



Kristinn Guðmundsson

**HEILAMAR OG BLÆÐING Í HÖFÐI****Sjúklingar vistaðir vegna höfuðáverka  
á gjörgæsludeild Borgarspítalans 1973-1980**

Á árunum 1973-1980 voru 1435 sjúklingar lagðir inn á Borgarspítalann vegna höfuðáverka og hefir verið fjallað um þennan hóp frá ýmsum sjónarhornum áður (1-4). Fjögur hundruð tuttugu og fimm þeirra voru vistaðir á gjörgæsludeild. Við gerð þessarar greinar var þessum sjúklingum skipt í tvo hópa: a) þá sem höfðu fengið slæman heilahristing og b) þá sem hlotið höfðu alvarlega höfuðáverka, heilamar eða blæðingu.

**SJÚKLINGAR OG AÐFERÐIR**

Annars vegar var um að ræða 209 sjúklinga, sem fyrst og fremst reyndust hafa fengið slæman heilahristing. Þetta voru 84 karlar og 23 konur, 72 drengir og 30 stúlkur. Eitt hundruð tuttugu og fjórir voru með höfuðkúpabrot, þar af 38 innkýld. Í þessum hópi öllum voru aðgerðir á höfði samtals á 34 sjúklingum, þar af 27 sinnum vegna innkýldra brota (en engin aðgerð á 11 innkýldum brotum). Í öllum tilfellum nema tveimur var um ágætan eða góðan bata að ræða.

Frá heila- og taugaskurðeild Borgarspítalans.  
Barst 02/11/1987. Samþykkt 07/11/1987.

Hins vegar hlutu 216 manns, þar af 142 karlar og 42 konur, 23 drengir og níu stúlkur, mjög alvarlega höfuðáverka, heilamar eða blæðingu. Nánar tiltekið var hér um sex tegundir áverka að ræða, það er utanbastsblæðingu, bráða, hægbráða og hægfara innanbastsblæðingu, staðbundið heilamar og/eða blæðingu í heila og útbreitt heilamar.

Sjúkrasaga allra þessara sjúklinga var könnuð ítarlega og fer niðurstaða hennar hér á eftir. Fyrst verða kynntar almennar niðurstöður, en síðan greint frá einstökum áverkum.

**NIÐURSTÖÐUR****1. Almennar niðurstöður**

*Kyn og aldur.* Fullorðnir voru 184 og börn 32 í þessum hópi með mjög alvarlega höfuðáverka. Það er eftirtektarvert að karlar eru alltaf fleiri en konur í þessari könnun á höfuðáverkum á árunum 1973-1980. Þessi mismunur er mest áberandi á gjörgæsludeild, bæði þegar um er að ræða slæman heilahristing og alvarlegri áverka (tafla I). Karlar voru einnig fleiri en konur í öllum tegundum höfuðáverka (tafla II). Þær komust

Table I. *Intracranial bleeding and cerebral contusion. Admissions to Neurosurgery, City Hospital, Reykjavik, Iceland, 1973-1980. Adults, children and sex.*

		Males (%)	Female (%)	All (%)
All admissions to Neurosurgery (N:1435)	Adults	531 (70)	231 (30)	762 (53)
	Children	432 (64)	241 (36)	673 (47)
	All	963 (67)	472 (33)	1435 (100)
All admissions to ICU (N:425)	Adults	226 (78)	65 (22)	291 (68)
	Children	95 (71)	39 (29)	134 (32)
	All	321 (76)	104 (24)	425 (100)
Severe concussions admitted to ICU (N:209)	Adults	84 (79)	23 (21)	107 (51)
	Children	72 (71)	30 (29)	102 (49)
	All	156 (75)	53 (25)	209 (100)
Intracranial bleeding and cerebral contusions admitted to ICU (N:216)	Adults	142 (77)	42 (23)	184 (85)
	Children	23 (72)	9 (28)	32 (15)
	All	165 (76)	51 (24)	216 (100)

Table II. *Specific lesions by age and sex in 216 patients with intracranial bleeding and cerebral contusion. Admissions to the ICU, City Hospital, Reykjavik, Iceland, 1973-1980.*

