



Myndgreining

Fjöldi og þróun segulómrannsókna og
tölvusneiðmyndarannsókna á árunum 2014 – 2023

Helstu niðurstöður

- Tíðni segulómrannsóknna (MRI) og tölvusneiðmyndarannsóknna (CT) er meiri á Íslandi en að meðaltali innan OECD.
- Umfang myndgreiningarrannsóknna hefur aukist hjá öllum framkvæmdaraðilum en yfirleitt mest utan sjúkrahúsa.
- Vöxtur á kostnaði myndgreiningarrannsóknna utan sjúkrahúsa 2014-2023 er 112% að raunvirði, sem jafngildir því að kostnaðaraukning er í krónum talið um 1,3 milljarðar.
- Hærrí tíðni myndgreiningarrannsóknna er á búsetusvæðum þar sem aðgengi að tækjum er meira.
- Flestar beiðnir um myndgreiningarrannsóknir utan sjúkrahúsa koma frá læknum í heilsgæslunni.
- Samkvæmt erlendum rannsóknum má áætla að 20-50% myndgreiningarrannsóknna séu lítils virði (*low value imaging*).
- Rannsóknir sýna að margþættar íhlutanir skila bestum árangri.

Tillögur embættis landlæknis

1. Greina þarf með hvaða hætti unnt er að styðja við réttara val, þ.e. hvort myndgreiningarrannsókn er réttlæt看leg og þá hvaða rannsókn, t.d. með rafrænu ákvarðanastuðningskerfi sem sátt er um meðal ólíkra sérgreina.
2. Samhæfa og samræma þarf rafræn tilvísunarkerfi fyrir myndgreiningarrannsóknir, bæði hjá opinberum stofnunum og í einkarekinni þjónustu, þar sem fram komi m.a. ábendingar fyrir rannsókn.
3. Tryggja þarf miðlægt aðgengi heilbrigðisþjónustu að tilvísunum, myndgreiningarrannsóknnum og niðurstöðum myndgreininga.
4. Tryggja þarf samræmda skráningu með notkun kóðaðs flokkunarkerfis bæði í tilvísunum, í tegundum myndgreiningarrannsókna og í niðurstöðum þeirra.
5. Skilgreina þarf gæðavísa fyrir myndgreiningu, fylgja niðurstöðum þeirra eftir og vinna að umbótum þegar það á við.
6. Efla þarf fræðslu til lækna um mögulega sóun í myndgreiningum, skaða af ofnotkun og mikilvægi þess að byggja ákvarðanir um rannsóknir á gagnreyndri þekkingu.
7. Leggja þarf áherslu á að kynna fyrirbyggjandi leiðbeiningar varðandi greiningu slitgigtar og vinna þarf leiðbeiningar um mat og rannsóknir vegna verks í lendarhygg.
8. Fara þarf af stað með vitundarvakningu þar sem markviss áhersla er lögð á sameiginlega ákvarðanatöku sjúklings og heilbrigðisstafsmanns, til dæmis mætti hafa verkefnið [Choosing Wisely](#) sem fyrirmynd þar sem lögð er áhersla á að læknir og sjúklingur fari sameiginlega yfir eftirfarandi spurningar:
 - Hver er ávinningurinn?
 - Hverjar eru hætturarnar?
 - Hverjir eru valkostirnir?
 - Hvað ef ég geri ekkert?

Ofangreind verkefni þurfa að hafa skilgreindan ábyrgðaraðila og vera unnin í samvinnu embættis landlæknis, Þróunarmiðstöðvar íslenskrar heilsugæslu og viðeigandi fagaðilum t.d. röntgenlæknum, heimilislæknum og öðrum heilbrigðisstéttum.

Tillögur Sjúkratrygginga

1. Innleiða ætti breytingar á fyrirkomulagi greiðsluþátttöku þar sem heilbrigðisstofnanir og starfsstofur tilvísandi lækna munu með beinum eða óbeinum hætti bera hlutdeild í kostnaði þeirra rannsókna sem þeir vísa til einkarekinna aðila.
2. Greina þarf ástæður þess af hverju þessi mikli munur er (a) á milli fjölda tilvísana frá læknum og (b) á milli heilsugæslustöðva

Efnisyfirlit

INNGANGUR	1
GÖGN OG AÐFERÐIR	2
FJÖLDI OG TÍÐNI MYNDGREININGA 2014-2023	3
TÖLVUSNEIÐMYNDARANNSÓKNIR (CT)	6
SEGULÓMRANNSÓKNIR (MRI)	11
GREINING Á KOSTNAÐI SJÚKRATRYGGINGA VEGNA MYNDGREININGA	17
MAT EMBÆTTIS LANDLÆKNIS	19
HEIMILDIR	23

Útgefandi

Embætti landlæknis
Katrínartúni 2, 105 Reykjavík
S. 510 1900
mottaka@landlaeknir.is
www.landlaeknir.is

© 2024 Embætti landlæknis

Rit þetta má ekki afrita með neinum hætti, svo sem ljósmyndun, prentun, hljóðritun eða á annan sambærilegan hátt, að hluta eða í heild, án þess að geta heimildar.

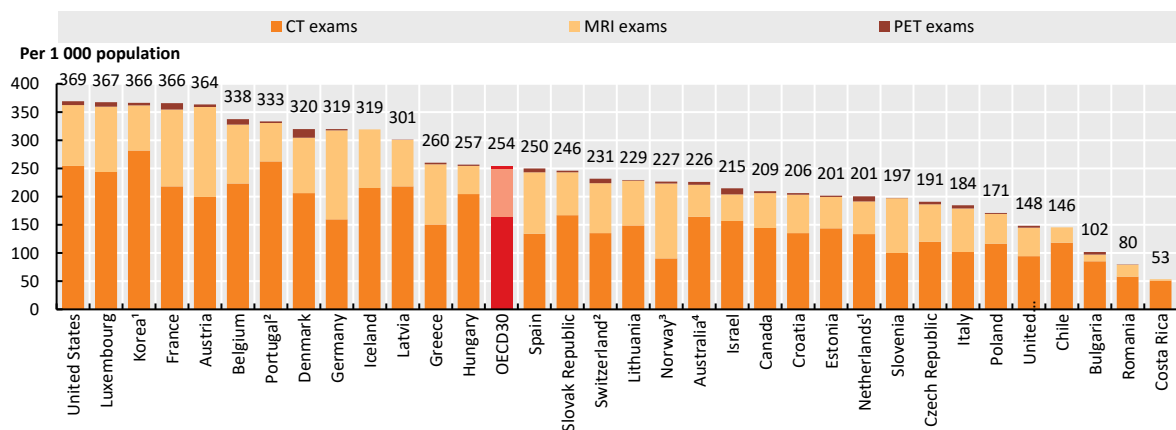
Inngangur

Snemma árs 2024 fól heilbrigðisráðuneytið embætti landlæknis að greina faglegar ástæður fyrir magnaukningu á myndgreiningarránsóknum, þá sérstaklega sneiðmyndatöku og segulómum og meta hvort ástæða sé til úrbóta á verklagi við tilvísanir. Beiðnin kom í kjölfar ábendinga til ráðuneytisins frá Sjúkratryggingum (SÍ) og myndgreiningadeild Sjúkrahússins á Akureyri (SAK).

Með myndgreiningu er átt við sérhæfða tækni sem notuð er í þeim tilgangi að greina, fylgjast með og meðhöndla sjúkdóma eða meiðsli, svo sem röntgenmyndataka, tölvusneiðmyndataka (CT), segulómum (MRI) og ómun¹.

Myndgreiningar eru mikilvægur hluti af nútímalæknisþjónustu og í stöðuskýrslu starfshóps heilbrigðisráðherra sem var birt árið 2022 kemur fram að myndgreiningar hafi þá á undanförunum árum vaxið umtalsvert án markvissrar miðstýringar eða stefnu². Myndgreiningar á Íslandi fara annars vegar fram hjá opinberum sjúkrahúsum og heilbrigðisstofnunum og hins vegar hjá einkareknum myndgreiningarfyrirtækjum.

Í upplýsingum frá Efnahags- og framfarastofnuninni OECD³ kemur fram að á Íslandi voru gerðar hlutfallslega fleiri MRI og CT rannsóknir en að meðaltali í OECD löndunum árið 2021, en þess má geta að gögn milli landa eru ekki fyllilega samanburðarhæf (sjá mynd 1). Bent var á þennan mun í fyrrgreindri stöðuskýrslu starfshóps heilbrigðisráðherra. Þar kemur einnig fram að hlutfallslega meiri fjöldi rannsókna á Íslandi miðað við samanburðarríki er ekki nýtilkominn heldur hefur verið nokkuð stöðugur frá upphafi þessara mælinga OECD. Almennt séð hefur myndgreiningarránsóknum fjölgað hjá þeim OECD ríkjum sem tölur eru tiltækar um.



OECD (2023), Health at a Glance 2023: OECD Indicators, OECD Publishing, Paris. Figure 5.24. CT, MRI and PET exams, 2021 (or nearest year).
 1. Data exclude privately funded exams. 2. Data exclude exams outside hospital. 3. Data include only exams outside hospital. 4. Data exclude exams on public patients Source: OECD Health Statistics 2023.

Mynd 1. Tölvusneiðmyndarannsóknir (CT), segulómrannsóknir (MRI) og jáeindaskönnun (PET) 2021³

Engar almennar leiðbeiningar eða alþjóðleg viðmið um ásættanlegan fjölda tölvusneiðmynda-tækja (CT) eða segulómtækja (MRI) eru til staðar. Of fá tæki geta valdið ójöfnuði er varðar aðgengi vegna landfræðilegrar fjarlægðar og biðtími eftir myndgreiningu orðið lengri en ásættanlegt er en of mörg tæki geta leitt til ofnotkunar á þessum kostnaðarsömu greiningar-aðferðum, sem gætu haft lítinn eða engan ávinning fyrir sjúklinga og óþarfa geislun. Aðgengi að CT- og PET-skönnum og MRI-tækjum hefur aukist hratt í flestum OECD-löndum á undanförunum áratugum. Í töflu tvö má sjá fjölda tækja á hverja milljón íbúa á Norðurlöndunum árið 2021 sem eru þau lönd sem Ísland vill gjarnan bera sig saman við ásamt meðaltali 42 OECD ríka sem upplýsingar liggja fyrir um. Ísland hafði flest CT tæki á hverja milljón íbúa borið saman við önnur

Norðurlönd árið 2021 en fjöldi MRI tækja er svipaður meðal þessara landa. Í töflu eitt er yfirlit yfir fjölda tækja á Íslandi árið 2023 og dreifing þeirra milli stofnana og fyrirtækja. MRI tækjum hefur fjölgað á milli árunna 2021 og 2023 og ef fjöldi þeirra er reiknaður miðað við íbúafjölda árið 2023 þá voru þau 23 MRI tæki og 41 CT tæki á milljón íbúa á Íslandi.

Tafla 1. Fjöldi myndgreiningartækja á Íslandi 2023

	CT tæki*	MRI tæki	PET skannar
LSH	3	3	1
SAK	2	1	-
Landsbyggð**	6	-	-
Domus/Læknisfræðileg myndgreining	3	2	-
Orkuhúsið/Íslensk myndgreining	1	1	-
Hjartavernd	1	1	-
Intuens	-	1	-
Alls	16	9	1

*Að auki eru þrjú CT tæki sem notuð eru á annan hátt (geislameðferð, á ísótópastofu og á jáeindaskannaeyningu).

** Neskaupsstaður, Selfoss, Vestmannaeyjar, Akranes, Keflavík og Ísafjörður.

Tafla 2. Fjöldi myndgreiningartækja á hverja milljón íbúa árið 2021 samkvæmt OECD³

	CT tæki	MRI tæki	PET skannar
Ísland	46	19	3
Noregur	30	31	2
Danmörk	44	9	9
Finnland	17	31	4
OECD	28	18	2
Svíþjóð	23	17	2

Gögn og aðferðir

Ekki liggja fyrir miðlæg gögn um myndgreiningar í heilbrigðisskrám landlæknis en hjá Sjúkra-tryggingum (SÍ) eru tiltæk gögn af reikningum sem einkarekin myndgreiningafyrirtæki á samningi við SÍ senda stofnuninni. Á þeim reikningum koma fram upplýsingar um hvaða læknir óskar eftir myndgreiningunni, hvaða myndgreiningu greitt er fyrir, hver framkvæmir myndgreininguna og hvenær. Gjaldskrárnúmer myndgreininga á reikningnum gefur upplýsingar um hvers konar myndgreiningu er um að ræða. Embætti landlæknis óskaði eftir tiltekinni tölfraði um myndgreiningar skv. reikningum fyrir 10 ára tímabil, þ.e. frá 2014 – 2023. Gögn um myndgreiningar á opinberum heilbrigðisstofnunum eru vistuð í rafrænum sjúkraskrárkerfum stofnananna. Óskað var eftir gögnum um myndgreiningar frá Landspítala (LSH) og Sjúkrahúsinu á Akureyri (SAK). Til þess að flýta gagnasöfnun og greiningu var ekki kallað eftir gögnum frá smærri sjúkrahúsum enda fá myndgreiningartæki þar. Óskað var eftir upplýsingum um fjölda myndgreininga eftir tegundum eða gjaldliðum, aldursflokkum og heilbrigðisumdæmi þjónustuþega. Einnig var óskað eftir upplýsingum um hver vísaði einstaklingi í myndgreiningu og framkvæmdaraðila myndgreininga.

