



# **Styrktarþjálfun og líkamlegt atgervi 12-14 ára drengja sem stunda handknattleik**

Mælingar á hlaupahraða, stökkkrafti, kasthraða og könnun á viðhorfi til styrktarþjálfunar

Gunnar Ásgeir Halldórsson

Maí 2021

Lokaverkefni til M.Ed.-prófs

Deild heilsueflingar, íþróttar og tómstunda



**HÁSKÓLI ÍSLANDS**  
**MENNTAVÍSINDASVIÐ**



# **Styrktarþjálfun og líkamlegt atgervi 12-14 ára drengja sem stunda handknattleik**

Mælingar á hlaupahraða, stökkkrafti, kasthraða og könnun á viðhorfi til styrktarþjálfunar

Gunnar Ásgeir Halldórsson

Lokaverkefni til M.Ed.-prófs í íþróttá- og heilsufræði

Leiðbeinandi: Örn Ólafsson

Deild heilsueflingar, íþróttá og tómsunda

Menntavísindasvið Háskóla Íslands

Maí 2021

Styrktarþjálfun og líkamlegt atgervi 12-14 ára drengja sem stunda handknattleik.

Mælingar á hlaupahraða, stökkkrafti, kasthraða og könnun á viðhorfi til styrktarþjálfunar.

Ritgerð þessi er 30 eininga lokaverkefni til M.Ed-prófs í íþróttá- og heilsufræði við deild Heilsuefningar, íþróttá og tómsunda, Menntavísindasviði Háskóla Íslands

© 2021, Gunnar Ásgeir Halldórsson

Lokaverkefni má ekki afrita né dreifa rafrænt nema með leyfi höfundar.





## Formáli

Upphaflega átti þetta verkefni að vera íhlutunarrannsókn þar sem markmiðið var að rannsaka hvort styrktarþjálfun í átta vikur myndi hafa áhrif á stökkkraft, hlaupa- og kasthraða 12-14 ára íslenskra drengja sem stunda handknattleik. En vegna Covid-19 breyttust markmiðin. Eftir samtal við leiðbeinanda minn, Örn Ólafsson, komumst við að þeirra niðurstöðu að kanna hvert viðhorf 12-14 ára íslenskra drengja væri til styrktarþjálfunar eftir fjögurra vikna markvissa styrktarþjálfun og hvert líkamlegt atgervi þeirra væri í stökkkrafti, hlaupa- og kasthraða. Þakka ég honum kærlega fyrir alla þá aðstoð sem hann hefur veitt mér við vinnu þessarar ritgerðar.

Einnig vil ég þakka Ásu Pálsdóttur og Páli Birki Wolfram fyrir mikilvæga aðstoð við uppsetningu og yfirlestur. Að lokum vil ég þakka kærustunni minni og fjölskyldu sem studdu mig allan tímann í þeirri miklu vinnu sem lá að baki verkefni þessu. Ritgerðina vil ég tileinka föður mínum, Halldóri Jörgen Gunnarssyni, sem lést 2. apríl 2021. Var hann mjög áhugasamur um viðfangsefni hennar en fékk því miður ekki tækifæri til þess að lesa lokahandrit hennar.

Þetta lokaverkefni er samið af mér undirrituðum. Ég hef kynnt mér *Vísindasiðareglur Háskóla Íslands*. Ég hef gætt viðmiða um siðferði í rannsóknnum og fyllstu ráðvændni í öflun og miðlun upplýsinga, og túlkun niðurstaðna. Ég vísa til alls efnis sem ég hef sótt til annarra eða fyrri eigin verka, hvort sem um er að ræða ábendingar, myndir, efni eða orðalag. Ég þakka öllum sem lagt hafa mér lið með einum eða öðrum hætti en ber sjálfur ábyrgð á því sem missagt kann að vera. Þetta staðfesti ég með undirskrift minni.

Reykjavík, 25. maí 2021

*Gunnar Ásgeir Halldórsson*

## Ágrip

Upphaflegt markmið rannsóknarinnar breyttist vegna Covid-19 faraldursins og þeirra takmarkana sem settar voru á í þjóðfélaginu. Hugmyndin var fyrst að skoða út frá ólíkum stöðluðum prófum hvort líkamlegt atgervi ungmenna myndi breytast eftir átta vikna styrktarþjálfun. Markmið rannsóknarinnar var því að svara i) hvert líkamlegt atgervi 12-14 ára íslenskra drengja sem stunda handknattleik væri í eftirfarandi þáttum a) hlaupahraða b) kasthraða c) og stökkkrafti. ii). Hvert viðhorf þeirra væri til styrktarþjálfunar eftir fjögurra vikna markvissa styrktarþjálfun. Eftir því sem höfundur kemst næst eru ekki til birtar rannsóknir á íslenskum 12-14 ára drengjum og stúlkum sem stunda handknattleik, sem sýna fram á líkamlegt atgervi þeirra og hvert viðhorf þeirra er til styrktarþjálfunar.

Þátttakendur (n=18) voru 12-14 ára íslenskir drengir sem stunduðu handknattleik og að meðaltali höfðu þeir æft handknattleik í  $4,33 \pm 1,9$  ár. Til þess að mæla líkamlegt atgervi þeirra var notast við lóðrétt stökkpróf, langstökk án atrennu, hraða- og stefnubreytingarpróf og mælingu á kasthraða. Til þess að kanna viðhorf til styrktarþjálfunar voru 13 spurningar lagðar fyrir þátttakendur eftir fjögurra vikna æfingatímabil með sérhæfðri styrktarþjálfun. Niðurstöður rannsóknarinnar sýndu að þátttakendur hoppuðu að meðaltali  $28,53 \pm 4,82$  cm í lóðréttu stökkprófi,  $1,94 \pm 0,28$  m í langstökki án atrennu, köstuðu á  $75,05 \pm 11,51$  km/klst. í kasthraðaprófi og hlupu á  $4,80 \pm 0,73$  sekúndum í hraðaprófi með stefnubreytingum. Einnig sýndu niðurstöður viðhorfskönnunar fram á að meirihluti þátttakenda taldi að styrktarþjálfunin væri skemmtileg og að hún væri mikilvægur hluti af handknattleiksþjálfun. Eins sýndu niðurstöður mjög jákvætt viðhorf þátttakenda til styrktarþjálfunar samhliða hefðbundnum handknattleiksæfingum. Tveir þriðju hluti þátttakenda taldi einnig að styrktarþjálfunin hefði hvatt þá til þess að halda áfram að hreyfa sig meðan á samkomubanni vegna Covid-19 stóð. Í ljósi niðurstaðna telur höfundur drengi á þessum aldri vera meðtækilega fyrir markvissri styrktarþjálfun. Þá telur höfundur að hefja megi markvissa styrktarþjálfun hjá þessum aldurshópi í þeim tilgangi að bæta frammistöðu þeirra í handknattleik.



## Abstract

Strength training and physical ability of 12-14 year old Icelandic boys who play handball.

The original intention of this study was to examine the impact of eight weeks of strength training on physical abilities of Icelandic boys measured by selected standardized tests. The covid-19 pandemic and associated restrictions, unfortunately, made it impossible to conduct that research. This study will therefore discuss i) Physical ability of 12–14-year-old Icelandic boys in the following a) running speed b) throwing velocity c) explosive force. ii) Participants attitude toward strength training after four weeks of targeted strength training. The author did not find any published studies on the physical abilities of 12–14-year-old Icelandic boys or girls who play handball, and their attitude towards strength training.

Participants (n=18) were 12–14-year-old Icelandic boys who trained handball and on average they had trained for  $4,33 \pm 1,94$  years. To measure physical ability, vertical jump test, broad jump, speed and change of direction test and throwing velocity test were used. After four weeks of specialized strength training, participants were asked 13 questions to examine their attitude towards strength training.

The result of this study shows the participants physical abilities in running speed, throwing velocity and explosive force. Participants jumped  $28,53 \pm 4,82$  cm in vertical jump test, jumped  $1,94 \pm 0,28$  m in broad jump, threw  $75,05 \pm 11,51$  km/h in throwing velocity test and ran  $4,80 \pm 0,73$  seconds in speed and change of direction test. The results of attitude questionnaire indicated that most participants enjoyed strength training and believed that physical training is an important part of handball training. The participants had positive attitude toward strength training as an addition to the traditional handball training. Two thirds of the participants claimed that strength training encouraged them to continue exercising during the assembly restrictions. The author believes that the results clearly indicate that the boys in the aforementioned age group are receptive to targeted strength training and that targeted strength training for this age group should be implemented to increase performance of the handball training.

# Efnisyfirlit

Formáli .....	3
Ágrip.....	4
Abstract.....	5
Efnisyfirlit .....	6
Myndaskrá.....	8
Töfluskrá .....	9
<b>1 Inngangur.....</b>	<b>10</b>
<b>2 Fræðilegur kafli .....</b>	<b>12</b>
2.1 Handknattleikur .....	12
2.2 Líkamlegur þroski .....	13
2.2.1 Áhrif líkamlegs þroska á börn og ungmenni í handknattleik .....	13
2.3 Styrktarþjálfun barna og ungmenna .....	14
2.3.1 Sprengikraftur.....	14
2.3.2 Kasthraði.....	15
2.3.3 Stefnubreytingar.....	16
2.4 Meiðsli .....	17
2.5 Viðhorf barna og ungmenna til styrktarþjálfunar .....	18
<b>3 Aðferðir og efniviður .....</b>	<b>20</b>
3.1 Þátttakendur.....	20
3.2 Rannsóknaraðferð og framkvæmd.....	20
3.3 Mælingar .....	23
3.3.1 Hæð, þyngd og líkamsþyngdarstuðull .....	23
3.3.2 Lóðrétt stökkpróf (e. Countermovement jump) .....	23
3.3.3 Langstökk án atrennu .....	24
3.3.4 Hraðapróf með stefnubreytingum (Þriggja keilu próf) .....	24
3.3.5 Mæling á kasthraða .....	25
3.4 Spurningalisti .....	25
3.5 Tölfræðiúrvinnsla.....	26
<b>4 Niðurstöður.....</b>	<b>27</b>
4.1 Þátttakendur.....	27
4.2 Líkamlegt atgervi .....	27
4.3 Niðurstöður viðhorfskönnunar.....	30

<b>5</b>	<b>Umræður .....</b>	<b>33</b>
5.1	Líkamlegt atgervi í hlaupahraða, kasthraða og stökkkrafti .....	33
5.2	Líkamsburðir og frammistaða í prófum á hraða, snerpu, kasthraða og stökkkrafti ....	35
5.3	Viðhorf.....	37
5.4	Styrkleikar og takmarkanir .....	39
5.5	Áhrif Covid-19.....	39
5.6	Rannsóknir framtíðarinnar .....	40
<b>6</b>	<b>Lokaorð.....</b>	<b>42</b>
	<b>Heimildaskrá.....</b>	<b>44</b>
	<b>Viðauki A: Leyfisbréf .....</b>	<b>52</b>
	<b>Viðauki B: Æfingarátætlun.....</b>	<b>53</b>
	<b>Viðauki C: Spurningalisti.....</b>	<b>54</b>

## Myndaskrá

Mynd 1. Framkvæmd rannsóknarinnar. ....	22
Mynd 2. Uppsetning lóðréttis stökkprófs. ....	23
Mynd 3. Uppsetning langstökks án atrennu. ....	24
Mynd 4. Uppsetning hraðaprófs með stefnubreytingum. ....	24
Mynd 5. Tengsl milli hraðaprófs með stefnubreytingum og langstökks án atrennu. .....	29
Mynd 6. Tengsl milli hraðaprófs með stefnubreytingum og líkamshæðar. ....	30
Mynd 7. Hnébeygjuhopp, goblet hnébeygja, dauðapaddan .....	53
Mynd 8. Ketilbjöllusveifla, krjúpandi axlapressa með annarri hendi, fallhopp, boltaskellur .....	53

## Töfluskra

Tafla 1. Lífaldur, reynsla af handknattleik í árum og líkamsburðir þátttakenda.....	27
Tafla 2. Lýsandi tölfræði líkamlegra prófa eftir aldri.....	28
Tafla 3. Tengsl milli mælinga á holdafari og líkamlegu atgervi.....	28
Tafla 4. Niðurstöður spurningalistakönnunar.....	32

# 1 Inngangur

Ísland hefur verið framúrskarandi í handknattleik á alþjóðavettvangi í fjölmörg ár og hefur átt leikmenn sem spila með allra bestu félagsliðum í heimi. Það að fámenn þjóð nái svona góðum árangri er áhugavert, en markmið íslenska landsliðsins er þó alltaf að gera betur og vinna markvisst að því að ná betri árangri á stórmótum. Á Íslandi er handknattleiksþjálfun talin mjög góð og íslenskir þjálfarar hafa náð mjög góðum árangri á alþjóðavísu eins og sást á heimsmeistaramótinu í Egyptalandi árið 2021 (International-Handball-Federation, 2021). Fjórir íslenskir þjálfarar stjórnðu liðum á mótinu. En þrátt fyrir þennan árangur þykir líkamlegt atgervi handknattleiksmanna á Íslandi ekki standast samanburð við atgervi leikmanna nágrannalandanna. En íslenska þjóðin hefur oft borið sig saman við nágrannþjóðir sínar, Noreg, Svíþjóð og Danmörku. Guðmundur Guðmundsson, þjálfari íslenska landsliðsins, benti t.d. á það í viðtali að Ísland stæðist ekki samanburð þessara þjóða hvað líkamlegt atgervi varðaði (Guðmundsson, 2020). Flestir þjálfarar hafa bent á og niðurstöður nýrra rannsókna styðja það að góður líkamlegur styrkur er talinn einn af þeim eiginleikum sem þarf að sinna vel í þjálfun handknattleiksiðkenda (Cherif o.fl., 2012; Hammami, Gaamouri, Aloui, Shephard og Chelly, 2019a; Hammami, Hermassi, o.fl., 2019). Faigenbaum o.fl. (2009) hafa fært rök fyrir því í sinni rannsókn að byrja þurfi sem fyrst að stunda markvissa styrktarþjálfun handknattleiksmanna til að auka líkamlegt atgervi þeirra.

En upphaflegt markmið rannsóknar var að skoða hvaða áhrif átta vikna markviss styrktarþjálfun hefði á a) hlaupahraða, b) kasthraða og c) stökkkraft 12-14 ára íslenskra drengja sem stunda handknattleik. Rannsókn þessi var framkvæmd í ársbyrjun 2020 og eins og heimurinn veit skall á heimsfaraldur um sama leyti (A. Y. Wong o.fl., 2020). Óumflýjanlegt var að faraldurinn hefði áhrif á framkvæmd rannsóknarinnar. Því breyttust markmið hennar í takt við þá fordæmalausu tíma sem voru í samfélaginu. Aðeins náðist að klára fjórar vikur af styrktarþjálfuninni. Af þeim sökum var ekki hægt að fylgja rannsókninni eftir til enda og prófa þátttakendur aftur í þeim stöðluðu prófum sem lögð voru fyrir þá í upphafi rannsóknar. Markmið þessarar rannsóknar var því að kanna hlaupahraða, kasthraða og stökkkraft 12-14 ára drengja sem stunda handknattleik og hvert viðhorf þeirra væri til styrktarþjálfunar eftir fjögurra vikna markvissa styrktarþjálfun.

Rannsóknarspurningar voru eftirfarandi:

1. Hvert er líkamlegt atgervi 12-14 ára íslenskra drengja sem stunda handknattleik í eftirfarandi þáttum: a) hlaupahraða, b) kasthraða og c) stökkkrafti?
2. Hvert er viðhorf þátttakenda til styrktarþjálfunar eftir fjögurra vikna markvissa styrktarþjálfun?

Eftir því sem höfundur kemst næst er ekki til mikið af birtum rannsóknum á viðhorfi barna og ungmenna til styrktarþjálfunar. Hins vegar hefur talsvert verið fjallað um hvort styrktarþjálfun bæti líkamlegt atgervi barna og ungmenna (Faigenbaum o.fl., 2009; Stricker, Faigenbaum, McCambridge, 2020), en viðhorf þeirra til líkamlegrar þjálfunar hefur ekki verið kannað eftir að þau hafa ástundað markvissa styrktarþjálfun. Þá hafa ekki áður verið birtar rannsóknir á 12-14 ára íslenskum drengjum og stúlkum sem stunda handknattleik, sem sýna fram á líkamlegt atgervi þeirra í hlaupahraða, kasthraða og stökkkrafti. Rannsókn þessi ætti því að geta veitt upplýsingar um hvar íslenskir 12-14 ára drengir, sem stunda handknattleik, standa í stöðluðum líkamlegum prófum og hvert viðhorf þeirra sé til styrktarþjálfunar.

## 2 Fræðilegur kafli

### 2.1 Handknattleikur

Handknattleikur er ólympísk liðsíþrótt þar sem sjö leikmenn eru inni á vellinum hverju sinni í hvoru liði, í sjö mismunandi leikstöðum. Samtals eru 14 leikmenn í hvoru liði og má skipta hverjum leikmanni inn á eins oft og þjálfari liðsins vill. Leiktími hvers leiks hjá elstu aldurshópnum er 2x30 mínútur (International Handball Federation, 2005 IX. Rule of the Game Indoor handball). Handknattleikur hefur áhrif á líkamlegt atgervi iðkandans, þ.e. leikmaður þarf að hlaupa, taka stutta spretti, hliðarskref, stökkva og taka þátt í stimpingum við andstæðinginn. Til viðbótar við góða tæknilega og taktíska færni leikmanns, er vöðvastyrkur og kraftur mikilvægur líkamlegur eiginleiki sem handknattleiksmaður þarf til þess að hafa forskot á andstæðinginn (Hermassi,Chelly,Bragazzi,Shephard og Schwesig, 2019; Hermassi,Chelly,Tabka,Shephard og Chamari, 2011; Ortega-Becerra,Belloso-Vergara og Pareja-Blanco, 2020; Parnow,Sh og Hosseini, 2016).

