

Skimun fyrir áhættuþáttum skyndidauða íþróttamanna

Baldur Þórólfsson¹ læknanemi, Fríða Rún Þórðardóttir² næringarfræðingur, Gunnar Þór Gunnarsson^{2,3} læknir, Axel F. Sigurðsson^{2,4} læknir

ÁGRIP

Tilgangur: Skyndidauði meðal ungs íþróttafólks er sjaldgæft fyrirbæri sem oftast má rekja til undirliggjandi hjartasjúkdóms. Rannsóknir benda til að draga megi úr hættu á skyndidauða með reglubundinni skimun. Tilgangur rannsóknarinnar var að mæta leiðbeiningar fyrir lækna og íþróttaförystuna. Þetta fólst í að: 1) kanna tíðni áhættuþátta í sjúkrasögu, skoðun og á hjartalínuriti, 2) kanna í hve mörgum tilvikum er þörf á frekari rannsóknum og 3) að meta umfang og kostnað slíkrar skimunar.

Efniviður og aðferðir: Skimaðir voru 105 íþróttamenn (70 karlar og 35 konur) á aldrinum 18-35 ára. Tekin var sjúkra-, heilsufars- og fjöl-skyldusaga íþróttamannsins, gerð klínísk hjartaskoðun og tekið 12-leiðslu hjartalínurit.

Niðurstöður: Algengir sjúkdómar eða einkenni sem komu fram í sjúkra-

sögu voru ofnæmi eða exem, astmi, óeðlileg áreynslumæði, brjóstverkur við áreynslu, hjartsláttartruflanir við áreynslu og svimi eða yfirlíðskennnd við áreynslu. Hjartaskoðun var óeðlileg hjá 20 (19%). Hjartalínurit var greinilega óeðlilegt hjá 22 (21%) og lítillega óeðlilegt hjá 23 (22%). Ábending fyrir hjartaómskoðun var til staðar hjá 23 (22%) og var hún gerð hjá 19 (18%) íþróttamönnum. Hjartaómskoðun reyndist eðlileg eða nánast eðlileg hjá 6 þessara einstaklinga (32%), lítilsháttar óeðlileg hjá 13 þeirra (68%) en enginn taldist hafa greinilega óeðlilega ómskoðun.

Ályktanir: Fremur algengt er að íþróttamenn lýsi sjúkdómseinkennum sem tengja má við hjartasjúkdóma. Óeðlilegt hjartalínurit er algengt meðal ungra íþróttamanna. Búast má við að gera þurfi hjartaómskoðun til frekari kortlagningar hjá tæplega fjórðungi þeirra íþróttamanna sem eru skimaðir.

Inngangur

Skyndidauði meðal ungs keppnisíþróttafólks er sjaldgæft en vel þekkt fyrirbæri. Rannsóknir benda til þess að skyndidauði sé 2,5 sinnum algengari meðal ungmenna sem stunda keppnisíþróttir en meðal annarra ungmenna.¹ Allmargar rannsóknir hafa verið gerðar á tíðni skyndidauða meðal íþróttafólks og hefur ýmislegt áhugavert verið birt í þeim efnunum. Sýnt hefur verið fram á að tíðni skyndidauða íþróttamanna í Bandaríkjunum er á bilinu 0,50-0,61/100.000 íþróttamenn á ári.^{2,3} Þá sýnir rannsókn frá árinu 2003 að tíðni skyndidauða ítalskra íþróttamanna á árunum 1979-1999 var 2,3/100.000 íþróttamenn á ári.¹ Hærrí tíðni á Ítalíu skýrist einna helst af lægri meðalaldri þýðis í bandarískum rannsóknum, auk mun hærra hlutfalls karla í keppnisíþróttum á Ítalíu en í Bandaríkjunum.⁴ Hið háa hlutfall karlkynspáttakenda á Ítalíu veldur hærri tíðni skyndidauða í landinu, þar sem skyndidauði hjá íþróttafólki er almennt talinn vera um 3-9 sinnum algengari meðal karla en kvenna,^{1,5,6} einkum vegna hærri tíðni sjúkdóma, svo sem ofþykktarsjúkdóms hjartavöðva (*Hypertrophic cardiomyopathy*) og kransæðagalla í körlum.⁷

Lögfest skimun fyrir áhættuþáttum tengdum skyndidauða íþróttamanna tók gildi á Ítalíu árið 1982 og hefur tíðni skyndidauða í íþróttum þar í landi fallið jafnt og þétt síðan sú skimun hófst.⁸ Bandarísku hjartasamtökin (American Heart Association) hafa gefið út leiðbeiningar um skimun íþróttamanna og er þar mælt með að tekin sé heilsufars saga íþróttamannsins og nánustu ættingja hans og gerð hjartaskoðun.⁹ Helsti munur á skimunaraðferðum á Ítalíu og í Bandaríkjunum er að bandarísku samtökin mæla ekki með töku 12-leiðslu

hjartalínurits við skimunina þar eð hjartalínurit hafi of lága sértækni við greiningu hjartasjúkdóma meðal íþróttamanna og sé því of kostnaðarsamt.⁹ Nokkuð hefur verið deilt um gagnsemi hjartalínurita við skimun af þessu tagi þar sem hjartalínurit af íþróttamönnum kunna að gefa hátt hlutfall falskt jákvæðra niðurstaðna vegna þeirra breytinga sem oft verða á hjörtum íþróttamanna.^{4, 10} Frávik frá eðlilegum hjartalínuriti sjást í allt að 80% vel þjálfaðra íþróttamanna¹¹ og hefur sú staðreynd löngum verið einn helsti rökstuðningur þeirra sem telja töku hjartalínurits ekki gagnast við skimun íþróttamanna.¹⁰

