

# Tímarit lífeindafræðinga

Júlí 2010 – 5. árgangur – 1. tölublað

FL

# Vistor hf. er leiðandi fyrirtæki í þjónustu við rannsóknarstofur

## Helstu samstarfsaðilar:



*Nánari upplýsingar veita starfsmenn Heilbrigðistæknisviðs Vistor*



**vistor**

Vistor hf., Hörgatúni 2, 210 Garðabæ  
Sími 535 7000, fax 565 6485, [vistor@vistor.is](mailto:vistor@vistor.is), [www.vistor.is](http://www.vistor.is)



## Félag lífeindafræðinga

### Tímarit lífeindafræðinga

**1. tbl. 5. árgangur**  
**Júlí 2010**

#### Útgefandi:

Félag lífeindafræðinga

#### Aðsetur og afgreiðsla:

Borgartúni 6  
105 Reykjavík

**Sími:** 588 9770

**Bréfsími:** 588 9239

**Netfang:** fl@bhm.is

**Heimasíða:** [www.sigl.is](http://www.sigl.is)

#### Ritstjóri og ábyrgðarmaður:

Steinunn Oddsdóttir

**Sími:** 543 5538

**Bréfsími:** 543 5539

**Netfang:** steinodd@landspitali.is

#### Ritnefnd:

Hulda Snorradóttir  
Ása Óðinsdóttir  
Elín Guðmundsdóttir  
Gunnlaug Hjaltadóttir  
Kristín Hafsteinsdóttir

#### Umbrot:

Prentmet ehf.  
Lynghálsi 1  
110 Reykjavík  
**Sími:** 5 600 600

**Netfang:** prentmet@prentmet.is

#### Upplag:

650 eintök

#### Forsíðumynd:

Flúrljómun á heila litninga,  
lógó FL í forgrunni

ISSN: 1670-6919

### Fræðigrein

#### 6 Rauðkornarof í sermissýnum: könnun á tíðni þess og svörudum niðurstöðum á kalíum

Gunnlaug Hjaltadóttir og Ingunn Þorsteinsdóttir. *Ritrynd grein.*

(áður birt í vefútgáfu TL 2009)

### Greinar

#### 13 Fréttir af frændum – sjúkdómurinn CTD í Færeyjum

Kristín Hafsteinsdóttir, Hulda Snorradóttir og Elin Rasmussen

#### 16 Íslenskur lífeindafræðingur í Færeyjum

Kristín Hafsteinsdóttir

#### 21 Flúrljómun á litningum

Elín Guðmundsdóttir

#### 24 Kynning á Veirufræðideild LSH

Erla Björk Gunnarsdóttir

#### 28 Frumu- og vefjarannsókn í Glæsibæ

Ása Óðinsdóttir

#### 30 Þjónandi forysta og forprófun mælitækis þjónandi forystu

Alda Margrét Hauksdóttir

### Félagsmál

#### 4 Leiðari 2010: Áhyggjur ritnefndar

Steinunn Oddsdóttir

#### 4 Leiðari 2009: Blóðsýnataka í kreppu

Steinunn Oddsdóttir (áður birt í vefútgáfu TL 2009)

#### 5 Formannspistill: Lögsókn

Arna A. Antonsdóttir

#### 36 Aðalfundur FL 2009 (áður birt í vefútgáfu TL 2009)

#### 37 Skýrsla stjórnar FL fyrir starfsárið 2008 - 2009

Arna A. Antonsdóttir (áður birt í vefútgáfu TL 2009)

#### 39 Norrænn launafundur lífeindafræðinga

Gyða Hrönn Einarsdóttir (áður birt í vefútgáfu TL 2009)

#### 40 Aðalfundur FL 2010

#### 41 Skýrsla stjórnar FL fyrir starfsárið 2009 – 2010

Arna A. Antonsdóttir

#### 50 Stjórn og nefndir FL 2010 – 2011

### Fréttir frá rannsóknarstofum

#### 31 Ný aðferðafræði og tækjabúnaður til greiningar á klamydíu og lekanda

Kristín Jónsdóttir

#### 48 Heimsókn á Visbys lasarett

### Ráðstefnur

#### 43 Alþjóðamót lífeindafræðinga í Nairóbí í Kenía 2010

Arna A. Antonsdóttir

#### 46 NML ráðstefnan í Visby

Steinunn Oddsdóttir

#### 47 Alþjóðamót lífeindafræðinga í Nýju Delhi 2008

Ragnheiður Lauga Jónsdóttir (áður birt í vefútgáfu TL 2009)

### Skólamál

#### 32 Fyrsta brautskráning kandidatefna með viðbótardiplóma í lífeindafræði (áður birt í vefútgáfu TL 2009)

#### 33 Útskriftarhópur með BS gráðu í lífeindafræði 2009

(áður birt í vefútgáfu TL 2009)

#### 34 Útskriftarhópur með BS gráðu í lífeindafræði 2010

#### 35 Útskriftarhópur með viðbótardiplóma í lífeindafræði 2010

#### 44 Hvatningarsjóður FL veitir styrki (áður birt í vefútgáfu TL 2009)

#### 45 Hvatningarsjóður FL 2010

## Áhyggjur ritnefndar



Tímarit lífeindafræðinga (TL) var aðeins gefið út á vefnum á síðasta ári vegna ótta ritnefndar við versnandi fjárhag. Sá ótti reyndist ástæðulaus þar eð félagið skuldaði ekkert og sýnir þetta hversu ábyrgðarfullar stjórnir Félags lífeindafræðinga hafa verið.

Margir voru óánægðir með að fá bara vefútgáfu af blaðinu og inn í þetta blað er því fléttað öllu efni sem var í TL júlí 2009 fyrir utan stjórn og nefndir 2008-2009. Það þótti óþarfi þar eð stjórn og nefndir voru þær sömu og 2007-2008.

Lífeindafræðingar auka stöðugt við menntun sína og sérhæfingu. Margir lífeindafræðingar hafa tekið meistara-próf og 19 lífeindafræðingar hafa fengið sérfræðileyfi. Meistaraprófin féllu undir annað nám og það var ekki fyrir en síðastliðið vor að Eygló Ævarsdóttir útskrifaðist sem meistari í lífeindafræði. Höldum ótrauð áfram á þessari braut.

Júlí 2010

Steinunn Oddsdóttir  
ritstjóri

## Blóðsýnataka í kreppu

Tímarit lífeindafræðinga kemur nú út í vefútgáfu en hverjum og einum er í sjálfsvald sett að prenta út sína eigin pappírútgáfu. Erindi blaðsins við lesendur er samt ævinlega hið sama: Að vekja máls á hverju því sem efla má framlag lífeindafræðinga til heilbrigðisþjónustunnar.

Að þessu sinni birtist ein ritrýnd vísindagrein í blaðinu. Hún fjallar m.a. um aðferðir við blóðsýnatöku og sitthvað sem ber að varast. Hún er þarfur vegvísir um bætt vinnubrögð.

Á slysa- og bráðadeildum Landspítalans taka læknar og hjúkrunarfræðingar blóðsýni og eru þau oftast tekin í gegnum innanbláæða holleggi. Þetta veldur allt of oft rauðkornarofi (hemólýsis) í sýnum. Á bráðamóttöku Landspítalans við Hringbraut var brugðið á það ráð að nota blóðsýnaglös frá Sarstedt (SARSTEDT AG & Co, Nümbrecht, Germany) en þau glös gefa færi á að notast sem sprautu þ.e. nota þau án lofttæmis. Við þessa breytingu minnkaði rauðkornarof í blóðsýnum þaðan verulega.

Eins og við vitum þá hækkar kalíum í sermi við rauðkornarof en færri vita ef til vill að það að *kreppa og losa hnefa* (pumpa) ásamt því að *stasa í 5 mínútur* getur mögulega hækkað kalíum um 50%. Þetta er ekki síður hættulegt en rauðkornarof. Reglur eru til um að ekki megi nota stasa við blóðsýnatöku í meira en eina mínútu og að losa skuli um hann strax og blóð birtist í fyrsta glasi. Sjá vefslóð: [http://www.sjukvardsradgivning.se/handboken/06\\_article.asp?CategoryId=4540&ParentId=4537&ChapterId=4540&Preview](http://www.sjukvardsradgivning.se/handboken/06_article.asp?CategoryId=4540&ParentId=4537&ChapterId=4540&Preview).

Blóðsýnataka er dauðans alvara og lífeindafræðingar verða að taka til sinna ráða. Torsótt getur reynst að neita

að taka við blóðsýnum sem eru tekin í gegnum innanbláæða holleggi. En við gætum farið fram á að athugasemd sé sett við mælingar á blóðsýnum sem ekki eru tekin á viðurkenndan hátt t.d. *tekið með stasa (>1 mín.); tekið í gegnum innanbláæða hollegg*.

Meðhöndlun blóðsýna er líka vandamál eins og til dæmis fyrir glúkósamælingar. Glúkósi lækkar um 0,1 til 1,0 mmól/L fyrsta klukkutímamann eftir blóðtöku þar sem blóðkorn nýta glúkósa (sykursundrun, glycolysis). Skilja á blóðsýnaglas fyrir glúkósamælingu innan 10 mínútna (sæst hefur þó verið á 30 mínútur) og taka sermi/plasma strax ofan af blóðkornunum. Sé blóðsýnaglas hins vegar sett á ís má bíða með að skilja það í eina klukkustund. Blóðsýnaglös með verndandi efnum fyrir glúkósa eru til en þau eru misgóð. Við vorum með smá klausu um þetta atriði í Blaði meinatækna 2003: Eru sykursmælingar of lágar?

Efinn er ein forsenda framfara þó að hann geti stundum verið nagandi. Ugður um að sýni sem er samviskusamlega rannsakað og metið hafi verið vitlaust tekið eða meðhöndlað er af þeim leiða toga. Honum þarf að eyða.

Lífeindafræðingar! Höldum okkar striki og bætum það sem bæta þarf.

Júlí 2009

Steinunn Oddsdóttir  
ritstjóri



# Lögsókn



Nú held ég að sé tími til kominn að stappa niður fæti og segja hingað og ekki lengra.

Við höldum aðalfund sem var fjölmennur og gott andrúmsloft. Það var þó undrunarefni að ekki skyldi vera minnst á breytingar á vinnutilhögun og/eða kjaramál. Ég átti von á einhverjum umræðum undir önnur mál

en enginn lét til sín taka.

Við verðum að hafa í huga að við höfum orðið fyrir allt að 30% kjaraskerðingum með launalækkunum af ýmsu tagi ofan á kaupmáttarrýrnun sem reiknast á síðustu 15 mánuðum yfir 30% ef miðað er við ráðstöfunartekjur. Það er hlutfall sem virkilega bitur.

Ég hef lengi lýst þeirri skoðun minni að sækja verði rétt félagsmanna fyrir dómi þegar ráðningarsamningar eru ekki virtir. Mikið hefur þrengt að síðustu mánuði og brotin gengið yfir fólk. Dagskipanir koma frá yfirstjórnnum stofnana um breytingar og niðurskurð. Ekki er alltaf gott að sjá tilgang og/eða hagræðinguna með breytingunum og finnst mér stundum eins og þúkinn á fjósbitanum ráði ferðinni, sem þýðir í dag - skriffinna í ráðuneytum og stofnunum sem drepa niður penna svona hér og þar til þess að gera eitthvað. Lögsókn tekur tíma og á meðan við vinnum í því verða félagsmenn að spyrna við fótum eins og hægt er.

Á vordögum 2008 tók ég við félaginu og um haustið hrundi peningakerfi landsins. Við tókum því karlmannlega og allir voru tilbúnir að leggjast á árar til þess að bjarga sökkvandi skipinu. Við höfum lagt okkar af mörkum, ég fullyrði það. Miðað við nýjustu fréttir um stöðu þjóðarbús og að peningastaða ríkisins lítur mikið betur út á þessum tíma en menn bjuggust við, þá verðum við að segja stopp. Ekki láta stjórnendur, hvorki ríkisstjórn né stjórnendur stofnana segja okkur að herða enn sultarólina þegar farið er að birta til. Ekki láta stjórnendur heilaþvo okkur með sífelldum harmafregnum sem draga úr okkur mátt. Hættum að hlusta á vælið í þeim og byrjum uppbyggingu. Við getum byrjað uppbyggingu innan frá. Tökum af skarið og höfum skoðanir á öllu sem að okkar starfi og starfs-umhverfi lýtur. Fylgjumst með, skiptum okkur af og látum hvorki undan hótunum né undirróðri. Þegar misvitir stjórnendur eru allsráðandi þá verður fólk að taka til sinna ráða. Látum ekki stjórnendur eyðileggja heilbrigðiskerfi okkar vegna þess að ef ekkert er að gert hætta þeir ekki fyrr en við verðum komin ca. 50 ár aftur í tímann í þeim efnum.

Við skulum ekki gleyma því að „skrállinn“ með mótmælum sínum skipti um ríkisstjórn hér á þessu landi. Við getum ýmislegt þegar við förum af stað „skrállinn.“

*Arnar A. Antonsson  
formaður FL*



**Leica**  
MICROSYSTEMS

- leiðandi í smásjám

HAUSVERK / 1664

**augasteinn**

www.augasteinn.is • stefan@augasteinn.is

# Rauðkornarof í sermissýnum

## Könnun á tíðni þess og svörðum niðurstöðum á kalíum



**Gunnlaug Hjaltadóttir**, lífeindafræðingur, kennslustjóri á klínískri lífefnafræðideild Landspítalans í Fossvogi og lektor í klínískri lífefnafræði við námsbraut í lífeindafræði við læknaeild HÍ.

glhjalta@landspitali.is,  
ghjalta@hi.is.



**Ingunn Þorsteinsdóttir**, lækni, sérfræðingur í klínískri lífefnafræði á klínískri lífefnafræðideild Landspítalans.

ingunnth@landspitali.is.

Lykilorð:

Rauðkornarof í sermi, blóðsýnataka í gegnum innanbláæða holleggi, meðhöndlun sermissýna með rauðkornarof.

### Ágrip

**Inngangur:** *In vitro* rauðkornarof (hemolysis) í sermissýnum er algengustu mistök í forgreiningarfasa (pre-analytical phase) heildar rannsóknarferlis. Helstu orsakir *in vitro* rauðkornarofs í sermissýnum eru þættir tengdir blóðsýnatöku, ófullkominni vinnslu og meðhöndlun blóðsýna. Tíðni *in vitro* rauðkornarofs í sermissýnum hefur reynst hæst í blóðsýnum sem tekin eru í gegnum innanbláæða holleggi (intravenous catheters) á slysa- og bráðadeildum. Vægt *in vitro* rauðkornarof í sermissýnum hefur ofast lítil eða engin áhrif á niðurstöður lífefnarannsókna í klínískri lífefnafræði. Sermissýni með óeðlilega miklu magni af rauðkornarofi (hemóglóbín  $\geq 2$  g/L) eru talin óhæf til mælinga á vel flestum lífefnum í klínískri lífefnafræði. Kalíum niðurstöðu á aldrei gefa út á óhæfu sýni.

**Markmið:** Að kanna tíðni rauðkornarofs í sermissýnum á slysa- og bráðadeild (BrG2) Landspítalans í Fossvogi (LSH-Fv) og athuga hvernig niðurstöðum á kalíum í sermissýnum með rauðkornarof er svarað í FlexLab, tölvu- og upplýsingakerfi klínískrar lífefnafræðideildar.

**Efni og aðferðir:** Tíðni rauðkornarofs var kannað í 540 og 641 blóðsýnum sem flest voru tekin í gegnum innanbláæða holleggi í 14 daga með sex mánaða millibili á BrG2 LSH-Fv (maí og desember 2008). Einnig voru skoðuð 444 blóðsýni, sem voru tekin á hefðbundinn hátt í mars 2009 á göngudeild klínískrar lífefnafræðideildar LSH-Fv. Rauðkornarof var metið sjónrænt í sermissýnum. Niðurstöður kalíums í sermissýnum með rauðkornarof voru athugaðar í FlexLab.

**Niðurstöður:** Fjöldi sermissýna sem innihéldu sjáanlegt rauðkornarof í öllum sermissýnum var í maí, desember og mars í þeirri röð sem getið er 106 (19,6%), 70 (10,9%) og 2 (0,5%). Tölfræðilega marktækur munur var á tíðni rauðkornarofs í sermissýnum sem tekin voru á BrG2 og göngudeild klínískrar lífefnafræðideildar LSH-Fv ( $p < 0,001$ ). Heildarfjöldi sjúklingasýna sem talin voru óhæf til mælinga á kalíum vegna of mikils magns af rauðkornarofi í maí og desember var 82

( $n = 176$ ) eða 46,6%. Heildarfjöldi sjúklingasýna með svaraðar niðurstöður á kalíum í sermissýnum með mikið rauðkornarof (hemóglóbín  $\geq 2$  g/L) í FlexLab var 20 ( $n = 82$ ) eða 24,4%.

**Ályktun:** Blóðsýnataka gegnum innanbláæða holleggi tengist marktækt meira rauðkornarofi í sermissýnum miðað við hefðbundna blóðsýnatöku. Kanna þarf hvaða lykilkættir það eru í blóðsýnatöku í gegnum innanbláæða holleggi á BrG2 sem valda rauðkornarofi í sermissýnum.

Verklagsreglur um meðhöndlun sermissýna með rauðkornarof á klínískri lífefnafræðideild LSH-Fv þurfa að vera skýrari.

### Inngangur

Rauðkornarof (hemolysis) er skilgreint sem frítt hemóglóbín með styrk yfir 0,2 g/L sem gefur bleikan til rauðleitan blæ á sermi og verður sýnilegt í sýnum sem innihalda 0,5% roflausn rauðra blóðkorna [1]. Rauðkornarof getur bæði átt sér stað *in vitro* og *in vivo* og er mjög óæskilegt ástand sem getur bæði haft áhrif á nákvæmni (accuracy) og áreiðanleika (reliability) á niðurstöðum lífefnarannsókna á klínískum rannsóknarstofum [2]. Óeðlilega mikið magn rauðkornarofs í sermi truflar mælingu margra lífefna og getur valdið töfum á meðferð sjúklinga. Staðfesting á niðurstöðum rannsóknar eins og kalíum á óhæfu sýni vegna of mikils magns af rauðkornarofi getur leitt til rangrar meðferðar hjá viðkomandi sjúklingi og kemur í veg fyrir hágæða þjónustu á klínískum lífefnafræðideildum [3,4].

Helstu orsakir *in vitro* rauðkornarofs í sermissýnum eru ýmsir þættir tengdir blóðsýnatökum eins og blóðsýnataka með lokuðu blóðtökukerfi í gegnum innanbláæða holleggi (intravenous catheters) og meðhöndlun blóðsýnis í forgreiningarfasa (pre-analytical phase) heildar rannsóknarferlis [2,3]. Rannsóknir hafa sýnt að tíðni rauðkornarofs í sermissýnum á klínískum rannsóknardeildum hefur aukist mikið eftir að heilbrigðisstarfsstéttir utan rannsóknarstofa fóru að sjá um blóð-

sýnatökur. Sérstaklega á þetta við um slysa- og bráðadeildir þar sem flest blóðsýni eru tekin með lokuðu blóðtökukerfi í gegnum innanbláæða holleggi [5-8].

Sýni með rauðkornarof hafa ávallt verið vandamál klínískra rannsóknarstofa og hefur tíðni þeirra farið upp í 3,3% af heildarfjölda sýna [3]. *In vitro* rauðkornarof í sermissýnum eru algengustu mistök í forgreiningarfasa en í þessum fasa verða flest mistök í heildar rannsóknarferli.

Mikilvægt er fyrir klínískar rannsóknarstofur að draga úr mistökum vegna *in vitro* rauðkornarofs í sermissýnum því að afleiðingar þess geta tafið meðferð og hugsanlega skaðað alvarlega veika sjúklinga [4]. Mjög gagnlegt er því fyrir klínískar lífefnafræðideildir að kanna tíðni rauðkornarofs og meðhöndlun sermissýna með rauðkornarof. Það gerir þær betur í stakk búna til þess að setja sér markmið fyrir innleiðingu á skýrum verklagsreglum og leiðbeiningum um *in vitro* rauðkornarof í sermissýnum.

Markmið þessarar könnunar var annars vegar að kanna tíðni rauðkornarofs í sermissýnum frá slysa- og bráðadeild (BrG2) Landspítalans í Fossvogi (LSH-Fv) og göngudeild klínískrar lífefnafræðideildar LSH-Fv og hins vegar að kanna hvernig kalíum niðurstöðum í sermissýnum með rauðkornarof væri svarað í tölvu- og upplýsingakerfi klínískrar lífefnafræðideildar.

### Heildar rannsóknarferli

Heildar rannsóknarferli er afar flókið og umfangsmikið. Það samanstendur af mismunandi fösum með nokkrum undirþrepum og er skilgreint sem sá tími sem líður frá því að læknir ákveður að taka skuli blóðsýni úr sjúklingi þar til hann fær niðurstöður rannsókna og kynnir þær sjúklingi. Rannsóknarferli bæði byrjar og endar hjá sjúklingi (sjá mynd 1) [1,9].

Heildar rannsóknarferli hefur venjulega verið skipt niður í forgreiningarfasa, greiningarfasa (analytical phase) og eftirgreiningarfasa (post-analytical phase).

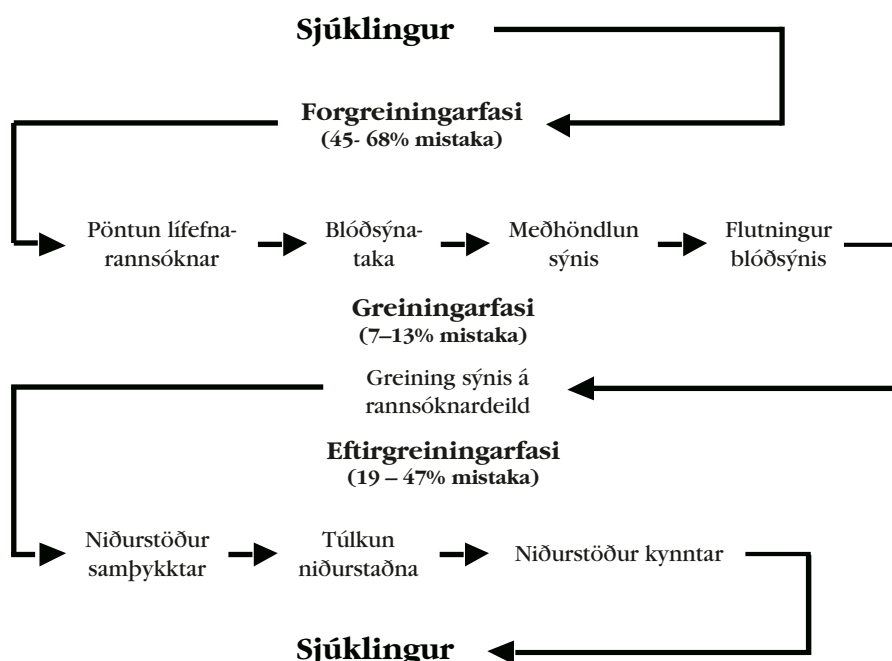
Í forgreiningarfasa fer undirbúningur sýnis fram í ýmsum undirþrepum s.s. pöntun rannsókna, skráning, skiljun og uppskipting sýnis, mælípípun, þynning og flokkun sýna í sjálfvirka efnagreina. Í greiningarfasa á mæling lífefna sér stað. Í eftirgreiningarfasa fer fram vandleg athugun á frávikum/truflunum á niðurstöðum rannsókna, staðfesting á niðurstöðum rannsókna í tölvu- og upplýsingakerfi rannsóknarstofa (laboratory information system, LIS), óeðlilegar niðurstöður rannsókna hringdar til viðkomandi læknis og geymsla blóðsýna [1,9,11].

### Mistök í heildar rannsóknarferli

Mistök í heildar rannsóknarferli eru skilgreind sem frávik sem á sér stað í einhverju af undirþrepum í öllum fösum rannsóknarferlis. Mistök í heildar rannsóknarferli eru oft kölluð mistök rannsóknarstofa (laboratory errors). Þessi mistök geta verið vegna lélegra samskipta og skorts á verklagsreglum eða vegna þess að heilbrigðisstarfsstettir utan rannsóknarstofa komi að blóðsýnatökum. Þetta eru allt þættir sem klínískar rannsóknarstofur hafa ekki stjórn á [12].

Tíðni mistaka á heildar rannsóknarferli á klínískum rannsóknarstofum er mismunandi, eða frá 0,05 - 0,47%. Þessi mismunur er talinn stafa af mismunandi nálgun rannsakenda bæði hvernig tíðni var fundin, lengd rannsóknanna og einnig hvaða tegundir mistaka voru athugaðar [10,12,13].

Í rannsókn Plebani voru röng auðkenni sjúklinga um 2,6% af mistökum í heildar rannsóknarferli [10].



Mynd 1. Skematísk mynd er sýnir beildar rannsóknarferli og tíðni mistaka í öllum fösum [9,10].

### Mistök í forgreiningar-, greiningar- og eftirgreiningarfösum

Rannsóknir hafa sýnt að flest mistök á klínískum rannsóknarstofum eiga upptök sín í forgreiningarfasa eða um 45% - 68% af öllum mistökum í heildar rannsóknarferli. Mistök í eftirgreiningarfasa eru um 19% - 47%. Undanfarna áratugi hefur verulega dregið úr mistökum í greiningarfasa (7-13%) vegna mikilla framfara í greiningartækni rannsókna, í tölvuvísindum, sjálfvirkni rannsóknartækja að ógleymdum innri og ytri gæðakontrolum [3,10].

Um 60% af mistökum í forgreiningarfasa eru vegna rangrar blóðsýnatöku. Af þeim eru mistök vegna rauðkornarofs í sermissýnum algengust eða um 54%, ónóg sýni 21%, röng sýnaglös 13% og storknun í sýnum um 5% [1]. Erfiðlega hefur gengið fyrir klínískar rannsóknarstofur að hafa yfirsýn yfir mistök í forgreiningarfasa þar sem hluti af þessum fasa er ekki undir stjórn þeirra. Starfsfólk utan rannsóknardeilda virðast eiga mestan þátt í mistökum í forgreiningarfasa, eða um 95,3% [1].

Mistök í eftirgreiningarfasa heildar rannsóknarferlis samanstóðu til dæmis af röngum upplýsingum um niðurstöður rannsókna (7,1%), engar niðurstöður voru á rannsóknum (1,7%) og ekkert aðhafst með mjög óeðlilegar niðurstöður rannsókna (1,7%) [10].

### Áhrif mistaka í heildar rannsóknarferli á afkomu sjúklunga

Mistök klínískra rannsóknarstofa (laboratory errors) er málaflokkur sem gefinn hefur verið mikill gaumur í sambandi við læknisfræðileg mistök. Mistök klínískra rannsóknarstofa hafa annars vegar mikil áhrif á gæði og skilvirkni rannsóknardeilda og hins vegar á öryggi sjúklunga [1]. Þjónusta klínískra rannsóknarstofa hefur umtalsverð áhrif á klínískar ákvarðanatökur lækna en álitid er að um 60-70% af mikilvægum ákvörðunum í innlögnum, útskrift og lyfjagjöfum sjúklunga séu grundvalladar á niðurstöðum rannsókna. Við 75% mistaka klínískra rannsóknarstofa falla niðurstöður rannsókna innan viðmiðunarmarka

og hafa mistökin því ekki nein áhrif á meðferð sjúklunga né valda því að læknar panti frekari rannsóknir [10]. Í 12,5% tilvika er um ræða það mikil frávík að þau eru uppgötvuð af viðkomandi lækni. Í 12,5% tilvika geta mistökin haft alvarlegar afleiðingar í för með sér annað hvort í sjúkdómsgreiningu eða meðferð sjúklunga [10].

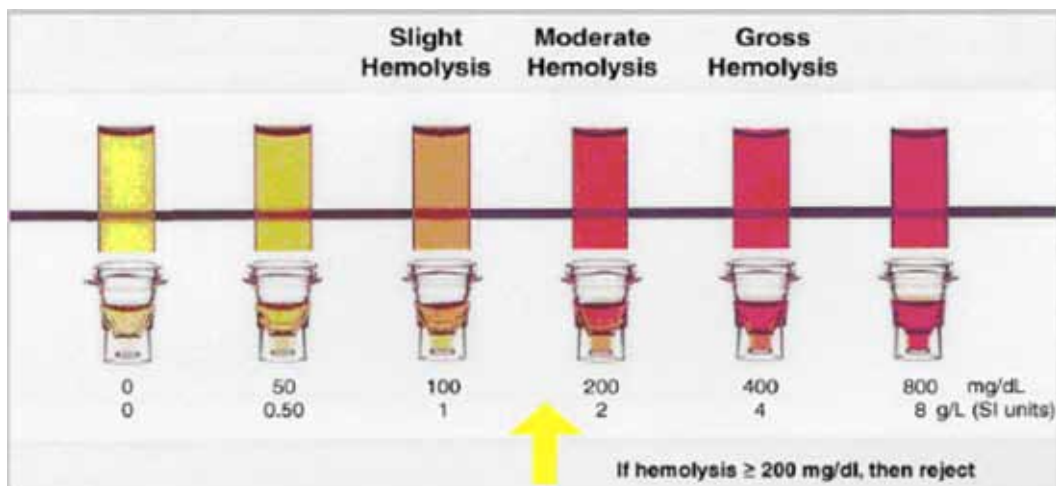
Með tilliti til þeirra miklu áhrifa sem niðurstöður mælinga á lífefnum geta haft á ferli sjúklunga þá er afar mikilvægt fyrir klínískar rannsóknarstofur að byggja upp góða þjónustu og tryggja gæði í heildar rannsóknarferli [2,10].