Gögnin ná yfir allar myndgreiningarrannsóknir sem framkvæmdar voru hjá LSH og hjá SAK á árunum 2014-2023 en ekki var unnt að greina hve stór hluti slíkra rannsókna væri vegna ósjúkratryggða þjónustuþega/ferðamanna þar sem slíkar upplýsingar liggja ekki fyrir. Í gögnum frá SÍ eru einungis upplýsingar um myndgreiningarrannsóknir sjúkratryggðra þjónustuþega, þ.e. þær rannsóknir sem Sjúkratryggingar taka þátt í að greiða.

Við úrvinnslu gagna hjá embætti landlæknis kom í ljós að upplýsingar eru ekki flokkaðar á alveg sama hátt í gögnum frá opinberum framkvæmdaraðilum og í gögnum frá Sjúkratryggingum;

myndgreiningar eru flokkaðar í mismunandi yfirflokk og munur er á númerum og heitum á gjaldliðum. Einnig voru upplýsingar um stofnun/sérfræðing sem biður um myndgreiningu ekki sambærilegar. Það tók því nokkurn tíma að samræma gögn til að geta greint þau. Við þessa greiningu lágu ekki fyrir gögn um læknisfræðilegar ástæður þess að óskað var eftir myndgreiningum en rýna þyrfti slíkar upplýsingar til þess að geta metið hvort fagleg rök liggja að baki óska um tilteknar myndgreiningar. Síðar mætti gera úrtaksrannsókn þar sem farið væri ofan í sjúkraskrárgögn til þess að kanna faglegar ástæður óska um myndgreiningar, sé þess þörf.

Í köflunum hér á eftir verður fyrst fjallað um heildarfjölda myndgreiningarrannsókna eins og hann liggur fyrir í þeim gögnum sem aflað var. Þessar tölur veita yfirsýn á fjölda og tíðni myndgreininga síðustu 10 árin. Síðan er fjallað sérstaklega um þróun í fjölda og tíðni tölvusneiðmyndarrannsókna annars vegar og segulómarrannsókna hins vegar síðustu 10 árin. Loks er sett fram samantekt Sjúkratrygginga um þróun kostnaðar vegna myndgreiningarrannsókna hjá einkareknum myndgreiningarfyrirtækjum 2014-2023 sem stofnunin hefur nýlega tekið saman.

Í þessari skýrslu er almennt ekki fjallað um þær greiningar sem ekki þóttu varpa ljósi á þær spurningar sem leitast var við að svara. Geislavarnir ríkisins annast eftirlit og reglubundið mat á geislaálagi sjúklinga og starfsmanna, greining embættis landlæknis náði því ekki til þessara þátta. Skýrslan er birt á heimasíðu embættis landlæknis og send heilbrigðisráðuneyti. Embættið þakkar starfsfólki Sjúkratrygginga góða samvinnu.

Fjöldi og tíðni myndgreininga 2014-2023

Myndgreiningarrannsóknum hefur fjölgað jafnt og þétt undanfarin tíu ár. Heildarfjöldi slíkra rannsókna hefur aukist um 38% frá árinu 2014 til ársins 2023 (sjá töflu 3).

Segulómarrannsóknir (MRI) hafa tvöfaldast frá árinu 2014 til ársins 2023 eða úr rúmlega 25 þúsund slíkum rannsóknum í tæplega 51 þúsund. Tölvusneiðmyndarrannsóknum (CT) hefur fjölgað úr tæplega 52 þúsund í rúmlega 86 þúsund eða um 67%.

Tafla 3. Fjöldi myndgreiningarrannsókna

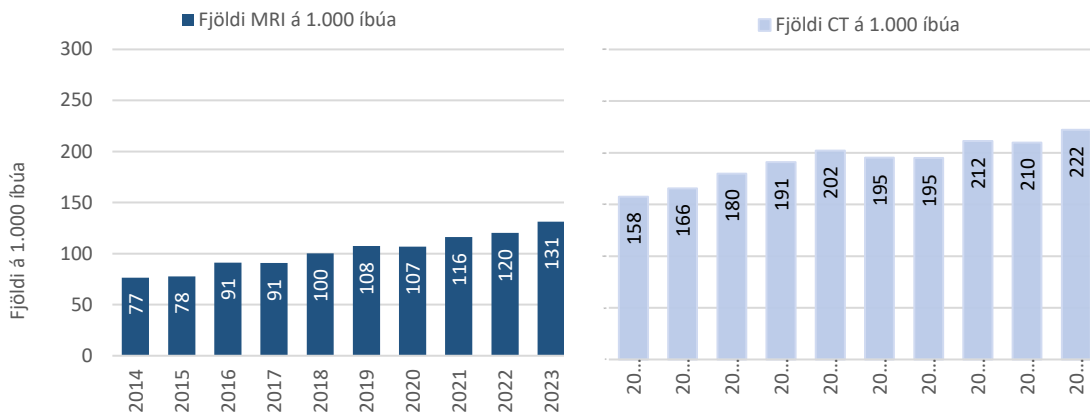
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Beinþéttímæling ¹⁾	209	244	232	267	247	258	225	246	404	401
Ísótóparannsóknir ²⁾	1.351	1.535	1.683	1.610	1.643	2.129	2.234	2.325	2.494	2.840
Ómun/sónar ³⁾	17.773	18.717	20.087	19.462	20.448	21.160	20.350	24.380	24.218	26.273
Röntgenrannsóknir	128.576	126.304	136.495	138.760	135.247	135.825	120.774	136.119	131.985	142.656
Segulómun/MRI	25.067	25.661	30.598	31.221	35.390	38.762	39.140	43.323	45.927	50.928
Tölvusneiðmynd/CT	51.616	54.773	60.331	65.548	71.334	70.371	71.436	78.797	80.183	86.176
Alls	224.383	226.990	249.194	256.601	264.062	268.247	253.934	284.944	284.807	308.873

¹⁾Aðeins tölur frá SAK

²⁾Aðeins tölur frá LSH

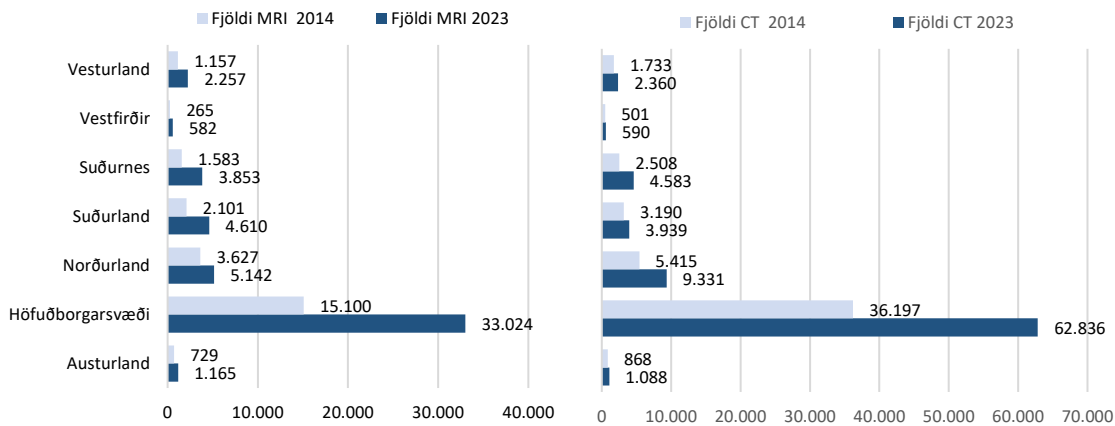
³⁾Aðeins tölur frá SAK og utan sjúkrahúsa

Á mynd 2 má sjá þróun á tíðni segulómarrannsókna og tölvusneiðmyndarrannsókna þegar tillit hefur verið tekið til vaxandi mannfjölda síðustu ár. Segulómarrannsóknum hefur fjölgað um 70% og tölvusneiðmyndarrannsóknum um 41%. Segulómarrannsóknum hefur fjölgað úr 77 á hverja 1.000 íbúa árið 2014 í 131 árið 2023 og tölvusneiðmyndarrannsóknum hefur fjölgað úr 158 í 222 á hverja 1.000 íbúa á sama tímabili.



Mynd. Fjöldi segulómrannsókna (MRI) og tölvusneiðmyndarannsókna (CT) á hverja 1.000 íbúa

Á mynd 3 má sjá fjölda segulómrannsókna (MRI) og tölvusneiðmyndarannsókna (CT) eftir búsetu þjónustuþega í heilbrigðisumdæmum. Flestir þjónustuþega eru búsettir á höfuðborgarsvæðinu sem er í takt við búsetudreifingu landsmanna og þar hefur myndum fjölgað mest.



Mynd 2. Fjöldi segulómrannsókna (MRI) og tölvusneiðmyndarannsókna (CT) árin 2014 og 2023 eftir búsetu þjónustuþega í heilbrigðisumdæmum

Þegar gögnin eru skoðuð með tilliti til mannfjölda (tafla 4) má sjá að nokkur munur er á fjölda segulómrannsókna eftir búsetu þjónustuþega. Flestar segulómrannsóknir voru gerðar á hverja 1.000 íbúa á höfuðborgarsvæðinu, Norðurlandi og Suðurlandi eða 133 til 136 segulómrannsóknir á hverja 1.000 íbúa. Hluti skýringar á þessu er líklega sá að þar er aðgengi að myndgreiningartækjum best. Á Suðurnesjum voru segulómrannsóknir árið 2023 lítið eitt færri á hverja 1.000 íbúa en í fyrrnefndum heilbrigðisumdæmum. Þar er aldursdreifing aðeins önnur og gögnin sýna að hlutfallslega færra yngra fólk fer í segulómrannsóknir. Hlutfallsleg aukning var mest á Vestfirðum á tímabilinu 2014 til 2023 eða um 103% en þar voru samt sem áður aðeins um 89 segulómrannsóknir árið 2023 á hverja 1.000 íbúa, mun færri en í öðrum heilbrigðisumdæmum. Hér gæti verra aðgengi verið ein skýring.

Svipað myndur má sjá þegar fjöldi tölvusneiðmyndarannsókna er skoðaður eftir heilbrigðisumdæmum. Flestar slíkar rannsóknir voru á hverja 1.000 íbúa á höfuðborgarsvæðinu (254) og á Norðurlandi (246) þar sem aðgengi er best og fæstar á Vestfirðum (90) og Austurlandi (97) þar sem aðgengi er minna. En rétt er að taka fram að upplýsingar um fjölda tölvusneiðmyndarannsókna sem teknar eru með tölvusneiðmyndataækjunum sem staðsett eru á Ísafirði og á Neskaupsstað eru ekki með í þessum tölum.

Tafla 4. Fjöldi segulómrannsóknna (MRI) og tölvusneiðmyndarannsóknna (CT) á hverja 1.000 íbúa á árunum 2014 og 2023 eftir búsetu þjónustuþega (heilbrigðisumdæmum)

		Fjöldi rannsóknna á 1.000 íbúa 2014	Fjöldi rannsóknna á 1.000 íbúa 2023	Fjölgun rannsóknna á 1.000 íbúa	Aukning (%)
Segulómun	Austurland	69,7	103,4	34	48%
	Höfuðborgarsvæðið	71,9	133,4	62	86%
	Norðurland	103,4	135,6	32	31%
	Suðurland	79,6	136,4	57	71%
	Suðurnes	72,6	124,1	51	71%
	Vestfirðir	43,8	88,9	45	103%
	Vesturland	65,8	115,0	49	75%
Tölvusneiðmynd	Austurland	83,0	96,6	14	16%
	Höfuðborgarsvæðið	172,4	253,8	81	47%
	Norðurland	154,3	246,0	92	59%
	Suðurland	120,9	116,6	-4	-4%
	Suðurnes	115,1	147,6	33	28%
	Vestfirðir	82,8	90,1	7	9%
	Vesturland	98,5	120,2	22	22%

Tölvusneiðmyndarannsóknnum og segulómrannsóknnum hefur fjölgað hjá öllum sem gera slíkar rannsóknir, það er hjá LSH, SAK og einkareknum myndgreiningarfyrirtækjum utan sjúkrahúsa, sjá töflu 5. Hlutfallsleg aukning er mest utan sjúkrahúsa en þar hefur segulómrannsóknnum fjölgað úr 12.359 í 34.640 sem er aukning um 180%. Tölvusneiðmyndarannsóknnum hefur einnig fjölgað hlutfallslega mest utan sjúkrahúsa, úr 17.979 árið 2014 í 35.265 sem er aukning um 96%. Á Sjúkrahúsínu á Akureyri hefur einnig orðið töluverð fjölgun tölvusneiðmyndarannsóknna, þ.e. úr 5.006 árið 2014 í 8.944 árið 2023 sem er aukning um 79%.

