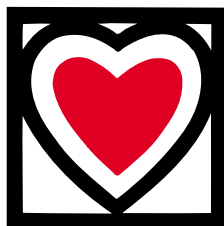
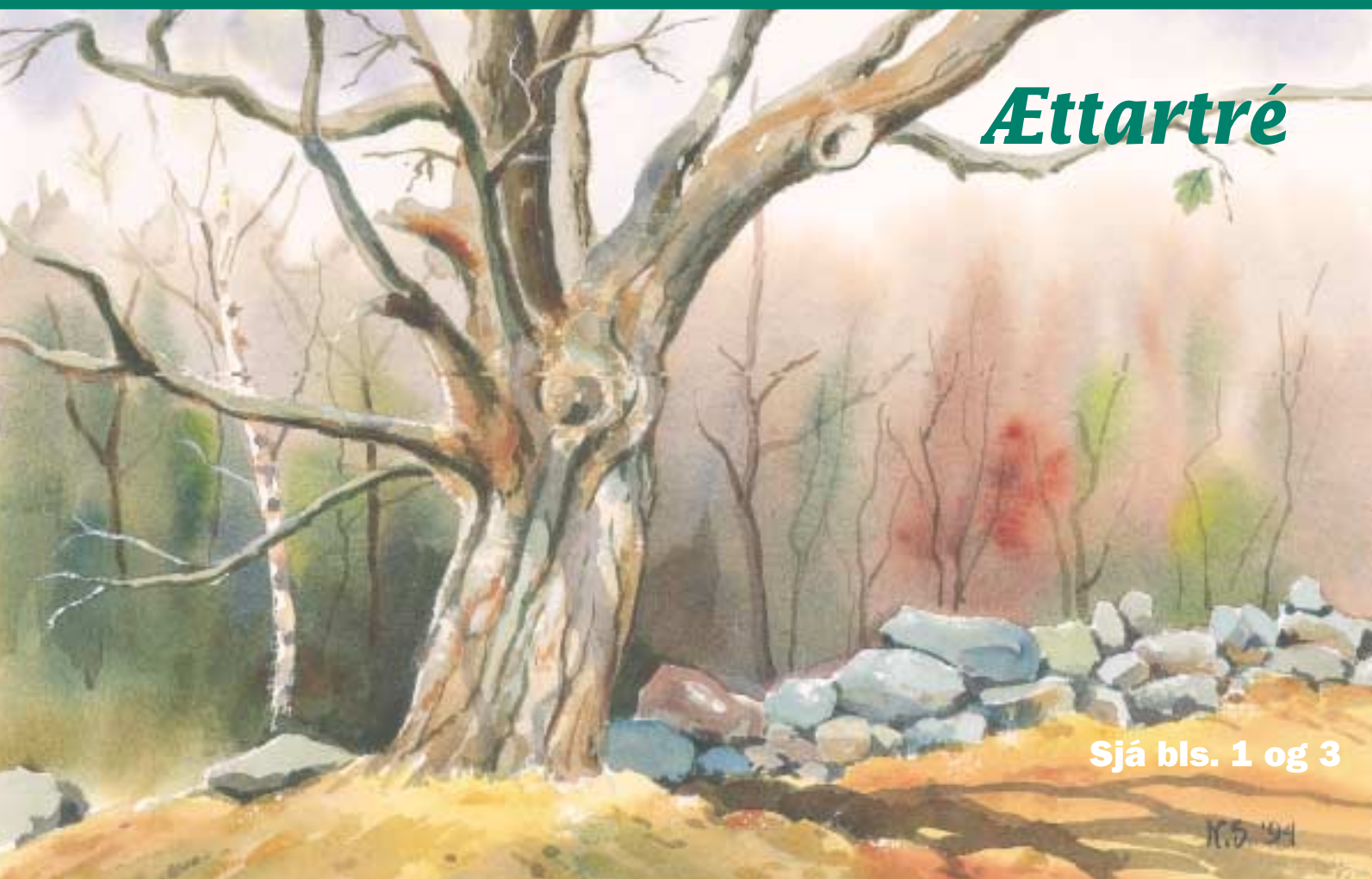


# HJARTAVERND



31. ÁRGANGUR  
1. TÖLUBLAÐ JÚNÍ 1994



## Ættartré

Sjá bls. 1 og 3

### **Meðal efnis:**

*Erfðabættir hjarta og æðasjúkdóma*  
Guðmundur Þorgeirsson, formaður  
Rannsóknarstjórnar Hjartaverndar

*Erfðarannsóknir – Nýir möguleikar*  
Reynir Arngrímsson, læknir

*Blámi í börnum*  
Laufey Ýr Sigurðardóttir, læknir og  
Hróðmar Helgason barnasérfræðingur

*Ný sjónarmið við meðferð  
á æðakölkun*  
Helgi Júlíus Óskarsson, hjartasérfræðingur

*Ársskýrsla Hjartaverndar*  
Magnús Karl Pétursson, formaður Hjartaverndar

*Ársskýrsla Rannsóknarstöðvar  
Hjartaverndar*

Nikulás Sigfússon, yfirlæknir

*HL-stöðin 5 ára*  
Björn Magnússon, yfirlæknir

# HJARTAVERND



31. ÁRGANGUR  
1. TÖLUBLAÐ JÚNÍ 1994

**Útgefandi:**

Hjartavernd, Landssamtök hjarta- og æðaverndarféлага á Íslandi

**Ritstjórn:**

Snorri P. Snorrason, Nikulás Sigfússon, Stefán Júlíusson,  
Guðmundur Þorgeirsson og Þórður Harðarson.

**Ritstjóri:**

Sigurður Helgason

**Afgreiðsla blaðsins:**

Skrifstofa Hjartaverndar, Lágmúla 9, 3. hæð, sími 813755

**Setning, umbrot, filmuvinna og prentun:**

Svansprent hf.

**Kápumynd Ættartré:** Nikulás Sigfússon.**Efni:**

Erfðabættir hjarta og æðasjúkdóma	1
Erfðarannsóknir – Ný tæki – Nýjir möguleikar	3
Hjartasjúkdómar hjá konum	6
Blámi í börnum	7
Fundur Hjartafélaga í Evrópu	10
Ný sjónarmið við meðferð á æðakölkun	11
Ársskýrsla formanns Hjartaverndar	14
Höfðingleg gjöf	16
Ársskýrsla Rannsóknarstöðvar Hjartaverndar	17
HL-stöðin 5 ára	23
Mataruppskrift	25

**Guðmundur Þorgeirsson.****Formaður Rannsóknarstjórnar Hjartaverndar:**

## Erfðabættir hjarta- og æðasjúkdóma

Í þessu tölublaði Hjartaverndar birtist grein eftir Reyni Arngrímsson, lækni og sérfræðing í læknisfræðilegri erfðafræði, um erfðarannsóknir og þá nýju möguleika sem gífurlegar tækni-framfarir í sameindarerfðafræði bjóða upp á. Í næstu tölublöðum munu birtast tvær aðrar greinar eftir Reyni, annars vegar um erfðabætti hjarta- og æðasjúkdóma og hins vegar um meðfædda hjartagalla og nýjar erfðatæknilegar rannsóknir á þeim. Tilefni þessarar ítarlegu umfjöllunar er tvíþætt. Í fyrsta lagi hið almenna sjónarmið, að erfðafræði og erfðafræðirannsóknir séu einhver öflugasti vaxtarbroddur líf- og læknisfræði um þessar mundir og því tímabært að Hjartavernd birti lesend-

um sínum vandaða umfjöllun um efn-ið. Hin ástæðan er fyrirhuguð ný rannsókn Hjartaverndar, sem áður hefur verið lauslega kynnt í blaðinu. Gert er ráð fyrir að erfðarannsóknir skipi veglegan sess í þeirri rannsókn og er stefnt að því að bjóða til þátttöku afkomend-um þeirra sem voru með í fyrri rannsókn Hjartaverndar.

Hjarta- og æðasjúkdómar eru skýrt dæmi um samspil erfða og umhverfis í meinþróun. Þótt áhersla síðustu áratuga hafi einkum beinst að umhverfispáttum eins og mataræði, tóbaksreykingum og hreyfingarleysi, enda að mestu á okkar valdi, þá hefur lengi verið þekkt, að tilhneiging til ýmissa hjarta- og æðasjúkdóma, ekki síst kransæðasjúkdóms, há-



Guðmundur Þorgeirsson

þrýstings og hækkaðrar blóðfitu, liggur í ættum. Hin nýja þekking í sameinda-erfðafræði og erfðatækni, sem Reynir lýsir svo skilmerkilega í grein sinni, gerir okkur kleift að öðlast miklu dýpri skilning á þessum arfbundna grundvelli sjúkdómanna og samverkun erfða og umhverfispáttá. Ávinningur af slíkri þekkingu er augljós fyrir þær fjölskyldur sem fá ítarlegri vitneskju en áður um eigin stöðu og hvað beri sérstaklega að varast.

Hitt er ekki síður mikilvægt, að dýr-  
mæt þekking fæst á þeim þáttum sem  
nauðsynlegir eru til að fituefnaskipti  
fari eðlilega fram og kólesteról hlaðist  
ekki upp í æðaveggjum, að stjórnun á  
blóðþrýstingi sé eðlileg og storkukerfi  
blóðsins starfi eðlilega, svo aðeins séu

nefnd örfá atriði af þeim gríðarmörgu  
sem geta farið úrskeiðis og stuðlað að  
hjarta- og æðasjúkdómum.

Til að Hjartavernd geti svarað kalli  
tímans og jafnframt nýtt þau tækifæri  
og þann grundvöll sem lagður var með  
þeirri rannsókn Hjartaverndar sem nú

er að renna sitt skeið, þarf að byggja  
upp nýja rannsóknarstofuaðstöðu og  
ráða til starfa fólk með sérþekkingu á  
sameindaerfðafræði. Framundan eru  
því stór fjáröflunarverkefni sem bíða  
samtakanna og stuðningsmanna þeirra.

## HAPPDRAËTTI HJARTAVERNDAR

# 1994

*Verð miða verður óbreytt aðeins kr. 600.- Dregið verður 14. okt. nk.  
Heildarverðmæti vinninga kr. 500.000,-*

## Minningarkort Hjartaverndar fást á þessum stöðum:

### REYKJAVÍK:

Skrifstofa Hjartaverndar,  
Lágmúla 9, 3. h., s: 813755,  
gíró, greiðslukort  
**Reykjavíkur Apótek,**  
Austurstræti 16  
**Dvalarheimili aldraðra,**  
Lönguhlíð  
**Garðs Apótek,**  
Sogavegi 108  
**Árbæjar Apótek,**  
Hraunbæ 102a  
**Bókbær í Glæsibæ,**  
Álfheimum 74  
**Kirkjuhúsið,**  
Kirkjuhvoli  
**Vesturbæjar Apótek,**  
Melhaga 20-22  
**Bókabúðin Embla,**  
Völvufelli 21  
**KÓPAVOGUR:**  
**Kópavogs Apótek,**  
Hamraborg 11

### HAFNARFJÖRÐUR:

**Bókabúð Olivers Steins,**  
Strandgötu 31  
**KEFLAVÍK:**  
**Apótek Keflavíkur,**  
Suðurgötu 2  
**Rammar og gler,**  
Sólvallagötu 11  
**Landsbankinn,**  
Hafnargötu 55-57  
**AKRANES:**  
**Akranes Apótek,**  
Suðurgötu 32  
**BORGARNES:**  
**Verslunin Ísbjörninn**  
Egilsgötu 6  
**STYKKISHÓLMUR:**  
**Hjá Sesselju Pálsdóttur,**  
Silfurgötu 36  
**ÍSAFJÖRÐUR:**  
**Póstur og sími,**  
Aðalstræti 18

### STRANDASÝSLA:

**Áslaug Guðmundsdóttir**  
Laugarholti, 500 Brú  
**ÓLAFSFJÖRÐUR:**  
**Blóm og gjafavörur,**  
Aðalgötu 7  
**HVAMMSTANGI:**  
**Verslunin Hlín,**  
Hvammstangabraut 28  
**AKUREYRI:**  
**Bókabúð Jónasar,**  
Hafnarstræti 108  
**Bókval, Furuvöllum 5**  
**Möppudýrin**  
Sunnuhlíð 12c  
**HÚSAVÍK:**  
**Blómabúðin Björk,**  
Héðinsbraut 1  
**RAUFARHÖFN:**  
**Hjá Jónu Ósk Pétursdóttur,**  
Ásgötu 5

### PÓRSHÖFN:

**Gunnhildur Gunnsteinsdóttir,**  
Langanesvegi 11  
**EGILSSTAÐIR:**  
**Verslunin S.M.A.**  
**Okkar á milli, Selási 3**  
**ESKIFJÖRÐUR:**  
**Póstur og sími,**  
Strandgötu 55  
**VESTMANNAEYJAR:**  
**Apótek,**  
Vestmannabraut 24  
**SELFOSS:**  
**Selfoss Apótek,**  
Austurvegi 44  
**HÖFN:**  
**Vilborg Einarsdóttir,**  
Hafnarbraut 37

Reynir Arngrímsson, læknir

# Erfðarannsóknir

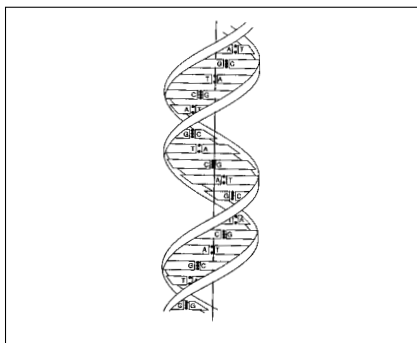
## Ný tæki – Nýir möguleikar



Reynir Arngrímsson

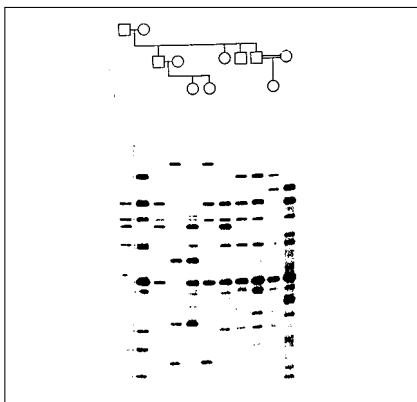
Á síðast liðnum áratug hefur tækni til rannsókna á erfðafni mannsins fleygt fram. Meðal stærstu vísindaáætlana sem fram hafa komið er kortlagning og raðgreining alls erfðamengisins. Vegna umfangs verkefnisins er það unnið á rannsóknarstofum í mörgum þjóðlöndum. Samhliða þessu viðamikla verki er unnið að kortlagningu gena sem valda erfðasjúkdómum og breytileika í erfðafninu sem tengist algengum sjúkdómum s.s. sykursýki, sjúkdómum í æðakerfi og krabbameini. Þróun nýrra aðferða til greiningar, forvarna og meðferðar sjúkdóma eru meðal markmiða þessa verkefnis.

Margt í atgervi mannsins stjórnast að mestu af genum, til dæmis andlitsfall og hárg- og augnlitur. Öllum þessum upplýsingum er þjappað saman í sameindir í kjarna frumunnar. Hver fruma hefur að geyma allar upplýsingar um byggingu og starfsemi líkamans. En þó greina megi hvern einstakling á atgervi og útliti sem gera hann ólíkan öðrum er lítill líffræðilegur munur á milli einstaklinga. Útlit og stærð líffæra, til dæmis hjarta, lifur og heila eru mjög sambærileg á milli manna. Á sama hátt er erfðafni mannkyns tiltölulega einsleitt sem gerir kortlagningu þess mögulega. Kjarnsýrur (erfðasameindir) eru byggðar upp af um það bil 3 billjón



Mynd 1.

Kjarnsýrusameind er byggð upp úr sykrungum, fósfati og basapörum (A, T, C og G). James Watson og Francis Crick fengu Nóbelsverðlaun fyrir að uppgötva að kjarnsýrusameindin er byggð upp af tveim þráðum sem vefjast hvor um annan.



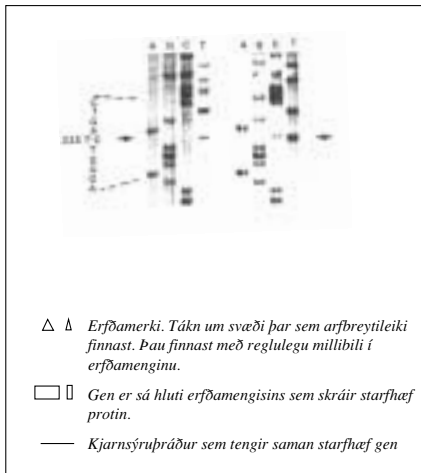
Mynd 2.

Arfbreytileika á meðal einstaklinga má rekja innan fjölskyldna. Hér eru sýndar niðurstöður frá einni fjölskyldu. Svörtu strikin tákna mismunandi arfbreytileika.

basapörum (mynd 1). Þar af er aðeins um 1% breytilegt á milli einstaklinga. Því skiptir ekki máli úr hvaða einstakling sýni er notað til kortlagningarinnar. Hins vegar er þessi breytileiki grundvöllur þess að kortleggja má gen sem stuðla að sjúkdómum þar sem hluti af honum varðveitist á milli kynslóða og hægt er að meta tengsl þess við ákveðna sjúkdómsmynd í ákveðnum fjölskyldum (mynd 2). Með raðgreiningu (þ.e. kortlagningu á algengustu röð basa í erfðamenginu) og kortlagningu á þeim breytileika sem ríkir á milli einstaklinga er því búið til einskonar landakort sem auðveldar staðsetningu gena innan erfðamengisins (mynd 3).

### GENAKORTLAGNING

Flestir erfðasjúkdómar eru sjaldgæfir en a.m.k. 3000 eru þekktir. Í dag er meðferð á þessum sjúkdómum mjög takmörkuð. Forvarnir byggjast að mestu upp á að greina sjúkdóminn snemma í fósturlífi. Sem stendur er það aðeins hægt í minnihluta tilfella. Í baráttunni gegn þessum sjúkdómum er fyrsta skrefið að kortleggja og raðgreina viðkomandi gen. Næsta skref er að skilja uppbyggingu og hlutverk prótínsins sem það skráir. Í kjölfar þess fylgir leit að stökkbreytingum



**Mynd 3.**

A). Raðgreining sýnir uppbyggingu ákveðins svæðis erfðamengisins. Basaröðina má tákna með CTGA...TGGGA. Hér hefur hluti gensins sem skráir boðefnið Angiotensinogen verið raðgreint í tveim einstaklingum. Meirhluti þessa svæðis í geninu er eins í öllum mönnum, en þegar kemur að basa númer 235 sést arfbreytileiki. Sumir einstaklingar hafa basann T og aðrir C. Þeir sem hafa basann C eiga frekar á hættu á að þjást af hækkuðum blóðþrýstingi. Á þessari mynd sést að fyrri einstaklingurinn er með T í stöðu 235 en sá síðari C. Þetta sést sem auka band í dálki C hjá síðari einstaklingnum.

