

**GR 10:03**

---

# **Fjöldi myndgreiningarannsókna á Íslandi árið 2008.**

---

**Guðlaugur Einarsson, geislafræðingur**

Ágúst 2010  
Geislavarnir ríkisins  
Icelandic Radiation Safety Authority  
Rauðarárstíg 10  
150 Reykjavík  
s. 5528200 f. 5528202  
[www.geislavarnir.is](http://www.geislavarnir.is) [gr@gr.is](mailto:gr@gr.is)

ISBN 978-9979-9977-8-8



**GEISLAVARNIR RÍKISINS**  
ICELANDIC RADIATION SAFETY AUTHORITY

# Fjöldi myndgreiningarrannsókna á Íslandi árið 2008

## Efnisyfirlit

Inngangur .....	3
Framkvæmd .....	4
Niðurstöður .....	6
Allar rannsóknir .....	6
Röntgenrannsóknir .....	7
Kjarnrannsóknir .....	15
Umræða.....	16
Lokaorð .....	22
Heimildir .....	23

## Inngangur

Geislavarnir ríkisins starfa samkvæmt lögum nr. 44/2002 um geislavarnir með síðari breytingum og reglugerðum sem settar hafa verið með stoð í þeim. Eitt af meginverkefnum stofnunarinnar sbr. 5. gr. lagana er að leggja mat á geislaálag sjúklinga vegna læknisfræðilegrar geislunar hérlendis. Til þess að gegna þessu hlutverki sínu hefur stofnunin síðan 1993 aflað upplýsinga á fimm ára fresti frá öllum myndgreiningardeildum landsins um fjölda og tegundir myndgreiningarrannsókna sem þar eru framkvæmdar.

Til þess að mögulegt sé að leggja mat á geislaálag sjúklinga vegna notkunar jónandi geislunar í læknisfræði þarf annars vegar góða sundurliðun á fjölda einstakra myndgreiningarrannsókna, og hins vegar mælingar eða mat á geislaálagi sjúklinga fyrir hverja rannsóknartegund á hverjum stað. Af þessum sökum er skráning rannsókna mjög mikilvæg, svo og mælingar og mat á geislaálagi sjúklinga fyrir einstakar rannsóknir.

Stofnunin tók saman árið 1994 upplýsingar um fjölda myndgreiningarrannsókna sem framkvæmdar voru á árinu 1993 og birtust helstu niðurstöður í Læknablaðinu (1). Á árunum 1993 - 1998 fóru einnig fram víðtækar mælingar á geislaálagi sjúklinga við röntgenrannsóknir á flestum stærri röntgendeildum landsins. Út frá þessum gögnum var síðan meðalgeislaálag vegna einstakra röntgenrannsókna reiknað og hópgeislaálag þjóðarinnar metið vegna einstakra tegunda röntgenrannsókna og vegna allrar notkunar röntgengeislunar til sjúkdómsgreiningar innan læknisfræðinnar (2).

Notkun jónandi geislunar til sjúkdómsgreiningar vegur þungt í geislaálagi íslensku þjóðarinnar og því er mikilvægt að nákvæmar upplýsingar um notkun röntgentækja og geislavirkra efna séu fyrir hendi (2). Upplýsingarnar eru einnig nauðsynlegar til þess að unnt sé að skipuleggja markvisst og árangursríkt starf að geislavörnum.

## Framkvæmd

Hafist var handa við að safna upplýsingum um fjölda framkvæmdra röntgenrannsókna fyrir árið 2008 með því að senda upplýsingabréf til allra staða þar sem röntgentæki eru notaður við sjúkdómsgreiningu snemma árs 2008. Sent var bréf til allra ábyrgðarmanna röntgentækja á röntgendeildum sjúkrahúsanna, á heilsugæslustöðvum um allt land og á einkareknum röntgenstofum og þeir minntir á að stofnunin myndi í byrjun árs 2009 óska eftir þessum gögnum fyrir viðkomandi stað. Þá voru þeir minntir á þá skyldu sína að tryggja að öll notkun röntgentækja sé skráð í samræmi við ákvæði reglugerðar nr. 640/2003.

Í byrjun árs 2009 var síðan sent út annað bréf þar sem óskað var formlega eftir þessum upplýsingum, ásamt upplýsingum um það hvernig rannsóknir skiptast eftir aldri- og kyns sjúklinga. Beðið var um fjölda rannsókna út frá svonefndum RES-kóðum sem notaðir eru við að aðgreina rannsóknir (3).

Samtals eru í notkun á sjúkrahúsunum hátt í 1000 kóðar sem ná yfir skráningu á öllum röntgenrannsóknum (almennum og tölvusneiðmyndarannsóknum), segulómrannsóknum, ómrannsóknum, kjarnrannsóknum (ísótóparannsóknir) og rannsóknum vegna geislameðferðar. Fyrir röntgenrannsóknir eru notaðir hátt í 500 mismunandi flokkar (kóðar á bilinu 1000-6999 og 8000-8999).

Röntgentæki eru notuð við sjúkdómsgreiningu á 45 stöðum víðsvegar um landið, en flest eru þau á suð-vesturhorni landsins. Í töflu 1 er listi yfir alla staði þar sem röntgentæki eru notuð við læknisfræðilega sjúkdómsgreiningu. Á fjórum þessara staða eru notuð geislavirk efni við kjarnrannsóknir (ísótóparannsóknir). Þá eru röntgentæki í notkun hjá 3 hnykkjum (kírópröktum), tvö í Reykjavík og eitt á Akureyri.

**Tafla 1. Heilbrigðisstofnanir (Hbst.), heilsugæslustöðvar (Hst.), einkareknar röntgenstofur og rannsóknarstofnanir, þar sem röntgentæki eru notuð.**

