



SKOTHITNI Í HANDKNATTLEIK

Sigurjón Friðbjörn Björnsson

Lokaverkefni í íþróttافرæði BSc

2014

Höfundur: Sigurjón Friðbjörn Björnsson

Kennitala: 010988-2689

Leiðbeinendur: Kristján Halldórsson og Sveinn Þorgeirsson

Tækni- og verkfræðideild

School of Science and Engineering

Efnisyfirlit

Lýsing á verkefninu	5
Formáli.....	6
Fræðileg umfjöllun.....	7
Upphaf Handknattleiks	7
Leikreglur.....	8
Hreyfinám	10
Opin og lokuð hreyfing.....	10
Sérhæfð og fjölbreytt þjálfun	10
Sérhæfing milli verkefni	11
Eiginleiki og hæfileiki.....	12
Endurgjöf	12
Hvenær skal þjálfna hvað?.....	12
Tækniþjálfun	14
Hvernig skal tækniþjálfun háttað	14
Áhrif þreytu á tækniþjálfun.....	15
Skottækni	15
Skothittni og skothraði.....	16
Rannsóknarspurning	18
Aðferðir og gögn.....	19
Þátttakendur	19
Mælitæki	20
Framkvæmd	20
Skothittnipróf	21
Æfingatímabil	21
Úrvinnsla og greining	22
Niðurstöður	23
Umræður	27
Lokaorð.....	30
Hugmynd að framhaldstilraun	30
Heimildaskrá.....	31
Viðauki 1.....	34
Viðauki 2.....	36

Myndaskrá

Mynd 1: Leikvöllur í handknattleik (International handball federation, e.d.).....	9
Mynd 2: Mottan sem notuð var við skothittniþrófin og skothittniþjálfunina.....	20
Mynd 3: Hér sést hvernig skotmottan var hengd upp í markið.....	21

Töfluskra

Tafla 1: Niðurstöður úr skotprófum tilraunahóps. Fjöldi heppnaðra skota af 20 skotum úr skotprófi 1, 2 og varðveisluprófi.....	23
Tafla 2: Niðurstöður úr skotprófum samanburðarhóps. Fjöldi heppnaðra skota af 20 skotum úr skotprófi 1, 2 og varðveisluprófi.....	24
Tafla 3: samanburður milli tilraunahóps og samanburðarhóps. niðurstöður paraðra t-prófa	26

Lýsing á verkefninu

Hreyfinám er mikilvægt fyrir þá sem vilja bæta sig í íþróttum þar sem það gerir einstaklinginn betri í tiltekinni hreyfingu. Til þess að hreyfinám geti hafa átt sér stað hjá einstaklingi þarf bætt geta að vera varanleg. Þar af leiðandi er hreyfinám stór þáttur við þjálfun barna og unglinga. Mikilvægt er fyrir handknattleiksiðkendum að vera hittnir svo sóknaraðgerðir skili sem bestum árangri. Rannsóknin mun skoða áhrif markvissrar skothittniþjálfunar á skothittni 12-14 ára gamalla stúlkna í handknattleik. Skipt verður í tvo hópa þar sem tilraunahópur fær markvissa skothittniþjálfun á skotmark en samanburðarhópurinn heldur hefðbundinni handknattleiksiðkun áfram. Tilraunin mun standa yfir í fjórar vikur. Varðveislupróf verður svo framkvæmt fjórum vikum seinna til þess að kanna hvort bætt geta sé varanleg. Munu niðurstöður geta varpað ljósi á það hvort markviss skothittniþjálfun skili árangri eða ekki. Út frá niðurstöðum verður hægt að skipuleggja skothittniþjálfun í góðri trú um að árangur náist.

Formáli

Undirritaður hefur undanfarin sjö ár þjálfað yngri flokka í handknattleik og stundað hann frá unga aldri og því lá það fyrir að lokaverkefnið myndi snúast um handknattleik. Undirritaður hefur oft velt því fyrir sér hvort iðkendur græði eitthvað á því að skjóta á skotmark í staðinn fyrir markmann og því varð þetta verkefni fyrir valinu. Undirritaður vonast til þess að verkefnið muni geta nýst þjálfurum og iðkendum í framtíðinni við að skipuleggja skothittniþjálfun fyrir sig eða sína hópa. Verkefnið er unnið sem lokaverkefni til B.s.c. náms í íþróttافرæði við Háskólanum í Reykjavík og gildir það til 12 erts eininga. Undirritaður vill þakka þeim sem hjálpuðu við gerð þessa verkefnis því án þeirra hefði þetta ekki orðið að veruleika. Leiðbeinendum mínum Sveini Þorgeirssyni og Kristjáni Halldórssyni fyrir ómetanlega aðstoð og ráðgjöf, Hermundi Sigmundssyni fyrir leiðsögn og hjálp við heimildavinnu, Margréti Lilju Guðmundsdóttur fyrir hjálp við úrvinnslu gagna og fjölskyldu minni fyrir að styðja við bakið á mér. Undirritaður vill þakka barna og unglingaráði Handknattleiksdeildar ÍR fyrir að veita blessun sína á rannsóknina og fyrir að hafa verið sveigjanlegir og veita rannsókninni auka æfingátíma í íþróttahúsum sínum. Undirritaður vill einnig skila þökkum til þátttakenda verkefnisins og foreldra þeirra fyrir þolinmæði og skilning, því án þeirra hefði þetta ekki verið hægt.

Fræðileg umfjöllun

Handknattleikur er spilaður af bæði konum og körlum og er eini munurinn milli kynjanna boltastærðin, stærri hjá körlum. Íþróttin samanstendur af hoppum, hlaupum, gripum og köstum í hröðum leik. Sjö leikmenn eru inn á í hvoru liði, sex útispilearar og einn markmaður. Leikurinn gengur út á að koma boltanum í netið hjá andstæðingnum og passa að andstæðingurinn skori ekki hjá þér á móti. Það lið vinnur sem skorar fleiri mörk (Hamil og La Point, 1994). Því mætti segja að mikilvægt er fyrir leikmenn að vera hittnir svo sóknaraðgerðir skili tiltækum árangri. Samkvæmt rannsókn sem Delamarche og Bideau gerðu á einkennum handknattleiksmanna er líkamsbygging þeirra töluvert frábrugðin annarra boltaíþróttamanna. Handknattleiksmenn eru stórir og þungir á meðan blakmenn og körfuknattleiksmenn eru hávaxnari og léttari. Handknattleiksmenn eru einnig með hærri fituprósentu að meðaltali heldur en kollegar sínir í boltagreininum. Það hjálpar þeim að takast á við alla þá árekstra sem verða við iðkun íþróttarinnar. Handknattleikur krefst mikillar orku og er hjartsláttur leikmanna meðan á leik stendur oftast á bilinu 160-185 slög á mínútu. Handknattleiksmenn hlaupa í einum leik að meðaltali 4,5 til 6,5 kílómetra og eru hlaupin að skiptast gróflega í 35% göngu, 45% hæg hlaup, 18% hröð hlaup og 3% spretti. Þó má nefna að það fer aðeins eftir því í hvaða leikstöðu leikmennirnir spila (2011).