B). Með raðgreiningu má finna svæði með miklum breytileika. Þessi svæði hafa verið nefnd fjölbreytileg erfðamerki ef þau liggja utan gena. Ákveðin röð basa tákna upphaf og enda gena. Með tengslaggreiningu má staðsetja gen á milli slíkra merkja.

sem valda ruglingi í basaröð gensins og þar af leiðandi framleiðslu á óstarfhæfu prótíni. Möguleikar á meðferð og lækningu getur þá orðið með því að leiðrétta gallann í geninu sjálfu, regluleg gjöf á prótíninu eða að koma í veg fyrir framleiðslu á gallaðri afurð gensins (slökkva á geninu). Kortlagningin er því fyrsta skrefið í átt til skilnings og lækninga á þessum erfiðu sjúkdómum. Þar að auki er búist við að skilningur á því hvernig erfðafnið er uppbyggt og starfsemi þessi geti skýrt hversvegna frjógvað egg getur þróast og umbreytt í eina lífveru með margar vefjategundir með

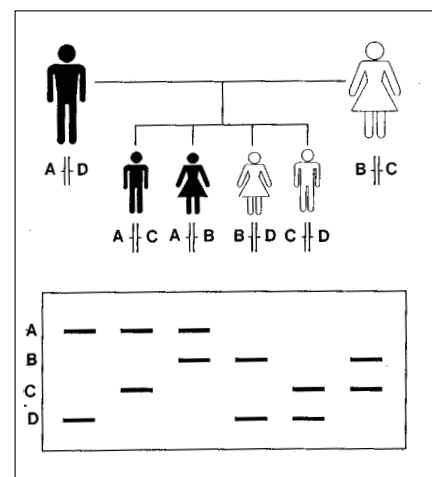
mismunandi hlutverk, s.s. húð, vöðva, augu, hjarta, æðar og taugar. Eðlileg þróun allra lífvera byggist á því að kveikja og slökkva á ákveðnum genum á réttum tíma í réttu umhverfi (vefjategund) og nákvæmu samspili þeirra. Kortlagning erfðamengisins mun vonandi varpa ljósi á þennan flókna dans, þar sem genin eru ekki bara nóturnar sem lagið er spilað eftir heldur geyma einnig upplýsingar um röð sporanna.

**ARFBREYTTILEIKI OG TENGSLARANNSÓKNIR**

Einn best þekkti breytileiki í erfðafni mannsins eru blóðflokkarnir. Við þekkjum A,B,O og AB blóðflokka, sem hver um sig er tilkominn vegna smávægilegra breytileika í geni sem skráir ABO-blóðflokkinn. Með því að rannsaka hvort ákveðinn blóðflokkur erfist alltaf með ákveðinni sjúkdómsmynd má meta hvort sjúkdómsgenið liggir í námunda við ABO-blóðflokka-genið. Til einföldunar má gefa eftirfarandi dæmi um það hvernig rekja má arfbreytileika innan fjölskyldna. Á sama hátt og rekja má hvernig blóðflokkar erfast innan fjölskyldu má rannsaka hvort ákveðinn hárf- eða augnlitur, t.d. brún augu og þar af leiðandi gen sem hefur að geyma upplýsingar um brúnan augnlit hafi tengsl við sjúkdóminn. Með tengslum er átt við að hið óþekkt sjúkdómsgen og genið sem skoðað er t.d. blóðflokka-gen, hárlitar- eða augnlitargen liggir í námunda við hvort annað á sama litningi. Því fleiri möguleikar sem eru á breytilegri sýnd gensins sem er verið að skoða, því auðveldara er að rekja það innan fjölskyldunnar. Ef báðir afar og báðar ömmur ákveðins einstaklings eru svarthærð er ómöglegt að segja hvaðan barnabarnið erfði gen fyrir svörtu hári. Ef á hinn bóginn annar afinn er svarthærður og hinn

ljóshærður, önnur amman er með brúnt hár og hin rauðhærð er auðveldara að rekja þennan eiginleika, til dæmis ef barnið er rauðhært fer varla á milli mála hvaðan rauði hárliturinn kemur. Ef allir rauðhærðir einstaklingar í fjölskyldunni veikjast af sama erfðasjúkdómi er líklegt að genið fyrir sjúkdóminum og gen fyrir rauðum hárlit séu í námunda við hvort annað.

Þegar erfðafnið er skoðað kemur í ljós að breytileika á milli einstaklinga er ekki bara að finna innan gena heldur einnig í basaröðum sem virðast ekki hafa öðru hlutverki að gegna en tengja genin saman (mynd 3b). Ef hjón hafa sama afbrigði af ákveðnu geni á báðum litningum, munu öll börn þeirra hafa sama afbrigði og vera það sem kallað er arfhrein. Ef foreldrarnir hafa mismunandi gerð af þessu geni verður barnið arfblendið. Það fær eitt afbrigði frá föður og annað frá móður. Hver einstaklingur getur því erft mismun-

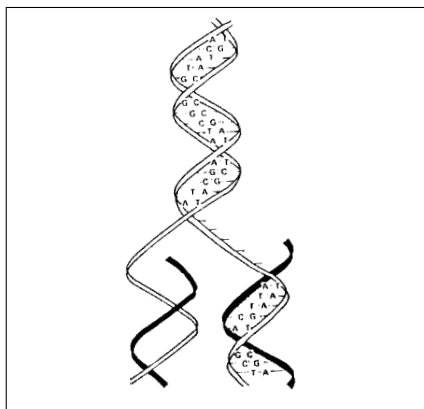


Mynd 4. Tengslaggreining á sepum í ristli. Fjölskyldumeðlimir með sepa í ristli eru skyggðir. Rannsóknir á erfðamerkinu ABCD sýndu að arfbreytileikinn A fannst alltaf hjá þeim sem voru með sepa en allrei hjá hinum heilbrigðu. Þetta bendir til að gen sem veldur þessum sjúkdómi sé í námunda við þetta erfðamerki og að sterkt samband geti verið á milli arfbreytileikans A og genagallans sem veldur því að slímhúðin í ristlinum myndar sepa.

andi afbrigði af ákveðnu geni frá hvoru foreldri (mynd 4). Þetta gerir mögulegt að rekja ákveðna arfbreytileika í föður eða móðurætt. Ef einstaklingar í ákveðinni fjölskyldu þjást til dæmis af sepum í ristli og allir hafa ákveðinn arfbreytileika á litningi 5 sem þeir heilbrigðu hafa ekki er líklegt að tengsl séu á milli sjúkdómsgensins og þessa arfbreytileika. Þá er hægt að álykta að sjúkdómsgenið sé í námunda við þennan arfbreytileika á litningi 5 (mynd 4).

## AÐFERÐIR TIL AÐ GREINA ARFBREYTI-LEIKA.

Á undanföllum áratug hafa átt sér stað stórfelldar breytingar í tækni til erfðarannsókna. Forfeðrum okkar þætti örugglega tíðindum sæta að örmáar hitakærar örverur sem finnast í hverum landsins séu undirstaða þessarar þróunar. Hvati sem hverabakterían *Thermus aquaticus* framleiðir er notaður til að fjölfalda þann hluta erfðamengisins sem rannsaka á. Á þrem klukkustundum má búa til milljón eintök af sömu kjarnsýrusameind (DNA). Þessi keðjumögnun byggir á aðferðum



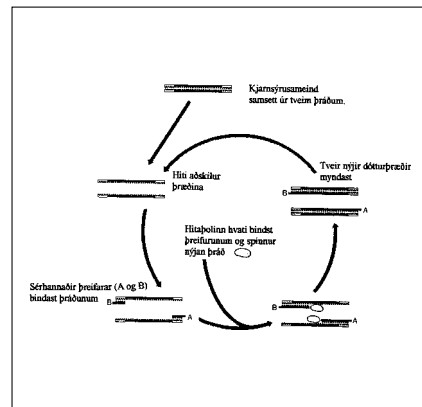
**Mynd 5.** Afritun á kjarnsýrusameindinni. Móðurþráðurinn opnast og hvatar spinna tvo nýja dótturþræði eftir forskrift móðurþráðarinnar.

náttúrunnar sjálftrar. Þegar frumur skipta sér byrja þær á því að afrita erfðaeftirbúnað sinn svo báðar dótturfrumurnar innihaldi samskonar erfðaeftirbúnað og móðurfruman.

Litningar eru byggðir upp af prótíni og kjarnsýrusameindum. Kjarnsýrusameindirnar eru gerðar úr tvöföldum þræði sem fléttaður er saman (mynd 1). Þræðirnir eru festir saman með basapörum. Basi á öðrum þræðinum bindst basa á hinum. Þrjá basa þarf til að mynda hverja aminosýru sem eru grunneindir prótína. Við afritun eru móðurþræðirnir leystir í sundur og tengslin milli basanna rofna, svipað því sem gerist þegar rennilás er opnaður (mynd 5). Þegar þræðirnir hafa aðskilist blasa basarnir við á sitt hvorum þræðinum. Þeir kallast A, T, C og G. A bindst alltaf við T og basarnir C og G bindast alltaf saman. Við afritun bindst lítill bútur sem samsvarar byrjuninni á þræðinum sem á að afrita við upphafsbasaröðina. Keðjumögnunarhvatin bindst síðan við þennan búta sem kallaður er þreifari og fléttar nýja þræði eftir forskrift móðurþráðanna.

Við rannsóknir er líkt eftir þessum aðstæðum náttúrunnar í tilraunarglasi (mynd 6). Tveir þreifarar eru sniðnir sem þekkja upphaf og enda þess svæðis sem á að magna. Þeim er bætt út í lausn sem inniheldur kjarnsýrur (DNA). Með því að breyta hitastiginu í glasinu má stjórna því hvort þræðirnir aðskiljast (90-95 oC í 30 sek.), þreifarnir límist við þræðina (55 oC í 20 sek) eða hvort fjölföldun á sér stað (75 oC). Með því að endurtaka hitabreytingar á sér stað keðjuverkun í tilraunaglasinu. Við hverja endurtekningu tvöfaldast magn erfðaeftirbúnaðsins. Með því að endurtaka þetta 30 sinnum má fjölfalda erfðaeftirbúnaðinn milljónfalt. Afurðina má síðan nota til að skoða breytileika í erfðaeftirbúnaðinu, leita að stökkbreytingum eða raðgreina basaraðir þess.

Keðjumögnun er nú hornsteinn þeirrar erfðataekni sem notuð er við sjúkdómssgreiningar, skimunar á erfðasjúkdómum og grunnrannsóknir á edli og hegðun kjarnsýrusameinda.



**Mynd 6.** Keðjumögnun á erfðaeftirbúnaðinu. Við hátt hitastig rofna tengslin á milli basanna á kjarnsýrusameindunum. Sérstaklega hannaðir þreifarar sem afmarka ákveðið svæði erfðamengisins tengjast við þræðina. Fyrir tilverknad hvata úr hverabakteríum eru spunnir nýjir þræðir sem eru nákvæm eftirmynd upphafsþráðarinnar.

## LOKAORÐ

Íslenskir rannsóknarhópar eru í vaxandi mæli að tileinka sér þessa nýju tækni m.a. við genakortlagningar. Má þar nefna rannsóknir á meðgöngueitrun (hækkuðum blóðþrýstingi í meðgöngu) (Kvennadeild Landspítalans og Duncan Guthrie Institute, Glasgow), geðklofa (Geðdeildir Borgarspítala og Landspítala), brjóstakrabbameini (Rannsóknarstofa Háskólans í Meinafræði og Krabbameinsfélag Íslands), blóðrunýrum (Blóðbankinn) og ósæðargúl (Fjórdungssjúkrahúsið á Akureyri og Duncan Guthrie Institute, Glasgow). Auk þess hefur þessi tækni verið notuð til að leita að stökkbreytingum í genum sem valda lungnasjúkdóminum cystic fibrosis (Barnadeild Landspítalans og

Duncan Guthrie Institute, Glasgow) og arfgengri heilablæðingu (Blóð-bankinn) á meðal Íslendinga. Mörg fleiri verkefni bíða úrvinnslu.

Ísland er nú að verða eina landið innan Evrópska efnahagssvæðisins þar sem ekki er að finna erfðafræðistofnun sem helgar sig rannsóknum í mann-erfðafræði og læknisfræðilegri erfðafræði og Háskólinn hefur ekki fastskipaðar kennarastöður í þessum greinum. Þó samvinna við erlendar rannsóknarstofnanir sé nauðsynleg í mörgum tilfellum er mikilvægt að markviss uppbygging eigi sér einnig stað á Íslandi. Við mótun vísindastefnu Íslands þarf að leggja áherslu á þessar vísindagreinar. Íslenskt þjóðfélag er einstaklega heppilegt til rannsókna sem byggjast á nákvæmri ættfræði. Hagnýting nýrrar erfðatækni í rannsóknum á algengum sjúkdómum ættu

því að vera á meðal forgangsverkefna þjóðarinnar.

Styrkja þarf þann grunn sem þegar hefur verið lagður, sameina þarf þá krafta sem fyrir hendi eru, svo þekking, reynsla og fjármagn nýtist sem best. Íslenska þjóðin ætti á hátíðarári Lýðveldisins að leggja grunn að uppbyggingu Mannerfðafræðistofnunar og minnst þess að ættvísi og ættfræðia-hugi hafa skipað háan sess í menning-arvitund þjóðarinnar allt frá upphafi landnáms.

*Reynir Arngrimsson, læknir  
Duncan Guthrie Institute of Medical Genetics,  
Yorkhill, Glasgow G3 8SJ, Skotland*

Erfðamerki. Tákn um svæði þar sem arfbreytileiki finnst.  
þau finnast með reglulegu millibili í

erfðamenginu.

Gen er sá hluti erfmenngisins sem skráir starfhæf protin

Kjarnsýruþráður sem tengir saman starfhæf gen

Kjarnsýrusameind samsett úr tveim þráðum.  
Hiti aðskilur þræðina

Sérhannaðir þreififarar (A og B) bindast þráðunum

Hitabolinn hvati bindst þreifurunum og spinnur nýjan þráð

Tveir nýjir dótturþræðir myndast

## Hjartasjúkdóma hjá konum þarf að kanna betur

Tíðni kransæðasjúkdóms hefur á undanförunum árum lækkað og er það mikið gleðiefni. Hefur þar skilað árangri það rannsóknar- og fræðslustarf sem unnið hefur verið á sviði forvarnar, greiningar og meðferðar sjúkdómsins.

Svólítinn skugga ber þó á gleðina, því tíðnin hjá konum hefur ekki lækkað eins mikið og meðal karlanna. Meðferð kvenna með kransæðasjúkdóm hefur til þessa verið samræmd vitneskju um meðferð karla með sama sjúkdóm. Vafi leikur nú á hvort óhætt sé að heimfæra rannsóknir milli kynja, ekki síst þegar kynjamismunur á einkennum sjúkdóma er fyrir hendi. Líkamsstarfsemi karla og kvenna er um margt ólík og ytri aðstæður þeirra einnig.

Til þessa hafa rannsóknir á kransæðasjúkdómi hjá konum beinst að hlutum sem snerta kynferði sérstaklega,

td. hormónameðferð við tíðahvörf og áhrif á kransæðasjúkdóma. Ekki verið svarað grundvallarspurningum um sjúkdóminn hjá konum. Þar mætti nefna sérstaka áhættuþætti kvenna, einkennamynstur sjúkdómsins, greiningu hans, meðferð og fleira. Einnig má spyrja sig af hverju forvarnarstarf td. hvað varðar líkamsrækt og reykingar skilar sér verr hjá konum og áberandi verður að teljast að konum gengur verr að halda reykbíndindi en körlum.

Mikil athygli beinist að rannsóknum á konum nú og má eiga von á mikilvægum upplýsingum á næstu árum sem vonandi bæta heilsu kvenna í náiinni framtíð.

Í Hóprannsókn Hjartaverndar hefur frá upphafi verið safnað upplýsingum um heilsufar kvenna á sama hátt og



Kanna þarf áhrif streitu á heilsu kvenna.

karla og er nú lögð áhersla á að vinna úr þeim gögnum.

L.S.J.

**Laufey Ýr Sigurðardóttir, læknir og  
Hróðmar Helgason, barnasérfræðingur:**

# BLÁMI Í BÖRNUM



*Laufey Ýr Sigurðardóttir*

Blámaköst eru vel þekkt fyrirbæri hjá ungbörnum. Þessar uppákomur eru skelfilegar þeim sem nærstaddir eru. Meinsemd í nánast öllum líffærakerfum barnsins getur legið að baki og orsakirnar verið ýmist saklausar eða lífshættulegar. Í þessari grein er ætlunin að fjalla um þær orsakir blámakasta sem rekja má til hjartasjúkdóma.

## 1) HEILBRIGÐ BLÓÐRÁS

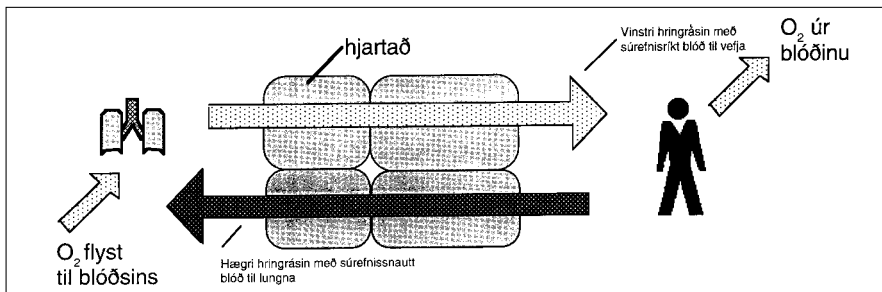
Um heilbriggt hjarta streyma tvær hringrásir:

1) sú hægri sem inniheldur súrefnissnautt blóð á leið til lungnanna þar sem blóðrauðinn mettast af súrefni.

2) sú vinstri sem inniheldur súrefnisríkt blóð frá lungunum á leið til vefja líkamans (sjá mynd 1).

Þegar hjartað dregst saman er blóðinu dælt út í æðakerfið. Þrýstingurinn í

vinstri hringrásinni verður að vera nægilegur til að knýja blóðstrauminn um allan líkamann og aftur til hjartans. Í vinstri hringrásinni er þrýstingurinn hærrí en í þeirri hægri enda er vinstri hringrásin lengri og mætir blóðið þar meiri mótstöðu. Við mælum blóðþrýsting hjá sjúklingum til mats á þrýstingi í vinstra kerfinu og er þá talað um efri og neðri mörk. Þegar hjartað slær eykst þrýstingurinn og svarar það til efri markanna (slagbilsþrýstingur) en neðri mörkin segja til um þrýstinginn milli hjartslátta (lagbilsþrýstingur). Blóðþrýstingur er mældur í slagæðum sem eru stutt frá hjartanu og þrýstingur þar því hár. Ef við fylgjum blóðstraumnum áfram sjáum við að þrátt fyrir nokkuð háan blóðþrýsting nálægt hjartanu fellur hann á leið um líkamann. Þegar nálgast hjartað aftur er



**Mynd 1.** Myndin sýnir hinar tvær hringrásir í hjartanu og hvernig súrefni berst til blóðrauðans í lungunum en notast til bruna í vefjum líkamans og því kemur súrefnissnautt blóð aftur til hjartans á leið til lungnanna að nýju.

mjög lágur þrýstingur eftir í kerfinu. Blóðþrýstingur liggur gjarnan um 130/70 mmHg hjá fullorðnum einstaklingi. Erfitt er að mæla þrýstinginn í hægri hringrásinni en undir eðlilegum kringumstæðum er hann um það bil 25/15 mmHg.

Hringrásirnar tvær eru hjá heilbrigðum algerlega aðskildar í hjartanu sjálfu. Í mörgum hjartagöllum er hins vegar op í hjartanu og því flæðir blóð milli hringrásanna og blandast. Þar sem vinstra kerfið er háþrýstikerfi en hið hægri lágþrýstikerfi flæðir blóðið yfirleitt frá vinstri til hægri. Sumir hjartagallar hafa í för með sér mikla aukningu á mótstöðu gegn blóðflæði um hægri kerfið og því leitar blóð út úr hægri kerfinu yfir í það vinstra. Það skiptir miklu máli í hvora átt blóð flæðir um slíkt op. Þannig sést blámi aðallega hjá börnum með flæði frá hægri kerfinu yfir til þess vinstra. Margir telja að barn með alvarlegan hjartagalla hljóti að vera með bláma. En þrír fjórðu barna með hjartagalla eru það alls ekki.

## 2) BLÁMI

Við eðlilegar kringumstæður mettast blóðrauðinn af súrefni þegar hann ferðast um lungun. Þetta mettaða blóð streymir svo um vinstri hlið hjartans út til vefja líkamans. Mettist blóðið ekki



eðlilega í lungunum verður magn ómettaðs blóðrauða of hátt í vinstri hringrásinni og fari magn þess yfir 40-50 g/l verður sjúklingurinn blár.