Skyndidauði íþróttamanna hefur ekki verið rannsakaður sérstaklega hér á landi en hjartaskyndidauði ungs fólks á Íslandi hefur verið rannsakaður og var komist að því að algengi væri 1,67/100.000 á ári.¹²

Í flestum tilfellum er orsök skyndidauðsfalla íþróttafólks undirliggjandi hjartasjúkdómur,^{9, 13} til dæmis ofþykktarsjúkdómur í hjartavöðva eða óeðlileg upptök eða lega kransæða, þótt einnig séu dæmi um dauðsföll sem verða án nokkurra tengsla við hjartasjúkdóma.² Þrátt fyrir að vera sjaldgæft vandamál, er skyndidauði meðal íþróttamanna svíplegur atburður, enda er í langflestum tilfellum um að ræða ungt fólk sem gjarnan er fyrirmynd annarra vegna afreka sinna og heilbrigðs lífvernis. Rannsóknir benda til þess að með reglubundinni skimun keppnisíþróttamanna megi fækka skyndidauðatilvikum umtalsvert.⁸ Vinnuhópur European Society of Cardiology (ESC) mælir með því að slík skimun byggji á sjúkrasögu, klínískri skoðun og 12-leiðslu hjartalínuriti.⁹

¹Háskóla Íslands,

²Landspítala,

³Sjúkrahúsinu á Akureyri,

⁴Hjartamiðstöðinni.

Fyrirspurnir:

Axel F. Sigurðsson
axel@hjatarmidstodin.is

Greinin barst: 17. apríl
2011, samþykkt til
birtingar: 5. janúar 2012.

Engin hagsmunatengsl
gefin upp.

Tafla I. Skipting þátttakenda milli íþróttagreina, n (%).

Íþróttagrein	Allir	Karlar	Konur
Handknattleikur	42 (40)	29 (41)	13 (37)
Knattspyrna	28 (27)	23 (33)	5 (14)
Körfuknattleikur	15 (14)	7 (10)	8 (23)
Sund	7 (7)	4 (6)	3 (9)
Hlaup	7 (7)	4 (6)	3 (9)
Íshokki	5 (5)	3 (4)	2 (6)
Badminton	1 (1)	0 (0)	1 (3)

Markmið þessarar rannsóknar var að rannsaka þörf fyrir skimun, samkvæmt ráðleggingum ESC, á ungum íslenskum keppnisíþróttamönnum, í því skyni að móta leiðbeiningar fyrir lækna og íþróttaforstyngu til þess að draga úr hættu á skyndidauða. Þessu markmiði má skipta í þrennt: 1) Að kanna tíðni áhættuþátta í sjúkrasögu, hjartaskoðun og hjartalínuriti. 2) Að skoða í hve mörgum tilvikum er þörf á frekari rannsóknum, svo sem þrekprófi, hjartaómskoðun, tölvusneiðmyndatöku eða segulómskoðun. 3) Að meta kostnað og umfang slíkrar skimunar til að geta skipulagt umfangsmeiri skimanir í framtíðinni.

Efniviður og aðferðir

Þýði rannsóknarinnar var íslenskt íþróttafólk á aldrinum 18-35 ára sem stundar keppnisíþróttir sem fela í sér mikla líkamlega áreynslu. Tekið var slembiúrtak íþróttafólks úr eftirtöldum íþróttagreinum: Frjálsíþróttum (hlauparar í millivegalengda- og langhlaupum), sundi (sundfólk í millivegalengda- og langsumdum, 800 og 1500 m), íshokki, knattspyrnu, handknattleik, körfuknattleik og badminton. Í öllum tilvikum var um að ræða íþróttafólk úr meistaraflokki eða efsta keppnisþrepi sinnar greinar hér á landi. Iðkendalistar voru fengnir hjá Íþrótt- og Ólympíusambandi Íslands og var skipting þýðisins milli íþróttagreina látin endurspeglja iðkendafjölda hverrar greinar á landsvísi. Skiptingu þátttakenda milli íþróttagreina má sjá í töflu I.

Framkvæmd rannsóknarinnar var með þeim hætti að 300 íþróttamönnum var sent kynningarefni í pósti og þeim boðið að taka þátt í rannsókninni með því að mæta í skimun. Alls þáðu 105 íþróttamenn boðið (70 karlar og 35 konur) og veittu upplýst samþykki sitt fyrir þátttöku í rannsókninni. Skimunin fór fram í Hjartamiðstöðinni, Holtasmára 1, Kópavogi og fólst hún í töku sjúkrasögu, nákvæmri hjartaskoðun hjartalækni eftir gátlista, töku hjartalínurits og túlkun þess eftir gátlista, ásamt því að framkvæmd var hjartaómskoðun ef fram komu áhættuþættir í ættarsögu, hjartaskoðun eða hjartalínuriti.

Byrjað var á því að leggja spurningalista fyrir þátttakendur þar sem spurt var út í ættarsögu, heilsufarssögu, núverandi sjúkdóma og sjúkdómseinkenni. Þessir spurningalistar byggjast á leiðbeiningum ESC og eru þeir sömu og hafa verið notaðir við skimun sænskra íþróttamanna.