### Rauðkornarof í sermissýnum

Rauðkornarof er skilgreint sem rof eða sundrun á frumhimnum rauðra blóðkorna sem veldur losun á hemóglóbíninu og frumuhlutum út í plasma. Hemóglóbín verður sjáanlegt í sermi og plasma þegar styrkur þess verður > 0,2 g/L [11,14]. Rauðkornarof getur bæði átt sér stað *in vitro* og *in vivo* og er einn algengasti truflandi þáttur í mælingum lífefna í klínískri lífefnafræði. *In vitro* rauðkornarof í sermissýnum er miklu algengara ástand (98%) en *in vivo* rauðkornarof (2%) [2]. Orsakir *in vitro* rauðkornarofs eru þættir tengdir blóðsýnatöku og meðhöndlun blóðsýnis í forgreiningarfasa rannsóknarferlis [9].

Rauðkornarof í sermissýnum er metið á mismunandi hátt eftir skiljun blóðsýnis fyrir mælingu lífefna. Magn rauðkornarofs í sermissýnum er hægt að meta á huglægán sjónrænan hátt samkvæmt stöðluðum litaspjöldum frá framleiðendum en þeir grundvallast á lit sermissýna sem innihalda mismunandi mikið magn (mg/dL, g/L) af hemóglóbíninu (sjá mynd 2).

Á klínískum rannsóknarstofum er hægt að framkvæma nákvæma mælingu á fríu hemóglóbíninu í sermissýnum í ljósmæli með næmni ljósmælingaaðferðar (detection limit) < 0,020 g/L. Með nútímatækni í klínískri lífefnafræði geta sjálfvirkir efnagreinar greint og framkvæmt litrófsljósmælingar á fríu hemóglóbíninu (Hemoglobin indexes, HI) í sermissýnum með rauðkornarof en HI einingar gefa upp styrk hemóglóbíns í mg/dL [3,9]. Nokkrir sjálfvirkir efna-



Mynd 2. Styrkur (mg/dl eða g/L) hemóglóbíns er gefinn upp í sýnaglösnum sem innihalda mismunandi mikið rauðkornarof.



greinar í klínískri lífefnafræði geta bæði mælt og leiðrétt niðurstöður á sermissýnum sem innihalda rauðkornarof. Talið er að áreiðanleiki þessara leiðréttingaforrita uppfylli ekki kröfur um leyfilegar skekkjur á niðurstöðum rannsóknna í klínískri lífefnafræði [3].

Þær rannsóknir sem hafa kannað tíðni rauðkornarofs í blóðsýnum hafa leitt í ljós að tíðni blóðsýna með rauðkornarof er hærri frá slysa- og bráðadeildum ef miðað er við blóðsýni frá klínískum legudeildum sjúkrahúsa, eða frá 6 - 31% miðað við 0,3 - 4% [5-7]. Æskilegt er talið að tíðni sermissýna með rauðkornarof sé < 1% af heildarfjölda sýna. Samkvæmt *College of American Pathologists* (CAP) er leyfilegt hámark af tíðni sermissýna með rauðkornarof miðað við sermissýni með eðlilegan lit á sermi < 2% [5].

### Orsakir rauðkornarofs í blóðsýnum

Helstu orsakir *in vitro* rauðkornarofs eru þættir tengdir blóðsýnatöku eins og smitun alkóhóls frá húð í blóðsýni, notkun lítilla nálarstærða, of mikil stasanotkun, blóðsýnataka í gegnum litlar og viðkvæmar bláæðar og í gegnum innanbláæða holleggi, ófyllt sýnaglös, of mikill hristingur blóðsýnaglasa og ófullnægjandi skiljun blóðsýna (hraði og tímalengd). Aðrar ástæður fyrir *in vitro* rauðkornarofi í blóðsýnum geta verið of langur tími frá sýnatöku til skiljunar blóðsýnis, geymsla blóðsýnis ekki fullnægjandi (of hár eða of lágur hiti) og notkun á sjálfvirku flutningskerfi (pneumatic-tube system) fyrir blóðsýni [3].

Megin orsakir rauðkornarofs þegar blóðsýni eru tekin í gegnum innanbláæða holleggi eru stærð nála á holleggjum og staðsetning þeirra (olnbogi eða handarbak) ásamt búnaði sem er notaður við þessa blóðtökutækni eins og til dæmis of mikill neikvæður þrýstingur á blóði í gegnum sprautu [3,15]. Í rannsókn sem Kennedy et al (1996) framkvæmdu reyndust um 15% - 25% sýna vera með rauðkornarof þegar notaðar voru nálarstærðir 22 G og 20G við blóðsýnatöku í gegnum innanbláæða holleggi en einungis um 4% blóðsýna voru með rauðkornarof þegar nálarstærð 21G var notuð við blóðsýnatöku með lokuðu blóðtökukerfi í gegnum beina stungu í olnbogabót [7]. Rannsóknir hafa sýnt fram á hærri tíðni sýna með rauðkornarof þegar sýni voru tekin með lokuðu blóðtökukerfi í gegnum innanbláæðar holleggi (20%) miðað við sýnatöku með sprautu í gegnum innanbláæðar holleggi (9%) [6].

*In vivo* rauðkornarof í sermissýnum getur orsakast af mismunandi klínísku sjúkdómsástandi eins og sjálfsofnæmisrauðkornarofi (autoimmuno hemolysis), alvarlegum sýkingum, lyfjum, DIC (disseminated intravascular coagulation), HELLP (hemolysis elevated liver enzymes and low platelets) og aukaverkunum vegna blóðgjafa sjúklinga [2].

### Skekkjuáhrif rauðkornarofs á niðurstöður rannsókna

Skekkjuáhrif rauðkornarofs á niðurstöður rannsókna eru þrenns konar. Í fyrsta lagi eru truflanir vegna losunar hemóglóbíns og frumuhluta út í plasma sem leiða annars vegar til hækkunar á ýmsum lífefnum (lactate dehydro-

genasi (LDH), kalíum og aspartate aminotransferase (ASAT), magnesíum og fosfór) og hins vegar til lækkunar á lífefnum (natríum, albúmín, alkálískur fosfatasi og klóríð) [3]. Þessi breytilegu skekkjuáhrif af völdum rauðkornarofs eru tilkomin vegna mismundi styrks efna í innan- og utanfrumuvökva [14]. Í öðru lagi eru skekkjuáhrif rauðkornarofs vegna efnafræðilegrar truflunar hemóglóbíns í ýmsum efnahvörfum mæliaðferða lífefna (t. d. kreatínínasi, CK). Í þriðja lagi eru ljósfræðileg skekkjuáhrif sem eru tilkomin vegna aukinnar ljósgleypni hemóglóbíns eða breytinga á blindi í mæliaðferðum lífefna sem hafa gleypniaflestur nálægt hámarks gleypni hemóglóbíns [2,3,14]. Skekkjuáhrif sem verða við mælingar á bílirúbíni, jární og lípasa eru að öllum líkindum bæði vegna ljósfræðilegra og efnafræðilegrar truflunar af völdum hemóglóbíns [3].

Skekkjuáhrif vegna rauðkornarofs eru línulega háð styrk hemóglóbíns í sermi. Mjög mikilvægt er að meta hvað mikið magn af hemóglóbíni orsakar skekkjuáhrif á niðurstöður rannsókna og á hvaða rannsóknir rauðkornarof hefur mest áhrif. Vægt rauðkornarof með 0,5 g/L hemóglóbínstyrk hefur engin eða lítil áhrif á flestar lífefnarannsóknir en orsakar um 3% hækkun á kalíum niðurstöðum. Áætlað hefur verið að 0,1 g/L hemóglóbínstyrkur hækki LDH styrk um 10% og styrk kalíum um 0,6%. Mikið rauðkornarof (hemóglóbín 2,0 g/L) orsakar um 12% hækkun á kalíum gildum og verulega mikið rauðkornarof (hemóglóbín 5,0 g/L) hækkar kalíum um 30% [14].

### Meðhöndlun klínískra lífefnafræðideilda á sermissýnum með rauðkornarof

Sermissýni með rauðkornarof hafa ávallt verið vandamál klínískra lífefnafræðideilda. Niðurstöður ákveðinna lífefna (kalíum, LDH, ASAT) í sermissýnum með vægu (hemóglóbín 0,5 g/L) rauðkornarofi eru óáreiðanlegar og sermissýni með mikið rauðkornarof (hemóglóbín  $\geq 2.0$  g/L) eru talin óhæf til mælinga á lífefnum. Þrátt fyrir ýmis vandamál tengd sermissýnum með rauðkornarof þá eru ekki til neinar ákveðnar leiðbeiningar fyrir klínískar lífefnafræðideildir varðandi sermissýni með rauðkornarof [1,2,3]. Klínískar lífefnafræðideildir hafa þurft að útbúa sínar eigin leiðbeiningar um meðhöndlun sermissýna með rauðkornarof. Þá þurfa að vera til staðar athugasemdir með niðurstöðum sermissýna með rauðkornarof sem kveða á um að útloka skuli *in vivo* rauðkornarof [3].

### Efni og aðferðir

Könnun á tíðni sermissýna með rauðkornarof á BrG2 stóð yfir í tvær vikur í maí (08.05-22.05) 2008 og tvær vikur í desember (02.12-16.12) 2008. Tíðni rauðkornarofs í sermissýnum sem tekin voru á göngudeild klínískrar lífefnafræðideildar LSH-Fv var könnuð í tvær vikur í mars (16.03 - 27.03) 2009.

Eftir skiljun sermissýna á klínískri lífefnafræðideild LSH-Fv var rauðkornarof metið á sjónrænan hátt og var magn þess gefið upp í plúsum ((+), +, ++, +++, +++++)

skamkvæmt veggspjaldi frá Johnson & Johnson (Ortho Clinical Diagnostics, Inc.). Einn plús á veggspjaldi samsvavar ákveðnum lit (fölbleikur til rauður) á sermi í glösum en litur sermis er í samræmi við styrk hemóglóbíns: (+) = 0,5 g/L, + = 1 g/L, ++ = 2 g/L, +++ = 4 g/L og ++++ = 8 g/L. Heildarfjöldi sjúklingasýna þar sem öll sermissýni hvers sjúklings voru með rauðkornarof var talinn á öllum tímabilum og fjöldi sermissýna (eitt frá hverjum sjúklingi) talinn miðað við magn rauðkornarofs á hverju tímabili. Tölfræðilegur samanburður á prósentutíðni rauðkornarofs í sermissýnum sem tekin voru á mismunandi hátt var gerður með kí-kvaðrat (Graphpad Software, Inc., version 3.0, CA, USA). P gildi <0,001 var álitid tölfræðilega marktækt.

Heildarfjöldi sjúklingasýna frá BrG2 og göngudeild klínískrar lífefnafræðideildar LSH-Fv var tekinn úr FlexLab 2.1 (TietoEnator<sup>TE</sup> HealthCare) tölvu- og upplýsingakerfi klínískrar lífefnafræðideildar LSH. Tíðni sermissýna með rauðkornarof var reiknuð út frá fjölda sermissýna með rauðkornarof miðað við heildarfjölda sermissýna. Svör á kalíum í sermissýnum með mismunandi mikið rauðkornarof (styrkur hemóglóbíns 0,5 til 8,0 g/L) voru athuguð í FlexLab.

Rannsóknin var kynnt lífeindafræðingum á klínískri lífefnafræðideild LSH-Fv og lífeindafræðingar beðnir um að skrá sýnanúmer sjúklinga frá BrG2 þar sem öll sermis-

sýni væru með rauðkornarof. Geymslubakkar í kælskápa voru yfirfarnir til að ganga úr skugga um að öll sermissýni með rauðkornarof hefðu verið skráð og tekin frá.

## Niðurstöður

Heildarfjöldi sjúklingasýna frá BrG2 LSH-Fv í maí 2008 (08.05-22.05.) var 540. Af þeim voru 106 (19,6%) með rauðkornarof. Samkvæmt sjónrænu mati á rauðkornarofi í sermissýnum voru 43 (40,6%) sýni með vægt rauðkornarof ((+), +), 32 (30,2%) sýni með mikið rauðkornarof (++) og 24 (22,6%) sýni með verulega mikið rauðkornarof (+++, ++++). Ekki var hægt að meta magn rauðkornarofs í sjö sýnum sem ekki fundust (6,6%) (sjá töflu I).

Fjöldi sjúklingasýna sem talin voru óhæf til mælinga á kalíum vegna of mikils rauðkornarofs (hemóglóbín  $\geq$  2,0 g/L) var 56 (52,8%). Hjá 17 sjúklingum af þessum 56 sýnum með of mikið rauðkornarof (++, +, +++) var öllum niðurstöðum rannsókna svarað í tölvukerfi rannsóknarstofunnar án athugasemda eða 30,4%. Niðurstöður rannsókna frá 5 (11,6%) sjúklingum af 43 sýnum með vægt ((+) og +) rauðkornarof var svarað með athugasemd (sýni aðeins hemólýserað eða sýni hemólýserað) og 5 sýni (11,6%) voru talin óhæf til mælinga á kalíum en rannsóknum frá 33 (76,7%) sýnum með vægt rauðkornarof ((+), +) var svarað án athugasemda (sjá töflu I).

**Tafla I.** Fjöldi sermissýna miðað við magn rauðkornarofs og athugun á kalíum niðurstöðum í sermissýnum með rauðkornarof frá BrG2 LSH-Fv (08.05.2008. - 22.05.2008).

Magn rauðkornarofs gefið í plúsum	Fjöldi sermissýna miðað við magn rauðkornarofs	Kalíum (mmól/L) niðurstöður ekki skráðar í FlexLab*	Engin athugasemd við kalíum niðurstöður í FlexLab
(+) = 0,5 g/L	23		18
+ = 1 g/L	20	5	15
++ = 2 g/L	32	21	11
+++ = 4 g/L	22	16	6
++++ = 8 g/L	2	2	
Ekki hægt að skrá	7	2	5
<b>Sermissýni alls</b>	<b>106</b>	<b>46</b>	<b>55</b>

\* Hemolysis var skráð í svarreit í FlexLab fyrir þau sýni sem ekki var hægt að gefa út kalíum niðurstöðu þar sem rauðkornarof var talið vera of hátt ( $\geq$ 1 g/L).

**Tafla II.** Fjöldi sermissýna miðað við magn rauðkornarofs og athugun á kalíum niðurstöðum í sermissýnum með rauðkornarof frá BrG2 LSH-Fv (02.12.08.2008-16.12.2008).

Magn rauðkornarofs gefið í plúsum	Fjöldi sermissýna miðað við magn rauðkornarofs	Kalíum (mmól/L) niðurstöður ekki skráðar í FlexLab*	Engin athugasemd við kalíum niðurstöður í FlexLab
(+) = 0,5 g/L	23		12
+ = 1 g/L	17	10	7
++ = 2 g/L	15	13	2
+++ = 4 g/L	10	9	1
++++ = 8 g/L	1	1	
Ekki hægt að skrá	4	3	1
<b>Sermissýni alls</b>	<b>70</b>	<b>36</b>	<b>23</b>

\* Hemolysis var skráð í svarreit í FlexLab fyrir þau sýni sem ekki var hægt að gefa út kalíum niðurstöðu þar sem rauðkornarof var talið vera of hátt ( $\geq$ 1 g/L).

Heildarfjöldi sjúklingasýna frá BrG2 LSH-Fv í desember 2008 var 641. Af þeim voru 70 (10,9%) sýni með rauðkornarof. Fjöldi sermissýna með vægt ((+), +) rauðkornarof samkvæmt sjónrænu mati var 40 (57,1%) og af þeim voru 11 (27,5%) með athugasemdum (sýni aðeins hemólýserað eða sýni hemólýserað) við niðurstöðu á kalíum í FlexLab. Tíu (25%) sýni voru talin óhæf til mælinga á kalíum en niðurstöður 19 sýna með vægt rauðkornarof í sermissýnum voru án athugasemda (47,5%) (sjá töflu II). Sjúklingasýni með mikið magn af rauðkornarofi (++, +++, +++) voru 26 (37,1%) og af þeim voru 23 (88,5%) talin óhæf til mælinga á kalíum og því var gerð athugasemd um rauðkornarof í tölvukerfi. Af 26 sjúklingasýnum með mikið magn rauðkornarofs (++, +++, +++) í sermissýnum voru þrjár (11,5%) kalíum niðurstöður án athugasemda í tölvukerfi. Ekki var hægt að meta magn rauðkornarofs í 4 sjúklingasýnum sem ekki fundust (5,7%) (sjá töflu II).

Heildarfjöldi sjúklingasýna á göngudeild klínískrar lífefnafræðideildar LSH-Fv í mars (16.03 - 27.03) 2009 var 444. Af þeim voru tvö (0,5%) sýni með rauðkornarof og magn rauðkornarofs samkvæmt sjónrænu mati var +. Kalíum niðurstöðum þessara sýna var svarað með athugasemdum (sýni hemólýserað).

## Umræða

Rannsóknarferli er mjög flókið og þó að þjónusta rannsóknardeilda sé nokkuð örugg þá er þjónustan ekki eins örugg og hún ætti að vera. Mistök í heildar rannsóknarferli á klínískum rannsóknarstofum hafa reynst vera frá 0,05 - 0,47%. Rannsóknir seinustu áratugi hafa sýnt að mistök í forgreiningarfasa (45-68%) og eftirgreiningarfasa (19-47%) eru miklu tíðari en mistök í greiningarfasa (7-13%). Þessi tíðu mistök í for- og eftirgreiningarfösum heildar rannsóknarferlis grafa undan gæðum rannsókna og geta einnig haft áhrif á meðferð og horfur sjúklinga [10,12].

Algengustu mistök í forgreiningarfasa eru þættir tengdir blóðsýnatöku eða um 60%. Af þeim er *in vitro* rauðkornarof í sermissýnum algengast [1]. Ein helsta ástæða *in vitro* rauðkornarofs er blóðsýnataka í gegnum innanbláæða holleggi. Tíðni rauðkornarofs í sermissýnum hefur aukist mikið eftir að heilbrigðisstarfsstéttir utan rannsóknarstofa fóru að taka blóðsýni. Sérstaklega á þetta við um slysa- og bráðadeildir þar sem meirihluti blóðsýna er tekinn í gegnum innanbláæða holleggi. Fyrir starfsfólk slysa- og bráðadeilda er blóðsýnataka gegnum innanbláæða holleggi tímasparnaður og til þæginda fyrir sjúklinga. Mikið annríki er oft á slysa- og bráðadeildum og margir sjúklingar alvarlega veikir. Skjótar ákvarðanir þarf að taka um meðferð og niðurstöður rannsókna þurfa að liggja fyrir á sem skemmstum tíma [5-8].

Starfsfólk á BrG2 LSH-Fv framkvæmir allar blóðsýnatökur og samkvæmt því er meirihluti blóðsýna tekinn með lokuðu blóðtökukerfi (Vacuette System frá Greiner Bio-One GmbH, Kremsmuenster, Austurríki) í gegnum innanbláæða holleggi (BD Venflon™ Pro, Becton Dickin-

son, Inc, NJ, USA). Holæðaleggir eru settir upp hjá flestum sjúklingum við komu á BrG2. Blóðsýnatökur á göngudeild LSH-Fv og klínískum legudeildum LSH-Fv eru framkvæmdar af lífeindafræðingum og sjúkraliðum. Blóðsýni eru eingöngu tekin með lokuðu blóðtökukerfi í gegnum beina nálarstungu. Blóðsýni sem tekin voru með lokuðu blóðtökukerfi í gegnum innanbláæða holleggi á BrG2 á báðum tímabilum (maí og desember) voru með miklu hærri tíðni rauðkornarofs en blóðsýni tekin á hefðbundinn hátt á göngudeild LSH-Fv, eða 19,6%, 10,9% og 0,5%. Sá munur var tölfræðilega marktækur ( $P < 0,001$ ). Niðurstöður könnunarinnar eru í samræmi við aðrar rannsóknir sem sýnt hafa aukna tíðni *in vitro* rauðkornarofs í blóðsýnum teknum með lokuðu blóðtökukerfi í gegnum innanbláæða holleggi [5-7]. Í rannsókn Kennedy et al var tíðni *in vitro* rauðkornarofs í blóðsýnum sem tekin voru í gegnum innanbláæða holleggi 13,7% miðað við 3,8% þegar blóðsýni voru tekin á hefðbundinn hátt [7].

*In vitro* rauðkornarof (hemóglóbín 0,5 til  $> 2,0$  g/L) í sermi hefur annars vegar merkjanleg áhrif á efni sem eru í hærri styrk inni í rauðum blóðkornum en í plasma. Dæmi um það eru kalíum, LDH og ASAT. Hins vegar hefur rauðkornarof þynningaráhrif á efni með lægri styrk í rauðum blóðkornum en í plasma eins og natríum, albúmín og glúkósa [14]. Vægt *in vitro* rauðkornarof (+, 1,0 g/L) í sermi hækkar kalíum um 6%. Sýni með frítt hemóglóbín um 2 g/L hækka kalíum um 12% og eru þau talin óhæf til mælinga á flestum lífefnum [3,14].

Af 176 sermissýnum með rauðkornarof sem voru tekin í maí og desember á BrG2, voru 82 (46,6%) talin óhæf til mælinga á kalíum (sjá töflu I og II). Ef blóðsýni frá sjúklingi er talið óhæft til mælinga á kalíum, LDH og vel flestum lífefnarannsóknum þarf oft að endurtaka blóðsýnatöku og mælingar. Endurtekin blóðsýnataka og mæling lengir vinnslutíma (turnaround time, TAT) á klínískum rannsóknarstofum. Það getur valdið töf á meðferð sjúklings og hefur einnig í för með sér aukinn kostnað fyrir heilbrigðiskerfið [1].

Ef niðurstöður rannsóknar, eins og kalíum, eru samþykktar á sermissýnum með styrk hemóglóbíns frá 1,0 g/L til  $> 2$  g/L getur það haft alvarlegar afleiðingar á meðferð og horfur alvarlegra veikra sjúklinga. Það getur einnig komið í veg fyrir hágæða þjónustu klínískra rannsóknarstofa [3,4]. Alþjóðlega heilbrigðisstofnunin (World Health Organization, WHO) hefur gefið út yfirlýsingu um að óheimilt sé að gefa út kalíum niðurstöður á óhæfum sýnum (hemóglóbín  $\geq 2,0$  g/L) [3].

Niðurstöður könnunarinnar leiddu í ljós að kalíum niðurstöður á 20 af 82 sjúklingasýnum með mikið magn (hemóglóbín  $\geq 2$  g/L) *in vitro* rauðkornarofs í sermi var svarað í tölvukerfi rannsóknarstofunnar án athugasemda, eða 24,4%. 52 sjúklingasýnum af 83 með vægt (0,5 og 1,0 g/L) *in vitro* rauðkornarof var svarað án athugasemda á niðurstöðum kalíum, eða 63% (sjá töflu I og II).

Öfugt við *in vivo* rauðkornarof þá er mögulegt fyrir klínískar rannsóknarstofur að koma í veg fyrir eða draga úr *in vitro* rauðkornarofi í sermissýnum þar sem það orsakast

meðal annars af ýmsum þáttum tengdri blóðsýnatöku eins og sýnatöku gegnum innanbláæða holleggi. Yfirgripsmikil þekking á orsakabáttum rauðkornarofs við sýnatökur og skekkjuáhrif rauðkornarofs á niðurstöður rannsóknna ásamt rétttri meðhöndlun rauðkornarofssýna er forsenda þess að hægt sé að finna leiðir til þess að draga úr tíðni blóðsýna með *in vitro* rauðkornarof og fækka mistökum í forgreiningarfasa heildar rannsóknarferlis.

Niðurstöður könnunarinnar benda til þess að kanna verði þá vinnuferla og reglur sem gilda um blóðsýnatökur á BrG2. Kanna þarf í samvinnu við lækna og hjúkrunarfræðinga á BrG2 hvaða þættir við blóðsýnatöku orsaka þessa háu tíðni rauðkornarofs í blóðsýnum þaðan. Á klínískri lífefnafræðideild LSH þarf að endurskoða leiðbeiningar og útbúa skýrari verklagsreglur um meðhöndlun sýna með *in vitro* rauðkornarof.

## Þakkir

Þakkir fá allir lífeindafræðingar á klínískri lífefnafræðideild LSH-Fv sem skráðu og tóku frá sjúklingasýni með rauðkornarof í sermissýnum jafnt í dagvinnu sem og á gæsluvöktum. Þá fá ritarar klínískrar lífefnafræðideildar LSH-Fv þakkir fyrir skráningu á sýnanúmerum blóðsýna sem tekin voru á göngudeild LSH-Fv. Guðrún Þórunn Ingimundardóttir tölvulífeindafræðingur fær miklar þakkir fyrir úrvinnslu gagna í FlexLab.

## Heimildir

1. Lippi G, Cesare G, Mattiuzzi C, Plebani M. The dark side of the moon in laboratory testing. *Clin Chem Lab Med* 2006; 44(4): 358-65.
2. Lippi G, Salvagno GL, Montagnana M, Brocco G, Guidi GC. Influence of hemolysis on routine chemistry testing. *Clin Chem Lab Med* 2006; 44(3): 311-16.
3. Lippi G, Blanckaert N, Bonini P et al. Haemolysis: an overview of the leading cause of unsuitable specimens in clinical laboratories. *Clin Chem Lab Med.* 2008; 46(6): 764-72.
4. Bonini P, Plebani M, Ceriotti F, Rubboli F. Errors in laboratory medicine. *Clin Chem* 2002; 48(5): 691-8.
5. Lowe G, Strike R, Pollack M et al. Nursing blood specimen collection techniques and hemolysis rates in an emergency department: analysis of venipuncture versus intravenous catheter collection techniques. *J Emerg Nurs* 2008; 34: 26-32.
6. Grant MS. The effect of blood drawing techniques and equipment in the hemolysis of ED laboratory blood samples. *J Emerg Nurs* 2003; 29: 116-21.
7. Kennedy C, Angermuller S, King R et al. A comparison of hemolysis rates using intravenous catheters versus venipunctures for obtaining blood samples. *J Emerg Nurs* 1996; 22(6): 566-69.
8. Burns ER, Yoshikawa N. Hemolysis in serum samples drawn by emergency department personnel versus laboratory phlebotomists. *Lab.Med.* 2002; 33: 378-80.
9. Söderland J. Sources of preanalytic error in primary health care: implication for patient safety 2009. an-apr (cited 2009 apr 20). <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:umu:diva-21256>.
10. Plebani M. Errors in laboratories or errors in laboratory medicine. *Clin Chem Lab Med* 1996; 44(6): 750-9.
11. Kaplan LA, Pesce AJ, Kazierczak SC. Sources and control of preanalytical variation. In: *Clinical chemistry, theory, analysis, correlation.* St. Louis, Mosby, 4 th.ed. 2003: 64-83.
12. Plebani M, Carraro P. Errors in a stat laboratory: types and frequencies 10 years later. *Clin Chem* 2006; 53(7): 1338-42.
13. Lippi G. Governance of preanalytical variability: traveling the right path to the bright side of the moon. *Clin Chem Acta* 2009; 404(1): 32-6.
14. Burtis CA, Ashwood ER, Bruns DE. Electrolytes and blood gases. In: *Tietz textbook of clinical chemistry and molecular diagnostics.* St.Louis, 4 th.ed. 2004: 81-5.
15. Lippi G, Salvagno GL, Brocco G, Guidi GC. Preanalytical variability testing: influence of the blood drawing technique. *Clin Chem Lab Med* 2005; 43(3): 319-25.