<p>1) Heildarblóðrauði = 120 g/l 40 g/l ómettaður og 80 g/l mettaður → 67%mettun</p> <p>2) Heildarblóðrauði = 80 g/l 40 g/l ómettaður og 40 g/l mettaður → 50% mettun → <u>lífshættulegt ástand</u></p>
---

**Mynd 2.**

Eðlilegt magn blóðrauða í blóðinu er um og yfir 120 g/l. Sjáist blámi hjá sjúklingi með heildarblóðrauðamagn 120 g/l þá vitum við að 40-50 g/l er ómettaður. Hefur viðkomandi þá um 70% súrefnismettun í blóðinu. Í blóðlitlum sjúklingi með heildarblóðrauða 80 g/l þá sést blámi við sama heildarmagn ómettaðs blóðrauða eða 40-50 g/l sem þýðir þá að súrefnismettun blóðsins er ekki nema 50% (mynd 2). Því getur verið villandi að nota bláma eitt sér við mat á súrefnismettun sjúklinga.

Orsakir bláma eru margar. Hann getur sést við meinsemdir í flestum líffærakerfum.

a) *Hjarta- og æðakerfi:* Sumir meðfæddir hjartagallar valda bláma en einnig getur blámi sést við aðra hjartasjúkdóma t.d lokusjúkdóma og svæsna hjartabilun.

b) *Öndunarfæri:* Blámi getur sést við lokun efri loftvega, t.d. ef aðskotahlutur festist í hálsi, við sjúkdóma neðar í öndunarvegnum og við sjúkdóma í lungnavefnum sjálfum. Má þar taka sem dæmi bráðan asthma, lungnabólgu og bandvefssjúkdóma sem leggjast á lungun.

c) *Meltingarfæri:* Bakflæði í vélinda í börnum getur orsakað blámaköst ef magainnihald hrekkur ofan í lungu barnsins. Þessi blámaköst ganga fljótt

yfir en barnið getur fengið heiftarlega lungnabólgu í kjölfarið og bláminn jafnvel komið aftur.

d) *Miðtaugakerfið:* Ýmsir sjúkdómar í miðtaugakerfinu geta haft bláma í för með sér. Má þar nefna krampa, heilahimnubólgu, ýmsa hrörnunarsjúkdóma í miðtaugakerfi og höfuðáverka. Einnig getur djúpt meðvitundarleysi af hvaða orsök sem er valdið bláma.

e) *Ýmislegt:*

i) Vöggudauði, þegar ungabarn deyr skyndilega án skýringar, hefur í för með sér bláma. Endurlífgun barnsins getur tekist og er þá talað um nærvöggudauða.

ii) Blóðþrýstingsfall eða lost getur haft í för með sér bláma og er sjúklingur þá lífshættulega veikur og þarf tafarlaust að bæta súrefnismettun blóðsins og flæði þess um vefi líkamans eigi að takast að bjarga lífi einstaklingsins.

iii) Sum börn halda niður í sér andanum þegar þau reidast, meidda sig eða þeim bregður. Þessi köst valda þá jafnvel bláma og stuttvarandi meðvitundarmissi. Þessi uppákoma veldur skelfingu hjá foreldrunum en gott er vita það að þau eru með öllu meinlaus og ætti ekki að reyna að fyrirbyggja þau með því að láta allt eftir barninu. Þessi köst eldast af krökkunum en ákveðnin ekki.

### 3) HJARTAGALLAR

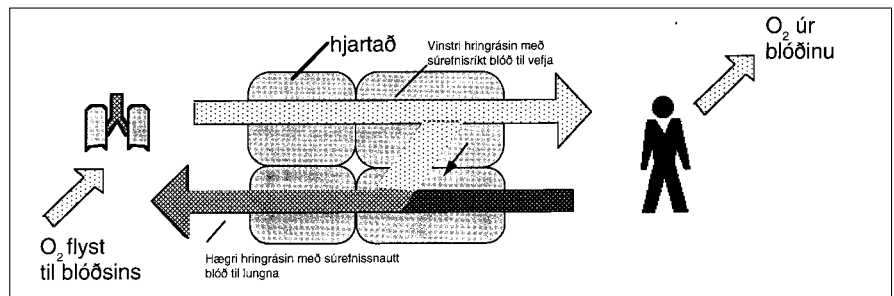
Hjartagalli finnst í um 1% Íslendinga. Þetta er því ekki óalgengur sjúkdómur en oftast vægur og engrar meðferðar þörf. Hinu má ekki gleyma að hjartagallar eru stundum alvarlegir og blámakast sem stafar af hjartagalla er mjög brátt ástand og þarf barnið að komast undir læknishendur strax.

Í mörgum hjartagöllum er op milli hinna tveggja hringrása í hjartanu. Flæðir þá blóð um opið og blandast blóðinu í hinni hringrásinni. Ýmist verður þetta flæði frá vinstri til hægri, sem er mun algengara, eða frá hægri til vinstri. Átt flæðisins skiptir miklu máli hvað varðar sjúkdómsástand og ein-kenni barnsins.

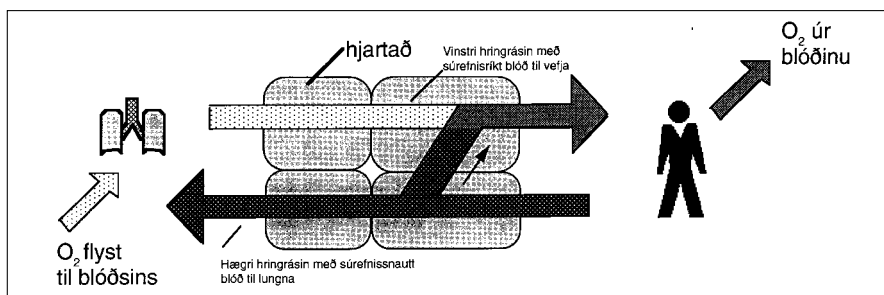
*Hjartagallar með vinstra til hægri flæði:*

Þeir eru algengari og kemur það ekki á óvart því undir eðlilegum kringumstæðum er hærri þrýstingur í vinstra kerfinu og því leitar blóðið þaðan yfir í lágþrýstikerfið hægra megin. Þegar flæðið er í þessa átt þá ber ekki á bláma vegna þess að það blóð sem berst til vefja líkamans er vel mettað af súrefni (sjá mynd 3).

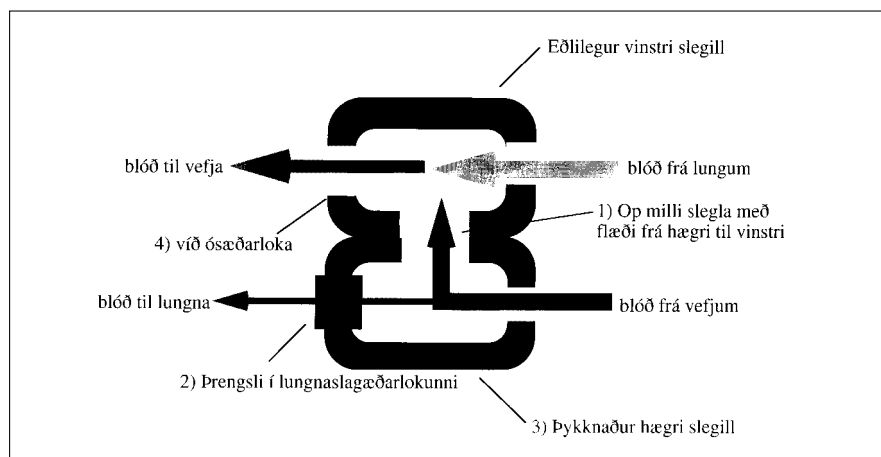
Blóðmagnið í lungnahringsrásinni eykst við þetta ástand og eykur það vinnuálag á lungun. Ef hjartasjúkdómurinn fær að ganga ómeðhöndlaður þreytast lungun og missa hæfni sína til þess að súrefnismetta blóðið. Þá verður aukning á mótstöðu í lungnahringsrásinni og getur jafnvel farið svo að flæði um opið í hjartanu snúist við og verði hægra til vinstra



**Mynd 3.** Hér flæðir súrefnisríkt blóð frá vinskri hringrásinni til þeirrar hægri. Blóðið sem nær út til vefjanna er áfram súrefnisríkt.



**Mynd 4.** Hér flæðir súrefnissnautt blóð frá hægri hringrásinni til þeirrar vinstri. Við það lækkar súrefnismettun í vinstra kerfinu.



**Mynd 5.** Ferna Fallots. Algengasti hjartagalli sem veldur bláma.

flæði. Verður bláma þá vart hjá sjúklingi.

*Hjartagallar með hægri til vinstra flæði:*

Þeir eru sjaldgæfari eða innan við fjórðungur af heildinni. Hér er þrýstingur í hægri hringrásinni hærri en í þeirri vinstri eða mótstaða í lungnahringrásinni mikil og leitar því blóðið yfir til vinstri (sjá mynd 4). Þar sem blóðið í hægri hluta hjartans er súrefnissnautt þá lækkar súrefnismettun í vinstri hringrásinni við þessa blöndun. Ef ómettaður blóðrauði fer yfir 40-50 g/l fer að gæta bláma hjá sjúklinginum.

Hjartagallar með bláma eru alvarlegir og greinast yfirleitt við fæðingu. Þó kemur það fyrir að barn með slíkan

galla er eðlilegt við fæðingu og fær sitt fyrsta blámakast eftir heimkomu. Þessi börn hafa þá yfirleitt önnur einkenni um alvarlegan sjúkdóm t.d. mæði, vanþrif og svitakóf. Oft eru þau með viðvarandi bláma en versna til muna í köstum, verða þá dökkblá og geta jafnvel misst meðvitund vegna súrefnisskorts til heilans. Þessi köst orsakast af auknu flæði um hægri hlið hjartans eða aukinni mótstöðu gegn blóðflæði um lungun sem aftur veldur auknu skammhlaupi frá hægri til vinstri og versnandi bláma. Geta slík köst t.d. komið við grát þar sem aukning verður á mótstöðu í lungnablóðrásinni.

Ferna Fallots (Tetralogy of Fallot) er dæmi um hjartagalla með bláma (sjá

mynd 5). Hann greinist í 1:1500 fæddum börnum á Íslandi. Hér er á ferðinni flókin galli sem samanstendur af;

- 1) Opi milli slegla
- 2) Þrengslum í lungnaslagæðarlöku
- 3) Þykkun á hægri slegli
- 4) Tilfærslu á ósæð

Þrengslin í lungnaslagæðarlökunni valda mótstöðu gegn flæði um lungnablóðrásina og því leitar blóðið yfir opið milli sleglanna til vinstra kerfisins. Þessi galli greinist yfirleitt við fæðingu vegna bláma og hjartabilunar hjá barninu. Áður fyrr létust flest börn með þennan galla mjög ung en nú lifa þau yfirleitt góðu lífi eftir skurðaðgerðir sem miðast að því að leiðrétta missmíð hjartans og koma á eðlilegum þrýstingi í vinstra og hægri kerfi. Verður þá álag á hjarta og lungu eins og í heilbrigðum einstaklingi.

#### 4) MEÐFERÐ HJARTAGALLA

Fyrir tíma hjartaaðgerða mátti skipta hjartagöllum barna í tvennt. Annars vegar þeir sem voru meinlausir, háðu barninu ekki og þurftu engrar meðhöndlunar við og hins vegar þeir gallar sem ollu hjartabilun, bláma og drógu barnið oftast til dauða. Fyrir þessi börn var lítið hægt að gera og þau vesluðust upp og dóu, sum skömmu eftir eða við fæðingu, önnur lifðu fáein ár við hörmuleg lífsgæði. Hjartaaðgerðir á börnum voru fyrst framkvæmdar á fjórða áratug þessarar aldar en urðu ekki algengar fyrr en eftir 1960. Tilkoma þeirra bætti mjög horfur barna með alvarlega hjartagalla og suma galla sem áður ollu dauða má nú lækna með skurðaðgerð. Aðra galla er ekki hægt að laga alveg en má með aðgerð bæta ástand barnsins og vinna tíma meðan frekari ráð eru fundin. Því miður eru sumir gallar það flóknir að ekki er unnt að bjóða upp á neina meðferð og barnið deyr þá

skömmu eftir fæðingu. Þessa galla er mikilvægt að greina í móðurkviði og er leitað eftir þeim við hefðbundna ómskoðun í 18. viku meðgöngu. Ef kona gengur með barn með hjartagalla sem skilyrðislaust leiðir til dauða þá er henni boðið upp á fóstureyðingu. Er með henni fyrst og fremst verið að hlífa barninu við óþarfa þjáningu og jafnframt foreldrunum við þeirri raun að ganga með og fæða barn sem útilokað er að lifi. Alltaf fækkar þeim göllum sem ekkert er hægt að gera við. Nú er jafnvel farið að beita hjartaflutningum hjá ungbörnum með alvarlega hjartasjúkdóma.

Hjartagallar eru mjög mismunandi eðlis og því mikill fjöldi aðgerða til. Reynt er að fresta aðgerð hjá barni þangað til það er orðið það stórt að það þoli stóra hjartaaðgerð þar sem gallinn er lagaður til fulls í einni aðgerð. Oft getur barnið ekki beðið. Ástand þess er slæmt, það fær endurtekin blámaköst, heldur ekki uppi blóðþrýstingi og hjartabilast. Reynd er lyfjameðferð, sem hjálpar en ekki nóg. Þetta barn þarf bráðaaðgerð. Slíkar aðgerðir eru

framkvæmdar hér á landi eða í Bretlandi. Með slíkri aðgerð er reynt að létta á hjartanu og bæta súrefnismettun blóðsins. Sem dæmi má nefna aðgerð sem beitt er við fernu Fallots þegar barnið fær slæm blámaköst og nauðsynlegt að bæta súrefnismettun blóðsins. Þá er slagæð frá vinstra kerfinu skeytt saman við æð á leið til lungnanna og eykst þannig blóðflæði til lungnanna og ástand barnsins skánar. Er nú beðið í nokkur ár áður en aðal-aðgerðin þar sem gallinn er lagfærður er framkvæmd. Þar sem stóru aðgerðirnar eru vandasamar þykir rétt að gera þær með barnið í sem bestu almennu ástandi.

Stórar hjartaaðgerðir í börnum eru, líkt og kransæðaaðgerðir hjá fullorðnum, framkvæmdar með hjálp hjarta- og lungnavélar. Þá sér vélin um að metta blóðið súrefni og halda uppi blóðþrýstingi meðan hjartað er stöðvað og gallar þess lagaðir. Með því að tryggja vefjum líkamans súrefni hafa skurðlæknarnir meiri tíma til stefnu og geta leiðrétt flóknari galla í einni aðgerð. Þessar aðgerðir eru erfiðar og

ýmsir fylgikvillar geta komið upp, bæði í aðgerðinni og eftir hana. Alvarlegastir eru blæðingar og ýmsar sýkingar sem geta stefnt lífi þessara barna í hættu.

## 5) LOKAORÐ

Hér hefur verið stiklað á stóru varðandi hjartagalla og bláma. Blámi er viðvörðunarkerki líkamans og aldrei eðlilegur. Reglan er sú að barn sem fær blámakast skal flytja til læknisstrax og orsaka kastsins leitað. Einungis þannig er hægt að greina alvarlega undirliggjandi sjúkdóma og hefja meðhöndlun á þeim.

## HEIMILDIR

- 1) Helgason H. Hjartasjúkdómar í börnum. Hjartavernd 1991; 28 (2): 5-9.
- 2) Sadler TW. Langman's Medical Embryology. 5.ed 1985: 168-214.
- 3) Driscoll DJ. Evaluation of the cyanotic newborn. Pediatr Clin North Am 1990; 37 (1): 1-23.
- 4) Di Maio AM, Singh J. The infant with cyanosis in the emergency room. Pediatr Clin North Am 1992; 39 (5): 987-1006.
- 5) Cooley DA. Palliative surgery for cyanotic congenital heart disease. Surg Clin North Am 1988; 68 (3): 477-96.

# Fundur Hjartafélaga í Evrópu

Dagana 5.og 6. maí sl. var haldinn áttundi fundur Hjartafélaga í Evrópu í borginni Northampton í Englandi. Á þessum fundi var skipst á hugmyndum og upplýsingum um reynslu einstaka landa í viðureign við kransæðasjúkdóma og hvað gert hafi verið í forvarnar- og fræðslustarfi. Mikið er lagt upp úr að framlög til nýrra rannsókna séu eflað og fer mikill tími í það að ræða ýmsar leiðir til fjárflounar og þá sérstaklega, ef náðst hefur athyglisverður árangur í einhverju landi á þeim sviðum. Á hverjum fundi er tekið fyrir sérstakt fræðsluefni, sem flutt er af færustu sérfræðingum viðkomandi lands.

Breska Hjartafélagið stóð mjög myndarlega að þessum fundi, enda er það í dag eitt af öflugast félagið í Evrópu. Þátttakendur voru um 40 frá 26 löndum úr allri Evrópu m.a. tveimur fyrrum austantjaldslöndum. Einnig mætti full-

trúi frá ameríska Hjartafélaginu, sem er í algjörum sérflokki með hliðsjón af stærð þess.

Íslendingar hafa oftast sent fulltrúa á ársfundina. Er gert ráð fyrir að fulltrúi hveirar þjóðar kynni nokkur helstu verkendi hjá viðkomandi félögum, svo og nýjustu upplýsingar um heildarárangur í baráttunni við hjartasjúkdóma. Sigurður Helgason hefur mætt á nokkrum fundum og flutti á fundinum í Northampton þrjú stutt erindi um ýmiss verkefni, sem væru í undirbúningi eða vinnslu hér á landi. Góður árangur Íslendinga í baráttu við hjartasjúkdóma vekur athygli og einnig



hafa birst í viðurkenndum erlendum læknablöðum mjög athyglisverðar greinar og rannsóknir eftir íslenska hjartasérfræðinga og vísindamenn, sem gerir það að verkum að við erum taldir meðal fremstu þjóða heims á þessum sviðum lækninga.

S.H.

Helgi Júlíus Óskarsson, hjartasérfræðingur:

## Ný sjónarmið við meðferð á æðakölkun

### INNGANGUR

Æðakölkun (atherosclerosis) er algengasta orsök andláts og örkuþlunar fólks á Vesturlöndum. Þessi sjúkdómur einkennist af þrengingu slagæða, sem smám saman leiðir til minnkunar á blóðflæði til viðkomandi líkamshluta sem aftur getur leitt til sjúkdómseinkenna. Þannig getur æðakölkun í kransæðum valdið hjartaöng, kransæðastíflu, hjartabilun og jafnvel skyndidauða. Í æðum til heila kemur sjúkdómurinn fram sem heilaáfall og í æðum til útlima veldur slæm æðakölkun áreynslu- og stundum hvíldarverkjum vegna skorts á blóðflæði og getur orðið til þess að drep komi í ganglimi. Æðakölkun í nýrnaslagæðum getur valdið illvígri hækkun á blóðþrýstingi og getur leitt til nýrnabilunar. Einnig getur útbreidd slæm æðakölkun í þarmaslagæðum valdið kviðverkjum og jafnvel þarmdrep.

Einkenni æðakölkunar koma venjulega fram um og eftir miðjan aldur. Krufningar hafa þó leitt í ljós, að byrjunarstig sjúkdómsins eru algeng í ungu fólki strax á tvítugs- og þrítugsaldri, sem sýnir að meinsemdin byrjar snemma að búa um sig. Karlar eru mun líklegri en konur til að fá einkenni snemma á æfinni (innan við fimmtugsaldur), þá einkum kransæðavandamál. Hins vegar fá konur sjaldan einkenni æðakölkunar fyrr en eftir tíðahvörf.