Specific lesions	Adults			Children		
	Males	Females	All	Males	Females	All
Epidural hematoma	9	1	10	3	1	4
Acute subdural hematoma	29	10	39	2	-	2
Subacute subdural hematoma	22	4	26	1	1	2
Chronic subdural hematoma	15	10	25	-	-	-
Cerebral contusion and/or laceration	49	9	58	5	5	10
Diffuse cerebral injury	13	7	20	10	2	12
Other	5	1	6	2	-	2
<b>Total</b>	<b>142</b>	<b>42</b>	<b>184</b>	<b>23</b>	<b>9</b>	<b>32</b>

næst karlmönnum þegar um var að ræða hægfare innanbastsblæðingu (40%), en mestur var munurinn við utanbastsblæðingar (14%).

Það er eins með börn og konur, að hlutfall þeirra í innlögnum er hærra á almennum legudeildum en á gjörgæsludeild. Þegar betur er að gáð, sést þó, að mikill munur er á því, hvort eingöngu er um að ræða sjúklinga með slæman heilahristing, þar sem hlutfall barna er hátt (49%), álika mikið og á almenri legudeild eða hvort það eru hinir alvarlegri áverkar. Þá er hlutfall barna mun lægra eða aðeins 15%. Eins og hjá fullorðnum eru drengir fleiri en stúlkur og verður sá munur meira áberandi þegar um alvarlegri áverka er að ræða.

**Áverkar.** Mest var um að sjúklingar höfðu staðbundið heilamar og/eða blæðingu í heila (31% af 216). Þar næst kom innanbastsblæðing af hinum ýmsu gerðum, útbreitt heilamar (diffuse brain injury) og utanbastsblæðing (tafla II). Þetta gildir um fullorðna. Hvað börn snertir eru algengustu áverkarnir líka staðbundið heilamar og/eða blæðing í heila en einnig útbreitt heilamar. Aðrir áverkar voru færri og ekkert barn var með hægfare innanbastsblæðingu.

Höfuðkúpubrot fylgdu öllum áverkunum og voru algengust við bráðustu og alvarlegustu áverkana (tafla III). Innkýld brot voru algengust við staðbundið heilamar og/eða blæðingu í heila (43%) og þá um leið algengasta samverkandi orsök slíks heilaáverka og kemur það af sjálfu sér, eins og síðar kemur fram. Í inngangi var vakinn athygli á höfuðkúpubrotum í hópi þeirra 209 sjúklinga, sem voru með slæman heilahristing.

Meiri háttar áverkum á höfði fylgdu mjög oft áverkar annars staðar á líkamanum. Mest var um það hjá sjúklingum með útbreitt heilamar, sem eins og síðar kemur fram verður oftast við

Table III. *Cranial fractures, intracranial bleeding and cerebral contusion. Admissions to the ICU, City Hospital, Reykjavik, Iceland, 1973-1980.*

Specific lesions	Fractures			Lesions
	Linear	Depressed	All	
Epidural hematoma	8	3	11	14
Acute subdural hematoma	28	3	31	41
Subacute subdural hematoma	9	0	9	28
Chronic subdural hematoma	0	1	1	25
Cerebral contusion and/or laceration	30	29	59	68
Diffuse cerebral injury	18	1	19	32
Other	3	0	3	8
<b>Total</b>	<b>96</b>	<b>37</b>	<b>133</b>	<b>216</b>

Table IV. *Specific lesions and concomitant injuries in intracranial bleeding and cerebral contusion. Admissions to the ICU, City Hospital, Reykjavik, Iceland, 1973-1980.*

Specific lesions	Cerebral lesions	Concomitant injuries	
		N	(%)
Epidural hematoma	14	3	(20)
Acute subdural hematoma	41	19	(46)
Subacute subdural hematoma	28	-	-
Chronic subdural hematoma	25	-	-
Cerebral contusion and/or laceration	68	29	(43)
Diffuse cerebral injury	32	21	(66)
Other	8	3	(38)
<b>Total</b>	<b>216</b>	<b>75</b>	<b>(35)</b>

umferðarslys, en kom til dæmis ekki við hægbráðar eða hægfare innanbastsblæðingar (tafla IV). Áverkar annars staðar en á höfði voru í 35% tilfella (75 af 216) en í 39% tilfella, ef hægfare innanbastsblæðing er undanskilin.