# Fréttir af frændum – sjúkdómurinn CTD í Færeyjum

**Kristín Hafsteinsdóttir**  
lífeindafræðingur  
starfar á Klíniskri lífefnafræðideild  
Rannsóknarsviðs  
Landspítalans /  
Hringbraut.

kristha@landspitali.is

**Hulda Snorradóttir**  
lífeindafræðingur  
starfar á Klíniskri lífefnafræðideild  
Rannsóknarsviðs  
Landspítalans /  
Hringbraut.

huldasno@landspitali.is

**Elin Rasmussen**  
lífeindafræðingur  
starfar á Sýklafræðideild  
Landssjúkrahússins,  
Þórshöfn, Færeyjum.

elin-ras@post.olivant.fo

Færeyjar og Ísland byggðust á svipuðum tíma og á svipaðan hátt. Hungursneyð og farsóttir dundu yfir Íslendinga með jöfnu millibili og var talið að landið bæri um það bil 50 þúsund íbúa. Í Færeyjum var minna um slíkar búsifjar en einhvern tíma á síðustu 1000 árum komu fram stökkbreytingar á litningum hjá fjölskyldum í Færeyjum sem nú er verið að rannsaka.

Sjúkdómar sem finnast e.t.v. í einum af hverjum 100 þúsund íbúum í öðrum löndum hafa náð að liggja í ættum í Færeyjum svo að algengi þeirra er með ólíkindum. Þar á meðal eru sjúkdómar eins og t.d. slímseigjusjúkdómur, sjúkdómar vegna stökkbreytinga á SUCLA2 geni (stundum kallaðir Færeyjaveikin), efnaskiptasjúkdómurinn Holocarboxylase Synthetase Deficiency (HLCSD) og Carnitine Transporter Deficiency (CTD). CTD er A-litnings víkjandi erfðagalli sem veldur röskun á fituefnaskiptum vegna stökkbreytingar á SLC22A5 geni og einkennist m.a. af of lágu karnitíni í líkamanum [1].

Árið 1995 var 4ra mánaða barn lagt inn á Landssjúkrahúsið (LSH) í Þórshöfn vegna mikilla uppkasta. Við nánari skoðun komu fleiri sjúkdómseinkenni í ljós s.s. vöðvaslappleiki, lifrarstækkun og lágur blóðsykur. Barninu elnaði sóttin eftir komu á sjúkrahúsið og lést þar. Starfandi barnalæknir við LSH, Ulrike Steuerwald, lagði sig fram um að finna ástæðu fyrir dauða barnsins. Hún fékk að lokum staðfest að um hafi verið að ræða arfgenga sjúkdóminn CTD [2].

Í janúar 2007 barst bréf til „heilsumálaráðsins“ í Færeyjum frá nokkrum læknum

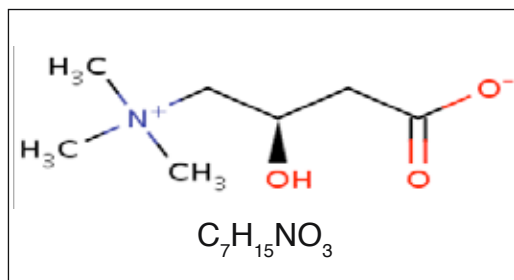
á LSH í Þórshöfn um að tekin yrði upp nýburaskimun í Færeyjum fyrir 7 sjúkdómum vegna erfðagalla, CTD var einn þeirra. Tilagan lenti í nefndum og það var ekki fyrr en árið 2009 að dönsk heilbrigðisyfirvöld gáfu út fyrirskipun um að skylt væri að skima fyrir CTD hjá öllum nýburum í Færeyjum. Á fundi í danska heilbrigðismálaráðuneytinu 28. ágúst sama ár var ákveðið að bjóða öllum Færeyingum upp á skimun fyrir CTD [2]. Þá hafði margt gerst sem betur hefði mátt fara í tengslum við CTD í Færeyjum.

Árið 2007 birtist grein í tímaritinu Journal of Inherited Metabolic Disease eftir Lund et al. en í þeirri grein er greint frá rannsókn sem hafði verið gerð til þess að komast að niðurstöðu um hvort þörf væri á nýburaskimun fyrir CTD í Færeyjum. Allir sjúklingar sem höfðu verið greindir með CTD síðan 1995 voru með í rannsókninni. Í greininni er getið um 11 sjúklinga úr 5 fjölskyldum sem greindust með CTD. Sjúkdómseinkenni þessara einstaklinga voru misjöfn, sumir voru einkennalausir, aðrir veikari og hafði sjúkdómurinn dregið nokkra til dauða. Greinarhöfundar drógu þá ályktun að hlutfall arfbera sjúkdómsins í Færeyjum væri um 1:18 og leiddu þar með að því líkur að enn væri þar að finna nokkra ógreinda einstaklinga [1].

## Karnitín og karnitínferja

Efnafræðilegt heiti karnitíns er 3-carboxy-2-hydroxy-N,N,N-trimethyl-1-propanaminium hydroxide, sjá mynd 1. Það er algengt efni í náttúrunni en það var fyrst einangrað og greint í kjöti árið 1905 en þaðan er nafn þess dregið (carnis/caro (lat.) = kjöt). Mikilvægi karnitíns varð hins vegar ekki ljóst fyrr en upp úr 1950, þá í tengslum við rannsóknir á mjölmaðki (Tenebrio molitor). Það varð fyrst þekkt undir flokkuninni vítamín Bt þar sem t-ið stendur fyrir tegundaheiti mjölmaðksins.

Karnitín er stereoísómer, L- og D-karnitín, en það er aðeins L-karnitín sem er virkt, D-karnitín er óvirk spegilmynd þess. Karnitín er fjörgilt ammóníumsamband með OH hópi og er því vatnssækið og er myndað úr amínósýrunum lysíni og methioníni í lifur og nýr-



Mynd 1. Byggingarformúla L-karnitíns.

Lykilord:  
Karnitín, karnitínskortur,  
karnitínferja, Carnitine  
Transporter Deficiency.

um. Auk þeirra eru C vítamín, járn og vítamínin B1, B3 og B6 nauðsynleg við myndun karnítíns í líkamanum. Eitt af mörgum hlutverkum karnítíns er að ferja langa acýl-hópa fitusýra úr umfrymi inn í hvatbera til  $\beta$ -oxunar en fitusýrur komast ekki inn í hvatberana nema með bindingu við karnítín.

Þar sem karnítín er með alkóhólhóp og inniheldur köfnunarefni er það vatnsleysanlegt og skilst hratt út úr líkamanum. Helmingunartími þess er talinn vera um 17 klukkustundir þannig að líkaminn þarf stöðugt að framleiða eða fá til sín nýtt karnítín úr fæðunni. Eðlilegur einstaklingur fær um það bil 75% af karnítínþörf sinni úr fæðunni og framleiðir hin 25% úr próteinum í fæðunni. Mest er af karnítíni í lamba- og nautakjöti ásamt mjólkurvörum en lítið sem ekkert í ávöxtum og grænmeti [3]. Þéttni karnítíns í vöðvafrumum dýra og manna er 20-50 sinnum meiri en í plasmanu og því þarf einhver virk „ferja“ að sjá um flutning þess inn í frumurnar. Þessi ferja er kölluð carnitine transporter eða karnítínferja og er í frumuhimnum. Annað hlutverk þessarar karnítínferju er að sjá um endurupptöku karnítíns úr frumþvagi (primary urine) [4].

## Sjúkdómurinn CTD

Eins og áður segir er þéttni karnítíns mest í vöðvafrumum en verður ekki auðveldlega mæld í þeim heldur er stuðst við mælingar á karnítíni í blóði til greiningar á sjúkdómnum en lágt karnítínigildi í blóði getur bent til CTD. Arfberar mælast með lægra karnítínigildi en þeir sem hafa ekki þennan litningagalla þar eð karnítínferjuflutningurinn er aðeins um helmingur af eðlilegri starfssemi [5] en einungis þeir sem erfa þennan galla frá báðum foreldrum fá sjúkdóminn.

Skortur á karnítínferju vegna stökkbreytinga í SLC22A5 geni verður til þess að flutningur karnítíns inn í vöðvafrumur er verulega skertur og sama er að segja um endurupptöku karnítíns úr frumþvagi nýrnanna.

Einstaklingar með CTD hafa eitthvað af virkum karnítínferjum og geta því nýtt karnítín ef þeim er gefið meira en nóg af því. Meðferð við sjúkdómnum er þess vegna fólgin í því að viðhalda hárrí þéttni karnítíns í blóði með ofurskömmtum af karnítíni svo að eitthvað af því komist inn í vöðvafrumurnar. Til þess að halda þéttinni svo hárrí þarf sjúklingur að taka inn karnítín að minnsta kosti 4 sinnum á sólarhring. Algeng inngjöf er 100 - 200 mg/kg á dag. Um eitt og hálf á tekur að fylla vöðvafrumurnar af karnítíni og þá fyrst finnur sjúklingurinn verulegan mun á sér [6].

Þar sem CTD er orðinn þekktur sjúkdómur í Færeyjum hafa læknar CTD í huga ef ung börn eru lögð inn á sjúkrahús vegna uppkasta enda var sjúkdómurinn talinn koma fram hjá ungum börnum. Í mildari tilfellum sjúkdómsins geta einkennin hins vegar komið fram síðar á ævinni. Hjá unglingum og ungu fólki er birtingarmynd sjúkdómsins stöðug þreyta, sársauki í vöðvum og vöðvarýrnun. Nái einstaklingar með þennan erfðagalla full-orðinsaldri án alvarlegra einkenna getur sjúkdómurinn

hellst yfir þá í kjölfar föstu eða veirusýkingar. Í verstu tilfellum geta sjúklingar orðið bráðkvaddir [1].

Haustið 2008 fluttist tvítugur piltur frá Sandey í Færeyjum til Kaupmannahafnar og fékk inni á stúdentagarði þar. Hann var alltaf þreyttur og illa vinnufær og hafði gengið milli lækna í mörg ár án þess að fá sjúkdómsgreiningu. Í Kaupmannahöfn fékk hann karnítín-mælingu. Karnítín í blóði hans mældist 3  $\mu\text{mol/L}$  en viðmiðunarmörk eru 24 - 64  $\mu\text{mol/L}$ . Ákveðið var að pilturinn skyldi fara á karnítínmeðferð en tveimur dögum áður en meðferðin skyldi hafin kom bróðir hans að honum látum. Bræðurnir höfðu alla tíð haft sömu sjúkdómseinkenni og kom nú í ljós að bróðirinn sem eftir lifði var með CTD. Systir þeirra bræðra hafði látist 9 árum áður eftir röð hjartastoppa. Rannsókn á lífsýnum frá henni staðfesti að hún hafði einnig verið með CTD. Sorg og reiði föður þeirra systkina varð ekki hamin þegar hann komst að því að banamein uppkominna barna hans hafði verið þekkt dánarorsök í Færeyjum í 15 ár og að jafn einföld meðferð og karnítíninntaka gæti tryggt sjúklingunum eðlilegt líf [2]. Hann gerði örlög barna sinna kunn með skrifum í fjölmiðla og krafðist skýringa á hegðun heilbrigðisyfirvalda í sambandi við CTD sjúkdóminn [7].

Síðla sumars 2009 greindust tvær uppkomnar systur frá Sandey með CTD og áttu að fá karnítínmeðferð. En áður en af henni varð eða 2. ágúst dó önnur systirin skyndilega. Hún reyndist vera með hjartastækkun. Systirin sem eftir lifði var þá strax lögð inn á LSH í Þórshöfn, var sett í karnítínmeðferð og fór heim skömmu síðar.

## Tekist á við vandann

Nú læddist kvíði að færeysku þjóðinni. Fullorðið fólk var að deyja vegna efnaskiptagalla sem vitað var að gekk í erfðir. Heilbrigðisyfirvöld gátu ekki velt málunum fyrir sér lengur og 28. ágúst 2009 var ákveðið að skima skyldi hvert einasta mannsbarn í Færeyjum fyrir CTD [2].

Biðsalur rannsóknarstofunnar á Landssjúkrahúsinu fylltist þegar þúsundir Færeyinga streymdu að með Sandeyinga í fararbroddi. Í júní 2010 var búið að rannsaka 23.000 manns í Færeyjum og höfðu fundist alls 93 með CTD þar af eru 6 látnir einstaklingar. Margir höfðu engin einkenni og höfðu ekki orðið fyrir neinum skaða [6]. Einnig er verið að leita uppi blóðþerripappírssýni sem voru send til Danmerkur allt frá árinu 1986 með það fyrir augum að finna nýbura sem fæddust með erfðagalla sem nú er skimað fyrir en var ekki gert á þessu tímabili.

Þess má geta að í fyrstu var óskað eftir því að fólk kæmi fastandi í sýnatöku. Fasta er einmitt mjög hættuleg fyrir sjúklinga með CTD þar sem verið getur að viðkomandi hafi lágt karnítín fyrir og sýnatakan er framkvæmd seinni hluta dags. Óskum um föstu fyrir sýnatökuna hefur því verið hætt í Færeyjum.

Þar sem ekki eru aðstæður til þess að framkvæma karnítín-mælingar í Færeyjum eru sýnin send utan til mælinga. Í fyrstu voru þau send til Ríkissjúkrahússins í Kaupmannahöfn en þar var styrkur þess mældur í plasma. Sú mæling er kostnaðarsöm og var brugðið á það ráð að



*Höfnin í Nólsoy gegnt Þórshöfn í Færeyjum.*

senda sýni á þerripappír til Screening-Labor í Hannover. Svörin eru send beint til sjúklinganna. Gallinn á þessari tilhögun er sá að viðmiðunargildi mælinganna á þessum tveimur stöðum eru ólík svo erfitt getur reynst að útskýra niðurstöðurnar. Mælist karnítín undir viðmiðunarmörkum er viðkomandi kallaður inn á LSH í Þórshöfn og lagður inn til frekari rannsókna, þ.e. sýni sent í stökkbreytingaleit á SLC22A5 geni, og karnítínmeðferð hefst strax.

### Lokaorð

Nýburaskimun fyrir CTD hófst á Íslandi 1. janúar 2008 og er gerð á Erfða- og sameindalæknisfræðideild Landspítalans (ESD). Skimunin er gerð með raðmassagreini.

Ein íslensk kona hefur greinst með CTD en hún greindist vegna þess að lágt frítt karnítín mældist hjá nýfæddu barni hennar. Engin skimun er áætluð fyrir full-orðna Íslendinga þar sem CTD er ekki þekkt dánarorsök hér á landi.

Karnítínmælingar eru gerðar hjá Færeyingum sem eru búsettir hér. Afkomendur Færeyinga fá líka mælingu ef þeir óska þess. Sýnin eru ýmist blóðþerripappírssýni úr eyrnasnepli/fingri eða EDTA blóð sem sett er á þerripappír á ESD.

Ulrike Steuerwald barnalæknir hefur sett fram þá kenningu að CTD hafi lengi verið ættgengur kvilli í Færeyjum en að fæðuvenjur Færeyinga hafi orðið til þess að fólk lifði lengi þrátt fyrir sjúkdóminn. Nægur matur var þar á borðum og máltíðir margar með stuttu millibili.

Rautt kjöt s.s. kjöt af sauðfé og grindhval ásamt mjólkurvörum eru einmitt rík af karnítíni. Með breyttum matarvenjum hafi sjúkdómurinn lagst verr á þá sem fæddir eru með CTD [6].

### Heimildir

1. Lund A, Joensen F, Hougaard D, Jensen L, Christensen E, Christensen M, Nørgaard-Petersen B, Schwartz M, Skovby F. Carnitine transporter and holocarboxylase synthetase deficiencies in The Faroe Islands. *J Inherit Metab Dis* 2007; 30(3): 341-49.
2. Aksel V. Johannesen landstýrismaður. Heilsumálaráðið 11. janúar 2010, fyrisurning nr. 58/2009 eftir § 52a í tingskipanini um ráðgeving í sambandi við CTD frá Kára P. Højgaard, lögtingsmanni. <http://www.logting.fo/files/casewrittenquestion/100/058.09%20Svar%20f.A.V.Johannesen%20-%20t.K.P.Hojgaard-CTD-radgeving.pdf>.
3. Flanagan JL, Simmons PA, Vehige J, Willcox MDP, Garrett Q. Role of Carnitine in disease. *Nutr Metab (Lond)* 2010; 7:30. Published 2010 Apr 16. doi:10.1186/1743-7075-7-30.
4. Das A, Steuerwald U, Illsinger S. Inborn Errors of Energy Metabolism Associated with Myopathies. *J Biomed Biotechnol.* 2010; 2010:340849. Published online 2010 May 26. doi: 10.1155/2010/340849.
5. Lund AM, Steuerwald U, Joensen F, á Steig B. Information on CTD (Carnitine Transporter Deficiency). Heimasíða Heilsumálaráðsins í Færeyjum. <http://www.hmr.fo/get.file?ID=4580>.
6. Samtal Elinar Rasmussen og Ulrike Steuerwald um CTD.
7. John Jensen. Karnítín - Carnítín Transportör Defekt. Sjúkdómurinn sem leiðir til dauða, sorgin og söknuðurinn. <http://www.johndk.dk/24034240>.



# Íslenskur lífeindafræðingur í Færeyjum

Ég greip tækifærið þegar auglýsing kom frá Landssjúkrahúsinu (LSH) í Þórshöfn, tók mér launalaust leyfi á Landspítalanum í Reykjavík og réð mig í vinnu þar. Flug til Færeyja frá Reykjavíkurlflugvelli tekur um klukkustund. Flugvöllurinn þar er í 45 mínútna akstursfjarlægð frá Þórshöfn með flugrútnunni þannig að fyrir fólk eins og mig sem sjaldan fer út fyrir 101 Reykjavík er auðveldara að fara til Færeyja en að ferðast innanlands.

Það skrítna við að fara á milli Íslands og Færeyja er tilfinningin fyrir því að maður sé í einhvers konar tímaflakki. Líf almennings í Færeyjum kemur mér fyrir sjónir líkast minningu um liðna tíð á Íslandi en líklega er sú minning valin eins og er um margar minningar.

Þarna upplifði ég *déja vu* í rigningu og roki á færeyskum vetri sem er líkastur vetrum bernsku minnar á Suðurnesjum. Það snjóaði næstum ekkert og sjaldan varð vart við hálfu en það var sjaldan logn og sól fram í maílok. Þá varð mér á að fljúga heim til starfa yfir sumarmánuðina og fékk svo ekki fararleyfi til þess að halda áfram næstu sjö mánuði eins og til stóð. Ég sá því aldrei hina rómuðu töfrabirtu sem umlykur víst Færeyjar á sumardögum og ég missti alveg af Ólafsvökunni.

Reynsla mín af starfinu á LSH í Þórshöfn var svo fróðleg og uppbyggjandi að ég þreyti samstarfsfólk mitt hér á LSH í Reykjavík stöðugt með setningum sem byrja svona: „Í Færeyjum...“ Hvers vegna það?

## LSH

Á LSH eru rúmlega 180 rúm og flestar stofur eru tvíbýli. Allar sjúkrastofur eru með vaski sem starfsfólk notar óspart til handþvotta fyrir og eftir að sjúklingi er sinnt. Starfsfólkinu var handþvotturinn svo sjálfsagður að ég held að ef einhver hefði sleppt honum yrði eftir því tekið.

Hvergi eru stólar eða húsgögn sem flækjast fyrir fólki á leið til sjúklings. Sjúkrarúm eru höfð hærra stillt frá gólfi en við eigum að venjast hér, þannig að ekki þarf að hækka þau til þess að fá betri vinnustellingu. Þetta fyrirkomulag er til þæginda fyrir alla sem sinna sjúklingum. Rúmin eru einfaldlega lækkuð ef sjúklingar þurfa að komast fram úr en þá er heimferðin oftast á næsta leiti.

Í nýju byggingunni er stórt miðlægt svæði á sjúkra-deildinni þar sem komið er fyrir litlum eyjum með sófum eða hægindastólum ásamt lágum borðum eða háum borðum með stólum umhverfis. Þar liggja nýjustu blóðin frammi og ávaxtaskálar og þar sitja sjúklingar sem komast fram í hjólastólum ásamt ættingjum sem mynda þá litla sérhópa um sitt borð. Reyndar sjást ávextir víða á deildum en blóm sjaldan.

## Rannsóknarstofan

LSH stendur á sjávarbakka og samanstendur aðallega af tveimur byggingum sem eru tengdar með millibyggingu. Eldri byggingin sem er frá 1924 er barn síns tíma en sú nýja er mikil fyrirmyndarbygging. Allar rannsóknarstofurnar eru á neðstu hæð í þeirri byggingu og vegna halla í landslaginu eru þær aðeins með glugga sjávarmegin.

Húsnæðinu er skipt upp þannig að blóðbankinn er næstur aðalinngangi, inn af honum eru rannsóknarstofur í blóðmeina- og klínískri lífefnafræði sem telst vera ein deild. Innst í þeim sal er Architect-tæki fyrir ónæmis- og veirufræði ásamt nokkrum öðrum sérmælingum. Meinafræðin er á gluggalausum hliðinni og sýklafræðideildin lengst frá aðalinnganginum en hún er lokuð af frá öðrum starfsstöðvum með læstum dyrum svo ekki sé farið þar inn án verulega góðrar ástæðu.

Á rannsóknarstofunni eru 25 stöðugildi lífeindafræð-



Mynd 1. Aðalbiðstofa sjúkrabússins. Inngangur á rannsóknarstofuna er fyrir aftan listaverkið.





Mynd 2. Birgðaskápar rannsóknarstofunnar.

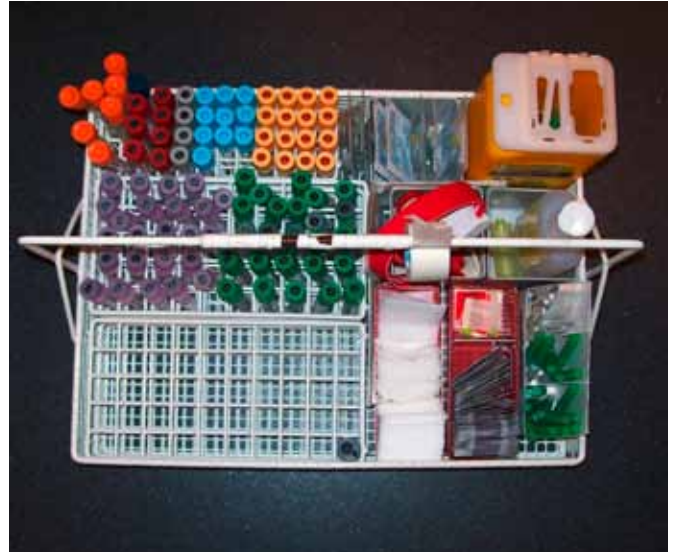
inga en oftast vantar fólk svo þar eru 20–22 lífeindafræðingar. Enginn starfsmaður kemst inn á vinnustaðinn án lykils að útidyrum og/eða innri gangadyrum sem eru þrjár. Eftir að inn er komið kemst enginn neitt án einkenniskortsins sem notað er til að opna læstar dyr innan rannsóknarstofunnar og í starfsmannalyftur, til dæmis upp á slysa- og bráðavakt og gjörgæsludeild sem eru á hæðinni fyrir ofan rannsóknarstofurnar.

Flest starfsfólk rannsóknarstofunnar gengur beint inn í kaffistofuna þegar það mætir til vinnu. Kaffistofan er björt með góðum gluggum og dyrum út á stétt með gróðurbeði þar sem starfsfólk rannsóknarstofunnar ræktar sinn litla einkagarð á sumrin. Inn af kaffistofunni er herbergi sem er fataklefi fyrir bæði kynin. Þar eru fötin í hillum sem raðað er í eftir stærðum og gerð. Hólf eru fyrir eigin föt og herðatré á slá fyrir yfirhafnir. Farið er í hrein föt á hverjum morgni. Milli kaffistofunnar og fataherbergisins er gangur með læstum skápum fyrir handtöskur og vasadót. Hægt er að fá poka fyrir skartgripi ef fólk kemur til vinnu með slíkt á sér.

Dyr kaffistofunnar liggja fram á gang og frá þeim gangi gildir einkenniskortið til að opna allar dyr. Það er engin stimpilklukka á staðnum en það kemur fram á kortaupplýsingum hver gekk um hverjar dyr og á hvaða tíma var gengið um þær. Ljós kvikna í loftum þegar gengið er um og slokkna eftir 15 mín. ef engin hreyfing er á svæðinu. Þar sem allar dyr opnast sjálfvirkt við notkun kortsins og ljós kvikna sjálfkrafa við hreyfingu snertir enginn hurðarhúna eða slökkvara og dregur það mjög úr smithættu.

### Tölvukerfið Cosmic

Tölvukerfið sem notað er á sjúkrahúsinu heitir Cosmic. Það er gott kerfi. Starfsfólk sjúkradeilda býr til beiðnir í tölvukerfinu en hjúkrunarfræðingar hafa tölvuleiðbeinendur í sínum hópi. Beiðnir fyrir blóðtökur og hjartalínurit prentast sjálfkrafa út á þeim tíma sem óskað er eftir



Mynd 3. Þessi mynd af blóðtökubakka er á veggnum þar sem bakkarnir eru geymdir til þess að minna á hvernig fylla á í bakkana.

sýnatökunni. Þær eru af stærðinni A5 og eru með upplýsingum um sjúklinginn, deildina, lækni og æskilega tíma-setningu sýnatökunnar ásamt límmiðum til að merkja sýnaglösin.

Þegar gerð er beiðni í tölvukerfinu verður að fylla allt út til að geta lokið aðgerð þar á meðal merkingunni A (ambulant, kemur á göngudeild), R (rutin, almennar rannsóknir), H (hastepröve, bráðamerking fyrir sjúklinga sem eru á leið til læknis eða í aðgerð samdægurs) eða L (livsvigtig, bráðarannsókn oftast á slysa- og bráðamóttöku eða gjörgæslu).

### Morgunverk

Blóðtökubakkarnir eru geymdir í hillum í þar til gerðu herbergi og hjólagrindurnar eru undir hillunum. Á veggnum gegnt bakkahillunum er röð skápa með glerhurðum. Í skápunum er allt sem þarf að nota á rannsóknarstofunni og ekki þarf að geyma í kæli eða frysti, sjá mynd 2.

Kerfi birgðaskápanna er þannig að fyrirfram er ákveðið hvað á að vera mikið af hverjum hlut og þegar lítið er orðið eftir af einhverjum hlut er vörumerki hans sett á hurðina. Starfsmaður á birgðastöð tekur síðan vörumerkin og fyllir á skápana.

Blóðtökubakkarnir eru settir á hjólagrindur þegar farið er af stað í blóðtökur. Enginn tekur bakka án grindar og þeir eru ekki teknir af grindinni á sjúkrastofunum. Sérstakt hylki er í bökkunum fyrir lok á nál á meðan hún er í notkun. Nálinni er svo rennt í lokið sem smellt er á hana eftir notkun. Nálin á fiðrildi fer líka aftur í plathólkinn sem var á henni fyrir notkun og minna hólf er á hylkinu fyrir það plast.

Þegar lífeindafræðingur kemur á sjúkradeild er byrjað á að gera vart við sig hjá starfsfólki deildarinnar og ræða hvort einhverjar breytingar séu á pöntunum. Flatskjár á vaktinni er tölvutengdur og sýnir hvar sjúklingar liggja ásamt öðru sem þarf að vita áður en farið er inn á sjúkra-



**Mynd 4.** Starfsstöðvar rannsóknarstofunnar eru sjálfstæðar einingar sem eru í tveimur röðum eftir aðalsalnum.

stofunnar. Eftir morgunblóðtökurnar er gengið frá hverjum blóðtökubakka uppi í hillu með öllu sem á að vera í honum þannig að hann er tilbúinn fyrir næsta dag, sjá mynd 3.

Morgunverkum á tækjum og mælingum á sýnum frá morgunsýnatökunni á að ljúka áður en fólk fer í morgunkaffi. Klukkan 09:45 er manni vissara að vera á kaffistofunni því þá er sagt frá því sem þarf að vita þann daginn en einnig eru tilkynningar settar á töflu sem er á kaffistofunni.

Mælingatækjum er skipt á starfsstöðvar. Staðsetning lífeindafræðinga á starfsstöðvar er á vakta- og frítímatöflu sem er á ganginum (hún sýnir 2 til 3 vikur fram í tímann). Starfsstöðvarnar eru sjálfstæðar einingar sem eru í tveimur röðum eftir aðalsalnum, sjá mynd 4. Geymslur og vinnustaðir sem þurfa stöðuga loftræstingu, eins og til dæmis meinafræðin og allar litanir, eru við gluggalausú hliðina en á gluggahliðinni eru allir gluggar opnanlegir.

## Vinnu- og vaktafyrirkomulag

Vinnuvikan er 40 stundir, vinnudagurinn er frá klukkan 08 til 16. Hver og einn lífeindafræðingur fær úthlutað sinni starfsstöð og á ekki erindi inn á starfsstöð annarra nema til þess að biðja um faglegar ráðleggingar eða staðfestingu á verki. Staðfestingar þarf með í þeim tilfellum þar sem svör flytjast ekki sjálfvirk frá mælitæki inn í tölvur. Skriði lífeindafræðingur svar á blað og setji svo inn í tölvu verður annar lífeindafræðingur sem er ekki á þeirri starfsstöð að fara frá sínu verki til þess að bera saman handskrifuðu svörin og innsláttinn og staðfesta svör þess sem verkið vann.