Í einum handboltaleik má reikna með því að yfirferð handknattleiksmanna á aldrinum 12-14 ára sé um það bil 4,5 kílómetrar í hlaupi, gangi eða skokki. Leikmenn taka að meðaltali um 55 spretti, breyta um stefnu 130 sinnum og hoppa 30 sinnum (Karcher og Buchheit, 2014; Ortega-Becerra o.fl., 2020). Rannsókn Ortega-Becerra o.fl. (2020) sýndi að marktækur munur var á því hversu mikið 12-14 ára iðkendur hlaupa í fyrri og seinni hálfleik. Niðurstöður rannsóknar Ortega-Becerra o.fl. (2020) bentu til þess að ákefð leikmanna í handknattleik minnkaði eftir því sem lengra liði á leikinn og þreyta væri farin að segja til sín. Wagner,Finkenzeller,Wurth og von Duvillard (2014) töldu að markviss styrktarþjálfun gæti gert leikmönnum kleift að halda hámarksákefð lengra inn í leikinn. Því telst mikilvægt að bæta líkamlegt atgervi iðkenda til þess að þeir nái að halda ákefð sinni sem lengst allan leiktímann. Handknattleiksleikmaður á aldrinum 12-14 ára eyðir u.þ.b. 60% af leiktímanum í yfir 85% af hámarkspúls (Ortega-Becerra o.fl., 2020).

Eins og komið hefur fram er handknattleikur hraður leikur með mörgum stefnubreytingum, hoppum og sprettum og þurfa leikmenn stóran hluta leiksins að stunda hann af mikilli ákefð. Að byggja upp líkamlegt atgervi handknattleiksmanna er því einn af mikilvægustu þáttunum í þjálfun þeirra (Ortega-Becerra o.fl., 2020).



## 2.2 Líkamlegur þroski

Líkamlegur þroski í aldurshópnum 12-14 ára getur verið mjög mismunandi. Einstaklingar þroskast á ólíkan hátt og því eru þátttakendur rannsókna oft á mismunandi stað líkamlega. Sumir þroskast fyrr en aðrir og hefur það áhrif á niðurstöður rannsókna á þessum aldurshóp (Lesinski,Schmelcher, o.fl., 2020). Líkamsþroski og vöxtur hvers og eins hefur áhrif á hreyfiþroska og þar af leiðir að ef einstaklingur er eftir á í líkamsþroska er líkamleg afkastageta hans minni en hjá jafnöldrum sínum, sem hafa tekið út líkamlegan þroska (Malina,Bouchard og Bar-Or, 2004). Stundi börn og ungmenni mismunandi íþróttagreinar hefur það jákvæð áhrif á hreyfiþroska þeirra (Bomba og Haff, 2009; Walters,Read og Estes, 2018). Í rannsókn Lesinski,Schmelcher o.fl. (2020) kom t.d. fram að börn og ungmenni sem höfðu tekið út meiri líkamlegan þroska voru stærri, þyngri og sterkari og náðu marktækt betri árangri í líkamlegum prófum en þau sem áttu eftir að taka út líkamlegan þroska.

Mikilvægt er því að taka líkamlegan þroska inn í jöfnuna þegar rannsaka á styrktarþjálfun barna og ungmenna. Þau sem hafa tekið út meiri líkamlegan þroska geta bætt sig marktækt meira í vöðvastyrk en þau sem eiga eftir að taka hann út (Behringer,Vom Heede,Yue og Mester, 2010). Hins vegar virðist líkamlegur þroski ekki hafa marktæk áhrif á að börn og ungmenni bæti vöðvakraft sinn (Collins,Booth,Duncan og Fawkner, 2019; Lesinski,Prieske og Granacher, 2016). Við rannsóknir á börnum og ungmennum er úrtaki oftast skipt eftir aldri því talið er að auðveldara sé að rannsaka aldur heldur en líkamsþroska. Það getur reynst erfitt að flokka einstaklinga aðeins eftir lífaldri því líkamsþroski er ekki línulegt ferli eins og lífaldur. Beinþroski og líkamlegur og kynferðislegur þroski hjá börnum og ungmennum er mismunandi hvað varðar tímasetningu og hraða. Þess vegna gætir oft misræmis á milli aldurs í árum og líffræðilegs aldurs meðal ungmenna (Neil Armstrong, 2018; N. Armstrong og McManus, 2011; Lloyd,Oliver,Faigenbaum,Myer og De Ste Croix, 2014).

### 2.2.1 Áhrif líkamlegs þroska á börn og ungmenni í handknattleik

Handknattleikur er íþróttagrein sem reynir mjög á líkamlegt atgervi einstaklingsins (Chelly o.fl., 2011) og því hlýtur líkamlegur þroski að hafa áhrif á börn og ungmenni sem stunda handknattleik. Rannsóknir hafa sýnt að líkamlegur þroski getur haft áhrif á hvaða leikstöðu leikmaður spili. Þeir sem hafa tekið út meiri líkamlegan þroska eru oftast valdir til þess að spila stöðu skyttu eða leikstjórnanda, á meðan þeir sem taka seinna út líkamlegan þroska eru valdir til þess að spila stöðu horna- eða línumanns (Hammami,Hermassi, o.fl., 2019;

Matthys,Fransen,Vaeyens,Lenoir og Philippaerts, 2013). Þó þarf að varast að velja stöðu leikmanna áður en líkamlegum þroska hefur verið náð því þeir sem eru seinir að ná fullum þroska geta auðveldlega náð þeim sem þroskast snemma (Matthys o.fl., 2013).

### **2.3 Styrktarþjálfun barna og ungmenna**

Markmið styrktarþjálfunar er að bæta styrk, kraft og hreyfifærni (e. motor skill competence) einstaklinga (Myers,Beam og Fakhoury, 2017). Getgátur hafa verið uppi hvort styrktarþjálfun barna og ungmenna sé gagnleg. Það er ekki nýtt af nálinni að í heimi vísindanna sé verið að rannsaka hvort markviss styrktarþjálfun sé góð fyrir börn og ungmenni. Síðastliðin ár hafa verið birtar rannsóknir á viðfangsefninu þar sem þessum getgátum hefur verið svarað á þann hátt að styrktarþjálfun sé áhrifarík leið til að bæta hreyfifærni og líkamlegt atgervi barna og ungmenna (Collins o.fl., 2019; Lesinski,Herz,Schmelcher og Granacher, 2020; Stricker o.fl., 2020). Það að þau stundi markvissa styrktarþjálfun hefur ekki aðeins jákvæð áhrif á vöðvastyrk, vöðvakraft og hreyfifærni, heldur eykur hún heilbrigði og heilsulæsi hjá þessum aldurshópi, sem mun hafa áhrif á þau til frambúðar (Stricker o.fl., 2020).

En styrktarþjálfun ungmenna þarf að fara fram undir leiðsögn vel menntaðra þjálfara og að viðhöfð sé rétt tækni í öllum æfingum. Í byrjun er mikilvægt að stunda æfingar með minni þyngdum þar til fullkominni tækni hefur verið náð (Stricker o.fl., 2020). Hjá þeim börnum og ungmennum sem hafa náð góðum tókum á tækninni er hægt að þyngja æfingarnar smám saman til þess að bæta styrk og kraft (Granacher o.fl., 2016; Lesinski o.fl., 2016).

Í yfirlitsgrein Lesinski, Herz, o.fl. (2020), þar sem skoðuð voru áhrif styrktarþjálfunar á líkamlegt atgervi barna og ungmenna, kom fram að markviss styrktarþjálfun gæti haft áhrif umfram það sem ávannst með eðlilegum líkamlegum þroska á þessu vaxtartímabili.

#### **2.3.1 Sprengikraftur**

Sprengikraftur (e. power) er stór partur af handknattleik þar sem mikið er um hopp og stutta spretti, því er mikilvægt að þjálfari hann vel (Karcher og Buchheit, 2014). Sprengikraftsþjálfun snýst um að þjálfari líkamann með kraftmiklum hreyfingum, sem fela í sér hraða vöðvalengingu og mjög hraða vöðvastyttingu (Faigenbaum o.fl., 2009). Ástundun markvissrar sprengikraftsþjálfunar bætir lóðrétt hopp, styrk í fótleggjum og snerpu (Myers o.fl., 2017). Því er mikilvægt að sprengikraftsæfingar séu hluti af styrktarþjálfun þeirra sem stunda handknattleik. Rannsóknir sýna að þær bæta líkamlegt atgervi barna og ungmenna

(Hermassi o.fl., 2011; Parnow o.fl., 2016). Kostir þess að stunda sprengikraftsþjálfun eru að hún bætur hámarkslóðréttu stökkhæð viðkomandi, lárétta stökklengd, kasthraða og hlaupahraða einstaklinga (Manchado,Tortosa-Martinez,Vila,Ferragut og Platen, 2013), sem eru eiginleikar helst til þess fallnir að viðkomandi einstaklingur nái árangri í nútímahandknattleik (Cherif o.fl., 2012).

Hammami,Gaamouri, o.fl. (2019a) rannsökuðu áhrif styrktarþjálfunar með áherslu á hnébeygju (e. squat) og hoppæfingar og sýndu niðurstöðurnar að styrktarþjálfun bætti stökkkraft ungmenna um 20,3%. Samkvæmt rannsókn Aloui o.fl. (2019) geta æfingar með teygjum í átta vikur bætt sprengikraft ungmenna um 35,8%. P. L. Wong,Chamari og Wisloff (2010) rannsökuðu áhrif 12 vikna styrktarþjálfunar á drengi með æfingum eins og hnébeygjum, réttstöðulyftu (e. deadlift), armbeygjum (e. push up), hnébeygjuhoppum (e. squat jump) og kraft-jafnhendingu (e. power clean). Niðurstöður sýndu að sprengikraftur þátttakenda jókst um 5,9% og stökkhæð um 3,3 cm.

Faigenbaum o.fl. (2007) rannsökuðu áhrif sprengikraftsþjálfunar og styrktarþjálfunar í sex vikur á sprengikraft 12-14 ára drengja. Sprengikraftsþjálfunin var viðbót við styrktaræfingarnar og samanstóð af miklum hoppum og stefnubreytingum. Niðurstöður sýndu að þeir sem bættu við sig sprengikraftsþjálfun í sex vikur bættu sprengikraft og styrk efri og neðri útlíma líkamans marktækt meira en þeir sem stunduðu aðeins styrktarþjálfun.

Líkamleg próf eins og „Countermovement jump“ stökkpróf og langstökk án atrennu eru stöðluð próf sem hafa verið notuð til þess að mæla sprengikraft í neðri hluta líkamans. Rannsóknir hafa sýnt að hægt er að mæla sprengikraft með þessum tilteknu prófum og teljast þau áreiðanleg og réttmæt (Fernandez-Santos,Ruiz,Cohen,Gonzalez-Montesinos og Castro-Pinero, 2015; Markovic,Dizdar,Jukic og Cardinale, 2004; Rago o.fl., 2018).

### **2.3.2 Kasthraði**

Kast í handknattleik er flókin hreyfing, sem reynir á hreyfifærni þess sem kastar.

Kasthreyfingin felur í sér snúning á öllum liðum handleggsins. Til þess að ná sem mestum kasthraða samhliða nákvæmni í kaststefnu krefst góðrar samhæfingar í efri og neðri hluta líkamans, eins verður tæknileg útfærsla á kastinu að vera góð

(Zapartidis,Palamas,Papa,Tsakalou og Kotsampouikidou, 2016). Til þess að góður árangur náist í handknattleik er mikilvægt að ná góðri hæfni í því að kasta handbolta. Til þess að kast sé eins árangursríkt og kostur er þarf það að gerast hratt og af nákvæmni, því þá eru meiri

líkur á að mark verði skorað (Manchado o.fl., 2013). Kasthraði í handknattleik er sá hraði sem einstaklingur nær að koma boltanum á þegar kastað er í átt að marki (Manchado, Garcia-Ruiz, Cortell-Tormo og Tortosa-Martinez, 2017). Rannsókn Zapartidis o.fl. (2016) sýndi að þau ungmenni sem hafa meiri styrk í efri hluta líkama og hafa lengri handleggi hafa forskot á aðra þegar kemur að því að kasta sem hraðast.

Til þess að bæta kasthraða hafa rannsóknir sýnt fram á að markviss styrktarþjálfun geti haft áhrif á það hversu hratt einstaklingur kastar (Gorostiaga, Izquierdo, Iturralde, Ruesta og Ibanez, 1999; Manchado o.fl., 2017). Rannsóknir hafa einnig sýnt að með því að stunda styrktaræfingar, sem reyna aðeins á kviðvöðvana, þá eykst kasthraði (Manchado o.fl., 2017). Auk þess geta ungmenni bætt kasthraða sinn með markvissri styrktarþjálfun og æfingum sem reyna á hámarksstyrk þeirra í vöðvum efri og neðri hluta líkamans (Gorostiaga o.fl., 1999). Eins hefur verið sýnt fram á að kasthraði getur aukist um 18% með því að stunda markvissa sprengikraftsþjálfun (Hermassi o.fl., 2019).

### 2.3.3 Stefnubreytingar

Stefnubreyting (e. change of direction) er skilgreind sem getan til að taka hratt af stað, snúa við eða breyta um stefnu og taka svo aftur hratt af stað. Telst stefnubreyting mjög mikilvægur þáttur í fjölátta íþróttum (e. multidirectional sport) eins og handknattleik (T. D. C. Thomas, Comfort og Jones, 2018). Rannsóknir á handknattleik sýna að hæfnin til að breyta hratt um stefnu er mikilvægur þáttur í nútímahandknattleik (Wagner o.fl., 2014). Jones, Bampouras og Marrin (2009) komu inn á í grein sinni að til þess að bæta hraða sinn í stefnubreytingum ættu íþróttamenn að leitast eftir að hámarka hæfileika sína í hröðum sprettum og auka lengjandi vöðvastyrk framan á læri. Hægt er að ýta undir þessa hæfileika með markvissri styrktarþjálfun. Sýnt hefur verið fram á að markviss styrktarþjálfun þar sem einblínt er á sprengikraftsæfingar bæti marktækt hraða í stefnubreytingum hjá drengjum sem stunda handknattleik (Aloui o.fl., 2020; Hammami, Negra, Aouadi, Shephard og Chelly, 2016).

Í yfirlitsgrein Nygaard Falch, Guldteig Raedergard og van den Tillaar (2019) hvernig þjálfun er best til þess fallin að bæta hraða einstaklinga í stefnubreytingum kom fram að markviss styrktarþjálfun með æfingum eins og hnébeygju hefði áhrif á hraða einstaklinga í stefnubreytingum. Einnig kom fram í greininni að sprengikraftsþjálfun með æfingum eins og fallhoppi (e. Drop jump) og hnébeygjuhoppi hefði áhrif á hraða einstaklinga í

stefnubreytingum. Nygaard Falch o.fl. (2019) álykta í rannsókn sinni að þjálfunaráætlun þar sem þessum tveimur æfingakerfum væri blandað saman gæti haft áhrif á getu til snöggra stefnubreytinga. Það að bæta hraða í stefnubreytingum væri ekki auðvelt, hins vegar eins og fram hefur komið væri hægt að bæta sig með því að stunda markvissa styrktarþjálfun. Börn og ungmenni teldust betur til þess fallin að bæta sig en fullorðnir og það væri því mikilvægt að byrja sem fyrst að þjálfu upp þann eiginleika (Chaabene o.fl., 2020). Hammami, Gaamouri, o.fl. (2019a) sýndu fram á í rannsókn sinni að með því að stunda markvissa styrktarþjálfun væri hægt að bæta hraða í stefnubreytingum um 5,9%.

Við rannsóknir á hraða í stefnubreytingum er hægt að notast við próf sem kallast þriggja keilu próf (e. 3-cone test) og hafa rannsóknir á prófinu sýnt að það sé réttmætt og áreiðanlegt (Langley og Chetlin, 2017). Mann, Ivey, Mayhew, Schumacher og Brechue (2016) sýndu fram á í rannsókn sinni mjög sterk tengsl á milli þriggja keilu prófsins og Illinois-stefnubreytingarprófsins ( $r = 0,94$ ).

## 2.4 Meiðsli

Hætta á meiðslum er ofarlega í huga fólks þegar kemur að styrktarþjálfun barna og ungmenna. Rannsóknir hafa sýnt fram á að skipulögð æfingaráætlun barna og ungmenna í markvissri styrktarþjálfun, undir handleiðslu vel menntaðra þjálfara, minnkaði hættuna á að meiðast við styrktarþjálfun (Faigenbaum o.fl., 2009; Myers o.fl., 2017; Stricker o.fl., 2020; Walters o.fl., 2018). Við skipulagningu styrktarþjálfunar fyrir börn og ungmenni er mikilvægt að allir vöðvahópar séu þjálfaðir (Stricker o.fl., 2020). Fram kom í grein Myers o.fl. (2017) að algengustu meiðsli barna og ungmenna væru í og kringum miðsvæðið. En um er að ræða kvið- mjóbaks- og rassvöðva. Styrking miðsvæðis er talið einna mikilvægast þegar skipuleggja á æfingaráætlun fyrir börn og ungmenni (Myers o.fl., 2017).