*Orsakir.* Orsök þessara alvarlegu höfuðáverka var langofast sú, að sjúklingar höfðu dottið eða lent í umferðarslysum. Samanlagt var þetta í 73% tilfella (tafla V). Aðrar ástæður voru ekki nærri eins algengar. Eftirtektarvert er, að áverkar af völdum árásar eða handalögmála svo og skotsára voru mjög fáir. Í þessu sambandi er einnig rétt að benda á að hvað skotáverka varðar var aðeins einu sinni um árás að ræða og tvisvar slys en sjálfsáverka í öllum öðrum tilfellum. Ennfremur að aðeins í einu þessara tilfella (sjálfsáverki) var áfengi haft um hönd svo vitað væri.

Séu einstakir áverkar hins vegar skoðaðir má sjá, að þeir eru mislíklegir til að gerast eftir því hver orsökkin er. Þannig virtist bráð innanbastsblæðing og staðbundið heilamar og/eða blæðing í heila vera álíka algeng eftir fall og umferðarslys. En utanbastsblæðing og hægbráð og hægfara innanbastsblæðing voru áberandi ofast eftir fall. Útbreitt heilamar var langofast eftir umferðarslys. Áður hefur verið bent á að þegar um börn er að ræða, eru umferðarslys langalgengasta ástæðan fyrir innlögnum á

gjörgæsludeild vegna höfuðáverka (3). Af þeim 134 börnum sem lögð voru inn á gjörgæsludeild voru 38 sem höfðu dottið (28% í stað 63% í heildarkönnuninni), en fjöldi þeirra sem urðu fyrir umferðarslysi var 84 (63% í stað 24%). Þetta bendir til þess að umferðarslys séu börnum mun hættulegri en önnur slys. Séu tekin fyrir þau 32 börn sem voru í þessari könnun 216 sjúklinga með mjög alvarlega áverka, fæst á þessu frekari staðfesting, því ennþá herra hlutfall þeirra hafði orðið fyrir umferðarslysum, það er 26 börn (81%). Þau sem dattu voru hér aðeins fjögur (12,5%). Höggi af hlut var í einu tilfelli um að kenna og hestamennsku var um að kenna einu sinni.

*Ástand við komu.* Meðvitund við komu var mjög misjöfn (tafla VI). Eitt hundrað fjörutíu og tveir sjúklingar voru við einhverja meðvitund, ef svo má segja, þótt þeir lökustu af þeim væru í dvala (semi-coma). Þrjátíu og einn var vakandi og munar þar mest um sjúklinga með hægbráða og hægfara innanbastsblæðingu og nokkra með staðbundið heilamar og/eða blæðingu í heila,

Table V. Causes of head injury and specific lesions in intracranial bleeding and cerebral contusion. Admissions to the ICU, City Hospital, Reykjavik, Iceland, 1973-1980.

Causes	Specific lesions						Other	All
	Epidural hematoma	Acute subdural hematoma	Subacute subdural hematoma	Chronic subdural hematoma	Cerebral contusion and/or laceration	Diffuse cerebral injury		
Falls .....	7	21	14	12	20	4	2	80
Traffic accidents ....	2	17	4	2	24	26	3	78
Accidental blows ....	2	1	2	-	6	1	-	12
Assault .....	2	1	2	2	1	-	1	9
Sport .....	-	1	-	1	-	-	-	2
Gunshots .....	-	-	-	-	12	-	-	12
Riding .....	-	-	2	-	2	1	1	6
Other .....	1	-	4	8	3	-	1	17
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>41</b>	<b>28</b>	<b>25</b>	<b>68</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>216</b>

Table VI. State of consciousness in intracranial bleeding and cerebral contusion at admission to the ICU, City Hospital, Reykjavik, Iceland, 1973-1980.