Tafla 5. Fjöldi segulómanna (MRI) og tölvusneiðmynda (CT) á árunum 2014 og 2023 eftir framkvæmdaraðilum

		Fjöldi rannsóknna 2014	Fjöldi rannsóknna 2023	Aukning (%)
LSH	Segulómrannsókn/MRI	9.008	11.409	27%
	Tölvusneiðmyndarannsókn	28.631	41.967	47%
SAK	Segulómrannsókn/MRI	3.700	4.879	32%
	Tölvusneiðmyndarannsókn	5.006	8.944	79%
Utan sjúkrahúsa	Segulómrannsókn/MRI	12.359	34.640	180%
	Tölvusneiðmyndarannsókn	17.979	35.265	96%

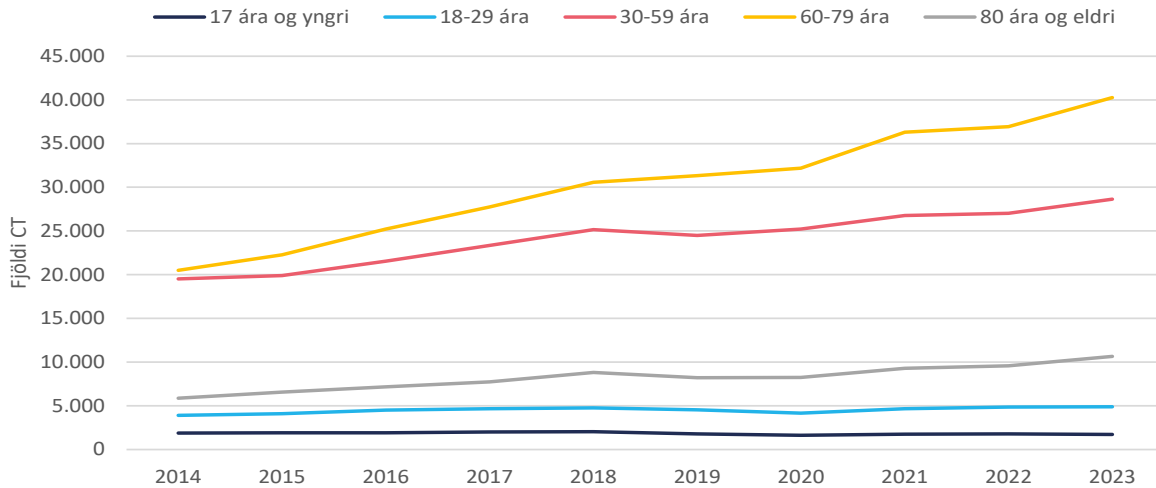
Í töflu 6 má sjá að þegar tekið hefur verið tillit til mannfjöldabreytinga er hlutfallsleg aukning mest utan sjúkrahúsa, þ.e. 136% á segulómrannsóknnum og 66% á tölvusneiðmyndarannsóknnum. Einnig má sjá yfir 50% aukningu á tölvusneiðmyndarannsóknnum á Sjúkrahúsínu á Akureyri og um 24% aukningu á Landspítala.

Tafla 6. Fjöldi segulómrannsóknna (MRI) og tölvusneiðmynda (CT) á hverja 1000 íbúa á árunum 2014 og 2023 eftir framkvæmdaraðilum

		Fjöldi rannsóknna á 1.000 íbúa 2014	Fjöldi rannsóknna á 1.000 íbúa 2023	Fjölgun rannsóknna á hverja 1.000 íbúa	Aukning (%)
LSH	Segulómrannsókn/MRI	27,5	29,4	1,9	7%
	Tölvusneiðmyndarannsókn	87,4	108,2	20,8	24%
SAK	Segulómrannsókn/MRI	11,3	12,6	1,3	12%
	Tölvusneiðmyndarannsókn	15,3	23,1	7,8	51%
Utan sjúkrahúsa	Segulómrannsókn/MRI	37,8	89,3	51,5	136%
	Tölvusneiðmyndarannsókn	54,9	90,9	36	66%

Tölvusneiðmyndarannsóknir (CT)

Á mynd 4 má sjá þróun á fjölda tölvusneiðmyndarannsókna eftir aldurshópum. Fjölgun tölvusneiðmyndarannsókna er mest í eldri aldurshópnum en í tveimur yngstu aldurshópnum hefur heildarfjöldi tölvusneiðmyndarannsókna haldist nokkuð svipaður milli ára.



Mynd 3. Heildarfjöldi tölvusneiðmyndarannsókna (CT) eftir aldri

Tafla 7 sýnir fjölda tölvusneiðmyndarannsókna eftir aldurshópum og framkvæmdaraðilum þar sem tekið er tillit til mannfjöldabreytinga. Fjöldi rannsókna hefur aukist hlutfallslega mest utan sjúkrahúsa og á það við um alla aldurshópa.

Hjá Landspítala er fjölgun tölvusneiðmyndarannsókna mest í hópi einstaklinga 80 ára og eldri þar sem fjölgað hefur um 159 rannsóknir á hverja 1.000 íbúa frá árinu 2014 til ársins 2023 sem er aukning um 48%. Á SAK hefur fjöldi tölvusneiðmyndarannsókna aukist mest í aldurshópi 60-79 ára og 80 ára og eldri. Utan sjúkrahúsa hefur fjöldi tölvusneiðmyndarannsókna tvöfaldast í aldurshópi 80 ára og eldri en einnig hefur verið mikil aukning í aldurshópi 60-79 ára eða um 77%.

Tafla 7. Fjöldi tölvusneiðmyndarannsókna (CT) á 1.000 íbúa eftir aldri og stofnun árin 2014 og 2023

		Fjöldi rannsókna á 1.000 íbúa 2014	Fjöldi rannsókna á 1.000 íbúa 2023	Fjölgun/fækkun rannsókna á 1.000 íbúa	Aukning (%)
LSH	0-17 ára	12,2	9,8	-2	-19%
	18-29 ára	35,4	33,2	-2	-6%
	30-59 ára	76,0	79,5	3	5%
	60-79 ára	240,2	300,6	60	25%
	80 ára og eldri	334,1	493,0	159	48%
SAK	0-17 ára	2,8	2,0	2	-28%
	18-29 ára	7,2	8,3	8	16%
	30-59 ára	14,6	18,1	18	24%
	60-79 ára	37,1	62,0	62	67%
	80 ára og eldri	55,1	95,8	96	74%
Utan sjúkrahúsa	0-17 ára	8,3	8,7	0	4%
	18-29 ára	25,8	31,0	5	20%
	30-59 ára	60,3	85,8	25	42%
	60-79 ára	138,9	245,6	107	77%
	80 ára og eldri	101,6	208,4	107	105%

Almennt hefur myndrannsóknir á kviðarholi og brjóstholi eða lungum fjölgað hjá öllum framkvæmdaraðilum (sjá mynd 8). Á LSH voru tæplega 18 þúsund myndrannsóknir gerðar á kviðarholi og brjóstholi eða lungum árið 2023 og utan sjúkrahúsa voru slíkar myndrannsóknir rúmlega 11 þúsund það ár. Mesta fjölgun tölvusneiðmyndarannsókna mátti sjá utan sjúkrahúsa af æðum, fjölgun um tæplega 18 rannsóknir á hverja 1.000 íbúa. Rannsóknir fjölgaði mest á miðmæti (*mediastinum*) og æðum og kransæðum. Á sama tíma og rannsóknir á æðum fjölgaði utan sjúkrahúsa, fækkaði sambærilegum myndum á LSH.

Tafla 8. Fjöldi tölvusneiðmyndarannsókna (CT) á 1.000 íbúa eftir líffærum/líkamshlutum árin 2014 og 2023^a

		Fjölgun/ fækkun á hverja 1000					Fjölgun/ fækkun á hverja 1000		
		2014	2023		2014	2023			
LSH	Brjósthol/lungu	4.530	7.840	6,4	Után sjúkrahúsa	Bein	173	188	0,0
	Handleggur/fótleggur	178	982	2,0		Bein	44	135	0,2
	Háls/barkakýli	631	1.503	1,9		Bringubein	129	53	-0,3
	Hjarta	61	365	0,8		Handleggir/fótleggir	166	457	0,7
	Hryggur	987	1.926	2,0		Háls/barkakýli	224	503	0,6
	Höfuð	7.193	9.564	2,7		Heili	1.839	2.446	0,7
	Höfuð	6.207	8.409	2,7		Hjarta	40	14	-0,1
	Sinus	986	1.155	0,0		Hryggur	2.027	1.474	-2,4
	Kirtlar	22	45	0,0		Höfuð	3.178	4.840	2,8
	Kviðarhol	6.637	10.134	5,9		Höfuð	670	929	0,3
	Liðir	207	1.229	2,5		Sinus	2.508	3.911	2,4
	Mjaðmagrind	278	532	0,5		Kirtlar	25	68	0,1
	Nýru	1.230	2.693	3,2		Kviðarhol	2.670	5.190	5,2
	Æðar	6.244	5.056	-6,0		Liðir	658	979	0,5
	Háls/heilaæðar	417	1.839	3,5		Lungu	2.206	6.121	9,0
	Kransæðar	115	446	0,8		Mjaðmagrind	232	442	0,4
	Kviðarhol/s-nýrnaæðar	55	32	-0,1		Nýru	802	1.276	0,8
	Lungu/miðmæti og æðar	5.226	1.692	-11,6		Ristill	147	149	-0,1
	Ósæð	326	807	1,1		Æðar	3.541	11.106	17,8
	Útlímaæðar	105	240	0,3		Háls	34	176	0,4
SAK	Bein	2	103	0,3	Kransæðar	1.220	4.450	7,7	
	Brjósthol/lungu	1.026	1.840	1,6	Miðmæti og æðar	2.141	6.308	9,7	
	Handleggur/fótleggur	92	110	0,0	Útlímaæðar	146	172	0,0	
	Háls/barkakýli	120	209	0,2					
	Heili	992	1.351	0,4					
	Hryggur	200	482	0,6					
	Höfuð	349	621	0,5					
	Höfuð	49	303	0,6					
	Sinus	300	318	-0,1					
	Kirtlar	8	20	0,0					
	Kviðarhol	1.514	2.520	1,9					
	Liðir	50	230	0,4					
	Mjaðmagrind	32	78	0,1					
	Nýru	243	461	0,4					
	Æðar	378	919	1,2					
	Háls/heilaæðar	16	241	0,6					
Kransæðar	182	215	0,0						
Kviðarhol/sæðar	2	22	0,1						
Miðmæti og æðar	117	256	0,3						
Ósæð	56	102	0,1						
Útlímaæðar	5	83	0,2						

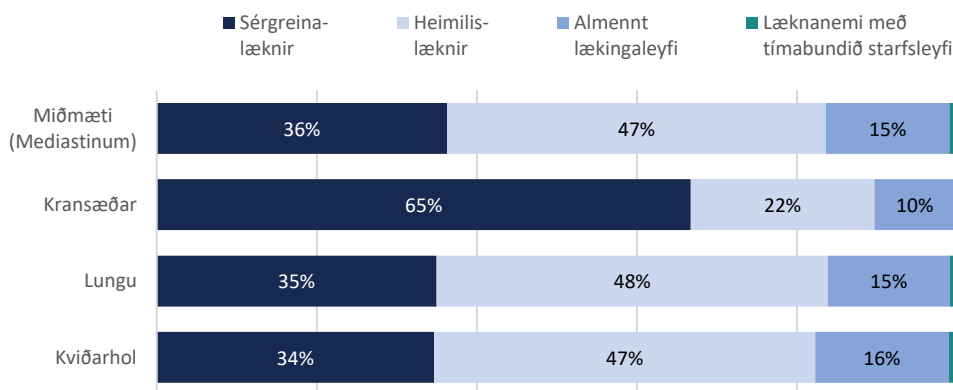
^a **Höfuð:** Ts- höfuðkúpa- andlitsbein - sinus, Ts-augntótt [orbíta], Ts-augntótt (orbíta)m. iv skuggaefni, Ts-augntótt [orbíta]-iv.skug, TS-dental v. titanium implant, Ts-höfuðkúpa-andlitsbein-sinus, Ts-innra eyra-miðeyra-klenbein, Ts-innra eyra-miðeyra-klettbein, Ts-innraeyra-miðeyra klett, Ts-kjálkaliður, Ts-kjálkaliður með skuggaefni, Ts-kúpabotn, circ. of willisi, Ts-kúpabotn, circ.of willisi-m.iv.skuggaefni (æðas, Ts-kúpabotn,circ. of willisi-m.iv.skuggaefni, Ts-sella turcica+iv.skuggaefni, Ts-sella turcica-m.iv.skuggaefni
Kviðarhol: Ts - kviðarhol neðri hluti og grog, TS grófnálarástunga kviðarhol, Ts -kviðarhol neðri hluti og gr,TS-kviðarhol a.n.s, Ts-kviðarhol a.n.s.-m.iv.skuggaefni, Ts-kviðarhol á.n.s.-+iv.skugga, Ts-kviðarhol efri hluti (æðaskoðun,Ts-kviðarhol efri hluti [lifur, Ts-kviðarhol efri hluti [lifur]c, Ts-kviðarhol, efri hluti [lifur
Æðar - Miðmæti: Ts-mediastinum og æðar, Ts-mediastinum og æðar +-iv sk, Ts-mediostinum og æðar m.iv.skuggaefni (æðaskoðun), Ts-medoastinum og æðar m.iv.skuggaefni

Í töflu 9 má að sjá að utan sjúkrahúsa er mest fjölgun í tölvusneiðmyndarannsóknum á kviðarholi, æðum í miðmæti og af kransæðum hjá einstaklingum 60 ára og eldri. Eftir að tekið hefur verið tillit til mannfjöldabreytinga hefur tölvusneiðmyndarannsókn um lungum á hverja 1.000 íbúa 60- 67 ára fjölgað um 26,7 milli árána 2014 og 2023. Hjá íbúum 80 ára og eldri fjölgaði þeim um 29,5 á hverja 1.000 íbúa. Tölvusneiðmyndarannsókn um æðum í miðmæti og kransæðum hefur einnig fjölgað umtalsvert í þessum aldurshópum eftir að tekið hefur verið tillit til mannfjölda-breytinga.