Styrktarþjálfun undir handleiðslu vel menntaðra þjálfara gefur möguleika á því að nota frjáls lóð, þau gefa kost á að ná fullu hreyfiferli sem líkir vel eftir sértækum íþróttahreyfingum (Lesinski, Herz, o.fl., 2020). Það að ná fullu hreyfiferli með réttri tækni minnkar líkur á meiðslum (Stricker o.fl., 2020). Því telst styrktarþjálfun barna og ungmenna örugg og ekki hættuleg (Faigenbaum o.fl., 2009; Stricker o.fl., 2020). Zwolski, Quatman-Yates og Paterno (2017) fjölluðu um í grein sinni að markviss styrktarþjálfun barna og ungmenna með frjálsum leik gæti spornað við meiðslum.

Hætta á meiðslum sem fylgdi því að börn og ungmenni sérhæfðu sig snemma í ákveðinni íþróttagrein á lífsleiðinni gæti haft slæm áhrif á líkamlegt atgervi þeirra (Bomba og Haff, 2009) og leitt af sér ójafnvægi í styrk og liðleika. Þeir íþróttamenn sem stunduðu íþróttagrein sína fleiri klukkustundir í viku hverri, en lífaldur segði til um, teldust líklegri til að meiðast (Walters o.fl., 2018). Með markvissri styrktarþjálfun væri hægt að minnka hlutfall íþróttameiðsla hjá börnum og ungmennum (Myers o.fl., 2017; Stricker o.fl., 2020; Zwolski o.fl., 2017).

## **2.5 Viðhorf barna og ungmenna til styrktarþjálfunar**

Rannsóknir á viðhorfi barna og ungmenna til styrktarþjálfunar eru af skornum skammti en viðhorf er skilgreint sem skoðun eða afstaða einstaklings eða hóps til ákveðins viðfangsefnis (Moran, 1995). Í rannsókn á börnum á aldrinum 8-11 ára kom fram að styrktarþjálfun með æfingateygjum, lóðum og eigin líkamsþyngd hafði jákvæð áhrif á viðhorf þeirra til styrktarþjálfunar (Kocić og Ignjatovic, 2018). Hins vegar sýndi rannsókn á viðhorfi foreldra til styrktarþjálfunar barna og ungmenna að 29,6% foreldra vildi ekki að börnin þeirra stunduðu slíka þjálfun. Ástæðan fyrir því væri sú að þau héldu að styrktaræfingar myndu trufla líkamlegan þroska þeirra (Ten Hoor o.fl., 2015).

Jákvætt viðhorf barna og ungmenna til hreyfingar og íþróttar er mikilvægur þáttur heilsulæsis, þess að einstaklingar geti aflað sér upplýsinga, myndað sér sína eigin skoðun og tekið ákvörðun um eigin heilsu (Medicine, 2004) og lágmarkar brottfall úr skipulögðum íþróttum. Virk þátttaka í íþróttakennslu og ástundun skipulagðra íþróttar virðist hafa jákvæð áhrif á viðhorf til hreyfingar hjá börnum og ungmennum, auk þess eykst skilningur þeirra á því hversu mikla hreyfingu þau þurfa til að viðhalda góðri heilsu (Loprinzi, Cardinal, Cardinal og Corbin, 2018). Í langtímarannsókn Graham, Sirard og Neumark-Sztainer (2011) var kannað hvort viðhorf barna og ungmenna til íþróttar og hreyfingar gætu haft áhrif á það hvort þau hreyfðu sig meira eftir fimm eða tíu ár. Niðurstöður þessarar rannsóknar sýndu að þeir sem höfðu betra viðhorf til íþróttar og hreyfingar voru líklegri til að hreyfa sig meira þegar þeir urðu eldri. Í rannsókn á viðhorfi barna og ungmenna á Englandi til hreyfingar og íþróttar kom fram að jákvætt viðhorf til hreyfingar og íþróttar var helsti drifkrafturinn í því að börn og ungmenni hreyfðu sig (O'Keefe, 2019). Í rannsókn á íslenskum ungmennum í 8-10 bekk, sem æfa skipulagðar íþróttir, kom fram að 88% þeirra fannst gaman á æfingum (Guðmundsdóttir o.fl., 2020). Rannsókn O'Keefe (2019) á 5-16 ára börnum og ungmennum á Englandi leiddi í

ljós að drengir höfðu jákvæðara viðhorf til hreyfingar en stúlkur. Alls voru 58% drengja jákvæðir til hreyfingar en einungis 43% stúlkna.

Líkamsþyngd getur haft áhrif á viðhorf barna og ungmenna til hreyfingar. Í rannsókn Deforche, De Bourdeaudhuij og Tanghe (2006) sýndu niðurstöður að þau börn og ungmenni sem voru í yfirþyngd höfðu verra viðhorf til hreyfingar en þau sem töldust vera í kjörþyngd. Einnig sýndu niðurstöður þeirrar rannsóknar að þau börn og ungmenni sem töldust vera of þung fannst hreyfing vera til þess að létta sig, en ekki til ánægju. Þau sem voru í kjörþyngd hreyfðu sig til að auka ánægju sína, en þau sem voru of þung hreyfðu sig til að léttast og þar af leiðandi til að auka lífsgæði sín.

## 3 Aðferðir og efniviður

### 3.1 Þátttakendur

Þátttakendur í rannsókninni voru drengir í 5.flokki í handknattleiksfélagi á höfuðborgar-svæðinu. Þeir voru fæddir á árunum 2006 og 2007. Í rannsókninni var öllum boðið að taka þátt sem æfðu með flokknum, og þáðu þeir það. Samtals tóku 18 drengir þátt í rannsókninni.

Upplýst samþykki frá foreldrum/forráðamönnum var forsenda þess að gögn þátttakenda væru notuð í rannsókninni (sjá viðauka A). Þátttakendur máttu missa af tveimur styrktarþjálfunaræfingum á þessu fjögurra vikna tímabili en ef þeir misstu af fleiri æfingum voru gögn þeirra ekki notuð. Farið var eftir reglum Persónuverndar um notkun gagna og nafnleynd var heitið við öll þau gögn sem safnað var saman meðan á rannsókn stóð.

### 3.2 Rannsóknaraðferð og framkvæmd

Í þessari rannsókn var notast við meginlega rannsóknaraðferð. Gögnum var aflað með því að prófa þátttakendur með hinum ýmsu líkamlegum prófum til þess að fá upplýsingar um líkamlegt atgervi þeirra. Framkvæmd rannsóknarinnar breyttist um miðbik hennar vegna þeirra takmarkana sem settar voru á vegna Covid-19 (sjá mynd 1).

Tveimur vikum áður en mælingar hófust var rannsóknin kynnt fyrir þátttakendum. Í þeirri kynningu kom fram hvað fælist í styrktarþjálfun og farið var yfir öryggisþætti og reglur sem þátttakendur þurftu að fylgja í þjálfuninni. Auk þess voru þau líkamlegu próf sem notast átti við í upphafi og lok rannsóknarinnar kynnt fyrir þátttakendum.

Þann 11.febrúar 2020 hófst gagnasöfnunin með fyrra prófinu á líkamlegu atgervi þátttakenda og kláraðist hún samdægurs. Þátttakendum var skipt handahófskennt í fjóra hópa þar sem hver hópur framkvæmdi eitt líkamlegt próf og að því loknu var næsta próf tekið þar til öllum prófum var lokið. Innan hvers hóps var handahófskennt í hvaða röð þátttakendur framkvæmdu líkamlegu prófin. Mælingar fóru fram í handknattleikssal íþróttahúss á höfuðborgarsvæðinu. Öll líkamlegu prófin voru framkvæmd í innanhússskóm en mælingar á líkamshæð og líkamsþyngd voru framkvæmdar án skóbúnaðar.

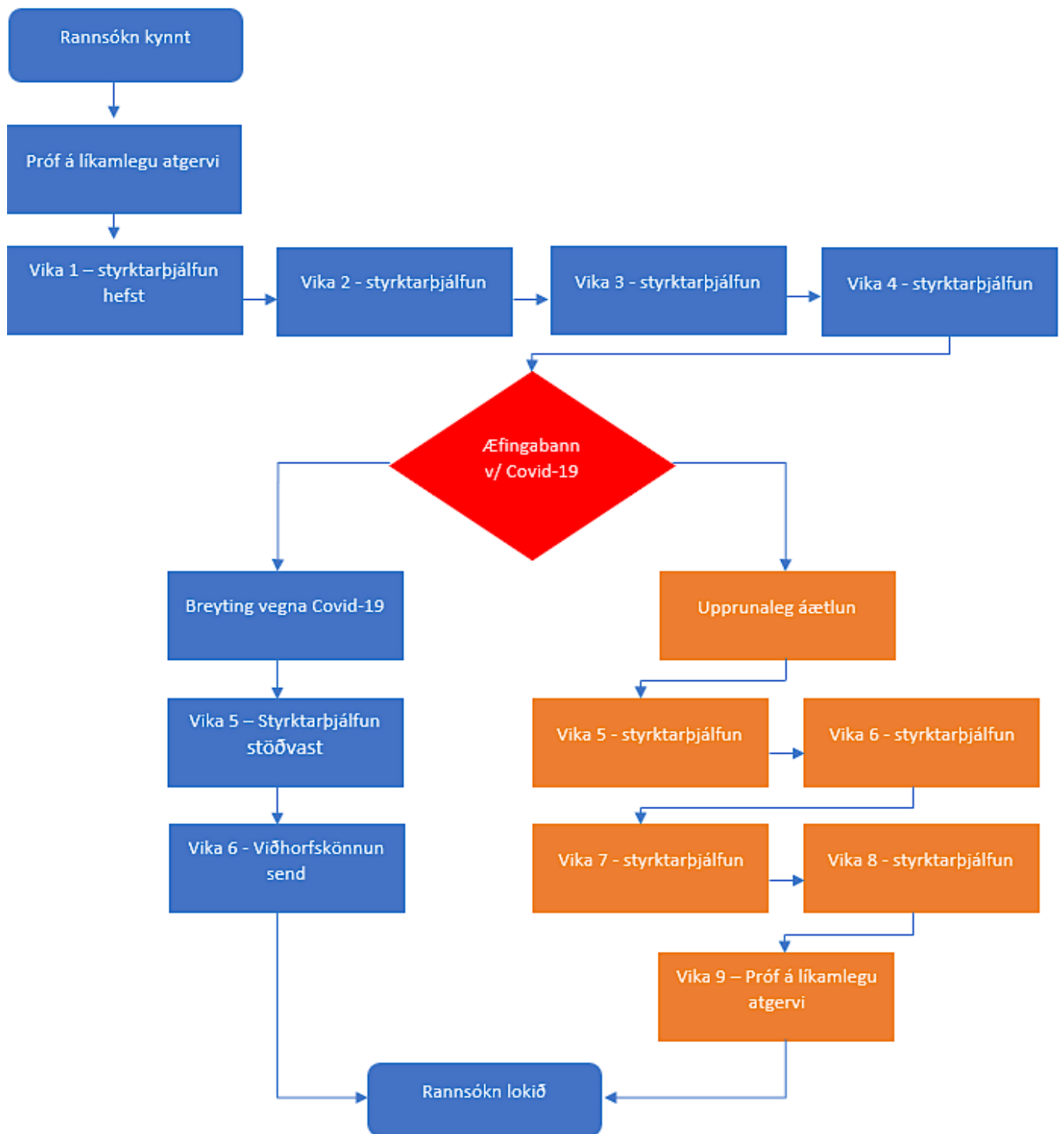
Viku eftir að mælingar fóru fram hófst styrktarþjálfunin í líkamsræktarsal íþróttahússins með æfingum sem höfðu það að markmiði að bæta styrk og stöðugleika miðsvæðis, styrk efri og neðri útlíma og sprengikraft (sjá viðauka B). Styrktarþjálfunin var tvisvar sinnum í viku



og stóð yfir í hálf tíma í senn áður en handknattleiksæfing þátttakenda hófst. Æfingarnar voru ávallt á þriðjudögum kl. 15.30 og fimmtudögum kl. 19.15.

Eftir fjórar vikur af styrktarþjálfun var sett á æfingabann vegna Covid-19 og var þá tekin sú ákvörðun að senda þátttakendum spurningalista um viðhorf þeirra til styrktarþjálfunar.

Spurningalistinn var sendur út tveimur vikum eftir að æfingabannið tók gildi. Æfingaforritið Sportabler var notað í þeim tilgangi að kanna viðhorf þátttakenda til styrktarþjálfunar, eftir að fjögurra vikna markviss styrktarþjálfun hafði farið fram. Með þeim upplýsingum, sem söfnuðust úr fyrra prófinu á líkamlegu atgervi og niðurstöðum úr viðhorfskönnuninni, var greint hvert líkamlegt atgervi þátttakenda var og hvert viðhorf þeirra væri til styrktarþjálfunar eftir fjögurra vikna markvissa styrktarþjálfun.



**Mynd 1. Framkvæmd rannsóknarinnar.**

### 3.3 Mælingar

#### 3.3.1 Hæð, þyngd og líkamsþyngdarstuðull

Til þess að reikna líkamsþyngdarstuðul þátttakenda var líkamshæð og líkamsþyngd mæld. Líkamshæðin var mæld með hæðarmæli upp á 0,1 cm og var mæld í sentímetrum (cm).

Líkamsþyngd var mæld í kílógrömmum (kg) með viðurkenndu mælitæki frá Seca, Model 769 með nákvæmni upp á 0,1 kg. Allir þátttakendur voru beðnir um að fara úr skóm og voru aðeins í ípróttafatnaði (stuttbuxum, bol og sokkum).

Eftir að líkamsþyngd og líkamshæð höfðu verið mæld var líkamsþyngdarstuðull (BMI) reiknaður út með jöfnunni þyngd (kg) / hæð (m<sup>2</sup>).

#### 3.3.2 Lóðrétt stökkpróf (e. Countermovement jump)

Til þess að mæla lóðréttan stökkkraft var notast við Microgate Optojump RX 10 mælitæki. Framkvæmdin var þannig háttað að tvær einingar voru settar á gólf og sendu þær merki á milli sín (Mynd 2). Þetta er talið áreiðanlegt og réttmætt til að mæla lóðréttan stökkkraft (Rago o.fl., 2018).

Þátttakendur fengu eina tilraun til þess að æfa sig og leiðbeindi rannsakandi hverjum fyrir sig til að framkvæmdin yrði örugglega rétt. Eftir það fékk þátttakandi þrjár tilraunir til þess að hoppa eins hátt og hann gat. Allir fengu þrjár tilraunir og var besta tilraunin notuð. Við rannsókn þessa voru

hendur hafðar á mjöðm meðan stökk var framkvæmt en sýnt hefur verið fram á að árangur verður um 10% minni en ef sveiflað er með höndum (Cheng,Wang,Chen,Wu og Chiu, 2008).

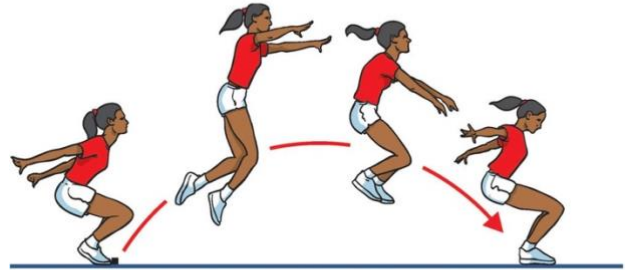


**Mynd 2. Uppsetning lóðréttis stökkprófs.**

### 3.3.3 Langstökk án atrennu

Framkvæmd prófsins fór þannig fram að fimm cm hár pallur var settur á gólfið, sem stökkið var af, ásamt lengdarmæli til þess að mæla lengd stökksins í cm með nákvæmni upp á 0,1 cm (mynd 3).

Þátttakendur fengu eitt prufustökk til þess að æfa sig. Eftir það fengu þeir þrjár tilraunir til þess að gera sitt allra besta. Síðan var lengsta stökkið notað í rannsókninni. Til þess að stökkið væri tekið gilt þurftu þátttakendur að lenda jafnfætis og halda jafnvægi þegar lent var. Langstökk án atrennu er talið áreiðanlegt próf til þess að mæla láréttan sprengikraft í vöðvum neðri hluta líkamans (E. Thomas o.fl., 2020).



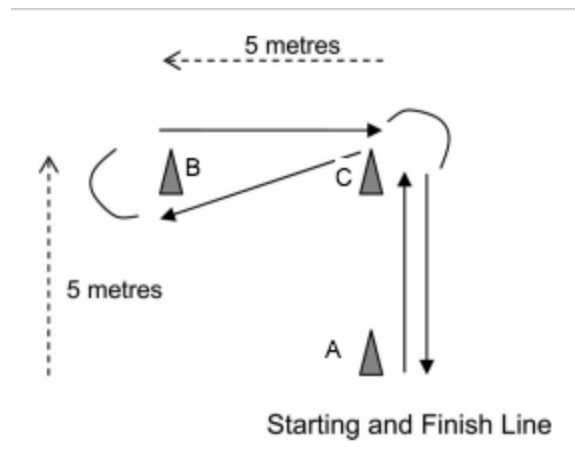
Mynd 3. Uppsetning langstöcks án atrennu.

### 3.3.4 Hraðapróf með stefnubreytingum (Þriggja keilu próf)

Til þess að mæla hraða í stefnubreytingum var notast við þráðlaust tímatökuhlið (Microgate Witty wireless timer, WIT002).

Voru þrjár keilur með fimm metra millibili settar upp eins og má sjá á mynd 4 (Langley og Chetlin, 2017). Þátttakendur byrjuðu fyrir aftan línuna hjá keilu A.