Specific lesions	Awake	Somnolent or stuporous	Semi-comatous	Comatous	Deeply comatous	All
Epidural hematoma .....	1	5	5	2	1	14
Acute subdural hematoma .....	-	6	8	15	12	41
Subacute subdural hematoma .....	11	13	4	-	-	28
Chronic subdural hematoma .....	12	11	1	1	-	25
Cerebral contusion and/or laceration .....	6	19	25	11	7	68
Diffuse cerebral injury .....	-	2	7	16	7	32
Other .....	1	3	2	-	2	8
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>59</b>	<b>52</b>	<b>45</b>	<b>29</b>	<b>216</b>

sem oftast kann í þeim tilfellum að hafa stafað af innkýldu broti. Sjöttíu og fjórir sjúklingar (34%) voru í dáí eða í dauðadáí (coma eða djúpu coma). Tveir af hverjum þremur þeirra voru með bráða innanbastsblæðingu eða útbreitt heilamar. Þessar tegundir áverka eru ekki eins algengar þegar um sjúklinga með betra meðvitundarstig er að ræða.

*Tími frá slysi.* Sjúklingar með bráða áverka komu yfirleitt tiltölulega fljótt eftir slysið. Þannig komu 84,5% sjúklinga með utanbastsblæðingu, bráða innanbastsblæðingu, heilamar og/eða blæðingu í heila og útbreitt heilamar innan 24 klukkustunda.

*Rannsóknir.* Allir voru þessir sjúklingar rannsakaðir við komu og fór það nokkuð eftir því hversu miklum tíma var óhætt að verja til þess. Röntgenmynd af höfði var tekin af öllum sjúklingum og einnig oft af hálsliðum auk annarra mynda og rannsókna. Heilæðamyndataka var gerð af 144 einstaklingum (67%), stundum fleiri en ein, og til

dæmis á nær öllum sjúklingum með hægbráða eða hægfara innanbastsblæðingu (98%). Á hinn bóginn var heilæðamyndataka aðeins gerð í rúmlega helmingi tilfella (56%) þegar um bráðari áverka var að ræða.

*Meðferð.* Aðgerð var gerð á höfði 149 sjúklinga, stundum fleiri en ein, þar af á 40 sjúklingum án undanfarandi æðamyndatöku. Aðgerð var gerð á nær öllum sjúklingum með utanbastsblæðingu og hægbráða og hægfara innanbastsblæðingu (tafla VII). Aðeins hluti sjúklinga með bráða innanbastsblæðingu gekkst undir aðgerð en hinir, sem ekki var gerð aðgerð á, voru næstum allir í dauðadáí við komu og því ekki hægt að bjarga með aðgerð. Sjúklingar með heilamar og/eða blæðingu í heila þurftu ekki allir á aðgerð að halda og útbreitt heilamar er yfirleitt ekki skurðtækur áverki, enda þótt hjá sumum sé gerð borhola til að setja inn þrýstingsmæli.

*Bati.* Í þessari könnun 216 sjúklinga hlutu 120 (56%) ágætun eða góðan bata, en 96 (44%) lélegan bata eða dóu (tafla VIII). Bestar batahorfur voru hjá sjúklingum með utanbastsblæðingu, sem kemur kannski ýmsum á óvart og hægbráða og hægfara innanbastsblæðingu, þar sem 82-92% náðu ágætun eða góðum bata. Næstum  $\frac{2}{3}$  hlutar sjúklinga með heilamar og/eða blæðingu í heila náðu ágætun eða góðum bata. Lakastur árangur var þegar um var að ræða bráða innanbastsblæðingu og útbreitt heilamar því 71-78% þeirra hlutu aðeins lélegan bata eða dóu. Auðvitað skiptir tegund áverka miklu máli þegar um batahorfur er að ræða en ekki síður snör handtök en það er m.a. skýringin á hinum góða bata sjúklinga með utanbastsblæðingu í þessari

Table VII. Specific lesions and number of operated patients with intracranial bleeding and cerebral contusion. Admissions to the ICU, City Hospital, Reykjavik, Iceland, 1973-1980.