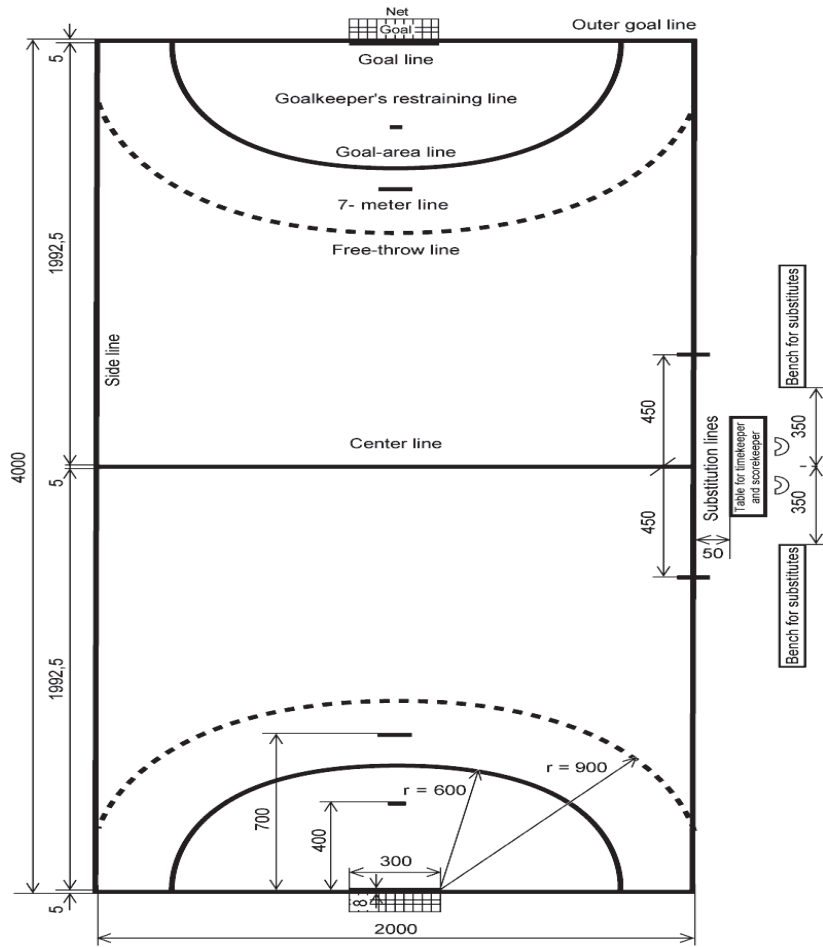
Upphaf Handknattleiks

Handknattleikur er ein af vinsælustu íþróttgreinum á Íslandi í dag. Árið 2011 voru 7.225 iðkendur skráðir í handknattleik og var það fimmta stærsta greinin á öllu landinu. Ef litið er einungis til boltagreina er íþróttin ennþá hærra, eða önnur stærsta greinin á eftir knattspyrnu („Starfsskýrslur ÍSÍ - Iðkendur 2011“, e.d.). Upphaf handknattleiks eru nokkuð óljós í sögulegu samhengi. Svo virðist sem hann eigi upptök sín í nokkrum Evrópulöndum þar sem leikir líkir handknattleik voru spilaðir í mismunandi útfærslum upp úr aldamótum 1900. Til að mynda var hann spilaður í Danmörku allt frá 1898 og kallaðist „hambald“. Upphafsmaður þess var Halger Nelson. Í Tékkóslóvakíu var svipaður leikur spilaður frá árinu 1892 og kallaðist hann „hazena“. Fyrst voru 11 leikmenn, sem síðar breyttist í 7 árið 1905. Það var hinsvegar í Þýskalandi sem handknattleikur var spilaður í því

formi sem hann er spilaður í dag. Árið 1917 bjó maður að nafni Max Heiser til leik sem kallaðist handknattleikur. Reglur leiksins voru töluvert frábrugðnari frá þeim reglum sem við þekkjum í dag en völlurinn var sömu stærðar (40x20 metrar). Vinsældir leiksins jukust með árunum og árið 1928 var Alþjóða Handknattleikssambandið (IHF) stofnað. Aðildarlöndin voru 11 talsins og hafði það aðsetur í Berlín (Hamil og La Point, 1994; Steinar J. Lúðvíksson, 2012). Leikurinn er í stöðugri þróun og sífellt er verið að breyta eða bæta við reglum til þess að gera leikinn meira aðlaðandi fyrir áhorfandann.

Leikreglur

Leikreglur leiksins eru ákveðnar af Alþjóða Handknattleikssambandinu (IHF) og fara öll lönd, sem aðild hafa að sambandinu, eftir þeim leikreglum. Hægt er sjá allar leikreglur á íslensku inn á vefsíðu hsi.is („HSÍ“, 2010). Löglegur handknattleiksvöllur er 40 metrar á lengd og 20 metrar á breidd. Við hvort mark er afmarkað svæði sem kallast vítateigur. Hann er afmarkaður með sex metra línu sem er, eins og nafnið gefur til kynna, sex metrum frá marki (mælt frá nærstöng). Leikmönnum er óheimilt að standa innan teigs meðan á leik stendur, fyrir utan markvörð („HSÍ“, 2010). Því næst kemur aukakastlína, öðru nafni kölluð punktalína. Punktalínan er þrem metrum frá sex metra línunni. Vítalínan er svo sjö metrum frá marki. Markið er þrjú metrar á lengd og tveir metrar á hæð eins og sést nánar á mynd 1 hér að neðan. Skiptisvæðið er 4,5 metri á lengd talið frá miðlínu sitt hvoru megin eins og sést á mynd 1.



Mynd 1: Leikvöllur í handknattleik (International handball federation, e.d.)

Hreyfinám

Hreyfinám er þegar einstaklingur lærir nýjar hreyfingar eða betrubættir hreyfingu sem var nú þegar lærð. Ekki er hægt að segja að hreyfinám hafi átt sér stað hjá einstaklingi nema ef bætt frammistaða er varanleg (Haibach, 2011). Þar af leiðandi er mikilvægt að kanna hvort varðveisla hafi orðið á hreyfingunni eftir að seinna prófi lýkur. Því meira sem hreyfing er æfð þeim mun betri verður einstaklingur í henni. Það gefur til kynna að hægt er að bæta skot með uppstökki með fleiri endurtekningum (Ericsson, Prietula og Cokely, 2007). Rannsókn Kleim og Jones styðja þetta, því meira sem hreyfing er framkvæmd þeim mun sterkari verða taugaboðleiðir hennar og hún festir sig betur í sessi varanlega. (2008).

Opin og lokað hreyfing

Hægt er að skipta íþróttum í opnar íþróttir eða lokaðar íþróttir. Munurinn er sá að í lokaðri íþrótt eru engir utanaðkomandi þættir sem hafa áhrif á hreyfinguna eins og til dæmis í pílukasti. Í lokaðum íþróttum er hægt að æfa hreyfingu ítrekað eins og hún mun verða framkvæmd við keppnisaðstæður. Í algerlega opinni íþrótt eru margir þættir sem hafa áhrif á val á hreyfingum eins og til dæmis varnarmenn, markmenn og vallaskilyrði. Þar eru aðrir þættir sem hafa áhrif á það hvernig hreyfingin er framkvæmd. Handknattleikur er skilgreindur sem opin íþrótt þar sem varnarmenn og markmenn hafa áhrif á það hvernig og hvaða hreyfingar eru framkvæmdar. Þó eru ákveðnar hreyfingar í handknattleik sem hægt er að æfa sem lokaða hreyfingu, eins og til dæmis skot með uppstökki, með því að taka út varnarmenn og markmenn. Þó ber að hafa í huga að á endanum þarf alltaf að færa hreyfinámið yfir í opið umhverfi til þess að gera það sem líkast keppnisaðstæðum þegar lengra dregur á íþróttaiðkun iðkandans og hann er komin með fullkomið vald á hreyfingunni (Haibach, 2011).

Sérhæfð og fjölbreytt þjálfun

Þegar hreyfinám á sér stað getur það verið gert með sérhæfðri eða fjölbreyttri þjálfun. Við sérhæfða þjálfun er ein hreyfing framkvæmd oft í röð alveg eins. Við fjölbreytta þjálfun eru æfingar framkvæmdar til skiptis tilviljanakennt, en ekki

bara sama æfingin ítrekað. (Haibach, 2011). Sýnt hefur verið fram á það að meiri varðveisla verði á hreyfingunni með fjölbreyttri þjálfun. Sú þjálfun tekur lengri tíma í að skila árangri í bættu hreyfinámi þar sem margar hreyfingar eru æfðar samtímis (Shea og Morgan, 1979). Sú þjálfun krefst einnig meiri einbeitingar af hálfu iðkandans (Patterson, Carter og Hansen, 2013). Gleymskukenningin (forgetting and reconstruction hypothesis) rennir stoðum undir rannsókn Shea og Morgan en hún segir frá því að hugurinn þjálfast betur með fjölbreyttri þjálfun. Ástæðan er sú að hugurinn þarf alltaf að sækja í hreyfikerfið hreyfiforritin fyrir hreyfingarnar til skiptis og þar af leiðandi verður það betra og sneggra í að sækja það fyrir þær hreyfingar sem verið er að æfa (Lee og Magill, 1985). Í þessari rannsókn mun hinsvegar hreyfingin vera æfð í sérhæfðri þjálfun þar sem þetta er einungis hluti af æfingu iðkendanna og hreyfingin mun vera framkvæmd í fjölbreyttri þjálfun að öllu jöfnu utan rannsóknarinnar. Þannig mun hreyfináminu vera viðhaldið. Einnig eru rannsóknir sem benda til þess að blanda af sérhæfðri og fjölbreyttri þjálfun skili hvað bestum árangri í varðveislu hreyfingarinnar (Lai, Shea, Wulf og Wright, 2000).