Hlaupið var að keilu C, svo hring í kringum keilu B, aftur að keilu C og svo í gegnum tímatökuhliðin, sem voru staðsett hjá keilu A. Þátttakendur fengu eina



Mynd 4. Uppsetning hraðaprófs með stefnubreytingum.

upphitunartilraun og síðan fengu þeir þrjár tilraunir til þess að ná sem bestum tíma sem mældur var í sekúndum (s). Hvíld á milli tilrauna var 3-5 mínútur. Þriggja keilu prófið er talið réttmætt og áreiðanlegt til þess að mæla hraða í stefnubreytingum (Chiwariidzo o.fl., 2017; T. J. Gabbett, 2005; Langley og Chetlin, 2017; Nimphius, Callaghan, Bezodis og Lockie, 2018).

### 3.3.5 Mæling á kasthraða

Til þess að mæla kasthraða var notast við radarbyssu (SR3600; Sports-radar, Homosassa, FL, USA). Mælitækið var staðsett einum metra frá, beint fyrir aftan handknattleiksmark.

Mælitækið var á þrífæti, í u.þ.b. meters hæð frá gólfi, kastað var því á mitt markið. Mæling á kasthraða þurfti að framkvæma tvisvar sinnum vegna bilunar í mælingartæki. Skipt var um tæki og endurtekið á öðrum degi svo hægt væri að notast við niðurstöður úr því prófi.

Þátttakendur fengu þrjár tilraunir til þess að kasta eins fast og þeir gátu. Mælt var í kílómetrum á klukkustund (km/klst.). Kastað var níu metrum frá marki og fengu þátttakendur að taka þrjú skref í átt að viðmiðinu. Þeir áttu að nota bolta númer 2, sem er sú stærð sem er notuð í 5. flokki í handknattleik. Allir þátttakendur voru með bolta af gerðinni Select.

## 3.4 Spurningalisti

Spurningalistinn var saminn af höfundu rannsóknarinnar ásamt leiðbeinanda og var stuðst við greinina Spurningakannanir: uppbygging, orðalag og hættur eftir Þorlák Karlsson (2003). Þar sem viðhorf barna og ungmenna til styrktarþjálfunar hefur ekki mikið verið rannsakað, eftir því sem höfundur kemst næst, var spurningalistinn ekki unninn út frá öðrum spurningalistum. Hann samanstóð af 15 spurningum (sjá viðauka C). Tvær spurningar voru til þess að kanna aldur og reynslu þátttakenda af handknattleik. Síðan voru 13 spurningar lagðar fyrir þátttakendur. Spurningarnar voru á fimm stiga Likert kvarða (Mjög sammála/sammála/hlutlaus/ósammála/mjög ósammála). Þessum 13 spurningum var raðað þannig upp að sjö þeirra snerust um viðhorf til styrktarþjálfunar og í þremur þeirra voru þátttakendur spurðir út í hvort þeir væru til í að halda styrktarþjálfun áfram. Þá snerust þrjár spurningar um hreyfingu þátttakenda almennt meðan á samkomubanni stóð vegna Covid-19.

Spurningalisti var lagður fyrir eftir að þjálfari hafði kynnt hann fyrir þátttakendum. Hann var sendur út með æfingaforritinu Sportabler, en um er að ræða samskiptaforrit fyrir þjálfara og iðkendur. Þátttakendur voru hvattir til að svara könnuninni sem allra fyrst. Aðeins þurfti að minna þá einu sinni á að svara henni þar til allir sem tóku þátt í rannsókninni höfðu svarað spurningalistanum. Það tók innan við tíu daga að fá svör frá öllum þátttakendum.

### 3.5 Tölfræðiúrvinnsla

Niðurstöður rannsóknarinnar eru notaðar til að veita upplýsingar um líkamlegt atgervi 12-14 ára drengja sem stunda handknattleik og hvert viðhorf þeirra sé til styrktarþjálfunar.

Til þess að vinna úr niðurstöðum var notast við tölfræðiforritið SPSS (e. Statistical Package for the Social Science, útgáfa 26). Marktektarmörk voru sett við  $p < 0,05$ .

Til þess að finna út tengsl milli spurninga í viðhorfskönnuninni var notast við Spearman-fylgnistuðul. Til að athuga fylgni milli prófa á líkamlegu atgervi, líkamshæð og varðandi lífaldur og líkamsþyngd var notast við Pearson-fylgnistuðul (Akoglu, 2018). Ekki var hægt að kanna hvort tengsl voru á milli svara þátttakenda í viðhorfskönnuninni og líkamlegs atgervis þeirra, því ekki var hægt að tengja svörun við nöfn þátttakenda í viðhorfskönnun við niðurstöður líkamlegu prófanna.

Til að kanna hvort marktækur munur væri á meðaltali lífaldurs hópanna í líkamlegu prófunum var notast við einhliða dreifigreiningu. Ef marktækur munur mældist á meðaltali var notast við Post Hoc próf til að finna út hvar munurinn væri marktækastur.

Til að vinna úr gögnum spurningalista voru svarmöguleikar sameinaðir og þeim fækkað í þrjá (sammála, hlutlaus, ósammála).

## 4 Niðurstöður

### 4.1 Þátttakendur

Allir þeir sem æfðu með þessum tiltekna 5.flokki tóku þátt í rannsókninni og mættu að minnsta kosti á sex af átta styrktaræfingum, hægt var því að notast við niðurstöður allra þátttakenda.

Tafla 1 sýnir niðurstöður úr mælingum á líkamsburði og varðandi meðallífdur þátttakenda. En þeir voru allir á aldrinum 12-14 ára þegar rannsókn þessi var framkvæmd og við upphaf mælingar voru þeir spurðir hve lengi þeir hefðu æft handknattleik (reynsla).

**Tafla 1. Lífdur, reynsla af handknattleik í árum og líkamsburðir þátttakenda.**

	Þátttakendur (n=18)	
	Meðaltal	Staðalfrávik
Aldur (ár)	12,95	0,89
Reynsla (ár)	4,33	1,94
Líkamshæð (cm)	164,44	8,99
Líkamsþyngd (kg)	55,60	12,13
Líkamsstuðull (kg/m <sup>2</sup> )	20,94	2,90

n = fjöldi

### 4.2 Líkamlegt atgervi

Tafla 2 sýnir niðurstöður úr mælingum á líkamlegu atgervi eftir aldri. Jafnframt sýnir tafla 2 samanburð á meðaltali lífdurshópanna. Dreifigreining sýndi að tölfræðilega marktækur munur ( $p < 0,05$ ) væri á meðaltali í lóðréttu stökkprófi, kasthraða og langstökki án atrennu. Ekki fannst marktækur munur í hraðaprófi með stefnubreytingum. Post Hoc próf sýndi að sá tölfræðilegi marktæki munur sem fannst var á milli lífdurshópanna 12 og 13 ára.

Tafla 2. Lýsandi tölfræði líkamlegra prófa eftir aldri.

	12 ára (n=7)		13 ára (n=9)		14 ára (n=2)		Allir (n=18)	
	M	sf	M	sf	M	sf	M	sf
Lóðrétt Stökkpróf (cm)	24,93*	4,98	31,54*	2,97	27,55	1,34	<b>28,53</b>	<b>4,82</b>
Kasthraði (km/klst)	66,57*	6,83	80,33*	11,46	81,00	9,90	<b>75,05</b>	<b>11,51</b>
Þriggja keilu próf (s)	5,05	0,41	4,61,	0,23	4,78	0,44	<b>4,80</b>	<b>0,73</b>
Langstökk án atrennu (m)	1,71*	0,18	2,15*	0,21	1,80	0,07	<b>1,94</b>	<b>0,28</b>

n = fjöldi

M = Meðaltal

Sf = Staðalfrávik

\* marktækturmunur miðað við  $p < 0,05$

Marktæk fylgni ( $p < 0,05$ ) var á milli mælinga á kasthraða, á lóðréttum og lárréttum stökkkrafti og hraða í stefnubreytingum. Einnig fannst marktæk fylgni á milli líkamsþyngdar og kasthraða, hraða í stefnubreytingum og langstöcks án atrennu. Þessar niðurstöður má sjá í töflu 3. Sterkasta fylgnin var á milli langstöcks án atrennu og lóðréttis stökkprófs,  $r(16) = 0,89$ ,  $p < 0,05$ .

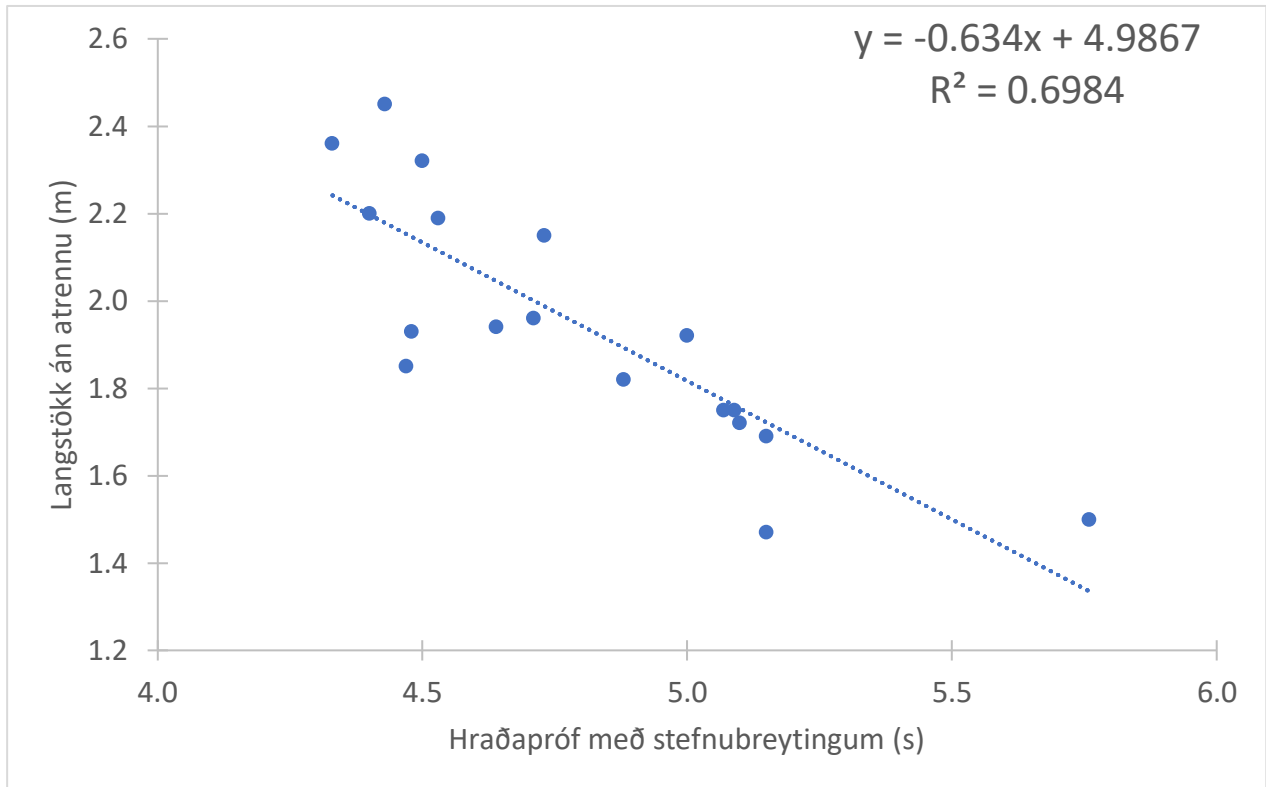
Tafla 3. Tengsl milli mælinga á holdafari og líkamlegu atgervi.

	Aldur	Líkamsþyngd	Líkamshæð	Lóðrétt stökkpróf	Kasthraði	Þriggja keilu próf	Langstökk
Aldur	1						
Líkamsþyngd	0,38	1					
Líkamshæð	0,48	0,76*	1				
Lóðrétt stökkpróf	0,42	0,34	0,59*	1			
Kasthraði	0,54*	0,73*	0,75*	0,64*	1		
Þriggja keilu próf	-0,42	-0,60*	-0,75*	-0,78*	-0,79*	1	
Langstökk	0,41	0,54*	0,80*	0,89	0,80	-0,84	1

\* fylgnistuðull marktækur við  $p < 0,05$

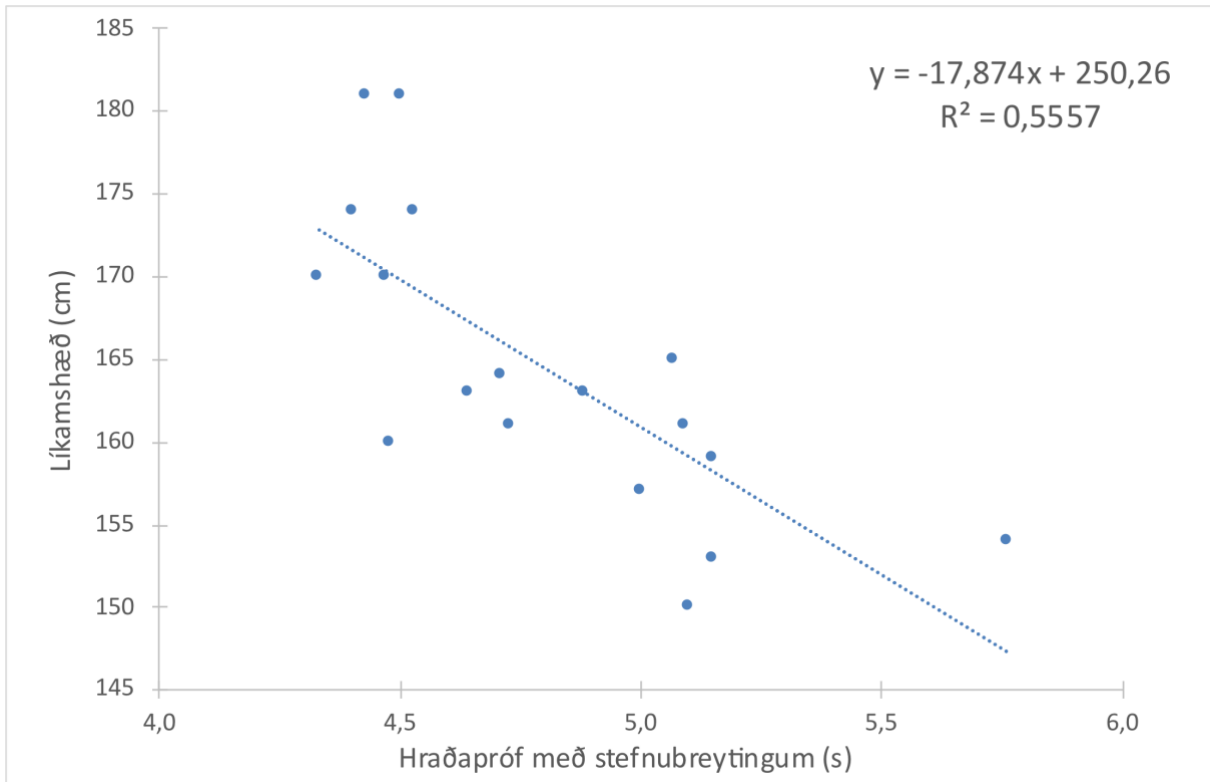


Sterk fylgni var á milli hraða í stefnubreytingum og langstöcks án atrennu,  $r(16) = -0,84$ ,  $p < 0,05$ . Niðurstöður sýndu að því meiri sem láréttur stökkkraftur einstaklings var því hraðar breytti hann um stefnu (sjá mynd 5).



**Mynd 5. Tengsl milli hraðaprófs með stefnubreytingum og langstöcks án atrennu.**

Einnig voru sterk neikvæð tengsl á milli hraða í stefnubreytingum og líkamshæðar,  $r(16) = -0,75$ ,  $p < 0,05$ . Það gaf til kynna að líkamshæð hafði áhrif, þ.e. þeir sem voru hæstir voru líklegastir til að hlaupa hraðast í hraðaprófi með stefnubreytingum (sjá mynd 6).



**Mynd 6. Tengsl milli hraðaprófs með stefnubreytingum og líkamshæðar.**

### 4.3 Niðurstöður viðhorfskönnunar

Tafla 4 sýnir hlutföll svara þátttakenda við hverri spurningu í viðhorfskönnuninni. Tengsl voru mismunandi á milli spurninga um viðhorf þátttakenda. Sterk tengsl voru á milli þess hvort þátttakendur töldu sig hafa bætt vöðvastyrk sinn meðan á styrktarþjálfun stóð og hvort þeir teldu styrktarþjálfun mikilvægan part af handknattleiksþjálfun sinni,  $r(16) = 0,64$ ,  $p < 0,05$ .

Þátttakendur virtust hafa góða vitneskju um styrktarþjálfun og mikilvægi hennar þegar kæmi að þjálfun í handknattleik miðað við niðurstöður viðhorfskönnunar. Miðlungstengsl fundust á milli þeirra sem töldu að styrktarþjálfunin hefði gefið þeim góða hugmynd um styrktaræfingar, sem þeir gætu gert sjálfir, og þeirra sem sögðu styrktarþjálfun vera mikilvægan part af handknattleiksþjálfun,  $r(16) = 0,54$ ,  $p < 0,05$ .

Niðurstöður sýndu að markviss styrktarþjálfun í fjórar vikur virtist hafa aukið áhuga þátttakenda á styrktarþjálfun. Sterk tengsl voru á milli þeirra sem töldu að áhugi sinn hefði

aukist á markvissri styrktarþjálfun og þeirra sem fannst gaman að mæta á styrktaræfingarnar,  $r(16) = 0,61, p < 0,05$ .