Tafla 9. Fjöldi tölvusneiðmyndarannsókna (CT) utan sjúkrahúsa á 1.000 íbúa eftir tegund rannsókna og aldri árin 2014 og 2023

	Fjöldi rannsókna						Alls rannsóknir		Fjölgun rannsókna per 1000 íbúa		
	30-59 ára		60-79 ára		80 ára og eldri		30 ára og eldri		30-59 ára	60-79 ára	80 ára og eldri
	2014	2023	2014	2023	2014	2023	2014	2023			
Bein	19	43	22	72	2	15	43	130	0,1	0,6	1,0
Brjósthol	70	29	31	13	7	5	108	47	-0,4	-0,4	-0,2
Handleggir/fótleggir	101	212	128	224	20	32	249	468	0,6	0,8	0,7
Háls/barkakýli	109	284	109	293	16	57	234	634	1,0	2,2	2,9
Heili	573	839	629	967	298	339	1.500	2.145	0,9	1,8	0,4
Hjarta	9	5	26	9	5	0	40	14	0,0	-0,4	-0,4
Hryggur	1.073	535	625	602	123	196	1.821	1.333	-4,9	-3,6	4,4
Höfuð	289	337	119	208	23	37	431	582	-0,1	0,7	0,8
Höfuð - Sinus	1.272	1.870	538	1.086	52	100	1.862	3.056	2,1	5,5	3,1
Kirtlar	17	33	4	21	1	4	22	58	0,1	0,2	0,2
Kviðarhol	1.089	2.069	1.213	2.368	264	503	2.566	4.940	4,8	11,1	15,5
Liðir	311	445	109	302	4	33	424	780	0,4	2,3	2,1
Lungu	809	1.990	1.158	3.352	169	586	2.136	5.928	6,5	27,1	29,7
Mjaldmagrind	138	176	60	195	11	45	209	416	0,1	1,7	2,4
Nýru	364	585	333	522	38	78	735	1.185	0,9	1,1	2,6
Riðill	48	48	92	93	6	7	146	148	-0,1	-0,5	0,0
Æðar	3	19	3	43	1	7	7	69	0,1	0,6	0,4
Æðar - Kransæðar	692	1.764	509	2.500	5	144	1.206	4.408	5,9	27,4	10,3
Æðar - Mediastinum	789	2.109	1.121	3.393	162	599	2.072	6.101	7,4	28,5	31,2

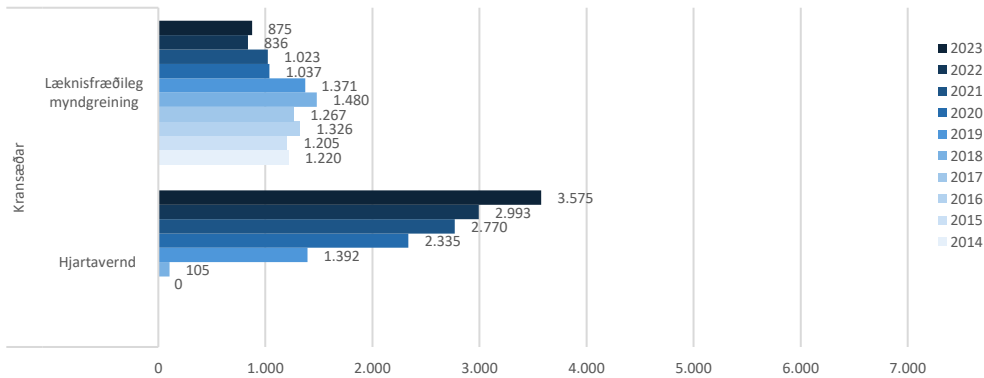
Árið 2023 voru flestar beiðnir, til framkvæmdaraðila utan sjúkrahúsa, um tölvusneiðmynda-rannsókn á lungum frá heimilislæknum. Flestar beiðnir um tölvusneiðmyndarannsókn á krans-æðum voru frá öðrum sérgreinalæknum en heimilislæknum.



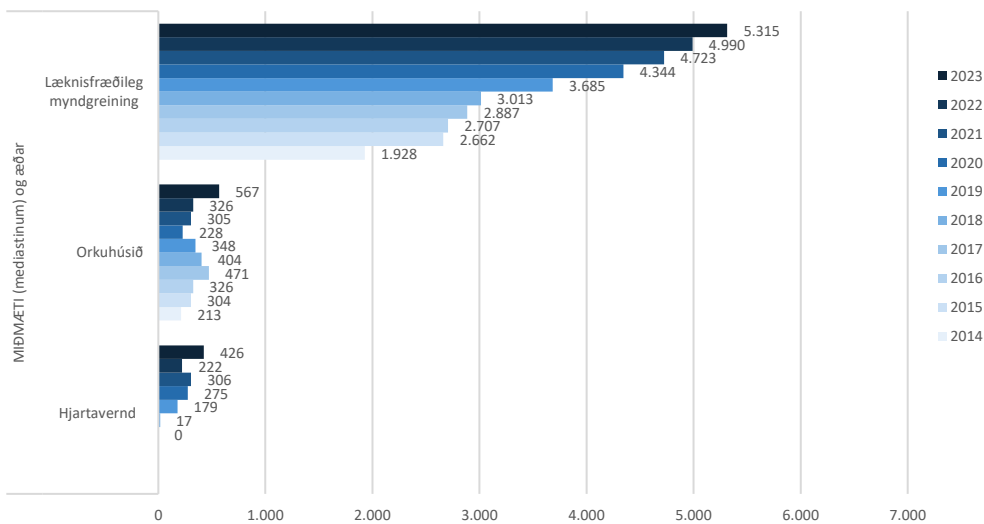
Mynd 4. Hlutfall valinna tölvusneiðmyndarannsókna (CT) eftir vísun læknis utan sjúkrahúsa árið 2023

Tölvusneiðmyndarannsóknir á kransæðum eru framkvæmdar hjá tveimur fyrirtækjum, Myndgreiningarrannsóknarstöð Hjartaverndar og Læknisfræðilegri myndgreiningu. Myndgreiningarrannsóknarstöð Hjartaverndar gerir meirihluta slíkra rannsókna og hefur þeim fjölgað jafnt og þétt á síðustu fimm árum og voru yfir 3.500 árið 2023. Sambærilegum rannsóknum hefur fækkað um rúmlega 600 hjá Læknisfræðilegri myndgreiningu á sama tímabili.

Mikil fjölgun hefur orðið á tölvusneiðmyndarannsóknum á miðmæti hjá Læknisfræðilegri myndgreiningu á árunum 2014 - 2023 en fjöldi slíkra rannsókna hefur nánast þrefaldast á tímabilinu.



Mynd 5. Fjöldi tölvusneiðmyndarannsókna á kransæðum eftir framkvæmdaraðilum utan sjúkrahúsa og ári

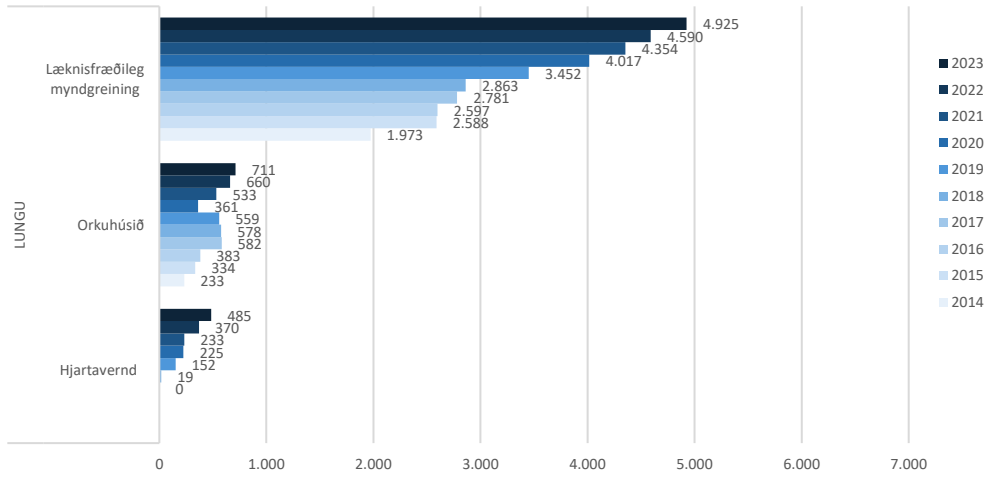


Mynd 6. Fjöldi tölvusneiðmyndarannsókna á miðmæti og æðum eftir framkvæmdaraðilum utan sjúkrahúsa og ári

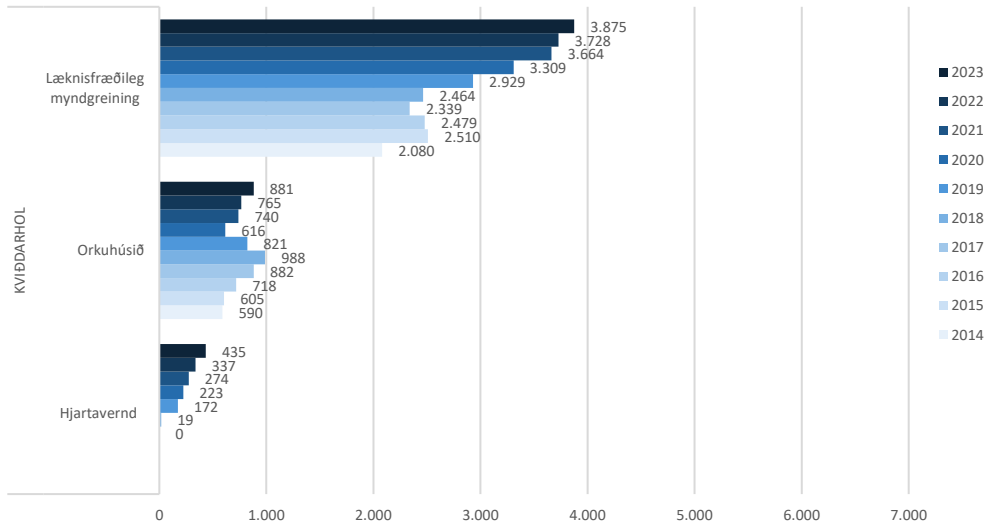
Þegar fjöldi tölvusneiðmyndarannsókna á lungum og kviðarholi er skoðaður eftir því hjá hvaða myndgreiningarfyrirtæki rannsóknir eru gerðar má sjá að flestar rannsóknir eru gerðar hjá Læknisfræðilegri myndgreiningu á ári hverju og hefur fjöldi lungnarannsókna meira en tvöfaldast þar á síðustu 10 árum þ.e. fjölgað um 3.000 rannsóknir.

Sama mynstur má sjá varðandi kviðarholsrannsóknir, tæplega 50% fleiri rannsóknir voru gerðar hjá Læknisfræðilegri myndgreiningu árið 2023 en árið 2014.