Sérhæfing milli verkefni

Maður að nafni Edelman lagði fram tilgátu (neural Darwinism) sem segir frá því vali sem fer fram innan taugakerfisins. Kenningin leggur áherslu á það hvernig áreiti og æfing auki taugatengingar innan ákveðinna svæða heilans. Æfing á ákveðnu verkefni styrkir taugaboðleiðirnar fyrir þá ákveðnu hreyfingu (Edelman, 1987). Haga, Pedersen og Sigmundsson styðja þessa kenningu um sérhæfingu verkefna við nám. Með því er átt við að hver einasti hæfileiki er sérhæfður og þarf að vera þjálfaður sérstaklega (2008). Aðrar rannsóknir styðja þessar tilgátur og telja að í hvert skipti sem nám á sér stað verða breytingar á taugakerfinu til þess að stemma stigu við það nám (Kleim og Jones, 2008). Samkvæmt þessu er sérhæfð þjálfun nauðsynleg til þess að bæta ákveðnar hreyfingar. Því ætti markviss skothittniþjálfun, þar sem sama skotið er framkvæmt á sama staðinn, að skila árangri.

Eiginleiki og hæfileiki

Eiginleiki er færni sem fólk fæðist með og er óháð æfingu. Hæfileiki er hinsvegar færni sem einstaklingurinn getur áunnið sér með æfingu (Dick, 2007). Það er hægt að skipta hæfileikum í tvo flokka, andlega hæfileika (cognitive skills) og hreyfihæfileika (motor skills). Skot í handknattleik er eitthvað sem einstaklingar geta æft sig og orðið betri í og er þar af leiðandi hreyfihæfileiki. Samkvæmt „deliberate practise hypothesis“ verður einstaklingur nær því að verða sérfræðingur í einhverjum hæfileika út frá æfingamagni en ekki eiginleikum (Haibach, 2011). Því má álykta að með endurtekningu verði einstaklingarnir í tilraunahóp betri að hitta í fjærhornið.

Endurgjöf

Hægt er að skipta endurgjöf í tvennt, endurgjöf um frammistöðu (KP) og endurgjöf um útkomu (KR). Munurinn liggur í því að endurgjöf um frammistöðu segir til um hreyfinguna sjálfa á meðan endurgjöf um útkomu segir okkur, eins og nafnið gefur til kynna, um útkomuna eins og til dæmis hvort mark sé skorað eða ekki (Graham, 2008). Við framkvæmd skothittniþrófanna mun endurgjöfin eingöngu vera sjónræn um útkomuna þar sem þær sjá hvort þær hitta skotmarkið eða ekki. Ekki mun vera veitt endurgjöf um frammistöðu hreyfingarinnar í skothittniþrófunum til þess að rugla ekki niðurstöður hennar þar sem erfitt er að fylgjast með hverjir hafa fengið endurgjöf og hverjir ekki. Við skotþjálfunina munu einstaklingarnir fá leiðbeinandi endurgjöf (KP) til þess að bæta hreyfinguna og laga það sem þarf að laga.

Hvenær skal þjálfna hvað?

Börn eru ekki alltaf móttækileg fyrir allri þjálfun sökum líkamlegra og sálrænna breytinga sem eiga sér stað á uppvaxtarárum þeirra. Þess vegna er mikilvægt að þjálfarar þekki til þessara breytinga sem börn ganga í gegnum og vita hvenær skuli þjálfna hvaða atriði. Ef skoðað er hvernig Íþróttasambands Íslands skiptir þjálfraðinni er hún eftirfarandi: 0-8 ára: Að fyrstu kynni af íþróttum séu jákvæð og hreyfiþroski aukin. 9-12 ára: Að tæknileg færni sé bætt, þol sé aukið, kraftur sé aukin, liðleiki sé aukin og íþróttáhugi sé vakin fyrir lífstíð hjá börnunum. 13-16

ára: Að þol, kraftur, hraði og liðleiki sé aukin, tæknilegri færni sé viðhaldið og bætt, að skapa börnunum félagslega jákvæðar aðstæður og umhverfi, kynna fyrir þeim keppnis og afreksíþróttamennsku. 17-19 ára: Að allir þjálfunarþættirnir séu teknir fyrir og þjálfunarálag sé aukið verulega, innleiða afrekshugsunarhátt hjá þeim sem stefna þangað og skapa möguleika fyrir þá sem vilja ekki fara í afreksíþróttir (ÍSÍ, e.d.). Samkvæmt þessu eru iðkendurnir í þessari tilraun á þeim aldri þar sem mikil áhersla ætti að vera lögð á tækniþjálfun. Þar sem skot með uppstökki krefst ákveðinnar tækni fellur það undir þennan flokk. Einnig ættu allir einstaklingarnir að vera búnir að ná helstu grunnatriðum tækninnar sem minnkar þær skekkjur sem gætu orðið á niðurstöðum vegna erfiðleika við tækni hreyfingarinnar.

Tækniþjálfun

Tækniþjálfun er mikilvæg fyrir þá sem ætla sér að ná langt í íþróttum. Markmið tækniþjálfunar í íþróttum er í fyrsta lagi að leiðbeina iðkendum í rétta átt og fullkomna íþróttasérhæfða (sport-specific) tækni viðkomandi. Í öðru lagi til að leiðbeina viðkomandi í átt að stöðugri frammistöðu í tækninni (Dick, 2007). Tækni er flokkuð í þrennt. Í fyrsta flokki falla þær íþróttir þar sem ein tækni ákvarðar frammistöðu eins og til dæmis í pílukasti. Í öðrum flokki eru íþróttir þar sem fleiri en ein tækni ákvarða niðurstöðu, en þó er engin mótstaða og keppni mjög svipuð æfingu eins og til dæmis í fimleikum og dansi. Í þriðja flokki eru þær íþróttir þar sem fleiri en ein tækni er notuð og andstæðingar ákvarða hvenær sé best að gera hvað eins og til dæmis í handknattleik og knattspyrnu (Dick, 2007).

Hvernig skal tækniþjálfun háttað

Við þjálfun tækniatriða í handknattleik skal hver tækni æfð í lokuðu umhverfi þar til einstaklingur hefur náð tökum á hreyfingunni fullkomlega. Þá er fleiri breytum bætt við eins og til dæmis varnarmanni. Þegar það er komið er einstaklingurinn látinn æfa tæknina í algjörlega opnu umhverfi eða eins og íþróttin er stunduð (Dick, 2007). Samkvæmt þessu er lokað umhverfi það ákjósanlegasta fyrir þann aldur sem rannsakaður er út frá getu þeirra í tækninni. Samkvæmt Dick skal forðast að gefa 8-13 ára gömlum börnum löng fyrirmæli þar sem einbeiting þeirra er stopul. Hægt er að þjálfa sama atriðið lengur og leitast barnið eftir því að tengja það við almenna hreyfikerfið. Þetta stig er það langmikilvægasta í framför á hreyfihæfni barna. Á þessu stigi eru hreyfingar mikið bættar og stöðugleiki kemst á þær. Ný hreyfimunstur eru oft á tíðum lærð á fyrstu tilraun ef þau eru rétt kennd og hefur þetta tímabil oft verið kallað, besti aldur barns til lærdóms (Dick, 2007). Þar sem einstaklingarnir í þessari rannsókn eru á aldrinum 12-14 ára falla þeir undir þetta stig. Einnig er stærsti vaxtakippur einstaklinganna búinn og þeir farnir að ráða betur við samhæfingu augna og útlíma (Haibach, 2011).

Áhrif þreytu á tækniþjálfun

Þreyta hefur áhrif tækni og gæði hreyfinga. Eftir því sem lengra líður á leik í handknattleik minnkar nákvæmni skotanna hjá leikmönnum. Hinsvegar helst skotkraftur sá sami (Zapartidis, Gouvali, Bayios og Boudolos, e.d.). Samkvæmt Dick á tækniþjálfun alltaf að koma á undan þol og styrktarþjálfun þar sem þreyta hefur áhrif á gæði tækninnar sem verið er að æfa (2007). Þar af leiðandi er mikilvægt að stunda ekki tækniþjálfun þegar einstaklingar eru þreyttir eða daginn eftir erfiða æfingu. Þetta er stutt af rannsókn Forestier og Nogier þar sem skoðuð voru áhrif vöðvaþreytu á hittni en hittninni fór hrakandi með aukinni þreytu (Forestier og Nougier, 1998). Þar af leiðandi mun skothittniþjálfunin fara fram strax á eftir upphitun á æfingum.