Á síðustu áratugum hafa lækningar á æðakölkun fyrst og fremst einkenst af meðhöndlun þeirra vandamála sem

af sjúkdómnum hljóttast. Minna hefur borið á tilburðum til þess að hefta framgang undirliggjandi meinsemdar og reyna þannig að sporna við afleiðingum sjúkdómsins. Þetta er þó að breytast í ljósi nýrra rannsóknarniðurstaðna, sem benda til þess að hafa megi marktæk áhrif á gang sjúkdómsins, hægja eða stöðva framþróun hans og í sumum tilfellum jafnvel stuðla að bata. Áhersla lækna á fyrirbyggjandi meðferð fer því sífellt vaxandi.

Ég mun nú leitast við að gefa lesendum stutta samantekt á nýjustu kenningum varðandi orsakir æðakölkunar og út frá þeim reyna að útskýra nýja meðferðarmöguleika.

### ORSAKIR ÆÐAKÖLKUNAR

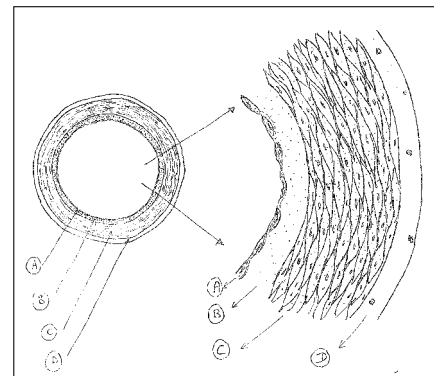
Orsök æðakölkunar er alls ekki að fullu skýrð, en talið er að um sé að ræða flókið samspil margra áhættuþátta. Þar er helst að nefna fjölskyldusögu (erfðabættir), háan blóðþrýsting, hátt kólesteról í blóði, sykursýki, reykingar og offitu. Á hvern hátt þessir áhættuþættir leiða til myndunar á æðakölkun og hvernig samspili þeirra er háttáð er ekki að fullu skýrt. Þó er talið að tilvist þeirra leiði til truflunar á eðlilegri starfsemi og samskiptum fruma í æðaveggnum, sem leiðir að lokum til myndunar æðakölkunar. Áður en við fjöllum um það ferli í frekari smáatriðum skulum við fyrst líta á vefræna uppbyggingu og eðlilega starfsemi slagæða.

Æðaveggurinn er samsettur úr fjór-



Helgi Óskarsson

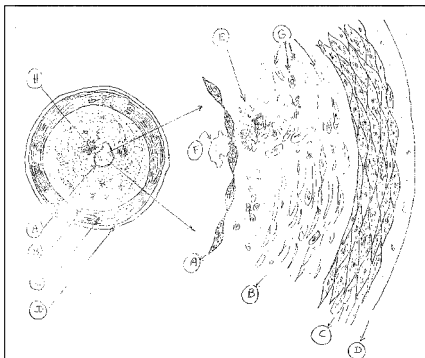
um meginlögum. (Mynd 1). Æðapelið er einfalt lag fruma sem klæða æðavegginn að innan. Þá kemur þunnt lag af stoðvef (intima) og síðan tiltölulega þykkt lag sléttara vöðvafruma (media), sem dregist geta saman eða slakað á eftir þörfum og þannig haft áhrif á þvermál æðarinnar. Ysta lagið (adventitia) er fyrst og fremst bandvefur æðinni til stuðnings og hefur að geyma smáar æðar er næra ytri lög æðaveggjarins. Komíð hefur í ljós að æðapelið gegnir mjög mikilvægu hlutverki við stjórnun og viðhald eðlilegrar æðastarfsemi. Í fyrsta lagi er það eins konar varnarklæðning á innvegg



Mynd 1 Þetta er skematísk þverskurðarmynd af eðlilegum slagæðavegg í lítilli og mikilli stækkun.

Talið innan frá er (A) æðapelið, (B) intima, (C) media og (D) adventitia.

æðarinnar. Það leyfir aðeins mjög sér-  
tækt gegnumflæði efna úr blóðinu inn í  
æðavegginn. Þannig kemur eðlilegt  
æðapæl t.d. í veg fyrir að kólesteról og  
önnur fituefni komist inn í æðavegginn  
nema í mjög takmörkuðu magni. Eðli-  
legt æðapæl hindrar einnig að bólgu-  
frumur smjúgi inn í æðavegginn í ó-  
eðlilegu magni og spornar auk þess á  
móti klumpun blóðflagna og myndun  
blóðsega á innvegg æðanna. Æðapelið  
framleiðir einnig fjölda efnasambanda  
sem þátt taka í stjórnun á starfsemi  
sléttu vöðvafruma í æðaveggnum.  
Sum leiða til samdráttar meðan önnur  
valda slökun á æðinni og stjórnar  
þannig innra þvermáli æðanna, sem  
aftur hefur áhrif á blóðflæði. Önnur  
virka ýmist letjandi eða hvetjandi á  
frumufjölgun, vöxt og sérhæfingu  
sléttu vöðvafrumanna. Æðapelið hefur  
einnig umtalsverð áhrif á storkukerfi  
blóðsins. Það gefur frá sér efnasam-  
bönd sem ýmist letja eða hvetja til



**Mynd 2:** Þetta er skematísk þverskurðar-  
mynd af sjúkum æðavegg, með þrængingu á  
æðinni vegna æðakölkunar. Adallögjin talin  
innan frá eru (A) æðapæl, (B) intima, sem nú  
er verulega þykknuð, (C) media og (D)  
adventitia. Intíman er þykknuð vegna af-  
brigðilegrar fjölgunar á frumum, bæði slétt-  
um vöðvafrumum, bólgufrumum og fitufyllt-  
um frumum (G). Auk þess eru svæði með  
vefjaskemmdum og kólesterólútfellingum  
(E). Innan á æðinni er einnig lítill blóðsegi  
(F), sem hefur myndast í rofi í æðapelinu.  
Takið eftir því hve innra mál æðarinnar hef-  
ur minnkað (H).

myndunar blóðsega, allt eftir því hverj-  
ar aðstæður eru hverju sinni. Það þjón-  
ar þannig lykilhlutverki í mjög flóknu  
og fínstilltu jafnvægi, sem viðheldur  
eðlilegri starfsemi æðaveggjarins.

Áður en við ræðum frekar myndun  
æðakölkunar skulum við líta á þær  
vefrænu breytingar er einkenna þennan  
sjúkdóm. (Mynd 2). Um er að ræða  
verulega þykkun á intíma lagi  
æðaveggsins, sem leiðir til þrængingar  
á innra máli æðarinnar, jafnvel að því  
marki að æðin lokast. Í stað þess að  
vera aðeins þunnt lag bandvefs þá ein-  
kennist það nú af þykku lagi afbrigði-  
legra sléttu vöðvafruma, bólgufrumu-  
íferð, tilkomu stórra klasa af fitufyllt-  
um átfrumum og svæðum með vefja-  
drepni og kólesterólkristóllum. Veruleg  
aukning verður einnig á bandvefs-  
myndun í æðaveggnum og á síðari stig-  
um sjúkdómsins verður gjarna útfelling  
á kalki, samanber nafn sjúkdómsins  
“æðakölkun”. Þó æðapelið sé oft heil-  
legt að sjá í smásjá, hafa rannsóknir  
sýnt að starfsemi þess er óeðlileg. Rof  
getur einnig myndast í æðapelið þannig  
að blóðflögur komast í snertingu við  
efnasambönd í æðaveggnum sem ræsa  
þær og leiða til klumpunar blóðflagna  
og blóðsegamyndunar. Ystu tvö lög, in-  
tima og adventitia, eru hins vegar að  
öllu jöfnu tiltölulega lítið breytt.

Hvað er það sem veldur slíkum  
breytingum á æðaveggnum? Margir  
vísindamenn aðhyllast þá kenningu, að  
í upphafi sé það truflun á starfsemi  
æðapelsins sem kemur ferlinu af stað.  
Þetta kemur heim og saman við að  
helstu áhættuþættir æðakölkunar, hátt  
kólesteról, hár blóðþrýstingur, sykursýki  
og reykingar, valda hvert um sig  
umtalsverðri truflun á starfsemi æða-  
pels. Einnig er líklegt að erfðaþættir  
komi hér við sögu og hafi áhrif á hve  
viðkvæmt æðapelið er fyrir alls kyns á-  
reiti.

Eitt af því fyrsta sem skeður er að  
breytingar verða á yfirborði æðapels-

frumanna, sem laða að bólgufrumur í  
auknum mæli. Þær skríða inn undir  
æðapelið og valda þar meðal annars  
auknu gegndræpi æðapelsins, sem aft-  
ur leiðir til þess að aukið magn kól-  
esteróls (í formi fitupróteinsameinda  
(low density lipoproteins (LDL))  
kemst inn í æðavegginn. Vegna  
breyttra aðstæðna í veggnum m.a.  
vegna nærveru bólgufrumanna, verða  
fitupróteinin fyrir oxun. Þetta breytir  
eiginleikum þeirra þannig, að þau eru  
tekin upp af átfrumum sem leiðir til  
myndunar fitufruma. Bólgufrumur,  
fitufrumur og oxideruð fituprótein  
leggjast síðan á eitt um að leiða til enn  
frekari truflunar á starfsemi æðapels-  
ins. Að auki verður aukin framleiðsla  
og losun alls kyns efnasambanda, sem  
hvetja til óeðlilegrar fjölgunar á af-  
brigðilegum sléttum vöðvafrumum og  
bandvefsmyndunar í intíma laginu.  
Fitufylltar átfrumur hafa tilhneigingu  
til að breyta með tímanum og gefa þá  
frá sér efni sem valda staðbundnum  
vefjaskemmdum auk þess sem eftir  
sitja kólesterólkristallar í æðaveggnum.  
Blóðsegar myndast á æðapels-  
skemmdum og ýmist leysast upp eða  
eru að hluta teknir inn í æðavegginn  
þar sem þeir hvetja enn frekar til  
framþróun æðakölkunarinnar. Ef engu  
er breytt, heldur þetta ferli áfram hægt  
og sígandi, intíman þykknar stöðugt  
og getur á endanum leitt til alvarlegra  
þrænginga eða lokunar á æðum og þar  
með sjúkdómseinkenna sem lýst var  
hér að ofan. Hvað er þá til ráða?

## NÝJAR LEIÐIR Í MEÐ- FERÐ ÆÐAKÖLKUNAR

Meira en tuttugu ár eru nú frá því að  
fyrstu dýratilraunir sýndu að æðakölk-  
un getur gengið til baka að vissu  
marki, ef forsendur þær er leiddu til  
myndunar sjúkdómsins eru fjarlægðar.  
Sýnt var að æðakölkun í öpum sem  
framkölluð hafði verið með því að

fæða þá á mjög kólesterólríku fæði um árabíl, gekk marktækt til baka þegar þeir voru settir á sitt venjulega fæði og kólesterólið í blóði þeirra lækkaði. Veruleg minnkun varð á fituinnihaldi æðaveggjarins svo og fjölda fitufylltra átfruma og bólgufruma.

Einnig kom í ljós, að leiðrétting verður á starfshæfni æðapelsins þegar áhættuþátturinn er numinn á brott. Athyglisvert er að þetta skeður tiltölulega stuttu eftir að kólesterólið hefur verið lækkað og á sér stað talsvert áður en verulegar breytingar verða á þykkt æðaveggjarins. Ef til vill er slík leiðrétting á starfsemi æðapelsins einmitt ein af forsendum þess að stöðva megi þann vítahring sem að baki liggur framþróun sjúkdómsins.

Eins og áður er getið, er talið að oxun fitupróteina sé mjög veigamikil atriði í myndun og framþróun æðakölkunar. Vísindamenn hafa því reynt notkun efnasambanda sem draga úr oxun fituefna í því skyni að reyna að hefta framgang sjúkdómsins. Niðurstöður slíkra rannsókna hafa verið mjög uppörvandi. Komið hefur í ljós, að ef dýrum er gefið kólesterólríkt fæði samhliða efnunum sem minnka oxun fituefna, þá hægir mjög á myndun æðakölkunar. Einnig virðist sem þessi efni hafi jákvæð áhrif á starfsemi æðapelsins.

Með vaxandi skilningi á hinu flókna ferli sem liggur að baki æðakölkunar og ótrúlegum framförum á sviði sameindalíffræði hafa einnig opnast nýjar leiðir til að hafa áhrif á sjúkdóminn. Umfangsmiklar rannsóknir eru í gangi á ýmsum efnasamböndum sem geta á mjög sértækan hátt hamlað óeðlilegri fjölgun sléttra vöðvafruma í æðaveggnum. Önnur efni geta gripið inn í skaðleg áhrif bólgufrumanna meðan önnur geta haft áhrif á bandvefsmýndun og svo mætti lengi telja. Almennt má segja að enn sé talsvert langt í land þar til lækna geti farið að beita slíkum lyfjum í ríkum mæli.

Hvað þá um mannskepnuna? Jú, það hafa einnig verið gerðar umfangsmiklar rannsóknir á mönnum, þær hafa sýnt, að ef umtalsverðri lækun er náð fram á kólesteróli í blóði með breytingu á mataræði og/eða lyfjum, má lækka tíðni kransæðatilfella og dauðsfalla af völdum kransæðasjúkdóms í fólki með sögu um hátt kólesteról. Nýlegar rannsóknir hafa einnig sýnt, að þegar kólesterólið er lækkað verulega í sjúklingum með kransæðasjúkdóm og því haldið lágu í 2-5 ár, þá minnka líkurnar marktækt á að versnun verði á undirliggjandi æðakölkun. Í mörgum tilfellum stendur sjúkdómurinn í stað, en athyglisvert er að í all mörgum sjúklingum var sýnt fram á að æðakölkunin gekk að hluta til baka. Fljótt á lítið reyndist sá bati hins vegar ekki verulegur þegar þvermál kransæðapregsla voru mæld fyrir og eftir meðferð, eða um 4-5% aukning á þvermáli æðanna. Þetta var samt sem áður tölfræðilega marktæk breyting. Það sem hefur þó vakið enn meiri athygli er að þrátt fyrir þessar tiltölulegu litlu vefrænu breytingar á kransæðunum, þá sýndu flestar þessar rannsóknir 40-70% minnkun á tíðni bráðra kransæðatilfella hjá þeim sjúklingum sem kólesteróli var haldið vel niðri. Þetta bendir til þess að starfrænn bati verði á æðunum áður en verulegar vefrænar breytingar ná að eiga sér stað. Þessi kenning hefur nýlega fengið frekari staðfestingu með rannsóknum á sjúklingum með hátt kólesteról og kransæðasjúkdóm, sem hafa sýnt að starfsemi æðapels batnar marktækt þegar kólesteról í blóði er lækkað. Þessar niðurstöður koma einnig mjög vel heim og saman við niðurstöður dýratilrauna. Fækkun bráðra kransæðatilfella samhliða batnandi æðapels starfsemi má skýra þannig að eðlilegt æðapél vinnur gegn herping í æðum og myndun blóðsega innan á æðaveggnum, sem aftur

minnkar líkur á því að bráð stíflun verði á kransæðum.

Vel útfærðar rannsóknir með tilliti til áhrifa lyfja er draga úr oxun fituefna hafa ekki verið gerðar á fólki þegar þetta er ritað. Hins vegar birtust fyrir á þessu ári mjög athyglisverðar rannsóknir þar sem lítið var á fylgni milli magns E-vítamíns í fæðu og tíðni kransæðasjúkdóma. Það kom í ljós að ef umtalsvert E-vítamín magn (meira en 400 einingar á dag) var í fæðu og/eða vítamíntöku fólks var um marktæka minnkun á tíðni kransæðasjúkdóma að ræða. Þetta er áhugavert í því tilliti að E-vítamín vinnur á móti oxun fituefna. Þetta samræmist niðurstöðum dýratilrauna og gefur raunhæfar vonir um að enn frekar megi vinna gegn framgangi æðakölkunar í fólki á þessum vettvangi.

Rannsóknir síðustu ára hafa einnig sýnt, að meðhöndlun háþrýstings dregur úr tíðni kransæðatilfella og sérstaklega tíðni heilaáfalla. Sjúklingar með kransæðasjúkdóm sem reykja eru einnig í margfalt meiri hættu að fá kransæðastíflu en þeir sem ekki reykja.

## SAMANTEKT

Í samantekt má segja, að skilningur manna á æðakölkun hafi aukist verulega. Þetta hefur leitt til nýrra leiða við meðhöndlun sjúkdómsins. Svo virðist að með því að halda kólesteróli vel innan eðlilegra marka með réttu mataræði og/eða lyfjum, með því að meðhöndla háþrýsting, hætta reykingum, og mögulega með notkun efna sem spyrna gegn oxun fituefna, þá megi sporna við framgangi æðakölkunar og jafnvel stuðla að einhverjum bata á þessum skæða sjúkdómi. Þetta er svið rannsókna þar sem miklum tíma og fjármunum er nú eytt til enn frekari skilnings á sjúkdómnum, og ætla má að innan fárra ára líti frekari framfarir dagsins ljós.

*Magnús Karl Pétursson, yfirlæknir:*

# Skýrsla formanns Hjartaverndar á aðalfundi 24. mars 1994

## GÓDIR FÉLAGAR

Starfsemi Hjartaverndar hefur verið með hefðbundnum hætti á liðnu starfsári. Frá síðasta aðalfundi hafa verið haldnir sjö stjórnarfundir, þar af fjórir í framkvæmdastjórn og þrír í aðalstjórn. Auk þess hefur formaður, yfirlæknir, framkvæmdastjóri, fræðslu- og upplýsingafulltrúi hist vikulega og er þá farið yfir stöðu mála bæði í fjárhagslegum rekstri og rekstri rannsóknarstöðvar og sömuleiðis undirbúin mál fyrir framkvæmdastjórn og aðalstjórn.

Eins og fram kemur á reikningum var nú umtalsverður halli á starfsemi Hjartaverndar, og meiri en svo að það geti gengið til frambúðar. Þegar litið er yfir reikninga Hjartaverndar sl. 10 ár og

þeir framreiknaðir á föstu verðlagi, kemur í ljós að rekstrargjöld hafa ekki breyst marktækt frá árinu 1985 og hafa verið öðru hvoru megin við 50 milljónir á þessu tímabili. Framlag ríkisins er sömuleiðis svipað á milli 11 og 12 milljónir króna og er þá MONICA-rannsóknin innifalin og lætur nærri að ríkis- framlagið dugi fyrir um 25% af rekstrarkostnaði. Þegar litið er á tekjulíðina kemur í ljós að tekjur af skoðunum sjúklinga utan rannsóknarhópa hafa minnkað en það sem er áberandi er það hve tekjur af minningargjöfum og dánargjöfum hafa dregist saman. Er það sérstaklega áberandi á síðustu tveimur árum og ef miðað er við bestu árin er samdrátturinn meiri en 60%. Ef halda á



*Magnús Karl Pétursson*

áfram óbreyttri starfsemi, sem stefnt er að, er því ljóst að afla verður meiri tekna. Eins og staðan er í ríkisfjármálum í dag er hæpið að treysta á aukið framlag ríkisins til rekstrarins og sýnt að róa verður á önnur mið. Ýmsir möguleikar eru fyrir hendi og er nú þegar hafinn undirbúningur að því að leita til félagasamtaka, lyfjafyrirtækja og tryggingafélaga með beiðni um fjárstyrk til styrktar ákveðnum þáttum hinna ýmsu rannsóknarverkefna, sem höfðað gætu til starfsemi viðkomandi samtaka. Möguleikar gætu einnig verið á því að fá styrki úr opinberum sjóðum í vörslu ríkisins og er nú verið að sækja um styrk úr Framkvæmdasjóði aldraðra til úrvinnslu öldrunarrannsóknarinnar. Þá verður einnig leitað eftir fleiri styrkjum úr Vísindasjóði ríkisins til styrktar ákveðnum rannsóknarverkefnum.