Covid-19 faraldurinn hafði áhrif á rannsókn þessa eins og áður hefur komið fram. Þegar kom að spurningum sem tengdust Covid-19 sýndu niðurstöðurnar að sterk miðlungstengsl voru á milli þeirra þátttakenda sem töldu að markviss styrktarþjálfun væri mikilvæg svo þeir bættu sig sem handknattleiksleikmenn og þeirra sem sögðust hafa verið duglegir að hreyfa sig almennt meðan á æfingabanni vegna Covid-19 stóð,  $r(16) = 0,54, p < 0,05$ . Jafnframt voru sterk tengsl milli þess hvort þátttakendur töldu styrktarþjálfunina hafa hvatt þá til þess að hreyfa sig meðan á æfingabanni stóð og hvort styrktaræfingarnar, sem notast var við í rannsókn þessari, gáfu þeim hugmynd að styrktaræfingum, sem þeir gætu gert sjálfir seinna meir,  $r(16) = 0,79, p < 0,05$ .

**Tafla 4. Niðurstöður spurningalistakönnunar.**

	Sammála % (n)	Hlutlaus % (n)	Ósammála % (n)
Áhugi minn á því að stunda skipulagða styrktarþjálfun hefur aukist eftir þessar fjórar vikur	94,4 (17)	5,6 (1)	0,0 (0)
Ég tel að ég hafi bætt vöðvastyrk minn á þessum fjórum vikum	94,4 (17)	5,6 (1)	0,0 (0)
Markviss styrktarþjálfun er mikilvæg til þess að hjálpa mér að verða betri handboltamaður í framtíðinni	83,3 (15)	16,7 (3)	0,0 (0)
Styrktarþjálfun er mikilvægur hluti af þjálfun í handbolta	88,9 (16)	5,6 (1)	5,6 (1)
Ég hefði áhuga á að fá séræfingar í styrktarþjálfun sem kæmu sem viðbót við hefðbundnar æfingar í handbolta	77,8 (14)	11,1 (2)	11,1 (2)
Æfingarnar sem við gerðum í styrktarþjálfuninni hjá X gáfu mér góðar hugmyndir að styrktaræfingum sem ég get gert sjálfur seinna	94,4 (17)	0,0 (0)	5,6 (1)
Ég tel það mjög mikilvægt að styrktarþjálfun sé hluti af handboltaþjálfun allt árið	94,4 (17)	5,6 (1)	0,0 (0)
Ég myndi vilja halda áfram með þessar aukaæfingar í styrktarþjálfun á næsta ári	88,9 (16)	11,1 (2)	0,0 (0)
Til þess að ég haldi áfram að bæta mig í handbolta þarf ég að halda áfram að stunda skipulagða styrktarþjálfun	100,0 (18)	0,0 (0)	0,0 (0)
Ég hef verið duglegur að gera styrktaræfingar eftir að handboltaæfingum var frestað vegna Covid-19	66,7 (12)	11,1 (2)	22,2 (4)
Ég hef verið duglegur almennt að hreyfa mig, t.d. hlaupa, hjóla, fara í körfu, fótbolta eða stunda aðrar íþróttir eftir að handboltaæfingum var frestað vegna Covid-19	94,4 (17)	5,6 (1)	0,0 (0)
Mér fannst gaman að mæta á styrktaræfingar	94,4 (17)	5,6 (1)	0,0 (0)
Styrktarþjálfunin hvatti mig til þess að halda áfram að hreyfa mig eftir að handboltaæfingum var frestað vegna Covid-19	66,7 (12)	22,2 (4)	11,1 (2)

## 5 Umræður

Markmiðið með þessari rannsókn var að kanna hvert líkamlegt atgervi (hlaupahraði, kasthraði og stökkkraftur) væri hjá 12-14 ára íslenskum drengjum sem stunduðu handknattleik og hvert viðhorf þeirra væri til styrktarþjálfunar eftir fjögurra vikna markvissa styrktarþjálfun. Niðurstöður rannsóknarinnar sýndu að þátttakendur hoppuðu að meðaltali  $28,53 \pm 4,82$  cm í lóðréttu stökkprófi,  $1,94 \pm 0,28$  m í langstökki án atrennu, köstuðu á  $75,05 \pm 11,51$  km/klst. í kasthraðaprófi og hlupu á  $4,80 \pm 0,73$  sekúndum í hraðaprófi með stefnubreytingum. Einnig sýndu niðurstöður viðhorfskönnunar fram á að meirihluti þátttakenda taldi að styrktarþjálfunin væri skemmtileg og að hún væri mikilvægur hluti af handknattleiksþjálfun. Eins sýndu niðurstöður mjög jákvætt viðhorf þátttakenda til styrktarþjálfunar samhliða hefðbundnum handknattleiksæfingum. Tveir þriðju hlutar þátttakenda töldu einnig að styrktarþjálfunin hefði hvatt þá til þess að halda áfram að hreyfa sig meðan á samkomubanni vegna Covid-19 stóð.

### 5.1 Líkamlegt atgervi í hlaupahraða, kasthraða og stökkkrafti

Þegar niðurstöður úr lóðréttu stökkprófi voru bornar saman við spænska og portúgalska drengi á sama aldri kom í ljós að þátttakendur í þessari rannsókn höfðu að meðaltali hærri lóðréttan stökkkraft en jafnaldrar þeirra í sambærilegum rannsóknum (Fernandez-Fernandez o.fl., 2020; Molina-López, Barea Zarzuela, Sáez-Padilla, Tornero-Quiñones og Planells, 2020). Hafa ber í huga að önnur mælitæki voru notuð í þeim rannsóknum til þess að mæla lóðréttan stökkkraft. Þó hafa rannsóknir sýnt að hægt sé að bera saman niðurstöður með þeim mælitækjum og því mælitæki sem notað var í rannsókn þessari (Glatthorn o.fl., 2011; Slomka o.fl., 2017).

Samanburður á niðurstöðum rannsóknar Iglesias-Soler o.fl. (2021) á láréttum stökkkrafti barna í Evrópu og þessari rannsókn sýndi að þátttakendurnir í þessari rannsókn voru að meðaltali að hoppa 1,94m sem er 90% betri láréttur stökkkraftur en hjá jafnöldrum þeirra í álfunni. Það er áhugavert að velja því fyrir sér hver sé ástæðan fyrir því að þátttakendur þessarar rannsóknar höfðu 90% betri láréttan stökkkraft miðað við jafnaldra þeirra í rannsókn Iglesias-Soler o.fl. (2021). Hugsanlegt er ástæðan sú að þátttakendur þessarar rannsóknar stunda handknattleik og í einum handknattleik þarf viðkomandi að hreyfa sig

mikið og reynir leikurinn mikið á stökkkraft einstaklinga (Karcher og Buchheit, 2014; Ortega-Becerra o.fl., 2020). Þátttakendur í rannsókn Iglesias-Soler ofl., (2021) voru valdir handahófskennt úr allri Evrópu án tillits til þess hvort þeir stunduðu íþróttir markvisst eða ekki. Því má leiða líkum að því að þátttakendurnir í þessari rannsókn hafi að meðaltali betri láréttan stökkkraft sökum þess að þeir æfa markvisst handknattleik.

Tengsl lóðréttis stökkprófs og langstöks án atrennu mældust mjög sterk í rannsókn þessari ( $r = 0,89$ ). Samanborið við rannsókn Asadi, (2016) var um svipaðar niðurstöður ( $r = 0,71$ ) að ræða. Það virtist vera að þeir einstaklingar sem næðu góðum árangri í mælingum á lóðréttum sprengikrafti hefðu einnig mikinn láréttan sprengikraft, þar sem bæði þessi líkamlegu próf reyndu á vöðva neðri útlíma. Markviss styrktar- og handknattleiksþjálfun, með mikið af hámarks hoppum og stefnubreytingum hefur væntanlega jákvæð áhrif bæði á árangur í lóðréttum og láréttum stökkum.

Samkvæmt rannsóknum virtist vöðvastyrkur stuðla að betri láréttum og lóðréttum sprengikrafti (Aloui o.fl., 2019; Hammami, Gaamouri, o.fl., 2019a; Myers o.fl., 2017; Nuzzo, McBride, Cormie og McCaulley, 2008). Er það í takt við aðrar rannsóknir sem sýna sterka fylgni milli mælinga á styrk í neðri útlimum og lóðréttis og láréttis sprengikrafts (Nuzzo o.fl., 2008). Niðurstöður úr lóðréttum og láréttum stökkprófum gætu því bent til þess að þátttakendur þessarar rannsóknar hefðu góðan styrk í neðri útlimum samanborið við jafnaldra úr öðrum evrópskum rannsóknum (Hammami, Gaamouri, Aloui, Shephard og Chelly, 2019b; Hammami, Hermassi, o.fl., 2019; Lesinski, Herz, o.fl., 2020). Áhugavert væri að rannsaka sérstaklega áhrif styrktarþjálfunar á líkamlegt atgervi með áherslu á æfingar sem reyndu á vöðva neðri útlíma og þá með prófum sem reyndu á styrk samhliða stökkprófum til þess að staðfesta þá ályktun.

Samkvæmt niðurstöðum þessarar rannsóknar á kashraða þátttakenda þá virtist kashraðinn, sem mældist að meðaltali 75,05 km/klst. í rannsókn þessari, vera meiri samanborið við rannsókn Zapartidis o.fl. (2016) þar sem kashraði þátttakenda í þeirri rannsókn mældist 67,52 km/klst. Notast var við sama mælitæki (SR3600; Sports-radar, Homosassa, FL, USA) í báðum rannsóknum. Jafnframt gefa niðurstöður beggja rannsókna til kynna að líkamshæð hafi áhrif á kashraða einstaklinga ( $r = 0,60-0,75$ ). Samt sem áður mældist líkamshæð þátttakenda þessarar rannsóknar lægri en hjá þátttakendum rannsóknar Zapartidis o.fl. (2016), mögulega gæti það verið vegna þess að meðalaldur þátttakenda var

mismunandi. Niðurstöður þessarar rannsóknar sýndu að þeir sem höfðu meiri kasthraða voru með meiri sprengikraft í neðri útlimum. Þær niðurstöður voru sambærilegar öðrum rannsóknum á kasthraða og sprengikrafti neðri útlima (Hermassi o.fl., 2019; Hermassi o.fl., 2011; Hermassi o.fl., 2019; Marques, van den Tilaar, Vescovi og Gonzalez-Badillo, 2007).

Þegar niðurstöður þessarar rannsóknar á hraða í stefnubreytingum voru skoðaðar og bornar saman við rannsóknir sem notuðust við þriggja keilu próf, virtust þátttakendur þessarar rannsóknar álíka hraðir í hraðaprófi með stefnubreytingum og þátttakendur í sambærilegum rannsóknum (T. Gabbett, Kelly og Pezet, 2007; T. Gabbett, Kelly og Sheppard, 2008; T. J. Gabbett, 2005). Niðurstöður sýndu að þeir sem bjuggu yfir meiri hraða í hraðaprófi með stefnubreytingum höfðu meiri kasthraða og hærri láréttan og lóðréttan sprengikraft og var það í samræmi við aðrar rannsóknir (Asadi, 2016; Pereira o.fl., 2018).

Áhugavert er að rýna í niðurstöður með það að sjónarmiði að sjá hvar þátttakendur þessarar rannsóknar stóðu miðað við jafnaldra sína sem stunduðu handknattleik í Evrópu. Niðurstöðurnar sýndu að þátttakendur voru á svipuðu reki og jafnaldrar þeirra sem stunduðu handknattleik í Evrópu þegar skoðað var líkamlegt atgervi þeirra sem reyndi á hlaupahraða, kasthraða og stökkkraft. Öll þau próf reyndu á þá þætti sem voru hvað mikilvægastir til þess að ná árangri í handknattleik (Chelly o.fl., 2011; Cherif o.fl., 2012; Machado o.fl., 2013; Ortega-Becerra o.fl., 2020). Það að niðurstöður þessarar rannsóknar voru sambærilegar öðrum rannsóknum á 12-14 ára drengjum sem stunduðu handknattleik, er jákvætt, handknattleiksþjálfun á Íslandi hjá þessum aldursflokki er þá á pari við aðrar þjóðir. En skoða þyrfti hvar Ísland dregst aftur úr þegar kemur að líkamlegu atgervi fyrst þátttakendur þessarar rannsóknar voru á svipuðum stað í hlaupahraða, skothraða og stökkkrafti.

## **5.2 Líkamsburðir og frammistaða í prófum á hraða, snerpu, kasthraða og stökkkrafti**

Niðurstöður sýndu að þátttakendur þessarar rannsóknar voru með svipaða líkamsburði og jafnaldrar þeirra í Evrópu sem stunduðu handknattleik (Fernandez-Fernandez o.fl., 2020; Hammami, Hermassi, o.fl., 2019; Matthys o.fl., 2013; Matthys, Vaeyens, Coelho, Lenoir og Philippaerts, 2012; Molina-López o.fl., 2020; Tillaar, Roaas og Oranchuk, 2020; Zapartidis o.fl., 2016). Þegar niðurstöður voru bornar saman við yfirlitsgrein Iglesias-Soler o.fl. (2021) á líkamlegu atgervi evrópskra barna sýndu þær að þátttakendur voru þyngri en 60% evrópskra

drengja og hærri en 50% drengja í öllum 12-14 ára aldurshópunum. Þegar BMI-stuðull er borinn saman við evrópska þýðið sést að þátttakendur í þessari rannsókn höfðu lægri BMI-stuðul en 40% drengja á aldrinum 12-14 ára í Evrópu. Niðurstöður gáfu til kynna að líkamsburðir þátttakenda væru nálægt meðaltali þátttakenda í yfirlitsgrein Iglesias-Soler o.fl. (2021). Þátttakendur þessarar rannsóknar æfðu þó handknattleik af miklum krafti og hefur hreyfing áhrif á líkamsburð barna og ungmenna (Ramires o.fl., 2016). Það gæti skýrt hvers vegna þátttakendur í rannsókninni höfðu lægri BMI-stuðul en 40% drengja á aldrinum 12-14 ára í Evrópu.

Samkvæmt niðurstöðunum var miðlungs- eða sterk fylgni milli líkamshæðar og hlaupahraða, kasthraða og stökkkrafts. Fylgnin mældist marktæk ( $p < 0,05$ ) á milli líkamshæðar og allra líkamlegu prófanna, sem telst eðlilegt, því oftast nær hafa þau börn og ungmenni sem hávaxnari eru tekið út meiri líkamlegan þroska (Lesinski,Schmelcher, o.fl., 2020). Tengsl milli líkamshæðar og lóðréttis stökkkrafts mældist lægri ( $r = 0,59$ ) en tengsl milli líkamshæðar og láréttis stökkkrafts ( $r = 0,80$ ). Því var líklegra að þeir sem voru hávaxnari hefðu meiri láréttan stökkkraft en lóðréttan. Fylgnin var hærri samanborið við aðrar rannsóknir á lóðréttum og láréttum stökkkrafti ( $r = 0,22-0,26$ )(Asadi, 2016; Molina-López o.fl., 2020; Sidhu, 2018) en í þeim rannsóknum var úrtakið mun stærra en í þessari rannsókn, jafnframt voru þær gerðar á eldri drengjum. Þær sýndu einnig fram á tengsl milli líkamshæðar og lóðréttis og láréttis stökkkrafts.

Tengsl milli líkamshæðar og hraða í stefnubreytingum voru neikvæð ( $r = -0,75$ ) og samanborið við aðrar rannsóknir voru tengslin meiri í rannsókn þessari en í öðrum rannsóknum ( $r = 0,1-0,5$ ) (Mann o.fl., 2016; Molina-López o.fl., 2020). Í þeim rannsóknum var um jákvæða fylgni að ræða en í rannsókn þessari var hún neikvæð. Mögulega fólst þessi munur í því að þátttakendur í þessari rannsókn æfðu aðallega handknattleik en í rannsókn Mann o.fl. (2016) voru þátttakendurnir eldri og æfðu aðallega körfuknattleik.

Samkvæmt rannsókn minni var fylgnin milli líkamshæðar og kasthraða jákvæð ( $r = 0,75$ ) og samanborið við aðrar rannsóknir var fylgnin svipuð (Tuquet,Zapardiel,Saavedra,Jaen-Carrillo og Lozano, 2020). Niðurstöður sýndu að þeir sem voru hávaxnari hoppuðu hærra, lengra og voru fljótari. Þetta styður rannsókn Lesinski,Schmelcher, o.fl. (2020) um að þeir sem höfðu tekið út líkamlegan þroska næðu betri árangri í líkamlegum prófum. Almenn virtist vera fylgni milli líkamspýngdar og líkamlegu prófanna. Fylgnin á milli allra prófanna var



marktæk ( $p < 0,05$ ), nema prófs á lóðréttum stökkkrafti. Tengsl milli líkamsþyngdar og lóðréttis stökkkrafts mældust lægri ( $r = 0,34$ ) en tengsl milli líkamsþyngdar og lárétts stökkkrafts ( $r = 0,54$ ). Niðurstöður voru ekki í samræmi við rannsókn Molina-López o.fl. (2020) þar sem neikvæð miðlungsfylgni mældist á milli líkamsþyngdar og lóðréttis stökkkrafts. Aftur á móti voru niðurstöður í samræmi við rannsókn Asadi (2016) þar sem tengsl milli líkamsþyngdar og lárétts og lóðréttis stökkkrafts voru í samræmi við rannsókn þessa. Hafa þarf þó í huga að þessar rannsóknir notast við annað mælitæki til þess að mæla lóðréttan stökkkraft en rannsókn þessi notaðist við. Hugsanlega voru þátttakendurnir í þessum rannsóknum misvel þjálfaðir og það gæti hafa haft áhrif hvar þessar rannsóknir voru framkvæmdar. Það gæti einnig verið mismunandi eftir löndum hversu vel væri staðið að þjálfun barna og ungmenna. Þeir þátttakendur gætu jafnvel hafa stundað fleiri en eina íþróttagrein. Það gæti verið skýringin á því ósamræmi sem fannst.