MYNDGREINING



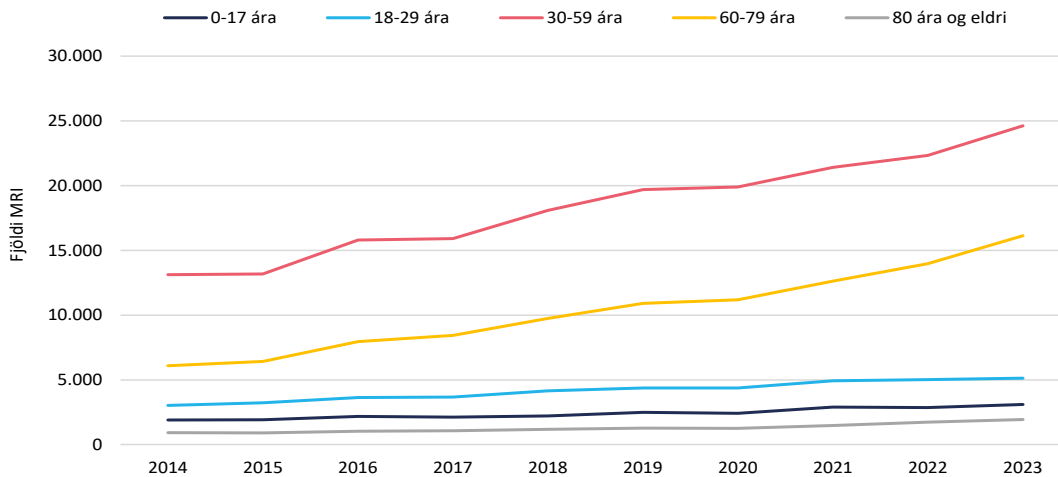
Mynd 7. Fjöldi tölvusneiðmyndarannsóknna á lungum eftir framkvæmdaraðilum utan sjúkrahúsa og ári



Mynd 8. Fjöldi tölvusneiðmyndarannsóknna á kviðarholi eftir framkvæmdaraðilum utan sjúkrahúsa og ári

Segulómrannsóknir (MRI)

Heildarfjöldi segulómrannsókna hefur verið svipaður á síðustu árum í yngri aldurshópum og hópi fólks sem er 80 ára eða eldra þegar ekki er tekið tillit til mannfjölda. Hins vegar hefur segulómrannsóknum fjölgað á síðustu árum meðal fólks í aldurshópnum 30-59 ára og 60-79 ára. Sjá mynd 10.



Mynd 9. Heildarfjöldi segulómrannsókna (MRI) eftir aldri

Tafla 10 sýnir heildarfjölda segulómrannsókna á hverja 1,000 íbúa eftir aldurshópum og framkvæmdaraðilum. Þá má sjá talsvert fleiri segulómrannsóknir á 1.000 íbúa í öllum aldurshópum utan sjúkrahúsa en aukning er hlutfallslega minni á LSH og SAK og fækkun í sumum aldurshópum. Mest hefur aukningin verið utan sjúkrahúsa hjá aldurshópnum 60-79 en einnig hefur verið mikil aukning meðal fólks á aldrinum 30-59 ára og 80 ára eldri. Fjöldi rannsókna á íbúa hefur aukist hlutfallslega mest utan sjúkrahúsa í öllum aldurshópum.

Tafla 10. Fjöldi segulómrannsókna (MRI) eftir aldri og framkvæmdaraðilum árin 2014 og 2023

		Fjöldi rannsókna á 1.000 íbúa 2014	Fjöldi rannsókna á 1.000 íbúa 2023	Fjölgun rannsókna á 1.000 íbúa	Aukning (%)
LSH	0-17 ára	9,6	13,6	4	41%
	18-29 ára	15,2	13,6	-2	-10%
	30-59 ára	33,6	30,3	-3	-10%
	60-79 ára	50,8	59,1	8	16%
	80 ára og eldri	44,2	51,4	7	16%
SAK	0-17 ára	3,6	2,6	-1	-28%
	18-29 ára	6,1	6,7	1	9%
	30-59 ára	15,0	14,8	0	-1%
	60-79 ára	19,7	24,9	5	27%
	80 ára og eldri	13,9	18,5	5	33%
Utan sjúkrahúsa	0-17 ára	10,6	20,3	10	92%
	18-29 ára	31,8	55,8	24	76%
	30-59 ára	53,0	112,7	60	113%
	60-79 ára	53,3	159,7	106	199%
	80 ára og eldri	18,9	74,8	56	297%

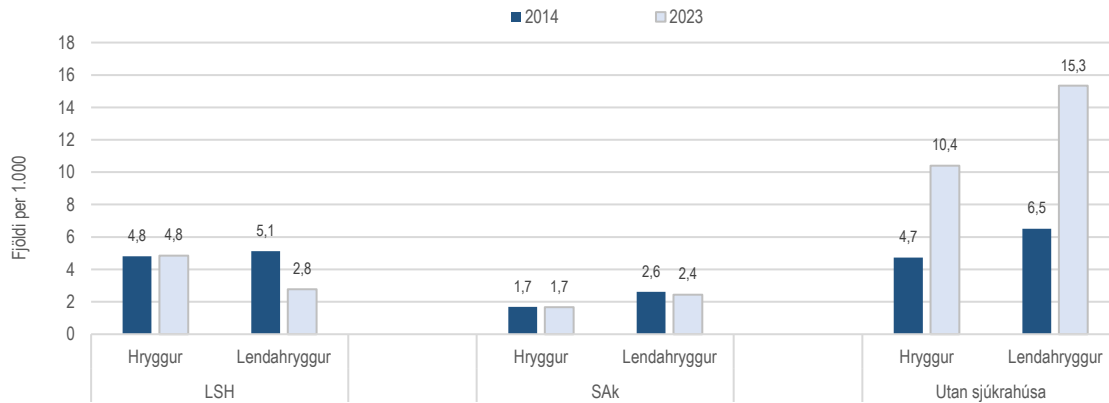
Í töflu 11 má sjá fjölda segulómrannsókna eftir líffærum og fjölgun/fækkun að teknu tilliti til mannfjöldabreytinga. Þeim segulómrannsóknum sem hefur fjölgað mest eru á hrygg og á liðum, sem eru gerðar utan sjúkrahúsa. Þegar tekið hefur verið tillit til mannfjöldabreytinga hefur segulómrannsóknum á hrygg, utan sjúkrahúsa, fjölgað um 14,5 á hverja 1.000 íbúa og af þeim fjölgaði rannsóknum á lendahrygg mest. Segulómrannsóknum á liðum hefur einnig fjölgað talsvert utan sjúkrahúsa eða um 9,3 á hverja 1.000 íbúa og rannsóknum á mjaðmagrind fjölgaði um 7,4 á 1.000 íbúa.

Tafla 11. Fjöldi segulómrannsókna (MRI) eftir líffærum/líkamshlutum og framkvæmdaraðilum árin 2014 og 2023^b

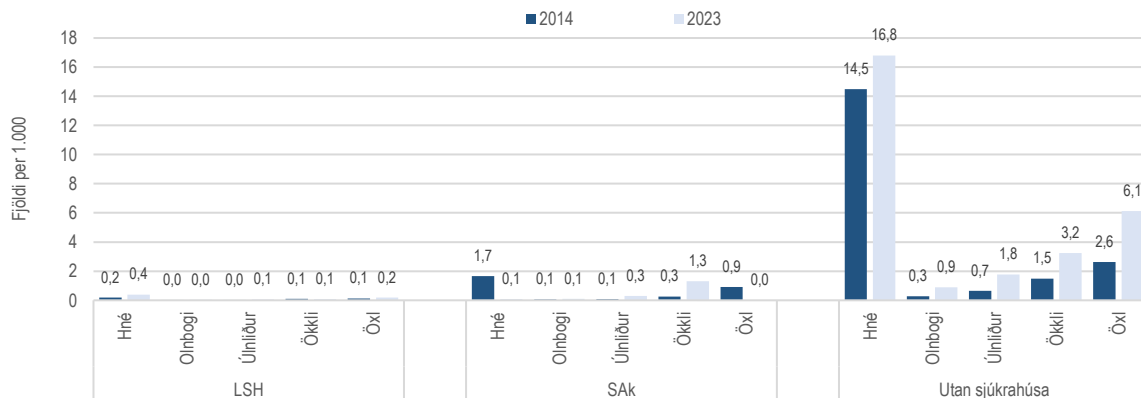
		2014	2023	Fjölgun/ fækkun per 1000			2014	2023	Fjölgun/ fækkun per 1000
LSH	Brjóst	382	620	0,4	Utan sjúkrahúsa	Brjóstkassi	2	139	0,4
	Brjóstkassi	50	63	0,0		Handleggjir/fótleggjir	499	2.231	4,2
	Handleggur/fótleggur	171	248	0,1		Háls/barkakýli	1	65	0,2
	Háls/barkakýli	28	174	0,4		Heili	945	3.693	6,6
	Heili	2.822	3.888	1,4		Hjarta	22	186	0,4
	Hjarta	182	197	0,0		Hryggur	3.680	9.979	14,5
	Hryggur	3.247	2.950	-2,3		Brjósthryggur	295	1.380	2,7
	Hryggur	1.572	1.878	0,0		Háls hryggur	1.253	2.654	3,0
	Lendahryggur	1.675	1.072	-2,4		Lendahryggur	2.132	5.945	8,8
	Höfuðkúpa	353	561	0,4		Höfuð	173	908	1,8
	Kirtlar	3	0	0,0		Kirtlar	0	1	0,0
	Kviðarhol	1.127	1.799	1,2		Kviðarhol	242	1.673	3,6
	Liðir	141	296	0,3		Liðir	6.404	11.174	9,3
	Hné	60	154	0,2		Hné	4.747	6.514	2,3
	Olnbogj	4	11	0,0		Olnbogj	92	346	0,6
	Úlnliður	3	25	0,1		Úlnliður	216	683	1,1
	Ökki	32	35	0,0		Ökki	488	1.256	1,7
	Öxl	42	71	0,1		Öxl	861	2.375	3,5
	Lungu	18	1	-0,1		Lungu	7	13	0,0
	Mjaðmagrind	168	250	0,1		Mjaðmagrind	361	3.282	7,4
Nýru	14	82	0,2	Nýru	6	308	0,8		
Æðar	302	280	-0,2	Æðar	17	389	1,0		
Æðar	6	7	0,0	Æðar	14	36	1,0		
Háls/heilaæðar	296	273	-0,2	Háls/heilaæðar	3	353	0,1		
SAK	Bein	56	4	-0,2					
	Brjósthol	16	5	0,0					
	Handleggur/fótleggur	136	162	0,0					
	Háls/barkakýli	20	29	0,0					
	Heili	516	921	0,8					
	Hryggur	1.408	1.596	-0,2					
	Hryggur	553	649	0,0					
	Lendahryggur	855	947	-0,2					
	Höfuð	99	70	-0,1					
	Kirtlar	46	43	0,0					
	Kviðarhol	228	414	0,4					
	Liðir	979	1.355	0,5					
	Hné	545	652	0,0					
	Olnbogj	19	35	0,0					
	Úlnliður	29	42	0,0					
	Ökki	85	117	0,0					
	Öxl	301	509	0,4					
	Mjaðmagrind	138	253	0,2					
	Nýru	9	11	0,0					
	Æðar	49	15	-0,1					
Æðar	36	1	-0,1						
Háls/heilaæðar	13	14	0,0						

^b **Æðar - Háls-/heilaæðar:** Mri-hálsæðar, slagæðar, Mri-heilaslagæðar með kontrast, Mri-só heilaslagæðar
Mjaðmagrind: Mri-mjaðmagrind, Mri-mjaðmaliður, Mri-mjaðmagrind + iv.skugga, Mri-mjaðmarliður + skuggaefni, MRI-Sacro-iliacaliður + skuggaefni (með kontrasti), Mri-sacro-iliacaliður

Á mynd 11 má sjá fjölda segulómrannsókna á hrygg og lendahrygg á hverja 1.000 íbúa eftir framkvæmdaraðila. Þessi tegund myndgreiningar hefur ekki aukist á SAK og LSH eftir að búið er að taka tillit til mannfjöldabreytinga en aukning hefur verið umtalsverð utan sjúkrahúsa. Þegar segulómrannsókn á liðum er skoðuð á sama hátt má sjá fjölgun slíkra rannsókna utan sjúkrahúsa en ekki á Landspítala og Sjúkrahúsinu á Akureyri. Utan sjúkrahúsa eru flestar segulómrannsóknir á hverja 1.000 íbúa gerðar á hné og hefur slíkum rannsóknum fjölgað á milli ára ásamt segulómrannsóknum á öðrum liðum.



Mynd 10. Fjöldi segulómrannsókna á hrygg á hverja 1.000 einstaklinga, eftir framkvæmdaraðilum, árin 2014 og 2023



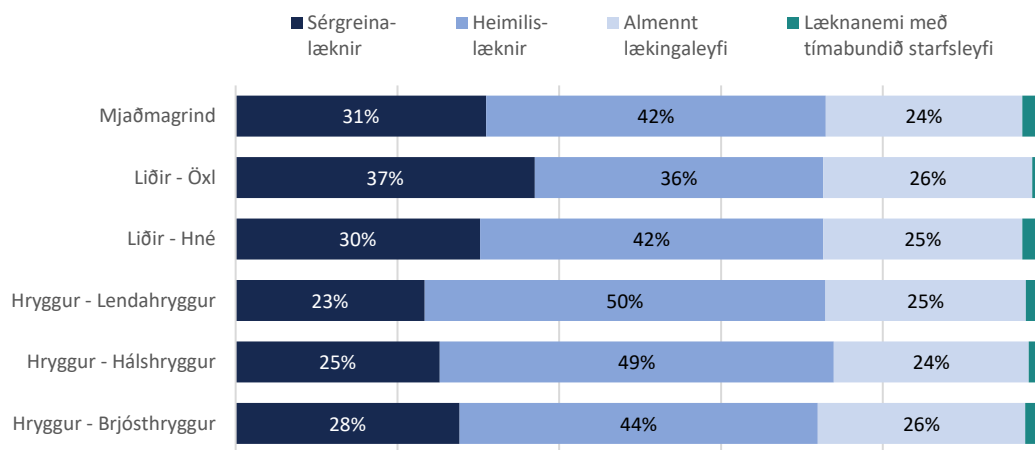
Mynd 11. Fjöldi segulómrannsókna (MRI) á liðum á hverja 1.000 einstaklinga eftir framkvæmdaraðilum árin 2014 og 2023

Í töflu 12 má sjá að fjölgun segulómrannsókna utan sjúkrahúsa, á lendahrygg, er mest hjá einstaklingum 60-79 ára þar sem rannsóknum hefur fjölgað um 18,6 á hverja 1.000 íbúa milli árana 2014 og 2023. Fjölgun er einnig í aldurshópnum 30-59 ára og 80 ára og eldri. Einnig er töluverð fjölgun segulómrannsókna á mjaðmagrind og á heila hjá þessum aldurshópum.

