspyrnumenn þar sem leikmenn eru stanslaust að lesa í aðstæður og bregðast við ýmsum áreitum eins og farið er yfir hér að ofan (Sheppard o.fl., 2006). Snerpupróf sem framkvæmd hafa verið á íþróttafólki hafa oftast verið mæld sem heildartími til að ljúka ýmsum stefnubreytingum hvort sem þær eru fyrirfram ákveðnar eða ekki. Notkun heildartíma til að meta frammistöðu á snerpú var áður talin viðeigandi mælikvarði á frammistöðu, nýrri rannsóknir hafa hins vegar bent til þess að notkun heildartíma í snerpuprófum sé í raun og veru ekki að meta snerpú. Ein helsta takmörkun snerpuprófa er sú að mörg þeirra innihalda tiltölulega mikið af línulegum sprettum og þeir hafa mikil áhrif á heildartíma prófsins. Í snerpuprófum sem innihalda mikið af línulegum sprettum verður raunverulegur árangur íþróttamannsins í snerpú dulinn. Til að fá sem nákvæmstu niðurstöður varaðandi snerpú ættu próf að einblína meira á það sem gerist á meðan stefnubreytingu stendur frekar en að horfa á heildarlengd prófsins (Nimphius o.fl., 2017). Vísindamenn hafa notast við próf sem ekki er fyrirframákveðið og tekur á viðbragðssnerpú leikmanna. Þau próf hafa verið viðbrögð við ljósum, hins vegar hafa virkni þeirra prófa verið dregin í efa (Sheppard o.fl., 2006). Margir þjálfarar telja að það sé sterkt samband milli línulegs spretts hraða og stefnubreytingahraða þar sem margar æfingar og mörg próf innihalda báða þessa þætti. Þrátt fyrir það hafa rannsóknir ekki fundist sem sýna fram á að það sé rétt (Sheppard o.fl., 2006).

Margir vísindamenn hafa skilgreint Illinois snerpupróf sem mælikvarða á fjölþátta snerpú fyrir ýmsar íþróttir, óháð því hvaða íþróttagrein iðkendur stunda (Raya o.fl., 2013). Illinois snerpupróf hefur lengi verið notað til að mæla snerpú í ýmsum íþróttum, prófið mælir í raun ekki skynjunarhæfni og ákvöðrunartökuferli. Þegar prófið er tekið framkvæma leikmenn hröðun (e. acceleration), hægja á sér (e. deceleration) og stefnubreytingar, allt eru þetta þættir sem leikmenn vita fyrirfram (Šimonek o.fl., 2016). Illinois snerpuprófið er talið vera áreiðanlegt próf til að meta stefnubreytinga hraða, það er talið skila 95% áreiðanlegum niðurstöðum (Hachana o.fl., 2013).

Illinois snerpupróf inniheldur 11 stefnubreytingar og þátttakendur hlaupa 60 metra í prófinu (Nimphius o.fl., 2017).

Samkvæmt viðmiðum Guðrúnar fyrir stúlkur 15-16 ára í Illinois snerpuprófi var mjög góð frammistaða 15,59-15,64sek og meðalframmistaða var 16,74-17,04 sek (Guðrún Þórbjörg Sturlaugsdóttir, 2020).

Tengsl milli frammistöðu í hraða og snerpuprófum

Í rannsókn sem gerð var árið 1985 af Draper og Lancaster kom í ljós að lág fylgni ($r=0,472$) væri á milli Illinois snerpuprófs og 20m spretthraðaprófs (Sheppard o.fl., 2006) Einnig gerði Young rannsókn árið 1996 sem sýndi fram á að lítil tengsl væru á milli hraða og stefnubreytingahraða meðal fótoltamanna (Sheppard o.fl., 2006). Og með þessu kemur í ljós að spretthraði og snerpa eru tveir aðskildir líkamlegir eiginleikar. Þar sem svipaðar niðurstöður komu í ljós hjá Baker (1999), Byttufantet (1999), Draper og Lancaster (1985) og Young (1996) sýna þær að beinnar línu sprettpróf tengist ekki prófum sem mæla stefnubreytingahraða (Sheppard o.fl., 2006)

Tim og félagar skoðuðu sambandið milli hraða, stefnubreytingahraða og viðbragðshraða rugby leikmanna. Leikmennirnir framkvæmdu hraðapróf til að meta hraða, þeir framkvæmdu 20m sprett og tekinn var millitími eftir 5m og 10m, þeir framkvæmdu L-próf og 5-0-5 próf til að meta stefnubreytingahæfni og viðbragðssnerpu próf til að meta viðbragðssnerpu. Niðurstöður rannsóknarinnar sýndu fram á tengsl milli línulegs spretts og stefnubreytinga hraða leikmanna í en ekki fundust tengsl milli viðbragðssnerpu leikmanna og stefnubreytingahraða þeirra (Tim o.fl., 2008).

Í rannsókn Mathisen og Pettersen sem gerð var á 10-16 ára knattspyrnumönnum kom í ljós að sterkt samband var á milli spretthraða og snerpu hjá 10-14 ára og var fylgnin ($r = 0,64-0,74$) en þegar skoðað var 15-16 ára kom í ljós veikari fylgni ($r = 0,37-0,47$) (Mathisen og Pettersen, 2015).

Köklü skoðaði tengsl milli snerpu og hraða 16 ára knattspyrnumanna og í ljós kom að fylgnin var $r = 0,56-0,74$ milli 10m og 30m spretts og zigzag snerpuprófs (Köklü o.fl., 2015).

Réttmæti og áreiðanleiki

Réttmæti og áreiðanleiki eru hugtök sem vert er að hafa í huga þegar mælingar eru framkvæmdar. Ef réttmæti er í mælingum þá er prófið að mæla það sem því er ætlað að mæla. Áreiðanleiki segir að verið sé að framkvæma prófið nákvæmlega rétt og hægt væri að framkvæma sama próf alveg eins af öðrum aðila (Bompa og Haff, 2009; Heale og Twycross,

2015). Þegar knattspyrnumenn eru mældir á ýmsum sviðum væri í raun best ef hægt væri að gera það í knattspyrnuleik, það getur þó reynst erfitt að afmarka það sem mæla á í leikjum. Áður en valið er hvaða próf skal framkvæma verða markmiðin að vera skýr. Til að ná réttum upplýsingum úr prófunum er mikilvægt að prófið sé viðeigandi og líkist aðstæðum sem fram koma í íþróttinni (Bangsbo o.fl., 2006).