Neikvæð fylgni mældist á milli líkamsþyngdar og hraða og stefnubreytingarprófs ( $r = -0,60$ ), sem var ekki í samræmi við aðrar niðurstöður. Í rannsókn þessari mældist fylgni hærrí en í sambærilegum rannsóknum (Asadi, 2016; Molina-López o.fl., 2020). Rannsókn Mann o.fl. (2016) sýndi fram á svipuð tengsl á milli líkamsþyngdar og hraða í stefnubreytingum. Misræmið sem mældist á milli þessara rannsókna gæti verið vegna þess að notast var við mismunandi próf til þess að mæla hraða í stefnubreytingum.

Jákvæð tengsl mældust á milli aldurs og líkamsþyngdar ( $r = 0,38$ ). Auk þess mældist jákvæð fylgni milli kasthraða og líkamsþyngdar ( $r = 0,73$ ) sem bar saman við niðurstöður, að þeir sem eldri væru hefðu marktækt meiri kasthraða en þeir sem yngri voru. Niðurstöður rannsóknarinnar á tengslum líkamsþyngdar og kasthraða sýndu svipuð tengsl og sambærilegar rannsóknir ( $r = 0,76$ ) (Tuquet o.fl., 2020).

Þeir sem taka fyrr út sinn líkamlega þroska, líkamshæð og líkamsþyngd hafa því forskot á aðra þegar kemur að prófum sem reyna á líkamlegt atgervi einstaklinga, sem er sambærilegt við aðrar rannsóknir (Neil Armstrong, 2018; N. Armstrong og McManus, 2011; Lesinski, Schmelcher, o.fl., 2020; Lloyd o.fl., 2014).

### 5.3 Viðhorf

Samkvæmt niðurstöðum viðhorfskönnunar virtist viðhorf þátttakenda í þessari rannsókn jákvætt til styrktarþjálfunar og hreyfingar. Þátttakendur töldu áhuga sinn á styrktarþjálfun

hafa aukist eftir þessar fjórar vikur af markvissri styrktarþjálfun. Þetta eru áhugaverðar niðurstöður þar sem reynsla þeirra er mjög lítil í styrktarþjálfun og gefa niðurstöður til kynna að markviss styrktarþjálfun geti aukið heilsulæsi barna og ungmenna. Auk þess töldu þeir að hún gæfi þeim ákveðna hugmynd um styrktaræfingar sem þeir gætu gert sjálfir. Jafnframt töldu þeir að styrktarþjálfun væri mikilvægur þáttur í því að bæta sig í handknattleik og sögðu allir þátttakendur að til þess að bæta sig í handknattleik þyrfti að stunda markvissa styrktarþjálfun. Einnig töldu þátttakendur að styrktarþjálfunin hefði hvatt þá til þess að hreyfa sig meðan á æfingabanni stóð vegna Covid-19.

Auk þess fannst 94.4% þátttakenda gaman að mæta á styrktaræfingarnar. Sem var í samræmi við niðurstöður úr könnun sem var unnin fyrir Íþrótt- og Ólympíusamband Íslands og Ungmennafélag Íslands á ánægju ungmenna í skipulögðu íþróttastarfi (Guðmundsdóttir o.fl., 2020). Niðurstöður viðhorfskönnunar sýndu að 94.4% þátttakenda töldu sig hafa bætt vöðvastyrk sinn með því að stunda styrktarþjálfun í fjórar vikur, hafa þarf þó í huga aldur þátttakenda og reynslu þeirra af styrktarþjálfun, sem var lítil sem engin. Niðurstöður virtust sambærilegar öðrum rannsóknum þar sem viðhorf ungmenna til hreyfingar var rannsakað (Burton, Kadir og Khan, 2020; Butt, Weinberg, Breckon og Claytor, 2011; James o.fl., 2018; Kocić og Ignjatovic, 2018; Martins, Marques, Sarmiento og Carreiro da Costa, 2015). Það að þátttakendur hafi talið að þeir hefðu bætt vöðvastyrk sinn er áhugavert því þeir höfðu aðeins fjórar vikur af styrktarþjálfun til þess að miða við. Þrátt fyrir að þeir teldu sig hafa bætt vöðvastyrk sinn segir það ekki endilega til um hvort þeir hafi raunverulega bætt hann, því sjálfsmynd þeirra gæti hafa aukist. En rannsóknir hafa sýnt að til þess að bæta vöðvakraft og vöðvastyrk barna og ungmenna þarf að stunda markvissa styrktarþjálfun í að minnsta kosti átta vikur (Granacher o.fl., 2016; Hammami, Gaamouri, o.fl., 2019a; Lesinski, Herz, o.fl., 2020; Stricker o.fl., 2020). Aðrar rannsóknir hafa sýnt að börn og ungmenni töldu sig hafa bætt vöðvastyrk sinn og líkamlegt atgervi eftir að hafa stundað einhvers konar hreyfingu (Burton o.fl., 2020; Gavin, McBrearty og Harvey, 2013; Grieser o.fl., 2006; Kahn o.fl., 2008; Satija o.fl., 2018).

Það að kanna hvort styrktarþjálfun hefði áhrif á viðhorf 12-14 ára íslenskra drengja til hennar er nýtt af nálinni eftir því sem höfundur kemst næst. Niðurstöður sýndu að þátttakendur töldu áhuga sinn hafa aukist á styrktarþjálfun og þeir voru betur upplýstir um mikilvægi hennar í handknattleiksþjálfun. Þessar niðurstöður eru mikilvægar út frá því

sjónarmiði að börn og ungmenni sem hafa jákvæða mynd af hreyfingu eru hraustari og munu því væntanlega hreyfa sig meira í framtíðinni (Graham o.fl., 2011).

#### **5.4 Styrkleikar og takmarkanir**

Helstu styrkleikar þessarar rannsóknar eru aðferðirnar sem notast var við þegar líkamlegt atgervi þátttakenda var mælt. Mælitækin sem voru notuð höfðu öll verið notuð í öðrum rannsóknum. Auðvelt var að bera saman niðurstöður við aðrar rannsóknir og sjá hvar þátttakendur stóðu samanborið við jafnaldra sína. Þá var þetta í fyrsta sinn sem viðhorf ungmenna til styrktarþjálfunar var kannað. Það að kanna viðhorf og gefa ungmenum rödd hvað þeim fannst um styrktarþjálfun og hvaða áhrif hún hefði á þau, er einn helsti styrkleiki þessarar rannsóknar. Annar styrkleiki hennar er áhugi þátttakenda á styrktarþjálfun. Þeir sem tóku þátt í rannsókninni mættu flestir á allar styrktaræfingar sem voru á þessu fjögurra vikna tímabili. Þeir sýndu mikinn áhuga á öllum æfingum, lögðu sig fram um að framkvæma allar æfingar tæknilega rétt og fóru eftir öllum fyrirmælum þjálfara.

Skortur á rannsóknum á þessu viðfangsefni hefur þó takmarkanir í för með sér. Höfundur fann ekki sambærilegar rannsóknir á viðhorfi drengja til styrktarþjálfunar og því var ekki hægt að bera niðurstöður saman við aðrar sams konar rannsóknir. Þessi viðhorfskönnun gefur þó öðrum rannsókendum möguleika á að bera saman niðurstöður á viðhorfi til styrktarþjálfunar. Að mati höfundar hefur það einnig áhrif á niðurstöður hversu fáir þátttakendur tóku þátt í rannsókninni. Því erfitt var að bera saman mismunandi aldurshópa vegna ójafnrar aldursdreifingar þátttakenda.

#### **5.5 Áhrif Covid-19**

Covid-19 heimsfaraldurinn hefur haft áhrif á allt íþróttastarf í heiminum (Bas, Martin, Pollack og Venne, 2020) og hefur íþróttaviðburðum og íþróttæfingum verið frestað vegna mikillar smithættu bæði hjá leikmönnum og áhorfendum (A. Y. Wong o.fl., 2020). Þessar takmarkanir höfðu miklar afleiðingar fyrir rannsókn þessa. Samkomubann, sem sett var á þann 23. mars 2020, hafði þau áhrif að ekki var hægt að framkvæma rannsóknina eins og lagt var upp með í byrjun. Það að takmarkanir voru settar á æfingar höfðu þær afleiðingar í för með sér að styrktarþjálfunin var stöðvuð eftir fjórar vikur og ekki var hægt að ljúka við upphaflegu áætlunina. Reynt var að gera það besta úr erfiðum aðstæðum. Má þar nefna að upphaflegt markmið rannsóknarinnar var að kanna hvort styrktarþjálfun í átta vikur hefði áhrif á

hlaupahraða, kasthraða og stökkkraft 12-14 ára íslenskra drengja sem stunduðu handknattleik. Hluti af rannsókninni var að framkvæma tvö próf á líkamlegu atgervi þátttakenda en vegna Covid-19 og samkomubanns var það ekki gerlegt. Það að takmarkanir voru settar á æfingar getur haft í för með sér minni hreyfingu hjá almenningi og afreksíþróttamönnum. Niðurstöður þessarar rannsóknar sýndu að þátttakendur töldu sig hafa verið duglega að hreyfa sig almennt meðan á æfingabanni stóð og taldi meirihluti þátttakenda styrktarþjálfunina hafa hvatt þá til þess að hreyfa sig. Það hlýtur að teljast jákvætt í ljósi þess að rannsóknir á handknattleiksmönnum og líkamlegu atgervi þeirra á tímum Covid-19 sýna versnandi andlega og líkamlega heilsu hjá fullorðnum handknattleiksmönnum meðan á æfingabanni stóð (Mon-Lopez, de la Rubia Rianza, Hontoria Galan og Refoyo Roman, 2020).

Reynt var að nýta öll gögn úr fyrra prófinu eins vel og hægt var, ásamt gögnum sem fengust úr viðhorfskönnuninni, sem lögð var fyrir eftir að markmiðin breyttust. Sem dæmi má nefna að ekki voru til gögn í byrjun varðandi fæðingarár þátttakenda heldur aðeins hversu gamlir í árum þeir væru.

## 5.6 Rannsóknir framtíðarinnar

Rannsókn þessi getur gefið margar hugmyndir að framhaldsrannsóknum. Eftir því sem höfundur kemst næst hafa ekki áður verið birtar rannsóknir á 12-14 ára íslenskum drengjum og stúlkum sem stunda handknattleik. Því væri áhugavert að framkvæma þessa rannsókn eins og áætlað var áður en Covid-19 faraldurinn skall á, sem hafði lamandi áhrif á íþróttastarf á Íslandi.

Auk þess væri áhugavert að rannsaka hvort munur er á líkamlegu atgervi 12-14 ára íslenskra ungmenna og jafnaldra þeirra á heimsvísu. Þá þyrfti fleiri þátttakendur, bæði íslenska og erlenda, svo hægt væri að fullyrða um slíkan mun á líkamlegu atgervi þeirra.

Niðurstöður þessarar rannsóknar gefa til kynna að styrktarþjálfun hafi áhrif á sjálfsmynd, áhuga á styrktarþjálfun og heilsulæsi þátttakenda. En til þess að styðja þær niðurstöður þyrfti að framkvæma rannsóknina á stærra úrtaki og fjölbreyttari hóp drengja og stúlkna. Hægt væri að bera saman niðurstöður hjá drengjum og stúlkum og athuga hvort breyting sé á viðhorfi eftir kyni. Ef sama viðfangsefni yrði rannsakað áfram væri áhugavert að þær

rannsóknir myndu leggja áherslu á að finna betur út hvaða áhrif styrktarþjálfunin hefði á hreyfingu ef engar skipulagðar æfingar væru til staðar.

Rannsóknir hafa sýnt fram á að munur er á líkamlegum þroska drengja (Neil Armstrong, 2018; Lesinski,Schmelcher, o.fl., 2020). Til þess að nýta niðurstöður þessarar rannsóknar væri áhugavert að gera áframhaldandi rannsókn á líkamlegu atgervi 10-12 ára drengja (6.flokkur) þar sem sá aldurshópur keppir ekki í handknattleik á jafn stórum völlum og 12-14 ára drengir (5.flokkur). Hægt væri að rannsaka muninn á þeim aldursflokkum og hvort stærð keppnisvallar hefði áhrif á líkamlegt atgervi.

Mat sumra er að til að ná árangri í handknattleik þurfi að leggja áherslu á markvissa styrktarþjálfun til þess að bæta líkamlegt atgervi ungmenna (Chelly o.fl., 2011; Lesinski,Herz, o.fl., 2020). Eins og niðurstöður þessarar rannsóknar sýndu þá er viðhorf þátttakenda jákvætt til styrktarþjálfunar. Því má spyrja sig hvort markviss líkamleg þjálfun ætti ekki að vera hluti af handknattleiksþjálfun ungmenna allt árið um kring og hvort það myndi ekki bæta líkamlegt atgervi íslenskra ungmenna sem stunda handknattleik.

## 6 Lokaorð

Niðurstöður rannsóknarinnar gefa til kynna hvert líkamlegt atgervi þátttakenda er í hlaupahraða, kasthraða og stökkkrafti og að markviss styrktarþjálfun í fjórar vikur hafi jákvæð áhrif á viðhorf þátttakenda til líkamlegrar þjálfunar. Þannig eykst áhugi þátttakenda á styrktarþjálfun, en að mati þeirra er mikilvægt að stunda markvissa líkamlega þjálfun svo þeir bæti sig í handknattleik. Einnig telja þeir að styrktarþjálfunin hafi hvatt þá til þess að hreyfa sig meðan á samkomubanni vegna Covid-19 stóð.

Venjan á Íslandi er sú að styrktarþjálfun handknattleiksiðkenda hefjist í 4.flokki en um er að ræða ungmenni á 15. og 16. aldursári. Niðurstöður rannsóknarinnar gefa þjálfurum upplýsingar um líkamlegt atgervi þátttakenda og geta þeir nýtt þær upplýsingar til samanburðar við sína iðkendur. Þjálfarar þurfa að vera meðvitaðir um mikilvægi styrktarþjálfunar hjá þessum aldurshópi og hvaða áhrif hún hefur á líkamlegt atgervi iðkandans. Niðurstöður rannsóknarinnar ættu því að vera hvatning fyrir handknattleiksþjálfara 5.flokks karla og kvenna að bæta við auka styrktarþjálfunaræfingum samhliða hefðbundnum handknattleiksæfingum, til þess að bæta líkamlegt atgervi ungmenna. Höfundur ályktar sem svo að ef styrktarþjálfun myndi hefjast í 5.flokki, líkt og hjá þátttakendum þessarar rannsóknar, myndu íslenskir handknattleiksmenn síður dragast aftur úr hvað líkamlegt atgervi varðar eins og heyrst hefur á umræðunni um handknattleik á Íslandi síðastliðin ár.

Styrktarþjálfun samhliða hefðbundnari handknattleiksþjálfun er mikilvæg að því leyti að hún bæti líkamlegt atgervi iðkandans. Samkvæmt niðurstöðum þessarar rannsóknar getur hún aukið heilsulæsi einstaklings og hvatt iðkendur til að halda áfram að hreyfa sig þegar æfingar liggja niðri. Því ályktar höfundur að með því að bæta við markvissri styrktarþjálfun samhliða handknattleiksæfingum væri mögulega hægt að sporna við brottfalli ungmenna úr handknattleik eða ýtt undir heilbrigðara líferni, sem er enn jákvæðara. Höfundur vonar því að rannsókn þessi geti haft áhrif á handknattleiksþjálfun á Íslandi til frambúðar og að markviss styrktarþjálfun aukist samhliða handknattleiksæfingum svo að íslenskur handknattleikur styrkist til framtíðar.