Specific lesions	Operated patients	All patients
Epidural hematoma	13	14
Acute subdural hematoma	28	41
Subacute subdural hematoma	28	28
Chronic subdural hematoma	25	25
Cerebral contusion and/or laceration	47	68
Diffuse cerebral injury	6	32
Other	2	8
Total	149	216

Table VIII. Specific lesions vs recovery in intracranial bleeding and cerebral contusion. Admissions to the ICU, City Hospital, Reykjavik, Iceland, 1973-1980.

Specific lesions	Grades of recovery					
	GR	MD	SD	Veg	Dead	All
Comotio cerebri	194	13	2	-	-	209
Epidural hematoma	12	-	1	-	1	14
Acute subdural hematoma	8	4	4	-	25	41
Subacute subdural hematoma	21	2	5	-	-	28
Chronic subdural hematoma	21	2	1	-	1	25
Cerebral contusion and/or laceration	32	8	8	2	18	68
Diffuse cerebral injury	3	4	8	-	17	32
Other	2	1	2	-	3	8
Total	293	34	31	2	65	425

GR: Good recovery. MD: Moderate disability. SD: Severe disability. Veg: Vegetative state.

könnun. Aðrir þættir sem hafa áhrif á bata sjúklings og batahorfur hafa þegar verið ræddir (4).

Heildartala lélegs bata eða dauða var annars 98 í heildarkönnuninni eða tæplega 7% af 1.435 sjúklingum.

Það er athyglivert að af 1435 sjúklingum skuli aðeins vera 32 börn (2,2%) með mjög alvarlega, þ.e.a.s. lífshættulega áverka. Um einstakar tegundir áverka og orsakir þeirra hefur áður verið rætt. Hvað batann snertir var það svo að mjög alvarlegar afleiðingar slysanna urðu hjá 5 börnum og 9 dóu. Það er 14 eða 44% af 32 eða tæplega 1% af 1435 sjúklingum (tafla IX). Í öllum þessum 14 tilfellum var um umferðarslys að ræða (3). Nokkuð hefur áður verið rætt um orsakir slysa og batahorfur hjá unglíngum og ungu fólki og einnig um batahorfur fólks í dái og dauðadái (4).

## 2. Einstakar tegundir áverka

*Utanbastsblæðing.* Fjórtnán sjúklingar voru með utanbastsblæðingu (1% af 1.435), 12 karlmenn og tvær konur. Elstur var sextugur karlmaður. Börn innan 15 ára aldurs voru fjögur (29%), það er þrír drengir og ein stúlka. Þrjú barnanna voru innan við 5 ára aldur, það er eitt þriggja og hálfis árs, en hin þrjú um það bil eins árs.

Sjö snum var um fall að ræða. Umferðarslys voru sjaldgæf eða aðeins tvö.

Blæðingin var oftast í öðru gagnaugasvæðinu eða þar upp af og upp í hvirfil, en í tveim tilfellum (14%) annars staðar, það er í enni. Blæðingin var jafnoft hægra og vinstra megin. Ellefu sjúklingar (79%) voru jafnframt með höfuðkúpabrot, þar af þrír með innkýld brot. Áverkar, aðrir en höfuðáverkar, voru mjög fáir eða aðeins þrír (20%).

Helmingur sjúklinga virðist ekki hafa misst meðvitund við slysið. Við komu var hins vegar aðeins einn af þessum 14 sjúklingum við fulla meðvitund. Tíu voru í hálfðvala (stupor) eða dvala (semi-coma). Það er því frekar lágt hlutfall sjúklinga (3 af 14) í mjög slæmu meðvitundarástandi, það er GCS (Glasgow Coma Scale) 7 eða minna, sjá Læknablaðið 1987; 73: 120.

Flestallir, eða 12 sjúklingar, komu innan 24 klukkustunda, þar af sex á fyrsta klukkutímanum.