Til að mæla sprettgetu knattspyrnuleikmanna hefur 5x30 metra hraðapolsprófið vera talið viðeigandi próf (Bangsbo, 2011). Í rannsókn sem framkvæmd var af Izzo og Morello árið 2016 kom í ljós að þeir sem bjuggu yfir meiri hæfni til að framkvæma endurtekna spretti voru samkeppnishæfari á hærra getustigi en hinir, einnig tengdist það líkamlegu hreysti og þolgæðum leikmanna. Niðurstöðurnar úr þessu prófi voru svipaðar þeirri frammistöðu sem leikmenn sýndu á vellinum (Izzo og Morello, 2006). Brower timing tímhliðin eru talin vera gagnleg og viðeigandi tæki til að meta hlaupahraða einstaklinga (Shalfawi o.fl., 2012).

Miðað við skýringuna á snerpu ættu snerpupróf að meta bæði stefnubreytingahraða og viðbragðssnerpu leikmanna, þar sem Illinois snerpupróf metur snerpu með heildartíma hefur það ekki verið talið nógu viðeigandi til að meta báða þættina (Nimphius o.fl., 2017).

Markmið og rannsóknarspurning

Ljóst er að snerpa og hraði eru mikilvægir eiginleikar hjá knattspyrnufólki og út frá því var viðfangsefni þessa verkefnis valið, að skoða tengsl milli hraða og snerpu hjá 15-16 ára íslenskum knattspyrnuíðkendum. Rannsóknarspurning var sett fram sem hljómar svona: Er fylgni milli hraða og snerpu hjá 15-16 ára íslenskum knattspyrnuíðkendum?

Einnig var munur milli kynja skoðaður og hvort að munurinn væri marktækur.

Aðferð

Framkvæmdar voru líkamlegar mælingar á íslenskum knattspyrnuíðkendum sem fæddir eru árið 2005. Um er að ræða samstarfsverkefni milli Knattspyrnusambands Íslands og Háskólans í Reykjavík.

Þátttakendur

Boðaðir voru 747 þátttakendur í mælingarnar, 513 strákar og 234 stelpur. Alls mættu 62,7% (N=468) af þeim sem boðaðir voru, af þeim voru 360 strákar og 108 stelpur úr 41 liði víðsvegar um landið. Allir þeir sem eru fæddir árið 2005 og stunda knattspyrnu á Íslandi fengu boð um að taka þátt í þessum mælingum. Rannsóknin var útskýrð fyrir þátttakendum og forráðamönnum þeirra og skriflegt leyfi var fengið fyrir þátttöku í rannsókninni. Ef leikmenn fundu fyrir sársauka eða voru meiddir tóku þeir ekki þátt í mælingunum, einnig gátu þjálfarar tekið ákvörðun ef þeim fannst að leikmenn ættu ekki að taka þátt vegna ýmissa ástæða.

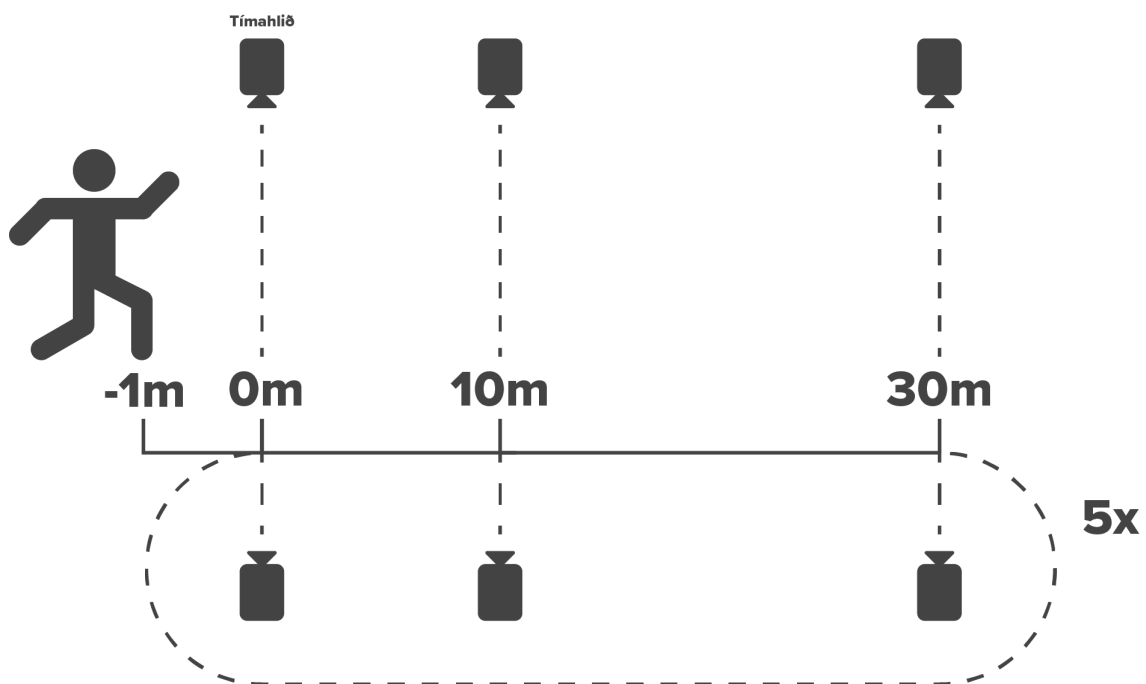
Framkvæmd

Yfirþjálfarar allra liða á Íslandi voru upplýstir um rannsóknina í desember 2020. Alls voru framkvæmdar 10 mælingar bilinu 23.janúar til 28.febrúar 2021. Mælingarnar voru framkvæmdar á mismunandi vikudögum og tíma, staðsetning var ekki alltaf sú sama. Allar mælingar voru þó framkvæmdar innandyra á gervigrasivöllum. Sumir vellirnir voru upphitaðir á meðan aðrir voru það ekki, hitastigið var á bilinu 0°C til 15°C. Upplýsingar frá 26 af landsliðskrökkum voru fengnar frá KSÍ þar sem þau höfðu tekið mælingarnar á vegum þeirra og þurftu því ekki að taka þær aftur. Í byrjun allra mælinga fengu leikmenn númeruð vesti og fóru svo í 15 mínútna staðlaða upphitun sem stjórnað var af rannsakendum. Allir þátttakendur framkvæmdu mælingarnar í sömu röð. Röðin var eftirfarandi: 5x30m hraðapol, spyrnukraftur, hæð og þyngd, stökkkraftur, Illinois snerpupróf og að lokum YoYo IE2 próf. Hraði þátttakenda í 10m og 30m sprett var metinn sem hluti af 5x30m hraðapolsprófi. Í fyrsta sprett var 10m tíminn skráður og 30m tíminn var hraðasti tíminn af þeim fimm sprettum sem þátttakendur framkvæmdu.