Skottækni

Skot í handknattleik eru talin vera einn af mikilvægustu þáttunum í fari handknattleiksmanna (Zapartidis o.fl., 2009). Handknattleikur er stundaður gegn mótherjum og í svokölluðu opnu umhverfi, sem farið var nánar út í hér að ofan, og eru skotafbrigðin margvísleg. Að því sögðu er alls óvíst að hægt sé að framkvæma sama skotið nákvæmlega eins alltaf. Þrátt fyrir það eru grundvallaratriðin ávallt þau sömu. Hér að neðan verður farið yfir algengustu köstin í handknattleik.

Það skot sem er hvað mest notað í handknattleik er skot með uppstökki (Wagner, Buchecker, von Duvillard og Müller, 2010a; Pori, Bon og Sibila, 2005). Í skoti með uppstökki stekkur einstaklingurinn upp og kastar á markið. Er þetta skot notað í 73-75% tilvika í keppni (Wagner, Buchecker, von Duvillard og Müller, 2010b). Samkvæmt rannsókn Pori, Bon og Sibila eru ákveðnir lykilþættir í hreyfingunni sem þurfa að vera til staðar svo skotið sé gott. Þeir eru að síðasta skrefið fyrir uppstökk sé í hæfilegri lengd og iðkandi haldi jafnvægi, uppstökk sé í lárétta stöðu, að hægri fótur klári hringhreyfingu sína fram að skoti í fluginu, að olnbogi ferðist að lágmarki í höfuðhæð og að lokum að rétt röð hreyfinga sé framkvæmd í skotinu (2005).

Í undirhandarskoti þá snýr leikmaður með gagnstæðan fót fram og vindur svo upp á sig þannig að brjóstkassi snýr í átt að marki og kastar út frá líkama með beina hendi (Shestakov og Norges Håndballforbund, 2004; Hamil og La Point, 1994). Er þetta skot notað til þess að skjóta á síðu varnarmannsins eða út fyrir hann.

Vippa er oftast notuð einn á móti markmanni og miðar að því að bolti fari hátt yfir markmann sem kemur út úr markinu á móti sóknarmanninum. Tímasetningin á skotinu er það mikilvægasta þegar þetta skot er framkvæmt (Hamil og La Point, 1994).

Yfirhandarskot er yfirleitt framkvæmt með gagnstæðan fót fram, brjóstkassi snýr á hlið en í skotinu er honum snúið í átt að marki og hendi látin fylgja á eftir yfir höfuðhæð. Oftast er þetta skot framkvæmt með þriggja skrefa atrennu þar sem það er leyfilegur skrefafjöldi í handknattleik (Hamil og La Point, 1994; Shestakov og Norges Håndballforbund, 2004). Í þessu skoti eru margar útfærslur þó að skotið sjálft breytist ekki mikið. Eins og til dæmis gæti skrefafjöldinn breyst, fóturinn sem stigið er í og þess háttar. Þegar yfirhandarskot er framkvæmt er mesta vinnan framkvæmd með réttu í olnboga og innanverðum snúningi í öxl (van den Tillaar og Ettema, 2011).

Kringluskot er framkvæmt svipað og yfirhandarskot nema að einstaklingur vindur upp á líkama yfir höfuð og skýtur gagnstæðum megin við undirhandarskotið, vinstra megin ef um réttthentan leikmann er að ræða (Hamil og La Point, 1994; Shestakov og Norges Håndballforbund, 2004).

Þar sem skot með uppstökki er mest notaða skotið í handknattleik mun það vera skotið sem skoðað verður í þessari rannsókn. Við endurgjöf munu lykilatriðin sem talin voru upp hér að ofan vera höfð að leiðarljósi.

Skotthittni og skothraði

Skotthittni og skothraði er einn af mikilvægustu þáttunum í fari handknattleiksmanna. Þrír grunnþættir segja til um skilvirkni kastsins og eru þeir kasttækni, tímasetningar mismunandi vöðvahópa og efri og neðri búksstyrkur (Gorostiaga, Granados, Ibanez, og Izquierdo, 2005; Zapartidis o.fl., 2009).

Rannsóknir sem skoða kasttækni í handknattleik benda til þess að mismunandi skot skili mismunandi skothraða (Gorostiaga o.fl., 2005; Pori o.fl., 2005; Wagner o.fl., 2010b). 67% allrar kraftmyndunar í skoti má útskýra út frá olnbogarétu og innanverðum snúningi axlar (Wagner o.fl., 2010b). Rannsóknir gefa einnig til kynna að engin munur er á hittni út frá skothraða (Wagner, Pfusterschmied, von Duvillard og Muller, 2011).

Rannsóknarspurning

Markmið rannsóknarinnar var að skoða áhrifin sem markviss skothittniþjálfun á skotmark hefði á einstaklingana. Þar af leiðandi var rannsóknarspurningin þessi:

Er marktækur munur á þeim sem stunda markvissa skothittniþjálfun á skotmark og þeirra sem gera það ekki?

Samkvæmt því sem hér að ofan kom fram á sérhæfð skothittniþjálfun að skila árangri svo framarlega sem endurtekningarnar eru nægjanlega margar, miðað við þá sem stunda hefðbundna handknattleiksþjálfun. Er það von rannsakanda að niðurstöður varpi ljósi á þá einstaklingskotþjálfun sem framkvæmd er án markmanns og hvort hún skili einstaklingnum einhverju. Út frá niðurstöðum er hægt að skipuleggja skotþjálfun iðkenda sinna svo hámarksárangur náist og tíma sé ekki sóað í þjálfun sem skili ekki árangri.

Aðferðir og gögn

Þátttakendur

Þátttakendur í tilrauninni voru 12 talsins. Þátttakendur voru stúlkur sem stunda handknattleik í 5. flokki kvenna hjá Íþróttafélagi Reykjavíkur keppnistímabilið 2013 – 2014. Stúlkurnar voru á þrettánda og fjórtánda aldursári (fæddar 2000 og 2001) þegar tilraunin fór fram og var reynsla þeirra af handknattleik misjöfn. Í tilraunahópnum var æfingaaldur stúlkanna á bilinu tvö til fimm ár. Sama má segja um samanburðarhópinn, þar sem bilið var frá einu ári til fimm ára. Ekki var mikill munur á meðaltals æfingaaldri milli hópa, en tilraunahópur hafði 0,5 hærri æfingaaldur. Allar stúlkurnar réðu ágætlega við hreyfinguna þó greina mætti mun á þeim sem hefðu hærri æfingaaldur og þeirra sem höfðu æft styttra. Af 20 stúlkna flokki var einungis 15 boðið að taka þátt í rannsókninni af þeim sökum að fimm stúlkur í flokknum æfðu mjög stopult og töldust ekki hæfar til þess að taka þátt í tilrauninni af þeim sökum. Úr 15 stúlkna hópnum voru sex valdar af handahófi til þess að vera í tilraunahóp og sex valdar af handahófi til þess að vera til samanburðar úr hinum hópnum. Valið fór þannig fram að nöfn iðkendanna voru skrifuð á miða og dregið um hverjar skildu vera í hvaða hóp. Til þess að fá að taka þátt í tilrauninni þurftu iðkendurnir að skila inn leyfisbréfi (sjá viðauka) með undirskrift forráðamanns sem heimilaði þeim að taka þátt og skiluðu allar nema ein leyfinu, af þeim fimmtán sem valdar voru. Tilraunahópurinn hlaut markvissa skothittniþjálfun á skotmark á meðan samanburðarhópur skaut á markmann í hefðbundnu formi.