Tekið var 12-leiðslu hjartalínurit (MAC 5500, GE Healthcare) í hvíld. Við greiningu hjartalínurita var stuðst við ESC-staðla fyrir greiningu/flokkun hjartarita.²

Hjartalínurit flokkaðist sem greinilega óeðlilegt ef eitthvert eftirtalinna atriða var til staðar: Útslög R- eða S-bylgna ≥ 35 mm í einhverri leiðslu; Q-bylgjur ≥ 4 mm til staðar í tveimur eða fleiri leiðslum; endurskautunarmynstur með viðsnúnum T-bylgjum ≥ 2 mm til staðar í tveimur eða fleiri leiðslum; vinstra greinrofsmynstur; augljós vinstri ($\leq -30^\circ$) eða hægri ($\geq 110^\circ$) öxull; Wolff-Parkinson-White-mynstur.

Hjartalínurit flokkaðist sem lítilsháttar óeðlilegt ef eitthvert eftirtalinna atriða var til staðar: Útslög R- eða S-bylgna 30-34 mm í einhverri leiðslu; Q-bylgjur af stærð 2-3 mm til staðar í tveimur eða fleiri leiðslum; endurskautunarmynstur með flötum, viðsnúnum eða sérstaklega háum (≥ 15 mm) T-bylgjum til staðar í tveimur eða fleiri leiðslum; óeðlilegt R-mynstur í framveggisleiðslum; hæggra greinrofsmynstur (RSR-mynstur $\geq 0,12$ s í leiðslum V_1 og V_2); stækkun hægri gáttar (P-bylgjur $\geq 2,5$ mm í leiðslum II, III eða V_1); stækkun vinstri gáttar (lengd, jákvæð P-bylgja í leiðslu II og/eða djúp, lengd, neikvæð P-bylgja í V_1); stutt PR-bil ($\leq 0,12$ s).

Hjartalínurit flokkaðist sem nánast eðlilegt ef eitthvert eftirtalinna atriða var til staðar: Langt PR-bil ($>0,2$ s); útslög R- eða-S bylgna 25-29 mm í einhverri leiðslu; ST-hækkun (≥ 2 mm) í fleiri en tveimur leiðslum; ófullkomið hæggra greinrofsmynstur (RSR-mynstur $<0,12$ s í leiðslum V_1 og V_2); hægur hjartsláttur (<60 slög á mínútu).

Framkvæmd var skoðun hjartalækni, Axels F. Sigurðssonar, samkvæmt leiðbeiningum ESC³ þar sem sérstaklega var hlustað eftir óhljóðum, slagæðapúlsar skoðaðir og blóðþrýstingur mældur á upphandlegg.

Hjartaómskoðanir (Vivid-I, GE Healthcare) voru framkvæmdar af sérþjálfuðum ómtækni og túlkaðar af sama hjartalækni, samkvæmt leiðbeiningum American Society of Echocardiography og ESC.⁶

Hjartaómskoðun flokkaðist sem greinilega óeðlileg ef eitthvert eftirtalinna skilmerkja var til staðar: Hjá körlum: Þykkt vinstri slegils ≥ 14 mm, þvermál vinstri slegils við lok hlébils ≥ 64 mm, þvermál hægri slegils við lok hlébils ≥ 38 mm, framfall míturloku, tveggja blaða ósæðarloka, röng upptök kransæða. Hjá konum: Þykkt vinstri slegils ≥ 13 mm, þvermál vinstri slegils við lok hlébils ≥ 58 mm, þvermál hægri slegils við lok hlébils ≥ 38 mm, framfall míturloku, tveggja blaða ósæðarloka, röng upptök kransæða.

Hjartaómskoðun flokkaðist sem lítilsháttar óeðlileg ef eitthvert eftirtalinna atriða var til staðar: Hjá körlum: Þykkt vinstri slegils 11-13 mm, þvermál vinstri slegils við lok hlébils 60-63 mm, þvermál hægri slegils við lok hlébils 34-37 mm, mesta þvermál vinstri gáttar >41 mm. Hjá konum: Þykkt vinstri slegils 10-12 mm, þvermál vinstri slegils við lok hlébils 54-57 mm, þvermál hægri slegils við lok hlébils 34-37 mm, mesta þvermál vinstri gáttar >39 mm.

Hjartaómskoðun flokkaðist sem nánast eðlileg ef öll eftirtalinna atriða voru til staðar: Hjá körlum: Þykkt vinstri slegils <11 mm, þvermál vinstri slegils við lok hlébils <60 mm, þvermál hægri slegils við lok hlébils <34 mm, mesta þvermál vinstri gáttar <41 mm. Hjá konum: Þykkt vinstri slegils <10 mm, þvermál vinstri slegils við lok hlébils <54 mm, þvermál hægri slegils við lok hlébils <34 mm, mesta þvermál vinstri gáttar <39 mm.

Rannsóknin fékk leyfi Persónuverndar og Vísindasiðanefndar.

Tafla II. Svör þátttakenda við spurningum um ættarsögu. Í öllum tilvikum var ættarsaga miðuð við fyrstu gráðu ættingjan, n (%).

Spurningar og fjöldi þeirra sem svaraði játandi	Allir	Karlar	Konur
A) Hefur foreldri eða systkini látist skyndidauða fyrir 60 ára aldur?	1 (1)	0 (0)	1 (3)
B) Hefur foreldri eða systkini greinst með kransæðasjúkdóm eða fengið kransæðastíflu fyrir 60 ára aldur?	5 (5)	3 (4)	2 (6)
C) Hefur foreldri eða systkini greinst með annan hjartasjúkdóm fyrir 60 ára aldur?	18 (17)	11 (16)	7 (20)
D) Hefur foreldri eða systkini greinst með hækkaðar blóðfitur?	29 (28)	18 (26)	11 (31)
E) Hefur foreldri eða systkini greinst með háan blóðþrýsting?	39 (37)	29 (41)	10 (29)
F) Hefur foreldri eða systkini greinst með sykursýki?	3 (3)	1 (1)	2 (6)
G) Er þekktur ættgengur hjartasjúkdómur í þinni ætt?	6 (6)	4 (6)	2 (6)

Tafla III. Svör þátttakenda við spurningum um sjúkdómseinkenni, n (%).

