

# Bráð slagmeðferð á Landspítala – hvar stöndum við og hvert stefnum við?

Björn Logi Þórarinnsson<sup>1</sup> læknir

Marianne Klinke<sup>1,2</sup> hjúkrunarfræðingur

Ólafur Árni Sveinsson<sup>1,3</sup> læknir

<sup>1</sup>Taugalækningadeild Landspítala, <sup>2</sup>Háskóli Íslands, hjúkrunar- og ljósmóðurfraeðeild, <sup>3</sup>Háskóli Ísland, Læknadeild

Fyrirspurnum svarar Ólafur Árni Sveinsson, [olafursv@landspitali.is](mailto:olafursv@landspitali.is)

Greinin barst 27. nóvember 2024,  
samþykkt til birtingar 26. febrúar 2025

## Inngangur

Slag er næst algengasta dánarorsök í heiminum og þriðja algengasta orsök dauða og fötlunar samanlagt.<sup>1</sup> Talið er að fjórði hver núlifandi einstaklingur yfir 24 ára aldri muni fá slag á lífsleiðinni.<sup>2</sup> Á undanförunum árum hafa orðið miklar framfarir sem draga úr afleiðingum slags, svo sem meðferð á sérhæfðum slageiningum (*stroke units*),<sup>3</sup> gjöf segaleysandi lyfja í bláæð (*intravenous thrombolysis*) allt upp í 9 klukkustundir<sup>4-6</sup> og segabrottnám (*mechanical thrombectomy*) allt upp í 24 klukkustundir frá upphafi einkenna við blóðþurrðarslag.<sup>7-9</sup> Hægt er að sýna fram á lífvænlegan taugavef með TS gegnumflæðisrannsókn (*CT perfusion*) eða bráðri stuttri segulóm skoðun til að velja sjúklinga til meðferðar sem vakna með einkenni.<sup>6-7</sup> TS-gegnumflæðisrannsókn er einnig notuð til vals á sjúklingum til segaleysandi meðferðar 4,5-9 klukkustundum eftir upphaf einkenna<sup>7</sup> og segabrottnáms 6-24 klukkustundum frá upphafi einkenna.<sup>8-9</sup> Eigi að síður er meðferðarárangur tímaháður; því fyrr sem meðferð er veitt, því meiri ávinningur.<sup>4,10</sup> Þetta hefur leitt til ýmissa gæðaátaka til að minnka meðferðartafir.<sup>11</sup> Vitað er að verulegur munur er á gæðum bráðameðferðar við slagi innan Evrópu.<sup>12</sup> Er það því áskorun að veita skipulagða og árangursríka meðferð í gegnum alla keðju umönnunar.

## ÁGRIP

### Bakgrunnur

Framfarir í meðferð og þjónustu hafa dregið úr þungri byrði slagsjúkdóma, þar á meðal sérhæfðar slageiningar, segaleysandi meðferð í bláæð og segabrottnám við blóðþurrðarslagi ásamt skjótri og markvissri lækun blóðþrýstings við heilablæðingar. Þessi rannsókn skoðar gæði bráðrar slagmeðferðar á Landspítala.

### Aðferðafræði

Um er að ræða afturskyggna þversniðsrannsókn þar sem einstaklingum með slag sem leituðu bráðrar meðferðar á Landspítala árið 2022 er lýst og gæði bráðameðferðar er metin með gæðavísu og borin saman við erlend viðmið.

### Niðurstöður

Á árinu 2022 voru 337 tilfelli blóðþurrðarslags og 71 tilfelli heilablæðingar meðhöndluð á Landspítala. Meðalaldur var 70,7 ár (SD: 14,4). Í 72,6% tilfella voru sex klukkustundir eða styttra frá klínísku upphafi að komu á Landspítala. Formlegt mat á einkennum með NIHSS-skalanum var skráð hjá 29,8% og 24,3% fengu tölvusneiðmynd (TS) af heila innan 15 mínútna. Enduropnunarmeðferð var veitt í 17,8% tilfella. Miðgildi tíma frá komu til segaleysandi lyfjagjafar var 31 mínúta og til upphafs segabrottnáms 93 mínútur. Góð enduropnun (mTICI 2b-3) náðist í 69% segabrottnáma. Af öllum heilablæðingum höfðu 57,9% skráð fyrir mæli um slagbilsblóðþrýstingsmarkmið (36,0% <160 mmHg og 17,2% <140 mmHg). Alls tengdust 19,7% heilablæðinga blóðþynningu, þar af fengu 66,7% viðsnúningsmeðferð. 67,0% tilfella blóðþurrðarslaga og 57,7% heilablæðinga lögðust inn á taugalækningadeild. Miðgildi tíma að innlögn var 7,82 klukkustundir; 19,6% blóðþurrðarslaga var vísað í TIA/slag göngudeild.

### Umræður

Landspítali náði gæðaviðmiðum varðandi fjölda segabrottnámsmeðferða, næstum hvað hraða segaleysandi meðferðar varðar en á öðrum sviðum er rými til úrbóta. Niðurstöðurnar má nota til að styðja við frekari eflingu bráðrar slagmeðferðar á Íslandi og sem grundvöll stefnumótunar.

Tafla I. Viðmið slagskráa á Norðurlöndum og annarra fagsamtaka.<sup>16-21</sup>

	Alþjóðleg viðmið						Tillaga að íslenskum viðmiðum*
Land/samtök/stofnun	Svíþjóð	Noregur	Danmörk	Kanada	SNIS	SAPE	Landspítali
	Almennt við bráðainnlögn						
Hurð að TS tími				<15 mín	<15 mín		<15 mín
Hurð að TSA tími					<20 mín		<20 mín
Skráning NIHSS	>80%						>80%
	Enduropnunarmeðferð við blóðþurrðarslag						
Veitt enduropnunarmeðferð	≥20%		≥25%				≥20%
	Segaleysandi meðferð						
Veitt meðferð		≥20%				>15%	>15%
Miðgildi hurð að nál	≤30 mín			<30 mín	<30 mín		<30 mín
Miðgildi upphafs að nál						<120 mín	<120 mín
	Segabrottnám						
Veitt segabrottnám						>5%	>5%
Miðgildi hurð að stungu				<60 mín	<60 mín		<60 mín
Miðgildi upphafs að enduropnun						<200 mín	<200 mín
Miðgildi hurð að enduropnun				<90 mín	<90 mín		<90 mín
Góð enduropnun, mTICI ≥2b			≥80%				≥80%
	Innlögn á slageiningu						
Slageining beint eftir BMT	>90%	≥90%				≥90%	≥90%
Slageining í spítalalegu	>90%	≥90%					≥90%
Slageining <24 klst. frá komu á BMT			≥90%				≥90%

\*Tillaga höfunda

BMT: Bráðamóttaka; NIHSS: National Institute of Health Stroke Scale (alvarleiki slags); SAPE: Stroke Action Plan in Europe; SNIS: Society of NeuroInterventional Surgery; TS: Tölvisneidmynd; TSA: TS-æðamynd.