Mælitæki

Við framkvæmd skothittniþrófanna og skotþjálfunarinnar hjá tilraunahópnum var notast við gúmmímottu sem hengd var í fjærhornið á marki. Mottan var 30x30 sentimetrar á stærð og var hún hengd í slá marksins með spotta. Iðkendur voru látnir taka síðasta skrefið inn í húllahring sem lá á gólfinu 8 ½ - 9 metrum frá markinu sem var 78 sentimetrar að þvermáli. Var það gert til þess að allir myndu stökkva af um það bil sama staðnum. Notað var blað og blýantur til þess að skrá

niður hittni í skotþrófunum sem og fjölda skota á skotæfingunum. Stúlkurnar notuðu sína eigin bolta við framkvæmd skotþrófanna og á skotæfingunum og voru þeir sú stærð sem notast er við í þeirra flokki (50-52 sentimetrar). Rannsakandi kannaði reglulega loftþrýsting boltanna til þess að hann væri sem líkastur í gegnum alla tilraunina. Æft var í þremum húsum á meðan skotþjálfunin fór fram, Austurbergi, Seljaskóla og Breiðholtsskóla. Skotþróf 1, 2 og 3 fóru öll fram í Breiðholtsskóla á sama markið inn á æfingatíma stúlkanna.



Mynd 2: Mottan sem notuð var við skothittniþrófin og skothittniþjálfunina.

Framkvæmd

Þegar búið var að skipta í tilraunahóp og samanburðarhóp var skotþróf 1 framkvæmt. Að því loknu tók við fjögurra vikna tímabil þar sem tilraunahópur hlaut markvissa skothittniþjálfun og samanburðarhópur hélt venjulegri handkanttelleiksiðkun áfram. Skotþjálfunin fór fram á tveimur stöðum, í Breiðholtsskóla og í Seljaskóla. Ef sú staða hefði komið upp að einhver iðkendanna hefði ekki getað mætt á æfingu voru aukaæfingar á sunnudögum þar sem stúlkur úr tilraunahópi hefðu þá getað klárað þau skot sem upp á vantaði fyrir vikuna og stúlkur úr samanburðarhópi getað skotið á markmann. Stúlkurnar í tilraunahópi áttu að ná 80 skotum á viku, eða 320 skotum yfir allt tímabilið. Þegar æfingatímabilinu lauk voru hóparnir prófaðir aftur á sama hátt og áður til að sjá muninn sem hefði orðið við skothittniþjálfuna. Varðveislupróf var framkvæmt nákvæmlega fjórum vikum eftir að skotþjálfun hafði lokið til þess að kanna hver

varðveisla stúlkanna hefði verið. Á milli skotprófs 2 og varðveisluprófsins hófust hefðbundnar handknattleiksæfingar flokksins að nýju og engin markviss skothittniþjálfun var framkvæmd á þeim tíma.

Skothittnipróf

Skothittniprófin fóru þannig fram að stúlkurnar tóku 20 skot á skotmarkið með sama boltanum 8 ½ metra frá markinu og var sá staður merktur með húllahring. Skotmarkið var hengt upp í fjærhornið (hægri megin) á markinu og haft var smá bil milli stangar og mottu og slár og mottu eins og sést á myndinni hér til hliðar. Það var lögð áhersla á við stúlkurnar að gera bæði skotið og uppstökkið kröftuglega til þess að þetta yrði sem leiklíkast.



Mynd 3: Hér sést hvernig skotmottan var hengt upp í markið

Aðhlaupið mátti einungis vera 3 skref. Eftir að upphitun hafði verið lokið röðuðu stúlkurnar í samanburðarhópi sér í beina röð eftir nafnakalli og skutu hver á fætur annarri. Ekki mátti leggja af stað í skotið fyrr en sú sem á undan hafði lokið skotinu sýnu, sótt boltann og farið úr sjónlínu. Rannsakandi skrifaði svo niður hvort hitt var eða ekki. Þegar samanburðarhópur hafði lokið prófinu tók tilraunahópur skothittniprófið á sama hátt. Varðveisluprófið var framkvæmt á sama hátt og skothittniprófin fjórum vikum eftir að skotþjálfun hafði lokið. Voru skotprófin framkvæmd á æfingatíma stúlkanna í Breiðholtsskóla. Rannsakandi staðsetti sig alltaf á sama staðnum við framkvæmd skotprófanna.

Æfingatímabil

Æfingatímabilið stóð yfir í fjórar vikur. Á þeim tíma hafði flokkurinn 12 æfingar og var markviss skothittniþjálfun framkvæmd á tveim þeirra. Samtals fóru átta æfingar í skothittniþjálfunina þar sem tilraunahópur skaut 40 skotum á skotmarkið á æfingu. Skothittniþjálfunin fór þannig fram að tilraunahópur skaut á eitt markið á meðan samanburðarhópurinn skaut á annað. Rannsakandi sá til þess að allt fór

fram eins og skyldi hjá tilraunahópi á meðan rannsókninni stóð og aðstoðarþjálfarinn sá um samanburðahópinn. Eftir að upphitun hafði verið lokið, sem var misjöfn, var mottan hengd upp í hægra horn marksins og stúlkurnar röðuðu sér í beina línu. Húllahringnum var komið fyrir 8 ½ til 9 metrum frá markinu og stúlkurnar byrjuðu að skjóta á skotmarkið. Rannsakandi taldi skotin hjá stúlkunum og veitti þeim leiðbeinandi endurgjöf og hrós til þess að viðhalda áhugahvöt. Þegar 40 skotum hafði verið lokið sameinaðist allur hópurinn í hefðbundinni handknattleiksþjálfun. Á meðan tilraunahópur skaut á skotmarkið var samanburðarhópurinn að skjóta á markvörð. Æfingarnar sem þær þurftu að framkvæma voru misjafnar en megináherslan var ávallt á skotin. Mikið var um valæfingar þar sem skotmaður hafði val um að skjóta eða senda boltann út frá hreyfingum varnarmanns eins og til dæmis að skjóta eða senda á línumann út frá viðbrögðum varnarmanns.

Úrvinnsla og greining

Þegar búið var að framkvæma varðveisluprófið og rannsókninni hafði lokið var öllum gögnunum safnað saman og hafist var handa við að vinna úr þeim. Notast var við Microsoft Excel og SPSS Statistic 22 forritið. Skoðað var myndræn og töluleg samantekt eftir hvert skotpróf hjá báðum hópunum. Gerð voru pöruð t-próf milli allra skotprófanna hjá bæði samanburðarhópi og tilraunahópi. Framkvæmd var einföld dreifigreining (one way anova). Allar töflur voru unnar í Microsoft Excel.

Niðurstöður

Hér að neðan verður farið yfir þær niðurstöður sem fengust út úr tilrauninni. Allar 12 stúlkurnar kláruðu tilraunina og þurfti einungis að nýta aukaæfinguna einu sinni vegna veikinda hjá einstaklingi 2.

Tafla 1: Niðurstöður úr skotprófum tilraunahóps. Fjöldi heppnaðra skota af 20 skotum úr skotprófi 1, 2 og varðveisluprófi

Tilraunahópur

Einstaklingur	Skotpróf 1	Skotpróf 2	Varðveislupróf
1	7	10	9
2	6	13	11
3	7	7	6
4	7	5	6
5	8	9	8
6	7	9	10
Samtals	42	53	50

Tafla 1 hér að ofan sýnir hittni einstaklingana úr tilraunahópi í skotprófi 1, 2 og í varðveisluprófinu. 20 skot voru tekin í öllum prófunum. Einnig sést hversu oft hópurinn sem heild hitti í skotprófunum. Tilraunahópurinn bætti hittni sína milli skotprófs eitt og skotprófs tvö um 11 skot eða úr 42 í 53 hitt skot. Í varðveisluprófinu hitti hópurinn samanlagt 50 sinnum og er það örlítið verri niðurstaða en úr skotprófi 2, en samkvæmt þessu náði hópurinn að halda bætingu um 8 skot fjórum vikum eftir að skothittniþjálfun lauk.

Einstaklingur 1 bætti hittni sína úr 7 skotum yfir í 10 skot og náði þar með 50% hittni í skotprófi 2. Í varðveisluprófinu hitti hún 9 sinnum og því var bætingin frá fyrsta skotprófi 2 skot.

Einstaklingur 2 bætti hittni sína mest allra eða um heil 7 skot milli skotprófs 1 og skotprófs 2. Með því varð hún sú sem hitti oftast í öllum skotprófunum hjá bæði samanburðarhópi og tilraunahópi. Varðveislan var 11 skot hjá henni og endaði hún því skothittniþjálfunina með yfir 50% nýtingu. Var það hæsta skorið í varðveisluprófinu hjá báðum hópum.