Tafla 12. Fjöldi segulómrannsóknna (MRI) utan sjúkrahúsa eftir líffærum og aldri árin 2014 og 2023

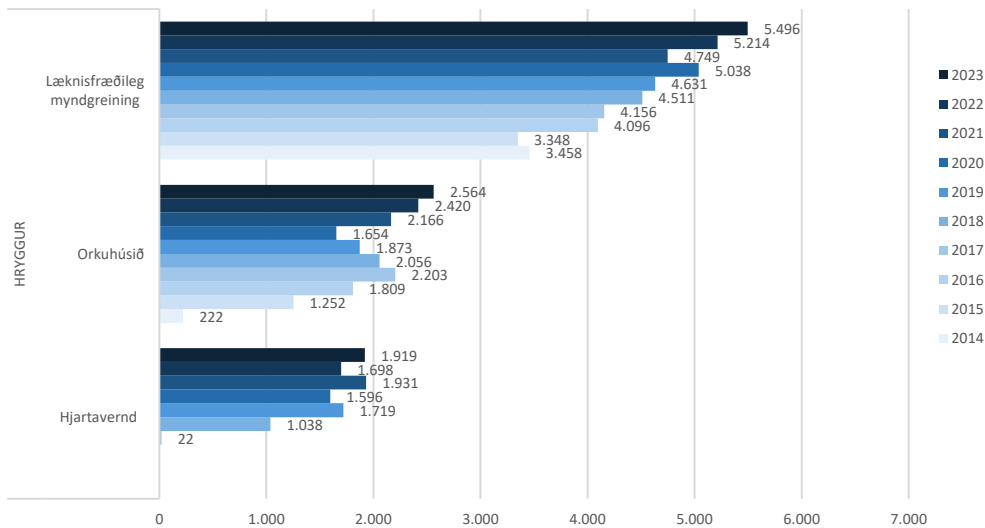
	Fjöldi rannsókna						ALLS rannsóknir		Fjölgun rannsókna per 1000 íbúa		
	30-59 ára		60-79 ára		80 ára og eldri		30 ára og eldri		30-59 ára	60-79 ára	80 ára og eldri
	2014	2023	2014	2023	2014	2023	2014	2023			
Bringubein	2	72	0	30	0	4	2	106	0,4	0,5	0,3
Grindarhol	0	101	0	471	0	25	0	597	0,6	7,1	1,9
Handleggir/fótleggir	270	1.135	84	559	5	41	359	1.735	5,2	6,7	2,6
Háls/barkakýli	1	41	0	14	0	3	1	58	0,3	0,2	0,2
Heili	422	1.539	298	1.371	50	261	770	3.171	6,6	14,7	15,3
Hjarta	16	91	3	69	0	2	19	162	0,5	1,0	0,1
Hryggur - Brjósthryggur	166	812	60	331	5	25	231	1.168	3,9	3,8	1,5
Hryggur - Háls hryggur	856	1.686	223	657	19	39	1.098	2.382	4,2	5,4	1,3
Hryggur - Lendahryggur	1.206	3.112	535	1.945	53	238	1.794	5.295	10,6	18,5	13,4
Höfuð	91	436	32	289	4	26	127	751	2,1	3,7	1,6
Kirtlar	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0
Kviðarhol	130	668	71	808	13	69	214	1.545	3,3	10,8	4,1
Liðir - Hné	2.554	3.388	960	1.609	53	54	3.567	5.051	1,9	4,8	-0,4
Liðir - olnbogi	52	233	13	49	2	3	67	285	1,1	0,5	0,1
Liðir - Úlnliður	131	368	22	110	0	12	153	490	1,3	1,2	0,9
Liðir - Ökkli	219	552	39	250	5	17	263	819	1,8	3,0	0,9
Liðir - Öxl	524	1.342	205	755	11	47	740	2.144	4,5	7,2	2,6
Lungu	2	3	3	4	1	2	6	9	0,0	0,0	0,1
Mediastium	0	2	0	4	0	2	0	8	0,0	0,1	0,1
Mjaðmagrind	195	1.673	67	1.012	4	95	266	2.780	9,2	13,9	6,8
Nýru	3	135	3	135	0	24	6	294	0,8	2,0	1,8
Æðar	5	13	5	14	0	4	10	31	0,0	0,1	0,3
Æðar - Háls-/heilaæðar	1	185	2	84	0	7	3	276	1,2	1,2	0,5

Á mynd 13 má sjá hlutfallslega skiptingu tilvísana eftir algengustu tegundum segulómrannsóknna. Þá má sjá að í 23-37% tilfella vísar sérgreinalæknir í segulómrannsókn en annars vísar heimilislæknir eða læknir með almennt lækningaleyfi í rannsóknina. Hlutfallslega flestar tilvísanir eru frá sérfræðilækni vegna segulómrannsóknar á öxl en færstar vegna segulómrannsóknar á lendahrygg.



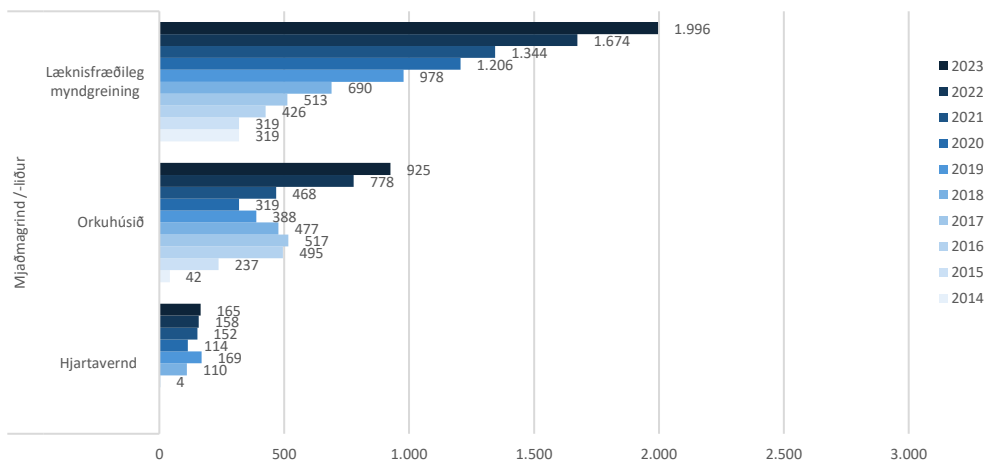
Mynd 12. Hlutfall valinna MRI rannsókna eftir tilvísun læknis utan sjúkrahúsa árið 2023

Flestar segulómrannsóknir á hrygg eru framkvæmdar hjá Læknisfræðilegri myndgreiningu á ári hverju og hefur þeim fjölgað um 60% frá árinu 2014. Fjöldi slíkra rannsókna hefur aðeins sveiflast á milli ára hjá Orkuhúsinu og Myndgreiningarrannsóknarstöð Hjartaverndar en fyrir árið 2023 voru meira en helmingi færri slíkar greiningar gerðar hjá þessum myndgreiningarfyrirtækjum samanborið við Læknisfræðilega myndgreiningu .



Mynd 13. Fjöldi segulómrannsókna (MRI) á hrygg og æðum eftir framkvæmdaraðilum utan sjúkrahúsa og ári

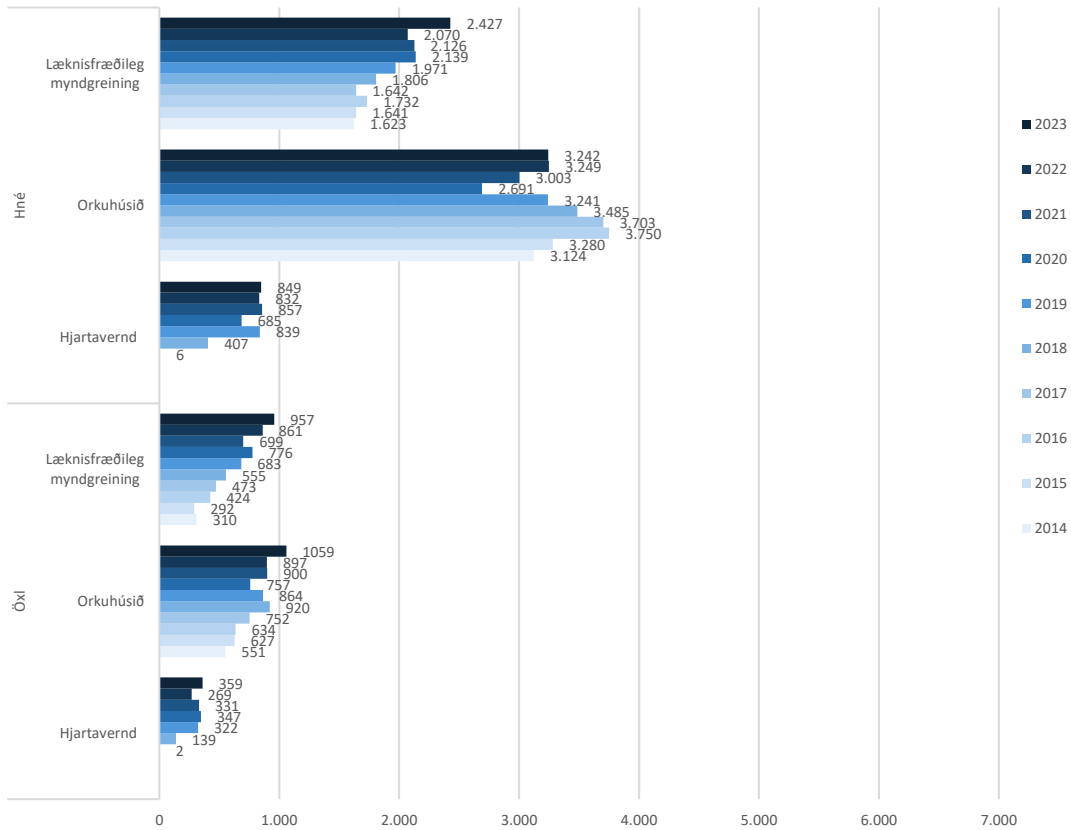
Flestar segulómrannsóknir á mjaðmagrind eða liðum eru framkvæmdar af Læknisfræðilegri myndgreiningu á ári hverju og hefur þeim fjölgað verulega frá árinu 2014. Umfang hefur einnig aukist hjá Orkuhúsinu þó svo helmingi færri myndir séu teknar þar, samanborið við Læknisfræðilega myndgreiningu, árið 2023.



Mynd 14. Fjöldi segulómrannsókna (MRI) á mjaðmagrind/liðum eftir framkvæmdaraðilum utan sjúkrahúsa og ári

Flestar segulómrannsóknir á hné eru framkvæmdar af Orkuhúsinu og hefur fjöldi slíkra rannsókna sveiflast frá því að vera 3.750 rannsóknir árið 2016 í 2.691 rannsókn árið 2020. Hjá Læknisfræðilegri myndgreiningu hefur segulómunum af hné fjölgað úr 1.623 árið 2014 í 2.427 árið 2023.

Segulómrannsóknum á öxl hefur fjölgað hjá Orkuhúsinu og Læknisfræðilegri myndgreiningu.



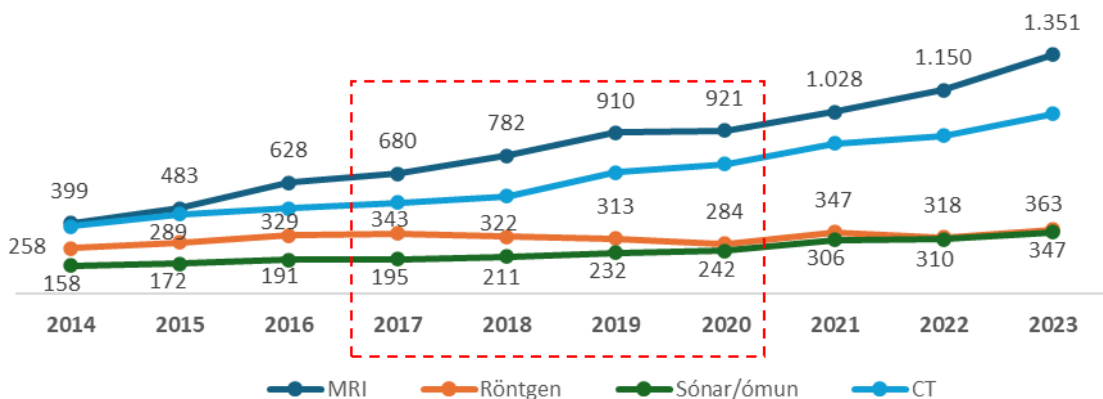
Mynd 15. Fjöldi segulómrannsókna (MRI) á hné og öxl eftir framkvæmdaraðilum utan sjúkrahúsa og ári

Greining á kostnaði Sjúkratrygginga vegna myndgreininga

Sjúkratryggingar hafa greint þróun í notkun og kostnaði vegna myndgreininga hjá aðilum með samning við Sjúkratryggingar yfir tímabilið 2014-2023 og fer hér samantekt stofnunarinnar úr þeirri greiningu.