## Heimildaskrá

- Akoglu, H. (2018). User's guide to correlation coefficients. *Turk J Emerg Med*, 18(3), 91-93. doi:10.1016/j.tjem.2018.08.001
- Aloui, G., Hammami, M., Fathloun, M., Hermassi, S., Gaamouri, N., Shephard, R. J. og Chelly, M. S. (2019). Effects of an 8-Week In-Season Elastic Band Training Program on Explosive Muscle Performance, Change of Direction, and Repeated Changes of Direction in the Lower Limbs of Junior Male Handball Players. *J Strength Cond Res*, 33(7), 1804-1815. doi:10.1519/JSC.0000000000002786
- Aloui, G., Hermassi, S., Hammami, M., Cherni, Y., Gaamouri, N., Shephard, R. J., . . . Chelly, M. S. (2020). Effects of Elastic Band Based Plyometric Exercise on Explosive Muscular Performance and Change of Direction Abilities of Male Team Handball Players. *Front Physiol*, 11, 604983. doi:10.3389/fphys.2020.604983
- Armstrong, N. (2018). Development of the Youth Athlete. doi:10.4324/9781315453057
- Armstrong, N. og McManus, A. M. (2011). Physiology of elite young male athletes. *Med Sport Sci*, 56, 1-22. doi:10.1159/000320618
- Asadi, A. (2016). Relationship Between Jumping Ability, Agility and Sprint Performance of Elite Young Basketball Players: A Field-Test Approach. *Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance*, 18(2), 177. doi:10.5007/1980-0037.2016v18n2p177
- Bas, D., Martin, M., Pollack, C. og Venne, R. (2020). The impact of COVID-19 on sport, physical activity and well-being and its effects on social development. In U. N. D. o. E. a. S. Affairs (Ed.).
- Behringer, M., Vom Heede, A., Yue, Z. og Mester, J. (2010). Effects of resistance training in children and adolescents: a meta-analysis. *Pediatrics*, 126(5), e1199-1210. doi:10.1542/peds.2010-0445
- Bomba, T. O. og Haff, G. G. (2009). *Periodization: theory and methodology of training* (5 bindi). United States of America: Human Kinetics.
- Burton, N. W., Kadir, M. A. og Khan, A. (2020). Physical activity attitudes among adolescents in Bangladesh. *Public Health*, 179, 59-65. doi:10.1016/j.puhe.2019.10.004
- Butt, J., Weinberg, R. S., Breckon, J. D. og Claytor, R. P. (2011). Adolescent physical activity participation and motivational determinants across gender, age, and race. *J Phys Act Health*, 8(8), 1074-1083. doi:10.1123/jpah.8.8.1074
- Chaabene, H., Prieske, O., Moran, J., Negra, Y., Attia, A. og Granacher, U. (2020). Effects of Resistance Training on Change-of-Direction Speed in Youth and Young Physically Active and Athletic Adults: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Sports Med*, 50(8), 1483-1499. doi:10.1007/s40279-020-01293-w
- Chelly, M. S., Hermassi, S., Aouadi, R., Khalifa, R., Van den Tillaar, R., Chamari, K. og Shephard, R. J. (2011). Match analysis of elite adolescent team handball players. *J Strength Cond Res*, 25(9), 2410-2417. doi:10.1519/JSC.0b013e3182030e43



- Cheng, K. B., Wang, C. H., Chen, H. C., Wu, C. D. og Chiu, H. T. (2008). The mechanisms that enable arm motion to enhance vertical jump performance—a simulation study. *J Biomech*, *41*(9), 1847-1854. doi:10.1016/j.jbiomech.2008.04.004
- Cherif, M., Said, M., Chaatani, S., Nejlaoui, O., Gomri, D. og Abdallah, A. (2012). The effect of a combined high-intensity plyometric and speed training program on the running and jumping ability of male handball players. *Asian J Sports Med*, *3*(1), 21-28. doi:10.5812/asjasm.34721
- Chiwariidzo, M., Oorschot, S., Dambi, J. M., Ferguson, G. D., Bonney, E., Mudawarima, T., . . . Smits-Engelsman, B. C. M. (2017). A systematic review investigating measurement properties of physiological tests in rugby. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, *9*(1). doi:10.1186/s13102-017-0081-1
- Collins, H., Booth, J. N., Duncan, A. og Fawcner, S. (2019). The effect of resistance training interventions on fundamental movement skills in youth: a meta-analysis. *Sports Med Open*, *5*(1), 17. doi:10.1186/s40798-019-0188-x
- Deforche, B. I., De Bourdeaudhuij, I. M. og Tanghe, A. P. (2006). Attitude toward physical activity in normal-weight, overweight and obese adolescents. *J Adolesc Health*, *38*(5), 560-568. doi:10.1016/j.jadohealth.2005.01.015
- Faigenbaum, A. D., Kraemer, W. J., Blimkie, C. J., Jeffreys, I., Micheli, L. J., Nitka, M. og Rowland, T. W. (2009). Youth resistance training: updated position statement paper from the national strength and conditioning association. *J Strength Cond Res*, *23*(5 Suppl), S60-79. doi:10.1519/JSC.0b013e31819df407
- Faigenbaum, A. D., McFarland, J. E., Keiper, F. B., Tevlin, W., Ratamess, N. A., Kang, J. og Hoffman, J. R. (2007). Effects of a short-term plyometric and resistance training program on fitness performance in boys age 12 to 15 years. *J Sports Sci Med*, *6*(4), 519-525. Sótt af <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24149486>
- Fernandez-Fernandez, J., Martinez-Martin, I., Garcia-Tormo, V., Garcia-Lopez, J., Centeno-Esteban, M., Pereira, L. A. og Loturco, I. (2020). Age differences in selected measures of physical fitness in young handball players. *PLoS One*, *15*(11), e0242385. doi:10.1371/journal.pone.0242385
- Fernandez-Santos, J. R., Ruiz, J. R., Cohen, D. D., Gonzalez-Montesinos, J. L. og Castro-Pinero, J. (2015). Reliability and Validity of Tests to Assess Lower-Body Muscular Power in Children. *J Strength Cond Res*, *29*(8), 2277-2285. doi:10.1519/JSC.0000000000000864
- Gabbett, T., Kelly, J. og Pezet, T. (2007). Relationship Between Physical Fitness and Playing Ability in Rugby League Players. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*, *21*, 1126-1133. doi:10.1519/R-20936.1
- Gabbett, T., Kelly, J. og Sheppard, J. (2008). Speed, Change of Direction Speed, and Reactive Agility of Rugby League Players. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*, *22*, 174-181. doi:10.1519/JSC.0b013e31815ef700
- Gabbett, T. J. (2005). A comparison of physiological and anthropometric characteristics among playing positions in junior rugby league players. *British Journal of Sports Medicine*, *39*(9), 675-680. doi:10.1136/bjism.2005.018275

- Gavin, J., McBrearty, M. og Harvey, W. (2013). Involvement in Physical Activity. *SAGE Open*, 3(2), 215824401348509. doi:10.1177/2158244013485094
- Glatthorn, J., Gouge, S., Nussbauber, S., Stauffacher, S., Impellizzeri, F. og Maffiuletti, N. (2011). Validity and Reliability of Optojump Photoelectric Cells for Estimating Vertical Jump Height. *Journal of strength and conditioning research*, 25, 556-560. doi:10.1519/JSC.0b013e3181ccb18d
- Gorostiaga, E. M., Izquierdo, M., Iturralde, P., Ruesta, M. og Ibanez, J. (1999). Effects of heavy resistance training on maximal and explosive force production, endurance and serum hormones in adolescent handball players. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, 80(5), 485-493. doi:10.1007/s004210050622
- Graham, D. J., Sirard, J. R. og Neumark-Sztainer, D. (2011). Adolescents' attitudes toward sports, exercise, and fitness predict physical activity 5 and 10 years later. *Prev Med*, 52(2), 130-132. doi:10.1016/j.ypmed.2010.11.013
- Granacher, U., Lesinski, M., Busch, D., Muehlbauer, T., Prieske, O., Puta, C., . . . Behm, D. G. (2016). Effects of Resistance Training in Youth Athletes on Muscular Fitness and Athletic Performance: A Conceptual Model for Long-Term Athlete Development. *Front Physiol*, 7, 164. doi:10.3389/fphys.2016.00164
- Grieser, M., Vu, M. B., Bedimo-Rung, A. L., Neumark-Sztainer, D., Moody, J., Young, D. R. og Moe, S. G. (2006). Physical activity attitudes, preferences, and practices in African American, Hispanic, and Caucasian girls. *Health Educ Behav*, 33(1), 40-51. doi:10.1177/1090198105282416
- Guðmundsdóttir, M. L., Sigfússon, J., Tölgyes, E. M., Þórisdóttir, I. E., Skúlason, Þ., Kristjánsson, Á. L. og Sigfúsdóttir, I. D. (2020). *Ánægja í íþróttum 2020: Ungmennafélag Íslands*
- Íþróttá- og Ólympíusamband Íslands.
- Guðmundsson, G. Þ. (2020). Þurfum að taka til hendinni í líkamlega þættinum. In A. Björnsson (Ed.). *visir.is: Sýn*.
- Hammami, M., Gaamouri, N., Aloui, G., Shephard, R. J. og Chelly, M. S. (2019a). Effects of a Complex Strength-Training Program on Athletic Performance of Junior Female Handball Players. *Int J Sports Physiol Perform*, 14(2), 163-169. doi:10.1123/ijsp.2018-0160
- Hammami, M., Gaamouri, N., Aloui, G., Shephard, R. J. og Chelly, M. S. (2019b). Effects of Combined Plyometric and Short Sprint With Change-of-Direction Training on Athletic Performance of Male U15 Handball Players. *J Strength Cond Res*, 33(3), 662-675. doi:10.1519/JSC.0000000000002870
- Hammami, M., Hermassi, S., Gaamouri, N., Aloui, G., Comfort, P., Shephard, R. J. og Chelly, M. S. (2019). Field Tests of Performance and Their Relationship to Age and Anthropometric Parameters in Adolescent Handball Players. *Front Physiol*, 10, 1124. doi:10.3389/fphys.2019.01124
- Hammami, M., Negra, Y., Aouadi, R., Shephard, R. J. og Chelly, M. S. (2016). Effects of an In-season Plyometric Training Program on Repeated Change of Direction and Sprint

- Performance in the Junior Soccer Player. *J Strength Cond Res*, 30(12), 3312-3320. doi:10.1519/JSC.0000000000001470
- Hermassi, S., Chelly, M. S., Bragazzi, N. L., Shephard, R. J. og Schwesig, R. (2019). In-Season Weightlifting Training Exercise in Healthy Male Handball Players: Effects on Body Composition, Muscle Volume, Maximal Strength, and Ball-Throwing Velocity. *Int J Environ Res Public Health*, 16(22), 4520. doi:10.3390/ijerph16224520
- Hermassi, S., Chelly, M. S., Tabka, Z., Shephard, R. J. og Chamari, K. (2011). Effects of 8-week in-season upper and lower limb heavy resistance training on the peak power, throwing velocity, and sprint performance of elite male handball players. *J Strength Cond Res*, 25(9), 2424-2433. doi:10.1519/JSC.0b013e3182030edb
- Hermassi, S., Chelly, M. S., Wagner, H., Fieseler, G., Schulze, S., Delank, K. S., . . . Schwesig, R. (2019). Relationships between maximal strength of lower limb, anthropometric characteristics and fundamental explosive performance in handball players. *Sportverletz Sportschaden*, 33(2), 96-103. doi:10.1055/s-0043-124496
- Iglesias-Soler, E., Rua-Alonso, M., Rial-Vazquez, J., Lete-Lasa, J. R., Clavel, I., Giraldez-Garcia, M. A., . . . Dopico-Calvo, X. (2021). Percentiles and Principal Component Analysis of Physical Fitness From a Big Sample of Children and Adolescents Aged 6-18 Years: The DAFIS Project. *Front Psychol*, 12, 627834. doi:10.3389/fpsyg.2021.627834
- International-Handball-Federation. (2021). *Men's World Championship 2021 Egypt*: International Handball Federation. Sótt af <https://www.ihf.info/competitions/men/308/27th-ihf-mens-world-championship-2021/22415>
- IX. Rule of the Game Indoor handball. (2005). International Handball Federation.
- James, M., Todd, C., Scott, S., Stratton, G., McCoubrey, S., Christian, D., . . . Brophy, S. (2018). Teenage recommendations to improve physical activity for their age group: a qualitative study. *BMC Public Health*, 18(1), 372. doi:10.1186/s12889-018-5274-3
- Jones, P., Bampouras, T. M. og Marrin, K. (2009). An investigation into the physical determinants of change of direction speed. *J Sports Med Phys Fitness*, 49(1), 97-104. Sótt af <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19188902>
- Kahn, J. A., Huang, B., Gillman, M. W., Field, A. E., Austin, S. B., Colditz, G. A. og Frazier, A. L. (2008). Patterns and determinants of physical activity in U.S. adolescents. *J Adolesc Health*, 42(4), 369-377. doi:10.1016/j.jadohealth.2007.11.143
- Karcher, C. og Buchheit, M. (2014). On-court demands of elite handball, with special reference to playing positions. *Sports Med*, 44(6), 797-814. doi:10.1007/s40279-014-0164-z
- Kocić, J. og Ignjatovic, A. (2018). Children Attitudes toward Various Forms of Resistance Training. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 261. doi:10.22190/fupes170314023k
- Langley, J. G. og Chetlin, R. D. (2017). Test Re-Test Reliability of Four Versions of the 3-Cone Test in Non-Athletic Men. *J Sports Sci Med*, 16(1), 44-52. Sótt af <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28344450>

- Lesinski, M., Herz, M., Schmelcher, A. og Granacher, U. (2020). Effects of Resistance Training on Physical Fitness in Healthy Children and Adolescents: An Umbrella Review. *Sports Med*, 50(11), 1901-1928. doi:10.1007/s40279-020-01327-3
- Lesinski, M., Prieske, O. og Granacher, U. (2016). Effects and dose-response relationships of resistance training on physical performance in youth athletes: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*, 50(13), 781-795. doi:10.1136/bjsports-2015-095497
- Lesinski, M., Schmelcher, A., Herz, M., Puta, C., Gabriel, H., Arampatzis, A., . . . Granacher, U. (2020). Maturation-, age-, and sex-specific anthropometric and physical fitness percentiles of German elite young athletes. *PLoS One*, 15(8), e0237423. doi:10.1371/journal.pone.0237423
- Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Faigenbaum, A. D., Myer, G. D. og De Ste Croix, M. B. (2014). Chronological age vs. biological maturation: implications for exercise programming in youth. *J Strength Cond Res*, 28(5), 1454-1464. doi:10.1519/JSC.0000000000000391
- Loprinzi, P. D., Cardinal, B. J., Cardinal, M. K. og Corbin, C. B. (2018). Physical Education and Sport: Does Participation Relate to Physical Activity Patterns, Observed Fitness, and Personal Attitudes and Beliefs? *Am J Health Promot*, 32(3), 613-620. doi:10.1177/0890117117698088
- Malina, R. M., Bouchard, C. og Bar-Or, O. (2004). *Growth, Maturation, and Physical Activity: Human Kinetics*.
- Manchado, C., Garcia-Ruiz, J., Cortell-Tormo, J. M. og Tortosa-Martinez, J. (2017). Effect of Core Training on Male Handball Players' Throwing Velocity. *J Hum Kinet*, 56, 177-185. doi:10.1515/hukin-2017-0035
- Manchado, C., Tortosa-Martinez, J., Vila, H., Ferragut, C. og Platen, P. (2013). Performance factors in women's team handball: physical and physiological aspects--a review. *J Strength Cond Res*, 27(6), 1708-1719. doi:10.1519/JSC.0b013e3182891535
- Mann, J. B., Ivey, P. A., Mayhew, J. L., Schumacher, R. M. og Brechue, W. F. (2016). Relationship Between Agility Tests and Short Sprints: Reliability and Smallest Worthwhile Difference in National Collegiate Athletic Association Division-I Football Players. *J Strength Cond Res*, 30(4), 893-900. doi:10.1519/JSC.0000000000001329
- Markovic, G., Dizdar, D., Jukic, I. og Cardinale, M. (2004). Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *J Strength Cond Res*, 18(3), 551-555. doi:10.1519/1533-4287(2004)18<551:RAFVOS>2.0.CO;2
- Marques, M. C., van den Tilaar, R., Vescovi, J. D. og Gonzalez-Badillo, J. J. (2007). Relationship between throwing velocity, muscle power, and bar velocity during bench press in elite handball players. *Int J Sports Physiol Perform*, 2(4), 414-422. doi:10.1123/ijspp.2.4.414
- Martins, J., Marques, A., Sarmiento, H. og Carreiro da Costa, F. (2015). Adolescents' perspectives on the barriers and facilitators of physical activity: a systematic review of qualitative studies. *Health Educ Res*, 30(5), 742-755. doi:10.1093/her/cyv042
- Matthys, S. P., Fransen, J., Vaeyens, R., Lenoir, M. og Philippaerts, R. (2013). Differences in biological maturation, anthropometry and physical performance between playing

- positions in youth team handball. *J Sports Sci*, 31(12), 1344-1352. doi:10.1080/02640414.2013.781663
- Matthys, S. P., Vaeyens, R., Coelho, E. S. M. J., Lenoir, M. og Philippaerts, R. (2012). The contribution of growth and maturation in the functional capacity and skill performance of male adolescent handball players. *Int J Sports Med*, 33(7), 543-549. doi:10.1055/s-0031-1298000
- Medicine, I. o. (2004). *Health Literacy: A Prescription to End Confusion*. Washington, DC: The National Academies Press. doi:doi:10.17226/10883
- Molina-López, J., Barea Zarzuela, I., Sáez-Padilla, J., Tornero-Quiñones, I. og Planells, E. (2020). Mediation Effect of Age Category on the Relationship between Body Composition and the Physical Fitness Profile in Youth Handball Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(7), 2350. doi:10.3390/ijerph17072350
- Mon-Lopez, D., de la Rubia Riaza, A., Hontoria Galan, M. og Refoyo Roman, I. (2020). The Impact of Covid-19 and the Effect of Psychological Factors on Training Conditions of Handball Players. *Int J Environ Res Public Health*, 17(18), 6471. doi:10.3390/ijerph17186471
- Moran, A. (1995). Attitudes to Sport: Implications for Everyday life. 84. doi:10.2307/30091109
- Myers, A. M., Beam, N. W. og Fakhoury, J. D. (2017). Resistance training for children and adolescents. *Transl Pediatr*, 6(3), 137-143. doi:10.21037/tp.2017.04.01
- Nimphius, S., Callaghan, S. J., Bezodis, N. E. og Lockie, R. G. (2018). Change of Direction and Agility Tests: Challenging Our Current Measures of Performance. *Strength & Conditioning Journal*, 40(1), 26-38. doi:10.1519/ssc.0000000000000309
- Nuzzo, J. L., McBride, J. M., Cormie, P. og McCaulley, G. O. (2008). Relationship between countermovement jump performance and multijoint isometric and dynamic tests of strength. *J Strength Cond Res*, 22(3), 699-707. doi:10.1519/JSC.0b013e31816d5eda
- Nygaard Falch, H., Guldteig Raedergard, H. og van den Tillaar, R. (2019). Effect of Different Physical Training Forms on Change of Direction Ability: a Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Med Open*, 5(1), 53. doi:10.1186/s40798-019-0223-y
- O'Keefe, L. (2019). *Attitudes Towards Sport and Physical Activity*: Sport England.
- Ortega-Becerra, M., Belloso-Vergara, A. og Pareja-Blanco, F. (2020). Physical and Physiological Demands During Handball Matches in Male Adolescent Players. *J Hum Kinet*, 72, 253-263. doi:10.2478/hukin-2019-0111
- Parnow, A., Sh, D. og Hosseini, A. (2016). The Effect of 4-week Difference Training Methods on Some Fitness Variables in Youth Handball Players. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 5(3), 46-56. Sótt af <Go to ISI>://WOS:000391123500006
- Pereira, L. A., Nimphius, S., Kobal, R., Kitamura, K., Turisco, L. A. L., Orsi, R. C., . . . Loturco, I. (2018). Relationship between Change of Direction, Speed, and Power in Male and Female National Olympic Team Handball Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(10), 2987-2994. doi:10.1519/Jsc.0000000000002494