Einstaklingur 3 stóð í stað milli skotprófa 1 og 2 og versnaði um eitt skot í varðveisluprófinu. Því mætti segja að skotþjálfunin hafi ekki haft nein áhrif á þann einstakling heldur einungis haldið honum við.

Einstaklingur 4 var sú eini sem skilaði verri niðurstöðu í seinna skotprófinu af tilraunahópnum. Því væri hægt að túlka niðurstöðu hans þannig að skotþjálfunin hafi haft neikvæð áhrif á frammistöðu hennar í skotinu. Hún náði heldur ekki að jafna fyrri árangur í varðveisluprófinu sem rennir enn frekari stoðum undir þá niðurstöðu.

Einstaklingur 5 bætti sig um eitt skot en var með frekar hátt skorað í skotprófi 1 út frá hópnum. Hún skilaði svo sömu niðurstöðu og í skotprófi 1 á varðveisluprófinu og því mætti segja að eins og í tilviki einstaklings 3 hafi skotþjálfunin nánast bara náð að halda henni við og engin bæting hafi viðhaldist.

Einstaklingur 6 bætti sig um 2 skot milli skotprófs 1 og skotprófs 2 og því hafði skotþjálfunin jákvæð áhrif á skothittni hennar. Enn frekari stoðum er rennt undir þá niðurstöðu ef skoðað er varðveisluprófið hjá henni því þar hélt hún áfram að bæta sig um eitt skot og endaði þar með skothittniþjálfunina með 50% nýtingu.

Tafla 2: Niðurstöður úr skotprófum samanburðarhóps. Fjöldi heppnaðra skota af 20 skotum úr skotprófi 1, 2 og varðveisluprófi

Samanburðarhópur

Einstaklingur	Skotpróf 1	Skotpróf 2	Varðveislupróf
7	5	3	4
8	5	3	4
9	3	5	4
10	10	6	8
11	3	3	3
12	5	2	3
Samtals	31	22	26

Tafla 2 hér að ofan sýnir hittni einstaklingana úr samanburðarhópi í skotprófi 1, 2 og í varðveisluprófinu. 20 skot voru tekin í öllum prófunum eins og hjá tilraunahópi. Einnig sést hversu oft hópurinn hitti samtals í skotprófunum. Samanburðarhópurinn versnaði í skothittni milli skotprófs 1 og skotprófs 2 um 11

skot. Í varðveisluprófinu skánaði hittinn aftur en þá hitti hópurinn 26 sinnum, sem náði heldur ekki að jafna árangurinn í skotprófi 1.

Einstaklingur 7 og 8 versnuðu á milli skotprófs 1 og skotprófs 2 um tvö skot. Í varðveisluprófinu batnaði hittinn hinsvegar aftur um eitt skot og enduðu þær báðar með fjögur skot eftir að rannsókninni lauk.

Einstaklingur númer 9 var sá eini í samanburðarhópi sem bætti sig á milli skotprófs 1 og skotprófs 2. Því má álykta að hefðbundin handknattleikspjálfun hafi haft jákvæð áhrif á skothittni hennar. Í varðveisluprófinu versnaði hittinn aftur á móti um eitt skot og endaði hún því tilraunina með fjögur skot sem er bæting um eitt skot frá því rannsóknin hófst.

Einstaklingur 10 hafði bestu hittnina í skotprófi 1 í bæði samanburðarhópnum og tilraunahópnum en í skotprófi 2 náði hún einungis að hitta sex sinnum. Því má álykta að hefðbundin handknattleikspjálfun hafi haft neikvæð áhrif á skothittni viðkomandi. Í varðveisluprófinu batnaði hinsvegar hittni hennar og endaði hún rannsóknina með átta hitt skot sem er ennþá tveim skotum verra en í skotprófi 1.

Einstaklingur 11 skilaði sömu niðurstöðu í öllum skotprófunum og því má álykta að með hefðbundinni handknattleikspjálfun hafi hún viðhaldið skothittni sinni.

Einstaklingur 12 versnaði milli skotprófs 1 og 2 um þrjú skot. Í varðveisluprófinu batnaði hittni hennar um eitt skot og endaði hún því tilraunina með tveimur skotum minna en í skotprófi 1.

Ef bornar eru saman þessar töflur sést bersýnilega að tilraunahópur bætti hittni sýna eftir að hafa fengið markvissa skothittniþjálfun á meðan samanburðarhópur versnaði með hefðbundinni handknattleikspjálfun. Hinsvegar voru niðurstöður tilraunahóps betri fyrir skothittniþjálfunina. Eins og áður kom fram var dregið af handahófi í hópana og því kom á óvart hversu mikill munur var á skotprófi 1 hjá tilraunahópi og samanburðarhópi. Varðveislan var betri hjá samanburðarhópnum frá skotprófi 2 en einungis vegna þess að niðurstaða skotprófs 2 var lakari en í skotprófi 1 hjá þeim. Því mætti segja að þar sem

tilraunahópurinn bætti hittni sýna um 11 skot milli skotprófs 1 og 2 sé varðveislan einnig betri hjá þeim hópi.

Framkvæmd voru sex pöruð t-próf til þess að sjá hvort marktækur munur væri á milli skotprófa einstaklinganna. Þar eftir á milli skotprófs 1 og 2, 2 og 3, 1 og 3 hjá tilraunahóp og samanburðarhóp. Niðurstöður t-prófanna má sjá í töflu 3 hér að neðan.

Tafla 3: samanburður milli tilraunahóps og samanburðarhóps. niðurstöður paraðra t-prófa.

Hópur	Skotpróf 1		Skotpróf 2		t-próf				
	m	Sf	m	Sf	m	Sf	t (s1-s2)	t (s2-s3)	t (s1-s3)
Tilraunahópur	7	0.632	8.67	2.658	8.33	2.066	0.233	0.53	0.235
Samanburðarhópur	5.17	2.563	3.67	1.506	4.33	1.862	0.151	0.175	0.141

m=Meðaltal, Sf=Staðalfrávik, t=Marktektarpróf (sig-gildi)

Tafla 3 hér að ofan sýnir muninn milli tilraunahóps og samanburðarhóps út frá meðalatalshittni. Í skotprófi 1 var meðalshittni tilraunahópsins 1.83 meiri en hjá samanburðarhópi. Eftir skothittniþjálfunina var hinsvegar munurinn orðinn talsvert meiri eða 5,16. Á meðan tilraunahópurinn bætti sína hittni um 1,83 að meðaltali milli skotprófs 1 og skotprófs 2, versnaði samanburðarhópurinn um 1,5. Varðveisluprófið kom örlítið betur út hjá samanburðarhópnum en álykta má að það sé vegna slakrar frammistöðu í skotprófi 2. Ef litið er á marktektarþófin sýndu engin af þeim marktækan mun $p > 0,05$ og því er hægt hægt að segja með vissu að handknattleiksstúlkur á aldrinum 12 -14 ára (5. flokkur) bæti marktækt hittni sína með hvorki markvissri skothittniþjálfun á 30x30 sentímetra skotmark né með hefðbundinni handknattleiksþjálfun.

Gerð var einhliða dreifigreining (one way anova) til þess að skoða hvort munur hafi verið á bættingu milli skotprófa á milli tilraunahóps og samanburðarhóps. Niðurstaða þess var að marktækur munur er á þeim sem stunda markvissa skothittniþjálfun og þeirra sem stunda hefðbundna handknattleiksþjálfun $p < 0,05$.

Umræður

Í þessum kafla verður farið nánar yfir niðurstöður skothittniþjálfunarinnar og þær ræddar út frá persónulegu sjónarhorni rannsakanda. Farið verður yfir hvað gekk vel og hvað gekk illa við framkvæmd tilraunarinnar.