Á tímabilinu 2014-2023 hefur notkun á myndgreiningum aukist verulega. Vöxtur á kostnaði myndgreiningarrannsókna er 112% að raunvirði, sem jafngildir því að kostnaðaraukning er í krónum talið um 1,3 milljarðar, á árinu 2023^c. Þessi mikli vöxtur gæti skýrst að einhverju leyti af tilfærslu á rannsóknum frá sjúkrahúsum til einkarekinna myndgreiningarfyrirtækja. Auk þess má gera ráð fyrir að aukin þekking á nýtingu myndgreininga við sjúkdómsgreiningu og tækniþróun hafi einnig haft áhrif. Heildarfjöldi rannsókna hjá framkvæmdaraðilum utan sjúkrahúsa hefur aukist um 42% á hverja þúsund íbúa á þessu tímabili, og mesta aukning átti sér stað hjá Læknisfræðilegri myndgreiningu, sem hefur um 60% markaðshlutdeild þeirra sem starfa á einkareknum markaði.

Þegar þróun kostnaðar er skoðuð eftir tegundum rannsókna kemur í ljós að kostnaður vegna segulómrannsókna (MRI) hefur aukist hlutfallslega mest, næst á eftir kemur kostnaður vegna tölvusneiðmyndarannsókna (CT) en kostnaður vegna ómskoðana hefur aukist minna og lítil breyting er á kostnaði röntgenrannsókna (sjá nánar á mynd 17). Einingarmagn á 10 árum jókst um 125%, var um 5,9 milljónir á árinu 2024 og voru um 13,3 milljónir á árinu 2023 og má að mestu rekja þá aukningu til MRI og TS rannsókna. Greining gagna sýnir enn fremur að einungum hefur fjölgað um 44% í hverri komu í myndgreiningu. Það gefur til kynna að á árinu 2023 voru oftast framkvæmdar stærri rannsóknir í hverri komu í samanburði við árið 2014. Á mynd 17 er rauður rammi utan um tímabilið 2017-2020 en á því tímabili var einingarverð óbreytt. Samt sem áður jókst framleiðsla sem nam 600 milljónum króna.



Mynd 16. Heildarkostnaður í milljónum kr. vegna myndgreiningarrannsókna 2014-2023 eftir tegundum rannsókna

Í töflu 13 má sjá kostnað við þær segulómrannsóknir og tölvusneiðmyndarannsóknir sem hefur fjölgað mest á hverja 1000 íbúa á síðustu 10 árum. Alls er aukningin á þessum rannsóknum í krónum talið um 691,2 milljónir sem skýrist af aukinni framleiðslu á árinu 2023. Eins og sést þá hefur kostnaður hlutfallslega aukist mest vegna segulómunar af mjaðmagrind (aukning um 520%) og segulómunar af brjóstþrygg (aukning um 229%). Kostnaður hefur hins vegar aukist mest vegna tölvusneiðmyndarannsókna af kransæðum eða yfir 164 milljónir á tímabilinu.

^c Útreikningar miðast við sama fjöldi rannsókna sem gerður var á árinu 2014 og er heildarkostnaður uppfærður á verðlag ársins 2023.

Tafla 13. Kostnaður vegna valinna segulómrannsókna (MRI) og tölvusneiðmyndarannsókna (CT) árin 2014 og 2023

		Uppfært m.v. verðlag 2023*	Raun- kostnaður	10 ára hækkun umfram verðlag	Hækkun á 10 árum
		2014	2023	%	kr.
Utan sjúkrahúsa	Hryggur (MRI)	195.297.972	356.453.556	83%	161.155.584
	Brjósthryggur	15.125.644	49.714.536	229%	34.588.892
	Hálshryggur	63.802.777	94.443.252	48%	30.640.475
	Lendahryggur	116.369.551	212.295.768	82%	95.926.217
	Liðir (MRI)	318.855.308	393.705.216	23%	74.849.908
	Hné	235.997.676	228.001.500	-3%	-7.996.176
	Olubogi	4.725.515	12.345.456	161%	7.619.941
	Úlnliður	10.876.344	25.537.680	135%	14.661.336
	Ökkli	24.160.010	44.570.988	84%	20.410.978
	Öxl	43.095.764	83.249.592	93%	40.153.828
	Mjaðmagrind (MRI)	18.682.268	115.799.736	520%	97.117.468
	Höfuð (TS)	85.458.585	93.873.026	10%	8.414.441
	Lungu (TS)	62.769.816	141.434.965	125%	78.665.149
	Æðar (TS)	170.551.391	441.574.687	159%	271.023.296
	Háls	2.547.582	9.248.580	263%	6.700.998
	Kransæðar	91.413.238	255.885.397	180%	164.472.159
	Miðmæti og æðar	65.650.954	167.455.380	155%	101.804.426
Útlímæðar	10.939.617	8.985.330	-18%	-1.954.287	
Samtals	851.615.340	1.542.841.186	81%	691.225.846	

*Neyslúvísitala 50% og launavísitala 50%

Flestar beiðnir um myndgreiningu komu frá heimilislæknum, eða 53,7% á árinu 2023. Við samanburð á fjölda tilvísana og kostnaði vegna þeirra frá mismunandi heilsugæslustöðvum var gríðarlegur munur á milli stöðva. Ef kostnaði vegna myndgreininga er dreift jafnt á allar komur á viðkomandi heilsugæslustöð var kostnaðar mestur kr. 4.466 á hverja komu hjá þeirri heilsugæslustöð þar sem tilvísanir voru flestar samanborið við kr. 874 á hverja komu hjá þeirri heilsugæslustöð þar sem tilvísanir voru færast. Hafa þarf þann fyrirvara á þessari greiningu að vinnustaður þess læknis sem sendir tilvísunina er ekki skráður á reikninginn sem berst SÍ. Þannig er mögulegt að beiðandi frá tiltekinni heilsugæslustöð hafi í raun sent tilvísun frá Læknavaktinni ef hann starfar einnig þar.

Á árinu 2023 sendu 1.405 læknar einstaklinga í myndgreiningu og hafði þá tilvísandi læknum fjölgað um 39% frá árinu 2014 (sjá mynd 18). Um 19% af öllum myndgreiningarránsóknum, samtals 29.114 rannsóknir, sem framkvæmdar voru á árinu 2023 voru gerðar í kjölfar tilvísana frá 30 læknum sem sendu flestar tilvísanir það árið. Kostnaður vegna þessara rannsókna var 20% af heildarkostnaði vegna myndgreininga (592 milljónir kr.). Þessir 30 læknar sendu oftast tilvísanir í segulómun, eða í 41% tilvika (240 milljónir kr.) og í tölvusneiðmyndir í 37% tilfella (220 milljónir kr.). Algengustu rannsóknirnar hjá þessum 30 voru tölvusneiðmynd af kransæðum (um 70 milljónir kr.), segulómun af hnjálið (41 milljón kr.) og segulómun af lendahrygg (um 37 milljónir kr.).



Mynd 17. Fjöldi lækna sem vísa í myndgreiningarránsókn 2014-2023

Mat embættis landlæknis

Ljóst er að á Íslandi eru myndrannsóknir framkvæmdar í vaxandi mæli bæði á sjúkrahúsum og á einkareknum stofum. Segulómrannsóknnum (MRI) hefur fjölgað um 103% frá árinu 2014 til ársins 2023 eða úr rúmlega 25 þúsund segulómrannsóknnum í tæplega 51 þúsund og tölvusneiðmyndarannsóknnum (CT) hefur fjölgað úr tæplega 52 þúsund í rúmlega 86 þúsund eða um 67%.

Hlutfallslega eru gerðar fleiri segulómrannsóknir (MRI) og tölvusneiðmyndarannsóknir (CT) á Íslandi en eru gerðar að meðaltali í OECD löndunum og hefur svo verið frá upphafi mælinga OECD. Þegar tekið hefur verið tilliti til fólksfjölgunar á landinu hefur umfang tölvusneiðmyndarannsóknna og segulómrannsóknna aukist hjá öllum framkvæmdaraðilum frá 2014 til 2023, mismikið þó, mest utan sjúkrahúsa. Kostnaður ríkisins vegna myndgreininga sem framkvæmdar eru á einkareknum stofum hefur aukist um 112% að raunvirði frá 2014 til 2023, sem jafngildir því að kostnaðaraukning er í krónum talið um 1,3 milljarðar.

Í ljósi þess að fjármagn til heilbrigðisþjónustu er áskorun hér á landi líkt og um allan heim er mikilvægt að skoða reglulega möguleika til betri nýtingar fjármuna. Són og óviðeigandi notkun úrræða í heilbrigðisþjónustu er þekkt vandamál og er talið að 10-34% af útgjöldum til heilbrigðisþjónustu í hinum vestræna heimi flokkist sem són. Jafnvel þótt myndgreining sé nauðsynleg til þess að greina sjúkdóma rétt og veita viðeigandi meðferð þá er ljóst að myndgreiningar, sem hafa lítinn ábata fyrir greiningu og meðferð sjúklings, eru algengar og stuðla að sóun á úrræðum í heilbrigðisþjónustu⁴

Nokkur hugtök hafa verið notuð í umfjöllun um sóun í myndgreiningum⁵.

- **Misnotkun** (*misuse*): Misnotkun er þegar myndgreiningarnar eru gagnslausar (*ineffective*) (hafa ekki áhrif á meðferð eða útkomu) eða óhagkvæmar (*inefficient*).
- **Ofnotkun/ofnýting** (*overuse/overutilization*): Ofnotkun er þegar heilbrigðisþjónusta er veitt þeim sem hafa líklega ekki ábata af þjónustunni. Ofnotkun tekur bæði til magns og gagnsemi.
- **Óþarfar rannsóknir** (*unnecessary examinations*): Rannsóknir sem ekki eru hjálplegar í klínísku starfi í þeim skilningi að líkurnar á að fá upplýsingar úr rannsókninni sem nýtast við meðferð sjúklings eru afar litlar.
- **Óviðeigandi myndgreiningar** (*inappropriate imaging*): Rannsóknir til þess að útiloka sjúkdóma hjá fólki með lítil einkenni og litlar líkur á sjúkdómi, oft til að hughreysta eða fullvissa einstakling og lækni um að sjúkdómur sé ekki til staðar. Óviðeigandi myndgreiningar innihalda endurtekna myndir, skort á klínískum gögnum sem styðja rannsóknina, endurtekna myndgreiningar með stuttu millibili og myndgreiningar sem pantaðar eru áður en sjúklingur er skoðaður.
- **Myndgreiningar/umönnun af litlu virði** (*Low-value imaging/care*): Vísar til inngripa (t.d. myndgreininga) þar sem gagnreynd þekking bendir til að íhlutunin skili litlum ábata fyrir sjúklinginn, eða ef hættu á skaða af íhlutuninni er meiri en mögulegur ábat, eða í víðara samhengi, þar sem aukinn kostnaður vegna inngrips gefur ekki hlutfallslega aukinn ávinning.

Þekking á umfangi og tegundum sóunar innan myndgreininga er af skornum skammti en í nýlegri yfirlitsrannsókn⁵ kom fram að myndgreiningar sem skilgreindar voru lítils virði (*low value*) voru af ýmsum toga, voru framkvæmdar bæði hjá fullorðnum og börnum og náðu yfir allar myndgreiningaraðferðir og líkamssvæði. Áætlað hefur verið að 20-50% af myndgreiningum séu lítils virði⁶.

Við úrvinnslu gagna hjá embætti landlæknis kom í ljós að upplýsingar eru ekki fyllilega samræmdar, þ.e. ekki skráðar og flokkaðar á alveg sama hátt í gögnum frá opinberum framkvæmdaraðilum og í gögnum frá einkareknum framkvæmdaraðilum. Að mati embættisins er brýnt að

bæta úr því til að hægt sé með auðveldum hætti að ná fram betra heildaryfirliti um myndgreiningarstarfsemi í landinu. Slíkar upplýsingar eru nauðsynlegar til að hægt sé að marka skýra stefnu, gera umbætur á skipulagi og meta árangur og gæði.