Með þátttöku Íslands í Evrópusamstarfinu hafa einnig opnast möguleikar á því að fá erlenda rannsóknarstyrki. Ísland er nú þegar þátttakandi í þessu samstarfi og láta mun nærri að þeim sé ætlað að greiða sem svarar 60 milljónum íslenskra króna vegna þessarar þátttöku og því mikilvægt að við reynum að sækja okkar hlut í þennan stóra sjóð. Nú þegar er í gangi sérstök rannsóknaráætlun sem ljúka mun í lok þessa árs en á næsta ári hefst ný áætlun



*Vikulegir fundir formanns Hjartaverndar með yfirlækni, framkvæmdastjóra og ritstjóra*

á vegum Evrópusamstarfsins en við erum fullgildir meðlimir í stjórnunarnefnd þessarar áætlunar sem kölluð er BIOMED-áætlunin og fulltrúi Íslands í henni er Guðrún Agnarsdóttir, læknir. Í þessari rannsóknaráætlun Evrópusamstarfsins er m.a. gert ráð fyrir faraldsfræðilegum rannsóknum á hjarta- og æðasjúkdómum, öldrunarrannsóknum og síðast en ekki síst rannsóknum á erfðabáttum ýmissa sjúkdóma, m.a. hjarta- og æðasjúkdóma. Allt þetta fellur mjög vel að rannsóknaráætlun Hjartaverndar og nauðsynlegt að skoða vel alla möguleika sem felast í þessu samstarfi. Mun svo verða gert og hefur á næstunni verið boðaður fundur með Guðrúnu Agnarsdóttur. Þá hefur verið bent á hversu nauðsynlegt það er að halda uppi stöðugri upplýsingaþjónustu fyrir almennings og auglýsingum um starfsemi Hjartaverndar til að vekja athygli almennings og um leið örva fjáröflunarstarfsemina. Það eru því ýmsar leiðir sem fara má til að auka tekjur en hins vegar er einnig ljóst að sníða verður stakk eftir vexti og gæta þess að ekki sé farið út í framkvæmdir sem ekki eru til peningar fyrir. Það hefur því verið ákveðið að hafa framvegis ársfjórðungslegt yfirlit reikninga þar sem séð verður hvernig fjárhagsstaðan er hverju sinni og áætlanir gerðar í samræmi við það.

Á undanförunum árum hefur verið lögð vaxandi áhersla á úrvinnslu þeirra gagna sem Hjartavernd hefur safnað og birtingu þeirra. Þess bera vott fjöldi greina og ritgerða sem byggðar eru á rannsóknum Hjartaverndar og birst hafa í virtustu læknatímaritum og sömuleiðis á þingum erlendis. Yfirlæknir Hjartaverndar gerði í desembermánuði sl. könnun á því hvernig vinna fastráðinna starfsmanna rannsóknarstöðvar skiptist milli gagna- söfnunar, úrvinnslu og þjónustu. Í ljós kom að um 47% af vinnutíma þessara fastráðu starfsmanna fer í þjónustu,

þ.e.a.s. vinna við boðun, móttöku, rannsóknir og skráningu fólks sem kemur í skoðanir utan rannsóknarhópa. Í gagnasöfnun fór 31% af vinnutímanum og í úrvinnslu 9%. Þess má þó geta að þar fyrir utan er töluverð aðkeypt vinna við úrvinnsluna og sl. ár var ráðin læknir sem hefur eingöngu unnið við skráningu kransæðastíflutílfella þeirra sem hafa tekið þátt í Hjartaverndarrannsókninni og hefur ráðning hans verið framlengd fyrir árið í ár. Auk þessa er mikið starf unnið í úrvinnslunni í sjálfböðavinnu, þannig að umfang úrvinnslu er ábyggilega mun meira en þau 9% sem fram koma í áðurnefndri könnun. Það eru þó allir sammála um að reyna frekar að auka við úrvinnslu en draga úr henni þar sem gagnslítið er að safna gögnum sem enginn veit hvað hafa að geyma.

Dagana 21.-23. okt. 1993 var haldið annað þing Nordisk Hjerte Union. Hjartavernd ásamt Landssamtökum hjartasjúklinga sá um þinghald að þessu sinni og var þingið haldið hér í Reykjavík á Hótel Lind. Fulltrúar Hjartaverndar á þinginu voru Nikulás Sigfússon, Hjördís Kröyer, Karl Friðrik Kristjánsson og Magnús Karl Pétursson. Á fundinum gerðu félögin grein fyrir starfsemi sinni hvert fyrir sig og skipst var á skoðunum og hugmyndum um forvarnarstarf og sömuleiðis mismunandi leiðir til fjáröflunar hjartaverndarfélaga. Samþykkt var á þinginu að óska eftir því við Norðurlandaráð að árið 1996 verði samnorrænt hjartaár, helgað baráttunni gegn hjarta- og æðasjúkdómum. Á þinginu gerði danski fulltrúinn Erik Lauridsen einnig grein fyrir því að European Heart Network, sem við erum aðilar að, mundi gerast aðili að ISFC sem sérstakt svæðafélag, en við það mundi uppbygging ISFC breytast þannig að í stjórn þess yrðu fulltrúar sérstakra landsvæða en ekki einstakra félaga eins og nú tíðkast. Þetta þinghald þótti

takast mjög vel og allt skipulag til fyrirmyndar. Sömuleiðis þótti takast mjög vel ferðalag þingfulltrúa sem farið var til Þingvalla og hinn venjulega Þingvallahring og ekki síður kvöldverður í Perlunni. Þá sótti Sigurður Helgason, fræðslu- og upplýsingafulltrúi Hjartaverndar, fund European Heart Foundation í maímánuði 1993 og flutti þar erindi um starfsemi Hjartaverndar sem mjög góður rómur var gerður að.

Af útgáfumálum er það að fréttu að á sl. hausti kom út matar- uppskriftabókin "Af bestu lyst" sem unnin var í samvinnu Hjartaverndar, Krabbameinsfélagsins og Manneldisráðs. Haldin var kynningarfundur fyrir fjölmiðla við útgáfu bókarinnar þangað sem boðið var forsætisráðherra og fulltrúum útgáfuaðila. Viðtökur almennings við útgáfu þessarar bókar hafa verið mjög góðar og fyrsta upplagið fimm þúsund eintök seldust upp en nú mun vera búið að selja um sex þúsund eintök. Verði bókarinnar hefur verið stillt í hóf eða tæpar 17 hundruð krónur en útgáfufélagið Vaka- Helgafell mun greiða ákveðinn hundradshluta af söluverðinu í sérstakan sameiginlega sjóð á vegum Hjartaverndar, Krabbameinsfélagsins og Manneldisráðs, sem varið verður til frekari útgáfuverkefna. Þá stóð Hjartavernd að sameiginlegri mótmælafyrirlesingu með Krabbameinsfélaginu gegn breytingu á lögum um sölu og dreifingu tóbaks, þar sem jafnframt var skorað á Alþingi að taka nú þegar til afgreiðslu frumvarp um ný tóbaks- varnalög. Rit Hjartaverndar hefur komið út tvisvar á ári eins og áður en við útgáfu síðasta rits var bryddað upp á þeirri nýbreytni að gefa ritið út í sérstaklega stóru upplagi eða 8900 eintökum og var 6000 eintökum dreift til meðlima í Félagi eldri borgara hér á Reykjavíkursvæðinu í samvinnu við þeirra samtök sem séu um dreifinguna. Af þessu hlaust nokkur auka-kostn- áður en hins vegar kom á móti



auknar auglýsingatekjur og með hverju eintaki sem sent var til eldri borgara fylgdi með tilboð um aðild að Hjartavernd á sérstökum kjörum. Ekki er enn ljóst hver viðbrögð verða en nú þegar hafa þó nokkrir nýir meðlimir bæst í samtökin.

Samstarf við Landssamtök hjartasjúklinga hefur haldið áfram og má þar nefna samvinnu þessara samtaka þegar haldinn var fundur norrænna hjartafélaga hér í Reykjavík sl. haust. Þá tók Hjartavernd einnig þátt í undirbúningi hinnar árlegu "Hjartagöngu" sem landsamtökin hafa ætíð staðið fyrir. Reynt er að halda fundi reglulega í samvinnunefnd þessara tveggja samtaka.

Eins og fram kemur í skýrslu rannsóknarstöðvar er nú áfram unnið að öldrunarrannsókninni en vonast er til að hægt verði að hefja úrvinnslu gagna á þessu ári en hins vegar er ekki gert ráð fyrir að rannsókninni ljúki fyrir en

árið 1995. Eins og áður hefur fram komið er ætlunin að reyna að fá styrk úr Framkvæmdasjóði aldraðra til að kosta úrvinnsluna. MONICA-rannsókninni er haldið áfram og stendur nú yfir þriðja og síðast áhættu- þáttarannsóknin hér í Reykjavík. Þá er hafin samvinna við lækna á Fæðingardeild Landspítalans um rannsókn á afdrifum kvenna með fóstureitrun á árunum 1931-'91. Átlunin er að rannsaka sérstaklega mögulega arfgenga þætti þessa sjúkdóms með DNA-rannsóknum. Laun meinatæknis og kostnaður við öflun blóðsýna verður kostaður með sérstökum vísindastyrk sem lækna rannsóknir hafa fengið til þessa verkefnis en framlag Hjartaverndar verður aðstoða og afnot af boðunarkerfi Hjartaverndar og sömuleiðis tímabundin geymsla á djúpfrystum sýnum.

Undirbúningi að svokallaðri afkomendarannsókn hefur verið haldið áfram

en í þeirri rannsókn verður sérstök áhersla lögð á athugun erfðabátta í sambandi við hjarta- og æðasjúkdóma. Allt bendir til þess að framtíðarlækningar hjarta- og æðasjúkdóma byggist á þekkingu á þessum erfðabáttum. Óvíða eru betri aðstæður til slíkra rannsókna en hér á landi og enginn vafi er á því að slíkar rannsóknir eiga eftir að vekja athygli og áhuga jafnt lærðra sem leikra og mun vafalítið auka mjög áhuga almennings hér á landi á starfsemi Hjartaverndar.

Ég vil að lokum þakka öllu starfsfólki, bæði rannsóknarstöðvar og skrifstofu, fyrir vel og dyggilega unnin störf. Samstarfsmönnum í stjórn Hjartaverndar og nefndum samtakanna þakka ég sömuleiðis fyrir góða samvinnu og óeigingjörn störf í þágu samtakanna. Að lokum vil ég þakka öllum velunnurum Hjartaverndar um land allt hlýhug og velvild í garð okkar.

## Höfðingleg gjöf

Sunnudaginn 29. maí sl. boðaði Hekla hf. formann og framkvæmdastjóra Hjartaverndar á sýningu, sem fyrirtækið hélt í tilefni 60 ára afmælis Heklu hf. Við það tækifæri afhenti Sigfús Sigfússon, forstjóri Heklu hf. Hjartaverndar ávísun að upphæð 600 þúsund krónur. Þessi höfðinglega gjöf kemur skemmtilega á óvart, þar sem samtökin eiga 30 ára afmæli á þessu ári. Mun gjöf þessi verða notuð við næsta verkefni, sem er erfðafræðirannsókn á afkomendum fólks úr fyrstu Hóprannsókn Hjartaverndar, sem verður mjög yfirgripsmikil og dýr í framkvæmd.

Stjórn Hjartaverndar vill af þessu tilefni færa stjórn Heklu hf. alúðarþakkir og óskir um velfarnað á ókomnum árum.



*Sigfús Sigfússon, forstjóri Heklu hf., afhendir Magnúsi Karli Péturssyni, formanni Hjartaverndar, ávísunina. Aðrir á myndinni, talið frá vinstri: Stefanía Davíðsdóttir, Sverrir Sigfússon, framkvæmdastjóri Heklu hf., og Hjördís Kröyer, framkvæmdastjóri Hjartaverndar.*

*Nikulás Sigfússon, yfirlæknir:*

# ÁRSSKÝRSLA

## RANNSÓKNARSTÖÐVAR HJARTAVERNDAR

### Starfsárið 1/1 – 31/12 1993

#### YFIRLIT

Þetta er tuttugasta og sjötta starfsár stöðvarinnar. Fimmta áfanga Hóprannsóknar Hjartaverndar lauk á starfsárinu 1991 og hófst þá sjötti og síðasti áfangi þessarar rannsóknar. Eins og lýst hefur verið í síðustu ársskýrslum var ákveðið að þessi áfangi yrði öldrunarrannsókn og tæki til þeirra þátttakenda á hóprannsókninni sem væru orðnir 70 ára eða eldri.

Þessi öldrunarrannsókn hófst í maí 1991 og var rannsókn karlahóps að mestu lokið á árinu, og rannsókn kvennahóps vel á veg komin.

Fólk, sem ekki er í hóprannsókninni, hefur eins og áður leitað til stöðvarinnar ýmist samkvæmt tilvísun lækna eða að eigin frumkvæði. Fjöldi þessara gesta var nokkru minni en undanfarin ár.

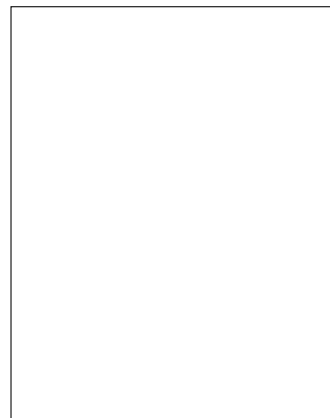
MONICA-rannsóknin hefur haldið áfram samkvæmt áætlun. Lokið er skráningu kransæðastíflutilfella árin 1981-1990. Skráningu árána 1991 og 1992 er um það bil að ljúka. Gagnavinnsla heldur stöðugt áfram og hafa ýmsar niðurstöður verið kynntar innanlands og utan.

Þriðja og síðasta áhættuþáttakönnun MONICA rannsóknarinnar hófst í júní og var lokið að mestu um áramót.

Starfslið hefur verið óbreytt að öðru leyti en því að Lilja S. Jónsdóttir, læknir, sem var ráðin til stöðvarinnar í ágúst 1992 vegna sérstaks rannsóknar-

verkefnis, þ.e. skráningar kransæðastíflutilfella í kvennahópi sem ekki leiddu til dauða, hefur verið ráðin áfram til eins árs til áframhaldandi starfa við úrvinnslu þessara gagna o.fl. Gunnlaugur B. Ólafsson, líffræðingur, sem ráðinn var í desember 1992 til að vinna að mælingum á fitusýrum lauk því starfi í ágúst.

Á tækjabúnaði urðu þessar breytingar helztar: Keyptur var frystir af Nuair gerð sem heldur - 85° frosti. Frystirinn tekur 500 l og er með viðvörunar- og varabúnaði er fer í gang ef bilun verður á rafkerfi. Þessi frystir mun leysa úr miklum vanda því í honum verður hægt að geyma frumusýni óskemmd m.a. til erfðafræðiathugana o.fl.



*Nikulás Sigfússon*

Einnig voru keyptir tveir CO-mælur af gerðinni Bedfont Micro Smokerlyzer, en þeir eru notaðir til að mæla kolsýrlingsmagn í útöndunarlofti en þessi mæling segir til um hvort viðkomandi er reykingamaður.

Lokið var gerð innsláttarforrits fyrir gögn öldrunarrannsóknar og var innsláttur þessara gagna nokkuð á veg kominn á árinu.

Tölvuvinnsla á gögnum og tölfræðileg úrvinnsla hefur verið í höndum Helga Sigvaldasonar, lic. tech.



Rannsóknarstjórn hefur starfað með líkum hætti og áður. Stjórnin hefur á árinu unnið að undirbúningi næstu hóprannsóknar Hjartaverndar og haft umsjón með úrvinnslu gagna. Niðurstöður hafa verið kynntar á mörgum læknaþingum innanlands og utan og í greinum sem birst hafa í læknatímaritum.

## RANNSÓKNIR

### I. ÖLDRUNARRANNSÓKN.

Árið 1990 hófst undirbúningur að 6. og síðasta áfanga Hóprannsóknar Hjartaverndar. Ákveðið var, að þessi áfangi yrði notaður til sérstakrar athugunar á öldruðu fólki og boðið skyldi til þessarar rannsóknar þátttakendum úr B- og F-hópum sem náð hafa 70 ára aldri. Undirbúningur að þessari rannsókn var að mestu í höndum öldrunar-sérfræðinganna Björns Einarssonar og Pálma V. Jónssonar en auk þess var leitað ráða hjá ýmsum öðrum sérfræðingum.

Rannsóknin skiptist í tvo hluta þ.e. hina hefðbundnu rannsókn Hjartaverndar en þar að auki er ítarleg könnun með spurningalista og ýmsum sérhæfðum rannsóknum sem beinast að sjúkdómum og félagslegum aðstæðum sem einkum snerta eldra fólk.

Þessi rannsókn hófst í byrjun maí 1991 með forkönnun, sem að mestu var lokið í september. Þátttakendur eru allir boðaðir símleiðis. Í byrjun ársins höfðu verið rannsakaðir 628 karlar úr þessum hóp og á árinu voru skoðaðir 181 til viðbótar þannig að í árslok höfðu verið skoðaðir 809 karlar.

Til þess að ná sem mestri þátttöku í rannsókninni fóru Björn Einarsson og Guðrún Þórarinsdóttir á stofnanir og í heimahús til þeirra sem af heilsufarsá-stæðum gátu ekki mætt í Rannsóknarstöð Hjartaverndar. Tókst þannig að ná mætingu upp í um 70% sem er mun

hærrí tala en áður hefur fengist hjá þessum aldurshóp.

Í janúar hófst undirbúningur að boðun kvennahóps, og hófst sú rannsókn í marz. Á árinu voru alls skoðaðar 265 konur. Í heild voru þannig skoðaðir 446 einstaklingar í öldrunarrannsókninni á starfsárinu.

### II. MONICA-rannsókn.

Þessari rannsókn, sem er fjölpjóðar-rannsókn undir yfirumsjón Alþjóðaheilbrigðisstofnunarinnar, hefur áður verið lýst í ársskýrslum. Rannsóknin er í aðalatriðum þrjúþætt: könnun áhættuþátta, skráning kransæðastíflutilfella og skráning meðferðar við kransæðastíflu.

Skráningu kransæðastíflutilfella var haldið áfram á árinu. Þessi skráning hófst með árinu 1981 og er nú lokið fyrir árin 1981-1990. Skráningargögn fyrir þessi ár hafa verið send til vinnslu í "MONICA DATA CENTRE" í Helsinki. Skráning fyrir árin 1991 og 1992 er langt komin. Niðurstöður íslensku skráningarinnar hafa verið kynntar í tímaritsgreinum og á læknaþingum.

Gert er ráð fyrir þrem áhættuþáttakönnunum á fimm ára fresti. Var sú fyrsta 1983, önnur 1988-'89 og sú þriðja hófst 1993. Niðurstöður fyrstu tveggja kannananna hafa verið sendar til vinnslu í Helsinki, auk þess sem unnið er að úrvinnslu hér.

Skráning meðferðar á kransæðastíflu fer fram tvívegis, í upphafi rannsóknarinnar og við lok hennar. Upphafsskráningin nær til um 500 tilfella. Fyrstu niðurstöður þeirrar athugunar hafa verið kynntar á fyrsta þingi nor-

rænu MONICA-stöðvanna í Haparanda í Svíþjóð í júní 1991. Unnið er nú að sérstakri athugun á mismunandi meðferð við kransæðastíflu og afdrifum sjúklinga með tilliti til þessa allt til ársloka 1990. Hefur Uggi Agnarsson, læknir, umsjón með þessum þætti úrvinnslunnar og hafa niðurstöður verið kynntar á læknaþingum, m.a. á öðru þingi norrænu MONICA stöðvanna í Kaupmannahöfn í september 1993.