Spurningar og fjöldi þeirra sem svaraði játandi	Allir	Karlar	Konur
A) Hefur þú fundið fyrir brjóstverkjum eða öðrum óþægindum við áreynslu?	13 (12)	7 (10)	6 (17)
B) Hefur þú fundið fyrir óeðlilegri mæði við áreynslu?	16 (15)	9 (13)	7 (20)
C) Hefur þú fundið fyrir hjartsláttartruflunum við áreynslu?	7 (7)	6 (9)	1 (3)
D) Hefur þú fundið fyrir yfirliði eða yfirliðstilfinningu við áreynslu?	11 (10)	7 (10)	4 (11)
E) Hefur þú fundið fyrir svima við áreynslu?	40 (38)	26 (37)	14 (40)

Rannsóknin var styrkt af Íþróttasjóði menntamálaráðuneytisins og Minningarsjóði Helgu Jónsdóttur og Sigurliða Kristjánssonar.

Niðurstöður

Spurningalistar

Alls svöruðu 105 einstaklingar spurningalistum. Tafla II sýnir svör þátttakenda við spurningum um ættarsögu. Alls svöruðu 57 einstaklingar (54%) einni eða fleiri spurningum játandi.

Tafla III sýnir svör þátttakenda við spurningum um einkenni hjarta- og æðasjúkdóma. Alls svöruðu 52 einstaklingar (50%) einni eða fleiri spurningum játandi. Svimi við áreynslu var algengasta sjúkdómseinkennið sem lýst var.

Tafla IV sýnir svör þátttakenda við spurningum um heilsufars sögu þeirra. Alls svaraði 51 (49%) einni eða fleiri spurningum játandi. Af þeim tveimur einstaklingum sem greinst höfðu með annan hjarta- eða lungnasjúkdóm eða galla hafði einn greinst með gallaða hjartaloku og einn hafði opna slagrás (*ductus arteriosus*) við fæðingu. Af þeim 5 sem svöruðu síðasta lið (H) töflu IV játandi hafði einn fengið blóðtappa í fót eftir flug, einn hafði greinst með umhverfuset (*situs inversus totalis*), einn hafði nýlega fengið hraðtaktskast, einn hafði fengið síendurtekinn hósta ári fyrir skimun

Tafla IV. Svör þátttakenda við spurningum um heilsufars sögu, n (%).

Spurningar og fjöldi þeirra sem svaraði játandi	Allir	Karlar	Konur
A) Hefur þú greinst með háan blóðþrýsting?	6 (6)	4 (6)	2 (6)
B) Hefur þú haft auka- eða óhljóð við hjartahlustun?	9 (9)	6 (9)	3 (9)
C) Hefur þú greinst með hjartavöðvabólgu?	0 (0)	0 (0)	0 (0)
D) Hefur þú greinst með gollurshúsbólgu?	0 (0)	0 (0)	0 (0)
E) Hefur þú greinst með annan hjarta- eða lungnasjúkdóm eða galla?	2 (2)	0 (0)	2 (6)
F) Hefur þú greinst með astma?	25 (24)	14 (20)	11 (31)
G) Hefur þú greinst með ofnæmi eða exem?	29 (28)	21 (30)	8 (23)
H) Er annað tengt heilsufari þínu sem þú telur að skipti máli?	5 (5)	2 (3)	3 (9)

Tafla V. Niðurstöður úr hjartaskoðun þátttakenda, n (%).

Hjartaskoðun	Allir	Karlar	Konur
Efri mörk blóðþrýstings yfir 140 mm/Hg	5 (5)	3 (4)	2 (6)
Neðri mörk blóðþrýstings yfir 90 mm/Hg	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Slagbilsóhljóð við hjartahlustun*	10 (10)	3 (4)	7 (20)
Hlébilsóhljóð við hjartahlustun*	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Óeðlilegt S2 hljóð við hjartahlustun	2 (2)	2 (3)	0 (0)
Aukahljóð við hjartahlustun	2 (2)	2 (3)	0 (0)
Seinkaður puls í lærisslagæð	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Óreglulegur puls	1 (1)	0 (0)	1 (3)

* Til slagbils- og hlébilsohljóða flokkuðust eingöngu óhljóð af gráðu $\geq 2/6$.

Tafla VI. Niðurstöður túlkunar hjartalínurits þátttakenda, n (%).

Hjartalínurit	Allir	Karlar	Konur
Greinilega óeðlilegt línurit	22 (21)	19 (27)	3 (9)
Lítilsháttar óeðlilegt línurit	23 (22)	15 (21)	8 (23)
Eðlilegt eða nánast eðlilegt línurit	60 (57)	36 (51)	24 (69)

og einn tók fram að hann væri sérstaklega viðkvæmur fyrir sterkum efnun í andrúmslofti.

Hjartaskoðun

Tafla V sýnir niðurstöður hjartaskoðunar þátttakenda. Alls höfðu 19 manns einn áhættuþátt eða fleiri við hjartaskoðun (18%). Slagbilsóhljóð við hjartahlustun var algengasti áhættuþátturinn.