Skjót og markviss lækun blóðþrýstings skömmu eftir upphaf heilablæðingar (*intracerebral hemorrhage*) bætir útkomu. Samkvæmt nýlegum leiðbeiningum Evrópsku slagsamtakanna (*European Stroke Organization*)<sup>13</sup> er mælt með að lækka slagbilsþrýsting undir 140 mm Hg innan sex klukkustunda frá upphafi einkenna, til minnka hættu á stækkun blæðingar. Síðari rannsóknir hafa staðfest bættu færni og lægri dánartíðni með þessari nálgun.<sup>14</sup>

Gæðavísar (*quality indicators*) og samanburður þeirra eru hornsteinn í mati á gæðum heilbrigðisþjónustu og grundvöllur markvissrar gæðapróunnar.<sup>15</sup> Þegar leitað er að viðmiðum (*benchmarks*) fagfélaga í slagmeðferð (tafla I) hafa Evrópsku slagsamtökin og Slagbandalag fyrir Evrópu (Stroke Alliance For Europe) sett fram gæðaviðmið,<sup>16</sup> þar á meðal að:

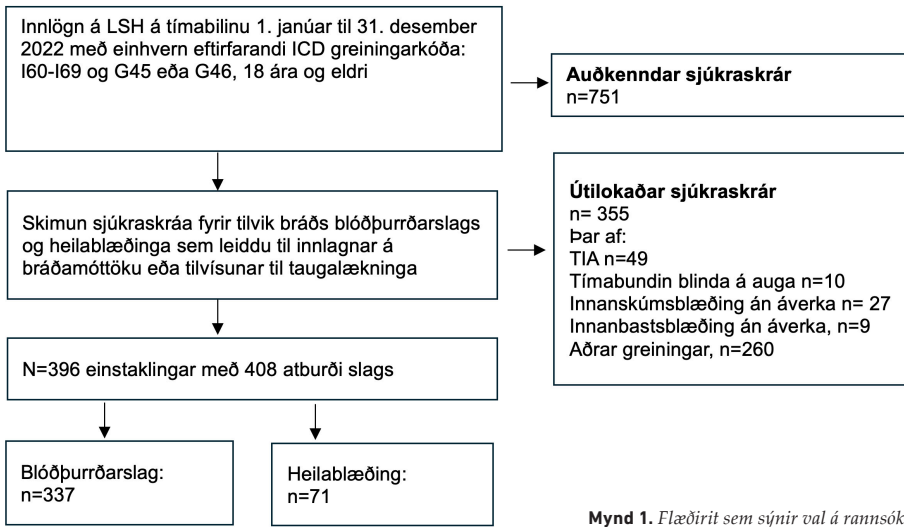
- meðhöndla að minnsta kosti 90% slagssjúklinga á slageiningum.
- tryggja að lágmark 95% gjaldgengra sjúklinga hafi aðgengi að segaleysandi- og segabrottnámsmeðferð.
- stytta miðgildi tíma frá upphafi einkenna að segaleysandi gjöf í æð niður fyrir 120 mínútur og að tími frá upphafi einkenna að enduropnun sé undir 200 mínútum við segabrottnám.
- ná að veita meira en 15% sjúklinga segaleysandi meðferð og meira en 5% segabrottnámsmeðferð við blóðþurrðarslag.

Öll stærri löndin á Norðurlöndum hafa sett á laggirnar slagskrár á landsvísi, sem birta frammistöðumat veittrar þjónustu árlega og bera saman við gæðaviðmið sem þau hafa sett.<sup>17-19</sup> Auk þess hafa kanadísku hjarta- og slagsamtökin<sup>20</sup> og Alþjóðlegt félag taugainngripslækninga (Society of NeuroInterventional Surgery, SNIS) sett fram viðmið til að draga úr tölum á meðferð.<sup>21</sup>

Landspítali er slagmiðstöð Íslands. Frá árinu 1988 hafa slagssjúklingar fengið sérhæfða meðferð á taugadeild Landspítala og á árunum 1996-1997 fengu 63% slagssjúklinga sem leituðu meðferðar á Landspítala í Fossvogi (Sjúkrahúsi Reykjavíkur) meðferð á slageiningu sem þá var starfrækt og tveim árum síðar, árið 1999, hófst segaleysandi meðferð með alteplasa (t-PA) við blóðþurrðarslögum.<sup>22-23</sup> Í október 2017 voru verkferlar uppfærðir í áttakinu „Slag innan tímamarka“, sem jók hlutfall segaleysandi meðferðar úr 5-6% í 10-12% og stytta miðgildi tímans frá hurð að gjöf lyfsins (*door-to-needle time*) úr yfir 60 mínútum niður í 25 mínútur. Skömmu síðar, í janúar 2018, hófst svo segabrottnám, sem fljótlega var veitt allan sólarhringinn.<sup>24-25</sup> Þrátt fyrir ofanefndar framfarir í bráðaslagsþjónustu á Landspítala hafa gæðavísar sem endurspeglar ferla og veitta meðferð ekki verið skoðaðir á kerfisbundinn hátt áður.

Þörf er á nýjum gögnum um faraldsfræði slags á Íslandi. Síðasta rannsókn náði yfir tímabilið 2007-2008, þegar íbúar voru 319.355 talsins, þar sem 343 einstaklingar, 18 ára eða eldri, fengu fyrsta slag. Nýgengi var 144 á hverja 100.000 íbúa

Sjúklingar 18 ára eða eldri með heillaslag sem lögðust inn á Landspítala árið 2022



Mynd 1. Flæðirit sem sýnir val á rannsóknarúrtaki.

á ári, þar af fengu 81% blóðþurrðarslag, 9% heilablæðingu, 7% innanskúmsblæðingu og 3% voru með slag af óþekktri gerð (án myndgreiningar eða krufningar).<sup>26</sup>

Markmið þessarar rannsóknar er að lýsa sjúklingahópnum með slag sem leitaði bráðrar meðferðar á Landspítala árið 2022 og meta gæði veittrar bráðameðferðar með samanburði við sett erlend gæðaviðmið.

Efniviður og aðferðir

Þessi rannsókn er afturskyggn þversniðsrannsókn þar sem STROBE-leiðbeiningar<sup>27</sup> voru hafðar til hliðsjónar í framsetningu. Rannsóknarniðurstöður eru hluti af stærra verkefni, ICESTROKE 2022, sem er viðtæk rannsókn á gæðum þjónustu sjúklinga með blóðþurrðarslög, heilablæðingar, skammvinn blóðþurrðarköst (*transient ischemic attack, TIA*) ásamt tímabundinnar blindu á einu auga (*transient monocular blindness, TMB*) á öllum íslenskum sjúkrahúsum árið 2022. Rannsóknin nær yfir alla þjónustukeðjuna, frá komu á sjúkrahús til útskriftar heim eða í endurhæfingu, auk eftirfylgni og afdrifa innan 90 daga. Í þessum hluta rannsóknarinnar verður einungis lýst niðurstöðum bráðameðferðar sem veitt var á Landspítala vegna blóðþurrðarslaga og heilablæðinga.