Rannsóknarspurningin var svohljóðandi: Er marktækur munur á þeim sem stunda markvissa skothittniþjálfun á skotmark og þeirra sem gera það ekki? Út frá niðurstöðum rannsóknarinnar má álykta að svo sé. Þar eftir að þeir sem stundi markvissa skothittniþjálfun verði betri en þeir sem gera það ekki. Hinsvegar fannst ekki marktækur munur ef hóparnir voru skoðaðir hver fyrir sig og því má álykta að tilraunahópurinn hafi ekki bætt sig marktækt milli skotprófs 1 og skotprófs 2. Það er trú rannsakanda að ýmsir vankantar á tilrauninni hafi orsakað það að niðurstaðan var á þessa leið en ekki aðra. Fyrir það fyrsta var hópurinn sem tók þátt í tilrauninni mjög lítill eða einungis sex stúlkur og var það vegna þeirra skorðna sem stærð flokksins setti á rannsakanda. Einungis voru 15 stúlkur sem voru hæfar til þess að taka þátt í tilrauninni af 20 stúlkna flokki. Vegna stærðar hópsins telur hvert skot mikið og skekkjan verður há við öll frávik. Ef til að mynda einstaklingur númer fjögur hefði ekki staðið sig verr og bætt hittni sína um eitt skot milli skotprófs 1 og 2 hefði munurinn verið marktækur hjá tilraunahóp. Rannsakandi tók eftir því að ákveðin keppni átti sér stað, sérstaklega í tilraunahópi, meðan á skotprófunum stóð. Einstaklingur fjögur hafði miklar áhyggjur af því hvort hinar hittu og var stöðugt að meta sína frammistöðu sína við hinar í hópnum. Það má álykta að með því hafi hún sett ákveðna pressu á sjálfan sig um að standa sig vel miðað við aðra í hópnum. Það hefði verið hægt að koma í veg fyrir þetta með því að útiloka allt utanaðkomandi áreiti meðan á skotprófunum stóð og láta þær taka prófið hver í sínu lagi. Með því væri búið að koma í veg fyrir það að einstaklingarnir geti borið sig saman við hvorn annan meðan á skotprófunum stendur. Rannsakanda fannst það hafa áhrif á samanburðarhóp að þær töldu sig ekki standa jafnfætis tilraunahópnum. Þær höfðu horft á tilraunahóp æfa sig markvisst í 4 vikur í skotinu sem var verið að prófa í. Var það óheppilegt í ljósi þess að auðvelt hefði verið að koma í veg fyrir þetta með því að skipta velliðum í tvennt með tjaldi og þannig

koma í veg fyrir að samanburðarhópur sjái hvað tilraunahópur er að gera. Bilið milli hópanna var til staðar fyrir skothittniþjálfunina og sást það á niðurstöðum skotprófs 1 að hittni tilraunahóps var betri en samanburðarhóps þó valið hafi verið af handahófi. Hefur rannsakandi engar skýringar á því og kom það virkilega á óvart. Við val á tilraunahópi og samanburðarhópi væri jafnvel betra að velja útfrá niðurstöðum skotprófs 1 og þannig stjórna því að hóparnir væru jafnir fyrir skotþjálfunina. Rannsakanda fannst að þegar skotþjálfuninni lauk höfðu einstaklingarnir ekki hafa tekið nægjanlega mörg skot. Það hefði verið hentugra að láta einstaklingana taka 50 skot á hverri æfingu þrisvar sinnum í viku frekar en 40 skot tvisvar sinnum í viku. Bæði voru einstaklingarnir ekkert þreyttir eftir að hafa tekið 40 skot og einnig eru 320 skot ekki nóg að mati rannsakanda. Til að mynda ef einstaklingur myndi taka sig til og mæta einu sinni í viku utan æfinga og skjóta 40 skot, yrðu það tæplega 2000 skot. Rannsakandi telur að niðurstaðan verði meira afgerandi ef skotin væru fleiri.

Þó margir vankantar hafi verið við framkvæmd rannsóknarinnar voru einnig margir kostir við hana að mati rannsakanda. Til að mynda telur rannsakandi það mikinn kost að allar stúlkurnar sem tóku þátt í rannsókninni voru úr sama félaginu og höfðu þar af leiðandi sama bakgrunn úr handknattleik. Telur rannsakandi það mikilvægt fyrir rannsókn af þessu tagi þar sem mikill munur getur verið á þeirri þjálfun sem einstaklingar fá milli íþróttafélaga á Íslandi og hvernig henni er háttað. Rannsakandi telur það mikinn kost að skotprófin voru framkvæmd inn á æfingatíma stúlkanna, í sama húsinu og á sama markið. Með því er búið að útiloka að breytt umhverfi hafi áhrif á niðurstöðuna. Rannsakandi telur það kost að aðdragandi allra skotprófanna var sá sami eins og sést á tímaseðlinum í viðauka 2. Með því var komið í veg fyrir að þeir þættir hefðu áhrif á það hvernig einstaklingunum gekk í skotprófunum.

Þó niðurstöður rannsóknarinnar hafi verið að hluta til ómarktækar telur rannsakandi alla einstaklingana hafa bætt sig sem voru í tilraunahópi miðað við samanburðarhópinn. Stöðugleiki í skotinu batnaði hjá öllum einstaklingum tilraunahóps og var minna um að skotin geiguðu langt frá skotmarkinu. Einnig var meira flæði í hreyfingunni og hún var orðin meira

sjálfvirk. Rannsakandi fannst hann einnig sjá mun á því ef einstaklingur skaut og hitti ekki fór næsta skot nær skotmarkinu og þær þannig farnar að geta stjórnað því betur hvert boltinn væri að fara. Rannsakandi telur að með því að hefja svona skothittniþjálfun inn á æfingum undir handleiðslu þjálfara líði ekki langur tími þar til stúlkurnar geti farið að framkvæma þær sjálfar utan æfingatíma og það skili sér í betri skothittni hjá einstaklingnum. Því telur rannsakandi þetta hentuga leið fyrir iðkendur handknattleiks til að framkvæma aukaæfingu þar sem ekki þarf mikinn aðbúnað til að framkvæma hana og börn á þessum aldri mjög móttækilegir fyrir þess háttar þjálfun.

Lokaorð

Rannsakandi var á heildina litið sáttur við rannsóknina. Þetta ferli hefur verið mjög lærdómsríkt og mun rannsakandi standa betur að vígi þegar kemur að því að framkvæma næstu rannsókn. Miklar líkur eru á að rannsakandi geri aðra álíka rannsókn með þeim útfærslum sem ræddar voru hér að ofan. Stendur rannsakandi staðfast á þeirri trú sinni að markviss skothittniþjálfun skili árangri þó ekki hafi fundist marktækur munur á innanhópasamanburðinum í þessari rannsókn. Rannsakandi hefur dregið mikinn lærdóm af tilrauninni sem getur nýst honum við þjálfun handknattleiks og vonandi nýtist hún öðrum líka.

Hugmynd að framhaldstilraun

Rannsakandi telur mikilvægt að halda áfram að rannsaka handknattleik svo þjálfarar geti betur áttað sig á því hvað virkar og að íþróttin haldi áfram að þróast í rétta átt. Þar sem niðurstöður þessarar rannsóknar voru einungis að hluta til í takt við það sem rannsakanda fannst hann sjá, telur hann mikilvægt að unninn verði framhaldssrannsókn með ákveðnum útfærslum. Fyrir það fyrsta þyrfti að auka fjölda þátttakenda um að lágmarki níu til viðbótar. Rannsakandi taldi það hafa mestu áhrifin á að innanhópasamanburðurinn yrði ekki marktækur. Einnig mætti skotmarkið vera örlítið stærra þannig hittni iðkendanna sé að ná upp fyrir 50% í skotprófunum, 35x35 sentímetrar. Rannsakandi telur það hjálpa til við að viðhalda áhugahvöt einstaklingana. Einnig telur rannsakandi að það þurfi að útfæra betur hvernig skotprófin fari fram svo að það komi ekki upp aðstæður þar sem einstaklingarnir fari að keppast sín á milli. Væri hægt að útfæra það þannig að enginn nema rannsakandi horfir á viðkomandi taka skotprófið og að niðurstaða þess sé trúnaðarmál. Það þyrfti einnig að útfæra það betur hvernig skotþjálfunin fer fram útfrá samanburðarhópnum. Hentugt væri að láta tjaldið niður og skipta þannig salnum í tvennt meðan á skotþjálfuninni stendur þannig að samanburðarhópurinn viti ekki hvað tilraunahópurinn er að gera. Með því eru minni líkur á að samanburðarhópurinn finni til vanmáttakenndar gagnvart skotprófunum. Að lokum þyrfti að auka þann fjölda skota sem hver og einn tekur upp í 50 skot á æfingu þrisvar sinnum í viku og fá þannig heildarfjölda skotanna upp í 600 skot.