Eins og að framan getur hófst þriðja og síðasta áhættuþáttakönnun MONICA-rannsóknarinnar á starfsárinu. Þessi könnun er framkvæmd á sama hátt og hinar fyrri. Könnunin fer fram á tveim stöðum, í Árnassýslu og í Reykjavík, og er boðið tilviljunarúrtaki karla og kvenna á aldrinum 25-74 ára, alls 3000 manns.

Vegna rannsóknarinnar í Árnassýslu

voru ráðnar tímabundið þær Inga S. Práinsdóttir, stud. med., og Hrafnhildur Jónsdóttir, meinataeknir. Heilsugæslulæknarnir í Þorlákshöfn, Hveragerði og á Selfossi veittu mikilvæga aðstoð við þessa rannsókn m.a. með því að lána húsnæði, síma o.fl. Kunnum við þeim hinar bestu þakkir fyrir. Rannsóknin hófst í byrjun júní bæði í Árnassýslu og Reykjavík. Í Árnassýslu var henni lokið í ágúst, en vegna annarra verkefna á stöðinni í Reykjavík var rannsóknin þar ekki búin um áramót. Það er þó ljóst að mæting verður mun meiri á báðum svæðum en í fyrri könnunum.

Í Árnassýslu voru alls rannsakaðir 1130 einstaklingar og var rannsókn lokið, en í Reykjavík 978.

### **III. Rannsóknir fólks utan kerfisbundinna skoðana.**

Eins og áður hefur verið rannsakað fólk utan hinna kerfisbundnu skoðana, sem ýmist er vísað á stöðina af læknunum eða leitar þangað sjálf.

Alls voru rannsakaðir 2.230 einstaklingar í þessum flokki sem er nokkru færri en árið 1992 (2.459). Það er vert að benda á, að þessi fækkun hefur haft í för með sér brúttó-tekjutap fyrir Hjartavernd um tvær og hálf milljón króna.

### **IV. Aðrar rannsóknir.**

1. Rannsókn á hægri greinrofi. Í fyrstu fimm áföngum Hóprannsóknar Hjartaverndar reyndust 126 karlar og 69 konur hafa sk. hægri greinrof á hjartalínuriti. Hingað til hefur verið óljóst hver þýðing þessa afbrigðis er og var því ákveðið að athuga þetta atriði nánar. Var öllum þátttakendum í Hóprannsókn Hjartaverndar sem höfðu greinst með hægri greinrof og á lífi voru boðið til rannsóknar á Rannsóknarstöð Hjartaverndar og sónar-rannsóknar á hjarta á hjartadeild Landspítalans.

Inga S. Práinsdóttir, læknanemi, hefur annast þessa rannsókn. Á árinu var unnið úr gögnum þessarar rannsóknar og niðurstöður kynntar á læknaþingum, m.a. á Evrópuþingi hjartalækna í Nissa, en einnig birtar greinar í Læknablaðinu og European Heart Journal (sjá skýrslu Rannsóknastjórnar).

### **2. Skráning á kransæðastíflutíllum er ekki leiddu til dauða.**

Til þess að geta betur metið vægi hinna ýmsu áhættuþátta kransæðasjúkdóms er nauðsynlegt að hafa sem stærstan hóp manna er fengið hafa sjúkdóminn, hvort sem hann hefur leitt til dauða eða ekki. Því hefur verið unnið að skrásetningu allra tilfella af kransæðastíflu í Hóprannsókn Hjartaverndar. Að þessu hafa einkum unnið læknarnir Uggi Agnarsson og Emil Sigurðsson. Að hluta til hefur hér verið hægt að nýta MONICA-skráninguna. Þessari skráningu er nú lokið fyrir karlahóp miðað við áramót 1987-'88 og niðurstöður hafa verið kynntar bæði á læknaþingum innanlands og utan og í nokkrum tímaritsgreinum (sjá skýrslu Rannsóknastjórnar).

Lilja S. Jónsdóttir, læknir, var ráðin 1992 til þess að vinna að samsvarandi skráningu fyrir kvennahóp. Í árslok var þessari skráningu að mestu lokið en Lilja var ráðin áfram til eins árs m.a. til þess að vinna úr þessum gögnum.

### **3. Mæling á fitusýrum.**

Eins og kunnugt er hafa fryst sermísýni verið geymd frá þátttakendum allt frá upphafi Hóprannsóknarinnar 1967. Rannsóknastjórn ákvað að fengnu leyfi Framkvæmdastjórnar að nýta hluta þessarar sýna (úr Hóp D, karlar) til vissra mælinga þ.e. til ákvörðunar á lipoproteinum Apo A, Apo B og Apo(a) og meta vægi þessara lipoproteina sem áhættuþátta. Þessum mælingum

er nú lokið og hafa niðurstöður verið birtar. Einnig var ákveðið að framkvæma mælingar á fitusýrum fosfolípíða í þessum sýnum. Til þessa verkefnis var sótt um styrk úr Vísindasjóði sem veitti kr. 640.000 til verkefnisins. Þessi rannsókn er unnin í samvinnu við Rannsóknarstofu Háskólans í lyfjafræði og Rannsóknarstofu Háskólans í lífeðlisfræði. Ásdís Baldursdóttir, líffræðingur, hefur unnið að þessu verkefni ásamt Gunnlaugi B. Ólafssýni, líffræðingi, og luku þau mælingum á fitusýrum í ágúst. Sýni voru mæld úr tveim hópum, annars vegar fólki, sem fengið hafði kransæðastíflu og hins vegar úr samanburðarhóp, fólki sem ekki hafði fengið kransæðastíflu. Úrvinnsla á þessum gögnum fer nú fram. Fyrstu niðurstöður benda til þess að ekki sé marktækur munur á fitusýruinnihaldi blóðs hjá þessum tveim hópum.

### **4. Rannsókn á blóðþurrðarhelti (-claudicatio intermittens).**

Ingimar Ö. Ingólfsson, læknanemi, vann á árinu í nokkra mánuði við athugun á blóðþurrðarhelti, en upplýsingum um þennan sjúkdóm hefur verið safnað í Hóprannsókn Hjartaverndar. Úrvinnsla á þessum gögnum hefur m.a. sýnt að reykingar eru mikilvægasti áhættuþáttur þessa sjúkdóms, en jafnframt kom í ljós að tíðni hans hefur farið minnkandi samhliða minnkandi tíðni reykinga.

Niðurstöður þessara rannsókna hafa verið kynntar á læknaþingum og í tímaritsgreinum.

### **5. Rannsókn á AV-leiðnitruflun.**

Undanfarin ár hefur verið unnið að athugunum á rafleiðnitruflunum í hjarta sem komið hafa fram í hjartarafirritum þátttakenda í Hóprannsókn Hjartaverndar. Birtar hafa verið niðurstöður um vinstra og hægri greinrof,

## TAFLA I.

*Fjöldi einstaklinga, sem rannsakaðir voru á starfsárinu 1993 eftir mánuðum:*

Mánuðir	Öldrunar-rannsókn		MONICA-rannsókn		Utan hóp-skoðana		Einstakl. í einst. prófum		Áreynslu-próf	
	ka.	ko.	ka.	ko.	ka.	ko.				
Janúar 1993		44					146	92	4	25
Febrúar		51					157	79	4	21
Marz		32	19				180	100	6	28
Apríl		6	30				119	82	1	18
Mái		3	38				112	108	4	23
Júní		25	23	279	340		92	78	3	29
Júlí		12		263	313		25	25	1	13
Ágúst		5	5	144	120		50	54	3	3
September		1	38	109	115		108	74	2	20
Október			43	90	67		102	77	4	16
Nóvember			43	65	47		122	97	3	24
Desember		2	26	36	20		93	58	2	15
Alls		181	265	986	1022	1306	924	37	235	
Einstaklingar rannsakaðir á árinu:					Karlar	Konur	Alls			
					2473	2211	4684			

algengi og nýgengi og kliniska þýðingu þessara truflana.

Í framhaldi af þessu var ákveðið að kanna á svipaðan hátt AV-leiðnitruflun. Erna Milunka, læknir, mun annast þetta verkefni. Verkefni þetta var ábyrjunarstigi við lok ársins.

### 6. Rannsókn á blóðstorkuþáttum.

Í sambandi við 3. áhættuþáttakönnun MONICA-rannsóknarinnar hafa allmörg þátttökuríki ákveðið að kanna sérstaklega ýmsa blóðstorkuþætti, en ljóst er að þeir hafa verulega þýðingu í sambandi við myndun kransæðastíflu og hefur athygli beinst að þeim í vaxandi mæli hin síðari ár.

Ísland tekur þátt í þessari sameiginlegu athugun og hefur verið safnað um 200 blóðsýnum úr þátttakendum í MONICA-rannsókninni en mælingar á þeim verða framkvæmdar á sameiginlegri rannsóknarstofu í Bristol, en umsjón með þessari rannsókn hefur Dr. I. Yarnell, Queens University, Belfast.

### 7. Söfnun viðmiðunarsýna.

Hóprannsóknir Hjartaverndar hafa skapað möguleika á að finna viðmiðunargildi af ýmsu tagi vegna þess að val úrtaksins tryggir að það er nokkuð dæmigert fyrir þjóðina.

Á liðnum árum hefur alloft verið

safnað sýnum til að finna slík viðmiðunargildi.

Á árinu var safnað 200 þvagsýnum frá þátttakendum í öldrunarrannsókn fyrir Rannsóknarstofu Landspítalans (Matthías Kjeld) vegna mælinga í tengslum við úrkölkun.

Safnað var 200 blóðsýnum úr þátttakendum í MONICA-áhættuþáttakönnuninni fyrir Rannsóknarstofu Háskólans við Barónsstíg (Alfreð Árnason) vegna rannsóknar á B27 erfðaþætti.

## SKÝRSLA RANNSÓKNASTJÓRNAR

Rannsóknastjórn var skipuð af Framkvæmdastjórn 9/11 1988. Í henni eiga sæti 5 menn: Guðmundur Þorgeirsson, Uggi Agnarsson, Gunnar Sigurðsson, Davíð Davíðsson og Nikulás Sigfússon. Formaður stjórnarinnar er Guðmundur Þorgeirsson.

Rannsóknastjórn kom saman til funda 6 sinnum á árinu 1993. Helstu verkefni stjórnarinnar hafa verið þessi:

### 1. Rannsókn á kransæðastíflu meðal kvenna.

Á starfsárinu vann Lilja S. Jónsdóttir, læknir, að skráningu kransæðastíflu meðal kvenna í Hóprannsókn Hjartaverndar. Við þessa skráningu er beitt skilmerkjum MONICA rannsóknarinnar. Var þessari skráningu því sem næst lokið á árinu. Að tillögu Rannsóknastjórnarinnar var Lilja ráðin í eitt ár til viðbótar að stöðinni, m.a. til að vinna úr þessum gögnum en upplýsingar um tíðni og áhættuþætti kransæðastíflu meðal kvenna hér á landi hefur mjög skort hingað til.

### 2. Skráning á slagi.

Rannsóknastjórnin hefur undir búð skráningu á slagi (heilablæðingu, blóðtappa í heila). Fyrirhugað er að

nota skilmerki MONICA rannsóknar við þessa skráningu. Fyrirhugað er að hún nái yfir alla þátttakendur í Hóprannsókn Hjartaverndar líkt og samsvarandi skráning á kransæðastíflu. Næst á eftir kransæðastíflu er slag algengasti sjúkdómurinn í æðakerfinu og því aðkallandi að afla upplýsinga um algengi, nýgengi og áhættuþætti þessa sjúkdóms. Vonast er til að skráning á slagi geti hafist á árinu 1994.

### 3. Afkomendarannsókn.

Rannsóknastjórnin hefur áfram unnið að undirbúningi s.k. afkomendarannsóknar, sem getið var í síðustu árskýrslu. Í aðalatriðum er fyrirhugað að rannsaka tvo hópa afkomenda þátttakenda úr Hóprannsókn Hjartaverndar, annars vegar afkomendur fólks sem fengið hefur kransæðastíflu og hins vegar afkomenda fólks er ekki hefur fengið kransæðastíflu. Með samanburði þessara hópa m.a. með erfðafræðilegum athugunum er þess vænst að varpa megi nýju ljósi á eðli þessara sjúkdóma.

Með samkeyrslu við skrá Erfðafræðinefndar hefur verið gerð förhönnun á fjölda afkomenda karla er fengið hafa kransæðastíflu. Hundrað karlar er fengið höfðu kransæðastíflu áttu 317 börn (15-64 ára), 304 barnabörn (15-37 ára) og 6 barnabarnabörn (15-16 ára). Alls höfðu 901 karl og 300 konur úr Hóprannsókn Hjartaverndar fengið kransæðastíflu miðað við áramót 1991-'92.

Það er ljóst að þessi rannsókn, ef af henni getur orðið, mun verða kostnaðarsöm bæði vegna nýs tækjabúnaðar svo og vegna sérþjálfaðs starfsfólks.

### 4. Úrvinnsla gagna.

Rannsóknastjórn hafði umsjón með úrvinnslu gagna. Á árinu komu út á prenti 22 rit, greinar eða útdrættir sem fjölluðu um vísindalegar niðurstöður rannsókna Hjartaverndar.

Sérfræðingar og ráðgjafar Hjartaverndar fluttu 18 fyrirlestra á læknaþingum.

### SKÝRSLUR, RIT, GREINAR OG ERINDI LÆKNA OG RÁDGJAFAR RANNSÓKNARSTÖÐVAR HJARTAVERNDAR Starfsárið 1993

Skýrslur, rit og greinar

1. Ársskýrsla Rannsóknarstöðvar Hjartaverndar starfsárið 1/1-31/12 1992. Rannsóknarstöð Hjartaverndar, Reykjavík, 1992
2. I.S. Thrainsdóttir, T. Hardarson, G. Thor-geirsson, H. Sigvaldason and N. Sigfusson: The epidemiology of right bundle branch block and its association with cardiovascular morbidity - The Reykjavik Study. Eur Heart J 14: 1590-1596, 1993
3. Guðmundur S. Jónsson, Uggi Þórður Agnarsson, Lilja Petra Ásgeirsdóttir: Áhættuþættir slagæðasjúkdóma meðal karla. Áhrif tóbaksreykinga og kólesteróls á blóðrennsli til ganglima miðaldra karla. Læknablaðið 79: 359-365, 1993
4. Uggi Þ. Agnarsson, Þórður Harðarson, Jónas Hallgrímsson, Ásmundur Brekkan, Nikulás Sigfússon: Hjartavöðvasjúkdómur meðal kvenna: Algengi metið með hjartaómun og krufningu. Læknablaðið 79: 271-278, 1993
5. Inga S. Þráinsdóttir, Þórður Harðarson, Guðmundur Þorgeirsson, Erla G. Sveinsdóttir, Helgi Sigvaldason, Nikulás Sigfússon: Tengsl hægra greinrofs við hjarta- og æðasjúkdóma og áhættuþætti þeirra. Læknablaðið 79: 261-270, 1993
6. Sigurbjörn Björnsson, Guðmundur Þorgeirsson, Helgi Sigvaldason, Nikulás Sigfússon: Samband hjartsláttartíðni, heilsufarsþátta, reykinga og dánarmeina. Læknablaðið 79: 21-27, 1993
7. Vilmundur Gudnason, Gardar Sigurdsson, Laufey Steingrimsdóttir, Steve Humpries and Gunnar Sigurdsson: Association of apolipoprotein E polymorphism with plasma levels of high density lipoprotein and lipoprotein (a), and effect of diet in healthy men and women. Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis. 3: 136-141, 1993

8. Sigfusson N., Agnarsson U., Þorgeirsson G., Sigvaldason H.: The rapid decline in cardiovascular diseases in Iceland. Il Cuore, Vol. X Suppl. aln. 4: 71, 1993
9. I.S. Thrainsdóttir, Th. Hardarson, G. Thor-geirsson, E.S. Sveinsdóttir, H. Sigvaldason, N. Sigfusson: The prevalence and incidence of right bundle branch block and its association with cardiovascular diseases and their risk factors. Eur. Heart J. Vol. 14: Abstract Supplement, 480, 1993
10. Reynir Arngrimsson, Smita Pundare, Michael Connor, James S. Waker, Steingrímur Björnsson, Florent Soubrier, Yuri V. Kotel-evtsev, Reynir T. Geirsson, Hólmgeir Björnsson: Angiotensinogen: A candidate gene involved in preeclampsia? Nature, 4: 114-115, 1993
11. E. Sigurdsson, G. Thor-geirsson, H. Sigvaldason and N. Sigfusson: Prevalence of coronary heart disease in Icelandic men 1968-1986. The Reykjavik Study. Eur. Heart J. 14: 584-591, 1993
12. Ólafur Ólafsson: Margir sjúklingar hafa misst af velferðinni. Læknablaðið (Fréttabréf lækna) No 10: 20, 1993
13. Emil Sigurdsson, Guðmundur Þorgeirsson, Helgi Sigvaldason, Nikulás Sigfusson: Long term prognosis of different forms of coronary heart disease: An epidemiological study. 3rd International Conference on Preventive Cardiology 27 June - 1 July 1993, Oslo, Norway Abstract book, p. 71, 1993
14. Einar Ragnarsson, Sigfús Þór Elíasson, Sigurjón H. Ólafsson: Tannheilsa og tóbaksreykingar: Tannmissir, tannáta og tannholds-sjúkdómar eru algengari meðal reykinga-fólks. Læknablaðið, 79: 243-248, 1993
15. Gunnar Sigurdsson, Katrín R. Sigurdardóttir og Birna Jónsdóttir: Samanburður á aldursbundnu beintapi íslenskra kvenna í framhald-leggsbeinum og hryggjarliðbólum (Útdrættur). Læknablaðið, Fylgirit 24: 24, 1993
16. Ingimar Ingólfsson, Gunnar Sigurdsson, Helgi Sigvaldason, Guðmundur Þorgeirsson og Nikulás Sigfússon: Verulega minnkandi tíðni blóðþurrðarheltis (claudicatio