- Rago, V., Brito, J., Figueiredo, P., Carvalho, T., Fernandes, T., Fonseca, P. og Rebelo, A. (2018). Countermovement Jump Analysis Using Different Portable Devices: Implications for Field Testing. *Sports (Basel)*, 6(3). doi:10.3390/sports6030091
- Ramires, V. V., Dumith, S. C., Wehrmeister, F. C., Hallal, P. C., Menezes, A. M. B. og Gonçalves, H. (2016). Physical activity throughout adolescence and body composition at 18 years: 1993 Pelotas (Brazil) birth cohort study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 13(1). doi:10.1186/s12966-016-0430-6
- Satija, A., Khandpur, N., Satija, S., Mathur Gaiha, S., Prabhakaran, D., Reddy, K. S., . . . Venkat Narayan, K. M. (2018). Physical Activity Among Adolescents in India: A Qualitative Study of Barriers and Enablers. *Health Educ Behav*, 45(6), 926-934. doi:10.1177/1090198118778332
- Sidhu, J. S. (2018). Physical Attributes as Indicator of Performance for Broad Jumping. *International Journal of Current Research and Review*, 10. doi:10.7324/IJCRR.2017.1034
- Slomka, K. J., Sobota, G., Skowronek, T., Rzepko, M., Czarny, W. og Juraz, G. (2017). Evaluation of reliability and concurrent validity of two optoelectric systems used for recording maximum vertical jumping performance versus the gold standard. *Acta of bioengineering and Biomechanics*, 19(2). doi:10.5277/abb-00572-2016-05
- Stricker, P. R., Faigenbaum, A. D., McCambridge, T. M., Council On Sports, M. og Fitness. (2020). Resistance Training for Children and Adolescents. *Pediatrics*, 145(6). doi:10.1542/peds.2020-1011
- Ten Hoor, G. A., Sleddens, E. F. C., Kremers, S. P. J., Schols, A. M. W. J., Kok, G. og Plasqui, G. (2015). Aerobic and strength exercises for youngsters aged 12 to 15: what do parents think? *BMC Public Health*, 15(1). doi:10.1186/s12889-015-2328-7
- Thomas, E., Petrigna, L., Tabacchi, G., Teixeira, E., Pajaujiene, S., Sturm, D. J., . . . Bianco, A. (2020). Percentile values of the standing broad jump in children and adolescents aged 6-18 years old. *Eur J Transl Myol*, 30(2), 9050. doi:10.4081/ejtm.2019.9050
- Thomas, T. D. C., Comfort, P. og Jones, P. A. (2018). Comparison of Change of Direction Speed Performance and Asymmetries between Team-Sport Athletes: Application of Change of Direction Deficit. *Sports (Basel)*, 6(4). doi:10.3390/sports6040174
- Tillaar, R. V. D., Roaas, T. V. og Oranchuk, D. (2020). Comparison of effects of training order of explosive strength and plyometrics training on different physical abilities in adolescent handball players. *Biol Sport*, 37(3), 239-246. doi:10.5114/biolsport.2020.95634
- Tomik, R. (2008). Adolescent Attitudes towards Sport Depending on School Level, Gender and School Sports Club Membership. *Journal of Human Kinetics*, 20, 121-130. doi:10.2478/v10078-008-0024-8
- Tuquet, J., Zapardiel, J. C., Saavedra, J. M., Jaen-Carrillo, D. og Lozano, D. (2020). Relationship between Anthropometric Parameters and Throwing Speed in Amateur Male Handball Players at Different Ages. *Int J Environ Res Public Health*, 17(19). doi:10.3390/ijerph17197022

- Wagner, H., Finkenzeller, T., Wurth, S. og von Duvillard, S. P. (2014). Individual and team performance in team-handball: a review. *J Sports Sci Med*, 13(4), 808-816. Sótt af <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25435773>
- Walters, B. K., Read, C. R. og Estes, A. R. (2018). The effects of resistance training, overtraining, and early specialization on youth athlete injury and development. *J Sports Med Phys Fitness*, 58(9), 1339-1348. doi:10.23736/S0022-4707.17.07409-6
- Wong, A. Y., Ling, S. K., Louie, L. H., Law, G. Y., So, R. C., Lee, D. C., . . . Yung, P. S. (2020). Impact of the COVID-19 pandemic on sports and exercise. *Asia Pac J Sports Med Arthrosc Rehabil Technol*, 22, 39-44. doi:10.1016/j.asmart.2020.07.006
- Wong, P. L., Chamari, K. og Wisloff, U. (2010). Effects of 12-Week on-Field Combined Strength and Power Training on Physical Performance among U-14 Young Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(3), 644-652. doi:DOI 10.1519/JSC.0b013e3181ad3349
- Zapartidis, I., Palamas, A., Papa, M., Tsakalou, L. og Kotsampouikidou, Z. (2016). *Relationship among Anthropometric Characteristics , Handgrip Strength and Throwing Velocity in Adolescent Handball Players.*
- Zwolski, C., Quatman-Yates, C. og Paterno, M. V. (2017). Resistance Training in Youth: Laying the Foundation for Injury Prevention and Physical Literacy. *Sports Health*, 9(5), 436-443. doi:10.1177/1941738117704153

# Viðauki A: Leyfisbréf

Hafnarfjörður 17. jan

## Kæru foreldrar/forráðamenn

Gunnar Ásgeir heiti ég og er íþrótta- og heilsufræðingur í meistaranámi HÍ, Íþrótta og heilsufræði. Er ég að vinna að ihlutunarrannsókn sem meistaraverkefni og leiðbeinandi minn er Örn Ólafsson lektor við Menntavísindasviðs Háskóla Íslands. Rannsóknin felst í því að kanna hvort markviss styrktarþjálfun í sex vikur hafi áhrif á líkamlegt atgervi drengja 12 -14 ára.

Áætlað er að mæla hámarks hlauphraða, stökkraft og skothraða ásamt hæð og þyngd drengja í 5.fl drengja í FH. Mælingar verða síðan enduteknar sex vikum síðar

Með bréfi þessu er óskað eftir leyfi foreldra /forráðamanna fyrir þáttöku barnsins í rannsókninni. Skipulögð styrktarþjálfun verður 30. mín. fyrir æfingar þrisvar sinnum í viku og æfingartímabil sex vikur í febrúar og mars. Mikilvægt að þeir sem ætla að vera með mæti á sem flestar æfingar. Allar æfingarnar verða undir handleiðslu faglærða þjálfara.

Öll gögn verða meðhöndluð án nokkurra persónuauðkenna annarra en kyns, aldurs, hæðar og þyngdar. Markmið rannsóknar er að kanna hvort styrktarþjálfun bæti frammistöðu drengjanna hvað varðar hraða, stökk- og skotkrafts sem eru mikilvægir líkamlegir eiginleikar í nútíma handknattleik.

Vægi styrktarþjálfunar hefur fengið meira pláss í þjálfun knattleikja undanfarin ár og finna má margar rannsóknir sem benda á mikilvægi styrktarþjálfunar. Eins hafa rannsóknir sýnt að styrktarþjálfun er mikilvæg góð þjálfun fyrir börn og ungmenni. Ekki hafa verið framkvæmdar margar ihlutunarrannsóknir á áhrifum styrktarþjálfunar hjá unglingum hér á Íslandi. Því er óskað eftir þáttöku drengja úr 5.fl. FH til taka þátt í þessari áhugaverðu rannsókn.

Ef óskað er eftir nánari upplýsingum um rannsókn er velkomið að hafa samband við Örn Ólafsson Lektor á Íþrótta- og heilsufræðibraut Háskóla Íslands s. 8621931 eða með tölvupóst á netfangið [orn@hi.is](mailto:orn@hi.is) fyrir frekari upplýsingar.

Með von um jákvæðar viðtökur.

Gunnar Ásgeir Halldórsson

Ég leyfi að \_\_\_\_\_ (nafn nemenda) taki þátt í ofangreindri rannsókn um styrktarþjálfun drengja í handknattleik.

\_\_\_\_\_  
(undirritun foreldris/forráðamanns)



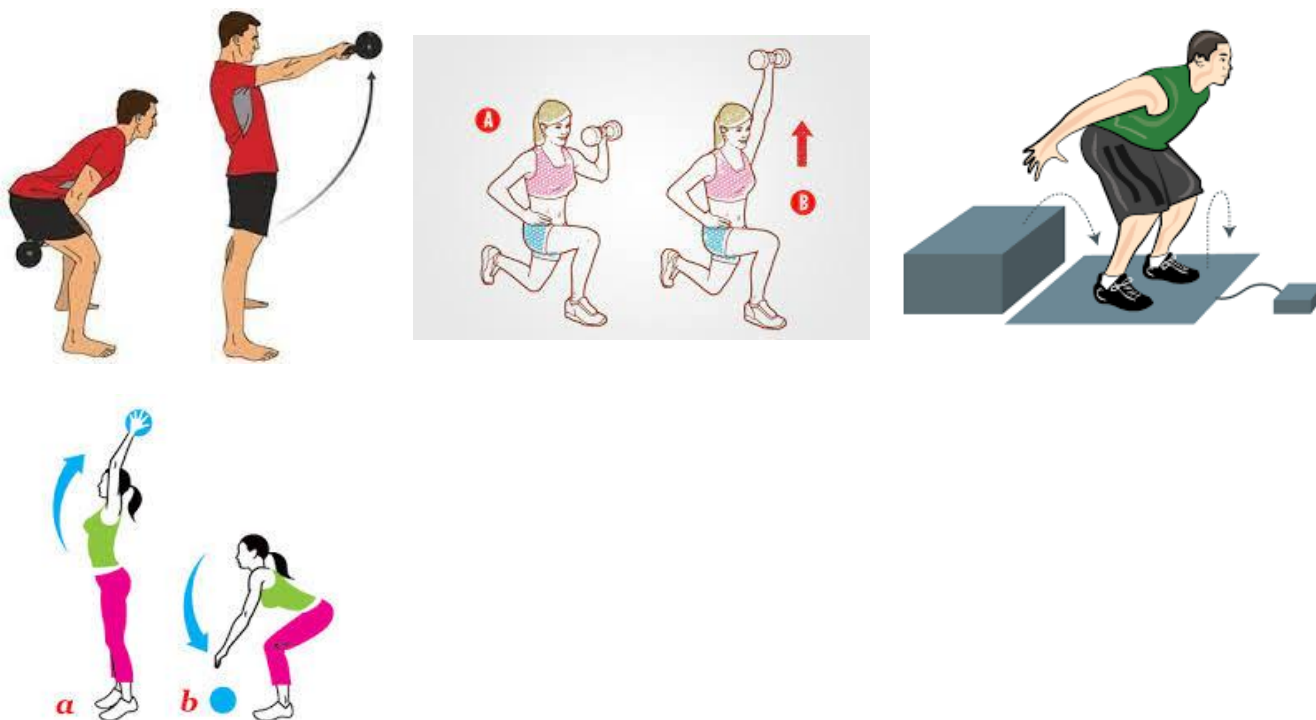
## Viðauki B: Æfingaráætlun

Þriðjudagur		
Æfing	Sett	Endurtekningar
Hnébeygjuhopp (e. Squat jump)	3	6
Ketilbjöllusveifla	3	12
Boltaskellur (e. Med-ball slam)	3	12

Fimmtudagur		
Æfing	Sett	Endurtekningar
Fallhopp (e. drop jump)	3	6
Dauðapaddan (e. Deadbug)	3	10 (5H/5V)
Krjúpandi axlapressa með annarri hendi	3	12
Goblet hnébeygja	3	12



Mynd 7. Hnébeygjuhopp, goblet hnébeygja, dauðapaddan



Mynd 8. Ketilbjöllusveifla, krjúpandi axlapressa með annarri hendi, fallhopp, boltaskellur

## Viðauki C: Spurningalisti

Kæri viðtakandi

Rannsókn á styrktarþjálfun hjá 12-14 ára drengjum hjá FH

Upphaflegt markmið rannsóknar var að kanna hvort markviss styrktarþjálfun hefði áhrif á sprengikraft, kasthraða og stökkkraft hjá 12-14 ára drengjum, sem stunda handknattleik. Miðað var við að drengirnir fengju markvissa styrktarþjálfun 2-3x í viku í átta vikur. Við lifum hins vegar á fordæmalausum tímum og gátum því aðeins klárað fjórar vikur af þessum átta. Markmið rannsóknar hefur því breyst og munum við núna leitast eftir því að spyrja drengina út í styrktarþjálfunina, þ.e. um áhrif þjálfunarinnar og hver sé þeirra skoðun á styrktarþjálfun.

Eins og áður hefur komið fram er rannsóknin hluti af meistaranámi mínu í íþróttá- og heilsufræði hjá HÍ. Leiðbeinandi minn er Örn Ólafsson lektor við Menntavísindasvið Háskóla Íslands. Ef það koma upp einhverjar spurningar varðandi rannsóknina eða spurningalistann má hafa samband við Örn, [orn@hi.is](mailto:orn@hi.is) eða síma 8621931

Það er mín einlæga ósk að allir sem tóku þátt í styrktarþjálfuninni svari þessum spurningalista svo hægt sé að fá sem marktækastar niðurstöður. Þér er að sjálfsögðu ekki skylt að taka þátt í rannsókninni eða svara öllum spurningum en þátttaka þín er okkur mikils virði og yrðum við þér ævinlega þakklát fyrir hana. **Farið verður með allar upplýsingar sem trúnaðarmál og nafn þitt mun hvergi koma fram í rannsóknargögnum, birtum eða óbirtum.**

Með fyrir fram þökk og von um góðar viðtökur.

### Hvað ertu gamall?

- 11 ára
- 12 ára
- 13 ára
- 14 ára

### Hvað ertu búin að æfa handbolta í langan tíma

- Minna en 1 ár
- 1 ár
- 2 ár
- 3 ár
- 4 ár
- 5 ár
- Meira en 5 ár

**1. Áhugi minn á því að stunda skipulagða styrktarþjálfun hefur aukist eftir þessar fjórar vikur**

- Mjög sammála
- Sammála
- Hlutlaus
- Ósammála
- Mjög ósammála

**2. Ég tel að ég hafi bætt vöðvastyrk minn á þessum fjórum vikum**

- Mjög sammála
- Sammála
- Hlutlaus
- Ósammála
- Mjög ósammála

**3. Markviss styrktarþjálfun er mikilvæg til þess að hjálpa mér að verða betri handboltamaður í framtíðinni**

- Mjög sammála
- Sammála
- Hlutlaus
- Ósammála
- Mjög ósammála

**4. Styrktarþjálfun er mikilvægur hluti af þjálfun í handbolta**

- Mjög sammála
- Sammála
- Hlutlaus
- Ósammála
- Mjög ósammála

**5. Ég hefði áhuga á að fá séræfingar í styrktarþjálfun sem kæmu sem viðbót við hefðbundnar æfingar í handbolta.**

- Mjög sammála
- Sammála
- Hlutlaus
- Ósammála

Mjög ósammála

**6. Æfingarnar sem við gerðum í styrktarþjálfuninni hjá FH gáfu mér góðar hugmyndir að styrktaræfingum sem ég get gert sjálfur seinna**

Mjög sammála

Sammála

Hlutlaus

Ósammála

Mjög ósammála

**7. Ég tel það mjög mikilvægt að styrktarþjálfun sé hluti af handboltaþjálfun allt árið**

Mjög sammála

Sammála

Hlutlaus

Ósammála

Mjög ósammála

**8. Ég myndi vilja halda áfram með þessar aukaæfingar í styrktarþjálfun á næsta ári**

Mjög sammála

Sammála

Hlutlaus

Ósammála

Mjög ósammála

**9. Til þess að ég haldi áfram að bæta mig í handbolta þarf ég að halda áfram að stunda skipulagða styrktarþjálfun**

Mjög sammála

Sammála

Hlutlaus

Ósammála

Mjög ósammála

**10. Ég hef verið duglegur að gera styrktaræfingar eftir að handboltaæfingum var frestað vegna Covid-19**

Mjög sammála

Sammála

Hlutlaus

Ósammála

Mjög ósammála

**11. Ég hef verið duglegur almennt að hreyfa mig, t.d. hlaupa, hjóla, fara í körfu, fótbolta eða stunda aðrar íþróttir eftir að handboltaæfingum var frestað vegna Covid-19**

Mjög sammála

Sammála

Hlutlaus

Ósammála

Mjög ósammála

**12. Mér fannst gaman að mæta á styrktaræfingar**

Mjög sammála

Sammála

Hlutlaus

Ósammála

Mjög ósammála

**13. Styrktarþjálfunin hvatti mig til þess að halda áfram að hreyfa mig eftir að handboltaæfingum var frestað vegna Covid-19**

Mjög sammála

Sammála

Hlutlaus

Ósammála

Mjög ósammála