Hraðþolspróf 5x30m sprettir

Markmið prófsins er að hlaupa 30 metra á sem skemmstum tíma, prófið mælir hraða þátttakenda (Krustrup o.fl., 2006). Í mælingunum var notast við Brower Timing Systems tímahlið. Þrjú tímahlið eru notuð í mælingunni, fyrsta hliðið er í byrjun, annað 10 metra frá því og þriðja 30 metrum frá fyrsta hliðinu. Leikmenn hófu sprett einum meter frá fyrsta tímahliðinu og upphafspunkturinn var merktur með keilu, einnig var komið fyrir keilum fjórum metrum aftar en síðasta tímahliðið, þátttakendum var sagt að hægja ekki á sér fyrr en þeir komu að þeirri keilu. Til að mæla vegalengdina var notast við málband og teip til að að merkja þá punkta sem þurfti. Þrír þátttakendur tóku prófið í senn, þeir voru ræstir af stað með 10 sekúnda millibili. Þátttakendur höfðu 30 sekúndur frá einum spretti til næsta, á 30 sekúndum þurftu þeir því að spretta 30 metra og skokka til baka og vera klárir í næsta sprett. Einn rannsakandi var með skeiðklukku og ræsti þátttakendur af stað, tveir rannsakendur skráðu niður tímana. Tíu metra millitími var skráður niður í fyrsta spretti.

Mynd 1. Uppsetning á 5x30m hraðþolsprófi

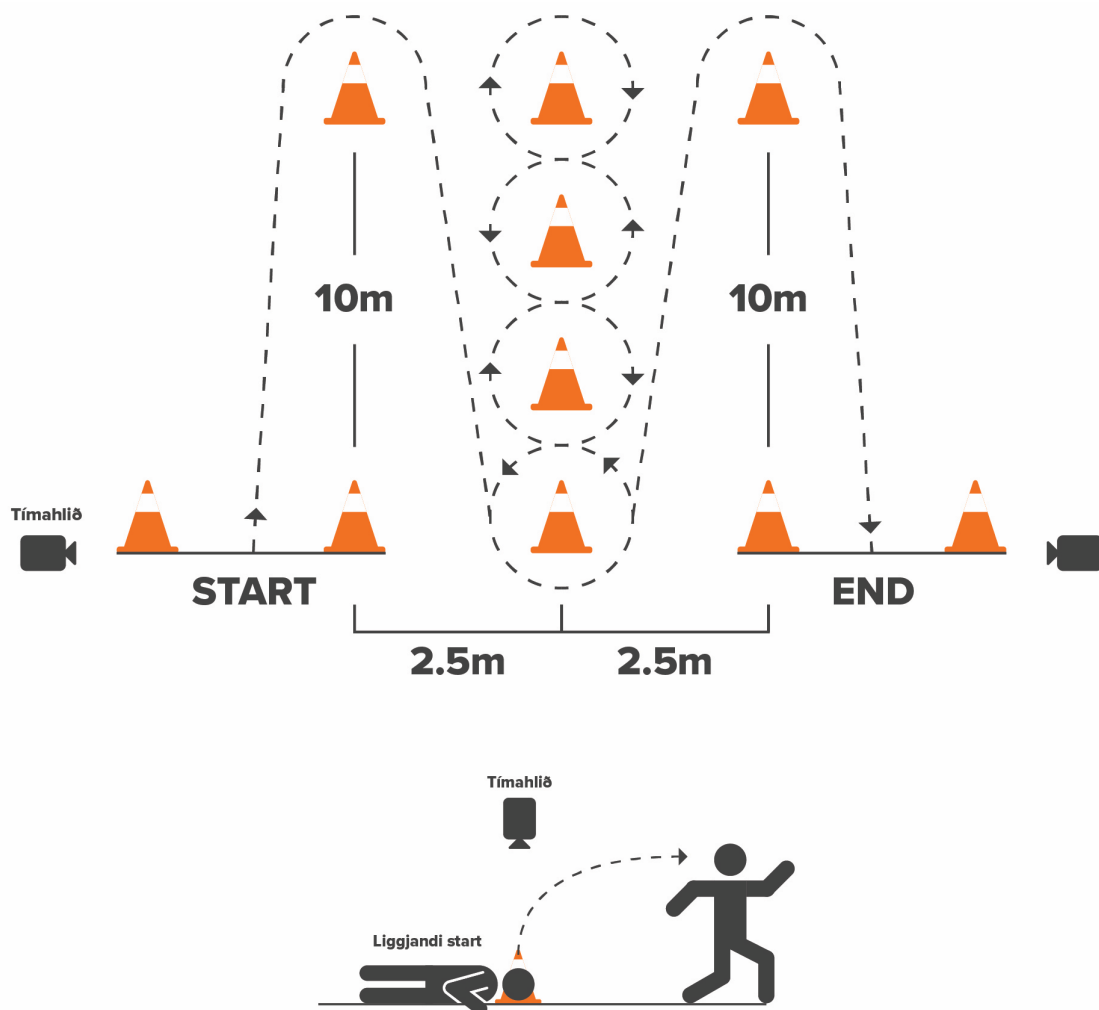


Skýring. Mynd eftir Tómas Leó Halldórsson (Björk Varðardóttir, 2020).