Úrtakið samanstóð af einstaklingum 18 ára og eldri sem lögðust inn á bráðamóttöku, legudeildir eða göngudeildir Landspítala og greindust með blóðþurrðarslag eða sjálfsprotna heilablæðingu á tímabilinu 1. janúar 2022 til 31. desember 2022. Leitað var í rafrænu sjúkraskrárkerfi að sjúklingum sem höfðu fengið ICD-greiningarkóðana: I60-I69, G45 og G46. Sjúkraskrár voru skoðaðar og greining þurfti að vera staðfest með myndgreiningu. Greining blóðþurrðarslags gat einnig byggst á ótvíráðum klíniskum slageinkennum sem stóðu lengur en 24 klukkustundir en þurfti þá að vera staðfest af höfundum með reynslu í greiningu slagsjúkdóma (BLÞ eða ÓÁS).

Eftirfarandi breytum var safnað: Lýðfræðilegum breytum, tegund slags, saga um fyrra slag, alvarleiki slageinkenna

með National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS) skal-anum, sem er almennt notaður til að meta einkenni og alvarleika slags.<sup>28</sup> Við flokkuðum einkenni væg ef til staðar voru 1-4 stig, meðalmikil ef 5-15 stig, meðalmikil til mikil ef 16-20 stig og mikil ef 21-42 stig. Auk þess myndgreiningarrannsóknir, æðalokun á TS-æðamynd, notkun sértækrar taugamyndgreiningar, enduropnun með segaleysandi meðferð eða segabrottnámi, blóðþrýstingsmarkmiðum, viðsnúningi blóðþynningarmeðferðar og taugaskurðaðgerð. Loks voru meðferðardeildir í legu skoðaðar. Gæði gagna voru metin með áfangaskoðun og tveir óháðir aðilar skoðuðu breytur með slembiúrtaki af sjúkraskráum til að tryggja samræmi og áreiðanleika við gagnasöfnun (ýmist BLT og MEK eða ÓÁS og BLT).

Gögnin voru flutt úr RedCap í SPSS 2024 fyrir tölfræðilega vinnslu, greiningu og framsetningu með lýsandi tölfræði. Flokkabreytum var lýst með tíðni og hlutföllum og samfelldum breytum með meðaltali og staðalfrávikum (SF) (fyrir eðlilega dreifingu) og miðgildi, (fjórðungs)spönn (fyrir skekka dreifingu). Fyrir talnabreytur voru notuð t-próf og Mann Whitney próf; t-próf fyrir samanburð á meðaltölum og Mann Whitney fyrir samanburð á miðgildum. Fyrir flokkabreytur var notað kí-kvaðrat próf. Tölfræðileg marktækni var skilgreind með p-gildi <0,05. Ráðgjöf var fengin frá tölfræðingi til að tryggja rétta reikniáðferðir.

Framkvæmd ICESTROKE 2022 var samþykkt af Vísindasíðanefnd Íslands (VSN-23-088) ásamt vísindarannsóknarnefndum og framkvæmdastjórum lækninga allra viðkomandi heilbrigðisstofnanna.

Niðurstöður

Leit skilaði 751 kennitölum sem uppfylltu ICD greiningarskilyrðin árið 2022. Eftir skimun sjúkraskráa voru 296 sjúklingar útilokaðir því þeir höfðu ekki bráðan slagsjúkdóm. Úrtakið samanstóð því af 455 sjúklingum með 467 tilfelli af slagi

**Tafla II.** Lýsing á rannsóknarþjóðinu og tegund slags. Gefin er fjöldi (%), meðaltöl ± staðalfrávik, og spönn [lágmark, hámark]

	Samtals	Karlmenn	Konur
<b>Tegund slags (%)</b>	408	229 (56,1)	179 (43,9)
Blóðþurrðarslag	337 (82,6)	184 (80,4)	153 (85,5)
Heilablæðing	71 (17,4)	45 (19,6)	26 (14,5)
<b>Aldur</b>	405		
Blóðþurrðarslag n=335	71,8±13,7 [23, 94]	70,7±14,0 [23, 94]	73,1±13,4 [31, 93]
Heilablæðing n= 70	66,1±18,5 [24, 93]	64,0±19,9 [24, 93]	69,8±15,5 [29, 92]
<b>Fyrsta slag n (%)</b>	405	229 (56,5)	176 (45,5)
Blóðþurrðarslag	334 (82,5)	184 (55,1)	150 (44,9)
Já	287 (85,9)	159 (86,4)	128 (83,7)
Heilablæðing	71 (17,5)	45 (63,4)	26 (36,6)
Já	50 (70,4)	30 (66,7)	20 (76,9)
<b>Fyrsta bráðamóttaka</b>	407	229 (56,3)	178(43,7)
Blóðþurrðarslag	336 (82,6)	184 (80,3)	152 (85,4)
Landspítali	295 (87,5)	162 (88,0)	133 (87,5)
Önnur bráðamóttaka	41 (12,2)	22 (12,0)	19 (12,5)
Heilablæðing	71 (17,4)	45 (19,7)	26 (14,6)
Landspítali	60 (84,5)	40 (88,9)	20 (76,9)
Önnur bráðamóttaka	11 (15,5)	5 (11,1)	6 (23,1)
<b>Íslenskt lögheimili</b>	406	228	178
Blóðþurrðarslag	336 (82,8)	183 (80,3)	153 (86,0)
Já	328 (97,3)	176 (95,7)	152 (99,3)
Heilablæðing	70 (17,2)	45 (19,7)	25 (14,0)
Já	67 (95,7)	43 (95,6)	24 (96,0)
<b>Slag í spítalalegu</b>	26	8/229 (3,5)	18/179 (10,1)
Blóðþurrðarslag	23 (6,8)	6 (1,8)	17 (9,6)
Heilablæðing	3 (4,2)	2 (2,8)	1 (0,5)

eða TIA. Þar af voru: blóðþurrðarslög (n=337), heilablæðingar (n=71), TIA (n=49) eða TMB (n=10). Eftir útilokun sjúklinga með TIA og TMB stóðu eftir 408 staðfest slagtilfelli (mynd 1).