Einu sinni í mánuði er deildarfundur sem yfirlífeindafræðingur boðar. Fundurinn er klukkan 15 á föstum viku-degi og það er skyldumæting. Þar sem allir hafa áhuga á því að ljúka vinnudeginum klukkan 16 lýkur fundinum



**Mynd 5.** Pentra DX 120 blóðhagstækið er notað fyrir flest sýnin en litla tækið nær glugganum er fyrir microsýni og mælir bæði blóðhag og CRP.

snemma og tekur hann því aðeins 30–45 mínútur. Fundargerðin er sett upp á töflu og stundum koma athugasemdir við hana.

Klukkan 16 á virkum dögum eru tveir lífeindafræðingar á bakvakt til kl. 08 næsta morgun. Aðalvaktin er í blóðmeina- og klínískri lífefnafræði og hún fær flest útköllin, hin er í blóðbankanum. Á frídögum eru sólarhringsvaktir frá kl. 08 - 08. Um helgar kemur þriðji lífeindafræðingurinn inn til að vinna í sýklafræðinni og sinnir líka blóðtökum klukkan 08. Klukkan 13 fara allir vaktahafandi heim og sinna útköllum þegar þau berast.

## Vinna á vakt

Til bráðamælinga telst allt sem unnið er í blóðmeina- og klínískri lífefnafræði og blóðbankanum. Beiðnir eru gerðar allan sólarhringinn en einungis bráðamerkt beiðni rennur út úr beiðnaprentaranum. Hringt er í vaktasíma um leið og beiðni er gerð svo lífeindafræðingur geti komið sem fyrst á staðinn. Þess má geta að lífeindafræðingar taka öll blóðsýni allan sólarhringinn.

Þegar lífeindafræðingur kemur með blóðsýnin á rannsóknarstofuna er beiðnablaðinu rennt í gegnum lesarann til staðfestingar. Blóðhagurinn er settur í mælingu, sjá mynd 5, og önnur sýnaglös (Li-heparín- og sítrat plasma-glös) skilin niður í 3 mínútur. Flest svörin eru staðfest um það bil 30 mín. eftir komutíma á rannsóknarstofuna. Útkallið er því yfirleitt 2 klst. talið með 30 mín. ferðatíma fyrir og eftir útkall. Útköllin geta skarast og er þá tíminn mældur frá fyrsta útkalli til 30 mín. eftir það síðasta.

## Göngudeild og heilsugæslur

Rannsóknarstofan fær aðsend sýni frá hinum sjúkrahúsunum tveimur í Klakksvík og Suðurey. Flest blóðsýni og hjartalínurit eru tekin á göngudeild sem þjónar 80%



**Mynd 6.** Hitachi 912 tækin fyrir allar lífefnafræðilegar mælingar, einnig lyf og HbA1c. Tækin tvö eru nákvæmlega eins og eru bæði notuð á virkum dögum.



**Mynd 7.** Borð á hjólum með öllu sem þarf til blóðtöku eru á bráðamóttöku og göngudeild.

Færeyinga. Sjaldgæfar mælingar eru sendar til annarra landa, oftast til Danmerkur. Fyrir mælingar sem senda á til útlanda eru sýni tekin í sermisglös ef rannsóknarstofan erlendis óskar eftir sermi en stöðugt er meira um að mælingar séu gerðar á plasma.

Sá hluti rannsóknarstofunnar sem almenningur sér er blóðbankinn. Þar nærri er biðkrókur fyrir framan eitt blóðtökuherbergi sem ætlað er til bráðasýnatöku. Þangað koma þeir einir sem hafa beiðni sem merkt er með bráðamerkinu. Sé beiðnin ekki merkt með H er sjúklingnum vísað á göngudeildina.

Á göngudeild eru þrjú blóðtökuherbergi. Í hverju herbergi er vaskur, blóðtökustóll, vinnuborð á hjólum og sjúkrabekkur en engin tölva. Sýnataka miðast við beiðnina sem sjúklingurinn hefur meðferðis. Sama beiðni getur verið fyrir blóðsýni og hjartalínurit og er það tekið um leið og blóðsýnið. Salerni er við hlið blóðtökuherbergjanna fyrir sjúklinga sem koma með beiðni fyrir þvagsýnatöku. Gegnt er á milli blóðtökuherbergja til þess að mögulegt sé að kalla á lífeindafræðing sér til hjálpar ef þarf. Yfirleitt eru þessar dyr lokaðar og gengið er um dyr hvers herbergis fram á biðstofu.

Á biðstofunni er númerakerfi. Það er sérstaklega gert svo að nöfn sjúklinga séu ekki kölluð upp í biðsalnum. Um það bil 90 manns mæta í sýnatöku að morgni og margir þeirra bíða eftir að taka númer þegar þau eru sett fram klukkan átta að morgni. Sjúklingar ná sér í númer og sjá um leið hvaða númer er á skjánum. Þeir geta reiknað út líklegan biðtíma og skreppa margir eitthvað frá. Hnappur er við dyrnar á blóðtökuherbergjunum og er þrýst á hnappinn fyrir næsta númer.

## Blóðtökur á heilsugæslu

Einu sinni í viku fara tveir lífeindafræðingar akandi í bifreið frá sjúkrahúsinu til heilsugæslunnar í Runavík sem er í rúmlega klukkutíma fjarlægð frá Þórshöfn. Þar er sama númerakerfi og í Þórshöfn en þar koma sjúklingar án beiðna í storkupróf, INR. Þarf þá að skrifa niður beiðni og eins geta aðrar beiðnir verið ruglingslegar og finnur maður þá hvað tíminn sem fer í ritarastörfin er dýrmætur. Á göngudeild og utan stofnunar eru sýni fyrir allar klínískar lífefnafræðimælingar tekin í SST-glös þ.e. með geli og skilin niður áður en ekið er til baka með þau á rannsóknarstofuna.

Mér fannst gaman að fara til Runavíkur og þar fékk ég líka eitt sinn eina skvettu af sannindum sem gott er að hafa í huga. Komið var með unglingsstúlku í blóðsýnatöku sem hún vildi helst ekki setta sig við. Stúlkan var með Downs syndrome og ófeimin og var kannski aðeins of hreinskilin. Hún tilkynnti hástöfum að ef hún ætti að setta sig við blóðtökuna vildi hún fara til færeysku konunnar á staðnum en ekki til mín sem væri fullorðinn bjáni sem kynni ekki að tala almennilega!

Tungumálið gat þvælst mikið fyrir mér og ekki síður skandinavíska hræran sem ég bullaði yfir vesalings sjúklingunum. Ég fékk alltaf hnút í magann þegar ég spurði um kennitölu af því að ég átti svo erfitt með að skilja framburð fólksins á tölum til dæmis „sjeioghalfvems“ eða „nudjeogtrusj“ og eitt af orðunum sem ég gat aldrei sagt skammlaust var eitthvað sem hljómar eins og líjútt og þýðir búið! Lýkur þar frásögn minni af enn einni ferð minni til starfa erlendis.

*Kristín Hafsteinsdóttir*



# Your Laboratory Needs



## THE ULTIMATE COLLECTION

### Biological Safety Cabinets



### ULT Freezers



### CO2 Incubators



Best Products • Best Performance • Best Protection

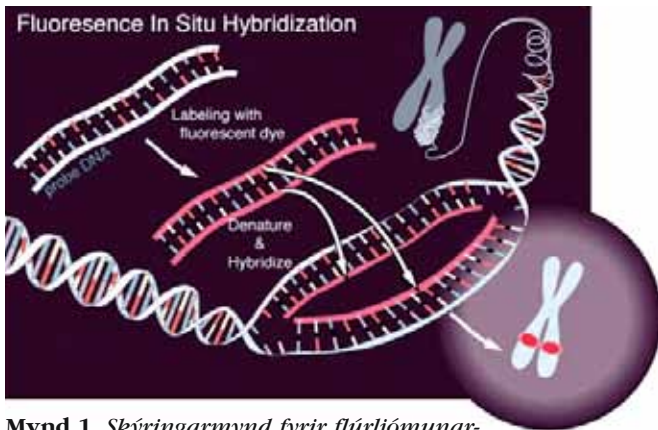
[www.nuaire.com](http://www.nuaire.com)



# Flúrljómun á litningum

Flúrljómun (fluorescence in situ hybridization, FISH) á litningum er í síauknum mæli beitt við leit og greiningu ýmissa galla sem erfitt eða ómögulegt er að greina með hefðbundnum aðferðum við litningarannsóknir. Einnig færast í vöxt að þessum rannsóknum sé beitt við greiningu, horfur og eftirfylgni meðferðar ýmissa krabbameinsjúkdóma. Hér er ekki ætlunin að skýra ítarlega grundvallaratriði þessara rannsóknaraðferða heldur að gefa nokkur dæmi um hagnýta gagnsemi þeirra.

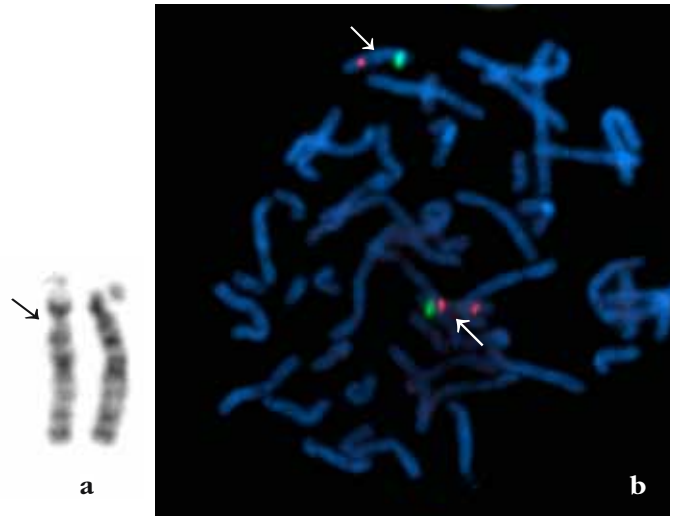
Í stuttu máli þá eru bæði litningar og DNA-þreifarar eðlissviptir þ.e. klofnir í sundur að endilöngu og láttnir þáttatengjast við ákveðin mjög nákvæm skilyrði, sjá mynd 1. Sýnið sem á að skoða er sett á smásjargler. Oftast eru það frumur í lausn en geta líka verið vefjasneiðar. Glerin eru síðan meðhöndluð samkvæmt aðferðalýsingum sem eru mismunandi eftir tegundum vefja og þreifara (probes). Notaðir eru merktir þreifarar fyrir ákveðin gen eða genaraðir, úrfellingar, þráðhöft (centromere) eða heila litninga (whole chromosome paint). Enn fremur má nota sértæka þreifara fyrir alla litningaenda (subtelomeric probes) sem getur gefið mikilvægar upplýsingar um örsmáar yfirfærslur, úrfellingar eða tvöfaldanir. Til úrlestrar þarf svo að hafa flúrsmásjá með síum (filterum) fyrir mismunandi bylgjulengdir.



**Mynd 1.** Skýringarmynd fyrir flúrljómunarferlið sem sýnir merktá þreifara tengjast á litninga í kjarna frumunnar. Mynd er fengin úr vefsvæði Wikipedia: [http://en.wikipedia.org/wiki/Image:FISH\\_%28technique%29.gif](http://en.wikipedia.org/wiki/Image:FISH_%28technique%29.gif)

Ýmsar úrfellingar sem valda þekktum heilkennum svo sem PraderWilli/Angelman (15q11-13), Elastin Williams (7q11,23), Smith Magenis (17p11.2), DiGeorge, (22q11.2) o.fl. eru svo litlar að erfitt eða ekki er hægt að greina þær í venjulegri ljósmásjá, sjá mynd 2.

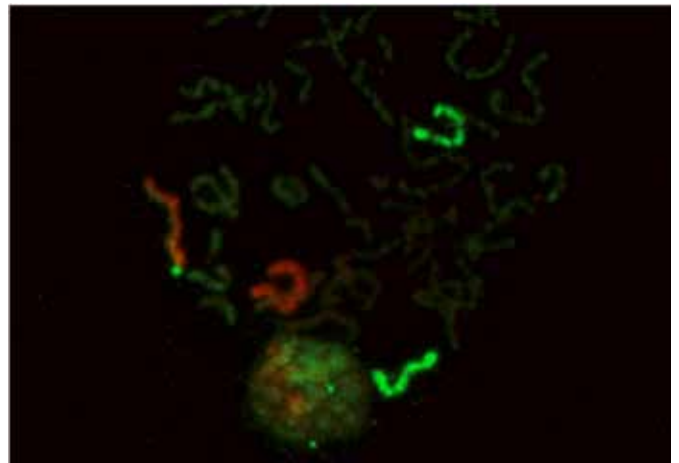
Þreifari fyrir svæðið sem um ræðir leiðir í ljós hvort úrfellingin er til staðar. Það er alltaf haft viðmiðunarmerki (kontról) til þess að örugglega sé verið að skoða réttan litning. Þreifararnir eru merktir með mismunandi flúrljómandi litum, mest eru notaðir rauður, (t.d. Cy3 eða rhodamine) og grænn (t.d. fitc). Enn fremur er hafður



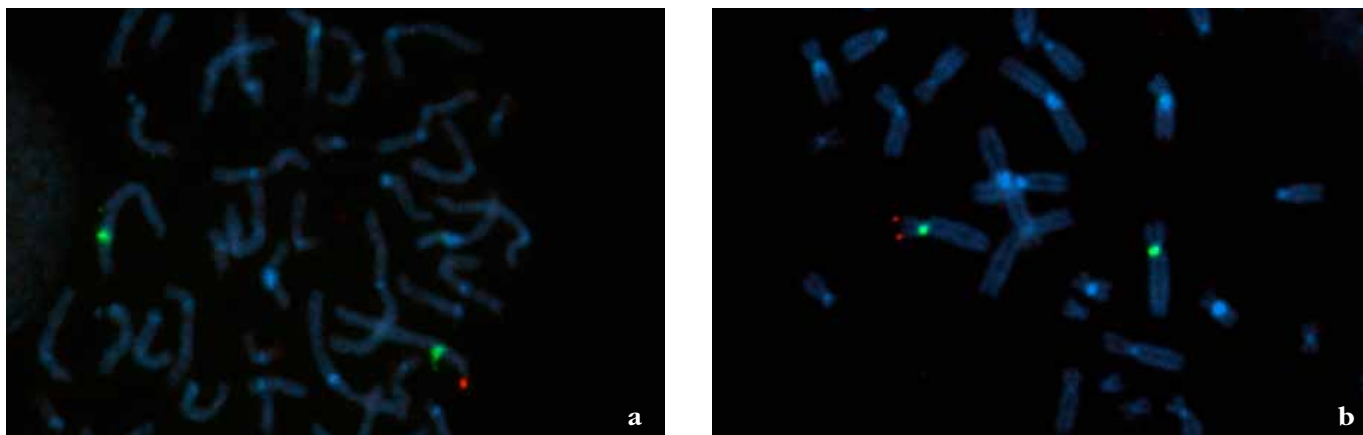
**Mynd 2, a og b.** Mynd a. Litningapar nr. 15 með úrfellingu á svæðinu sem tengist Prader Willi heilkenni. Úrfellingin sést ekki mjög greinilega í G-böndum. Mynd b. Flúrljómunarmynd, greinilegt er að annað rauða merkið vantar. Grænt merki, þráðbaft á litningi 15. Rautt merki nálægt telomere-enda er PML viðmiðunarmerki. Rautt merki nálægt þráðbafti, SNRPN svæði fyrir Prader Willi.

mótlitur DAPI en þá sjást frumurnar hvort sem þær eru í miðfasa (metafasa) þar sem litningar eru greinanlegir eða millifasa (interfasa). Niðurstaða með úrfellingu á þreifara er áreiðanleg og óyggjandi.

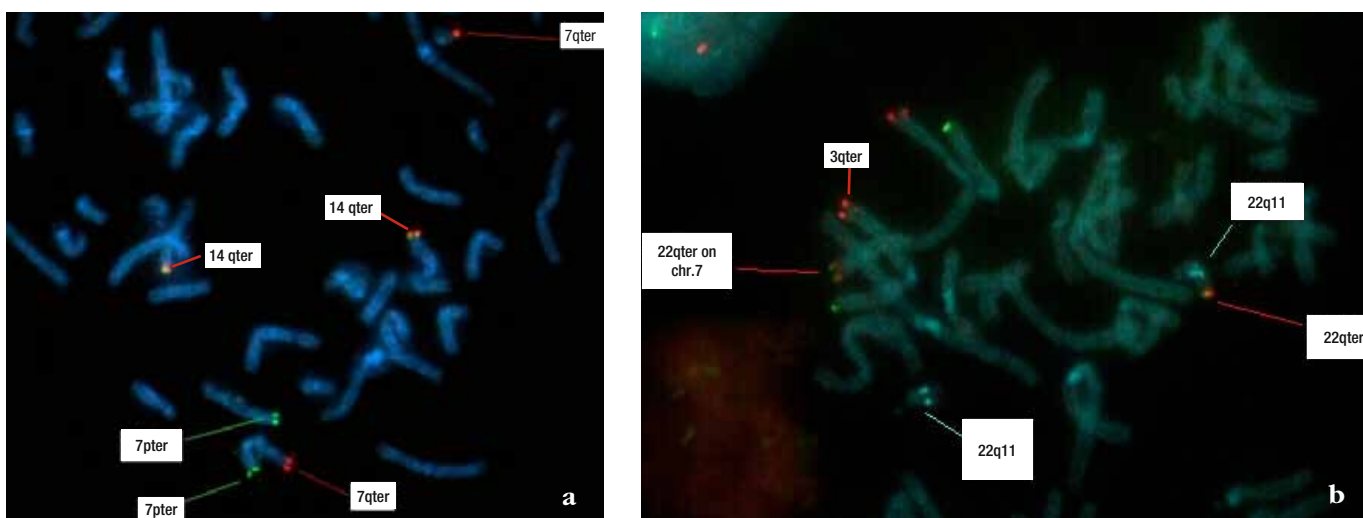
Flúrljómun á heila litninga er gagnleg aðferð við greiningu aukalitninga af óþekktum uppruna, ýmiss konar yfirfærslu, sjá mynd 3, og flókinna byggingabreytinga sem oft koma fyrir í illkynja sjúkdómum svo sem hvítblæði. Nánari greining litningagallanna getur hjálpað til við forspár um framgang sjúkdóma.



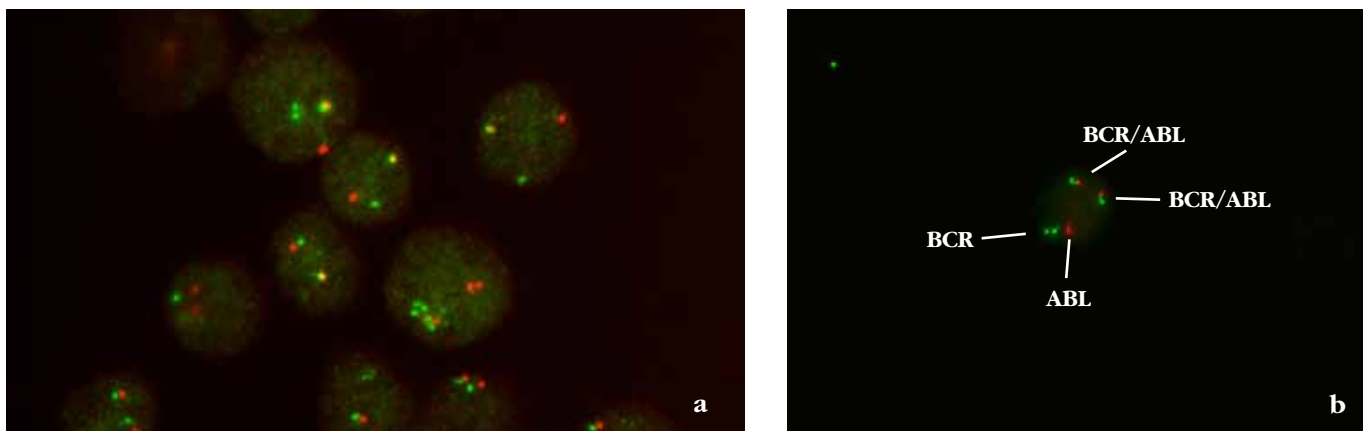
**Mynd 3.** Flúrljómun á heila litninga, rautt á litninga nr. 4 og grænt á litninga nr. 8. Hér sést að lítill bútur af litningi nr. 8 er yfirfærður á litning nr. 4.



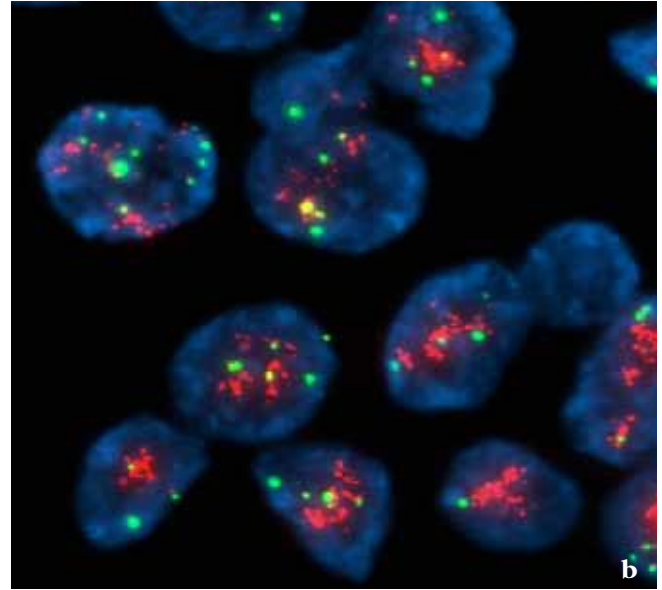
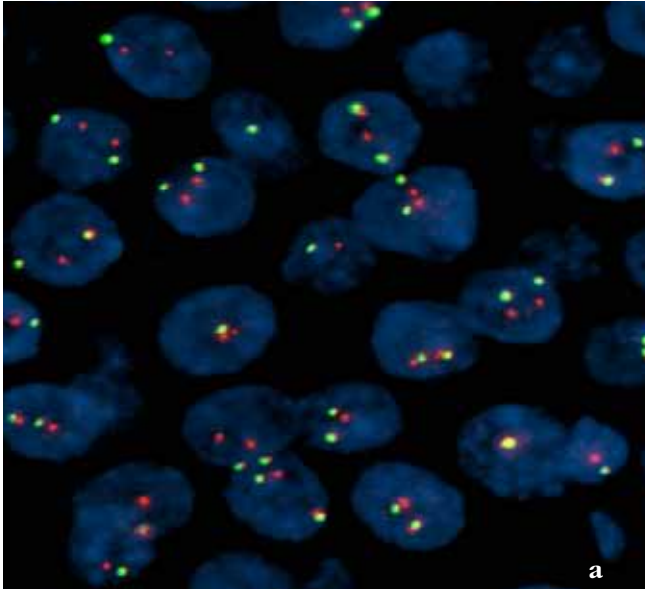
**Mynd 4a og b.** Mynd a. Grænt merki á þráðhafti og rautt á p-enda litnings nr.4. Mynd b. Grænt merki á þráðhafti og rautt á p-enda litninga nr. 8. Á báðum myndum sést að það vantar p-enda á annan litninginn.



**Mynd 5a og b.** Mynd a. Þreifjarar á litningaenda litninga nr.7. Þar sést að q-endinn á öðrum litningi nr. 7 er á litlum litningi úr G-bópi en það vantar merki á q-endann á öðrum litningi nr.7. 7qter er rauður, 7pter grænn, 14qter gulur (grænn og rauður saman). Mynd b. Þreifjarar á litningaenda litninga nr. 22 og þar sést að q-endinn af öðrum litningi nr. 22 er á litningi úr C-bópi (nr.7) en það vantar merki á q-endann á annan litninginn nr. 22. Þarna er um að ræða yfirfærslu á milli litninga nr. 7 og nr. 22 sem er svo lítil að hún sást ekki í G-bönduðum litningum. 22qter er gulur (grænn og rauður saman), bcr (22q11) blár, 3pter grænn og 3qter rauður.



**Mynd 6 a og b.** Mynd a. Þetta eru frumur í millifasa með klofningsþreifara fyrir BCR-geinið. BCR-geinið er merkt með rauðum og grænum lit. Þar sem rauð og græn merki liggja saman (gult merki) er engin yfirfærsla en þar sem þau eru vel aðskilin er yfirfærsla til staðar. Mynd b. Ein fruma í millifasa með þreifara fyrir BCR/ABL dual color, dual fusion signal þar sem græna merkið er BCR-geinið á litningi nr. 22 og rauða merkið er ABL-geinið á litningi 9. Í eðlilegri frumu sjást 2 rauð merki og 2 græn, öll vel aðskilin. En þegar það er yfirfærsla klofnar annað græna merkið og annað rauða þegar litningablutarnir klofna og sameinast binum þ.e. bluti af litningi nr. 9 fer á litning nr. 22 og ófugt. Á myndinni er því um að ræða yfirfærslu á milli litninga nr. 9 og nr. 22 þ.e. Filadelfía.



**Mynd 7a og b.** Flúrljómun með HER2/CEN-17. HER2 rautt og þráðhaft á litningi nr.17 grænt. **Mynd a.** Frumur úr brjóstacæxli þar sem blutfallið á milli HER-2 gensins og þráðhafa á litningi nr. 17 er nálægt einum og því ekki mögnun á HER-2 geninu. **Mynd b.** Frumur úr brjóstacæxli þar sem blutfallið er meira en tveir þ.e. mögnun á HER-2 geninu.

Flúrljómun á alla litningaenda (subtelomeric probes), sjá myndir 4 og 5, er aðferð sem hefur ítrekað sannað gagnsemi sína. Þá eru allir litningaendar merktir sértækt samkvæmt ákveðnu kerfi ásamt viðmiðunarmerki. Á þann hátt má greina örliðlar úrfellingar, yfirfærslur og fleira sem ekki er hægt að greina í venjulegri ljóssmásjá.

Við ofantaldar rannsóknir er best að hafa frumur í miðfasa þar sem litningarnir sjást. Svo þarf þó ekki alltaf að vera. Flúrljómun á frumur í millifasa er mikið notuð við greiningu og til þess að fylgjast með framgangi og árangri meðferðar ýmissa tegunda hvítblæðis. Algengust er leit að Fíladelfíu litningi sem er yfirfærsla milli litninga nr. 9 og nr. 22, t(9;22)(q34;q11). Þessi yfirfærsla finnst í 95% tilfella af CML en getur einnig fundist í ALL og stöku sinnum í AML. BCR genið er á 22q11 en ABL á 9q34. Þessi yfirfærsla er oftast vel greinanleg í G-bönduðum litningum en ef formgerð litninganna er léleg getur verið seinlegt að greina úr sýninu. Annað vandamál er að stundum fást engar miðfasa frumur úr sýninu. Þá kemur millifasa flúrljómun til bjargar. Ekkert er þó einhlítt í þessu og ýmsar sjaldgæfar úrfellingar og flóknar yfirfærslur geta flækt niðurstöðuna.

Nokkrar gerðir þreifara fyrir Fíladelfíu litninginn (BCR/ABL yfirfærslu) eru á markaði og er þeim beitt samkvæmt nánari ákvörðunum sem byggjast á niðurstöðum sem fyrir liggja. Til dæmis BCR klofningsþreifarinn sem sýnir 2 óklofin merki í eðlilegum frumum og klofið merki þar sem yfirfærslan er til staðar, sjá mynd 6 a, og BCR/ABL samrunaþreifari sem sýnir tvo samruna á rauðu og grænu merki á yfirfærslulitningunum auk venjulegra merkja á eðlilegu litningunum, sjá mynd 6 b.

Flúrljómun er beitt á æ fleiri gerðir krabbameina til sjúkdómsgreiningar en þá fylgja þekktar litningabreytingar ákveðnum sjúkdómum og til mismunagreiningar en það

getur skipt máli við meðferðina. Flúrljómun er einnig notuð til þess að fylgjast með framgangi og horfum sjúkdóma eða til þess að vita hvort ákveðið lyf hefur áhrif í meðferð sjúkdóms.

Í brjóstakrabbameinssýnum sem við skoðum er verið að athuga hvort HER-2 genið í æxlinu er magnað eða ekki. Reynist það magnað fá sjúklingarnir lyfið Herceptin sem gagnast eingöngu þeim sem eru með mögnun á geninu.