<b>Suðvesturland</b>	<b>Norðurland</b>	<b>Suðurland</b>
Landspítali	Hbst. Hólmavík <sup>1</sup>	Hbst. Suðurlands
<i>Hringbraut</i> <sup>4</sup>	Hbst. Hvammstanga <sup>1</sup>	<i>Sjh. Selfossi</i>
<i>Fossvogur</i> <sup>4</sup>	Hbst. Blönduós	<i>Hst. Hvollsvelli</i> <sup>3</sup>
<i>Landakotsspítali</i>	Hbst. Sauðárkróki	<i>Hst. Hellu</i> <sup>3</sup>
Læknisfræðileg myndgr. ehf	Hbst. Siglufirði <sup>2</sup>	<i>Hst. Laugarási</i>
<i>Mjódd</i>	Hbst. Ólafsfirði <sup>2</sup>	<i>Hst. Þorlákshöfn</i> <sup>3</sup>
<i>Domus Medica</i> <sup>4</sup>	Hbst. Dalvík	Hbst. Vestmannaeyjum
Íslensk myndgreining ehf	Sjúkrahúsið Akureyri (FSA) <sup>4</sup>	<b>Staðir sem eru hættir að nota röntgentæki á síðustu 10 árum.</b>
St. Jósefsspítali Hafnarfirði	Í bak og fyrir <sup>5</sup>	Læknastöðin Glæsibæ
Hbst. Suðurnesja	Hbst. Þingeyinga	Læknastofan Síðumúla
Krabbameinsfélag Íslands*	<i>Sjh. Húsavík</i>	Læknasetrið Mjódd
Hjartavernd*	<i>Hst. Kópaskeri</i>	Ómröntgenstofan, Lág múla
Egill Þorsteinsson kíróprakt <sup>5</sup>	<i>Hst. Raufarhöfn</i>	Sólvangur, Hafnarfirði
Bergur Konráðsson ehf <sup>5</sup>	<i>Hst. Þórshöfn</i>	Lsh. Vífilsstaðir
<b>Vesturland</b>	<b>Austurland</b>	Reykjalundur
Hbst. Akranesi <sup>1</sup>	Hbst. Austurlands	Heilsuverndarstöðin
Hst. Borgarnesi <sup>1</sup>	<i>Hst. Vopnafirði</i>	Hst. Þingeyri
Hst. Ólafsvík <sup>1</sup>	<i>Hst. Egilsstöðum</i>	Hst. Flateyri
Hst. Grundarfirði <sup>1</sup>	<i>Hst. Seyðisfirði</i>	Hst. Djúpavogi
St. Franciskuspítalinn <sup>1</sup>	<i>Sjúkrah. Neskaupstað</i>	Hst. Kirkjubæjarklaustri
Hst. Búðardal <sup>1</sup>	<i>Hst. Eskifirði</i>	Hst. Vík í Mýrdal
<b>Vestfirðir</b>	<i>Hst. Fáskrúðsfirði</i>	
Hbst. Ísafirði (FSÍ)	Hbst. Suðausturlands Höfn	
Hbst. Patreksfirði		

\* Rannsóknarstofnanir

<sup>1</sup> Nú Heilbrigðisstofnun Vesturlands (frá 1.1.2010)

<sup>2</sup> Nú Heilbrigðisstofnun Fjallabyggðar (frá 1.1.2010)

<sup>3</sup> Notkun hætt til skemmri eða lengri tíma (frá 1.1.2010)

<sup>4</sup> Á þessum stöðum eru framkvæmdar kjarnannsóknir með skammlífum geislavirkum efnum.

<sup>5</sup> Hnykkjar (kírópraktar)

Um mitt ár 2008 gerðu Geislavarnir ríkisins samning við Landspítalann (LSH) um takmarkaðan aðgang að RIS (Radiological Information System) kerfi spítalans. Þar er að finna einfaldar skýrslur um allar rannsóknir sem framkvæmdar eru á LSH. Um leið fékkst sambærilegur aðgangur að gögnum frá stöðum sem vistuðu sínar rannsóknir í RIS-kerfi LSH, en það voru Heilbrigðisstofnunin Akranesi og Heilbrigðisstofnun Suðurlands Selfossi.

Stofnuninni bárust einnig rafrænar upplýsingar úr RIS kerfi Sjúkrahúss Akureyrar (FSA), en þar vista fjöldi deilda á Norður- og Austurlandi sínar rannsóknir. Til viðbótar við upplýsingar um rannsóknir sem framkvæmdar voru á FSA, fengust upplýsingar frá Sauðárkróki,

Siglufirði, Húsavík, og Heilbrigðisstofnun Austurlands. Einnig bárust rafræn gögn frá Læknisfræðilegri myndgreiningu ehf og Íslenskri myndgreiningu ehf.

Upplýsingar um fjölda rannsókna barst einnig frá þeim þremur Hnykkjum (kírópröktum) sem eru með röntgentæki vegna starfsemi sinnar.

## Niðurstöður

### Allar rannsóknir

Upplýsingar um fjölda rannsókna bárust frá 33 stöðum. Upplýsingar um fjölda rannsókna ásamt sundurliðun í einstaka rannsóknarflokka fengust frá 19 stöðum. Frá 18 þeirra voru upplýsingarnar á rafrænu formi, þar sem hægt var að aðgreina fjölda mismunandi rannsóknar eftir rannsóknarkóða (RES kóða) og eftir aldri og kyni sjúklinga. Frá 14 stöðum bárust eingöngu heildartölur rannsókna, með takmarkaðri sundurliðun eða án sundurliðunar.

Upplýsingar um fjölda rannsókna bárust ekki frá 12 stöðum, sem eru yfirleitt smærri heilbrigðisstofnanir eða heilsugæslustöðvar á landsbyggðinni. Fyrir þessa staði var fjöldi rannsókna áætlaður miðað við upplýsingar frá þessum stöðum við fyrri gagnasafnanir og/eða í ljósi fjölda framkvæmdra rannsókna á sambærilegum stöðum. Þessi áætlaði rannsóknarfjöldi var eingöngu 1100 rannsóknir og er því innan við 1% af heildarfjölda rannsókna.

Heildarfjöldi myndgreiningarrannsókna árið 2008 reyndist vera 311.497 rannsóknir (sjá töflu 2), en af þeim voru 16.669 (5,4%) án sundurliðunar í einstakar rannsóknir eða aldur eða kyn sjúklinga. Við úrvinnslu gagna var óflokkuðum rannsóknum (5,6%) og áætluðum rannsóknum (<1%) dreift á rannsóknarflokka í hlutfalli við dreifingu rannsókna frá sambærilegum stöðum.

**Tafla 2. Fjöldi myndgreiningarannsóknna 2008**

<b>Tegundir myndgreiningarannsóknna</b>	<b>Fjöldi</b>	<b>hlutfall (%)</b>	<b>fjöldi á 1000 íbúa</b>
Hefðbundnar röntgenrannsóknir (RTG)	208.664	67.0%	661
Tölvusneiðmyndarannsóknir (TS)	46.182	14.8%	146
Kjarnrannsóknir (ísótóparannsóknir)	3.674	1.2%	12
Ómrannsóknir (Ultrasound)	29.815	9.6%	95
Segulómrannsóknir (MRI)	23.162	7.4%	73
Samtals:	311.497		987

Í töflu 2 koma fram upplýsingar um heildarfjölda myndgreiningarannsóknna, skipt eftir tegund hvað varðar myndgerðartækni. Einnig kemur fram hlutfall einstakra tegunda og dreifing miðað við hverja 1000 íbúa. Í lok desember 2008 voru Íslendingar 315.459 talsins (51% karlar og 49% konur) (4).

### Röntgenrannsóknir

Í töflu 3 er sýnd dreifing röntgenrannsókna (almennar rannsóknir og tölvusneiðmynda rannsóknir) eftir landshlutum. Til samanburðar er sýndur fjöldi röntgentækja á þessum svæðum, en þau geta verið frá einföldum færanlegum röntgentækjum til tölvusneiðmyndataekja.