Heilaeðamyndataka var gerð í sjö tilfellum en aðgerðir á 13 sjúklingum, þar af sjö snum á

æðamyndatöku. Í einu tilfelli leiddi æðamyndataka ekki til aðgerðar. Sá sjúklingur var reyndar ungur maður en í dauðadái við komu og dó. Þetta var eini sjúklingurinn sem ekki var gerð aðgerð á. Í hans tilfelli liðu 8 klukkustundir frá slysi til komu. Tíu aðgerðir voru gerðar innan 24 klukkustunda, þar af fimm á fyrstu fjórum klukkustundunum, en engin á fyrsta klukkutímanum eftir komu. Ekki er vitað nákvæmlega um tvo sjúklinga.

Batahorfur eru góðar ef næst fyrir sjúkdóminn í tæka tíð. Tólf sjúklingar fengu ágætan bata (86%) en einn lélegan. Einn sjúklingur dó (7%), samanber það sem segir hér að framan. Tveir sjúklingar komu eftir að sólarhringur var liðinn frá slysi, það er eftir 34 og 60 klukkustundir. Annar var í hálfðvala og hinn í dvala við komu. Báðir fengu ágætan bata. Einn enn fór í aðgerð fjórum dögum eftir slysið. Hann var fyrir slysið með heilaryrnun og er hann sá sjúklingurinn sem hlaut lélegan bata.

*Innanbastsblæðing.* Innanbastsblæðingum hefur verið skipt í þrjá hópa og er þar farið eftir því hversu brátt þær hefur borið að og hversu miklar heilaskemmdir hafa af hlotist. Þetta eru bráðar, hægrbráðar og hægfara innanbastsblæðingar. Mjög er á reiki með tímasetningu þess arna (5-12). Hér hefur verið fylgt þeirri reglu, að taka mið af ástandi sjúklings við komu og útliti áverkans bæði eftir rannsóknir og við aðgerð. Jafnframt hefur í stórum dráttum verið fylgt þeirri reglu, að miða við einn sólarhring fyrir bráða blæðingu og allt að þrjár vikur fyrir hægrbráða blæðingu, en

Table IX. *Specific lesions and recovery in thirty two children with severe intracranial injury.*

Specific lesions	Grades of recovery					
	GR	MD	SD	Veg	Dead	All
Epidural hematoma . . . . .	4	-	-	-	-	4
Acute subdural hematoma . . . . .	2	-	-	-	-	2
Subacute subdural hematoma . . . . .	2	-	-	-	-	2
Chronic subdural hematoma . . . . .	-	-	-	-	-	-
Cerebral contusions and/or laceration . . . . .	3	2	2	1	2	10
Diffuse cerebral injury . . . . .	2	3	2	-	5	12
Other . . . . .	-	-	-	-	2	2
Total	13	5	4	1	9	32

hægfara blæðing það sem er fram yfir. Innan framangreindra tímamarka lentu 95% bráðra blæðinga, 82% hægbráðra og 76% hægfara blæðinga (tafla X). Það sýndi sig svo að það voru fleiri atriði sem aðgreindu þessa hópa eða tengdu þá saman. Sérstaklega var munurinn áberandi á bráðum blæðingum annars vegar og hægari (hægbráðum og hægfara) blæðingum hins vegar. Þær síðarnefndu áttu hins vegar margt sameiginlegt (12). Verður hér gerð nánari grein fyrir þessu.

Meðalaldur við bráðar innanbastsblæðingar var lægri en við hægari blæðingar. Hlutfall kvenna var lágt við bráðar og hægbráðar blæðingar en um 40% við hægfara blæðingar. Fall og umferðarslys voru aðalorsakir bráðra blæðinga og nokkuð jöfn tíðni en aðalorsök hægari blæðinga var fall og voru umferðarslys þar tiltölulega fá. Aðrir áverkar en höfuðáverkar voru mjög algengir samfara bráðum blæðingum en engir samfara hægari blæðingum. Hátt hlutfall sjúklinga (66%) með bráða blæðingu voru í dái eða dauðadái við komu og margir dóu (61%), auk þeirra sem hlutu lélegan bata. Aðeins einn sjúklingur með hægfara blæðingu var í dauðadái við komu og hann dó. Miklu fleiri

sjúklingar með bráða blæðingu voru með höfuðkúpabrot heldur en þeir með hægari blæðingu. Um það bil tveir af hverjum þremur sjúklingum með bráða blæðingu gengust undir aðgerð á höfði, en allir með hægari blæðingu.