Gerð er ónæmislitun fyrir þetta gen á rannsóknarstofu í meinafræði og þau sýni sem eru á gráu svæði eru send til okkar. Við setjum þreifara fyrir Her-2 genið á vefjasneið og skoðum í flúrsmásjá. Genið er staðsett á litningi nr. 17 og er þreifari fyrir þráðhaft litningsins merktur með grænum lit en þreifari fyrir Her-2 genið með rauðum, sjá mynd 7 a og b.

### Lokaorð

Á þessu sviði eins og svo mörgum öðrum er tækniþróunin ör og alltaf að koma fram eitthvað nýtt. Við höfum einungis tæpt á því helsta sem verið er að gera hér á Litningarannsóknardeild Erfða- og sameindalæknisfræðideildar (ESD) Landspítalans. Að auki er verið að þróa nýjar flúrljómunaraðferðir sem eru enn næmari en þær fyrri. Annars vegar er flúrljómun á ópökkuðum DNA-þráðum (fiber-FISH) og hins vegar örsýnarannsóknir (microarray) á einangruðu DNA sem þáttatengt er á örflögur sem innihalda allt erfðamengi mannsins. Örsýnarannsóknirnar eru gerðar með Sameindaerfðarannsóknardeild ESD. Með þessum aðferðum er hægt að greina enn smærri breytingar og frávik í erfðafninu.

Þessi grein um flúrljómun á litningum er unnin af starfsfólki Litningarannsóknardeildar LSH.

*Elín Guðmundsdóttir*



# Kynning á Veirufræðideild LSH

Erla Björk  
Gunnarsdóttir  
lífeindafræðingur  
á Veirufræðideild  
Rannsóknarsviðs  
Landspítalans.

erlabgun@lsh.is

Veirufræðideildin er eina alhliða veirurannsóknarstofa landsins og er staðsett í Ármúla 1a. Starfsmenn deildarinnar eru nú alls 18: Þrjú lífeindafræðingar, tveir læknar, níu lífræðingar, lífefnafræðingur, efnafræðingur, móttökuritari og starfsmaður í dauðhreinsun og glerþvotti. Þess utan er einn lífeindafræðinemi að vinna diplómaverkefni sitt á deildinni.

Veirufræðideildinni berast 18-20 þúsund lífsýni árlega í veiruleit og/eða mælingar á mótetnum gegn veirum.

## Veiruræktanir og veirumótefnavakaleit

Veiruræktun hefur lengi verið undirstöðuadferð í veiruleit. Sýni er sáð í lifandi frumur og frumuskemmdir metnar. Ef virkar veirur eru til staðar í sýni fjölga þær sér í frumunum og hafa áhrif á starfsemi þeirra. Sumar veirur sýna mjög dæmigerðar skemmdir í frumurækt t.d herpes simplex veiran sem skemmir frumuþekju fljótt og frumurnar minna á vínberjaklasa. Nokkrar gerðir frumna eru í stöðugri ræktun en það er mismunandi eftir veirum hvaða frumutegundir þær skemma helst. Til staðfestingar á veirum sem vaxa í frumurækt eru aðallega notuð flúrskinsmerkt mótetfni gegn þekktum veirum/veirumótefnavökum og kjarnsýrumögnunar (polymerase chain reaction, PCR) próf. Veiruræktun er bæði vinnukrefjandi og oft seinleg og hafa aðrar og fljótlegri aðferðir að nokkru leyti komið í stað þeirra en ólíkt ræktunum miða nýrri aðferðir meira að því að leita að einhverri ákveðinni veiru.

Sem viðmiðunarrannsóknarstofa þarf veirufræðideildin að fylgjast með stofnum influensu og enteroveira og senda uppræktada stofna af influensu til Alþjóðaheilbrigðismálastofnunarinnar (WHO). Veiruleit með enzyme linked immunoassay (ELISA) er aðaladferðin til að greina rota-, adeno- og astroveirur í saursýnum. Rotaveirur eru skæðustu kveisuveirur barna sem allir fá nokkrum sinnum á ævinni.

Flúrskinslitanir eru m.a. notaðar til að greina veirur og veiruhluta í frumum sjúklunga, aðallega þekjufrumum úr öndunarvegi smábarna. Þannig er leitað að respiratory syncytial virus (RS veira), adenoveiru, para-influensu 1,2 og 3, influensu A, influensu B

og human metapneumoveiru. Þetta er fljótleg greiningaraðferð og gefur yfirleitt svar innan tveggja klukkustunda en krefst þess að sýni innihaldi þekjufrumur til að setja á gler. Fram að þessu hefur þurft að taka nefkokssog úr börnum til að fá nægilega frumurík sýni. Sýnataka á nefkokssogi er nær eingöngu framkvæmd inni á sjúkrahúsum.

Á síðasta ári ákvað veirufræðideildin að kaupa nýja tegund veirustrokpinnna, UTM-strokpinnna frá COPAN, í stað hinna hefðbundnu strokpinnna frá Virocult. Þessir nýju pinnar hafa nælonbursta og eru þeir sendir í glösum sem innihalda flutningsæti. Þegar öndunarfarastrok (háls-og/eða nefkoksstrok) er tekið með þessum pinnum nær burstinn nógu magni af þekjufrumum til þess að setja á gler og lita og þannig er mögulegt að nota þessa greiningaraðferð þegar aðstæður leyfa ekki sýnatöku nefkokssogs. Þessir pinnar hafa þegar sannað gildi sitt en nokkur tilfelli af RS veiru og adenoveiru hafa greinst í sýnum sem voru tekin með þeim.

## Veiruleit með PCR-prófi

PCR rannsóknir hafa á síðastliðnum árum orðið æ umfangsmeiri í starfsemi deildarinnar. Aukin þekking og þróun hefur gert okkur kleift að gera PCR-próf fyrir sífellt fleiri veirum og hafa grunnrannsóknir og þróunarvinna á deildinni einkum verið á þessu sviði. Hefðbundnar aðferðir þar sem lokaafurð PCR-prófa er rafdremin á PolyAcrylamíð geli og lituð með ethidium brómíði hefur smám saman verið að víkja fyrir nýrri aðferðum sem byggjast á rauntíma PCR (RealTime PCR). Þessi öra þróun á PCR-prófum hefur kallað á aukinn tækjakost á síðastliðnum árum.

## Tæki fyrir PCR-próf

*Magna Pure extractor frá Roche* er tæki sem deildin eignaðist haustið 2006. Það getur einangrað kjarnsýrur úr 8 sýnum í einu á hálf tíma en samhliða því höfum við líka notað aðrar aðferðir til kjarnsýrueinangrunar s.s. High Pure og Qiagen.

*RealTime PCR LightCycler frá Roche* hefur verið á deildinni í nokkur ár. Ein af fyrstu rannsóknunum sem settar voru upp í því tæki var greining á nóróveirum sem geta valdið heiftarlegum iðrasýkingum og valda oft hópsýkingum á sjúkrahúsum, elliheimil-



**Mynd 1.** Greinarhöfundur tekur á móti svínainflúensúsýnum í október 2009.

um og víðar. Fyrsti faraldurinn af þessum toga sem vitað er um með vissu hér á landi var árið 2002.

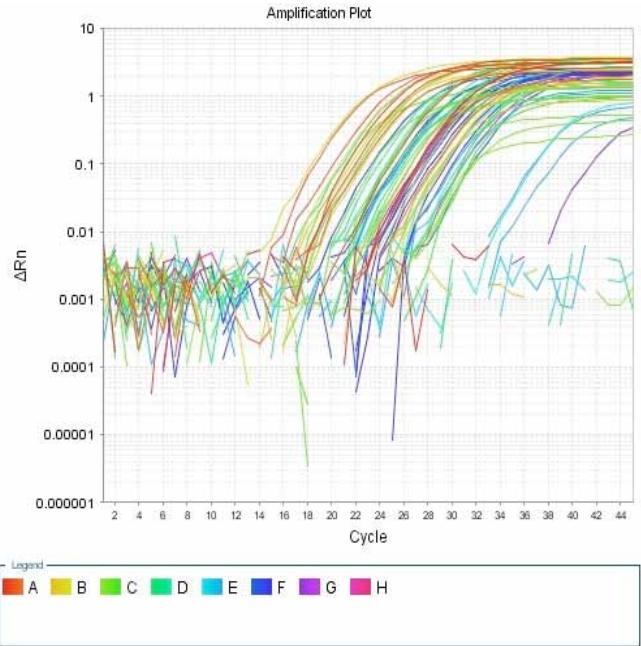
COBAS TaqMan 48 frá Roche. Síðla árs 2009 fengum við TaqMan 48 PCR tæki sem tekið hefur við veirumagnmælingum á eyðniveiru (human immunodeficiency virus, HIV) og lifrabólguveiru C (hepatitis C virus, HCV) í blóði en reglulega eru mæld sýni úr HIV og HCV jákvæðum einstaklingum, m.a. til að fylgjast með árangri lyfjameðferðar. Eldri rannsóknaraðferðir voru bæði kostnaðarsamari og seinvirkari.

7500 Fast RealTime PCR tæki frá Applied Biosystems. Sóttvarnarlæknir kom því til leiðar að þetta tæki var keypt til greiningar á svínainflúensuveirunni. Til þess að prófa fyrir svínainflúensunni eru notaðir „primerar“ og „probar“ frá CDC (Center of Disease Control and Prevention). Unnið er að því að koma sem flestum PCR-prófum á deildinni í þetta nýja tæki, sjá mynd 2.

## Ýmsir vágastir

Vegna umræðna um sýklahernað eftir 11. september 2001 í Bandaríkjunum var útbúin lítil rannsóknarstofa inni á áhætturannsóknarstofunni. Hún er m.a. ætluð til greiningar á sýkingum sem gætu komið til vegna sýklaárásar og sett voru upp PCR-próf fyrir veirum sem hugsanlega yrðu notaðar í slíkum tilgangi. Þetta er eina rannsóknarstofan á Íslandi sem er útbúin samkvæmt BSL3-staðli (biosafety level3).

Greiningaraðferð fyrir fuglainflúensu (H5N1) var sett upp en hennar hefur sem betur fer ekki orðið vart hér á landi. Á síðasta ári fengum við hins vegar annan gest af svipuðum toga til landsins en það var nýr stofn inflúensu A, IA(H1N1)v, hin svokallaða svínainflúensa (v stendur fyrir variant).



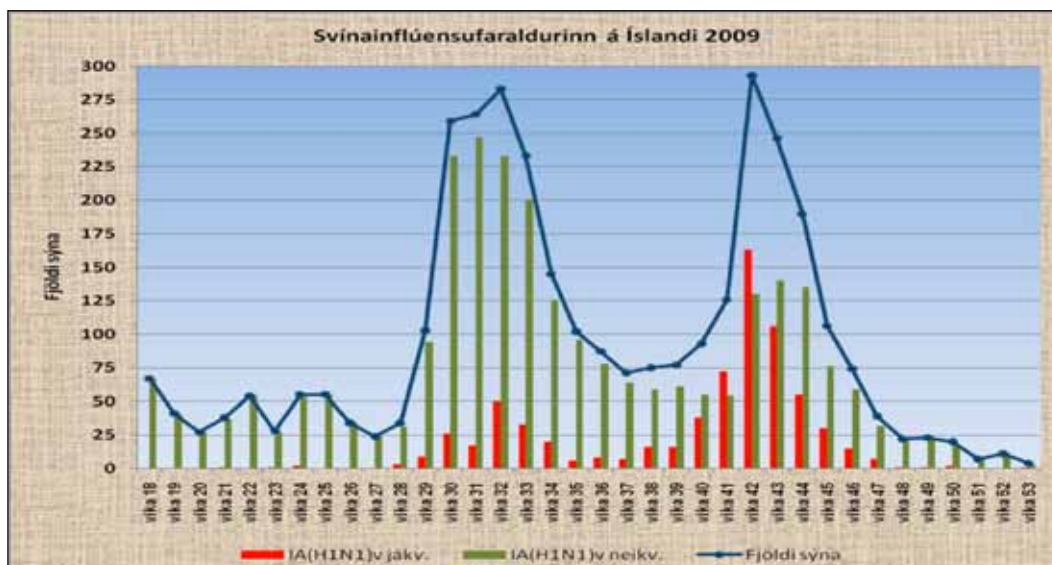
**Mynd 2.** Dæmigerðar niðurstöður úr 7500 FAST RealTime PCR tækinu í október 2009 þegar um helmingur allra inn sendra öndunarferasýna greindist jákvæður fyrir hinum nýja stofni IA(H1N1)v. Jákvæðu sýnin byrja flest að sýna svörun á 14 - 26 bring mögnunar.

## Svínainflúensa

Svínainflúensan greindist fyrst í Mexíkó í apríl 2009 og gerði svo víðreist um heimsbyggðina. Í apríllok hóf sóttvarnarlæknir hér á landi að hvetja lækna til aukinnar sýnatöku öndunarferasýna vegna hennar. Þann 23. maí greindist hér á landi fyrsta tilfelli hinnar nýju inflúensu A. Þann 11. júní lýsti Alþjóðaheilbrigðismálastofnunin (WHO) yfir heimsfaraldri svínainflúensu.

Tiltölulega fá sýni greindust þó jákvæð fram í miðjan júlímánuð 2009 en eftir það fjölgaði jákvæðum sýnum jafnt og þétt, sjá mynd 3. Mikið álag var á rannsóknarstofunni seinni hluta júlí og fyrri hluta ágúst og ekki bætti úr skák að hluti starfsmanna var í sumarfrí. Þetta var mjög óvenjulegt sumar því að venjulega berast fá öndunarferasýni á sumrin. Þegar búið var að staðfesta útbreiðslu inflúensunnar hérlendis var dregið úr sýnatökum og margir voru greindir með sjúkdóminn eftir klínískum einkennum án staðfestingar á rannsóknarstofunni. Fjöldi öndunarferasýna jókst aftur í október þegar inflúensan hafði náð mikilli útbreiðslu og var hátt hlutfall þeirra jákvætt fyrir hinum nýja stofni IA. Flestir greindust með staðfesta inflúensu um miðjan október. Þegar dró úr fjölda inflúensulíkra einkenna í nóvember dró jafnframt úr sýnafjölda og hlutfall jákvæðra sýna fór lækkandi. Alls greindust rúmlega 700 einstaklingar hér á landi með staðfesta IA af þessum nýja stofni en margfalt fleiri voru greindir eftir klínískum einkennum. Síðasta sýnið sem greindist jákvætt á rannsóknarstofunni barst í lok desember.

Hluti öndunarferasýna sem send voru á inflúensutímanum voru sett í veiruræktun samhliða PCR-prófi. Með



Mynd 3. Niðurstöður PCR prófs fyrir nýjum stofni IA(H1N1)v á öndunarferasýnum frá lokum apríl til ársloka 2009, 18. vika til og með 53. viku.

Því tókst að greina ýmsar aðrar veirur og gaf það góða mynd af því hvaða aðrar öndunarferasýkingar voru að ganga í þjóðfélaginu á þessum tíma, sjá mynd 4.

### Mótefnaleit í blóði

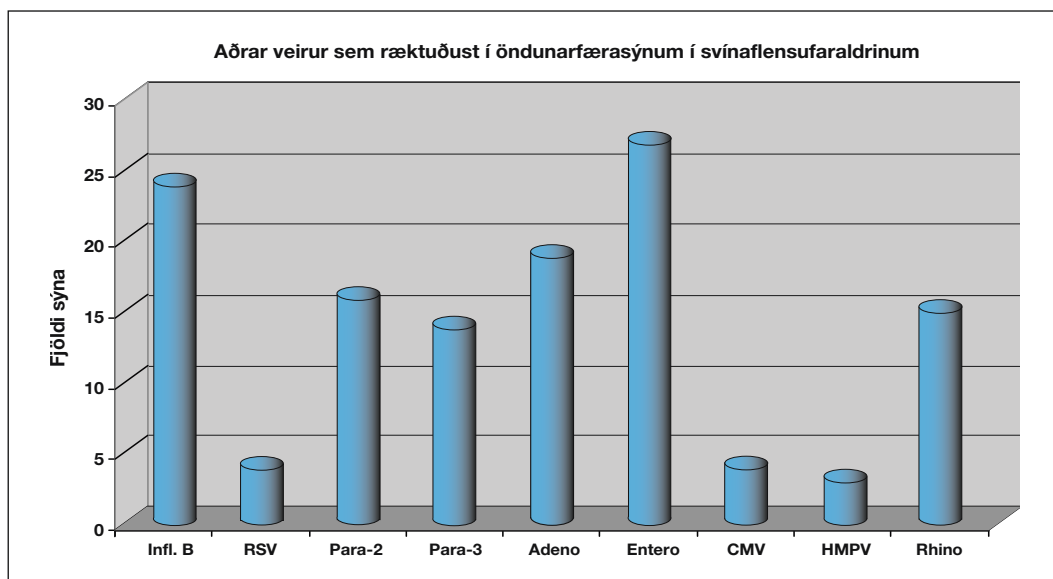
*Komplimentbindingspróf* (complement fixation test, CFT) er gömul aðferð sem notuð er við mótefnamælingar og byggist á þeim eiginleika kompliments að bindast mótefnafléttum (antigen-antibody komplex). Ef mótefnafléttur eru á yfirborði frumna geta kompliment sprengt frumurnar sem í þessu prófi eru rauð kindablóðkorn. Þessi próf greina ekki í sundur IgG og IgM mótefni en leitað er að marktækri hækkun mótefna milli sýna sem tekin eru í byrjun sjúkdóms og síðan 10-20 dögum síðar. Einnig er leitað að mjög háum mótefnum í stökum sýnum. Þannig er hægt að prófa fyrir RS veiru, parainflúensu 1 og 3

(P1,P3), inflúensu A (IA), inflúensu B (IB), mycoplasma pneumoniae og chlamydothila psittaci.

*ELISA próf* eru notuð við greiningu veirusýkinga (IgM og IgG mótefnamæling) og við ónæmisathuganir (IgG mótefnamæling). Við notum bæði „heimagerð“ ELISA-próf og aðkeypt ELISA-pakkapróf. Mæld eru mótefni gegn herpes simplex veiru (IgM, IgG), hlaupabóluveiru (IgM, IgG), mislingaveiru (IgM, IgG), hettusóttarveiru (IgM, IgG), cytomegaloveiru (IgM, IgG), Epstein Barr veiru (VCA-IgM, VCA-IgG, EBNA-IgG), parvoveiru B19 (IgM, IgG), mycoplasma pneumonia (IgM), human herpes veiru 6 (IgG) og rauðum hundum (IgM).

### Tæki fyrir mótefnaleit

*Cobas E411 frá Roche* (sjá mynd 5) er notað til skimunar bæði á mótefnum og mótefnavökum í blóði og byggist á ECLIA aðferð (Electrochemiluminescence immunoassay).



Mynd 4. Aðrar veirur sem ræktuðust úr öndunarferasýnum í svínainflúensufaraldrinum 2009 frá lokum apríl til ársloka.





Mynd 5. Júlía Yanzbong Xiao lifeindafræðingur að vinna við Cobas E411.



Mynd 6. Egill Þ. Einarsson lifeindafræðingur kennir Hafðísi Guðmundardóttur lifeindafræðinema.

Þetta tæki er aðallega notað við eyðni og lifrabólgurannsóknir sem fara fram á áhætturannsóknarstofu veirufræðideildar.

- *HIV*. Mæld eru mótefni gegn HIV1 og HIV2. Ef sýni mælist jákvætt í skimprófi fyrir HIV eru gerð staðfestingarprófin INNO-LIA (line immunoassay) og PCR próf.
- *Lifrabólga B (HBV)*. Leitað er að yfirborðs (surface) og „early“ mótefnavökum veirunnar (HBsAg og HBeAg) og mæld eru mótefni gegn þeim (anti-HBs og anti HBe). Auk þess eru mæld mótefni gegn „core“ antigeni (anti-HBc). HBsAg gefur til kynna veirusýkingu í blóði, annað hvort í bráðri eða krónískri sýkingu. Anti HBs metur ónæmi t.d. eftir bólusetningu og bata eftir sýkingu. Anti-HBc er mælikvarði á fyrri sýkingu og anti HBe ásamt HBeAg metur smit-hæfni.
- *Lifrabólga C (HCV)*. Mæld eru mótefni gegn hepatitis C veiru. Ef HCV skimpróf er jákvætt eru gerð staðfestingarprófin RIBA próf, PCR próf og HCV-týpugreining (genotype).
- *Lifrabólga A (HAV)*. Gerð er heildarmótefnamæling og ef hún reynist jákvæð þá eru mæld IgM mótefni gegn veirunni en þau gefa til kynna nýja/nýlega sýkingu af völdum veirunnar.

Aðrar mælingar sem gerðar eru í Cobas E411:

- *Rauðir hundar*. IgG mótefni gegn rauðum hundum m.a. á sýnum úr verðandi mæðrum sem ekki eiga marktæka eldri mælingu.
- *Cytomegaloveira*. IgM og IgG mótefni.

### Lífssýnasafnið

Lífssýnasafn hefur verið starfrækt á veirufræðideild um áratugaskeið, bæði vegna meðferðar sjúklinga og jafnframt

hefur verið veittur aðgangur að sýnum safnsins til vísindarannsóknna. Öll blóðsýni sem berast í nægilegu magni eru sett í safnið auk margra annarra tegunda lífsýna. Elstu lífsýnin í safninu eru blóðsýni frá 1979.

### Gæðamál

Vinna við gæðahandbækur og fleira sem tengist undirbúningi fyrir vottun og faggildingu rannsóknarstofunnar er í fullum gangi. Þess má geta að hluti af starfsemi veirufræðideildar hefur fengið vottun samkvæmt WHO staðli en árið 2006 veitti WHO deildinni gæðavottun (full accreditation) fyrir greiningu á mislingum og rauðum hundum.

### Tölvuvæðing

Árið 2006 urðu miklar framfarir í tölvuvæðingu deildarinnar þegar GLIMS rannsóknarstofutölvukerfið var tekið í notkun á deildinni. Ófáar stundir fóru í vinnu við uppsetningu kerfisins og vegna örrar þróunar á rannsóknnum og rannsóknaraðferðum er reglulega verið að bæta inn nýjum gögnum í kerfið. Rafræn svör rannsókna frá GLIMS í gegnum Cyberlab urðu að veruleika í upphafi síðasta árs og rafrænn beiðnahluti Cyberlab er í prófunarferli.

### Lokaorð

Að framangreindu má sjá að margt spennandi hefur verið að gerast á veirufræðideildinni síðastliðin ár. Þróun greiningarprófa fyrir veirum hefur verið hröð og „nýjar“ veirur hafa kallað á ný próf. Að nota bæði nýjar og eldri rannsóknaraðferðir gerir starfið fjölbreytt og skemmtilegt. Benda má í lokin á svæði veirufræðideildar á heimasíðu Landspítalans, [www.landspitali.is](http://www.landspitali.is).

# Frumu- og vefjarannsókn í Glæsibæ

Í Glæsibæ við Álþeima hefur lengi verið starfrækt ýmiss konar starfsemi á sviði heilbrigðisþjónustu. Með tilkomu nýrrar og glæsilegrar byggingar hefur þjónustukjarninn stækkað til muna og nú er þar að finna sérfræðinga á fjölmörgum sviðum ásamt heilsugæslu svæðisins svo eitthvað sé nefnt. Í læknastöðinni er einnig starfrækt glæsileg og vel tækjum búin blóðrannsóknarstofa sem þjónustar læknastofurnar í Glæsibæ og víðar. Það sem hins vegar færri vita er að í gömlu byggingu Glæsibæjar hafa verið starfandi tvær aðrar rannsóknarstofur sem láta lítið yfir sér en gegna báðar stóru hlutverki innan heilbrigðisgeirans.

## Frumurannsókn

Frumurannsóknarstofa í Glæsibæ tók til starfa í júní árið 1987. Stofnendur voru tveir sérfræðingar í meinafræði með frumumeinafræði sem undirsérgrein. Í upphafi var einn fastráðinn lífeindafræðingur auk starfsmanns í tímavinnu sem lært hafði skoðun leghálssýna. Nú starfa þar tveir sérfræðingar í frumumeinafræði sem jafnframt eru eigendur stofunnar, lífeindafræðingur og starfsmaður sem annast skráningu sýna, reikningagerð, daglegan rekstur og bókhald. Auk þeirra starfar í tímavinnu þriðja árs læknanemi við skoðun leghálssýna.

Sýnafjöldi hefur aukist jafnt og þétt og var á síðasta ári rúmlega 10 þúsund en hafði þá aldrei verið meiri. Þrátt fyrir slæmt árferði er varla hægt að greina nokkurn samdrátt frá 2008. Skýringin gæti legið í því að frumugreining er með ódýrustu rannsóknnum sem gerðar eru.

Frumurannsóknarstofan er ein sinnar tegundar á landinu. Þangað eru send leghálssýni til krabbameinsleitar frá sjálfstætt starfandi kvensjúkdómalæknum. Þetta eru

jafnframt algengustu sýnin sem stofunni berast. Það eru þó annars konar sýni sem færa henni sérstöðu sína. Frumurannsóknarstofan hefur lengst af verið eina rannsóknarstofan á landinu sem tekur á móti frumusýnum frá öðrum hlutum líkamans en leghálsi. Þar má nefna brjóst- og kviðarholsvökva, berkjustrok, berkjuskol, þvag- og hrákasýni, mænuvökva, vökva frá ýmis konar „cystum“ og sýni teknum með finnálarstungum.

Finnálarsýni frá hnútum í brjóstum sem greindir hafa verið í myndatökum hjá Leitarstöð Krabbameinsfélagsins eru næst algengustu sýni rannsóknarstofunnar. Þeim sjúkl-ingum sem þurfa að fara í ástungur er vísað til meinafræð-inganna á frumurannsóknarstofunni. Þeir framkvæma allar ástungur á þreifanlegum hnútum sjálfir en ef ómunar er þörf gera þeir ástungur í samvinnu við röntgenlækna í Domus Medica.

Leghálssýnin berast stofunni útstrokin og fixeruð á smásjarglerjum og þarf því einungis að lita þau fyrir skoðun. Það sama á við öll önnur sýni sem berast útstrokin. Aðsendir vökvar þurfa nánari meðhöndlun. Á rannsóknarstofunni eru tvenns konar skilvindur, venjuleg skilvinda og frumuskilvinda.

Í frumuskilvindu filtrerast frumur frá vökva og sitja eftir á geri sem er tilbúið til litunar upp úr vindunni. Þessa aðferð er ekki hægt að nota á þykka, frumuríka vökva þar sem mjög mikilvægt er að fá einfalt frumulag á glerið. Sé vökvi of frumuríkur situr eftir þétt lag frumna á glerinu sem ógerningur er að greina nokkuð í. Í þeim tilvikum er notast við venjulega skilvindu, botnfalli strokið á gler og það litað.

Litanirnar sem notast er við eru May-Grünwald/Giemsma fyrir loftþurrkuð sýni og PAP (Papanicolaou stain) fyrir



Hér eru allir lífeindafræðingarnir, fyrir utan Ásu Óðinsdóttur, sem starfa á frumu- og vefjarannsókn á sameiginlegri kaffistofu, auk læknanema í sumaraflæysingum. Frá vinstri: Sigríður Lárusdóttir, Birta Dögg Ingudóttir Andrésdóttir læknanemi, Hrafnildur Karlsdóttir, Þuríður Unnarsdóttir og Þuríður Nikulásdóttir.



sýni sem fixeruð eru í alkóhóli. Eftir meðhöndlun sýnanna eru þau skoðuð í smásjá en þar fer langmesta vinnan fram. Það má með sanni segja að tækjabúnaður frumurannsóknarstofunnar sé ekki flókinn, það finnst varla margar stofur sem treysta jafn mikið á handverk og glöggt auga.

## Vefjarannsókn

Vefjarannsóknarstofa í Glæsibæ hóf starfsemi sína árið 1991. Hún er eina einkarekna vefjarannsóknarstofan á landinu og ein af þremur starfandi. Hinar tvær eru Rannsóknarstofa Háskólans í meinafræði við Barónsstíg og vefjarannsóknarstofan við Sjúkrahúsið á Akureyri.

Rannsóknarstofan var stofnuð af fimm sérfræðingum í meinafræði og einum lífeindafræðingi. Þá var starfsemin enn það smá í sniðum að lífeindafræðingur í hálfri stöðu annaði allri vinnslu sýna. Það varði þó ekki lengi. Samhliða auknum sýnafjölda hefur vinnustaðurinn stækkað verulega. Nú starfa á vefjarannsóknarstofunni fjórir fastráðnir lífeindafræðingar í alls 3,6 stöðugildum auk ritara. Með árunum hefur líka fjölgað í röðum meinafræðinga fyrirtækisins en þeir eru núna níu talsins. Gríðarleg aukning hefur verið í sýnafjölda milli ára og á síðasta ári barst vefjarannsóknarstofunni sýni frá tæplega 13 þúsund sjúkl-ingum.