Hjartalínurit

Tafla VI sýnir flokkun hjartalínurita. Alls höfðu 43% þátttakenda greinilega óeðlilegt eða lítilsháttar óeðlilegt hjartalínurit.

Tafla VII sýnir hvaða línuritsbreytingar voru til staðar og hvernig þær ákvörðuðu niðurröðunina í hina þrjá alvarleikaflokka. Há

Tafla VII. Sundurliðun einstakra þátta í greiningu hjartalínurita, n (%).

Greinilega óeðlilegt línurit	Fjöldi = 23	Lítilsháttar óeðlilegt línurit	Fjöldi = 25	Eðlilegt eða nánast eðlilegt línurit	Fjöldi = 57
Breyta	Fjöldi/hlutfall	Breyta	Fjöldi/hlutfall	Breyta	Fjöldi/hlutfall
R- eða S-bylgja ≥35mm	16 (73)	R- eða S-bylgja 30-34 mm	12 (52)	R- eða S-bylgja 25-29 mm	15 (25)
Neikvæðar T-bylgjur	4 (18)	Flatar eða háar T-bylgjur	11 (48)	ST-hækkanir ≥2mm	0 (0)
Q-bylgjur ≥4mm	0 (0)	Q-bylgjur 2-3 mm	0 (0)	Ófullkomið hæggra greinrofsmyndur	5 (8)
Vinstri óxull	0 (0)	Stækkun vinstri gáttar	0 (0)	PR-bil ≤0,2 s	3 (5)
Hægri óxull	3 (14)	Stækkun hægri gáttar	0 (0)	Hjartsláttartíðni <60 slög/mín	34 (57)
WPW-myndur	0 (0)	Óeðlilegar R-bylgjur í framveggisleiðslum	0 (0)		
Vinstra greinrofsmyndur	0 (0)	PR-bil 0,12 s	2 (9)		
		Hæggra greinrofsmyndur	0 (0)		

R- eða S-bylgja var algengasta ástæða þess að línurit voru flokkuð sem greinilega óeðlileg.

Tafla VIII sýnir niðurstöður hjartalínurita þeirra 19 íþróttamanna sem höfðu áhættuþætti við hjartaskoðun. Tíðni óeðlilegra hjartarita var ekki hærrí í þessum hópi en í heildarþýðinu.

Hjartaómskoðun

Hjartaómskoðun var gerð á 19 af þeim 23 sem höfðu greinilega óeðlilegt (n=22) hjartalínurit eða áttu ættingja sem látist hafði skyndidauða (n=1). Niðurstöðurnar má sjá í töflu IX. Enginn hafði greinilega óeðlilega hjartaómskoðun.

Umræður

Meginmarkmið rannsóknarinnar var að kanna tíðni áhættuþátta fyrir skyndidauða meðal ungra íslenskra keppnisíþróttamanna. Rannsóknarþýðið er ekki nógu stórt til þess að draga megi ályktanir um tíðni undirliggjandi hjartasjúkdóma í þessum hópi en það ætti hins vegar að gefa vísbendingu um algengi vissra áhættuþátta skyndidauða meðal ungra íslenskra íþróttamanna. Þar sem enginn samanburðarhópur var notaður í rannsókninni er ekki unnt að segja til um hvort áhættuþættir skyndidauða séu algengari meðal íþróttamanna en þeirra sem ekki stunda íþróttir. Skimunaraðferðin sem beitt var er tiltölulega einföld og fljótleg í framkvæmd. Það tekur um 10-15 mínútur að svara spurningalistunum og um 5 mínútur að taka hjartalínurit. Hjartaskoðunin tekur oftast ekki meira en 10-15 mínútur og hjartaómskoðun tekur um 20-30

mínútur. Þetta er fyrsta rannsóknin sem gerð hefur verið á skimun fyrir áhættuþáttum skyndidauða meðal íslenskra íþróttamanna.

Þegar farið er yfir svör þátttakenda við spurningum um ættarsögu þeirra kemur fram að algengast var að foreldrar eða systkini þátttakenda hefðu greinst með hækkaðan blóðþrýsting og hækkaðar blóðfitur. Athygli vekur hversu hátt hlutfall þátttakenda svaraði einum lið eða fleiri játandi á spurningalistum um ættarsögu. Hins vegar ber að hafa í huga að í okkar samfélagi eru vandamál eins og háþrýstingur og há blóðfita algeng meðal fullorðinna og meðvitund um þessi vandamál er mikil. Jákvæð svörun við þessum spurningum ætti því ekki að þurfa að leiða til frekari rannsókna nema einhverjir aðrir þættir skimunarinnar séu einnig óeðlilegir. Undantekning frá þessu er spurningin um skyndidauða meðal nánustu ættingja, en ljóst þykir að ef henni er svarað játandi er ávallt ástæða til frekari rannsókna.

Meðal einkenna sem þátttakendur höfðu upplifað vekur athygli að rúmlega þriðjungur þeirra hafði fundið fyrir svima við áreynslu. Algengast var þó að sviminn kæmi sjaldan fyrir og þá einkum í tengslum við óvenju mikla líkamlega áreynslu. Önnur algeng einkenni sem þátttakendur nefndu voru óeðlileg mæði við áreynslu. Há tíðni einkenna sem bent gætu til hjartasjúkdóma kemur nokkuð á óvart. Ætla mætti að slík einkenni væru sjaldgæf í hópi ungra keppnisíþróttamanna sem undantekningarlítið eru við mjög góða heilsu. Hins vegar er ljóst að einfaldir spurningalistar gefa ekki alltaf raunsæja mynd af eðli vandans. Þegar nánar var spurt út í einkennin, kom oftast í ljós að þau voru saklausari en svarið við spurningunni gaf til kynna.