Illinois snerpupróf (e. Illinois agility test)

Markmiðið prófsins er að meta snerpu og stefnubreytingahraða þátttakenda. Keilum var stillt upp í kassa sem var 10m á lengd og 5m á breidd, við upphaf og enda prófsins mynduðu keilurnar hlið. Keilu var komið fyrir á milli upphafs- og endalínu, eða 2,5m frá þeim. Út frá henni voru settar þrjár aðrar keilur með 3,3m millibili. Tímahliðum var svo komið fyrir þannig að þau skáru upphafs- og endalínu til að taka tímann (Getchell, 1979). Þátttakendur byrjuðu liggjandi á maganum með hökuna á upphafslínu, þegar þeir voru tilbúnir fóru þeir af stað og hlupu 10m áfram og út fyrir keiluna þar, svo aftur til baka að miðri brautinni og þar hlupu þeir sikk sakk fram og til baka og svo hlupu þeir aftur beint upp og út fyrir keiluna og til baka. Þátttakendur hlupu eins hratt og þeir gátu í gegnum brautina. Allir fengu eina heppnaða tilraun, ef eitthvað mistókst var þeim gert að hvíla sig og reyna síðan aftur.

Mynd 2 Uppsetning á Illinois snerpuprófi



Skýring. Mynd eftir Tómas Leó Halldórsson (Björk Varðardóttir, 2020).

Úrvinnsla gagna

Niðurstöðurnar voru settar upp í Microsoft Excel og síðan færðar yfir í SPSS. Í SPSS var unnið úr gögnunum, notast var við lýsandi tölfræði til að finna fjölda þátttakenda, meðaltöl og staðalfrávik. Keyrt var marktækarpróf (Independent Samples Test) til að sjá hvort marktækur munur væri á meðaltölum milli kynja. Að lokum var skoðuð fylgni prófanna og það var gert með Pearsons fylgni prófi. Ef gildið var +/- 0,29 þá var það lágt, ef gildið var á milli +/- 0,30 og +/- 0,49 þá var það meðalhátt og ef gildið var hærra en +/-0,50 þá var það hátt. Ef gildið var 0 þá var engin fylgni en ef gildið er +/-1 þá var fylgnin fullkomin (*Pearson's correlation coefficient - statistics solutions*, e.d.). Að lokum voru niðurstöður teknar saman og settar upp í töflur og gröf.

Niðurstöður

Hér að neðan verður farið yfir þær niðurstöður sem komu út úr prófunum þremur sem framkvæmd voru í rannsókninni. Niðurstöður úr hverri mælingu fyrir sig voru skoðaðar, kannað var hvort marktækur munur væri á milli kynja. Einnig var kannað hvort fylgni væri á milli Illinois snerpuprófsins og 30 metra prófsins annars vegar og Illinois snerpuprófsins og 10 m spretts hins vegar.

Fjöldi þátttakenda var misjafn eftir því hvaða próf var framkvæmt. Tafla 1 sýnir fjölda þátttakenda sem tóku Illinois snerpupróf, fljótasta gildi, hægasta gildi, meðalframmistöðu og staðalfrávik þeirra.

Tafla 1 Lýsandi tölfræði fyrir þátttakendur í Illinois snerpuprófinu

	Fjöldi þátttakenda	Meðalframmistaða (sek)	Fljótasta gildi (sek)	Hægasta gildi (sek)	Staðalfrávik
KK	353	16.83	15.10	22.79	0.88
KVK	107	17.89	16.23	21.65	0.89
Heild	460	17.08	15.10	22.79	0.99

Í töflunni má sjá að í heildina tóku 460 þátt í Illinois snerpuprófinu, af þeim voru fleiri strákar (N=353) en stelpur (N=107). Meðalframmistaða strákanna var betri en hjá stelpunum, þeir voru að meðaltali 1,06 sek fljótari en stelpurnar. Þrátt fyrir það reyndist munurinn milli kynja ekki vera marktækur ($t(458)=-10,897, p>0,05$). Staðalfrávikin var örlítið hærra hjá stelpunum sem þýðir að dreifingin á frammistöðu þeirra var meiri en hjá strákunum. Vert er að taka eftir því að þrátt fyrir þetta áttu strákarnir bæði fljótasta og hægasta gildið í prófinu.

Tafla 2 Lýsandi tölfræði fyrir hraðasta 30m sprett þátttakenda

	Fjöldi þátttakenda	Meðalframmistaða (sek)	Fljótasta gildi (sek)	Hægasta gildi (sek)	Staðalfrávik
KK	340	4,43	3,81	5,83	0,25
KVK	106	4,83	4,25	5,77	0,26
Heild	446	4,53	3,81	5,83	0,30

Í töflu 2 má sjá fjölda leikmanna sem tóku þátt í 30m sprett prófinu, alls voru 446 þátttakendur, af þeim voru 340 strákar og 106 stelpur. Strákarnir hlupu að meðaltali á 4,43

sek og stelpurnar á 4,83 sek . Niðurstöðurnar sýndu að munurinn var ekki marktækur milli kynja ($t(444)=-14,514, p>0,05$). Strákranir voru bæði með fljótasta og hægasta gildið í 30m spretthraða.

Tafla 3 Lýsandi tölfræði fyrir 10m sprett

	Fjöldi þátttakenda	Meðalframmistaða (sek)	Fljótasta gildi (sek)	Hægasta gildi (sek)	Staðalfrávik
KK	351	1,79	1,56	2,25	0,10
KVK	107	1,94	1,76	2,42	0,11
Heild	458	1,83	1,56	2,42	0,12

Tafla 3 sýnir fjölda þátttakenda sem tóku þátt í 10m sprett ($N=458$), það voru fleiri strákar ($N=351$) en stelpur ($N=107$) sem tóku prófið. Meðalframmistaða strákanna var 1,79 sek og meðalframmistaða hjá stelpunum var 1,94, strákarnir voru því að meðaltali 0,15 sek hraðari en stelpurnar. Ekki var þó marktækur munur á milli kynjanna ($t(456)=-12,479, p>0,05$). Staðalfrávikin hjá stelpunum var 0,11 en hjá strákunum var það 0,10 sem segir okkur að dreifingin var stelpunum var aðeins meiri en hjá strákunum.