**Tafla 3. Landfræðileg skipting röntgenrannsókna**

<b>Landssvæði</b>	<b>Fjöldi</b>	<b>Hlutfall (%)</b>	<b>Fjöldi röntgentækja (fj. ranns/per tæki)</b>
Höfuðborgarsvæðið	206.999	81,2	52 (3981)
Suðurnes og Suðurland	12.563	4,9	14 (897)
Austurland	4.171	1,6	10 (417)
Norðurland	21.571	8,5	24 (899)
Vestfirðir og Vesturland	9.533	3,7	14 (681)
Landið í heild	254.837		

Þegar eingöngu er litið til röntgenrannsókna (RTG- og TS-rannsókna) þá eru 83% allra rannsókna framkvæmdar á 5 stöðum, þ.e. hjá Landspítala háskólasjúkrahúsi (Fossvogi, Landakoti og Hringbraut), hjá Læknisfræðilegri myndgreiningu ehf, hjá Íslenskri myndgreiningu ehf og hjá Krabbameinsfélagi Íslands, en á þessum stöðum er fjöldi rannsókna yfir 10.000 á árinu 2008.

Á 10 stöðum til viðbótar eru framkvæmdar 1.000 – 10.000 rannsóknir á ári eða samtals 13.9% allra rannsókna. Samtals eru þessi tveir flokkar með 96% allra rannsókna á landinu. Þá eru eftir 30 aðrir staðir (aðallega minni heilsugæslustöðvar víðsvegar um landið) þar sem framkvæmdar eru færri en 1000 rannsóknir eða færri en 100 (hjá 12 þeirra) á ári eða samtals 2,4% af öllum rannsóknum.

Í töflu 4. er sýndur fjöldi röntgenrannsókna miðað við skiptingu þeirra í mismunandi flokka eftir rannsóknaraðferðum eða tilgangi rannsókna. Þá er einnig sýndur fjöldi rannsókna á börnum (yngri en 16 ára).

**Tafla 4. Fjöldi röntgenrannsókna, skipting í flokka eftir rannsóknartækni og hlutur barna í einstökum flokkum.**

Rannsóknaflokkar	Allir einstaklingar		Þar af börn (yngri en 16 ára)		
	Fjöldi	Hlutfall	Fjöldi	Hlutfall	Hlutfall allir
Almennar röntgenrannsóknir	174,032	68.3%	13,640	78.1%	7,8%
Skyggirannsóknir og þræðingar	7,614	3,0%	525	3.0%	6,9%
Tölvusneiðmyndarannsóknir	46,182	18.1%	3,291	18.9%	7,1%
Brjóstarannsóknir	21,811	8.6%			
Hnykkjar (Kírópraktar)	1,349	0.5%			
Beinþéttirannsóknir	3,015	1.2%			
Vísindarannsóknir	834	0,3%			
<b>Samtals:</b>	<b>254,837</b>		<b>17,456</b>		<b>6,8%</b>



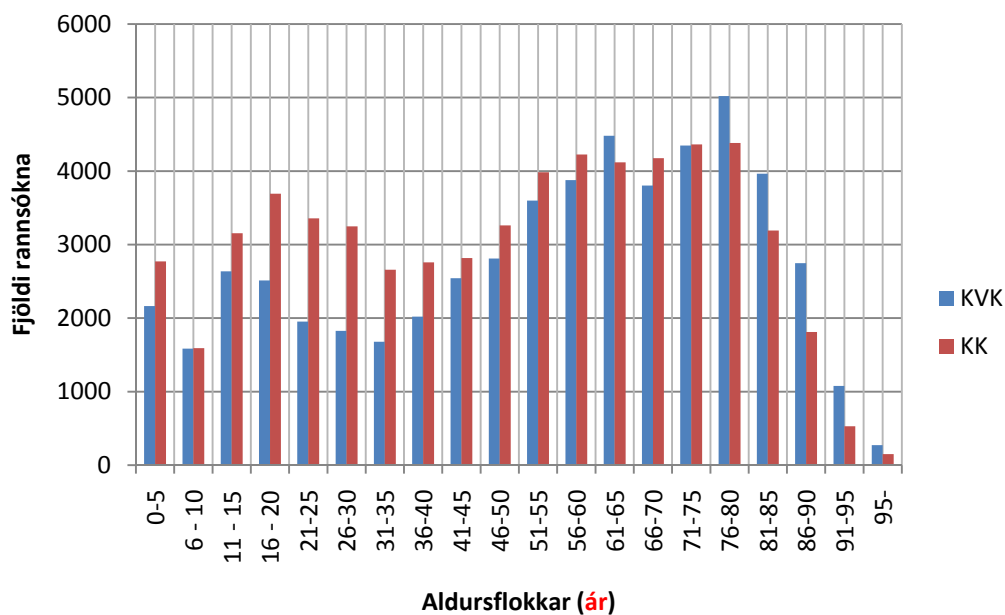
Brjóstarrannsóknir eru eingöngu framkvæmdar á vegum Krabbameinsfélags Íslands í hópleit vegna brjóstakrabbameins og vegna klínískra brjóstarrannsókna.

Vísindarrannsóknir eru eingöngu framkvæmdar hjá Hjartavernd á þátttakendum í Öldrunarrannsókninni.

Rannsóknir hjá kírópróktum eru framkvæmdar á þeim 3 stofum kíróprakta sem reka röntgentæki vegna sinnar starfsemi.

Upplýsingar um aldursdreifingu rannsókna (aldur sjúklinganna) var hægt að vinna úr u.þ.b. 73% af þeim gögnum sem bárust. Í myndriti 1 er þessi aldursdreifing sýnd ásamt dreifingu rannsókna á milli kynja.