Ásamt því að vinna innsend sjúklingasýni fyrir starfandi meinafræðinga vefjarannsóknarstofunnar eru þar unnin sýni fyrir sjálfstætt starfandi sérfræðing í húðmeinafræðum. Til viðbótar við það eru unnin sýni sem berast frá ýmsum sérverkefnum er krefjast vefjaskoðunar.

Sýni sem berast vefjarannsóknarstofunni eru af ýmsum toga og spanna allt frá örlytlum slímhúðarsýnum til heilla líffæra. Algengust eru þó meltingafæra- og húðsýni. Einnig er talsvert um sýni frá kvensjúkdómalæknum og þvagfæraskurðlæknum svo eitthvað sé nefnt. Sýnin berast frá einkareknum lækna- og aðallega af stór Reykjavíkursvæðinu. Þau koma inn á borð rannsóknarstofunnar varðveitt í formalíni til þess að koma í veg fyrir niðurbrot vefjarins og tryggja eins vel varðveitta mynd hans og unnt er.

Fyrsta skrefið í meðhöndlun vefjarins á rannsóknarstofunni er svokallaður úrskurður. Þá eru sýnin skoðuð, stærð mæld og útliti lýst nákvæmlega. Svo eru þau sett í lítill hylki eða kasettur. Lítil sýni fara í heilu lagi en stór sýni eru skorin niður eða hluti skorinn úr þeim.

Kasetturnar eru svo settar í vefjavinnsluvél og hún látin vinna yfir nótt. Í því ferli fer vefurinn í gegnum ýmsa vökva og endar í bræddu parafrínvaxi til að undirbúa hann til frekari vinnslu. Sýnin eru svo tekin úr vaxinu að morgni næsta dags og steipt inn í vaxkubba. Úr vaxkubbum eru svo skornar 2-3µm þunnar sneiðar sem eru settar á smásjargler. Glerin fara í gegnum ferli sem felur í sér að fjarlægja allt vax úr sneiðinni en það er nauðsynlegt skref fyrir það sem á eftir kemur. Þá eru sýnin lituð og gerð tilbúin til smásjárskoðunar.

Öll sýni eru rútnulituð með hematoxilin-eosin litun og til þess er notast við sérstaka litunarvél. Aðrar litanir eru gerðar eftir óskum meinafræðinga eftir því sem við á og eru þær litanir gerðar handvirkt. Vefjarannsóknarstofan er ágætlega tækjum búin og hefur aðstöðu og aðbúnað til



*Puríður Unnarsdóttir á vefjarannsókn við skurðarsleðann að skera.*



*Hrafnildur Karlsdóttir á vefjarannsókn við úrskurð vefjasýna.*



*Sigríður Lárusdóttir og Margrét Snorradóttir frumumeinafræðingur á frumurannsókn við smásjárskoðun frumusýna.*

þess að veita flesta þá þjónustu sem þörf er á í daglegum vefjarannsóknunum utan mótefnalitana. Sé þörf á slíkum litunum eru sýnin send á Barónsstíg en þar er sérstök litunarvél sem þess konar litanir eru gerðar í. Þá er ekki frystiskurðarsleði á vefjarannsóknarstofunni, allir slíkir skurðir fara einnig fram á Barónsstíg.

Þó heldur meira af tækjabúnaði fylgi vefjarannsóknunum en frumurannsóknunum er sá búnaður fremur staðlaður og þróun lítill. Það er því nákvæmni hugar og handar sem mestu máli skiptir í þessari faggrein.

*Ása Óðinsdóttir*



# Þjónandi forysta og forprófun mælitækis þjónandi forystu



**Alda Margrét Hauksdóttir**  
yfirlífefndafræðingur  
á Rannsóknarstofu  
Hjartaverndar.  
alda@hjarta.is

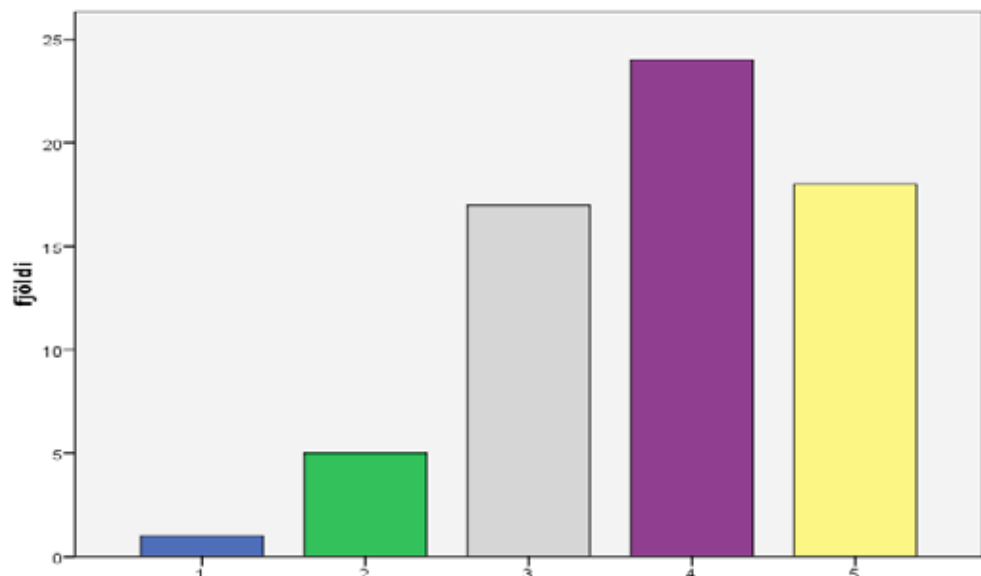
Hér er fjallað um leiðtogakenningar, þjónandi forystu, fræðilegan bakgrunn hennar og rannsóknir sem byggjast á kenningum um þjónandi forystu. Tilgangur þeirrar rannsóknar sem gerð var og fjallað er um hér er að meta hvernig tekist hefur til við þýðingu á „Servant Leadership Inventory“ SLI-mælitækinu frá ensku yfir á íslensku. SLI-mælitækið er merki-legt fyrir þær sakir að vera nýtt. Jafnframt er verið að forprófa það í íslenski þýðingu í þessari rannsókn sem markar tímamót vegna þess að þetta er fyrsta rannsóknin sem gerð er á Íslandi á þjónandi forystu. Hún er líka mikilvæg fyrir þær sakir að vera gerð meðal lífeindafræðinga, stétt í íslensku heilbrigðis-kerfi sem hefur ekki verið rannsóknarefni áður þótt rannsóknir og mælingar sé hennar aðalstarf. Þjónandi forysta er ekki ný af nálinni heldur hefur fylgt okkur í gegnum aldirnar. Það er hins vegar oft þannig bæði með góða forystu og þjónustu að það er fyrst tekið eftir henni þegar hennar nýtur ekki lengur við. Þannig hefur þjónandi forysta hugsanlega oft farið framhjá fólki vegna þess

að þjónandi leiðtogi sækist ekki eftir heiðri fyrir sjálfan sig. Þjónusta hans er ekki framkvæmd til að fá hrós heldur til að samstarfsfólk eða fylgjendur vaxi sem einstaklingar, verði heilbrigðari, vitrari, frjálssari, sjálfstæðari og tilbúnir að veita öðrum þjónandi forystu. Könnun var gerð á þáttum þjónandi forystu við stjórnun á vinnustöðum lífeindafræðinga. Niðurstöður rannsóknarinnar leiddu í ljós að þrátt fyrir að mælitækið sé bæði réttmætt og áreiðanlegt í íslenski þýðingu þá er nauðsynlegt að fara betur yfir þýðingu þess áður en það verður notað aftur. Sá þáttur þjónandi forystu sem hafði mesta fylgni við starfsánægju lífeindafræðinga var efling, Nauðsynlegt er að gera frekari könnun á starfshögum stéttarinnar þó svo að starfsánægja 64,6% (n=65) þeirra sem tóku þátt í könnuninni mælist á bilinu 4-5 í starfsánægju þar sem 1 er mjög óánægður og 5 er mjög ánægður í starfi.

Ritgerðina má nálgast í heild sinni á:  
<http://hdl.handle.net/1946/3655>.

## Starfsánægja lífeindafræðinga

mjög óánægður er = 1 og mjög ánægður er = 5



Ágrip af meistaraprófs-  
ritgerð sem varin var  
við viðskiptadeild  
Háskólans á Bifröst,  
september 2009

Leiðbeinandi:  
Dr. Ásta Dís Óladóttir.

# Ný aðferðafræði og tækjabúnaður til greiningar á klamydíu og lekanda

Í maí 2009 var tekinn í notkun ný aðferð og sjálfvirkur tækjabúnaður til greiningar á *Chlamydia trachomatis* og *Neisseria gonorrhoeae*. Aðferðafræðin heitir Aptima Combo2 og tækið Tigris DTX og er frá fyrirtækinu GenProbe í Kaliforníu. Erfðaefni beggja bakteríanna er magnað upp og greint samtímis. Markröð fjölföldunar-hvarfanna er á ribosomal RNA þeirra sem finnst í mun fleiri eintökum en markaðir sem sitja á plasmíðum eða litningum. Næmi aðferðarinnar er því eins og best er á kosið. Aðferðin greinir alla þekktu stofna *Chlamydia trachomatis* og *Neisseria gonorrhoea* en komið hafa fram stökkbreyttir stofnar af klamydíu, t.d. sænskur klónn, sem ekki greinist með þeirri aðferð sem áður var í notkun.

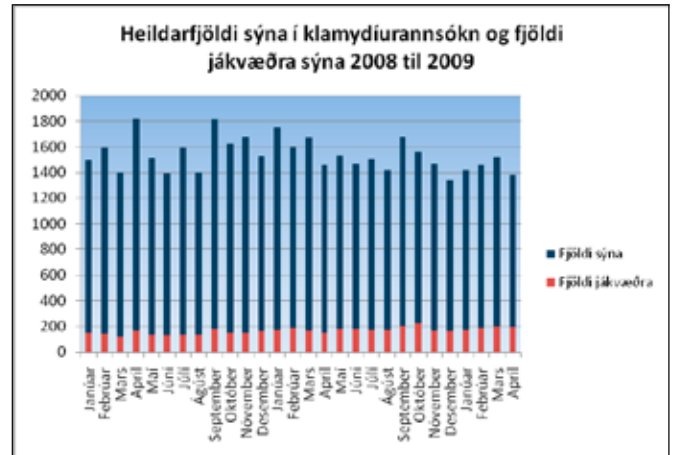
Sýnataka fyrir rannsóknina er einföld og sjúklingur getur tekið sýni sjálfur svo sem þvag og skeiðarstrok. Sýnatökusetur eru þrenns konar, fyrir skeiðarstrok, leghálsstrok og þvag. Að lokinni sýnatöku þarf aldrei að opna sýnaglasíð og tækið stingur í gegnum tappa þess til að ná í sýnið. Þetta fyrirkomulag dregur úr líkum á krossmengun erfðaefnis milli sýna og eykur þannig áreiðanleika prófsins.

Öll framkvæmd prófsins á sér stað í tækinu þannig að eftir að sýni og prófefni hafa verið sett í tækið þarf lífeindafræðingur hvergi að koma nálægt. Umtalsverð vinnuhagræðing hefur því náðst og lífeindafræðingur í klamydíueiningu sinnir nú einnig gæðaeiningu sem gæðaprófar allt æti sem framleitt er í ætagerð Sýklafræðideildar LSH og viðheldur bakteríustofnum fyrir innra gæðaeftirlit deildarinnar.

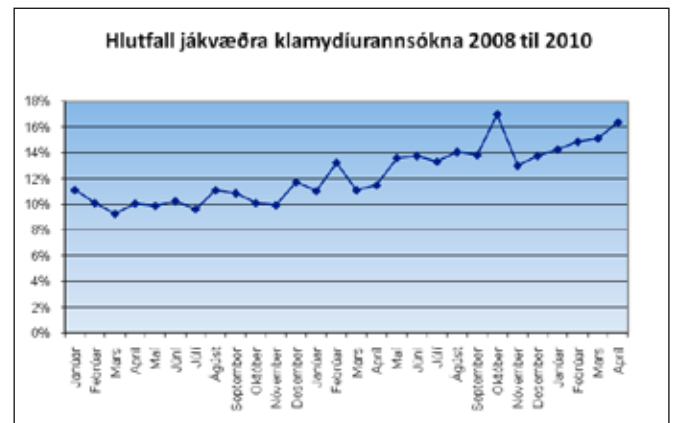
Heldur hefur dregið úr sýnafjölda í klamydíurannsókn og að meðaltali berast 150 færri sýni á mánuði. Fjöldi jákvæðra sýna hefur hins vegar aukist. Með eldri aðferð greindust að meðaltali 158 jákvæð sýni í mánuði en í dag greinast að meðaltali 186 jákvæð sýni, sjá myndir 1 og 2. Af þessum tölum má álykta að nýja aðferðin sé næmari en sú sem áður var notuð.

Nýja aðferðin þykir einnig betri en eldri aðferð til skimunar fyrir lekanda. Niðurstöður úr ytra gæðamati benda til þess að sértæki hennar sé betra en eldri aðferðar. Jákvæðum sýnum í lekandarannsókn hefur fækkað en óvíst er hvort það má rekja til meira sértækis eða einfaldlega færri tilfella þar sem lekandi er afar fátíður hér á landi, sjá mynd 3.

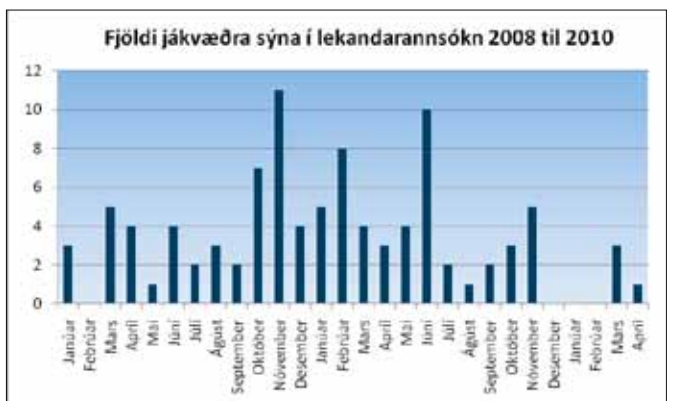
Kristín Jónsdóttir



Mynd 1. Heildarfjöldi sýna í klamydíurannsókn og fjöldi jákvæðra sýna frá janúar 2008 til og með apríl 2009.



Mynd 2. Hlutfall jákvæðra klamydíurannsókna frá janúar 2008 til og með apríl 2010.



Mynd 3. Fjöldi jákvæðra sýna í lekandarannsókn frá janúar 2008 til og með apríl 2010.

# Fyrsta brautskráning kandiðata með viðbótardiplóma í lífeindafræði

Við brautskráningu kandiðata frá Háskóla Íslands laugar- daginn 20. júní 2009 voru brautskráðir fyrstu nemendurnir með viðbótardiplóma í lífeindafræði.

Diplómapróf í lífeindafræði að loknu BS prófi gerir kandiðötum kleift að sækja um starfsréttindi sem lífeindafræðingar. Hyggi þeir á frekara nám nýtist það þeim jafnframt sem fyrra árið í meistaranámi. Fyrstu nemendurnir eru nú innritaðir á seinna námsár til meistaraprófs og áætlað er að brautskrá fyrstu kandiðatana með MS próf í lífeindafræði frá HÍ næsta vor.

Því miður náðist ekki mynd af fyrstu kandiðötunum en hér fara á eftir nöfn þeirra ásamt heitum á fyrirlesturum sem þær fluttu um verkefni sín 20. maí síðastliðinn:

Eygló Ævarsdóttir: *Svipgerðagreining á  $\beta$ -laktamónæmi hjá Enterobacteriaceae;*

Petrína Soffía Eldjárn: *Notkun DNA úr formalínfestum, paraffín innsteyptum (FFPE) æxlissýnum í samanburðargreiningu erfðamengja á örflögum;*

Sigríður Selma Magnúsdóttir: *Ábrif eikósapentaen sýru (EPA) í rækt á þroskun og ræsingu angafruma.*

Lífeindafræðingarnir Gyða Hrönn Einarsdóttir og Heiða Sigurðardóttir luku einnig þessum áfanga og hafa báðar þegar hafið meistaranám. Snýr verkefni Gyðu að áhrifum gæða við blóðtökur á niðurstöður mælinga og Heiðu að sumarofnæmi í hestum.



## Pípettur frá BIOHIT

Erum með flestar stærðir pípetta á lager og margar tegundir odda, t.d. steríla filterodda. Heimasíða BIOHIT er [www.biohit.com](http://www.biohit.com).

Cetus kvarðar pípettur samkvæmt ISO staðli.

 **cetus**

Vesturvör 30b • 200 Kópavogur • Sími: 510-0400 • [cetus@cetus.is](mailto:cetus@cetus.is) • [www.cetus.is](http://www.cetus.is)



## Útskriftarhópur með BS gráðu í lífeindafræði 2009



*Nýútskrifaðar með BS gráðu í lífeindafræði frá læknadeild HÍ, frá vinstri: Brynbildur Ósk Pétursdóttir, Ólöf Sigríður Magnúsdóttir, Pálína Fanney Guðmundsdóttir, Sigrún Bjarnadóttir, Guðlaug Þorleifsdóttir, Kristín Mjöll Kristjánsdóttir og Margrét Arnardóttir. Á myndina vantar Írisi Pétursdóttur, Þóru Guðrínu Jónsdóttur og Örnú Ottarsdóttur.*

*Athöfnin fór fram 20. júní 2009 í Laugardalshöll.*

# Útskriftarhópur með BS gráðu í lífeindafræði 2010



*Nýútskrifaðar með BS gráðu í lífeindafræði frá læknadeild HÍ, frá vinstri: Herdís Magnúsdóttir, Sigríður Júlía Quirk, Hafdís Guðmundardóttir og Borgildur Fjóla Kristjánsdóttir.*

*Athöfnin fór fram 12. júní síðastliðinn í Laugardalshöll.*

# Útskriftarhópur með viðbótardiplóma í lífeindafræði 2010



*Nýútskrifaðar með diplóma í lífeindafræði frá læknadeild HÍ, frá vinstri: Pálína Fanney Guðmundsdóttir, Margrét Arnardóttir, Kristín Mjöll Kristjánsdóttir, Erna Óladóttir, Þóra Guðrún Jónsdóttir og Guðlaug Þorleifsdóttir. Á myndina vantar Brynbildi Ósk Pétursdóttur, Írisi Pétursdóttur, og Örnunni Óttarsdóttur.*

*Athöfnin fór fram 12. júní síðastliðinn í Laugardalshöll.*



# Aðalfundur FL 2009

Aðalfundur Félags lífeindafræðinga var haldinn laugar- daginn 28. mars sl. í sal Bandalags háskólanna (BHM) að Borgartúni 6. Alls mættu 21 félagsmaður. Arna A. Antonsdóttir, formaður félagsins, setti fundinn og skipaði Sigrúnu Reynisdóttur fundarstjóra og Helgu Alfreðsdóttur fundarritara.

Fyrsta mál á dagskrá var skýrsla stjórnar sem Arna formaður flutti en skýrslan er birt í heild sinni annars staðar í blaðinu.

Þá lagði gjaldkeri félagsins, Helga Sigrún Sigurjóns- dóttir, fram ársreikning félagsins 2008 til samþykktar. Rekstrarniðurstaða ársins var rúmlega 350 þúsund krónur en efnahagsreikningur stóð í rúmlega 10 milljónum króna, kjaradeilusjóður í tæpum 29 milljónum króna og vís- indasjóður í tæpum 16 milljónum króna. Fundarmenn samþykktu ársreikninginn án athugasemda. Stjórnin lagði til óbreytt félagsgjöld og var það samþykkt.

Næst á dagskrá var kosning í stjórn og nefndir félags- ins. Stjórnin er óbreytt og svo er einnig um allar nefndir á vegum félagsins. Þetta var samþykkt með lófaklappi.

Þá var komið að liðnum önnur mál. Edda Sóley Óskars- dóttir sagði frá jafnréttisþingi sem Félags- og trygginga- málaráðuneytið stóð fyrir og hún sat fyrir hönd félagsins. Glærur frá þinginu má sjá vef ráðuneytisins: <http://www.felagsmalaraduneyti.is/radstefnur/Jafnretti09//nr/4173>.

Gyða Hrönn Einarsdóttir sagði frá ferð sinni til Svíþjóðar á samnorranan launamálafund. Hún gerir þessum fundi skil annars staðar í blaðinu.

Ekki voru fleiri mál á dagskrá, formaður sleit fundi og bauð félagsmönnum upp á glæsilegar veitingar í boði félagsins.



1st Announcement

## Welcome to NML Congress 2011

**THEME**  
Biomedical Laboratory Science  
"The Wondrous Profession"

[www.nml2011.dk](http://www.nml2011.dk)

**DATE**  
September 13 - 15, 2011

**CONGRESS VENUE**  
Copenhagen  
CPH Conference, DGI - BYEN

Registration begins November 1, 2010



**dbio**  
www.dbio.dk  
The Danish Association of Biomedical Laboratory Scientists

**DEKS**  
www.deks.dk  
The Danish Institute for External Quality Assurance for Laboratories in Health Care

**LSB**  
www.lsb-bio.dk  
The Medical Laboratory Science Association of Biomedical Laboratory Scientists

**NML**  
Copenhagen 2011  
Nordisk Medicinsk Laboratorieguppe

The Nordic Medical Laboratory Group Congress 2011 is held in collaboration between dbio (The Danish Association of Biomedical Laboratory Scientists), DEKS (The Danish Institute for External Quality Assurance for Laboratories in Health Care) and LSB (The Medical Laboratory Science Association of Biomedical Laboratory Scientists). The NML congress is held as a joint congress together with the DEKS Users Meeting.

# Skýrsla stjórnar FL

fyrir starfsárið 2008 – 2009 flutt á aðalfundi 28. mars 2009

Á ýmsu hefur gengið á árinu og verður dregið á því helsta. Fyrst ber að nefna að ég hringdi til og/eða heimsótti flesta staði á landinu þar sem lífeindafræðingar vinna til að taka púlsinn. Síðastliðið vor var allt frekar bjart, samningamálin í deigluinni – kem að samningamálunum síðar – og allir almennt frekar bjartir. Síðan kom haustið og 6. október með hruninu mikla.

Eftir hrúnið, allt miðast við fyrir og eftir hrun hjá Íslendingum nú, hafa mjög margir haft samband því spurningar vakna þegar farið er að krukka í launapakkann okkar. Ráðamenn stofnana hafa svo sannarlega sett af stað niðurskurðarferli. Við erum að tala um skerðingu á allt frá bílastyrk í uppsagnir vaktakerfa og einstaklinga.

Skilaboð hafa verið afskaplega loðin og margföld. Hjá ríkinu höfum við heyrt að engum verði sagt upp á ríkisstofnunum, enginn með laun undir ákveðinni upphæð verði skertur. Þeir sem lendi í skerðingu eigi á hættu 5-7% skerðingu o.s.frv. Á almenna markaðnum heyrum við: skorin niður vinnuprósentu, skorin niður laun, uppsagnir á fólki.

Ég verð að segja að ég trúi ekki öllu sem sagt er hvorki góðu né illu því ég er búin að lenda ítrekað í því síðustu mánuði að í dag er haldinn yfir mér fyrirlestur – á morgun er sami fyrirlestur haldinn en með öfugum formerkjum. Það sem sneri upp í gær snýr niður í dag. Mitt mottó er að reyna að sjatla mál frekar en setja þau í hnút. Samt að gefa ekki eftir fyrir en í fulla hnefana. Kjarasamningar standa, lögin eru með okkur þar.

## Stiklur

St. Jósefsspítali: Mikið gekk á þegar Guðlaugur Þór Þórðarson, fyrrverandi heilbrigðismálaráðherra, tilkynnti um niðurlagningu St. Jósefsspítala.

Margt fólk var undir og ótrúlega

illa staðið að þeirri aðför. Fólk reif hár sitt og verst er alltaf að fá fréttirnar nánast í fjölmiðlum. Framkoma ráðherra var ekki falleg. Fólk vissi ekki hvar það stóð hvað varðaði starf, staðsetningu eða launamál. Fáir kæra sig um það að bruna um Reykjanesbrautina 2 klst. á dag. Og hver er kominn til að segja að fólk frá Hafnarfirði og Reykjavík hefði verið ráðið til Keflavíkur? Suðurnesjamenn eru með hæstu prósentu atvinnuleysis á landinu. Síðan kom hrúnið og Ögmundur Jónasson í ráðherrastólinn. Hann breytti ákvörðuninni og dró til baka fyrirmæli Guðlaugs Þórs.

## Rannsókn Akranesi

Eingöngu aksturspeningar teknir af þegar ég heyrði síðast.

## Rannsókn Patreksfirði

Sama gildir um Patreksfjörð og St. Jósefsspítala. Þar átti að leggja niður og færa til, búa til nýtt starfsheiti á lífeindafræðinginn en aftur kom Ögmundur og breytti ákvörðunar-tökunni.

## Rannsókn Laugarási

Starf lífeindafræðings var lagt niður en boðið upp á sama starf á Selfossi á lægri launum.

## St. Fransiscusspítali, Stykkishólmi

Lífeindafræðingur þar er í stöðugum tangarsóknum og herjar á nágrennið, reynir að leggja undir sig ný svæði. – Síðan er boðuð sameining/ekki sameining. Það þarf sterkar taugar til að bíða af sér hretin.

## Landspítali – HEM, KEM, Blóðbanki

Núverandi vaktakerfi sagt upp frá og með 1. júní og boðið upp á svokallað geislafræðinga módel. Það gengur út á rúllandi vaktir 5 virka daga, yfirvinnu um helgar og á sérstökum frídögum. Samningar eru í gangi. Það bar svo við

að farið var að tala um deildarstjóra fyrir lífeindafræðinga og munum við sækja það mál. Þannig sjáum við fram á að ef/þegar vaktamálin leysast á Landspítalanum þá getum við snúið okkur að því að athuga strúkturinn á rannsóknarsviðinu.

## Samningamál

Kjarasamningaviðræður við samninganefnd ríkisins (SNR) hófust í apríl. Í fyrstu voru félögin að ræða við SNR sitt í hvoru lagi en smám saman kom í ljós að þau vildu frekar taka allan pakkann í einu og var sú ákvörðun tekin meðal félaga innan Bandalags háskólamána (BHM) að fara saman í viðræður þó ekki væru neinar skuldbindingar annars vegar og öll félögin gætu dregið sig út úr viðræðunum á hvaða stigi sem væri.

Ég var ein af þeim sem var fylgandi sameiginlegum viðræðum vegna þess að ég vildi láta á það reyna að við gætum farið fram sem ein fylking.

Skrifað var undir samninga í júní 2008. Við fengum 20.300 kr. inn í launatöflu, Vísindasjóður var seldur og fengust 2,2 % ofan á launin eftir þessa rúmlega 20 þúsund kr. hækkun. Prósentulega var þetta að meðaltali 9-10% hækkun fyrir félagsmenn. Nýr sjóður á vegum ríkisins, Starfsendurhæfingar-/atvinnuendurhæfingarsjóður ríkisins, mun leysa vísindasjóð af í framtíðinni.

Nú eru samningar lausir um mánadaginn og við erum í þeirri stöðu að sótt er að lífeindafræðingum úr öllum áttum til að skera þá niður við trog. Við látum ekki deigan síga og hvorki beygja okkur né brjóta, við gerum eins og konan forðum - eigi skal gráta, heldur safna liði - og í þeim anda sendi Gyða Hrönn, formaður samninganefndar, bréf til SNR og bað um fund. Síðan eru a.m.k. 2 vikur og ekkert fréttist af þeim legátum í SNR. Við munum halda því

til streitu að fá fund, erum líka að ræða málin innan BHM. Hjúkrunarfræðingar hafa þegar tekið sig út eins og í fyrri, önnur félög eru enn að spá í spilin. Margir segja að ekkert sé hægt að gera í stöðunni. Ég er ekki sammála því ef við sjálf hugsum svona hvernig eigum við þá að sækja eitthvað til annarra?

### Tölvupóstur

Lagagrein um póst - tölvupóstur er *viðurkennt samskiptaform* og dugar til að uppfylla lög félagsins um að allir eigi að fá bréflaga tilkynningu um aðalfund og haustfund. Bið því alla að athuga hvort þeir séu með rétt netfang, sama gildir auðvitað um heimilisföng því að ekki eru allir með netföng og tölvukerfið sem við notum býður upp á það að prenta út miða með heimilisfangi á þá sem ekki eru með netföng í kerfinu.