### Einkenni sjúklinga og tegund slags

Af 408 slagtilfellum voru 82,3% blóðþurrðarslög (n=337) og 17,4% (n=71) heilablæðingar (tafla II). Karlar voru í meirihluta (56,1%). Í blóðþurrðarslögum var meðalaldur 71,8±13,7 ár. Meðalaldur karla var lægri en kvenna (70,7 ár samanborið við 73,1 ár) en munurinn reyndist ekki marktækur, p=0,110 (tafla II). Meðalaldur við heilablæðingar var marktækt lægri en við blóðþurrðarslög 66,1±18,5, p=0,003, þar sem karlar voru ómarktækt yngri (64,0 ár) en konur (69,8 ár), p=0,211. Meginhluti blóðþurrðarslaga (85,9%) og heilablæðinga (70,4%) voru án fyrri sögu um slag, p=0,002. Landspítali var fyrsta viðkomusjúkrahús 87,5% einstaklinga með blóðþurrðarslag og 84,5% heilablæðinga. Nær öll tilfelli blóðþurrðarslags (97,3%) og heilablæðinga (95,7%) höfðu íslenskt lögheimili. Einungis 6,8% blóðþurrðarslaga og 4,2% heilablæðinga áttu sér stað hjá sjúklingum sem þegar lágu inni á Landspítala vegna annarra

ástæðna. Marktækt fleiri konur fengu slag í spítalalegu en karlar p=0,033 (tafla II).

### Tími frá upphafi klínískra einkenna, mat með NIHSS og myndgreining

Hjá sjúklingum sem leituðu fyrst á Landspítala, var miðgildi tímans frá upphafi klínískra einkenna til komu á sjúkrahús marktækt lengra fyrir blóðþurrðarslög (123 mínútur) samanborið við heilablæðingar (76 mínútur; p=0,043). 69,8% blóðþurrðarslaga í samanburði við 80,4% heilablæðinga komu innan sex klukkustunda frá upphafi einkenna. Fjórðungsspönn tímans frá upphafi einkenna var 453 mínútur fyrir blóðþurrðarslög og 221,5 mínútur fyrir heilablæðingar. Í báðum tilvikum reyndist staðalfrávik mjög hátt, því sumir sjúklingar komu fyrst á bráðamóttöku mörgum dögum eftir upphaf einkenna (tafla III).

Af 267 tilfellum heilaslaga gengust 26,1% (80/306) undir ofurbráða tölvusneiðmyndatöku af heila (TS) <15 mínútur eftir komu á sjúkrahús) og 24,8% (76/308) undir bráða TS (15-60 mínútur). Í 49,1% tilfella var TS gerð síðar en 60 mínútur frá komu, eða ekki framkvæmd (tafla III).

Tafla III. Meðferð og gæðavísar við slag á Landspítala árið 2022. Gefin er fjöldi (%), meðaltöl/miðgildi ± staðalfrávik, og spönn [lágmark, hámark]

Blóðþurrðarslög			Heilablæðingar		
Upphaf að hurð í mínútum n=263	Miðgildi [lægsta, hæsta]	123 [0, 54900]	Upphaf að hurð í mínútum n=55	Miðgildi [lægsta, hæsta]	76,0 [22,0, 20700]
	Meðaltal (SD)	1240 (4840)		Meðaltal (SD)	1050 (3640)
	Fjórðungsspönn (Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> )	56, 509		Fjórðungsspönn (Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> )	43, 264,5
Upphaf að hurð lagskipt skv. miðgildi n=263	<6 klst	185 (69,8)	Upphaf að hurð lagskipt skv. miðgildi	<6 klst	45 (80,4)
	≥6 klst	78 (29,4)		≥6 klst	10 (17,9)
Skráning NIHSS n=337	Já	110 (32,6)	Skráning NIHSS n=71	Já	13 (18,3)
Bráðleiki TS n=251	Ofurbrátt <15 mín.	66 (26,3)	Bráðleiki TS n=55	Ofurbrátt (<15 mín.)	14 (25,5)
	Brátt 15-60 mín.	58 (23,1)		Brátt (15-60 mín.)	19 (34,5)
	Ekki brátt >60 mín./ekki tekið	127 (50,6)		Ekki brátt >60 mín./ekki tekið	22 (40,0)
Bráðleiki TS æðamynd n=261	Ofurbrátt <15 mín.	47 (18,0)	Bráðleiki í TS æðamynd n=55	Ofurbrátt (<15 mín)	5 (9,1)
	Brátt 15-60 mín.	63 (24,1)		Brátt (15-60 mín)	10 (18,2)
	Ekki brátt >60 mín./ekki tekið	151 (57,9)		Ekki brátt >60 mín./ekki tekið	40 (72,7)
Greint æðalokun við TS æðamynd n=295	Já	63 (21,4)	Markmið slagbilsþrýsting (mmHg): n=64	< 180	3 (4,7)
Sértækar myndgreiningar <sup>a</sup> n=282	TS gegnumflæðisrannsókn	7 (2,5)		< 160	23 (36,0)
	Bráð segulóm skoðun	4 (1,4)		< 140	11 (17,2)
	TS gegnumflæðisrannsókn og bráð segulóm skoðun	1 (0,3)		Ekki skráð	27 (42,1)
	Ekki framkvæmt	270 (95,8)	Já	10 (71)	
Enduropnunarmeðferð n=60	Segaleysandi lyf	35 (10,4) <sup>b</sup>	Viðsnúningur blóðþynningar n=14	Nei	4 (29)
	Segaleysandi lyf og segabrottnám	12 (3,6) <sup>c</sup>		Opnun höfuðkúpu	5 (7,5)
	Segabrottnám	13 (4,2)			
Fylgikvillar segaleysandi lyfja	Heilablæðing <24 klst.	2/47 (4,3)	Taugaskurðaðgerð (n=71)	Ytra heilahólf sdrén	2 (3,0)
Gæðaviðmið í enduropnunarmeðferð					
Tími frá upphafi einkenna að gjöf segaleysandi í mín n=337	Miðgildi [Lægsta, Hæsta]	130 [60, 320]			
Segabrottnám	Upphaf einkenna að byrjun segabrottnáms	148 [75, 453]	<sup>a</sup> Var notuð í meðferðarvali 2/47 tilfella sem fengu segaleysandi meðferð (í báðum tilfellum bráð SÓ) og í 2/25 tilfellum sem fengu segabrottnám (í báðum tilfellum TS gegnumflæðisrannsókn). <sup>b</sup> Þrjú til viðbótar fengu segaleysandi meðferð en á annarri stofnun (tveir sem fengu bara segaleysandi meðferð og einn sem fékk segaleysandi og segabrottnámsmeðferð) <sup>c</sup> Tvö tilfelli sem fengu segabrottnám komu frá öðrum sjúkrahúsum og í tveim tilfellum var um slag í innlögn á Landspítala að ræða.		
	Upphaf einkenna að enduropnun	189 [92, 471]			
	Koma að upphafi segabrottnámsmeðferðar	93 [50, 390]			
	Koma að enduropnun	127 [72, 412]			
	Aðgerðartími	35 [17, 85]			
Gæði enduropnunar við segabrottnám	Góð (mTICI 2b-3)	11/16 (69)			
	Ekki skráð	9/25			

Tafla IV. Meðferðardeild eftir bráðamóttöku.