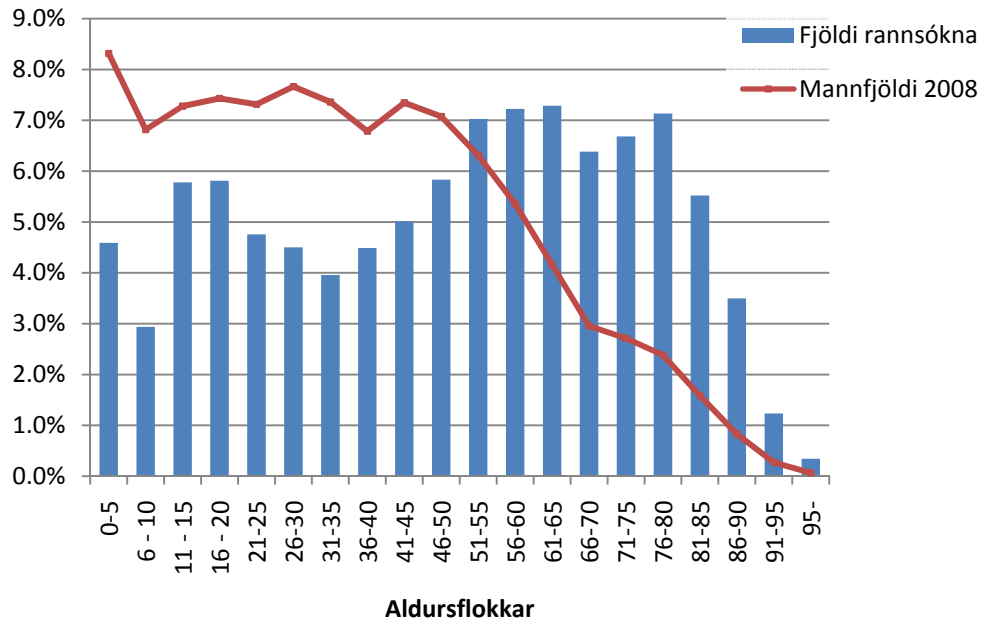
### Aldurs- og kyndreifing röntgenrannsókna



Myndrit 1. Aldurs- og kyndreifing röntgenrannsókna 2008

Í myndriti 2 eru sýndar upplýsingar um aldursdreifingu allra röntgenrannsókna miðað við mannfjöldatölur fyrir árið 2008.

## Aldursdreifing allra rannsókna



Myndrit 2. Aldursdreifing röntgenrannsókna og dreifing mannfjölda 2008

Í töflu 5 er sýnd dreifing almennra röntgenrannsókna í mismunandi meginflokkum (raðað eftir fjölda), TS-rannsóknir eru sýndar í töflu 6, ekki eru sýndar beinþéttirannsóknir, ekki vísindarannsóknir og ekki rannsóknir hjá Kírópröktum.

**Tafla 5. Rannsóknaflokkar og fjöldi röntgenrannsókna 2008\***

Rannsóknartegund (rannsókn/líffæri)	Rannsóknarflokkar	Fjöldi	Hlutfall
Útlimir	632-8, 641-8, 655-7	64.479	31,69%
Lungu, brjósthol	320–325	55.997	27,52%
Brjóstarrannsóknir (Mammografía)	660	21.811	10,72%
Axlir	631	13.195	6,49%
Mjaðmir	639-40	9.934	4,88%
Mjóhryggur	623	6.632	3,26%
Höfuðkúpa, andlitsbein,	601-10, 612-17	6.863	3,37%
Kviðarholsyfirlit	460	5.703	2,80%
Mjaðmagrind	626-628	4.500	2,21%
Hálshryggur	621	2.890	1,42%
Brjósthryggur	622	2.562	1,26%
Hjartaþræðingar	373	1.227	0,60%
Kransæðavíkkun (PTCA)	392	769	0,38%
Nýrnarrannsóknir	510-11-12	771	0,38%
Vélinda	410	716	0,35%
Gallvegir	453-4,463-4	522	0,26%
Mjógirni	430	560	0,28%
Aðrar inngrípsrannsóknir í brjóstholi	327,390-9,498-9	444	0,22%
Æðapræðing útlima	675-7,685-6	443	0,22%
Rifbein	624	390	0,19%
Kjálkasneiðmyndir	611	373	0,18%
Þvagblöðru og þvagrásarrannsóknir	530+31	619	0,30%
Magi	420	335	0,16%
Ristill (ein+tvíkontrast)	440	247	0,12%
Lengdarmælingar	655	282	0,14%
Hryggskekkjurannsóknir	629	244	0,12%
Útlimir – inngrípsrannsóknir	691-2	165	0,08%
Gallvegir og þvagrásarkerfi - inngrípsrannsóknir	490-9,590-9	162	0,08%
Defekografiur	442	116	0,06%
HSG	560	114	0,06%
Æðapræðing æða í höfði	170-9	102	0,05%
Aðrar inngrípsrannsóknir íkviðarholi	327	97	0,05%
Analfistulagrafia og Herniografía	443+449	37	0,02%
Aðrar æðapræðingar	599	77	0,04%
Grindarmál	540	51	0,03%
Myelografiur	131-2	28	0,01%
<b>Samtals:</b>		<b>203.457</b>	<b>100%</b>

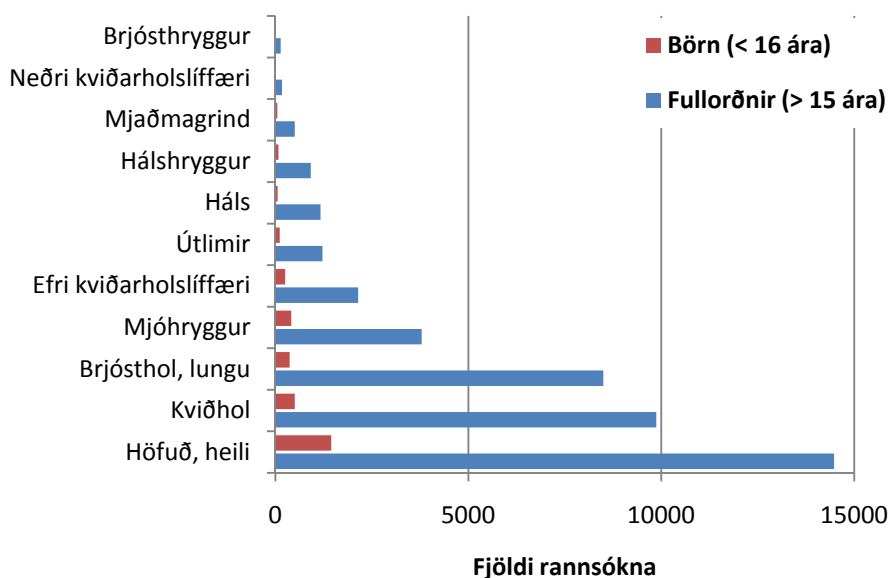
\* ekki TS-rannsóknir, kírópraktarrannsóknir eða beinþéttirannsóknir

Í töflu 6 er sýnd dreifing tölvusneiðmyndarannsókna í mismunandi meginflokkum ( raðað eftir fjölda).