### Aðalfundur SIGL

Gott samstarf á árinu. Keyptur var Mind Manager sem er mjög góður hugbúnaður og flýtir fyrir. Heimasíðan

er í vistun hjá nýju tölvufyrirtæki og kemur vel út. Nú er hægt að setja inn á sérsvæði það sem við viljum hafa eingöngu fyrir félagsmenn. Þetta kom til vegna þess að Margrét sem er seinþreytt til vandræða gafst upp á lélegri þjónustu hjá fyrri aðila. Félagsmönnum var sent aðgangsorð í fréttabréfi.

Fjárlagaáætlun og rekstur SIGL gengur vel og ef áhugi er fyrir hendi þá geta menn komið og skoðað ársreikningana. Á aðalfundinum 2008 kom fram sú tillaga að hækka laun skrifstofustjórans - sem nú heldur utan um 810 félag og var hún samþykkt. Fræðslufundir á vegum SIGL er eitthvað sem við reynum að halda úti. Hafi einhver eitthvað í huga sem gæti komið vel út á fræðslufundi og hentar öllum fjórum félögum er hann beðinn um að hafa samband.

### Að lokum

Ég vil beina þeim tilmælum til allra lífeindafræðinga að þeir taki upp nýja kjörorðið í baráttunni - Allt upp á borðið - allir sem vinna á rannsóknarstofum á einni lista og þar sé ég fyrir

mér: starfsheiti, starfshlutfall, laun, skerðingu o.fl. Get ekki skilið að við sem eigum þessar stofnanir og meira að segja vinnum þar getum ekki fengið almennar upplýsingar. Þetta vona ég að breytist með nýjum deildarstjórum sem eru lífeindafræðingar. Við verðum að koma því þannig fyrir að deildarstjórar rannsóknarsviðs verði algerlega nauðsynlegir á hverri stofnun. Framgangur félagsins veltur á félagsmönnum, helgast m.a. af þeirri meðvituðu ákvörðun félagsins/félagsmanna að vera með! Bjóða sig fram í allar nefndir, hvar sem er og hvenær sem er. Í ráðuneytinu, á stofnunum, innan félagasamtaka - hvar sem er.

Setjum nefið uppí loftið, við höfum efni á því. Það er gaman að sjá hve dreifð við erum í atvinnulífinu, ekkert stendur fyrir okkur og enn einu sinni vil ég segja, verum góð hvert við annað.

*Arná A. Antonsdóttir  
formaður FL*

### Rapid test frá Innovacon

- Amfetamín
- Barbiturates
- Benzodiazepines
- Kókaín
- Ecstasy
- Methamfetamín
- Morfín/Opiate
- Marijuana/Cannabis
- Multi-drug panel
- E-Z Split Key Cup
- Saliva Alcohol
- Strep A
- Mononucleosis
- Pungunarpróf
- Troponin
- Fecal Occult
- Kynsjúkdómpróf og fleiri...



Vesturvör 30b • 200 Kópavogur • Sími: 510-0400 • [cetus@cetus.is](mailto:cetus@cetus.is) • [www.cetus.is](http://www.cetus.is)



# Norrænn launafundur lífeindafræðinga

Í febrúar síðastliðinn fór ég á fund til Svíþjóðar fyrir Félag lífeindafræðinga (FL) þar sem rætt var um launamál. Þarna hittust fulltrúar allra norrænu landanna, Svíar, Norðmenn, Danir, Finnar og ég frá Íslandi. Á fundinum kom margt mjög áhugavert fram, það yrði þó allt of langt mál að telja það allt upp hér. Í þessum pistli ætla ég því bara að nefna það sem mér fannst áhugaverðast. Ef einhverjir hafa áhuga á að fræðast frekar um fundinn má nálgast skýrslu á skrifstofu FL.

Launaumhverfi landanna er mjög misjafnt, bæði hvað varðar launakerfið sjálft og viðsemjendur. Í Noregi semja lífeindafræðingar, ljósmæður og lyfjafræðingar saman sem einn hópur á sjúkrahúsum en þar er ýmislegt í gangi hvað varðar launasetningu. Launasetning er ákvörðun um laun eða það sem ákvarðar hvar í launatöfluna viðkomandi raðast. Samningar eru mjög mismunandi á hverjum stað fyrir sig og margskonar launakerfi í gangi. Mér þótti mjög áhugavert að heyra að Norðmenn semja eingöngu til eins árs í senn, annað hvert ár er allur samningurinn tekinn upp, yfirfarinn og samið um hann aftur. Hitt árið er eingöngu samið um launaliðinn og ekkert annað hreyft. Norðmenn hafa einnig gert tilraunir með kerfi sem byggist á því að koma til móts við starfsmenn á hinum ýmsu aldurs skeiðum, þ.e. að veita starfsmanni tímabundinn sveigjanleika í vinnunni. Dæmi um slíkan sveigjanleika er starfsmaður sem er með lítið barn á leikskóla fær leyfi til að mæta 30 mínútum seinna en aðrir starfsmenn eða starfsmaður sem vinnur 80% tímabundið vegna þess að hann langaði á námskeið. Það má taka það fram að í þessum tilvikum fá báðir starfsmennirnir áfram 100% laun.

Danmörk skiptist í fimm mismunandi svæði, hvert sjúkrahús ræður

sínu vinnufyrirkomulagi. Rúmlega 90% launanna eru grunnlaun sem samið er um á hverju svæði og eru eins innan þess svæðis en um 8% eru ákveðin á viðkomandi stofnun með samkeppnislauakerfi sem er einskonar framgangskerfi. Hver stofnun hefur því sveigjanleika í launasetningu. Í Danmörku var farið í dreifstýrt launakerfi 1993 en áður var algjörlega miðlæg launasetning. Formaður danska félagsins segir kerfið ágætt en það vantar þó alltaf peninga þar eins og annars staðar.

Í Svíþjóð byggist launakerfið alfarið á árlegu launaviðtali, laun eru ákveðin milli yfirmanns og undirmanns þar sem yfirmaðurinn hefur ákvörðunarvaldið. Launin eru svo endurskoðuð á hverju ári. Skipt var um kerfi 1986 og það hefur tekið töluverðan tíma að þróa og slípa kerfið en fulltrúar sænska félagsins töldu það vera orðið nokkuð gott.

Í launakerfi hinna Norðurlandanna er að finna ýmislegt sem rætt hefur verið um héraendis m.a. sveigjanleika stofnana til launasetningar og umbunarkerfi fyrir duglega starfsmenn. Þessum hlutum hafa samninganefndir félagana reynt að ná fram héraendis með misjöfnum árangri t.d. var meginmarkmið stofnanasamninga sem teknir voru upp 1997 að auka sveigjanleika í launasetningu innan stofnana og færa vald til launasetningar starfsmanna inn á borð framkvæmdastjóra hvernar stofnunar. Einnig hefur verið unnið að framgangskerfi fyrir lífeindafræðinga á LSH síðan í samningunum 2006 en ég veit ekki til þess að farið sé að nota slíkt kerfi ennþá.

Vinnutími lífeindafræðinga á Norðurlöndunum er atriði þar sem við Íslendingar skerum okkur úr, hvergi annars staðar tíðkast yfirvinna í líkingu við það sem gerist héraendis

að 25-50% launa séu vegna yfirvinnu. Á hinum Norðurlöndunum var nánast undantekningarlaust eingöngu unnin 35-40 tíma vinnuvika, ef nauðsynlegt var að vinna umfram það þá er slíkt ekki greitt í peningum heldur tekið út í fríu. Yfirvinna er því hugtak sem lífeindafræðingar á hinum Norðurlöndunum leggja ekki áherslu á, áherslan er frekar á styttingu vinnuvikunnar og að greiða svipuð laun fyrir svipuð störf. Með slíkar áherslur að leiðarljósi fóru FL og önnur aðildarfélög Bandalags háskólamanna (BHM) í miðlæga kjarasamninga árið 2005. Launatöflum ríkisstarfsmanna var breytt og ný uppbygging leit dagsins ljós. Tilgangurinn var að auka gagnsæi í launagreiðslum starfsmanna til að auðvelda greiðslur sömu launa fyrir svipaða vinnu. Í framhaldi af því voru stofnanasamningar teknir upp. Útkoma þessara samninga var mjög misjöfn eftir stofnunum og því miður fékkst ekki nægilegt fjármagn alls staðar til að ljúka þessari vinnu svo vel væri.

Það vakti athygli mína á fundinum að fulltrúar allra landanna sögðust vera ánægðir með síðustu kjarasamninga og þær kjarabætur sem þar náðust fram. Fulltrúarnir fóru yfir það sem var gert og hvernig var staðið að samningunum. Í síðustu samningalotu höfðu öll félögin farið í verkföll og/eða aðgerðir, oftast í félagi við önnur félög heilbrigðisstarfsmanna. Þetta töldu fulltrúarnir megin ástæðu þess að það náðust góðir samningar. Ég læt þetta vera lokaorðin og þakka FL kærlega fyrir að senda mig á fundinn og óska íslenskum lífeindafræðingum góðs gengis í komandi kjarabaráttu.

*Gyða Hrönn Einarsdóttir,  
staðgengill formanns FL  
á fundinum*

## Aðalfundur FL 2010

Aðalfundur Félags lífeindafræðinga var haldinn föstudaginn 16. apríl sl. í sal BHM að Borgartúni 6. Alls mættu rúmlega 40 félagsmenn. Arna A. Antonsdóttir, formaður félagsins, setti fundinn og skipaði Brynju R. Guðmundsdóttur fundarstjóra og Sigurlaugu Vigfúsdóttur fundarritara.

Fyrsta mál á dagskrá var skýrsla stjórnar sem Arna formaður flutti en skýrslan er birt í heild sinni annars staðar í blaðinu.

Þá lagði gjaldkeri félagsins, Helga Sigrún Sigurjónsdóttir, fram ársreikning félagsins 2009 til samþykktar. Rekstrarniðurstaða ársins var 2.761.791 króna en efnahagsreikningur stóð í 12.991.370 krónum, kjaradeilusjóður í 5.195.050 krónum og vísindasjóður í 31.442.081 krónu. Fundarmenn samþykktu ársreikninginn án athugasemda.

Rekstrarniðurstaðan var vel viðunandi og taldi því stjórnin að nú væri lag til þess að lækka félagsgjöldin þar sem tilgangur félagsins er ekki að safna sjóðum. Stjórnin lagði því til að félagsgjöldin yrðu lækkuð í 1,3% af dagvinnulaunum í stað 1,5% en jafnframt að 0,1% af dagvinnulaunum færu í fræðslusjóð. Þessi tillaga var samþykkt.

Stjórn Vísinda- og fræðslusjóðs FL kom með tillögu um orðalagsbreytingar á reglum sjóðsins. Þessar breytingar voru nauðsynlegar vegna breytinga sem átt hafa sér stað á vísindasjóði en hann er nú greiddur beint til ríkisstarfsmanna í stað félagsins áður. Þessar breytingar á reglunum voru samþykktar. Sjá má starfsreglur Vísinda- og fræðslusjóðs FL á vefslóð: <http://fl.sigl.is/?c=webpage&id=49&lid=51&option=links>.

Næst á dagskrá var kosning í stjórn og nefndir félagsins. Úr stjórn gengu Helga Sigrún Sigurjónsdóttir og Steinunn



Arna formaður þakkar Helgu Sigrúnu Sigurjónsdóttur og Steinunni Jónu Matthíasdóttur vel unnin störf í þágu félagsins.

Jóna Matthíasdóttir og þakkaði Arna þeim vel unnin störf í þágu félagsins. Í stjórn eru: Arna Auður Antonsdóttir formaður, Auður G. Ragnarsdóttir, Fjóla Margrét Óskarsdóttir, Sigrún Reynisdóttir, Sigríður Sigurðardóttir og nýjar inn, löglega kosnar á aðalfundinum: Kristín Ása Einarsdóttir og Sunna Kamilla Gunnarsdóttir. Stjórnin var samþykkt með lófaklappi ásamt nefndum á vegum félagsins. Sjá stjórn og nefndir FL 2010 aftar í þessu blaði.

Þá var komið að liðnum önnur mál. Enginn tók til máls og var það undrunarefni að ekki skyldi vera minnst á breytingar á vinnutilhögun og/eða kjaramál.

Ekki voru fleiri mál á dagskrá, formaður sleit fundi og bauð félagsmönnum upp á glæsilegar veitingar í boði félagsins.



Félagsmenn mættu vel á aðalfundinn.

# Skýrsla stjórnar FL

fyrir starfsárið 2009 – 2010 flutt á aðalfundi 16. apríl 2010

## Fundir

Stjórn FL hefur haldið 10 fundi á starfsárinu. Eru fundir að jafnaði einu sinni í mánuði að frá töldum júlí sem telst sumarfrismánuður. Á síðasta aðalfundi voru allir stjórnar-meðlimir sáttir við að vera áfram. Í ár er svo komið að tveir stjórnarmenn, Helga Sigrún Sigurjónsdóttir gjaldkeri og Steinunn J. Matthíasdóttir varaformaður láta af störfum vegna aldurs, þ.e. starfsaldurs en reglan er sú að sex ár eru hámarkstími sem hver og einn getur í senn setið í stjórn FL. Við kveðjum þær með söknuði, þær hafa vissulega sett sitt mark á starf félagsins og kunnum við þeim miklar þakkir fyrir.

Á haustfundi 23. október gerði ég nokkra grein fyrir stöðu mála hjá lífeindafræðingum hinna ýmsu stofnana. Hvar og hvernig hafði verið hrært í vinnutilhögun og launagreiðslum. Síðan þá hefur ýmislegt fleira komið upp á og hef ég reynt að bregðast við með bréfaskriftum því þetta eru alfarið einhliða ákvarðanir stofnana og virðist mér sem samningar séu víða brotnir. Þetta eru mál sem ég mun reyna að fylgja eftir með lögfræðiaðstoð og mun það kosta félagið en ég sé ekki önnur ráð þar sem fundarhöld og bréfaskriftir skila engu. Forstöðumenn stofnana segja sömu setninguna upp aftur og aftur – *Ákvörðun stofnunar stendur óbreytt.*

## Vinnudagur

Vinnudagur var haldinn 2. febrúar 2010 með trúnaðarmönnum, samninganefnd og stjórn félagsins. Góð mæting og massíf vinna. Farið var yfir þær breytingar sem gerðar höfðu verið vegna sparnaðar á rannsóknarstofum svo sem breytingar á vaktfyrirkomulagi, niðurfellingu vakta, skörun útkalla, uppsögn akstursamninga. Allur framgangur hefur verið stöðvaður, aukning starfshlutfalls ekki lengur möguleg, meiri viðvera minni laun, 40 stunda vinnuvika brotin upp og fólk lendir hugsanlega í SKULD eftir tímabilið. Hvernig það er hugsað skilur enginn því þá er fólk væntanlega að skila yfir 40 stundum á næsta tímabili allt í dagvinnu. Sameiningar – stundun jákvætt stundum ekki. Þessi vinna var mjög góð og farið yfir víðan völl. Þetta var mikil hjálp fyrir mig því ef ég veit ekki hvað er að gerast þá kemur lítið frá félaginu.

Ég er búin að koma mér í nefnd sem fjallar um mismunandi vaktakerfi hjá félögum innan BHM. Þetta er hugsað sem undirbúningur undir samningaviðræður ef einhverjar verða.

Hugsanleg málsókn í ljósi yfirgangs stofnana. Einhliða ákvarðanir um kerfisbreytingar eru að mínu viti ekki löglegar. Prófmál er í gangi hjá umboðsmanni Alþingis. Það tekur langan tíma og bíðum við átektar hvað kemur út úr því.

Hugsanlega unnið að lögsókn með öðrum félögum innan BHM.

## Aðildarumsóknir

Þrjár lífeindafræðingar hafa sótt um aðild að félaginu. Petrína Soffía Eldjárn útskrifaðist frá HÍ árið 2008 og var hennar umsókn samþykkt. Sören Nagel er frá Danmörku, hann var í danska félaginu Dbio á árunum 1997 til 2004. Hann hefur einnig unnið á Íslandi sem lífeindafræðingur og sótti því um inngöngu í félagið. Umsókn hans var samþykkt. Rósa Halldóra Hansdóttir útskrifuð frá HR árið 2008 og sækir um fagaðild. Umsókn samþykkt.

## Leyfisveitingar

Tveir aðilar sóttu um leyfisveitingar til landlæknisembættisins um að fá að starfa sem lífeindafræðingar á Íslandi. Öðrum var hafnað en umsókn Agnieszku Frydrychowicz var samþykkt. Hún er með mjög góða menntun frá Póllandi og samþykktum við þá umsókn. Einnig hafa borist fyrirspurnir frá nokkrum löndum en umsóknir hafa ekki skilað sér.

## Samvinna

BHM fór í samstarf með BSRB (Bandalag starfsmanna ríkis og bæja) og KÍ (Kennarasamband Íslands) um sameiginlega framkvæmdaáætlun vegna kjara og réttinda. Þetta samstarf var hugsað sem undirbúningur fyrir komandi samninga. Skipað var í vinnuhópa og eru þeir þessir:

- Mannauðsmál/starfsþróun
- Lagaumhverfi kjarasamninga -Samningstexti
- Vinnuumhverfi/vaktavinna
- Slysatriggingar
- Tölfræði- og upplýsingagjöf
- Fræðsla um ráðningarform og reynslutíma

12. maí verður kjarastefna BHM þar sem unnið verður m.a. úr upplýsingum frá hópunum.

## Bréfaskriftir

- Félag lífeindafræðinga og Félag íslenskra náttúrufræðinga hafa verið í samskiptum, bréfaskriftir og fundir, við framkvæmdastjóra skurðlækningsviðs Lilju Stefánsdóttur og Svein Guðmundsson yfirlækni vegna mála Blóðbankans. Síðast var fundað í byrjun mars og fengum við loford um afgreiðslu mála fyrir mánaðarlok, ekkert hefur frést frá þeim, ég er búin að senda tvær ítrekanir.



- Sendi einnig bréf til Ásbjarnar Jónssonar, framkvæmdastjóra rannsóknarsviðs, vegna kjaramáls á rannsóknarstofum Landspítala í blóðmeinafræði og klínískri kemíu. Svar barst og ekki jákvætt.
- Mér barst bréf frá Má Kristjánsyni yfirlækni en hann er í nefnd á vegum LSH um stefnumótun spítalans fram til 2016. Spurningarnar voru tvær – Hvaða lykiltríði vilja samtök þín sjá í stefnu Landspítala til ársins 2016? – Hver er ímynd Landspítala að mati þinna samtaka? Ég notaði þetta gullna tækifæri til að tjá mig um þessi mál og endaði bréfið á því að bjóða mig fram í stefnumótunarnefnd.
- Skörunarmál á FSA (Sjúkrahúsið á Akureyri). Skörun á útköll var sett á frá og með 1. október 2009. Fundað var fyrir norðan og síðan sent bréf til starfsmannastjóra FSA. Fékk kurteislegt bréf eftir mjög stuttan tíma þar sem FSA stendur við fyrri ákvörðun.
- Frá 1. júní 2010 er búið að segja upp vöktum um helgar hjá lífeindafræðingum sem vinna á St. Jósefs-spítala. Þeir lífeindafræðingar sem vinna þar hafa verið í viðræðum við Árna Sverrisson forstjóra spítalans. Sendi bréf til Árna Sverrissonar vegna þessa máls og vænti svars þá og þegar.
- Bréf til heilbrigðisráðherra um lögverndun starfs lífeindafræðinga – ítrekaði erindið nokkrum mánuðum seinna – fékk bréf og málinu var vísað til landlæknis og hef ég ekkert til þess spurt síðan.

### Tímaritið

Steinunn Oddsdóttir ritstjóri Tímarits lífeindafræðinga mætti á fund með stjórninni og ræddi um stöðu blaðsins. Spurning var um um hvort gefa ætti út blað á hverju ári eða jafnvel annað hvert ár. Einnig var rætt hvort ætti að gefa út prentað blað eða að hafa það eingöngu á tölvutæku formi á netinu. Ákveðið var að gefa út prentað blað á hverju ári að því gefnu að nægt efni væri í boði. Það kom fram að við erum stolt af blaðinu okkar og það hefur reynst nokkurs konar sameiningartákn, því skal stefnt að prentaðri útgáfu árlega.

### Kjaramál

Enn er beðið eftir úrskurði umboðsmanns alþingis vegna vaktabreytingamálsins. Engir fundir hafa verið með samninganefnd ríkisins. Verið að vinna í hópum innan BHM til undirbúnings.

Engir samningafundir hafa verið haldnir með félögum innan BHM, öll félög eru með lausa kjarasamninga. Nokkrar nefndir hafa verið stofnaðar innan BHM til þess að vinna að undirbúningi. Samningar hafa verið lausir í meira en ár.

### Styrkir frá félaginu

Hópur nemenda í meistaranámi hefur fengið það verkefni að kynna og markaðssetja nám í lífeindafræði og geislafræði. Ætlum að fá þær á fund eftir 20. apríl 2010 og fá

þær til að vera með kynningu á því sem þær eru að gera. Fundað var með stjórn geislafræðinga líka og til þess að sjá hvernig félögin geta styrkt verkefnið. Þetta yrði nokkurs konar auglýsingakostnaður félagsins vegna kynningar á náminu okkar.

Veittir voru styrkir til nemenda sem fóru með verkefni/veggspjöld á Norðurlandamótið í Svíþjóð í fyrra og kom það mjög vel út. Ég var stolt af mínu fólki. Frábær vinna.

### Ársreikningur SIGL

Ársreikningar fyrir SIGL líta vel út. Á aðalfundi SIGL kom fram að starfið hefur gengið áfallalaust fyrir sig og þessi sameiginlega skrifstofa virkar vel fyrir félögin. Skýrsla ársreikninga SIGL 2009 liggur frammi.

### Nefndir á vegum BHM

Æskilegt væri að reyna að fá fleiri lífeindafræðinga í nefndir hjá BHM. Arna Antonsdóttir er í kjaranefnd og Rósa Jónsdóttir og Vigdís Gunnlaugsdóttir eru til vara. Ingibjörg Halldórsdóttir er í sjúkrasjóði. Senda þarf inn nöfn þeirra sem hafa áhuga fyrir ýmsum málefnum, búa til lista sem hægt yrði að ganga að.

### Fagråd á LSH!

Ég tel að við verðum að koma meira að okkar málum og til þess er ljóst að við verðum að koma okkur upp fagráði sem getur verið ráðgefandi þegar við á, sjá lög nr. 40/2007

Það sem þarf að gera:

- Kanna lagalega stöðu sameiginlegs fagráðs nokkurra stétta
- Útbúa drög að starfsreglum fyrir fagråd þeirra stétta á LSH
- Halda stofnfund fagráðs og samþykkja starfsreglur
- Óska eftir staðfestingu forstjóra LSH á starfsreglum

Lög nr. 40/2007:

Samkvæmt 10. gr. þeirra laga kemur fram: „*faglegir yfir- stjórnendur bera faglega ábyrgð á þjónustu stofnunar gagnvart forstjóra. Aðrir fagstjórnendur innan heilbrigðisstofnunar bera faglega ábyrgð á þeirri þjónustu sem þeir veita og undir þá heyrir í samræmi við stöðu þeirra í skipuriti stofnunar.*“ Í 13. gr. kemur fram: „*á háskóla og kennslusjúkrahúsum skulu vera starfandi læknaráð og hjúkrunaráð og eftir atvikum önnur fagråd. Læknum, hjúkrunarfræðingum og öðrum heilbrigðisstarfsmönnum sem starfa á heilbrigðisstofnun er heimilt að bafa með sér eitt sameiginlegt fagråd. Fagråd skulu setja sér starfsreglur sem staðfestar skulu af forstjóra.*“

Sem sjá má er ekkert því til fyrirstöðu að við stofnum fagråd.

Arna A. Antonsdóttir  
formaður FL

# Alþjóðamót lífeindafræðinga í Nairóbí í Kenía 2010

Alþjóðaráðstefna lífeindafræðinga var haldin í Nairóbí í Kenía 6. júní til 10. júní. Þemað var „The Role of Biomedical Laboratory Science in Management of Global Health Burden with Emphasize on HIV/AIDS, TB and Malaria“ eða aðkoma lífeindafræðinga að vandamálum tengdum heilbrigði á veraldar vísu með áherslu á HIV/AIDS, berkla og malaríu. Þessir sjúkdómar urðu fyrir valinu vegna þess að segja má að þeir séu eins og hver önnur plága í Afríku allri.

Þetta er í fyrsta sinn sem ráðstefnan er haldin í Afríkuríki utan S-Afríku upp úr 1980 á tímum „Appartheid.“ Mikill metnaður var hjá Keníabúum að allt gengi smurt og úrval af fyrirlestrum mikið. Samtals voru milli 70 og 80 fyrirlestrar á dagskrá, boðið var upp á 6 vinnustofur og veggspjöld voru upp undir 60 og mörg mjög áhugaverð og skemmtileg. Ég vildi gjarnan beina því til lífeindafræðinga sem hafa efni í fórum sínum að skella upp veggspjaldi til þess að senda á svona ráðstefnur, þarna skapast umræða og greinilega mikill áhugi á því að fylgjast með rannsóknum milli landa.

Eins og gengur fannst mér sumir fyrirlestrarnir mjög áhugaverðir en aðrir minna spennandi enda getur enginn haft áhuga á öllu. Ég vil benda þeim lífeindafræðingum sem hafa áhuga á því að kynna sér hvaða fyrirlestrar voru þarna á ferð að koma við á skrifstofunni og kíkja á titla og úrdrætti.

Það er verið að gera ýmislegt til þess að stemma stigu við þeim sjúkdómum sem herja á álfuna. Verkefni sem eru í gangi eru þó mjög staðbundin og Afríka er stór. Peningar til heilbrigðismála eru mjög af skornum skammti. Eins og annars staðar þá eru *til peningar* en þeir eru bara fyrir fáa

útvalda, meirihlutinn verður að bjarga sér með það sem hann hefur – *ekki neitt*.

Það var boðið upp á skoðunarferð á spítala, annan daginn var farið á Kenyatta national hospital og hinn daginn á einkaspítala í Nairóbí. Ég var svo heppin að lenda á deginum sem farið var á Kenyatta spítalann. Það verður ógleymanleg upplifun. Allir voru mjög vinsamlegir og við vorum leidd úr einni rannsóknarstofu í aðra og mikið spurt og mikið spjallað. Húsnæðið var mjög stórt, allar stofur 30-40 fermetrar. Þarna voru hillur og bekkir/borð frá ca. 1970, ekkert var í hillum eða á borðum utan eitt tæki eða svo sem notað var til mælinga. Í blóðmeinafræði var eitt tæki Cell-Dyn sem mældi blóðhag, um 250 á dag, og hægt var að prenta út svör með 9 parametrum. Diff-glerin voru geymd í mánuð, síðan þvegin og notuð aftur 3-4 sinnum. Rafdráttur var í einu herberginu og þegar ég gekk inn hélt ég að ekkert væri um að vera þarna en innst inni í horni var eitt ker, komið til ára sinna, og þar fór rafdráttur fram. Meinefnafræðin var langbest stödd, þeir voru með Olympus AU640 blautkemíu tæki sem er mjög öflugt og annað minna backup tæki. Þau bókstaflega ljómuðu af stolti yfir græjunum og þarna var ungur maður sem hélt yfir okkur tölu, gerði það vel og bauð svo upp á spurningar. Verð að taka það fram að þetta var 1.800 rúma spítali og u.þ.b. 2.000 ambulantar á dag enda lá fólk út á lóð meðan það beið eða stóð í löngum, löngum röðum.

Ég var eini fulltrúinn frá Íslandi að þessu sinni og þetta var sannarlega lærdómsríkt.

*Arna A. Antonisdóttir*

## ERTU MEÐ RISTILKRABBAMEIN Á BYRJUNARSTIGI?

*Ósýnilegt blóð í hægðum getur verið fyrsta viðvörðun um að ristilkrabbamein sé að þróast. Með Ez Detect heimaprófi getur þú sjálfur gert leit að ósýnilegu blóði. Prófblað er lagt ofan á hægðir í salerni og skoðað hvort blágrænn litur kemur á prófsvæði bláðsins. Þú færð svar innan 2ja mínútna. Verði engin litabreyting telst prófið neikvætt.*

*Ez Detect prófið er einfalt, hreinlegt og öruggt. Ekki þarf að vera á sérsöku fæði. EZ Detect er eina prófið sinnar tegundar sem er viðurkennt af FDA í Bandaríkjunum.*

**Fæst í Lyfjaveri, Lyf og heilsu, Lyfju, Reykjavíkrapóteki og Laugarnesapóteki**

## Hvatningarsjóður FL veitir styrki

Félag lífeindafræðinga stofnaði Hvatningarsjóð FL árið 2007 í þeim tilgangi að veita nemendum viðurkenningu fyrir framúrskarandi námsárangur og til að hvetja nemendur til frekara náms. Fyrstu styrkirnir voru veittir úr sjóðnum 23. júní 2009 og bauð félagið nýútskrifuðum nemendum til móttöku af því tilefni.