- intermittens) meðal íslenskra karla 1968-1986; sterk tengsl við reykingar (Útdráttur) Læknablaðið 79, Fylgirit 24: 34, 1993
17. Matthías Kjeld, Guðmundur Sigbórsson, Nikulás Sigfússon: Blóðrauði, blóðfitur og hormón og tengsl þeirra hjá körlum, 70 til 85 ára (Útdráttur). Læknablaðið, Fylgirit 24: 34, 1993
18. Ingimar Ö. Ingólfsson, Gunnar Sigurdsson, Helgi Sigvaldason, Guðmundur Þorgeirsson and Nikulás Sigfússon: Marked decline in the prevalence and incidence of intermittent claudication amongst Icelandic men; a strong relationship to smoking. IX International Congress on Circumpolar Health, Reykjavik, June 20-25, 1993 Abstracts, D317
19. G. Þorgeirsson, E. Sigurdsson, H. Sigvaldason, N. Sigfússon: Prevalence of coronary heart disease in Icelandic men 1968-1986. The Reykjavik Study. IX International Congress on Circumpolar Health, Reykjavik, June 20-25, 1993 Abstracts, D319
20. G. Þorgeirsson, H. Sigvaldason, N. Sigfússon: The epidemiology of heart failure in Iceland. The Reykjavik Study. IX International Congress on Circumpolar Health, Reykjavik, June 20-25, 1993 Abstracts, D330
21. N. Sigfússon: The Reykjavik Study: Changes in risk factors and cardiovascular morbidity and mortality over 20 years. IX International Congress on Circumpolar Health, Reykjavik, June 20-25, 1993 Abstracts, S205
22. Eyvindur Kjelsvik, Nikulás Sigfússon, Ársæll Jónsson: Líkamsbreytur og blóðfitur meðal aldraðra á langlegustofnunum (Útdráttur). Vísindafélag Öldrunarfræðafélags Íslands Reykjavík 24.-25. september, 1993
- Erindi:**
1. Nikulás Sigfússon: Lipids, blood pressure and smoking in MONICA risk factor surveys I and II in Iceland. Erindi flutt á II. Nordic MONICA Meeting Kaupmannahöfn, 5.-6. október 1993
2. Nikulás Sigfússon: Trends in coronary events in Iceland 1981-1990. Erindi flutt á II. Nordic MONICA Meeting Kaupmannahöfn, 5.-6. október 1993
3. Uggi P. Agnarsson: Short and long term prognosis in acute myocardial infarction in Iceland in 1982-'83 (With update from 1992-'93). Erindi flutt á II. Nordic MONICA Meeting Kaupmannahöfn, 5.-6. október 1993
4. Nikulás Sigfússon, Uggi Agnarsson, Guðmundur Þorgeirsson, Helgi Sigvaldason: The rapid decline in cardiovascular diseases in Iceland. Erindi flutt á 6th Annual Meeting of the Mediterranean Association of Cardiology and Cardiac Surgery, Corfu, 26.-30. sept. 1993
5. Emil Sigurdsson, Guðmundur Þorgeirsson, Helgi Sigvaldason, Nikulás Sigfússon: Long term prognosis of different forms of coronary heart disease: An epidemiological study. Erindi flutt á 3rd International Conference on Preventive Cardiology, 27. júní - 1. júlí 1993, Oslo, Noregi
6. Ingimar Ö. Ingólfsson, Gunnar Sigurdsson, Helgi Sigvaldason, Guðmundur Þorgeirsson og Nikulás Sigfússon: Marked decline in the prevalence and incidence of intermittent claudication amongst Icelandic men; a strong relationship to smoking. Erindi flutt á IX. International Congress on Circumpolar Health, Reykjavík, 20.-25. júní 1993
7. Guðmundur Þorgeirsson, Emil Sigurdsson, Helgi Sigvaldason og Nikulás Sigfússon: Prevalence of coronary heart disease in Icelandic men 1968-1986. The Reykjavik Study. Erindi flutt á IX. International Congress on Circumpolar Health, Reykjavík, 20.-25. júní, 1993
8. Nikulás Sigfússon: The Reykjavik Study. Changes in risk factors and cardio-vascular morbidity and mortality over 20 years. Erindi flutt á IX. International Congress on Circumpolar Health, Reykjavík, 20.-25. júní, 1993
9. Guðmundur Þorgeirsson, Helgi Sigvaldason og Nikulás Sigfússon: The epidemiology of heart failure in Iceland. The Reykjavik Study. Erindi flutt á IX. International Congress on Circumpolar Health, Reykjavík, 20.-25. júní, 1993
10. Þórður Harðarson: Current trends in the treatment of hypertension and angina pectoris in Iceland. Erindi flutt á þingi Pfizer A/S: Treatment of Hypertension and Angina Pectoris, Reykjavík, 14. maí, 1993
11. Uggi Agnarsson: Val lyfja gegn hjartsláttarreglu frá sleglum. Erindi flutt á Hjartadegi Astra, Reykjavík, 27. nóvember 1993
12. Árni Kristinsson: Thrombolytic therapy for coronary thrombosis in Iceland. Erindi flutt á þingi Læknadeildar Háskóla Íslands: Pathogenesis and treatment of thrombotic disorders, Reykjavík, 20. marz 1993
13. Gunnar Sigurdsson: Role of apolipoproteins in coronary artery disease. Erindi flutt á þingi Læknadeildar Háskóla Íslands: Pathogenesis and treatment of thrombotic disorders, Reykjavík, 20. marz 1993
14. Uggi Agnarsson: MONICA Survey: Short and long term prognosis in acute myocardial infarction prior to thrombolytic therapy. Erindi flutt á þingi Læknadeildar Háskóla Íslands: Pathogenesis and treatment of thrombotic disorders, Reykjavík, 20. marz 1993
15. Magnús K. Magnússon: Iron and coronary artery disease. Erindi flutt á þingi Læknadeildar Háskóla Íslands: Pathogenesis and treatment of thrombotic disorders, Reykjavík, 20. marz 1993
16. Nikulás Sigfússon: The Reykjavik Heart Study: What have we learned? Erindi flutt á þingi Læknadeildar Háskóla Íslands: Pathogenesis and treatment of thrombotic disorders, Reykjavík, 20. marz 1993
17. Nikulás Sigfússon: Hjartavernd's forskningsinstitúts virksomhed. Erindi flutt á II. Nordisk Hjerter Unions Möde, Reykjavík, 21.-23. október, 1993
18. Ingimar Ingólfsson, Gunnar Sigurdsson, Helgi Sigvaldason, Guðmundur Þorgeirsson og Nikulás Sigfússon: Verulega minnkandi tíðni blóðþurrðarheltis (claudication intermittens) meðal íslenskra karla 1968-1986; sterk tengsl við reykingar. Erindi flutt á læknaþingi - Læknafélag Íslands 75 ára - Reykjavík 10.-18. september, 1993

**Björn Magnússon, yfirlæknir:**

## HL-stöðin 5 ára

Um þessar mundir eru fimm ár liðin frá stofnun Endurhæfingarstöðvar hjarta- og lungnasjúklinga í Reykjavík, HL-stöðvarinnar. Stofnaðilar voru Hjartavernd, Landssamtök hjartasjúklinga og Samband íslenskra berkla- og brjóstholssjúklinga, SÍBS. Stöðin er nú til húsa í glæsilegu íþróttahúsi Íþróttafélags fatlaðra að Hátúni 14, en bjó áður við fremur þröngan kost hjá Styrktarfélagi lamaðra og fatlaðra við Háaleitisbraut. Þarna þjálfa að staðaldri 2-3 sinnum í viku u.þ.b. 200 hjartasjúklingar og 80 lungnasjúklingar. Þegar litið er yfir farinn veg, geta þau félagasamtök, sem stofnsettu stöðina, vissulega verið stolt af sínu framtaki. HL-stöðin hefur fest sig í sessi, áhugi skjólstæðinga okkar er mikill og við höfum hæfu starfsfólki á að skipa. Auk þess virðist starf HL-

stöðvarinnar í takt við breytta tíma í íslenskri heilbrigðisþjónustu. Þannig er enginn nú til dags maður með mönnum nema hann skokki, gangi, hjóli eða syndi og fáséðir eru orðnir þeir sjúklingar sem liggja undir sæng í náttfötum allan daginn. Hjartasjúklingar eru ekki lengur mataðir í rúmum sínum vikum saman eftir hjartaáföll og ekki heyrast lengur þær raddir, sem áður hvöttu lungnasjúklinga til hvíldar og kyrrstöðu. Nýlegt hjartaáfall, aðgerð vegna kransæðapregsla eða slæmur lungnasjúkdómur er ekki lengur sá þrándur í götu þjálfunar sem áður var, heldur hvati þess að byggja upp þrek og úthald.

Til hvers er svo allt þetta brölt?

Hvaða gagn gerir þjálfun heilbrigðum einstaklingi?

Af hverju fá hjarta- og lungnasjúk-



*Björn Magnússon*

lingar ekki að vera í friði?

Svarið er einfalt. Ótal rannsóknir hafa sýnt fram á kosti þolþjálfunar fyrir heilbrigða einstaklinga. Með þjálfun má þannig auka hjartaafköst verulega auk þess sem vöðvar styrkjast og súrefnisnýting eykst. Blóðþrýstingur getur við reglubundna þjálfun lækkað auk þess sem fitubúskapur líkamans breytist. Heildarmagn kólesterols getur lækkað verulega auk þess sem hagstæð breyting verður á hlutfalli háþéttni og lágbéttni kólesterols, þar sem hið fyrrnefnda, sem er verndandi fyrir æðakerfið, hækkar, en hið síðarnefnda, sem er að sama skapi skaðlegt, lækkar. Auk þessara áhrifa á hjarta og æðakerfi veldur þolþjálfun svo því, að hámarksafköst öndunarfæra aukast auk þess sem dregur úr öndun við minna álag, s.s. dagleg störf. Finniskir skíðagöngukappar t.d. ná þannig að fullnýta sína öndunargetu við hámarksálag meðan þeir blása ekki úr nös við áreynslu, sem yrði hverjum kyrrsetumanni ofviða.

Þolþjálfun styrkir þannig blóðrás og hjarta heilbrigðra einstaklinga auk þess sem afköst öndunarfæra aukast við hámarksálag og öndunarpörf minnkar við daglegar athafnir.

Með ofangreint í huga er ekki óeðlilegt að álykta sem svo, að hjarta- og





## HAGSTÆÐ ÁHRIF POLÞJÁLFUNAR FYRIR HJARTA- OG LUNGNASJÚKLINGA:

### Hjartasjúklingar:

- Þol (súrefnisupptaka) ↑
- Hjartaafköst ↑
- Áhættuþættir hjarta- og æðasjúkdóma ↓
  - a) fitubrennsla ↑
  - b) HDL kolesterol ↑
  - c) Háþrýstingur ↓
  - d) Betri stjórnun blóðsykurs
- Hugsanlega bætt andleg líðan

### Lungnasjúklingar:

- Mæði ↓
- Afköst ↑ vegna ↑ súrefnisupptöku eða af öðrum ástæðum
- Andleg líðan batnar
- Sjúkrahússinnlögnum fækkar
- Bætt geta til daglegra athafna
- Betri almenn líðan

lungnasjúklingar geti einnig haft gagn af þolþjálfun. Ótal rannsóknir hafa einmitt staðfest þetta. Með úthaldsþjálfun geta hjartasjúklingar þannig aukið þol sitt til muna og á þetta bæði við um þá sem fengið hafa kransæðastíflu og þá sem farið hafa í kransæða-aðgerð. Líkt og meðal heilbrigðra aukast hjartaafköst auk þess sem hagstæðar breytingar verða á fitubúskap líkamans og hár blóðþrýstingur getur lækkað. Þessar breytingar á líkamsstarfsemi geta svo komið í veg fyrir áframhaldandi skemmdir á æðakerfinu og þannig dregið úr hættu á kransæðaþrengslum á nýjan leik. Þá finnst okkur sem vinnum á HL-stöðinni sem andleg líðan hjartasjúklinga batni verulega við þjálfun og ótal erlendar rannsóknir benda einnig til þess. Hins vegar verður að segja sem er, að þessar rannsóknir eru flestar án samanburðarhóps og uppfylla því tæpast kröfur um nákvæm vísindaleg vinnubrögð. Margir spyrja auðvitað: „Er ekki svona þjálfun beinlínis hættuleg hjarta-

sjúklingum? Svarið er neitandi þolþjálfun hjartasjúklinga er yfirleitt ekki hættuleg en öryggis verður þó að gæta í hvívetna. Þannig var birt í bandarísku læknatímariti árið 1986 úttekt á hættu samfara þjálfun hjartasjúklinga. Rannsóknin var víðtæk og náði til 167 hjartaendurhæfingastöðva þar sem 51.303 sjúklingar þjálfuðu í meira en 2 milljónir klukkustunda á árabílinu frá 1980 til 1984. Aðeins 21 sinnum kom það fyrir, að sjúklingar fengju hjartaáfall í þjálfun. Endurlífgun tókst hins vegar oftast og einungis þrjár þessara sjúklinga létust. Til að ná svona góðum árangri hvað öryggi varðar, má þó ekki kasta til höndunum. Rannsaka verður sjúklinga vel í upphafi, þannig að ekki sé verið að þjálfu einstaklinga, sem eru í óstöðugu ástandi eða þá sem beðið geta skaða af þjálfun. Starfsfólk þarf að kunna til verka og vera vel að sér í endurlífgun auk þess sem gæta þarf að því að þjálfunarálag sé hæfilegt fyrir hvern og einn.

Allir skjólstæðingar HL-stöðvarinn-

ar eru í byrjun og síðan með reglulegu millibili þolprófaðir af lækni og sjúkraþjálfara, sem þannig leggja mat á þol sjúklings og viðbrögð við álagi. Fullkominn endurlífgunarbúnaður er á stöðinni og af öryggisástæðum er lækni ávallt viðstaddur þjálfun.

Þolþjálfun er lungnasjúklingum ekki síður mikilvæg en þeim sem við hjarta- og æðasjúkdóma eiga að stríða. Þessir tveir sjúklingahópar bregðast við álagi með ólíkum hætti. Á þolprófum gefast hjartasjúklingar yfirleitt upp, þegar hjartaafköst eru fullnýtt og púls nær oftast áætluðu hámarki áður en farið er að reyna verulega á öndunarfæri. Lungnasjúklingar hins vegar gefast upp vegna mæði og fullnýta afköst öndunarfæra við minni háttar álag löngu áður en púlsinn fer að hækka að ráði. Þrátt fyrir þessi ólíku viðbrögð við álagi eru samt þjálfunaraðferðir svipaðar. Báðir hópar þurfa jafnmikið á reglubundinni þjálfun að halda, hjartasjúklingar til að auka þol og bæta hjartaafköst en lungnasjúklingar til að minnka mæði. Hvað lungnasjúkdóma varðar hefur einnig verið sannað með ótal rannsóknum, að andleg líðan batnar við þjálfun auk þess sem dregur úr innlögnum á sjúkrahús.

Kostnaður við starf við HL-stöðvarinnar er greiddur með fjárframlagi frá ríkinu, þegar um er að ræða frumþjálfun hjartasjúklinga og þeirra lungnasjúklinga, sem eru 75% öryrkjar. Fyrir viðhaldsþjálfun greiða aðrir skjólstæðingar stöðvarinnar sjálfir. Þrátt fyrir vaxandi aðsókn og umfang starfs okkar hefur fjárframlag ríkisins ekki hækkað um krónu slíðastliðin ár og ekki hefur þótt fært á þessum síðustu og verstu tímum að auka greiðslur skjólstæðinga okkar. HL-stöðin stendur þannig á 5 ára afmælinu frammi fyrir nokkrum vanda og satt að segja verður að teljast furðulegt, að endurhæfing, sem getur komið í veg fyrir innlagnir á sjúkrahús og dregið úr lík-

um á hjartaáföllum, skuli þannig svelt fjárhagslega.

Á síðasta aðalfundi Félags hjarta-sjúklinga í Reykjavík kom fram í erindi Bjarna Torfasonar, hjartaskurðlæknis, að biðlisti eftir kransæðaaðgerðum er orðinn óhóflega langur hér á landi. Langur biðlisti eftir kransæðaaðgerðum er af augljósum ástæðum óþolandi. Til að ásætlanlegt verði, þarf á næstunni a.m.k. tímabundið að fjölga skurðaðgerðum í u.þ.b. 10 á viku. Að sjálfsögðu leiðir þetta svo til þess að þörfin á endurhæfingu eftir aðgerðir mun vaxa og þar mun HL-stöðin gegna stóru hlutverki. Fjárframlag ríkisins til endurhæfingar hjarta-sjúklinga ætti því síst að sæta niður-skurði.

HL-stöðin í Reykjavík var stofnuð af stórþing eftir rækilegan undirbúning.

Frá upphafi hefur verið vandað til verka enda meginmarkmiðið að reka endurhæfingu fyrir hjarta-og lungna-sjúklinga með þekkingu og faglegan metnað að bakhjarli. Þrátt fyrir þröng-an fjárhag er HL-stöðin ekki risi á brauðfótum heldur stofnun sem föst er í sessi og brýn nauðsyn er fyrir.

#### Helstu heimildir:

1. Guidelines for Cardiac Rehabilitation programs. Am. Ass. of Cardiovascular and Pulmonary Rehab. 1991
2. Pulmonary Rehabilitation: Guidelines to success Hodgkins et al. 1984.

*Björn Magnússon, yfirlæknir  
Endurhæfingarstöðvar hjarta-  
og lungnasjúklinga í Reykjavík*



## Mataruppskrift úr bókinni „Af bestu lyst“ **Sítrónuýsa með hvítlaukssósu**

1 kg ýsuflök, roð- og beinlaus og skorin í stykki  
2 skalottulaukar, smátt saxaðir  
4 msk sítrónusafi  
1/2 dl ólífuoía  
salt  
pipar (piparblanda eða svartur pipar)

Sósa:  
2 pressuð hvítlauksrif  
3 msk söxuð steinselja  
1 dós hrein jógúrt  
(180 g) eða súrmjólk

1 egg  
1 msk mjólk  
brauðmylsna, krydduð með salti og pipar  
3 msk matarolía

Í hverjum skammti eru 300 hitaeiningar, 3 g mettur fita og 11 g ómetturð fita.

**1.** Blandið saman olíu, sítrónusafa, smátt söxuðum lauknum, salt og pipar og hellið yfir fiskinn og látið standa í kæli í eina klukkustund. Snúið fiskstykkjunum af og til. Á meðan er jógúrtsósan útbúin.

Sósa:

**2.** Blandið saman við jógúrtina hvítlauk og steinselju. Látið sósunu bíða.

Steiking:

**3.** Látið kryddlöginn síga af fiskinum.

**4.** Hrærið saman egg og mjólk og dýfið fiskstykkjunum í blönduna og síðan í brauðmylsnuna.

**5.** Hitið matarolíuna á pönnu og steikið fiskinn í 2-3 mínútur á hvorri hlið.

**6.** Berið jógúrtsósuna fram með.

Uppskriftin er fyrir sex  
Undirbúningur: 20 mínútur  
Biðtími: 60 mínútur  
Steikingartími: 12 mínútur  
Meðlæti: Salat með jarðarberjum fer vel með þessum rétti.  
Verð kr. 1430.- til félagsmanna  
Hjartaverndar.