**Tafla 6. Rannsóknaflokkar og fjöldi tölvusneiðmynda rannsókna 2008**

Rannsóknartegund	Rannsóknarflokkar	Fjöldi	Hlutfall
Höfuð, heili	810,812-7	15.859	34,34%
Kviðarhol	840	10.390	22,50%
Brjósthol, lungu	830-35	8.876	19,22%
Mjóhryggur	824-5	4.218	9,13%
Efri kviðarholslíffæri	841-50	2.408	5,21%
Útlimir	860-72	1.334	2,89%
Háls	818-19	1.231	2,67%
Hálshryggur	820-1	997	2,16%
Mjaðmagrind	826-9	555	1,20%
Neðri kviðarholslíffæri	851-55	170	0,37%
Brjósthryggur	822-3	144	0,31%
<b>Samtals :</b>		<b>46.182</b>	

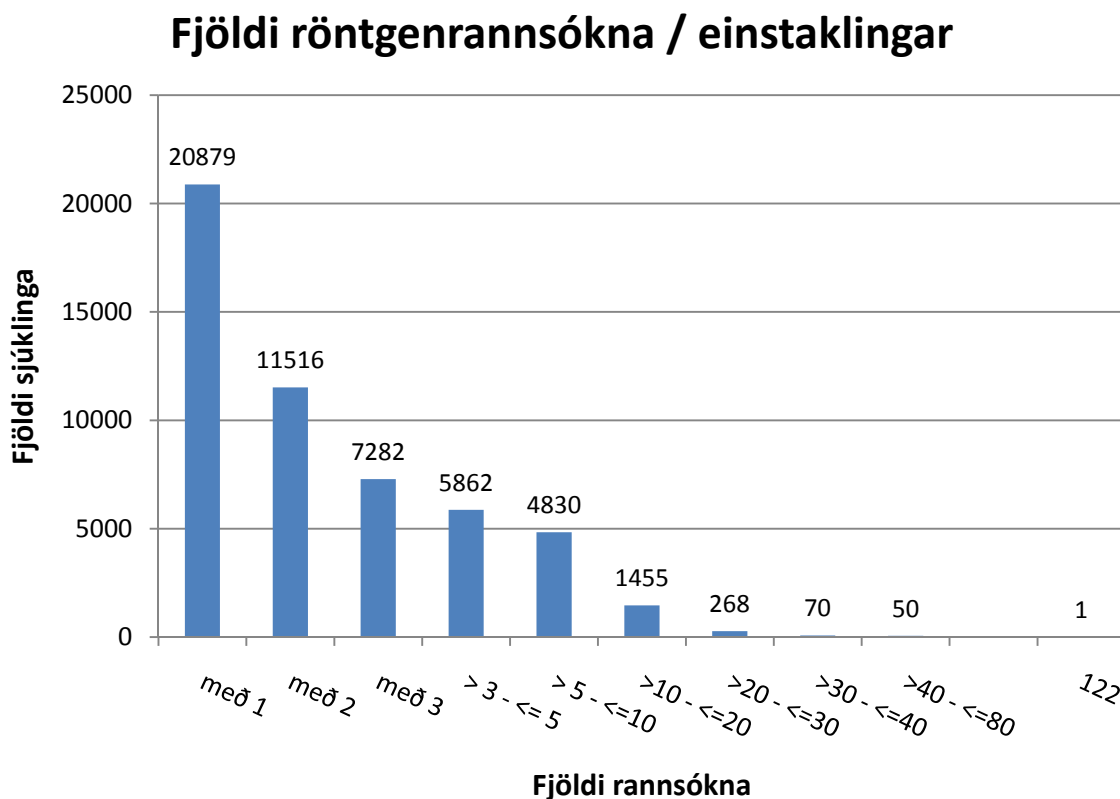
Í myndriti 3 er sýnt hvernig TS rannsóknir skiptast á milli barna og fullorðinna, fyrir sömu flokka og í töflu 6. TS rannsóknir barna voru 3.290 talsins eða 7,2% af öllum TS rannsóknum.



**Myndrit 3. Fjöldi rannsókna í einstökum flokkum og hlutur barna (<16 ára)**

Fyrir u.þ.b. 157.900 rannsóknir eða 69% allra almennra röntgenrannsókna, skyggirannsóknna og tölvusneiðmyndarannsóknna var hægt að áætla fjölda rannsókna fyrir einstaka sjúklinga.

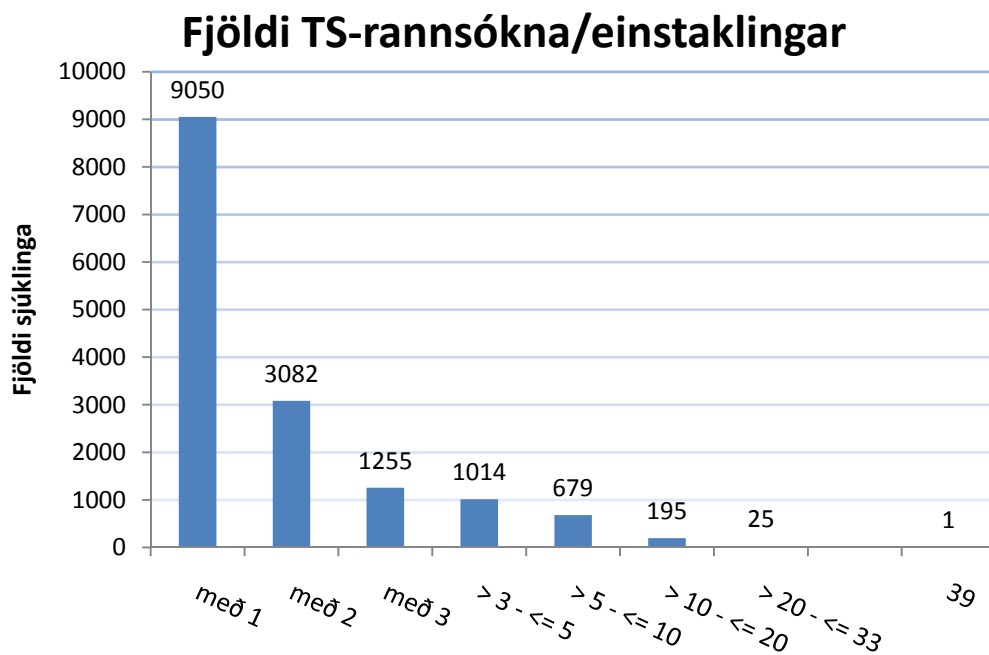
Í myndriti 4 kemur fram hvernig fjöldi allra röntgenrannsókna dreifist á einstaklinga í nokkrum flokkum eða eftir því hvað þeir fóru í margar rannsóknir á árinu.



**Myndrit 4. Fjöldi rannsókna fyrir hvern sjúkling**

Samtals voru um 76% sjúklinga með þrjár eða færri rannsóknir á árinu 2008, 24% voru með fleiri en 3 rannsóknir og allt að 80 rannsóknum á árinu. Einn sjúklingur fór í 122 rannsóknir.

Í myndriti 5 kemur fram hvernig fjöldi TS-rannsókna dreifist á einstaklinga í nokkrum flokkum eða eftir því hvað þeir fóru í margar rannsóknir á árinu.



**Myndrit 5. Fjöldi TS-rannsókna fyrir hvern sjúkling**

Samtals voru um 87,5% sjúklinga með 3 eða færri TS-rannsóknir á árinu 2008, 24% voru með fleiri en 3 rannsóknir eða allt að 33 rannsóknum á árinu. Einn sjúklingur fór í 39 rannsóknir.