Arna Antonsdóttir formaður félagsins kynnti þeim sögu lífeindafræðinga hér á landi sem og hugmyndafræði og sögu félagsins. Sigrún Stefánsdóttir fulltrúi sjóðsstjórnar veitti Sigríði Selmu Magnúsdóttur 150.000 króna styrk fyrir frábæran árangur í viðbótardiplómanámi og Pálinu Fanneyju Guðmundsdóttur sömu upphæð fyrir frábæran árangur á BS prófi.



*Sigríður Selma Magnúsdóttir og Pálína Fanney Guðmundsdóttir með verðlaunin.*



*Nýútskrifaðar frá vinstri: Kristín Mjöll Kristjánsdóttir, Sigríður Selma Magnúsdóttir, Þóra Guðrún Jónsdóttir, Brynbildur Ósk Pétursdóttir, Íris Pétursdóttir, Sigrún Bjarnadóttir, Pálína Fanney Guðmundsdóttir og Margrét Arnardóttir.*



# Hvatningarsjóður FL 2010

Þann 15. júní sl. veitti Hvatningarsjóður FL verðlaun í annað sinn. Þau hlutu Pálína Fanney Guðmundsdóttir fyrir frábæran árangur í viðbótardiplómanámi og Borghildur Fjóra Kristjánsdóttir fyrir frábæran árangur á BS prófi. Þær hlutu hvor um sig 150.000 kr.

Félagið bauð nýútskrifuðum nemendum til móttöku af þessu tilefni en aðeins mættu fjórar og var tölvu-

samskiptum HÍ kennt um að boðið hafði ekki borist öllum.

Arna Antonsdóttir formaður félagsins kynnti þeim sögu lífeindafræðinga hér á landi sem og hugmyndafræði og sögu félagsins. Hildur Rögnvaldsdóttir aðalhvatamaður þess að stofnaður yrði Hvatningarsjóður FL veitti verðlaunin. Síðan var boðið upp á kaffi og meðlæti.



*Mættar voru nýútskrifaðar með BS gráðu í lífeindafræði, frá vinstri: Borghildur Fjóra Kristjánsdóttir, Herdís Magnúsdóttir, Hafdís Guðmundardóttir og Sigríður Júlía Quirk.*



*Hildur Rögnvaldsdóttir veitir Borghildi Fjólu Kristjánsdóttur hvatningarverðlaunin.*

# NML ráðstefnan í Visby

Stór hópur lífeindafræðinga hélt utan sl. haust í byrjun september á ráðstefnu sem haldin var í Visby á Gotlandi. Gotland er stór eyja í Eystrasalti og tilheyrir Svíþjóð. Íbúar eru um 57.000 og um 22.000 þeirra búa í Visby. Visby er best varðveittasta miðaldarborg Skandínavíu. Hún komst á heimsminjaskrá UNESCO árið 1995.

Við ferðamönnum blasa fornar minjar frá gullaldartíma bæjarins. En einnig eru áberandi smáhúsabyggð frá 18. og 19. öld og sögulegar kirkjubyggingar, þær elstu eru frá 11. öld. Varnarmúrinn, sem er 3,4 km, umlykur gamla bæjarhlutann er frá 12. öld og er enn að mestu í óbreyttri mynd. Hótelíð okkar, sem var fyrrum bruggverksmiðja, er í gamla bænum innan varnarmúrsins. Þar sem við vorum miðsvæðis gátum við gengið allra okkar ferða í sól og „summary“ þó að stundum væri nokkuð hvasst. Það var yndislegt og afslappandi að ganga um þessar gömlu götur milli blómumskryddra húsa og kirkjurústa. Ráðstefnuhöllin var niðri við sjó og þótt aðeins væri farið að hausta mátti sjá eldra fólk baða sig í sjónum.

## Ráðstefnan

Ráðstefnan hófst 9. september og henni lauk föstudaginn 11. september.

Gry Andersen, forseti Alþjóðasambands lífeindafræðinga, hélt fyrsta erindið. Það sem var markverðast í erindi hennar og um leið mikið áhyggjuefni var að hún taldi víst að ekki yrði fjölgun í stétt okkar. Pallborðsumræður voru um menntun og störf lífeindafræðinga. Arna formaðurinn okkar var þar mætt og stóð sig með þryði. Skemmtilegur var misskilningur á milli Örnú og Gry en hann kom til vegna þess að einu Norðurlandþjóðirnar sem hafa ekki deildarstjóra úr sinni stétt eru Svíar og Íslendingar.

## Fagfyrirlestrar

Hér verður sagt frá nokkrum af mörgum áhugaverðum fyrirlestrum:

**Malaria.** James Sakwa frá Kenía hélt áhugaverðan og um leið óhugnanlegan fyrirlestur um malaríu. Malaria hefur hrjád mannkynið í 50.000 ár. Á hvert deyja á milli 1-3 milljónir manna úr malaríu, meirihlutinn eru ung börn í Afríku sunnan Saharaeyðimerkunnar. Malaria tengist venjulega fátækt en veldur einnig fátækt og er aðal hindrun hagsældar. Chloroquin sem áður fyrr var algengasta lyf gegn malaríu, enda bæði ódýrt og auðfengið, er nú hætt að virka á svæðum þar sem malaria er landlæg. Ónæmi fyrir sulfadoxine-pyrimetamine eykst einnig hratt. Á svæðum þar sem ónæmi fyrir malaríu er mikið eru einkenni malaríu óljós í mörgum sjúklingum, sérstaklega í fullorðnum. Það getur valdið því að lyf sem hafa aðeins áhrif að hluta til virðast virka vel og ruglar það bæði sjúklinga og lækna. En á sömu svæðum eru svo ung börn sem hafa ekki ónæmi fyrir *Pl. falciparum* og geta þau þá dáið ef

óvirk lyf eru gefin. Uppgötvun og þróun artemisininlyfja í Kína hefur gjörbreytt lyfjameðferð við malaríu í suðaustur Asíu og eru nú talin áhrifaríkust meðferð við falciparum malaríu. PCR-próf fyrir malaríu sagði hann vera nákvæm-ara en smásjárskoðun.

**Vökvar.** Haldinn var fyrirlestur um vökva og cellavision. Fyrirlesarinn sagði margt fróðlegt og m.a. það að þeir sem skoðuðu frumur í vökvum yrðu að eignast bókina: *Color Atlas of Body Fluids: An Illustrated Field Guide Based on Proficiency Testing*, höfundur Katherine A. Galagan.

**Klamydía.** Tveir fyrirlestrar voru um klamydíu. Annar var um hvernig hægt er að ná til ungra karlmannna í gegnum netið til þess að fá þvagsýni frá þeim til mælingar á klamydíu. En ungir menn koma mun sjaldnar í eftirlit en konur. Þeim þykir fyrirhöfn að fara á heilsugæsluna og eru feimnir. Þetta fer þannig fram að hægt er að panta sýnaglös á netinu, einstaklingur sendir síðan þvagsýni á rannsóknarstofu og fær niðurstöðuna senda rafrænt. Ef prófið er jákvætt er viðkomandi boðaður á næstu heilsugæslustöð. Ekkert gjald er tekið fyrir þetta og á þeim svæðum þar sem þetta er í boði í Svíþjóð urðu heimtur á þvagsýnum frá ungum mönnum mun betri, heimtur voru áður 25% en eru nú um 50%. Þetta þykir hagkvæmt þar sem ef viðkomandi fer til lækis þá kostar koman um 100 evrur en 20 evrur ef þetta er gert í gegnum netið. Kostnaður við rannsóknina sjálfa er ekki tekin inn í myndina en hann er sá sami í báðum tilfellum. Sjá vefsvæðið [www.klamydia.se](http://www.klamydia.se). Fyrirlesarinn var Roger Karlsson.

Hinn fyrirlesturinn var um nýtt afbrigði klamydíu (nvCT) sem hefur 377 basapara úrfellingu í ORF1 á plasmíði *C. trachomatis*. Afbrigðið var fyrst greint í Halmstad í Svíþjóð árið 2006 en virðist hafa verið nokkurn tíma á kreiki þar eð það hefur fundist víðar í Svíþjóð. Nú hefur stofninn einnig fundist í einstaklingum í Noregi,



**Mynd 1.** Framtíðarmeðferð og fyrirbygging samkvæmt hypóþesunni um breinlæti. Glæra úr fyrirlestri um ofnæmi.





Íslensku þátttakendurnir ásamt scenska skiptinemanum okkar, fremri röð frá vinstri: Signý Hersisdóttir, Margrét Arnardóttir, Vigdís Gunnlaugsdóttir, Sigurlaug Vigfúsdóttir, Hafrún Traustadóttir, Moa Karlsson-Nellbring, Kristjana Schmidt, Ella Þórballsdóttir, Edda Sóley Óskarsdóttir og Kristín Sigurgeirsdóttir. Aftari röð frá vinstri: Matthildur Kristjánsdóttir, Áslaug Stefánsdóttir, Elva Hildur Hjaltadóttir, Þórunn Runólfsdóttir, Fríða Dís Bjarnadóttir, Brynbildur Ingadóttir, Bergljót Ása Haraldsdóttir, Kolbrún Þórisdóttir, Inga Ólafsdóttir, Gyða Hrönn Einarsdóttir, Arna A. Antonsdóttir og fyrir aftan myndavélina Steinunn Oddsdóttir.

Danmörku, Finnlandi og á Írlandi. Starfsmönnum sýklafræðideildarinnar í Halmstad fannst hafa orðið fækkun á klamydíusýkingum og vildu því kanna hvort breyting hefði orðið á markröðinni á plasmíðinu og prófuðu því sýni með MOMP prófi sem hefur aðra markröð en hefðbundin greiningarpróf sem nýta markröðina á plasmíðinu. Þá fundu þeir þetta afbrigði en það greindist eingöngu með MOMP prófinu. Fyrirlesari var Margaretha Jurstrand.

Þess má geta að á Sýklafræðideild LSH hefur verið skipt um greiningaraðferð þar sem eldri aðferð greindi ekki umrætt afbrigði. Þegar afbrigðið kom fram í Svíþjóð voru sýni samkeyrð með tveimur aðferðum en ekkert misræmi fannst þ.e. ekkert afbrigði.

*Leit að blóði í saur.* Noklus er fyrirtæki í Noregi sem fylgist með gæðum rannsóknarstofa. Fyrirtækið lét prófa saur fyrir blóði með fimm gerðum prófa. Mismiklu magni af blóði eða engu blóði hafði verið bætt í saursýnin. Prófin voru mótefnaprófin Care/EpiTuub, Diaquick, Actim, Quik-Read og peroxyidasaprófið Hemo-Fec. Neikvæðu saursýnin sýndu % neikvæðra í sömu röð: 100%, 98,9%, 99,2%, 90% og 99,7%. Saursýnin með um 13,3 þús. µg Hb/g saur sýndu í sömu röð: 11,1%, 100%, 99,2%, 100% og 99,5%.

Hemo-Fec prófið var með 95,6% jákvæðra sýna í saursýnum með um 3 þús. µg Hb/g saur en það próf á ekki að geta náð minna magni. Prófin komu vel út nema QuikRead á neikvæðu sýnunum og Care/EpiTuub á jákvæðu sýnunum. Hemo-Fec prófið er eina prófið af þessum fimm sem er notað hér á landi. Fyrirlesari var Anne Christin Breivik.

*Ofnæmi.* Þau börn sem höfðu alist upp á bóndabæ til eins árs aldurs höfðu sjaldnar astma en börn í þéttbýli, 1% á móti 11%, sjaldnar heymæði, 3% á móti 13% og svöruðu sjaldnar jákvæðu ofnæmisprófi „prick test,“ 12% á móti 29% (Riedler et al. Lancet 358:1129-33,2001), sjá mynd 1. Sýklalyfjagjöf barna yngri en 5 ára eykur líkurnar á að þau fái ofnæmissjúkdóma síðar, 12 til 21 ára. Athugað var með gjöf cephalotins, macrolides og penisillíns, penisillín gerði minnstan skaða (Faroqi, Thorax 53:927, 1998). Bakteríuflóra í saur vesturlandabúa er ekki eins og hún var um 1930. Hjá íbúum Eystrasaltsríkjanna er bakteríuflóran í saur mun líkari og hún var um 1930 en er að breytast vegna aukningar á sýklalyfjagjöf. Fyrirlesari var Bengt Björkstén. Þetta var albesti fyrirlesturinn af mörgum góðum.

## Að lokum

Vel var gert við okkur í mat og drykk og ekki þótti okkur heldur amalegt að geta setið úti og borðað í septembermánuði. Öll skipulagning var til fyrirmyndar. Þessi nýja ráðstefnuhöll var góð og notaleg. Á galadinnerkvöldinu var æðisleg hljómsveit sem spilaði afrísk lög og var mikið fjör. Arna stóð upp ein kvenna og færði formanni skipulagsnefndar mótsins lítinn listagrip og hélt smá tölu á lýtausri ensku. Síðan var haldið heim í Icesave.

*Steinunn Oddsdóttir*



# Heimsókn á Visbys lasarett

Ráðstefnugestum var boðið að skoða rannsóknarstofurnar á Visby sjúkrahúsinu. Þar eru allar gerðir rannsóknarstofa, meira að segja vatnsrannsóknarstofa.

Lífeindafræðingar taka blóðsýni á göngudeild en hjúkrunarfræðingar á sjúkradeildum. Á göngudeildinni eru tekin um 200 blóðsýni á dag, mest blóðþyning. Göngudeildin er lokað eftir hádegi á föstudögum vegna sparnaðar.

Sjúkrahúsið er tölvutengt við meginlandið t.d. geta sérfræðingar í Stokkhólmi lesið úr áreynsluprófi. Blóðhags- og kemíuniðurstöður sem eru eðlilegar eða í samræmi við fyrri niðurstöður samþykkjast sjálfkrafa. Einn lífeindafræðingur vinnur á kemíutækinu sem er Architect ci 8200. Á blóðmeinafræðinni eru Coulter LH 750 og Sysmex. Örfá blóðstrok eru smásjárskoðuð á dag og örfá þvagsýni eru smásjárskoðuð á viku. Notað er ClinitekStatus strimilstæki og Multistix 7. Á sýklafræðideildinni var mikið að gera í sumar við borellíurannsóknir og nú í haust við klamydíuna eftir mikið ferðamannasumar.

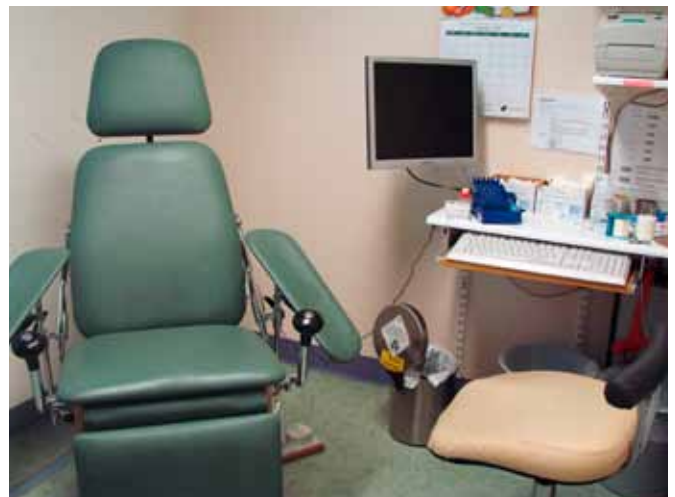
Eftir heimsóknina gengum við heim á hótél meðfram ströndinni, sársvangar og þreyttar en glaðar.



Þyrlupallur við sjúkrahúsið.



Almenn þvagrannsókn og viktun sólarbringsþvagsýna.



Blóðtökuaðstaða á göngudeild.



Lífeindafræðingar að störfum.



Deilitalning blóðstroka.

# Alþjóðamót lífeindafræðinga í Nýju Delhi 2008

IFBLS (International Federation of Biomedical Laboratory Sciences) hélt 28. alþjóðamót lífeindafræðinga dagana 24-28 ágúst 2008 í Nýju-Delhi á Indlandi. Þangað fórum við sex lífeindafræðingar á LSH. Þema ráðstefnunnar var lífeindafræðin nú og í framtíð.

Ráðstefnan var haldin á The Ashok Hotel í Nýju-Delhi. Indverjar héldu þessa ráðstefnu í fyrsta sinn og voru mjög stoltir af. Ráðstefnusalirnir voru þrír og var þéttskipuð dagskrá alla dagana frá kl. 9 til kl. 17 og fór allt fram á ensku.

Pallborðsumræður voru um lífeindafræði nú og í framtíð - þar var m.a. rætt um að stéttin væri að eldast og vandamál tengd því. Fram kom að í Kanada árið 2016 verða um 50% þeirra lífeindafræðinga sem nú eru starfandi þar hætt vegna aldurs. Þetta gæti skapað mikil vandræði ef ekki verður meiri aðsókn í námið. Rætt var um samvinnu með nám milli landa sem myndi auðvelda lífeindafræðingum með B.Sc. gráðu að fara á milli landa og vinna, einnig rætt um alþjóðlegt leyfi fyrir lífeindafræðinga. Þá voru ræddar hverjar yrðu afleiðingar þróunar í átt að einkareknum rannsóknarstofum og einnig gæðamál í forgreiningarfasa (pre-analytical phase).



Hér má sjá lífeindafræðinga smá-sjárskoða á Apollo spítalanum.

Á ráðstefnunni var veggspjaldakynning og tækjasýning frá ýmsum fyrirtækjum. Fyrstu verðlaun fyrir veggspjald hlaut Marianne Pedersen frá Danmörku fyrir veggspjald sitt sem hét *The correlation between dual colour CISH and FISH in assessing HER2 gene status*. Veggspjaldið má sjá á vefslóðinni: <http://www.dbio.dk/nyheder/nyheder-fra-2008/bioanalytiker-fik-foerstepris-for-poster>.

Í lok ráðstefnunnar var boðið upp á skoðunarferð á sjúkrahús og fórum við á Indraprastha Apollo Hospital. Þetta er frekar stórt einkasjúkrahús með möguleika á um 695 sjúkrarúmum og fær um 200.000 sjúklinga á ári. Rannsóknarstofan var dreifð í nokkur herbergi, tækjakostur var með ágætum og tölvutenging einhver en mjög mikið stuðst við pappíra og handinnslátt ennþá. Tæki og tölvukerfi eru dýr en í Indlandi er vinnuafli ódýrt og gæti það e.t.v. skýrt að innleiðing tölvukerfis er ekki lengra á veg komin.

Þessi ráðstefna var áhugaverð og mjög gaman að hitta þarna fólk sem er í sama geira og að fást við sömu hluti og mjög fræðandi að heyra hvernig hlutirnir eru hafðir í þeirra heimalandi. Til dæmis hittum við tvær konur frá Noregi og sá önnur þeirra um öll tæki á spítalanum sem hún vann á sem voru utan rannsóknarstofunnar, hin sá um gæðamál utan spítalans t.d. sýnatökur.

Indland var ekki síður spennandi og er oft kallað ótrúlega Indland (incredible India). Þetta er stórbrotið land og gáfum við okkur nokkra daga til að ferðast aðeins um og skoða þetta fallega land og kynnast aðeins menningu þess.

Á Indlandi býr um 1,1 milljarður manna og eru u.þ.b. 15 opinber tungumál, algengast er hindi. Flestir íbúanna eru hindúatrúar eða 83% en um 10% eru íslamskrar trúar. Margir



Indlandsfarar fyrir framan Taj Mahal höllina í Agra. Fremri röð frá vinstri: Helga Ólafsdóttir, Ólöf Kristjánsdóttir og Gunnlaug Hjaltadóttir. Aftari röð frá vinstri: Guðrún Þóroddsdóttir, Anna S. Sigurðardóttir og Ragnheiður L. Jónsdóttir.

eru fátækir í landinu og má sjá mjög mikla fátækt en einnig ríkidæmi. Það eru miklar andstæður að sjá fólk liggjandi á götunni og eiga ekkert en svo splúnkunýjar glæsikerrur þeysa framhjá flautandi. En hagvöxtur landsins er á hraðri uppleið og er bara hægt að vona að það hjálpi eitthvað fátækasta fólkinu í landinu.

Árið 2010 verður alþjóðamót lífeindafræðinga haldið í Nairobi í Kenýa og er þetta í fyrsta skipti í 55 ára sögu IFBLS sem ráðstefnan verður haldin í Afríkuríki. Á ráðstefnunni kynntu Kenýamenn sig og landið sitt og voru mjög spenntir fyrir að halda ráðstefnuna. Sjá nánari upplýsingar: <http://www.akmlso-ifbils2010.org/>.

Ragnheiður Lauga Jónsdóttir

# Stjórn og nefndir FL 2010 - 2011

Nafn	Vinnustaður
<b>Stjórn FL</b>	
Arna Auður Antonsdóttir formaður	Skrifstofa SIGL
Sigrún Reynisdóttir varaformaður	Háskóli Íslands
Sunna Kamilla Gunnarsdóttir gjaldkeri	LSH - Klínísk lífefnafræðideild Hb
Auður G. Ragnarsdóttir ritari	LSH - Blóðmeinafræðideild
Fjóra Margrét Óskarsdóttir	LSH - Klínísk lífefnafræði Fv.
Kristín Ása Einarsdóttir	LSH - Blóðmeinafræðideild
Sigríður Sigurðardóttir	LSH - Sýklafræðideild
<b>Endurmenntunarnefnd</b>	
Anna G Sigurðardóttir	LSH - Klínísk lífefnafræðideild
Fjóra Margrét Óskarsdóttir	LSH - Klínísk lífefnafræði Fv.
Helga Sigrún Sigurjónsdóttir	LSH - Klínísk lífefnafræðideild
Martha Ásdís Hjálmarsdóttir	LSH - Sýklafræðideild
Ragnheiður Lauga Jónsdóttir	LSH - Blóðmeinafræðideild
Sunna Kamilla Gunnarsdóttir gjaldkeri	LSH - Klínísk lífefnafræðideild Hb.
<b>Fræðslunefnd</b>	
Líney Símonardóttir	Hjarta- og lungnaskurðeild
Gunnlaug Hjaltadóttir	LSH - Klínísk lífefnafræði Fv.
Anna Guðrún Viðarsdóttir	LSH - Ónæmisfræðideild
<b>Fulltrúi í Samtökum heilbrigðisstétta</b>	
Samtökin hafa verið lögð niður	
<b>Kjörstjórn</b>	
Elín Guðmundsdóttir	LSH - Erfða- og sameindal.fræðideild
Árný Skúladóttir	LSH - Klínísk lífefnafræði Fv.
Eygló Bjarnardóttir	LSH - Blóðmeinafræðideild
<b>Laganefnd</b>	
Guðrún Þóroddsdóttir	LSH - Sýklafræðideild
Ólöf Guðmundsdóttir	LSH - Blóðmeinafræðideild
Martha Ásdís Hjálmarsdóttir	LSH - Sýklafræðideild
Guðrún Þ Ingimundardóttir	LSH - Klínísk lífefnafræði Fv.
<b>Matsnefnd um sérfræðileyfi</b>	
Starfar ekki lengur	
<b>Ritnefnd</b>	
Steinunn Oddsdóttir ritstjóri	LSH - Blóðmeinafræðideild
Hulda Snorradóttir	LSH - Klínísk lífefnafræðideild Hb.
Ása Óðinsdóttir	Greinir ehf. vefjarannsóknarstofa
Elín Guðmundsdóttir	LSH - Erfða- og sameindal.fræðideild
Gunnlaug Hjaltadóttir	LSH - Klínísk lífefnafræði Fv.
Kristín Hafsteinsdóttir	LSH - Klínísk lífefnafræðideild Hb.
<b>Síða- og samskiptanefnd</b>	
Arna Auður Antonsdóttir	Félag lífeindafræðinga
Steinþóra Þórisdóttir	ENCODE - Íslenskar lyfjarannsóknir
Gyða Hrönn Einarsdóttir	LSH - Klínísk lífefnafræði Fv.
<b>Skoðunarmenn reikninga</b>	
Ingibjörg Halldórsdóttir	Íslensk erfðagreining
Guðrún Þ Ingimundardóttir	LSH - Klínísk lífefnafræði Fv.

Nafn	Vinnustaður
<b>Stjórn Hvatningarsjóðs FL</b>	
Sigrún Stefánsdóttir	Krabbameinsfélag, rannsóknastofa
Hildur Rögnvaldsdóttir	LSH - Klínísk lífefnafræðideild Hb.
Margrét Vigfúsdóttir	LSH - Hjartarannsókn 10-E
<b>Stjórn Kjaradeilusjóðs FL</b>	
Sigrún Hjördís Pétursdóttir	LSH - Klínísk lífefnafræði Fv.
Arna Auður Antonsdóttir	Félag lífeindafræðinga
Kristín Hafsteinsdóttir	LSH - Klínísk lífefnafræðideild
Hafðís Hafsteinsdóttir	Krabbameinsfélag, rannsóknastofa
Sunna Kamilla Gunnarsdóttir gjaldkeri	LSH - Klínísk lífefnafræðideild Hb.
<b>Stjórn Vísinda- og fræðslusjóðs FL</b>	
Sigrún Stefánsdóttir	Krabbameinsfélag, rannsóknastofa
Þórunn Inga Runólfssdóttir	LSH - Blóðmeinafræðideild
Sunna Kamilla Gunnarsdóttir gjaldkeri	LSH - Klínísk lífefnafræðideild Hb
<b>Samninganefnd FL - kjörin á haustfundi 2009</b>	
Gyða Hrönn Einarsdóttir	LSH - Klínísk lífefnafræði Fv.
Brynja Guðmundsdóttir	LSH - Blóðmeinafræðideild
Gunnhildur Ingólfssdóttir	Ónæmisfræðideild LSH
Ólöf Guðmundsdóttir	LSH - Blóðmeinafræðideild
Inga Stella Pétursdóttir	FSA - Rannsókn
Arna Auður Antonsdóttir	Félag lífeindafræðinga
<b>Samninganefnd - vara</b>	
Helga Dóra Jóhannsdóttir	LSH - Sýklafræðideild
Edda Sóley Óskarsdóttir	LSH - Klínísk lífefnafræði Fv.
<b>Trúnaðarmenn á vinnustöðum</b>	
Kristín Hafsteinsdóttir	LSH - Klínísk lífefnafræðideild
Kristjana Schmidt	LSH - Blóðmeinafræðideild
Erla Bragadóttir	LSH - Blóðmeinafræðideild
Fjóra Margrét Óskarsdóttir	LSH - Klínísk lífefnafræði Fv.
Ágústa Þorsteinsdóttir	LSH - Sýklafræðideild
Kristín Einarsdóttir	LSH - Blóðbankinn
Edda Rós Guðmundsdóttir	LSH - Myndgreiningasvið - Ísótópastofa
Sigrún Kristjánsdóttir	LSH - RH - Rannsóknastofa í meinafr.
Gunnhildur Ingólfssdóttir	LSH - Ónæmisfræðideild LSH
Jóhanna S Gunnlaugsdóttir	LSH - Hjartarannsókn 10-E
Þorbjörg Jónsdóttir	Krabbameinsfélag, rannsóknarstofa
Inga Stella Pétursdóttir	FSA - Rannsókn
Margrét Lovísa Einarsdóttir	Heilbrigðisstofnun Suðurlands
<b>Trúnaðarmenn - vara</b>	
Fjóra Karlsdóttir	LSH - Klínísk lífefnafræðideild Hb.
Oddný Ingibjörg Ólafsdóttir	LSH - Blóðmeinafræðideild
Ella Þórhallsdóttir	LSH - Klínísk lífefnafræði Fv.
Sigríður Ólafsdóttir	LSH - Sýklafræðideild
Una Þóra Ágústsdóttir	FSA - Rannsókn



# Einfalt heimapróf til að prófa fyrir ósýnilegu blóði í saur

- Prófblað sett ofan á hægðir í salernisskálinni
- Niðurstöður fást á tveimur mínútum
- Ekki þarf að snerta saurinn
- Þarf ekki að senda á rannsóknadeild

Viðurkennt af **FDA\***

\* Matvæla- og lyfjæfirlit Bandaríkjanna

## **EZ Detect**<sup>TM</sup>

Einfalt heimapróf til að greina ristilsjúkdóma á byrjunarstigi

Heimapróf fyrir leyndu blóði í hægðum

Ekki þarf að vera á sérstöku fæði

Prófið sjálf áður en einkenni gera vart við sig

## **EZ Detect**<sup>TM</sup>

# PRÓF TIL GREININGAR Á RISTILKRABBAMEINI

Ráðlagt af læknum

EINN PAKKI  
INNIHELDUR  
5 PRÓFBLÖÐ



# Sérhæfð þjónusta á sviði rannsókna

Diagnostics



**Systemex**



[www.lyra.is](http://www.lyra.is)