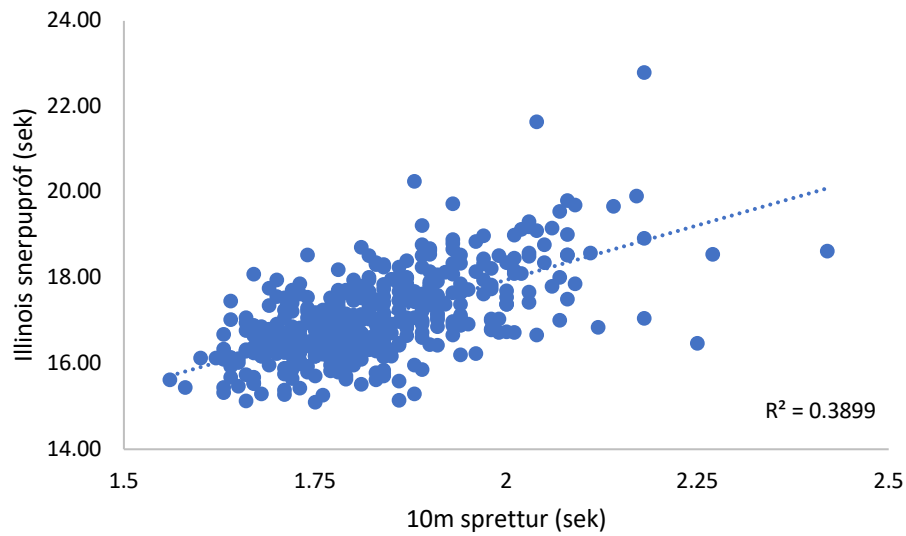
Tafla 4 Fylgni milli Illinois snerpuprófs og 30m og 10m spretts

	10 m	30 m
Illinois snerpupróf	0,624**	0,769**

**= $p<0,01$

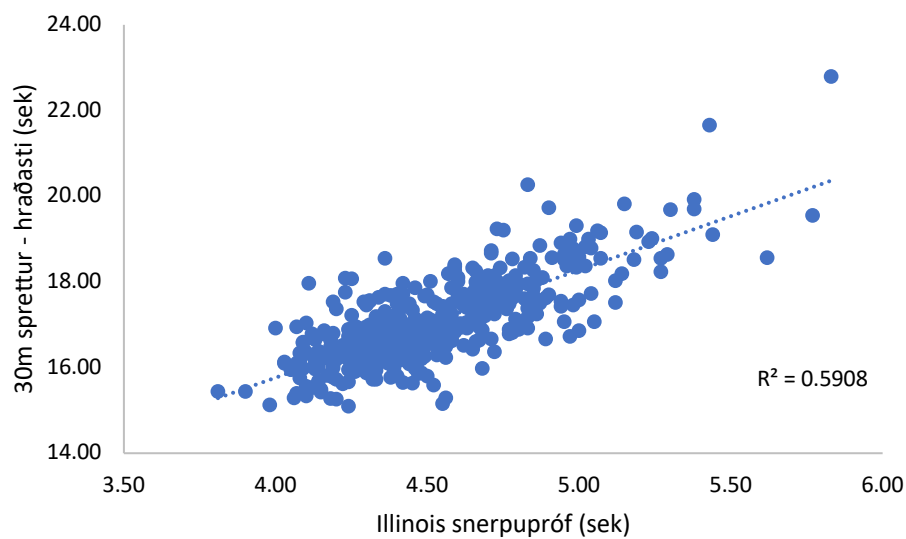
Í töflu 4 má sjá fylgni milli Illinois snerpuprófsins og 10 metra spretts annars vegar og illinois snerpuprófsins og 30 metra spretts hins vegar. Fylgnin milli Illinois snerpuprófsins og 10m spretts er 0,624 sem þykir há fylgni. Fylgnin milli Illinois snerpuprófs og 30m spretts er 0,769 sem einnig einnig vera há. Þar sem $p<0,01$ í báðum prófunum er hægt að segja með 99% vissu að það er marktæk fylgni milli Illinois snerpuprófs og 10m spretts og milli Illinois snerpuprófs og 30m spretts.

Mynd 3. Fylgni milli Illinois snerpuprófs og 10m spretts



Mynd 3 sýnir fylgni milli Illinois snerpuprófs og 10m spretts, fylgnin er 0,624 sem er há fylgni. Þeir sem stóðu sig vel í Illinois snerpuprófinu stóðu sig einnig vel í 10m sprett.

Mynd 4. Fylgni milli Illinois snerpuprófs og hraðasta 30m spretts



Mynd 4 sýnir fylgni milli Illinois snerpuprófs og 30m spretts, fylgnin er mjög há $r=0,769$ Því má segja að þeir sem náðu góðum tíma í Illinois snerpuprófinu náðu einnig góðum tíma í 30m sprett.

Tafla 5 Fylgni milli Illinois snerpuprófs og 30m og 10m spretts eftir kyni

	KK		KVK	
	10m	30m	10m	30m
Illinois snerpupróf	0.508**	0.685**	0.529**	0.733**

**= $p < 0,01$

Í töflu 5 má sjá fylgni milli Illinois snerpuprófs og 30m spretts og fylgni milli Illinois snerpuprófs og 10m spretts skipt eftir kynjum. Fylgnin milli Illinois snerpuprófs og 30m spretts er hærri hjá bæði strákum og stelpum en fylgnin milli Illinois snerpuprófs og 10m spretts. Fylgnin er há í öllum þáttum og þar sem $p < 0,01$ má segja að með 99% vissu sé marktæk fylgni milli Illinois snerpuprófs og 30m spretts og milli Illinois snerpuprófs og 10m spretts hjá báðum kynjum.

Umræður

Í þessari rannsókn var markmiðið að skoða hvort tengsl væru á milli hraða og snerpu hjá 15-16 ára íslenskum knattspyrnuíðkendum. Í þessum kafla verður rannsóknarspurningu sem sett var fram í lok fræðilega kafla svarað. Einnig verður farið yfir mælingarnar og prófin sem notast var við í þeim. Prófin sem notast var við eiga að mæla hraða og snerpu leikmanna.

Knattspyrnumenn verða að vera í góðu alhliða formi til þess að árangur verið sem bestur, þær líkamlegu kröfur sem knattspyrna krefsta af leikmönnum eru þol, styrkur, hraði og snerpa (Bangsbo, 1994; Njororai Simiyu, 2012).

Rannsóknarspurningin sem sett var fram var hvort fylgni væri á milli hraða og snerpu hjá 15-16 ára íslenskum knattspyrnuíðkendum. Þegar niðurstöður voru skoðaðar kom í ljós að fylgni væri há milli Illinois snerpuprófs og 30m spretts ($r = 0,769$). Fylgnin milli Illinois snerpuprófs og 10m spretts var einnig há ($r = 0,624$). Þar sem $p > 0,01$ í báðum prófunum er hægt að segja með 99% vissu að fylgni sé marktæk milli Illinois snerpuprófs og 30m spretts annars vegar og Illinois snerpuprófs og 10m spretts hins vegar og þar með hefur rannsóknarspurningu verið svarað.