## Kjarnrannsóknir

Upplýsingar um fjölda og flokkun kjarnrannsókna (e. nuclear medicine) bárust frá öllum 4 stöðunum þar sem þessar rannsóknir eru framkvæmdar. Í töflu 7 sést fjöldi sjúklinga sem undirgekkst hverja rannsóknartegund.

**Tafla 7. Rannsóknarflokkar og fjöldi kjarnrannsókna 2008**

Rannsóknartegund	Rannsóknarflokkar	Fjöldi	Hlutfall
Beinaskönnun	734, 778, 776 og 777	1.926	52,4 %
Rannsóknir af heila með Ceretec	754	431	11,7 %
Nýrnaskönnun	720, 750 og 768	192	5,2 %
Lymfueitlar	765	150	4,1 %
Gallrennsli	773 og 774	114	3,1 %
Skjaldkirtill	755	111	3,0 %
Lungu	735	89	2,4 %
Basal ganglia (með <sup>123</sup> I)	729	72	2,0 %
Lungu (loftvegir)	736	69	1,9 %
Aðrar rannsóknir	24 mismunandi númer	429	11,7 %
Meðferð v. ofstarfsemi skjaldkirtils (með <sup>131</sup> I)	711 og 710	91	2,5 %
	<b>Samtals:</b>	<b>3.674</b>	<b>100 %</b>

Langflestar kjarnrannsóknir eru vegna myndgreiningar (~97%) og er um helmingur þeirra vegna myndgreiningar á beinum (beinaskann). Geislameðferð er um 3% af heildarfjöldanum og langalgengust er meðferð vegna ofvaxtar eða vegna krabbameins í skjaldkirtli með geislavirkri jóð-samsætu (<sup>131</sup>I).

Algengasta kjarntegundin sem notuð er í kjarnrannsóknum er teknítín (<sup>99m</sup>Tc) eða í rúmlega 93% tilfella. Aðrar kjarntegundir sem notaðar eru; króm (<sup>51</sup>Cr), gallín (<sup>67</sup>Ga), strontín (<sup>87</sup>Sr), indín (<sup>111</sup>In) og jóð (<sup>123</sup>I og <sup>131</sup>I).

## Umræða

Í þessari 4. gagnasöfnun Geislavarna ríkisins á upplýsingum um fjölda myndgreiningarrannsókna kemur í ljós að upplýsingar um allt að 90% myndgreiningarrannsókna eru aðgengilegar á rafrænu formi. Eingöngu þurfti að áætla fjölda rannsókna sem nemur minna en 1% allra rannsókna. Tæplega 6% rannsókna voru ekki aðgreinanlegar fyrir einstaka rannsóknaflokka eða eftir aldri og kyni sjúklinga. Hægt var að greina fjölda einstaklinga í hverri rannsóknartegund fyrir 69% allra rannsókna.

Í töflu 2 kemur fram hvernig myndgreiningarránsóknir skiptast í einstaka flokka eftir tegundum rannsókna, en stærsti hluti þeirra eru rannsóknir sem byggjast á notkun jónandi geislunar, þ.e. röntgenrannsóknir, tölvusneiðmyndarannsóknir og kjarnrannsóknir, samtals 83% af öllum myndgreiningarránsóknum.

Í töflu 8 eru sýndar upplýsingar um fjölda myndgreiningarránsókna á Íslandi frá árinu 1993 til og með 2008, eða í þau 4 fjögur skipti sem Geislavarnir ríkisins hafa safnað þessum upplýsingum.

**Tafla 8. Myndgreiningarránsóknir á Íslandi 1993 - 2008.**

	1993 <sup>(1)</sup>	1998 <sup>(2)</sup>	2003	2008	Breyting á milli 2003 og 2008
Almennar röntgenrannsóknir	100,372	119,611	131,823	178,160	35.2%
Æðapræðingar og inngripsr.	-	4,714	4,949	3,486	-29.6%
TS rannsóknir	11,042	25,141	31,185	46,182	48.1%
Brjóstarrannsóknir	13,163	14,872	17,291	21,811	26.1%
Hnykkjar			914	1,349	47.6%
Vísindarrannsóknir og beinþéttirannsóknir			3,000	3,858	28.6%
<b>Heildarfjöldi röntgenrannsókna</b>	<b>124,577</b>	<b>164,338</b>	<b>189,162</b>	<b>254,837</b>	<b>34.7%</b>
Segulómunarrannsóknir	4,048	6,443	9,913	23,162	133.7%
Ómarrannsóknir	20,283	29,097	26,441	29,815	12.8%
Kjarnrannsóknir	7,483	5,492	6,300	3,674	-41.7%
<b>Heildarfjöldi myndgreiningarrannsókna</b>	<b>156,391</b>	<b>205,370</b>	<b>231,816</b>	<b>311,497</b>	<b>34.4%</b>

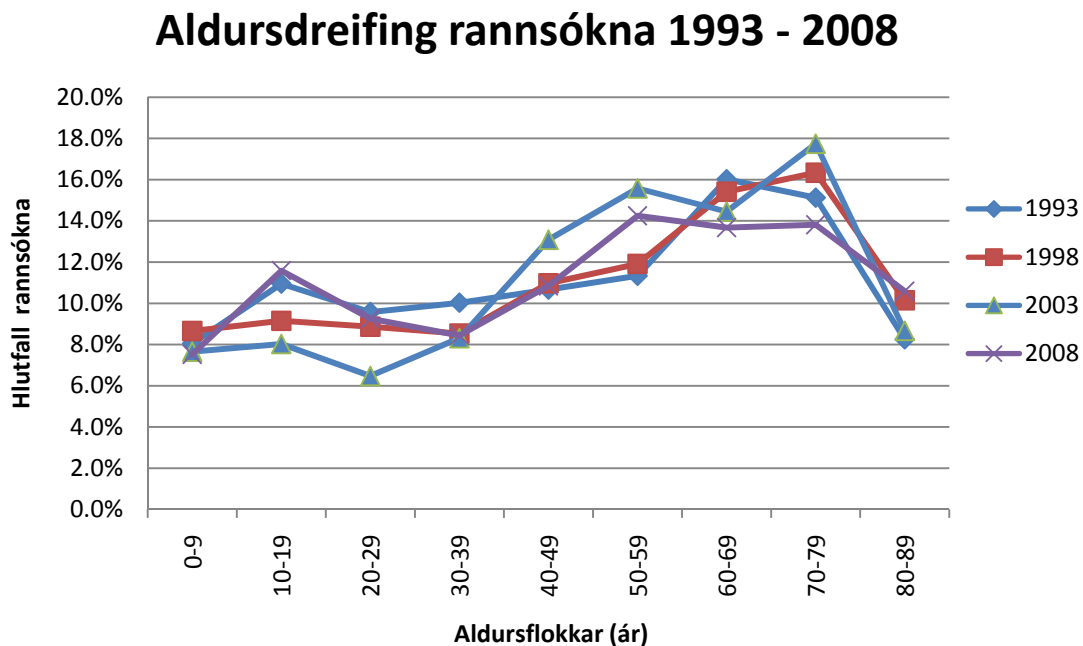


Í töflu 8 sést hver þróun einstakra rannsóknaflokka hefur verið á þessum tæpu tveimur áratugum og ber þar hæst hve tölvusneiðmyndarannsóknnum hefur fjölgað á meðan æðapræðingum (og inngrípsrannsóknnum) hefur fækkað. Einnig hefur kjarnrannsóknnum fækkað verulega.