Í heilsufarssögu þátttakenda var markverðast að tæplega fjórðungur þeirra hafði verið greindur með astma, en það hlutfall er talsvert hærra en áætlað algengi sjúkdómsins.¹⁵

Hátt hlutfall jákvæðrar svörunar við spurningum um ættarsögu og heilsufar gerir túlkun upplýsinganna vandasamari en ella. Erfitt er að bera þetta hlutfall saman við niðurstöður annarra skimana þar sem nokkuð misjafnt er hvernig niðurstöður spurningalista hafa verið túlkaðar. Sérstaklega er sá fjöldi áhættuþátta sem íþróttamaður þarf að hafa til að hann sé talinn þarfnast frekari rannsókna nokkuð breytilegur milli rannsókna.^{9, 13, 16}

Um fimmtungur hafði einn eða fleiri áhættuþætti við líkamsskoðun og svipaður fjöldi hafði greinilega óeðlilegt hjartalínurit. Almennt er hjartalínuritið talið áreiðanlegasti þáttur skimunarinnar.^{4, 13} Athygli vekur hins vegar að við hjartaskoðun fundust ekki áhættuþættir hjá sömu einstaklingum og greindust með greinilega óeðlileg hjartalínurit. Þannig var tíðni greinilega óeðlilegs hjartalínurits meðal þeirra sem höfðu óeðlilega hjartaskoðun

Tafla VIII. Niðurstöður hjartalínurita þeirra íþróttamanna sem höfðu áhættuþætti (n=19) við hjartaskoðun, n (%).

Hjartalínurit	Allir	Karlar	Konur
Greinilega óeðlilegt línurit	5 (26)	4 (44)	1 (10)
Lítilsháttar óeðlilegt línurit	3 (16)	0 (0)	3 (30)
Eðlilegt eða nánast eðlilegt línurit	11 (58)	5 (56)	6 (60)

Tafla IX. Niðurstöður hjartaómskoðunar 19 íþróttamanna sem höfðu áhættuþætti við hjartaskoðun, hjartalínurit eða spurningalista, n (%).

Hjartaómun	Allir	Karlar	Konur
Greinilega óeðlileg ómskoðun	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Lítilsháttar óeðlileg ómskoðun	13 (68)	11 (73)	2 (50)
Eðlileg eða nánast eðlileg ómskoðun	6 (32)	4 (27)	2 (50)

svipuð og í heildarþýðinu. Það bendir til þess að hjartaskoðun ein og sér gefi ekki sérlega góða vísbendingu um áhættuþætti skyndidauða meðal íþróttamanna.

Algengasta breytingin á línuriti sem taldist óeðlilegt var hæð útslaga, sem getur bent til þykkunar á vinstri slegli. Niðurstöður sambærilegrar rannsóknar sem studdist við sömu skilmerki á hjartalínuritum við flokkun þeirra sýndi fram á að 14,43% ítalskra íþróttamanna sem skimaðir voru á árunum 1993-1996 höfðu greinilega óeðlileg hjartalínurit og þörfnuðust frekari rannsókn.¹⁷

Meðal þeirra sem höfðu greinilega óeðlilegt hjartalínurit var enginn sem hafði greinilega óeðlilega hjartaómskoðun. Nokkrir höfðu lítilsháttar óeðlilega ómskoðun sem í flestum tilvikum endurspeglar lífeðlisfræðilegar breytingar sem rekja má til mikillar þjálfunar. Þessar niðurstöður eru í samræmi við aðrar þar sem sýnt hefur verið fram á háa tíðni falskt jákvæðra hjartalínurita í sambærilegu þýði.¹⁸

Orsakir afbrigðilegs hjartalínurits hjá fullfrískum ungum íþróttamönnum eru ekki þekktar. Í nýlegri rannsókn á íslenskum knattspyrnumönnum kom í ljós að óeðlilegt hjartalínurit var algengara meðal yngstu leikmannanna. Því er hugsanlegt að leikmaður sem hefur óeðlilegt hjartalínurit¹⁹ um tvítugt sé kominn með eðlilegt hjartalínurit um þrítugt. Í ljósi þess hversu oft hjartalínurit eru óeðlileg hjá ungum íþróttamönnum, vaknar spurningin hvort ekki þurfi að endurskoða þau skilmerki sem notuð eru við mat á hjartalínuritum íþróttamanna.

Skimun fyrir áhættuþáttum skyndidauða íþróttamanna hefur vissulega kostnað í för með sér. Kostnaður við skimun íþróttamanns á Ítalíu árið 2008 var áætlaður 30€ og er hann greiddur af íþróttamanninum sjálfum eða liði hans, nema hann sé undir 18 ára aldri en þá er kostnaðurinn greiddur af ítalska ríkinu.⁴ Áætla má að kostnaður við skimun hvers íþróttamanns hérlendis sé 7724 kr. ef miðað er við gjaldskrá Tryggingastofnunar ríkisins fyrir skoðun og viðtal hjá hjartasérfræðingi ásamt töku hjartalínurits. Kostnaður við hjartaómun, sem algengast er að bætist við fyrri kostnað hjá þeim íþróttamönnum sem þarfnast frekari rannsókna, er 14.092 krónur.²⁰ Ef fjórðungur skimaðra þarf að gangast undir hjartaómskoðun má því áætla að meðalkostnaður á mann við skimun íslenskra íþróttamanna sé 11.247 kr.