Niðurstöður þessarar rannsóknar voru í samræmi við niðurstöður Köklü og féлага þar sem þeir skoðuðu fylgni milli 10m og 30m spretts og zigzag snerpuprófs, í ljós kom að fylgnin þar á milli var há ($r = 0,56-0,74$) (Köklü o.fl., 2015). Þó voru niðurstöðurnar ekki í samræmi við niðurstöður rannsóknar Darpers og Lancasters, þar kom í ljós að fylgni milli Illinois snerpuprófs og 20m spretts var lág ($r = 0,472$) hjá íþróttastrákum í háskóla (Sheppard o.fl., 2006). Einnig kom í ljós lág fylgni í rannsókn Mathisen og Pettersen hjá 15-16 ára strákum ($r = 0,37-0,47$) (Mathisen og Pettersen, 2015).

Ástæðan fyrir því að niðurstöðurnar eru ekki þær sömu gæti verið að aldur og kyn þátttakanda hafi áhrif, einnig var ekki notast við nákvæmlega sömu líkamleg próf þrátt fyrir að þau mæli það sama. Þjálfunaraldur og getustig geta einnig haft áhrif á niðurstöður þessara prófa.

Tim og félagar rannsökuðu einnig tengsl milli stefnubreytingahraða og línulegs spretts leikmanna, í þeirri rannsókn kom í ljós að tengsl fundust þar á milli en ekki fundust tengsl milli viðbragðssnerpuhraða leikmanna og stefnubreytingahraða þeirra, það segir að þau próf sem meta stefnubreytingahraða leikmanna eru ekki að meta viðbragðssnerpuhraða þeirra (Tim o.fl., 2008). Niðurstöður þeirra eru því sambærilegar þeim sem komu í ljós í þessari rannsókn.

Snerpupróf sem mæla heildartíma þátttakenda til að ljúka ýmsum stefnubreytingum eru ekki talin viðeigandi mælikvarði á snerpu, ein helsta takmörkun snerpuprófa er sú að flest þeirra innihalda tiltölulega mikið af línulegum sprettum og hafa þeir mikil áhrif á heildartíma prófsins og því niðurstöður. Raunverulegur árangur íþróttamanna í viðbragðssnerpu verður því dulinn (Nimphius o.fl., 2017). Illinois snerpupróf inniheldur 40m af línulegum sprett og því er líklegt að hlapahraði þátttakenda hafi áhrif á niðurstöður þeirra í Illinois snerpuprófi. Hægt væri að nota niðurstöður úr 10m sprettprófinu og færa þær yfir á Illinois prófið, þar sem það inniheldur fjóra 10m línulega spretti væri hægt að mínusa þann tíma sem einstaklingar væru að hlaupa þessa 40m af heildartímanum og fá þar með nánari niðurstöður um stefnubreytingahraða þátttakenda (Nimphius o.fl., 2017).

Þegar skoðuð var fylgni eftir kyni kom í ljós að fylgnin var há á öllum sviðum, hún var þó hærri í 30m sprett og Illinois snerpuprófinu hjá báðum kynjunum heldur en í Illinois snerpuprófinu og 10m sprett. Einnig var fylgnin hærri á báðum prófunum hjá stelpunum en hjá strákonum. Hægt var að segja með 99% vissu að fylgnin væri marktæk í öllum þáttunum.

Þegar lýsandi tölfræði fyrir þátttakendur var skoðuð kom í ljós að fleiri strákar tóku þátt í öllum prófunum en stelpur. Meðalframmistaða allra þátttakenda í Illinois snerpuprófinu var 17,08 sek, meðalframmistaðan hjá strákonum var 16,83 sek og hjá stelpunum var 17,89 sek en reyndist munurinn milli kynjanna ekki vera marktækur. Samkvæmt viðmiðum Guðrúnar er meðal góð frammistaða fyrir stelpur 15-16 ára 16,74-17,04 sek og voru stúlkurnar því fyrir neðan meðalframmistöðu landsliðsstúlkna á sama aldri (Guðrún Þórbjörg Sturlaugsdóttir, 2020).

Meðalframmistaða þátttakenda í 10m sprett var 1,83 sek og hjá stelpunum var það 1,94 sek og strákonum 1,79 sek. Að meðaltali var frammistaðan betri hjá íslensku strákonum en hjá finnsku strákonum, þar var meðalframmistaðan 1,83-1,91 sek (Vänttinen o.fl., 2011).

Meðalframmistaða allra þátttakenda í hraðasta 30m sprett þeirra var 4,53 sek, hjá strákonum var meðalframmistaðan 4,43 sek og hjá stelpunum var það 4,83 sem er fyrir ofan meðalframmistöðu ef miðað er við viðmið Guðrúnar (Guðrún Þórbjörg Sturlaugsdóttir, 2020). Strákarnir voru með svipaða meðalframmistöðu og finnsku strákarnir, meðalframmistaða þeirra var 4,42-4,46 sek (Vänttinen o.fl., 2011).

Að meðaltali var frammistaða hjá strákonum betri en hjá stelpunum í öllum þremur prófunum en þrátt fyrir það fannst ekki marktækur munur milli kynjanna í neinu þeirra.

Styrkleikar og veikleikar

Þegar skoðaðir eru styrkleikar og veikleikar rannsóknarinnar kemur í ljós að einn helsti styrkleiki hennar er sá að allar mælingar voru framkvæmdar við svipaðar aðstæður, innandyrá á gervigrasi. Allir knattspyrnuíðkendir fæddir árið 2005 voru boðaðir í mælingarnar sem er stór styrkleiki. Sömu umsjónarmenn sáu um allar mælingarnar og voru þær alltaf framkvæmdar í sömu röð og útskýrðar eins fyrir þátttakendum. Mælingarnar fóru þó ekki alltaf fram á sama tíma dags, það gæti haft áhrif á frammistöðu þátttakenda hvenær dags mælingar eru framkvæmdar, sumar voru að morgni til og aðrar á kvöldin. Þrátt fyrir að alltaf voru sömu umsjónarmenn voru þeir ekki alltaf með sömu aðila til að aðstoða sig við framkvæmd á prófunum og skráningu á niðurstöðum.