Heimildaskrá

- Delamarche, P., & Bideau, B. (2011). Relevance of biological and biomechanical analysis in handball performance. *Movement, Sport and Health Science Laboratory, University Rennes, 2*, 18-19.
- Dick, F. W. (2007). *Sports training principles*. London: A. & C. Black.
- Edelman, G. M. (1987). *Neural Darwinism: The theory of neuronal group selection* (xxii. bindi). New York, NY, US: Basic Books.
- Ericsson, A. K., Prietula, M. J. og Cokely, E. T. (2007). The making of an expert. *Harvard Business Review*.
- Forestier, N. og Nougier, V. (1998). The effects of muscular fatigue on the coordination of a multijoint movement in human. *Neuroscience Letters, 252*(3), 187–190. doi:10.1016/S0304-3940(98)00584-9
- Graham, G. (2008). *Teaching children physical education: becoming a master teacher* (3rd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Haga, M., Pedersen, A. V. og Sigmundsson, H. (2008). Interrelationship among selected measures of motor skills. *Child: Care, Health and Development, 34*(2), 245–248. doi:10.1111/j.1365-2214.2007.00793.x
- Haibach, P. S. (2011). *Motor learning and development*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Hamil, B. M. og Point, J. D. La. (1994). *Team handball: skills, strategies and training*. Dubuque, Iowa: Eddie bowers.
- HSÍ. (2010). Sótt 26. febrúar 2014 af <http://hsi.is/motamal/annad/leikreglur/>
- ÍSí. (e.d.). Íþróttir barna og unglunga | ÍSí. Sótt 26. febrúar 2014 af <http://www.isi.is/fraedsla/ithrottir-barna-og-unglinga/>

- Kleim, J. A. og Jones, T. A. (2008). Principles of Experience-Dependent Neural Plasticity: Implications for Rehabilitation After Brain Damage. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 51(1), S225–S239.
doi:10.1044/1092-4388(2008/018)
- Lai, Q., Shea, C. H., Wulf, G. og Wright, D. L. (2000). Optimizing Generalized Motor Program and Parameter Learning. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 71(1), 10–24. doi:10.1080/02701367.2000.10608876
- Lee, T. D. og Magill, R. A. (1985). Can Forgetting Facilitate Skill Acquisition? Í R. B. W. and I. M. F. David Goodman (ritstj.), *Advances in Psychology* (Volume 27. bindi, bls. 3–22). North-Holland. Sótt 20. febrúar 2014 af <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166411508625285>
- Patterson, J. T., Carter, M. J. og Hansen, S. (2013). Self-controlled KR schedules: Does repetition order matter? *Human Movement Science*, 32(4), 567–579.
doi:10.1016/j.humov.2013.03.005
- Pori, P., Bon, M. og Sibila, M. (2005). Jump shot performance in team handball—a kinematic model evaluated on the basis of expert modelling. *Kinesiology*, 37(1), 40–49.
- Shea, J. og Morgan, R. (1979). Contextual interference effects on the acquisition, retention, and transfer of a motor Skill. *Journal of experimental psychology*, 5(2), 179–187.
- Shestakov, I. og Norges Håndballforbund. (2004). *Angrepsteknikk: kast og mottak*. Oslo: Akilles.
- Starfsskýrslur ÍSÍ - Iðkendur 2011*. (e.d.). ÍSÍ. Sótt af http://www.isi.is/library/Skrar/Efnisveita/Tolfraedi/idkendur_2011.pdf

- Steinar J. Lúðvíksson. (2012). *Handknattleiksbókin: saga handknattleiksins á Íslandi 1920-2010*. Reykjavík: Bókaútgáfan Hólar.
- Tillaar, R. van den og Ettema, G. (2011). A comparison of kinematics between overarm throwing with 20% underweight, regular, and 20% overweight balls. *Journal of applied biomechanics*, 27(3), 252–257.
- Wagner, H., Buchecker, M., Duvillard, S. P. von og Müller, E. (2010a). Kinematic comparison of team handball throwing with two different arm positions. *International journal of sports physiology and performance*, 5(4), 469–483.
- Wagner, H., Buchecker, M., Duvillard, S. P. von og Müller, E. (2010b). Kinematic description of elite vs. low level players in team handball jump throw. *Journal of Sports Science & Medicine*, 9, 15 – 23.
- Wagner, H., Pfusterschmied, J., Duvillard, S. P. von og Muller, E. (2011). Performance and Kinematics of Various Throwing Techniques in Team-Handball. *Journal of Sports Science & Medicine*, 10(1), 73–80.
- Zapartidis, I., Gouvali, M., Bayios, I. og Boudolos, K. (e.d.). Throwing effectiveness and rotational strength of the shoulder in team handball. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 47(2), 169–178.
- Zapartidis, I., Skoufas, D., Varelziz, I., Christodoulidis, T., Toganidis, T. og Kororos, P. (2009). Factors influencing ball throwing velocity in young female handball players. *The open sports medicine journal*, (3), 39–43.

Viðauki 1

17. Febrúar 2014, Reykjavík

Sælir foreldrar

Samhliða þjálfun hef ég stundað nám við Háskólann í Reykjavík í íþróttافرæði og hef valið mér lokaverkefni. Til stendur að gera rannsókn sem skoðar skothittni hjá 12-14 ára gömlum leikmönnum handknattleik.



Rannsóknin stendur yfir í 4 vikur og er framkvæmd í mars. Rannsóknin snýst um að skoða hvort markviss skothittni þjálfun tvisvar í viku skili árangri í skothittni leikmanna. Þjálfunin miðar að því að sex iðkendur verða valdir af handahófi til þess að taka 40 skot á æfingu með uppstökki í fjærhornið á handboltamark á meðan hinir leikmennirnir skjóta á markmann. Teknar verða mælingar áður en skotþjálfun hefst og svo í lok rannsóknar til þess að kanna mun á skothittni iðkendanna. sex iðkendur úr hinum hópnum verða svo valdir af handahófi til þess að vera samanburðarhópur. Stefnt að því að valda sem minnstri röskun á æfingum flokksins vegna rannsóknarinnar. Á meðan að rannsókninni stendur mun aðstoðarþjálfari vera ráðinn. Rannsóknin er byggð á rannsókn Hermunds Sigmundssonar sem gerði sambærilega rannsókn á norskum atvinnukonum í handknattleik með góðum árangri. Mun hann vera mér innan handar við gerð þessarar rannsóknar. Til að niðurstöður rannsóknarinnar verði marktækar er afar mikilvægt að þátttaka verði sem best á þessum tíma. Til að mæta forföllum verður boðið upp á að mæta á sunnudögum þar sem hægt er að ná þeim skotum sem tapast hafa vegna forfalla. Skotþjálfunin fer fram á mánudögum og þriðjudögum á æfingatíma. Hver leikmaður þarf að ná að lágmarki 300 skotum á þessum fjórum vikum til að niðurstöður verði marktækar.

Með undirskrift hér að neðan veitir forráðamaður barni sínu leyfi til þess að taka þátt í rannsókninni.

Hér með veiti ég (*nafn foreldris/forráðamanns*)

_____, (*nafn barns*) _____ til þess að taka þátt í rannsókn á vegum Sigurjóns Björnssonar í fjóra vikur í marsmánuði.

Leiðbeinendur verkefnisins og ábyrgðarmenn rannsóknarinnar eru Sveinn Þorgeirsson og Kristján Halldórsson.

Með fyrirfram þökk, Sigurjón Björnsson

Viðauki 2

Tímaseðill fyrir skotprófin

Upphitun: 3 saman með 2 bolta, boltalausir sendir á milli fyrri boltamanns og skokkar síðan að seinni og sendir við hann. 10 sendingar á boltalausum manninn. Skipt um miðjumann

2 saman gagnstætt hvor annarri 10 sendingar með fótavinnu á hvorn iðkanda og 10 með uppstökki. *Leggja áherslu á kröftugar hreyfingar*

Vatnspása

Skotpróf: samanburðarhópur raðar sér í stafrófsröð og byrjar að skjóta við fyrirmæli þjálfara. Tilraunahópur og þær sem tóku ekki þátt í rannsókn skjóta úr stöðum á meðan með hreyfingum (vinstri, hægri finta, og yfirhandarfinta). Svo skipt um hópa þegar samanburðarhópur hefur klárað skotpróf og sama framkvæmt með tilraunahópnum.

Vatnspása

Hefðbundin æfing hefst.