	Blóðþurrðarslag	Heilablæðing	Samtals
	n=334 (%)	n=70 (%)	n=404 (%)
Taugalækningadeild	235 (67,7)	41 (57,7)	267 (65,4)
Gjörgæsludeild	7 (2,1)	15 (21,1)	22 (5,4)
Taugaskurðeild	0 (0)	4 (5,6)	4 (1)
Lyflækningadeild	19 (5,7)	3 (4,2)	22 (5,4)
Öldrunardeild LSH	7 (2,1)	2 (2,8)	9 (2)
Önnur sjúkrahúsdeild	7 (2,1)	0 (0)	7 (2)
Útskrift frá bráðamóttöku Landspítala <sup>a</sup>	11 (3,3)	5 (7,0)	16 (3,9)
TIA/slag göngudeild Landspítala	57 (17,1)	0 (0)	57 (14,1)

<sup>a</sup>Útskrift frá bráðamóttöku án innlagnar eða tilvísunar á legudeildir eða í TIA/slag göngudeild

Mat með NIHSS var skjalfest hjá marktækt fleiri blóðþurrðarslögum 32,6% (n=110) en heilablæðingum 18,3% (n=13), p=0,017. Hjá einstaklingum sem höfðu skráð gildi var meðaltal NIHSS 7 stig±6,6 í blóðþurrðarslögum, sem er merki um neðri mörk meðalmikilla slageinkenna. Til samanburðar var meðaltal NIHSS 14,3 stig±8,44 hjá tilvikum heilablæðinga sem er merki um efri mörk meðalmikilla slageinkenna (tafla III).

### Blóðþurrðarslag: meðferð

Sýnileg slagæðalokun greindist á TS æðamynd í 21,4% (63/295) blóðþurrðarslaga. Af þeim tilfellum sem leituðu fyrst á Landspítala að meðtöldum þeim sem fengu slag í innlögn, var sértæk taugamyndgreining (TS gegnumflæðisrannsókn eða bráð segulóm skoðun) notuð til að meta ábendingu fyrir mögulega segaleysandi meðferð eða segabrottnám í 4,2% (n=12) tilfella (tafla III).

Af öllum blóðþurrðarslögum (n=337) fengu 10,4% (n=35) gjöf segaleysandi meðferðar eingöngu, 3,6% (n=12) fengu bæði segaleysandi meðferð og segabrottnám og 4,2% (n=13) gengust einungis undir segabrottnám. Þannig var segaleysandi meðferð veitt í 13,9% (n=47) tilfella og segabrottnám í 7,4% (n=25) tilfella. Því fengu samtals 17,8% (n=60) enduroppunarmeðferð. Einkennagefandi heilablæðing varð hjá 4,3% (n=2) sjúklinga sem fengu segaleysandi meðferð (tafla III). Báðar leiddu til andláts. Mögulega var misst af tækifæri til að veita segaleysandi meðferð í allt að 15,7% (n=53) blóðþurrðarslaga. Samkvæmt sjúkraskrá virtust tilfellin ekki vera með skýrar frábendingar fyrir segaleysandi meðferð samkvæmt þá nýlegum evrópskum leiðbeiningum.<sup>29</sup>

Tími frá upphafi slageinkenna að gjöf segaleysandi meðferðar var 130 mínútur (miðgildi), sem spannaði frá 60-320 mínútur. Miðgildi tíma frá komu á Landspítala að segaleysandi meðferð (door-to-needle time, DNT) var 31 mínúta, þar sem stysti tíminn var 20 mínútur og lengsti 129 mínútur (tafla III).

Í þeim 25 tilfellum sem gengust undir segabrottnám var miðgildi tíma frá upphafi klínískra einkenna til upphafs meðferðar 148 mínútur (75-453 mínútur) og frá komu á Landspítala til upphafs meðferðar (hurð-áð-stungu) 93 mínútur (50-390 mínútur) (tafla III). Miðgildi frá upphafi klínískra einkenna til lok meðferðar (tími síðustu myndraðar í aðgerð) var 189 mínútur (92-471 mínútur) og frá komu á Landspítala til loka

meðferðar, eða tími frá hurð-til-enduroppunar, var 127 (72-412 mínútur). Aðgerðartími við segabrottnám var 35 mínútur (miðgildi) (tafla III). Góð enduroppun (mTICI 2b-3) náðist í 69% (11/16) tilfella. Í 36% (9/25) tilfella voru gæði enduroppunar ekki skráð.

### Heilablæðingar: meðferð

Af öllum heilablæðingum höfðu 4,7% skráð fyrir mæli um slagbilsblóðþrýstingsmarkmið <180 mmHg í sjúkraskrá, 36,0% <160 mmHg og 17,2% <140 mmHg (tafla III). Hjá 42,1% tilfella vantaði skráð blóðþrýstingsmarkmið. Í 19,7% (14/71) heilablæðinga voru sjúklingar á blóðþynningu (tafla III). Í 66,7% (10/14) tilfella var viðsnúningmeðferð (anticoagulation reversal treatment) veitt. Í 7,0% (5/71) tilfella var framkvæmd aðgerð með opnun höfuðkúpu og fjarlægingu blæðingar og í 2,8% (2/71) tilfella var sett dren í heilahólf vegna bráðs vatnshöfuðs (hydrocephalus) (tafla III).

### Meðferðardeild eftir komu

Í 67,1% (226/337) blóðþurrðarslaga voru sjúklingar lagðir inn á taugalækningadeild sem fyrsta viðkomustað eftir bráðamóttöku; í 2,1% (7/337) tilfella á gjörgæslu en enginn á heila- og taugaskurðeild (tafla IV). Í 16,9% (57/337) tilfella var vísað beint á TIA/slag göngudeild Landspítala. Í 9,8% (33/337) tilfella fór meðhöndlun fram á öðrum deildum, oftast lyflækningadeildum. Í 3,3% (11/337) tilfella var sjúklingur útskrifaður beint heim eða á aðra stofnun, án innlagnar eða eftirfylgd á göngudeild. Þannig fengu 69,1% (233/337) tilfella innlögn á taugalækningadeild eða gjörgæslu (bestu innlögn). Alls fengu því 86,0% (290/337) tilfella annað hvort bestu innlögn eða meðferð á TIA/slag göngudeild Landspítala.

Í 57,8% (41/71) heilablæðinga voru sjúklingar lagðir inn á taugalækningadeild, í 21,1% (15/71) á gjörgæslu og í 5,6% (4/71) tilfella á heila- og taugaskurðeild. Alls voru 7,0% (5/71) tilfella meðhöndluð á öðrum deildum, oftast lyflækningadeildum. Í 7,0% (5/71) tilfella var sjúklingur útskrifaður beint heim eða á aðra stofnun án eftirfylgdar á göngudeild. Þannig fengu 84,5% (60/71) tilfella innlögn á taugadeild, taugaskurðeild eða gjörgæslu (bestu innlögn). Í 68,0% tilfella átti innlögn á taugalækningadeild sér stað innan sólarhrings frá komu á sjúkrahúsið.