Tímahliðin í 5x30m hraðapólsprófinu áttu það til að klikka og því fengust ekki niðurstöður úr öllum fimm sprettunum hjá sumum þátttakendum, það gæti hafa verið hraðasti spretturinn sem datt út. Fyrsti spretturinn var lang oftast sá hraðasti og ef hann vantaði hjá þátttakendum voru þeir teknir út úr 30m hraðasta tíma, alls voru 12 sem dattu úr menginu.

Í 5x30m hraðapólsprófinu var útskýrt fyrir þátttakendum hvernig það virkaði og þeim gert grein fyrir því að tímahliðin tækju tímann en ekki sá sem ræsti þá, þannig að ef þeir myndu þjófstarta þá þyrftu þeir ekki að hafa áhyggjur af því heldur ættu þeir að halda áfram af fullum krafti. Það voru þó sumir sem hikuðu eftir að þeir föttuðu að þeir fóru aðeins of snemma af stað. Niðurstöður í 10m sprett þátttakenda voru alltaf teknar úr fyrsta sprett þátttakenda, þrátt fyrir að fyrsti sprettur sé oftast sá hraðasti þá áttu íðkendir það til að hika eftir að vera farnir í gegn um fyrsta tímahliðið en héldu svo áfram. Allir þessir þættir geta haft áhrif á niðurstöður mælingarinnar.

Þær líkamsmælingar sem framkvæmdar voru í þessari rannsókn áttu að mæla hraðapól, spyrnkraft, hæð, þyngd, stökkkraft, snerpu og þol leikmanna. Eingöngu var notast við niðurstöður úr hraðapólsmælingunum og snerpumælingunum.

Þetta hefur verið umfangsmikil rannsókn sem staðið hefur yfir í tvö ár og tel ég að mjög gott væri ef haldið yrði áfram með þá vinnu sem farin er af stað, að mæla líkamlega getu knattspyrnuíðkenda á aldrinum 15-16 ára. Nú eru til gögn um knattspyrnuíðkendir á Íslandi sem fæddir eru 2004 og 2005 og því væri hægt að nota þau til samanburðar. Líkamlegar mælingar eru góðar fyrir þjálfara jafnt sem leikmenn, hægt er að sjá hvar leikmenn standa samanborið við jafnaldra sína og samanborið við fyrri ár. Hægt væri að hanna snerpupróf sem myndi nýtast til að meta snerpu knattspyrnumanna út frá leiklíkum aðstæðum.

Heimildir

- Abrantes, C., Maçãs, V. og Sampaio, J. (2004). Variation in football players' sprint test performance across different ages and levels of competition. *Journal of Sports Science & Medicine*, 3(YISI 1), 44–49.
- Bangsbo, J. (1994). *Fitness training in football: A scientific approach*. August Krogh Institute, University of Copenhagen.
- Bangsbo, J. (2011). *Aerobic and Anaerobic Training in Soccer* (2. útg.). University of Copenhagen, Inst. of Exercise and Sport Sciences.
- Bangsbo, J., Magni, M., Poulsen, A., Perez-Gomez, J. og Krstrup, P. (2006). Training and testing the elite athlete. *Journal of exercise science and fitness*.
- Bangsbo, J. og Michalsik, L. (2002). Assessment and physiological capacity of elite soccer players. In W. Spinks, T. Reilly & A. Murphy (Eds.). *In Science and football IV: [Fourth World Congress of Science and Football, Sydney, Australia, 22-26 February 1999]*, 53–62.
- Bekris, E., Mylonis, E., Gioldasis, A., Gissis, I. og Natalia, K. (2016). Aerobic and anaerobic capacity of professional soccer players in annual macrocycle. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(2), 527–533. <https://doi.org/10.7752/jpes.2016.02083>
- Björk Varðardóttir. (2020). *Handbók fyrir afkastamælingar Knattspyrnusambands Íslands*. <https://www.ksi.is/library/Skrar/Fraedsla/Handbók%20fyrir%20mælingar%20KSÍ%20-%20með%20graf%C3%ADk.pdf>
- Bompa, T. O. og Haff, G. G. (2009). *Periodization: Theory and methodology of training* (5. útg.). Human Kinetics.
- Brown, L. E. (2007). *Strength training*. Human Kinetics.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E. og Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126–131.
- Chtara, M., Rouissi, M., Haddad, M., Chtara, H., Chaalali, A., Owen, A. og Chamari, K. (2017). Specific physical trainability in elite young soccer players: Efficiency over 6 weeks' in-season training. *Biology of Sport*, 34(2), 137–148. <https://doi.org/10.5114/biolSport.2017.64587>
- Dick, F. W. (2007). *Sports training principles* (5. útg.). A & C Black.

- Gabbett, T. J. (2010). The development of a test of repeated-sprint ability for elite women's soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(5), 1191–1194. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d1568c>
- Getchell, B. (1979). *Physical fitness: A way of life* (2. útg.). John Wiley and Sons, Inc.
- Guðrún Þórbjörg Sturlaugsdóttir. (2020). *Physical fitness norms for female football players* [M.Sc ritgerð]. Íþróttافرæðideild, Háskólinn í Reykjavík.
- Hachana, Y., Chaabène, H., Nabli, M. A., Attia, A., Moualhi, J., Farhat, N. og Elloumi, M. (2013). Test-Retest Reliability, Criterion-Related Validity, and Minimal Detectable Change of the Illinois Agility Test in Male Team Sport Athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(10), 2752–2759. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182890ac3>
- Haugen, T. (2017). Soccer seasonal variations in sprint mechanical properties and vertical jump performance. *Kinesiology*.
- Heale, R. og Twycross, A. (2015). Validity and reliability in quantitative studies. *Evidence-Based Nursing*, 18(3), 66–67. <https://doi.org/10.1136/eb-2015-102129>
- Helgerud, J., Engen, L. C., Wisløff, U. og Hoff, J. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(11), 1925–1931.
- Hoff, J. og Helgerud, J. (2012). Endurance and strength training for soccer players. *Sports Medicine*, 34, 165–180.
- Hoff, J., Wisløff, U., Engen, L. C., Kemi, O. J. og Helgerud, J. (2002). Soccer specific aerobic endurance training. *British Journal of Sports Medicine*. <https://bjsm.bmj.com/content/36/3/218>
- Izzo, R. og Morello, V. (2006). *International Journal of Physical Education, Sports and Health* (bindi 1).
- Íþróttá- og ólympíusamband Íslands. (2019). Iðkendum 2019 eftir íþróttagreinum. [https://isi.is/library/Skrar/Efnisveita/Tolfraedi/Idkendum---Greinar/I%C3%B0kendum%202019%20eftir%20%C3%AD%C3%BEr%C3%B3ttagr einum%20-%20Copy%20\(1\).pdf?=
https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d67c65](https://isi.is/library/Skrar/Efnisveita/Tolfraedi/Idkendum---Greinar/I%C3%B0kendum%202019%20eftir%20%C3%AD%C3%BEr%C3%B3ttagr einum%20-%20Copy%20(1).pdf?=)
- Jovanovic, M., Sporis, G., Omrcen, D. og Fiorentini, F. (2011). Effects of speed, agility, quickness training method on power performance in elite soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(5), 1285–1292. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d67c65>