Mesta aukningin hefur þó verið í segulómrannsóknnum, vafalaust samfara fjölgun slíkra tækja á síðustu 5 - 10 árum.

Stærsti hluti röntgenrannsókna er framkvæmdur á suðvesturhorni landsins, sbr. töflu 3 eða um 80%, en þar eru einnig stærstu myndgreiningardeildarnar.

Rannsóknir skiptast milli aldurshópa og kynja (sbr. myndrit 1 og 2), með svipuðum hætti og áður, sbr. myndrit 6, þar sem þessi skipting fyrir árin 1993, 1998 og 2003 eru einnig sýnd. Öll árin er greinilega hærra hlutfall rannsókna í eldri aldursflokkum.



Myndrit 6. Aldursdreifing allra röntgenrannsókna 1993 - 2008

Í töflum 5 og 6 er sýnd dreifing röntgenrannsókna og TS-rannsókna í helstu rannsóknarfökka. Algengustu röntgenrannsóknir, fyrir utan rannsóknir af útlimum eru lungnarannsóknir sem er 27% af öllum rannsóknum. Algengustu TS rannsóknirnar eru rannsóknir á höfuðsvæði (TS höfuð, heili) eða 34% rannsókna.

Í myndriti 3 er sýnt hver stór hlutur barna (yngri en 16 ára) er í einstökum flokkum TS rannsókna, en samkvæmt töflu 4 er 7,1% TS rannsókna af börnum.

Niðurstöður þessarar gagnasöfnunar er hægt að bera saman við upplýsingar úr nýlegri skýrslu frá ESB (5) og nýleg gögn frá OECD (9). Þar kemur fram að rannsóknir á fjölda myndgreiningarrannsókna eru frekar fátíðar vegna þess hve erfitt og kostnaðarsamt það er að framkvæma þær í stórum löndum svo marktækt sé. Niðurstöðurnar í skýrslunni (5) eru margar frá árunum 1995-2002. Þó er til nýlegri rannsókn frá Svíþjóð fyrir árið 2005 (8) og frá Frakklandi fyrir 2007 (11). Í skýrslum OECD er eingöngu hægt að fá upplýsingar um fjölda TS rannsókna og fjölda TS tækja í nokkrum löndum. Þá birtist á síðasta ári skýrsla frá NCRP (10) með m.a. upplýsingar um fjölda myndgreiningarrannsókna í Bandaríkjunum árið 2006.

Í töflu 9 eru settar fram upplýsingar um tíðni myndgreiningarrannsókna á Íslandi og fjöldi TS tækja, ásamt sambærilegum upplýsingum frá öðrum löndum.

**Tafla 9. Tíðni allra röntgenrannsókna\* og TS-rannsókna í nokkrum löndum, fjöldi rannsókna á 1000 íbúa og fjöldi TS tækja í viðkomandi löndum**

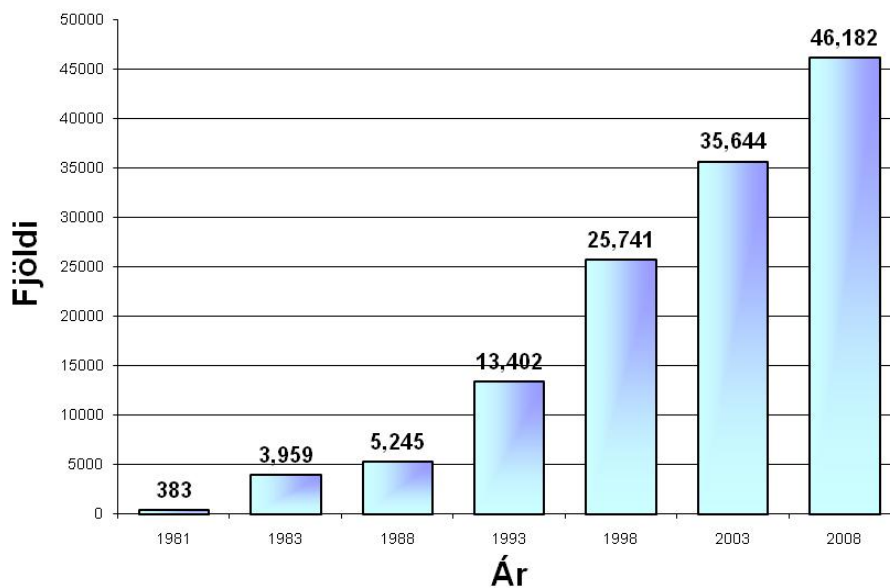
Land	Ár könnunar	Tíðni allra	Tíðni	Fjöldi TS tækja
		röntgenrannsókna (fjöldi / 1000 íbúa)	TS-rannsókna (fjöldi / 1000 íbúa)	(fjöldi / milljón íbúa) <sup>9</sup>
Bandaríkin (USA) <sup>7,9,10</sup>	2006	1248	205	34
Þýskaland <sup>5</sup>	2000	1187	89	16
Belgía <sup>5,9</sup>	2002/6	1160	167	42
Luxemburg <sup>5,9</sup>	2002/6	924	176	27
Frakkland <sup>11</sup>	2007	866	120	10
<b>Ísland</b>	<b>2008</b>	<b>808</b>	<b>146</b>	<b>32**</b>
Noregur <sup>5</sup>	2002	742	104	27
Svíþjóð <sup>8</sup>	2005	508	72	18
Ástralía <sup>9</sup>	2007	-	89	56

\*fyrir utan tannrannsóknir, beinþéttirannsóknir og kírópraktarannsóknir

\*\* niðurstöður úr þessar gagnasöfnun

Samkvæmt töflu 9 virðist Ísland vera í flokki landa þar sem fjöldi allra rannsókna er í meðallagi. Þó að fjöldi TS-rannsókna sé áberandi meiri hérlandis miðað t.d. við hin Norðurlöndin, eru tölur frá þeim eru mun eldri. Í þessum lista er Ísland í 4. sæti hvað varðar fjölda TS-rannsókna (á 1000 íbúa) og fjölda TS tækja (á milljón íbúa).