# Eftirtalin fyrirtæki styrktu útgáfu þessa blaðs

**Aðaldælahreppur,**  
640 Húsavík

**Afl og orka. hf, verkfræðistofa,**  
Hraunbergi 4, 111 Reykjavík

**Almenna kerfisfræðistofan hf.,**  
Álfabakka 14b, 109 Reykjavík

**Akranes Apótek,**  
Suðurgötu 32, 300 Borgarnesi

**Almenna tollvörugeymslan hf.,**  
Hjalteyrargötu 10, 600 Akureyri

**Amaró,**  
Hafnarstræti 99-102, 600 Akureyri

**Andakílvirkjun,**  
Andakílvirkjun, 311 Borgarnesi

**Apótek Austurbæjar,**  
Háteigsvegi 1, 105 Reykjavík

**Apótek Austurlands,**  
Austurvegi 32, 710 Seyðisfirði

**Apótek Grindavíkur,**  
Vikurbraut 62, 240 Grindavík

**Apótek Norðurbæjar,**  
Miðvangi 41, 220 Hafnarfirði

**Apótek Keflavíkur**  
Suðurgötu 2, 230 Keflavík

**Apótek Vestmannaeyja,**  
Vestmannabraut 24, 900  
Vestmannaeyjum

**Atlanta hf., flutfélag,**  
Pverholtí 3, 170 Mosfellsbæ

**Atlas hf., umboðs- og heildverslun,**  
Borgartúni 24, 105 Reykjavík

**Axel Sveinbjörnsson hf.,**  
v/Hafnarbraut, 300 Akranes

**Áfengis- og tóbaksverslun ríkisins,**  
Stuðlahálsi 2, 112 Reykjavík

**Áfengisvarnarráð,**  
Eiríksstötu 5, 101 Reykjavík

**Árbæjarapótek,**  
Hraunbæ 102b, 110 Reykjavík

**Arskógshreppur,**  
621 Dalvík

**Ásbjörn Ólafsson hf., heildverslun,**  
Skútuvoegi 11a, 104 Reykjavík

**Bakameistarinn hf.,**  
Stígahlíð 45, 105 Reykjavík

**Belís – heildverslun hf.,**  
Esjugrund 43, 270 Mosfellsbæ

**Bergís sf., umboðs- og heildverslun**  
Sævangörðum 7, 170 Seltjarnarnesi

**Bernhöftsbakarí,**  
Bergstaðastræti 13, 101 Reykjavík

**Bessi Skirnisson, tannlæknir,**  
Kaupangi v/Mýrarveg, 600 Akureyri

**Bifreiðar & Landbúnaðarvélur hf.**  
Suðurlandsbraut 14, 108 Reykjavík

**Bifreiðasmíðja**  
**Sigurbjörns Bjarnasonar**  
Kársnesbraut 102, 200 Kópavogi

**Bikarbox hf., eldhúsvörur,**  
Vatnsstíg 3, 101 Reykjavík

**Biskupstungnahreppur,**  
Aratungu, 801 Selfossi

**Bílabúð Benna,**  
Vagnhöfða 23, 112 Reykjavík

**Bílaklæðningar hf.,**  
Kársnesbraut 100, 200 Kópavogi

**Bílaverkstæðið Hemlastilling hf.**  
Súðarvogi 14, 104 Reykjavík

**Björgun hf.,**  
Sævarhöfða 33, 112 Reykjavík

**Blikksmiðjan Austurbæjar hf.,**  
Borgartúni 25, 105 Reykjavík

**Blindravinnustofan,**  
Hamrahlíð 17, 105 Reykjavík

**Borgarbíó IOGT,**  
Geislagötu 7, 600 Akureyri

**Borgarnesbær,**  
Borgarbraut 11, 310 Borgarnesi

**Bókabúð Olivers Steins,**  
Strandgötu 31, 220 Hafnarfirði

**Bókasafn Garðabæjar,**  
Garðaskóla v/Vífilsstaðaveg,  
210 Garðabæ

**Bókhaldsþjónusta Gátun hf.,**  
Ármúla 38, 105 Reykjavík

**Bón- og þvottastöðin,**  
Sigtúni 3, 105 Reykjavík

**Borgarbúðin,**  
Hófgerði 30, 200 Kópavogur

**Breiðfjörðs Blikksmiðja hf.,**  
Sigtúni 7, 105 Reykjavík

**Breiðholtsapótek,**  
Álfabakka 12, 109 Reykjavík

**B.S.R.,**  
Skógarhlíð 18, 101 Reykjavík

**Búlandstindur,**  
765 Djúpvogur

**Búlki sf.,**  
Krókhálsi 10, 110 Reykjavík

**Búnaðarbanki Íslands,**  
Austurstræti 5, 101 Reykjavík

**Búnaðarfélag Íslands,**  
Bændahöllinni Hagatorgi,  
107 Reykjavík

**Byssusmiðja Agnars,**  
Kársnesbraut 100, 200 Kópavogi

**Ceres hf., nærfatagerð**  
Nýbýlavegi 12, 200 Kópavogi

**Dalbær, heimili aldraðra,**  
620 Dalvík

**Delta hf.,**  
Reykjavíkurvegi 78, 220 Hafnarfirði

**Droplaugarstaðir,**  
Snorrabraut 58, 105 Reykjavík



**Dún- og fjórhreinsunin,**  
Vatnsstíg 3, 101 Reykjavík

**Dvalarheimili aldraðra,**  
Bleiksárhlið 56, 735 Eskifirði

**Dvalarheimili aldraðra,**  
Skólastíg 14a, 340 Stykkishólmi

**Dvalarheimili aldraðra Brogarbraut,**  
310 Borgarnesi

**Dvalarheimili aldraðra Sólvöllum,**  
820 Eyrarbakka

**Dvalarheimilið Fellaskjól,**  
350 Grundarfirði

**Dvalarheimilið Höfði,**  
300 Akranes

**Dvalarheimilið Vík,**  
Aðalbraut 36-40 675, Raufarhöfn

**Dvergur hf.,**  
Ennisbraut 8, 355 Ólafsvík

**Efnagerðin Valur,**  
Dalshrauni 11, 220 Hafnarfirði

**Eggja- og kjúklingabúð Hvammur hf.,**  
Elliðahvammí 131, Reykjavík

**Egilsstaða Apótek,**  
Lagarási 18, 700 Egilsstöðum

**Einar Magnússon, tannlæknir,**  
Skólavegi 10, 230 Keflavík

**Einar J. Skúlason,**  
**skrifstofuvéla- og verkstæði,**  
Grensásvegi 10, 108 Reykjavík

**Endurskoðun hf.,**  
Suðurlandsbraut 18, 108 Reykjavík

**Endurskoðunarskrifstofa**  
**Eyjólfs Guðmundssonar,**  
Laugavegi 178, 105 Reykjavík

**Endurskoðunarskrifstofa**  
**Gunnars R. Magnússonar,**  
Ármúla 6, 108 Reykjavík

**Endurskoðunarskrifstofa**  
**Porkels Skúlasonar,**  
Hamraborg 5, 200 Kópavogi

**Endurvinnslan hf.,**  
Knarrarvogi 4, 104 Reykjavík

**Esso-Nesti,**  
460 Tálknafirði

**Eyrarsparisjóður Patreksfirði & Tálknafirði,**  
Bjarkargötu 1, 450 Patreksfirði

**Farmasía hf.,**  
Stangarhlí 3, 110 Reykjavík

**Fasteignasalan,**  
Hafnargötu 27, 230 Keflavík

**Fatahreinsun Kópavogs,**  
Hamraborg 7, 200 Kópavogi

**Fellahreppur,**  
Einhleypingi 1, 700 Egilsstaðir

**Félag bókgæðarmanna,**  
Hverfisgötu 21, 101 Reykjavík



**Félag íslenskra hljómlistarmanna**

**Félag versluna og þjónustufyrirtækja við Garðatorg,**  
Hrísmóum 4, 210 Garðabæ

**Félag verslunar- og skrifstofufólks,**  
Skipagötu 14, 600 Akureyri

**Fiskanes hf.,**  
v/Hafnargötu, 240 Grindavík

**Fiskbúðin Sæbjörg,**  
Eyjaslóð 7, 101 Reykjavík

**Fiskverkun Gunnars og Snæfars,**  
Austurvegi 20, 730 Reyðarfirði

**Fiskverkun Óskars Ingibergssonar,**  
Bakkastíg 20, 260 Ytri-Njarðvík

**Fiskveiðisjóður Íslands,**  
Suðurlandsbraut 4, 105 Reykjavík

**Fiskverkunarstöð Karls Njálssonar,**  
Melbraut 5, 250 Garði

**Fjalar hf.,**  
Höfða 3, 640 Húsavík

**Fjallalamb hf.,**  
670 Kópaskeri

**Fjórðungsjúkrahúsið á Akureyri,**  
600 Akureyri

**Fjölritunarstofa  
Daniels Halldórssonar,**  
Skeifunni 6, 108 Reykjavík

**Fjölskylduþjónusta kirkjunnar,**  
Laugavegi 13, 101 Reykjavík

**Flateyrarhreppur,**  
425 Flateyri

**Fóðuriðjan Ólafsdal hf.,**  
Lindaholti, 371 Búðardal

**Fræðsluskrifstofa  
Norðurlandsumdæmis eystra,**  
Furuvöllum 13, 600 Akureyri

**Fræðsluskrifstofa Vesturlands,**  
Skúlagötu 13, 310 Borgarnesi

**Fönn þvottahús,**  
Skeifunni 11, 108 Reykjavík

**G.S. varahlutir,**  
Hamarshöfða 1, 112 Reykjavík

**Garðsapótek,**  
Sogavegi 108, 108 Reykjavík

**Gerðahreppur,**  
Melbraut 3, 250 Garði

**Gleraugnaverslunin Linsan,**  
Aðalstræti 9, 101 Reykjavík

**Gleraugnaverslunin Optik,**  
Hafnarstræti 20, 101 Reykjavík

**Glyco hf., heildverslun,**  
Salthömrum 5, 112 Reykjavík

**Glóey hf.,**  
Ármúla 19, 108 Reykjavík

**Gnúpverjahreppur,**  
Ánesi, 801 Selfossi



**Gula línan,**

**Grafningshreppur,**  
Stóra Hálsi, 802 Selfossi

**Grímsneshreppur,**  
802 Selfossi

**Gróco hf.,**  
Fákafen 11, 112 Reykjavík

**H. Benediktsson hf.,**  
Hesthálsi 2-4, 110 Reykjavík

**Hafnarfjarðar Apótek,**  
220 Hafnarfirði

**Hafnarfjarðarbær,**  
Strandgötu 6, 220 Hafnarfirði

**Hafnarapótek,**  
Hafnarbraut 29, 780 Höfn, Hornarfirði

**Hafnarnes hf.,**  
Óseyrarbraut 16, 815 Þorlákshöfn  
**Hampiðjan hf.,**  
Bílshöfða 9, 112 Reykjavík

**Hans Petersen hf.,**  
Lynghálsi 1, 110 Reykjavík

**Haraldur Böðvarsson hf.,**  
útgerðarfélag, 300 Akranesi

**Harðviðarval hf.,**  
Krókhálsi 4, 110 Reykjavík

**Haukur F. Valtýsson, tannlæknir,**  
Kaupangi v/Mýrarveg, 600 Akureyri

**Háaleitis Apótek,**  
Háaleitisbraut 68, 108 Reykjavík

**Heilsugæslan í Skagafirði,**  
550 Sauðárkróki

**Heilsugæslan og sjúkrahúsið á  
Blönduósi,**  
540 Blönduósi

**Heilsugæslustöð og lyfjaverslun,**  
Nestúni 1, 530 Hvammstanga

**Heilsugæslustöð og sjúkrahús,**  
Lagarási 22, 700 Egilsstöðum

**Heilsugæslustöðin á Ísafirði,**  
400 Ísafirði

**Heilsugæslustöðin,**  
640 Húsavík

**Heilsugæslustöðin,**  
740 Neskaupstað

**Heilsugæslustöðin,**  
625 Ólafsfirði

**Heilsugæslustöðin**  
675 Raufarhöfn

**Heilsugæslustöðin,**  
Aðalstræti 26, 470 Þingeyri

**Heilsugæslustöðin,**  
680 Þórshöfn

**Heilsugæslustöðin Dalvík,**  
Holtavegi, 620 Dalvík

**Heilsugæslustöðin Eskifirði  
og Reyðarfirði,**  
735 Eskifirði

**Heilsugæslustöðin í Reykjavík**  
Barónsstíg 47, 101 Reykjavík

**Heilsugæslustöðin Selfossi og  
Sjúkrahús Suðurlands,**  
v/Árveg, 800 Selfossi

**Heilsulindin,**  
Mýrarvegi 24, 200 Kópavogi  
**Heilsustofan N.L.F.Í.,**  
Grænurmörk 10, 810 Hveragerði

**Heimaey, kertaverksmiðja,**  
Faxastíg 46, 900 Vestmannaeyjum

**Hemlastilling hf.,**  
Súðavogi 14, 104 Reykjavík

**Hítaveita Reykjavíkur,**  
Grensásvegi 1, 108 Reykjavík

**Hítaveita Suðurnesja,**  
Brekkestíg 34-36,  
230 Keflavík

**Hjólbarðaverkstæði Ísafjarðar,**  
Njarðarsundi 2, 400 Ísafirði

**Hlíf, íbúðir aldraðra Ísafirði,**  
400 Ísafirði

**Hofshreppur,**  
Suðurbraut 12, 565 Hofsi

**Holtakjúklingur,**  
Urðarholti 6, 270 Mosfellsbæ

**Holts Apótek,**  
Langholtsvegi 84, 104 Reykjavík

**Hornið hf.,**  
Tryggvagötu 40, 800 Selfossi

**Hólmadrangur hf.,**  
Skeiði 3, 510 Hólmavík

**Hólmsteinn hf.,**  
Smáraflöt, 250 Garði

**Hóp hf.,**  
Ægisgötu 1, 240 Grindavík

**Hraunhamar hf.,  
fasteigna- og skipasala,**  
Bæjarhrauni 22, 220 Hafnarfirði

**Hríseyjarhreppur,**  
630 Hrísey

**Hrunamannahreppur,**  
Flúðum, 801 Selfossi

**Hrónn hf.,**  
Eyrargötu, 400 Ísafirði

**Húsagerðin hf.,**  
Hólmagerði 2c, 230 Keflavík

**Húsavíkurkaupstaður,**  
Ketilsbraut 9, 640 Húsavík

**Húsgagnahöllin hf.,**  
Bílshöfða 20, 112 Reykjavík

**Hvalfjarðarstrandarhreppur,**  
Saurbæ, 301 Akranesi

**Hvammstangahreppur, skrifstofa,**  
530 Hvammstanga

**Hvammur, heimili aldraðra,**  
640 Húsavík

**Hælsvík sf.,**  
Ránargötu 2, 240 Grindavík

**Höfðahreppur,**  
Túnbraut 1-3, 545 Skagaströnd

**Hörður Sveinsson & Co. hf.,  
heildverslun,**  
Bildshöfða 16, 112 Reykjavík

**Hörpuútgáfan,**  
Stekkjarkholti 8-10, 300 Akranes

**Iðnsveinafélag Skagafjarðar,**  
Sæmundargötu 7a, 550 Sauðárkróki

**Iðnsveinafélag Suðurnesja,**  
Tjarnargötu 7, 230 Keflavík

**Ingólfs Apótek,**  
Kringlunni 8-12, 103 Reykjavík

**Innviðir – HÍKÓ,**  
Kársnesbraut 98, 200 Kópavogi

**Ísafjarðar Apótek,**  
Hafnarstræti 18, 400 Ísafirði

**Ísfugl hf.,**  
Reykjavægi 36, 270 Mosfellsbæ

**Íshúsfélag Ísfirðinga,**  
v/Eyrargötu, 400 Ísafirði

**Ískraft,**  
Sólheimum 29-33, 104 Reykjavík

**Íslenska Ameríska verslunarfélag hf.,**  
Tunguhálsi 11, 110 Reykjavík

**Íslenska-austurlenska,**  
Bílshöfða 14, 112 Reykjavík

**Íslenskur markaður hf.,**  
Leifsstöð, 235 Keflavíkurflugvelli

**Íslenskir aðalverktakar,**  
235 Keflavíkurflugvelli

**Íspan hf.,**  
Smíðjuvegi 7, 200 Kópavogi

**Johan Rönnung hf.,  
umboðs- og heildverslun,**  
Sundaborg 15, 104 Reykjavík

**Kandís, heildverslun,**  
Borgartún 29, 104 Reykjavík

**Karl Kristmanns, umboðs- og  
heildverslun,**  
Ofanleitisvegi, 900 Vestmannaeyjum

**Kaupfélag Ísfirðinga,**  
Austurvegi 2, 400 Ísafirði

**Kaupfélag Skagfirðinga,**  
Ártorgi 1, 550 Sauðárkróki

**Kaupfélag Steingrímsfjarðar,**  
510 Hólmavík

**Kaupfélag Vestur-Húnavetninga,**  
530 Hvammstanga

**Keflavíkurkaupstaður,**  
Hafnargötu 12, 230 Keflavík

**Kennarasamband Íslands,**  
Kennarahúsið v/Laufásveg

**Kirkjuhvoll, heimili aldraðra,**  
860 Hvolsvelli

**Kjarlarneshreppur,**  
Fólkvangi, 270 Mosfellsbæ

**Kjartan Magnússon hf., heildverslun,**  
Háteigsvegi 20, 105 Reykjavík

**Kjaran hf., skrifstofubúnaður,**  
Síðumúla 14, 108 Reykjavík

**Kjöt og fiskur,**  
Strandgötu 5, 450 Patreksfirði

**Korri hf., fiskverkun,**  
Suðurgarði, 640 Húsavík

**Kópavogspótek,**  
Hamraborg 11, 200 Kópavogi

**Kópavogskaupstaður,**  
Fannborg 2, 200 Kópavogi

**Kórall sf. kolbuxtaverksmiðjan,**  
Vesturgötu 55, 101 Reykjavík

**Landsvirkjun,**  
Háaleitisbraut 68, 108 Reykjavík

**Laugardalshreppur,**  
840 Laugarvatni

**Loftorka Reykjavík hf.,**  
Skiopholt 35, 105 Reykjavík

**Löggiltir endurskoendur hf.,**  
Suðurlandsbraut 32, 108 Reykjavík

**Málaflutningsskrifstofa Jóhanns H.  
Nielsenar,**  
Lágmúla 5, 108 Reykjavík

**Málarafélag Reykjavíkur,**  
Lágmúla 9, 108 Reykjavík

**Meitillinn hf.,**  
815 Þorlákshöfn

**Mjólkurbú Flóamanna,**  
800 Selfossi

**Mögnun sf.,**  
Ármúla 32, 108 Reykjavík

**Njarðvíkurbær,**  
Fitjum, 260 Njarðvík

**Nótastöðin Oddi hf.,**  
Norðurtanga 1, 600 Akureyri

**Olíustöðin Helguvík,**  
230 Keflavík

**Olíusamlag Keflavíkur og nágrennis,**  
230 Keflavík

**Optima,**  
Ármúla 8, 108 Reykjavík

**Petrómyndir hf.,**  
Hafnarstræti 98, 600 Akureyri

**Pökkun & Flutningur,**  
Skiopholti 50c, 105 Reykjavík

**Rás sf. rafverktakafyrirtæki,**  
Selvogsbraut 4, 815 Þorlákshöfn



**Rafmagnsveita ríkisins,**  
Laugavegi 118, 105 Reykjavík

**Rauðikrossdeild A-Skaftafellsýslu,**  
Kirkjubraut 10, 780 Höfn

**Rauðikrossdeild Kjósasýslu,**  
270 Mosfellsbæ

**Rauðikrossdeild Ólafsvíkur,**  
355 Ólafsvík

**Rauðikrossdeild Reyðarfjarðar,**  
730 Reyðarfirði

**Rauði kross Djúpavogs,**  
765 Djúpavogi

**Reykjavíkurbíó,**  
Hafnarhúsinu, Tryggvagötu,  
101 Reykjavík

**Samabyrgð Íslands á fiskiskipum,**  
Lágmúla 9, 108 Reykjavík

**Sauðárkróksapótek,**  
Aðalgötu 19, 550 Sauðárkróki

**Síld og fiskur,**  
Dalshrauni 9b, 220 Hafnarfirði



**Sjóvá Almennar,**

**Skil sf.**  
**Lötgiltir endurskoendur,**  
Bjarni Bjarnason, Birkir Ólafsson,  
Þórdís K. Guðmundsdóttir, Borgartúni  
24, 105 Reykjavík

**Skálafell bifreiðaverkstæði,**  
Draupnisgötu 4, 600 Akureyri

**Skipaþjónusta Suðurlands,**  
Unubakka 10, 815 Þorlákshöfn

**Skipting sf.,**  
Vesturbraut 34, 230 Keflavík

**Skólastofur Reykjavíkur,**  
Tjarnargötu 12, 101 Reykjavík

**Smith og Norland hf.,**  
Nótatúni 4, 105 Reykjavík

**Sparisjóður Hróttfirðinga,**  
500 Brú

**Sparisjóðurinn í Keflavík,**  
Suðurgötu 6, 230 Keflavík

**Sparisjóður Kirkjuból- og  
Fellahrepps,**  
Kirkjubóli, 510 Hólmavík

**Sparisjóður Mýrhreppinga,**  
Núpi, 471 Þingeyri

**Staðarskáli,**  
Hrútafirði

**Stefán Thorarensen hf.,**  
Síðumúla 32, 108 Reykjavík

**Stjórnuapótek,**  
600 Akureyri

**Sökkull sf.,**  
Dugguvogi 9-11, 104 Reykjavík

**Tannlæknastofan sf.,**  
Laugarbraut 11, 300 Akranes

**Verslunarmannafélag Reykjavíkur,**  
Húsi Verslunarinnar, 103 Reykjavík

**Verkavennafélag Framsókn,**

**Verkstjórasamband Íslands,**  
Síðumúla 29, 108 Reykjavík

**Vélar hf. heildverslun,**  
Vatnagörðum 16, 104 Reykjavík

**Vélaverkstæði Sverre Stengrímsen,**  
v/höfnina, 230 Keflavík

**Vísá Ísland,**  
Höfðabakka 9, 112 Reykjavík

HJARTAVERND 27