- 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), 774–778.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181a079ae>
- Kenney, W. L., Wilmore, J. H. og Costill, D. L. (2012). *Physiology of Sport and Exercise* (5. útg.).
- Kristján Henry Richter. (2020). *Mælingar á hraðaboli Íslenskra knattspyrnumanna á eldra ári í 3. flokki* [B.Sc. ritgerð]. Íþróttافرæðideild, Háskólinn í Reykjavík.
- Krustrup, P., Mohr, M., Steensberg, A., Bencke, J., Kjær, M. og Bangsbo, J. (2006). Muscle and blood metabolites during a soccer game: Implications for sprint performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38(6), 1165–1174.
<https://doi.org/10.1249/01.mss.0000222845.89262.cd>
- KSÍ. (e.d.). *Um KSÍ*. Sótt 21. apríl 2021, af <https://www.ksi.is/um-ksi/>
- Köklü, Y., Alemdaroglu, U., Özkan, A., Koz, M. og Ersöz, G. (2015). The relationship between sprint ability, agility and vertical jump performance in young soccer players. *Sci Sports*, 1(30), 337–342. <https://doi.org/10.2147/OAJSM.S91689>
- Little, T. og Williams, A. (2005). Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*, 19, 76–78. <https://doi.org/10.1519/14253.1>
- Marchiori, M. og de Vecchi, M. (2020). Secrets of soccer: Neural network flows and game performance. *Computers & Electrical Engineering*, 81, 106505.
<https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2019.106505>
- Mathisen, G. og Pettersen, S. A. (2015). Anthropometric factors related to sprint and agility performance in young male soccer players. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 6, 337–342. <https://doi.org/10.2147/OAJSM.S91689>
- Mendez-Villanueva, A., Buchheit, M., Simpson, B., Peltola, E. og Bourdon, P. (2011). Does on-field sprinting performance in young soccer players depend on how fast they can run or how fast they do run? *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(9), 2634–2638. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318201c281>
- Nimphius, S., Callaghan, S., Bezodis, N. og Lockie, R. (2017). Change of direction and agility tests: Challenging our current measures of performance. *Strength and Conditioning Journal*, 40, 1. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000309>

- Njororai Simiyu, W. W. (2012). Physical demands of soccer: lessons from team USA and Ghana matches in the 2010 Fifa world cup. *Health and kinesiology faculty*.
<https://doi.org/10.7752/jpes.2012.04060>;
- Paul, D. J. og Nassis, G. P. (2015). Testing strength and power in soccer players: The application of conventional and traditional methods of assessment. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(6), 1748–1758.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000807>
- Pearson's correlation coefficient - statistics solutions*. (e.d.). Sótt 3. maí 2021, af
<https://www.statisticssolutions.com/pearsons-correlation-coefficient/>
- Raya, M. A., Gailey, R. S., Gaunaud, I. A., Jayne, D. M., Campbell, S. M., Gagne, E., Manrique, P. G., Muller, D. G. og Tucker, C. (2013). Comparison of three agility tests with male servicemembers: Edgren side step test, t-test, and Illinois agility test. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 50(7), 951–960.
<https://doi.org/10.1682/JRRD.2012.05.0096>
- Reilly, T., Cabri, J. og Araújo, D. (2005). *Science and football v - the proceedings of the fifth world congress on sports science and football*. Routledge.
- Shalfawi, S., Enoksen, E., Tønnessen, E. og Ingebrigtsen, J. (2012). Assessing test-retest reliability of the portable Brower Speed Trap II testing system. *Kinesiology - International Journal of Fundamental and Applied Kinesiology*, 44, 24–30.
- Sheppard, J. M., Young, W. B., Doyle, T. L. A., Sheppard, T. A. og Newton, R. U. (2006). An evaluation of a new test of reactive agility and its relationship to sprint speed and change of direction speed. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9(4), 342–349.
<https://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.05.019>
- Šimonek, J., Horička, P. og Hianik, J. (2016). Differences in pre-planned agility and reactive agility performance in sport games. *Acta Gymnica*, 46(2), 68–73.
<https://doi.org/10.5507/ag.2016.006>
- Sporis, G., Jukic, I., Milanovic, L. og Vucetic, V. (2010). Reliability and factorial validity of agility tests for soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(3), 679–686. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181c4d324>
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C. og Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer. *Sports Medicine*, 35(6), 501–536. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535060-00004>
- Tawfeeq, A. L. A. F. og Mshari, M. (2021). The relationship between agility and speed factors in sports training. *Journal of Natural Remedies*, 21(9), 66–72.

- Tim, J., Jason, N., Jeremy, M., Gabbett og Sheppard. (2008). Speed, change of direction speed, and reactive agility of rugby league players. *National Strength and Conditioning Association*, 22(1), 174–181.
- Tønnessen, E., Shalfawi, S. A., Haugen, T. og Enoksen, E. (2011). The effect of 40-m repeated sprint training on maximum sprinting speed, repeated sprint speed endurance, vertical jump, and aerobic capacity in young elite male soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(9), 2364–2370.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182023a65>
- Vänttinen, T., Blomqvist, M., Nyman, K. og Häkkinen, K. (2011). Changes in Body Composition, Hormonal Status, and Physical Fitness in 11-, 13-, and 15-Year-Old Finnish Regional Youth Soccer Players During a Two-Year Follow-Up. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(12), 3342–3351.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318236d0c2>