Kostnaðurinn við skimun íþróttamanna gæti vakið upp spurningar þess efnis hvort það sé fjárhagslega skynsamlegt að skima alla íþróttamenn þegar tekið er tillit til þess hve mörgum lífsárum slík skimun myndi bjarga. Rannsóknir hafa sýnt að lífslíkur þeirra sem greinast með ættgengan hjartasjúkdóm snemma á ævinni og fá meðferð/ráðleggingar við sjúkdómi sínum, eru nánast jafnar lífslíkum þeirra sem ekki hafa hjartasjúkdóm.⁴ Þar sem þeir sem skimunin nær til eru undir 35 ára aldri þegar ættgengur hjartasjúkdómur kann að finnast, er ljóst að þau ár sem líklegast er bjargað hjá hverjum einstaklingi eru talin í tugum og kostnaður

við hvert æviár sem bjargast því lítill. Ýmsar áætlanir sem gerðar hafa verið erlendis um kostnað við hvert æviár sem bjargast hafa allar sýnt fram á að kostnaðurinn við fjöldaskimun af þessu tagi sé vel innan við 50.000\$ fyrir hvert æviár sem bjargast, en sú upphæð er algengur viðmiðunarþröskuldur þegar hagkvæmni ýmissa lækni meðferða er metin.^{4, 20-22} Að auki má nefna þá staðreynd að skimun íþróttafólks gagnast ekki eingöngu þeim sem skimaðir eru heldur líka ættingjum þeirra sem greinast með hina arfgengu hjartasjúkdóma. Þannig verður hver greining til þess að nánustu ættingjum viðkomandi íþróttamanns er bent á að fá rannsóknir og mögulega greiningu á sjúkdómi sem þeir myndu annars ekki vita af.⁴

Að ýmsu þarf að huga þegar ungur íþróttamaður greinist með hjartasjúkdóm og honum er ráðlagt að hætta keppni. Meðal þess sem mikilvægt er að íhuga er hver beri ábyrgð á því að íþróttamaður með greindan hjartasjúkdóm taki ekki þátt í keppnisíþróttum. Það kann að virðast fráleitt að íþróttamaður með hjartasjúkdóm, sem gerir sér grein fyrir áhættu þess að taka þátt í keppnisíþróttum, haldi áfram þátttöku sinni í íþróttum. Hins vegar er það vel hugsanlegt að íþróttamenn gætu freistast til að halda áfram æfingum og keppni, sérstaklega þeir sem hafa íþróttir að atvinnu eða sjá fram á að geta unnið til verðlauna í nánustu framtíð.²⁻⁴ Þess vegna er mikilvægt að þar sem skimunaraðferðir fyrir áhættuþáttum skyndidauða íþróttamanna eru teknar upp, sé því einnig fylgt eftir að íþróttamenn sem taka þátt í opinberum íþróttakeppnum fái ekki keppnisleyfi nema staðfest sé að þeir hafi staðist skimun. Að öðrum kosti næst ekki markmið skimunarinnar.

Rannsókn okkar bendir til þess að skimun íslenskra íþróttamanna með stöðluðum viðurkenndum aðferðum sé tiltölulega einföld í framkvæmd. Helsta vandamál slíkrar skimunar er hátt hlutfall falskt jákvæðra niðurstaðna sem er þekkt fyrirbæri þegar skimað er fyrir sjaldgæfum sjúkdómum í stóru þýði. Rannsóknarþýðið í okkar rannsókn var lítið, sem dregur úr styrk hennar. Þá er hugsanlegt að einhvers konar val hafi átt sér stað þegar einstaklingar voru teknir inn í rannsóknina, þar sem einungis hluti þeirra sem boðin var þátttaka þáði boðið. Erlendar rannsóknir benda til þess að með reglubundinni skimun megi lækka verulega tíðni skyndidauðatilvika meðal ungra keppnisíþróttamanna. Æskilegt er að forystumenn íþróttamála hér á landi móti sem fyrst reglur og framtíðarstefnu í þessu mikilvæga máli.

Þakkir

Höfundar þakka starfsfólki Hjartamiðstöðvarinnar fyrir veitta aðstoð við framkvæmd rannsóknarinnar. Jóhönnu Sigríði Gunnlaugsdóttur lífeindafræðingi er þakkað sérstaklega fyrir framkvæmd hjartaómskoðana.