Tafla V. Samanburður við sett gæðaviðmið og frammistöðu á Norðurlöndum árið 2022.<sup>17-19</sup>

Gæðavísar	Landspítali viðmið	Landspítali Niðurstöður	Sviþjóð niðurstöður (18)	Danmörk Niðurstöður (19)	Noregur Niðurstöður (20)
Skráning NIHSS – % slagsjúklinga	>80%	29,8%	73%		85,6%
Veitt enduroppunarmeðferð við blóðþurrðarslagi – % blóðþurrðarslaga	≥20%	17,8%	19%	23%	
Veitt segaleysandi meðferð – % blóðþurrðarslaga	>15%	13,9%	14%		21%
Veitt segabrottnám – % blóðþurrðarslaga	>5%	7,4%	8%		6,3%
Tími að gjöf segaleysandi meðferðar – í mínútum (miðgildi)	<30 min	31 min	31 min	29 min	29 min
Tími frá upphafi einkenna að gjöf segaleysandi meðferðar í mínútum (miðgildi)	<120 min	130 min			
Tími frá komu að upphafi segabrottnámsmeðferðar í mínútum (miðgildi)	<60 min	93 min			
Tími upphafs að enduroppun við segabrottnám í mínútum (miðgildi)	<200 min	189 min			
Tími frá komu að enduroppun við segabrottnám í mínútum (miðgildi)	<90 min	127 min			
Góð enduroppun við segabrottnám (mTICI ≥2b) – % segabrottnámsmeðferða	≥80%	69%		86%	

Dökkgrænt = yfir viðmiði, ljósgrænt = 1-20% frá viðmiði, gulur = 21-40% frá viðmiði, ljósrætt = 41-60% frá viðmiði, dökkrautt = >60% frá viðmiði. TS: tölvusneimmynd af heila

**Umræður**

Niðurstöður þessarar rannsóknar veita yfirlit yfir bráða slagþjónustu á Landspítala árið 2022 og gæði veittrar þjónustu eftir uppfærslu á móttökuverklagi til að stytta tíma að segaleysandi meðferð og segabrottnámi 2017-2018. Með söfnun lykilmeyra er varpað ljósi á hvernig gagnreyndri bráðameðferð er framfylgt í samanburði við erlend ráðlögð viðmið. Niðurstöðurnar má nota til að styðja við frekari eflingu bráðrar slagmeðferðar á Íslandi og sem grundvöll stefnumótunar.

Fyrirnefnd rannsókn sem gerð var á Sjúkrahúsi Reykjavíkur 1996-97 er samanburðarhæf þar sem hún var bundin við eitt sjúkrahús (hospital based) og um var að ræða svipaðan fjölda sjúklinga (n=359).<sup>22</sup> Kynjahlutfall og aldur sjúklinga reyndist mjög áþekkt. Heilablæðingar voru heldur færri (12%) en í núverandi rannsókn (17%). Á árunum 1996-1997 lagðist 63% sjúklinga inn á heilablóðfallseiningu sem var þá starfandi á Grensásdeild sem er nokkuð svipað og í þessari rannsókn og hvað innlagnir varðar. Samanburður er þó nokkuð erfiður þar sem TIA/slag göngudeild var ekki starfrækt á þessum tíma. Árið 2022 fengu því 86% tilfella innlögn á taugalækningadeild/gjörgæslu eða meðferð á TIA/slag göngudeild. Fyrri rannsóknin sýnir þó að fyrir hartnær 30 árum var unnið eftir hugmyndinni um slageiningu. Síðan þá hefur auðvitað margt breyst í meðferð slags, sérstaklega hvað varðar tilkomu segaleysandi meðferðar og segabrottnáms.

Gögnin sýna vannotkun á NIHSS við mat á sjúklingum með brátt slag sem er í samræmi við vissar erlendar rannsókn-

ir.<sup>30-31</sup> Á Landspítala er mat með skalanum einkum skráð þegar möguleg ábending gæti verið fyrir enduroppunarmeðferð en verklagið ekki fast í sessi við mat allra slagsjúklinga eins og ráðlagt er.<sup>32</sup> Einnig kemur fyrir að NIHSS matið er skráð á þar til gerð blöð en niðurstöður ekki færðar í sjúkraskrá. Við lestur sjúkraskráa kom þó í ljós að flest allir sjúklinga fengu nákvæma taugaskoðun við komu á spítalann. Því felast úrbætur fyrst og fremst í skráningu skoðunarinnar yfir á NIHSS skalan. Innan tíðar verður einnig rafræn útgáfa af skalanum tilbúin í Heilsugátt sem mun auðvelda umbætur enn frekar.

Ofurbráð TS rannsókn (innan 15 mínútna) var framkvæmt hjá 26,1% en 71,7% tilfella komu á Landspítala innan sex klukkustunda frá klínísku upphafi einkenna. Innan þess tíma er forgangsviðbragð utanspítalaþjónustu hátt við grun um slag og bráðleiki á spítala viðeigandi. Þess má þó geta að okkur skorti áreiðanleg gögn um hve margir af þessum 71,7% komu inn í meðferðarkeðju Landspítala sem „slag innan tímamarka“ og því er erfitt að draga ályktanir um gæði snemmaferla og myndgreiningarþjónustu.

Tiltöllumlega fáar TS æðamyndir voru framkvæmdar hjá sjúklingum með heilablæðingu sem má rekja til þess að ekki eru skýrar alþjóðlegar leiðbeiningar um töku æðamynda í heilablæðingum. Mikilvægt er að búa til skýrar leiðbeiningar um slíka myndatöku hjá heilablæðingum, þar sem hún getur greint æðasjúkdóm, spáð fyrir um stækkun blæðingar og stutt ákvörðun um aukna vöktun. Sértek taugamyndgreining var ekki notuð markvisst til að velja sjúklinga fyrir segaleysandi

meðferð en rannsóknir hafa sýnt gagnsemi hennar að bera kennsl á sjúklinga með bjarganlegan taugavef (*penumbra*) utan hefðbundins tímaramma.<sup>8</sup> Leiðbeiningar evrópsku slagsamtakanna frá 2021 taka mið af þeim.<sup>27</sup> Á Landspítala hefur TS gegnumflæðisrannsókn verið notuð til að velja sjúklinga fyrir segabrottnámsmeðferð en ekki segaleysandi meðferð en bráð SÓ var framkvæmd í nokkrum tilfellum og leiddi til segaleysandi gjafar hjá tveimur einstaklingum.

Tíðni segaleysandi meðferðar (13,9%) er lítillega undir erlendum viðmiðum en tími að gjöf á pari við þau viðmið (tafla V). Tíðni segabrottnáms (7,8%) er hins vegar yfir viðmiðum en tími að meðferðinni heldur undir viðmiðum. Auk þess eru gæði enduropnunar við segabrottnám undir viðmiðum, en erfitt að meta nákvæmlega þar sem árangur var ekki skráður í 36% tilfella.