Við þessa greiningu embættisins lágu ekki fyrir gögn um læknisfræðilegar ástæður þess að óskað var eftir myndgreiningum en rýna þyrfti slíkar upplýsingar til þess að geta metið hvort fagleg rök liggja að baki óska um tilteknar myndgreiningar. Í úttekt embættis landlæknis 2023 kom þó fram í viðtölum við starfsfólk röntgendeildar að oft séu ekki settar fram nægar forsendur fyrir þeim tölvusneiðmyndarannsóknum sem óskað er eftir og viðeigandi klínískar upplýsingar um einkenni og ástand sjúklings vanti. Þannig sé óljóst hvort rannsóknin sé réttlætanleg og/eða hvort önnur myndrannsókn sé mögulega betri. Að mati embættis landlæknis er ekki ástæða til að ætla að soun í myndgreiningarþjónustu sé minni á Íslandi en í þeim löndum sem rannsóknir ná til.

Um heim allan er munur á aðgengi og notkun myndgreininga eftir búsetusvæðum bæði innan landa og milli landa sem gefur til kynna ofnotkun á sumum svæðum og of litla notkun á öðrum svæðum. Rannsóknir sýna að myndgreiningar sem eru lítils virði eru algengastar á svæðum þar sem aðgengi að þjónustu er mest og þar eru jafnframt mestu tækifærin til að draga úr kostnaði⁷. Að mati embættis landlæknis má gera má ráð fyrir að gott aðgengi á Íslandi að tölvusneiðmynda-tækjum eigi sinn þátt í fjölgun tölvusneiðmyndarannsókna en Ísland er með flest tölvusneiðmyndataeki miðað við hin Norðurlöndin að teknu tilliti til mannfjölda. Fjöldi segulómtækja er hins vegar svipaður milli Norðurlandanna. Þegar skoðaður er fjöldi segulómrannsókna og tölvusneiðmyndarannsókna eftir búsetu þjónustuþega kemur í ljós að töluvert fleiri myndgreiningar eru gerðar á hverja 1.000 íbúa á höfuðborgarsvæðinu, Norðurlandi og Suðurlandi en í öðrum heilbrigðisumdæmum landsins sem styður þá tilgátu að framboð á þjónustu og skipulag hafi áhrif á notkun hennar. Flest myndgreiningartæki landsins eru á höfuðborgarsvæðinu. Ekki eru vísbendingar um meiri þörf fyrir myndgreiningar í þessum umdæmum⁸.

Greining embættis landlæknis sýnir að tölvusneiðmyndarannsóknum hefur fjölgað mest í eldri aldurshópum og er mesta aukningin hjá framkvæmdaraðilum utan sjúkrahúsa líkt og áður segir. Mest fjölgar tölvusneiðmyndarannsóknum á kransæðum, kviðarholi og lungum hjá einstaklingum á aldrinum 60 - 79 ára og 80 ára og eldri. Sömu rannsóknum fækkaði hins vegar á LSH og hafa þær því að einhverju leyti færst til en aukningin er þó meiri en sem nemur fækkun hjá LSH. Aukin notkun á tölvusneiðmynd með æðamyndatöku (CTA) meðal aldraðra er eins og vænta má í ljósi öldrunar þjóðarinnar og hærri tíðni hjarta- og æðasjúkdóma í þessum aldurshópi. Tækniframfarir, bætt öryggi og þol, ásamt því að CTA er ekki ífarandi rannsókn, gera hana að eftirsóknarverðu greiningartæki fyrir eldri sjúklinga. Þessi þróun samræmist því viðtækara markmiði um að bæta snemmbúna greiningu og inn grip til að stuðla að betri heilsu hjá öldruðum⁹. Hins vegar er tíðni myndgreininga á Íslandi almennt hærri en í viðmiðunarlöndum innan OECD og hefur svo verið um langt skeið og ekki ljóst hvers vegna. Í tengslum við greiningarvinnuna óskaði embættið eftir upplýsingum frá Landspítalanum um fjölda hjartaþræðinga síðustu ár. Gögnin sýna að hjartaþræðingum hefur fækkað á Landspítala úr 5,1 hjartaþræðingu á hverja 1.000 íbúa árið 2016 í 4,4 árið 2023.

Almennt fjölgaði segulómrannsóknum (MRI) hjá öllum framkvæmdaraðilum en mest utan sjúkrahúsa. Þar fjölgaði mest rannsóknum í aldurshópnum 60 - 79 ára og 80 ára og eldri, á lendahrygg, liðum, heila og mjaðmagrind. Einnig var töluverð fjölgun í aldurshópnum 30-59 ára, á rannsóknum á lendahrygg (mjóbbaki). Rannsóknir hafa sýnt að algengt sé að myndgreiningar

vegna verkja í lendahrygg séu lítils virði og það sama á við um segulómrannsóknir af hné og mjöðm vegna verkja þar sem svokölluð „rauð flögg“ eru ekki til staðar. Leiða má líkum að því að sú mikla fjölgun sem hefur orðið á þessum segulómrannsóknum sé að einhverju leyti vegna rannsókna sem hafa lítinn ábata fyrir greiningu og meðferð sjúklings⁴.

Í yfirlitsgrein frá árinu 2024 er dregin saman þekking um kostnað vegna myndgreininga sem skilgreindar eru lítils virði (*low value*) þ.e. þær skila litlum eða engum ávinningi fyrir sjúklinginn. Þar kemur m.a. fram að samanlagður kostnaður vegna slíkra rannsókna nemi milljörðum dollara á heimsvísu. Með því að draga úr fjölda myndgreininga sem eru lítils virði má því lækka kostnað verulega án þess að sjúklingar verði fyrir skaða. Slíkt myndi bæta nýtingu þess fjármagns sem sett er í heilbrigðisþjónustu ásamt því auka skilvirkni og gæði⁷.

Margar tilraunir hafa verið gerðar til þess að draga úr fjölda myndgreininga sem falla í þennan flokk að vera lítils virði (*low value*). Í yfirlitsgrein frá árinu 2021 er dregin saman þekking um íhlutunir til að draga úr þessum rannsóknum, þar kemur fram að að flestum íhlutunum er beint að tilvísandi lækni og oftast er um að ræða klínískar leiðbeiningar, fræðslu eða fjölbreyttar íhlutanir á sama tíma. Í ljós kom að flestar íhlutanir skila árangri en margþættar íhlutanir sem innihalda m.a. fræðslu eru árangursríkari en einfaldari íhlutanir. Einnig hafa rannsóknir sýnt að margþættar íhlutanir þar sem veitt er fræðsla og síðan endurgjöf og áminningar yfir lengri tíma virðast árangursríkar þar sem breytingar krefjast þekkingar, hvatningar og tíma¹⁰.

Rannsóknir sýna að sameiginleg ákvarðanatöku læknis og sjúklings sé til hagsbóta fyrir sjúklinga, vegna þess að hún bætir gæði og viðeigandi ákvarðanatöku. Sjúklingar geta þurft hjálp við að meta ávinning og áhættu valkostanna til að taka upplýsta ákvörðun. Þá má einnig benda á að lög um geislavarnir [nr.44/2002](#) kveða á um að ábyrgðarmaður framkvæmdar á læknisfræðilegri geislun skal meta hvort notkun hennar sé réttlætunleg að teknu tilliti til markmiðs geislunar, einkenna og ástands sjúklings.

Oft eru fleiri en ein leið til að meðhöndla og greina vandamál. Heilbrigðisstarfsmenn ættu að fylgja leiðbeiningum sem byggja á vísindalegum gögnum til að ákvarða hvort myndgreininga er þörf, hvaða myndgreining eigi best við og hvort áhætta vegna geislavirkni sé ásættanleg miðað við ábatann af rannsókninni. Klínískar leiðbeiningar og ráðleggingar eins og „[Do-not-do listinn](#)“ frá National Institute for Health and Care Excellence (NICE), ásamt [iRefer](#), [iGuide](#) og alþjóðlegu [Choosing Wisely](#) herferðinni, hafa verið kynntar til að draga úr heilbrigðisþjónustu sem hefur lítinn ábata, þar með talið ónauðsynlegum myndgreiningarrannsóknum. Einnig hafa [Alþjóða-samtök sjúkrábjálfara](#) gefið út margskonar fræðslufni t.d. um mjóbaksverki.

Samandregið eru þrjú flokkar íhlutana sem mestu máli skipta:

- **Klínískar leiðbeiningar:** Leiðbeiningar sem byggja á gagnreyndri þekkingu hjálpa heilbrigðisstarfsmanninum að ákveða hvenær myndgreininga er raunverulega þörf.
- **Sameiginleg ákvarðanatöku:** Þátttaka sjúklinga í ákvörðunartöku hjálpar þeim að skilja áhættu og ábata af myndgreiningum sem mögulega dregur úr eftirspurn eftir ónauðsynlegum rannsóknum.
- **Fræðsla:** Fræðsla til heilbrigðisstarfsmanna um skaða af ofnotkun og mikilvægi þess að byggja ákvarðanir um rannsóknir á gagnreyndri þekkingu getur dregið úr myndgreiningum sem eru lítils virði.

Markmið íhlutana er að hámarka virði þeirrar þjónustu sem veitt er sjúklingum með því að tryggja að myndgreining sé aðeins notuð þegar hún veiti upplýsingar sem munu hafa áhrif á meðferð sjúklinga og árangur meðferðar¹⁰.

Mikilvægt er að hafa í huga að ef dregið er úr myndgreiningarrannsóknum sem skilgreindar eru sem lítils virði skapast margskonar ávinningur. Rannsóknir sýna að það sparast fjármagn sem hægt er að nýta með skilvirkari hætti í heilbrigðisþjónustu, það dregur úr árlegri losun þúsunda tonna af koltvísýringi (CO₂), það dregur úr líkum á ofgreiningu, ofmeðhöndlun og óþarfa lyfjagjöf, minnkar líkur á skaðlegum áhrifum geislunar og styttir biðtíma fyrir þá sjúklinga sem raunverulega þurfa á myndgreiningarþjónustu að halda. Bent hefur verið á að við mat á því hvort myndgreiningar séu viðeigandi þurfi ávallt að huga að fjórum þáttum (*value, cost, radiation, and the environment*), þ.e. gagnsemi eða ávinningi fyrir sjúklinginn og samfélagið, kostnaði, geislun og áhrifum á umhverfið¹⁰.

Í stöðuskýrslu starfshóps á vegum heilbrigðisráðherra um framtíðarskipulag myndgreiningarþjónustu sem heilbrigðisráðuneytið birti í maí árið 2022 kemur m.a. fram að skilgreina þarf nánar hvaða þjónustu eigi að veita og hvar. Embætti landlæknis hvetur til þess að ofangreindri skýrslu verði fylgt markvisst eftir. Sumar af tillögum embættisins sem settar eru fram í kjölfar þeirrar greiningar sem hér er birt eru einnig settar fram í stöðuskýrslunni.

Heimildir

- ¹ Science Direct (e.d.). Medical imaging. sótt 10.9.2024, af <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/medical-imaging>
- ² Heilbrigðisráðuneytið (2022). Myndgreining - Stöðuskýrsla og tillögur starfshóps ráðherra https://www.stjornarradid.is/library/04-Raduneytin/Heilbrigdisraduneytid/ymsar-skrar/Myndgreining_stoduskysrsla_24062022.pdf
- ³ OECD (2023), *Health at a Glance 2023: OECD Indicators*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/7a7afb35-en>.
- ⁴ Kjelle, E., Andersen, E.R., Krokeide, A.M. og fleiri (2022). Characterizing and quantifying low-value diagnostic imaging internationally: a scoping review. *BMC Med Imaging* 22(73). <https://doi.org/10.1186/s12880-022-00798-2>
- ⁵ Hofmann, B, Andersen, E.R. & Kjelle, E. (2021). Vizualizing the Invisible Waste in Diagnostic Imaging. *Healthcare* 9(12), 1693. <https://doi.org/10.3390/healthcare9121693>
- ⁶ Kjelle, E., Andersen, E.R., Soril, L.J.J. et al. (2021). Interventions to reduce low-value imaging – a systematic review of interventions and outcomes. *BMC Health Serv Res* 21, 983. <https://doi.org/10.1186/s12913-021-07004-z>
- ⁷ Kjelle, E., Brandsæter, I.Ø., Andersen, E.R. et al. Cost of Low-Value Imaging Worldwide: A Systematic Review. (2024) *Appl Health Econ Health Policy* 22, 485–501. <https://doi.org/10.1007/s40258-024-00876-2>
- ⁸ Sigríður Haraldsdóttir, Unnur Valdimarsdóttir & Sigurður Guðmundsson (2014). Poorer self-rated health in residential areas with limited healthcare supply. *Scandinavian Journal of Public Health*, 42(3). <https://doi.org/10.1177/1403494814522>
- ⁹ Greenland, P., Alpert, J. S., Beller, G. A., Benjamin, E. J., Budoff, M. J., Fayad, Z. A., & Wenger et al. (2010). 2010 ACCF/AHA Guideline for Assessment of Cardiovascular Risk in Asymptomatic Adults: A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*, 122(25), e584-e636. <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e3182051bab>
- ¹⁰ Kjelle, E., Brandsæter, I.Ø., Andersen, E.R. & Hofmann, B. (2024). Sustainability in healthcare by reducing low-value Imaging – A narrative review. *Radiography* 30(1), 530-534. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2024.05.014>