Heimildir

- Corrado D, Basso C, Rizzoli G, Schiavon M, Thiene G. Does sports activity enhance the risk of sudden death in adolescents and young adults? *J Am Coll Cardiol* 2003; 42: 1959-63.
- Maron BJ. Sudden death in young athletes. *N Engl J Med* 2003; 349: 1064-75.
- Maron BJ, Doerer JJ, Haas TS, Tierney DM, Mueller FO. Sudden deaths in young competitive athletes: analysis of 1866 deaths in the United States, 1980-2006. *Circulation* 2009; 119: 1085-92.
- Corrado D, Basso C, Schiavon M, Pelliccia A, Thiene G. Pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden cardiac death. *J Am Coll Cardiol* 2008; 52: 1981-9.
- Maron BJ, Zipes DP. Introduction: eligibility recommendations for competitive athletes with cardiovascular abnormalities-general considerations. *J Am Coll Cardiol* 2005; 45: 1318-21.
- Lauschke J, Maisch B. Athlete's heart or hypertrophic cardiomyopathy? *Clin Res Cardiol* 2009; 98: 80-8.
- Maron BJ, Ga.rdin JM, Flack JM, Gidding SS, Kurosaki TT, Bild DE. Prevalence of hypertrophic cardiomyopathy in a general population of young adults. Echocardiographic analysis of 4111 subjects in the CARDIA Study. Coronary Artery Risk Development in (Young) Adults. *Circulation* 1995; 92: 785-9.
- Corrado D, Basso C, Pavei A, Michieli P, Schiavon M, Thiene G. Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program. *JAMA* 2006; 296: 1593-1601.
- Corrado D, Pelliccia A, Bjornstad HH, Vanhees L, Biffi A, Borjesson M, et al. Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol. Consensus Statement of the Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2005; 26: 516-24.
- Chaitman BR. An electrocardiogram should not be included in routine preparticipation screening of young athletes. *Circulation* 2007; 116: 2610-4; discussion 2615.
- Corrado D, McKenna WJ. Appropriate interpretation of the athlete's electrocardiogram saves lives as well as money. *Eur Heart J* 2007; 28: 1920-2.
- Gunnarsson G, Einarsson GO, Björnsson J. Hjartaskyndidauði 12-35 ára Íslendinga 1974-2004. Birt á ESC-ráðstefnu 2007: Sudden cardiac death in the young.
- Maron BJ, Thompson PD, Ackerman MJ, Balady G, Berger S, Cohen D, et al. Recommendations and considerations related to preparticipation screening for cardiovascular abnormalities in competitive athletes: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism: Endorsed by the American College of Cardiology Foundation. *Circulation* 2007; 115: 1643-55.
- Lang RM, Bierig M, Dvereux RB, Flachskampf FA, Foster E, Pellikka PA, et al. Recommendations for chamber quantification: a report from the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Chamber Quantification Writing Group, developed in conjunction with the European Association of Echocardiography, a branch of the European Society of Cardiology. *J Am Soc Echocardiogr* 2005; 18: 1440-63.
- Akinbami LJ, Moorman JE, Garbe PL, Sondik EJ. Status of childhood asthma in the united states, 1980-2007. *Pediatrics* 2009; 123 Suppl 3: S131-145.
- Corrado D, Basso C, Schiavon M, Thiene G. Screening for hypertrophic cardiomyopathy in young athletes. *N Engl J Med* 1998; 339: 364-9.
- Pelliccia A, Maron BJ, Culasso F, Di Paolo FM, Spataro A, Biffi A, et al. Clinical significance of abnormal electrocardiographic patterns in trained athletes. *Circulation* 2000; 102: 278-84.
- Baggish AL, Hutter AM Jr, Wang F, Yared K, Weiner RB, Kupperman E, et al. Cardiovascular screening in college athletes with and without electrocardiography: A cross-sectional study. *Ann Intern Med* 2010; 152: 269-75.
- Sigurðsson A, Guðnason Þ, Sigurðsson AF. Algengi og þýðing óeðlilegs hjartalínurits hjá íslenskum knattspyrnumönnum. Samanburður við hjartaómskoðanir. Rannsóknarverkefni 3. árs læknanaema við HÍ, maí 2011.
- Tryggingastofnun ríkisins. Gjaldskrá fyrir greiðsluþátttöku tryggingastofnunar ríkisins vegna þjónustu sjálfstætt starfandi sérfræðinga í hjartalækningum sem eru án samnings. Reykjavík 2011.
- Fuller CM. Cost effectiveness analysis of screening of high school athletes for risk of sudden cardiac death. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32: 887-90.
- Tanaka Y, Yoshinaga M, Anan R, Tanaka Y, Nomura Y, Oku S, et al. Usefulness and cost effectiveness of cardiovascular screening of young adolescents. *Med Sci Sports Exerc* 2006; 38: 2-6.

ENGLISH SUMMARY

Screening for risk factors of sudden cardiac death in young athletes

Thorolfsson B, Thordardottir FR, Gunnarsson GTh, Sigurdsson AF

Objective: Sudden cardiac death in young athletes is relatively uncommon and is usually caused by occult underlying cardiovascular disease. Studies have indicated that preparticipation screening may reduce the incidence of sudden death. Our aim was to study the feasibility of standardized preparticipation screening in young competitive Icelandic athletes. The prevalence of risk factors was studied in order to evaluate how often further examination is indicated and to assess possible costs. **Material and methods:** A total of 105 randomly selected competitive athletes (70 men, 35 women) between the age 18-35 received standard screening with medical history, cardiac examination and 12 lead ECG. **Results:** The most frequent complaints revealed by medical history

were allergy, excema, asthma, dyspnea on exercise, chest pain on exercise, palpitations on exercise, dizziness and fainting on exercise. Physical examination was abnormal in 20 (19%). 12 lead ECG was distinctly abnormal in 22 (21%) and mildly abnormal in 23 (22%). Transthoracic echocardiography (TTE) was performed on 19 (18%). Of those, TTE was normal in six athletes (32%) and mildly abnormal in 13 (68%), none had abnormal findings indicating structural heart disease. **Conclusion:** Symptoms associated with cardiac disease are frequently described among young athletes. Abnormal ECG was commonly found. Further examination with echocardiography may be indicated in one of every four athletes screened.

Key words: sudden death, young athletes, screening, risk factors. **Correspondence:** Axel F. Sigurðsson, axel@hjartamidstodin.is

¹University of Iceland, ²University Hospital of Iceland, ³Hospital of Akureyri, ⁴Center for Heart Diseases.