Mögulega var misst af tækifæri til að veita segaleysandi meðferð í hluta blóðþurrðarslaga. Sum þeirra voru með staðfestan upphafstíma einkenna undir 4,5 klukkustundum frá komu. Önnur vöknudu með einkennin, höfðu óþekktan eða staðfestan upphafstíma 4,5-9 klukkustundum fyrir komu. Við slíkar aðstæður þarf að framkvæma sértæka taugamyndgreiningu (TS gegnumflæðisrannsókn eða bráða stutta segulóm skoðun) til að velja sjúklinga til meðferðar. Rannsaka þarf þennan hóp betur og kanna hvaða ástæður liggja að baki því að segaleysandi meðferð var ekki gefin en samkvæmt þáverandi verklausreglum á Landspítala voru það einungis þeir sem voru innan 4,5 klukkustunda sem gátu fengið segaleysandi meðferð. En samkvæmt nýjum verklausreglum má íhuga að gefa þeim segaleysandi meðferð sem eru frá 4,5-9 klukkustundum frá upphafi einkenna, þeim sem vakna með einkenni eða eru með óþekktann tímaramma ef sérhæfð myndataka er hagstæð.

Bráð og markviss lækun blóðþrýstings undir 140 mm Hg dregur úr líkum á stækkun heilablæðinga og bætir horfur sjúklinga.<sup>13-14</sup> Rannsóknin sýndi að hjá 42,1% tilfella vantaði skráð blóðþrýstingsmarkmið í sjúkraskrá. Þetta sýnir þó þörfina á að innleiða verkferil sem snýr að bráðri og markvissri lækun blóðþrýstings undir 140 mm Hg einstaklinga með heilablæðingu auk bættrar skráningar blóðþrýstingsmarkmiða.

Taugalækningadeild Landspítala hefur þróað fjölda verklausreglna og ferla til að tryggja skipulagða þverfaglegu þjónustu við slagsjúklinga. Þó mætir deildin ekki fulllega skilgreiningu slageiningar sem liggur til grundvallar í þeim rannsóknum sem sýndu fram á árangur slageininga,<sup>3</sup> né skilgreiningu evrópska slagsamtakanna á slageiningu,<sup>16,31</sup> sem krefst þess að slagmeðferð sé veitt innan skýrt afmarkaðs svæðis af sérhæfðu þverfaglegu teymi sem sinnir einungis umönnun sjúklinga með slagsjúkdóma.<sup>3</sup> Slíkt er krafa ef sóst er eftir alþjóðlegri gæðavottun.<sup>33</sup> Síðastliðin ár hefur verið unnið markvisst á að uppfylla þær kröfur og er slagvöktunarherbergi að verða raunin fyrir þá rúmlega 400 slagsjúklinga sem árlega eru meðhöndlaðir á Landspítala.

Styrkleiki þessa hluta ICESTROKE rannsóknarinnar er heildstætt yfirlit yfir bráða slagmeðferð á Landspítala, en þess má geta að gögn vantar um feril sjúklinga fyrir komu þeirra á Landspítala og nær ekki til samstarfsnets sjúkrahúsa á landinu sem takmarkar heildarmynd á gæðum. Einnig er ekki vitað hve stór hluti slagsjúklinga fær meðferð á sjúkrahúsum utan Landspítala og gæði þeirrar meðferðar. Niðurstöður benda til nokkurra þátta sem þarf að gefa sérstakan gaum til að bæta gæði slagmeðferðar á Landspítala. Þar má nefna að auka notkun sértækra myndrannsókna við val á sjúklingum til segaleysandi meðferðar og segabrottnáms í samræmi við alþjóðlegar leiðbeiningar. Einnig þarf að endurnýja verkferla fyrir meðferð og umönnun sjúklinga með heilablæðingu sem felur í sér bráða og markvissa lækun blóðþrýstings, auk skilvirks viðsnúnings blóðþynningar.

## Samantekt

Eftirfarandi rannsókn veitir gott yfirlit yfir bráða slagþjónustu á Landspítala árið 2022. Í ljós kemur að Landspítali hefur byggt upp frambærilega bráða slagþjónustu sem er nærri settum gæðaviðmiðum. Meginhluti sjúklinga fékk meðhöndlun á taugalækningadeild eða TIA/slag göngudeild. Rannsóknin sýnir að sóknarfærin eru mörg, enda er bráð slagþjónusta ávallt í kappi við tímann.