### TS rannsóknir 1981-2008



**Myndrit 7. Fjöldi tölvusneiðmyndarannsókna 1981 – 2008 á Íslandi**

Á myndriti 7 má sjá þróun í tíðni TS rannsókna frá upphafi hérlendis (2). Þessi þróun í fjölda rannsókna helst í hendur við þá tækniþróun sem átt hefur sér stað í myndgerðartækni með tölvusneiðmyndataekjum, sem hafa sífellt orðið hraðvirkari og öflugri verkfæri við greiningu og meðferða sjúkdóma.

Í myndriti 4 er sýndur fjöldi sjúklinga sem er á bakvið tæplega 70% allra röntgenrannsókna (almennt röntgenrannsókna, skyggjirannsókna og TS-rannsókna). Flestir eru með 1 rannsókn eða um 40% sjúklinga. Um 76% sjúklinga eru með 3 eða færri rannsóknir. Alls eru það 24% sjúklinga sem er með fleiri en 3 rannsóknir og 3,5% sem eru með fleiri en 10 rannsóknir. Nokkrir eru með allt að 80 rannsóknir og einn sjúklingur virðist vera algjör undantekning (með 122 rannsóknir).

Í myndriti 5, er sýndur fjöldi sjúklinga og fjöldi rannsókna, ef eingöngu er litið til TS-rannsókna. Þar kemur fram að 87,5% sjúklingar eru með 3 eða færri rannsóknir, en 24% með 3 eða fleiri og allt að 33 rannsóknir. Einn sjúklingur var með 39 rannsóknir.

Þetta atriðið er ekki skoðað nánar hér, en áhugavert verður að skoða þennan fjölda rannsókna með hliðsjón af geislaálagi hvers og eins sjúklings m.t.t. þess hvort einhver er að fá meira en

---

*Fjöldi myndgreiningarrannsókna 2008* - 20 - **GR 2010:03**

100 mSv ári. En fyrir geislaálag yfir 100 mSv hefur verið staðfest samband á milli geislaálags og líkum á myndun krabbameins (6).

Flokkun kjarnrannsókna og fjöldi rannsókna birtist í töflu 7, en hér er um að ræða rannsóknir þar sem notuð eru skammlíf geislavirk efni sem sjúklingum er yfirleitt gefið í æð. Fram kemur að lítill hluti þeirra er í raun ekki rannsóknir til sjúkdómsgreiningar, heldur geislameðferð til lækninga (um 3%), sbr. meðferð vegna ofvirkni skjaldkirtils með <sup>131</sup>I (geislavirkt jöð). Í töflu 8 kemur einnig fram að töluverð fækkun hefur orðið í þessum rannsóknarflokki frá 2003 eða um 41% . Ekki er hægt að segja til um það hvaða rannsóknnum innan þessa flokks hefur mest fækkað, þar sem sundurliðun í einstakar rannsóknir er ekki til fyrir 2003 eða fyrr.

## Lokaorð

Fjölgun myndgreiningarrannsókna á Íslandi er að öllum líkindum í takt við þróun þessa þáttar í nágrannalöndum okkur, en samanburður er erfiður þar sem þróun myndgerðartækninnar er ör bæði hérlendis sem erlendis og nýlegar upplýsingar um tíðni rannsókna í öðrum löndum eru ekki fyrir hendi. Víst er að ör þróun rannsóknartækninnar drífur þær breytingar sem orðið hafa á tíðni einstakra rannsóknaflokka, sbr. aukningu í bæði TS-rannsóknum og segulómrannsóknum.

Fækkun í æðaþræðingarannsóknum virðist eiga rætur í því að TS-rannsóknir eru farnar að taka yfir margar rannsóknir sem veittu rannsóknupplýsingar sem áður var eingöngu hægt að fá með æðaþræðingum. Inngripsrannsóknir hafa þó aukist og vega að einhverju leyti upp á móti þessari þróun.

Fækkun í kjarnrannsóknum er rakin að hluta til þess að tækniþróun hefur staðið í stað hérlendis og munu þær sjálfsagt ekki aukast fyrr en komið verður á fót hringhraðli (e. Cyclotrone) til þess að framleiða skammlífar kjarntegundir sem nýtast þá til svokallaðra PET rannsókna og PET/TS rannsókna (PET=Positron Emission Tomography). Slíkar rannsóknir eru t.d. taldar mjög nauðsynlegar til þess að auka nákvæmni í greiningu og stigun krabbameina sem hefur veruleg áhrif á meðferð sjúklinga og batahorfur þeirra.

Geislavarnir ríkisins vinna að gerð skýrslu um geislaálag vegna notkunar geislunar í læknisfræði og er hún væntanleg síðar á þessu ári.

Ágúst 2010

Guðlaugur Einarsson, geislafræðingur

## Heimildir

1. Einarsson G, Brekkan Á. *Röntgen- og aðrar myndgreiningarrannsóknir á Íslandi 1993. Yfirlit og samanburður við fyrri ár.* Læknablaðið 1995; 81: 790 – 797.
2. Einarsson G, Walderhaug T, Magnusson S.M.. *Sjúkdómsgreining með röntgengeislun. Heildargeislaálag 1996.* [Geislavarnir ríkisins GR99:02](#), 1999.
3. Reglugerð nr. 14/2010 um hlutdeild sjúkratryggðra í kostnaði vegna heilbrigðisþjónustu. Sótt á vefsíðu síðast 6.5.2010 :  
<http://www.reglugerd.is/interpro/dkm/WebGuard.nsf/key2/014-2010>)
4. Hagstofa Íslands, *Mannfjölda upplýsingar.* Sótt á vefsíða 5.5.2010 :  
<http://www.hagstofa.is/Hagtolur/Mannfjoldi/Yfirlit>
5. European Commission. *European Guidance on Estimating Population Doses From Medical X-ray Procedures*, [Radiation Protection No. 154](#), European Commission, 2008
6. International Commission on Radiological Protection. *The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection.* [ICRP Publication 103](#), ICRP 2008.
7. Brenner D.J., et al., *Computed Tomography – An Increasing Source of Radiation Exposure*, [New England Journal of Medicine, 357;22, November 29, 2007.](#)
8. Almén A., Richter S. and Leitz W.. *Radiologiska undersökningar i Sverige under 2005.* [SSI Rapport 2008:03](#). Strålsakerhetsmyndigheten.
9. Health at a glance 2009: [OECD Indicators](#), OECD 2009
10. National Council on Radiation Protection and Measurements. *Ionizing Radiation Exposure of the Population of the United States.* [NCRP report No. 160](#). NCRP 2009.
11. Etard C., et al., *Medical Exposure of the French Population in 2007.* Proceedings of the Third European IRPA Congress 2010, Helsinki. (sótt á vefsetur <http://www.irpa2010europe.com/>, 4. ágúst 2010)