Heimildir

- GBD 2019 Stroke Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Neurol* 2021; 20:795–820.
- Feigin VL, Brainin M, Norrving B, et al. World Stroke Organization (WSO): Global Stroke Fact Sheet 2022. *Int J Stroke* 2022;17(1):18–29.
- Langhorne P, Ramachandra S. Organised inpatient (stroke unit) care for stroke: network meta-analysis. *Cochrane Database Syst Rev* 2020;4(4):CD000197.
- Emberson J, Lees KR, Lyden P, et al. Effect of treatment delay, age, and stroke severity on the effects of intravenous thrombolysis with alteplase for acute ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from randomised trials. *Lancet* 2014;384:1929–1935.
- Goyal M, Menon BK, Zwam WH, et al. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials. *Lancet* 2016;387:1723–31.
- Thomalla G, Simonsen CZ, Boutitie F, et al. MRI-Guided Thrombolysis for Stroke with Unknown Time of Onset. *N Engl J Med* 2018; 379:611–622.
- Campbell BCV, Ma H, Ringleb PA, et al. Extending thrombolysis to 4.5–9 h and wake-up stroke using perfusion imaging: a systematic review and meta-analysis of individual patient data. *Lancet* 2019; 394:139–47.
- Nogueira RG, Jadhav AP, Haussen DC, et al. Thrombectomy 6 to 24 Hours after Stroke with a Mismatch between Deficit and Infarct. *N Engl J Med* 2018; 378:11–21.
- Albers GW, Marks MP, Kemp S, et al. Thrombectomy for Stroke at 6 to 16 Hours with Selection by Perfusion Imaging. *N Engl J Med* 2018; 378:708–718.
- Saver JL, Goyal M,lugt AVD, et al. Time to treatment with Endovascular Thrombectomy and outcomes from Ischemic stroke: A Meta-analysis. *JAMA* 2016;316(12):1279–1288.
- American Heart Association, Get With The Guidelines® Stroke. <https://www.heart.org/en/professional/quality-improvement/get-with-the-guidelines/get-with-the-guidelines-stroke> - april 2024.
- Aguir de Sousa D, von Martial R, Abilleira S, et al. Access to and delivery of acute ischaemic stroke treatments: a survey of national scientific societies and stroke experts in 44 European countries. *Eur Stroke J* 2018;4(1):13–28.
- Sandset EC, Anderson CS, Bath PM, et al. European Stroke Organisation (ESO) guidelines on blood pressure management in acute ischaemic stroke and intracerebral haemorrhage. *Eur Stroke J* 2021;6(2): XLVIII–LXXXIX.
- Ma L, Hu X, Song L, et al. The third intensive care bundle with blood pressure reduction in acute cerebral haemorrhage trial (INTERACT3): an international, stepped wedge cluster randomised controlled trial. *Lancet* 2023; 402:27–40.
- Mainz J. Defining and classifying clinical indicators for quality improvement. *Int J Qual Health Care* 2003; 15(6): 523–530.
- European Stroke Organisation, ESO Stroke Action Plan for Europe. ODI: Basel <https://eso-stroke.org/projects/stroke-action-plan/> - april 2024
- Stroke och TIA. Ríkisstroka ársráttur fyrir 2022 árs data. [www.ríkisstroka.org/wp-content/uploads/2023/12/Ríkisstrokes-Arsrapport-2022.pdf](http://www.ríkisstroka.org/wp-content/uploads/2023/12/Ríkisstrokes-Arsrapport-2022.pdf) - april 2024.
- Regionernes kliniske kvalitetsudviklingsprogram. Dansk stroke register. National ársráttur 2022. Regionernes kliniske kvalitetsudviklingsprogram. 2023. [www.sundk.dk/kliniske-kvalitetsdatabaser/dansk-stroke-register/viden/](http://www.sundk.dk/kliniske-kvalitetsdatabaser/dansk-stroke-register/viden/) april 2024.
- Norsk hjerneslagregister. Ársráttur for 2022. Norsk hjerneslagregister; 2023. [www.stolav.no/fag-og-forskning/medisinske-kvalitetsregistre/norsk-hjerneslagregister/rapporter/arsrapporte.r](http://www.stolav.no/fag-og-forskning/medisinske-kvalitetsregistre/norsk-hjerneslagregister/rapporter/arsrapporte.r) April 2024.
- Quality of Stroke Care in Canada Key Quality Indicators and Stroke Case Definitions, 7th Edition. 2021.<https://www.strokebestpractices.ca/quality> – april 2024.
- McTaggart RA, Ansari SA, Goyal M, et al. Initial hospital management of patients with emergent large vessel occlusion (ELVO): report of the standards and guidelines committee of the Society of NeuroInterventional Surgery *J NeuroInterv Surg*. 2017;9(3):316–323.
- Eliasson JH, Valdimarsson EM, Jakobsson F. Dánarhlutfall heilablóðfallssjúklinga á Sjúkrahúsi Reykjavíkur á árunum 1996–1997. *Læknablaðið* 1999;85(6): 517–525.
- Thors B, Vilmarsson V. Nýr dagur risinn – saga slagmeðferðar á Íslandi. *Læknablaðið* 2022;108(11):501–506.
- Gunnarsdóttir H. Segaleysandi meðferð við bráðum blóðþurrðarslögum á Íslandi 2007–2013. Hefur okkur farið fram? BS thesis, University of Iceland; 2014.
- Thorarinnsson BL, Vilmarsson V. Framfarir í meðferð blóðþurrðarslaga – núverandi staða og framtíðarsýn. Presentation at the Annual congress of the Icelandic Medical Association. Reykjavík; 2019 Jan 24.
- Hilmanson A, Kjartansson O, Olafsson E. Incidence of first stroke: a population study in Iceland. *Stroke* 2013;44(6):1714–1716.
- Elm EV, Altman DG, Egger M, et al. The Strengthening of Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Statement: Guidelines for Reporting Observational Studies. *Ann Intern Med* 2007;147(8): 573–577.
- Kasner SE. Clinical interpretation and use of stroke scales. *Lancet Neurol* 2006; 5: 603–12.
- Berge E, Whiteley W, Audebert, H, et al. European Stroke Organisation (ESO) guidelines on intravenous thrombolysis for acute ischaemic stroke. *Eur Stroke J* 2021. 6(1):1–62.
- Reeves MJ, Smith EE, Fonarow GC, Zhao X, Thompson M, Peterson ED, et al. Variation and trends in the documentation of National Institutes of Health stroke scale in GWTG-stroke hospitals. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2015;8(6 Suppl 3):S90–8.
- Kogan, E., Twyman, K., Heap, J., Milentijevic, D., Lin, J. H., & Alberts, M. (2020). Assessing stroke severity using electronic health record data: a machine learning approach. *BMC medical informatics and decision making*, 20, 1–8.
- Powers, WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, et al. Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: 2019 Update to the 2018 Guidelines for the Early Management of Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* 2019; 50(12): e344–e418.
- European Stroke Organisation, Stroke Unit and Stroke Center Certification. [//eso-stroke.org/projects/stroke-unit-and-stroke-centre-certification/](http://eso-stroke.org/projects/stroke-unit-and-stroke-centre-certification/) - april 2024.

ENGLISH SUMMARY

doi 10.17992/ibl.2025.04.835

Acute stroke treatment in Landspítali University hospital – current status and future aims

Bjorn Logi Thorarinnsson<sup>1</sup>

Marianne Klinke<sup>1,2</sup>

Olafur Arni Sveinsson<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Department of Neurology, University Hospital of Iceland, Reykjavik, Iceland, <sup>2</sup>University Iceland, Faculty of Nursing and Midwifery, <sup>3</sup>University Iceland, Faculty of Medicine

Correspondence: Olafur Arni Sveinsson, [olafursv@landspitali.is](mailto:olafursv@landspitali.is)

Key words: Ischemic stroke, intracerebral hemorrhage, stroke, quality, intravenous thrombolysis, mechanical thrombectomy

**Background:** Advances in acute stroke care including specialized stroke units, intravenous thrombolysis and mechanical thrombectomy for ischemic stroke, and prompt blood pressure reduction in intracerebral hemorrhage, have significantly reduced its devastating consequences. This study investigates acute stroke care quality at Landspítali University Hospital in Iceland (LUH).

**Method:** Retrospective, cross-sectional study describing the cohort of stroke patients seeking emergency treatment at LUH in 2022, comparing the quality of provided treatment to benchmarks set in neighbouring countries.

**Results:** Among 337 adult ischemic strokes and 71 intracerebral hemorrhages, the mean age was 70,7 (SD: 14,4); 72,6% arrived to LUH within six hours of onset. Baseline NIHSS was documented in 29,8% and 24,3% received a CT scan within 15 minutes. Revascularisation therapy was given to 17,8% of ischemic strokes. Median door-to-needle and door-to-puncture times were 31 and 93 minutes with thrombolysis and thrombectomy, respectively; 69% of thrombectomies achieved a good reperfusion grade (mTICI 2b-3). In cases of intracerebral hemorrhage, 57,9% had documented systolic blood pressure targets, with 36,0% aiming for <160 mmHg and 17,2% for <140 mmHg. Anticoagulation was associated with 19,7% of these hemorrhages, of which 66,7% received reversal treatment. In all, 67,0% of ischemic stroke cases and 57,7% of intracerebral hemorrhages were admitted to a Neurology department, with a median admission time of 7,82 hours. Additionally, 19,6% of ischemic stroke cases were referred to a TIA/stroke outpatient clinic.

**Conclusion:** The hospital met benchmarks in thrombectomy rates and nearly in door-to-needle time in thrombolysis. There is room for improvement in other areas. The results can be used to support further enhancement of acute stroke treatment in Iceland and as a basis for policy development.