Það sem greindi að hægbráðar og hægfara blæðingar í þessari könnun var mislangur tími frá slysi til komu, herra hlutfall höfuðkúpabrota, meðvitundarlítilla sjúklinga og lélegs bata við hægbráðar blæðingar og hærri meðalaldur beggja kynja og herra hlutfall kvenna (15%/40%) við hægfara blæðingar (11).

**Bráð innanbastsblæðing.** Hér var um að ræða 41 sjúkling, 31 karl og 10 konur. Börn voru aðeins tvö. Meðalaldur var 43 ár. Aðalorsakir voru fall og umferðarslys.

Með höfuðkúpabrot var 31 sjúklingur (76%) þar af þrír með innkýld brot. Nítján (46%) höfðu hlotið aðra áverka til viðbótar höfuðáverkanum og er það því býsna algengt. Meðvitundarástand við komu var oftast lélegt. Fjórtán sjúklingar voru í hálfðvala eða dvala, 27 í dái eða dauðadái. Hér var því hátt hlutfall sjúklinga (66%) í mjög slæmu ástandi, það er GCS 7 eða minna. Flestir, eða 39 sjúklingar (95%), komu innan 24 klukkustunda, þar af 25 á fyrsta klukkutímanum.

Heilæðamyndatökan var gerð á 24 sjúklingum og aðgerðir í 28 tilfellum, þar af níu sinnum án undanfarandi æðamyndatöku. Ekki var gerð aðgerð á 13 sjúklingum. Nítján aðgerðir voru gerðar innan 24 klukkustunda, þar af 16 á fyrstu fjórum klukkustundunum. Átta sjúklingar gengust undir fleiri höfuðaðgerðir en eina, allt upp í fjórar hver. Aðgerðir annars staðar en á höfði voru í fjórum tilfellum.

Batahorfur sjúklinga sem þessara eru frekar slæmar (tafla XI). Þó voru 12 (29%) sem náðu ágætum eða góðum bata en það skýrist m.a. af meðvitundarástandinu, þar sem aðeins einn þeirra var í dái við komu og hinir allir í betra ástandi. Fjórir (10%) hlutu lélegan bata og 25 dóu (61%). Aðeins þrír þeirra sem dóu voru ekki í dái eða dauðadái við komu. Ekki var gerð aðgerð á 13 sjúklingum og dóu þeir allir. Tveir þeirra voru í dái og níu í dauðadái við komu. Af þeim tveimur, sem eftir er að telja, var annar á sextugsaldri og í lélegu almennu ástandi fyrir, en hinn hátt á níuæðisaldri. Af 28 sjúklingum, sem fóru í aðgerð dóu því 12 (43%), en 16 lifðu (57%) og bati þeirra eins og áður segir.

**Hægbráð innanbastsblæðing.** Þessir sjúklingar

Table X. Time from accident to admission to neurosurgery in subdural hematoma. Admissions to the ICU, City Hospital, Reykjavik, Iceland, 1973-1980.

	0-24		1-21		>21		All
	hrs	(%)	days	(%)	days	(%)	
Acute subdural hematoma . . . . .	39	(95)	2	(5)	-	-	41
Subacute subdural hematoma . . . . .	3	(11)	23	(82)	2	(7)	28
Chronic subdural hematoma . . . . .	2	(8)	4	(16)	19	(76)	25

Table XI. State of consciousness on admission and recovery in patients with acute subdural hematoma admitted to the ICU, City Hospital, Reykjavik, Iceland, 1973-1980.

State of consciousness on admission	Grader of recovery					All
	GR	MD	SD	Veg	Dead	
Awake . . . . .	-	-	-	-	-	-
Somnolence or stupor . . . . .	3	1	-	-	2	6
Semi-coma . . . . .	5	2	-	-	1	8
Coma . . . . .	-	1	4	-	10	15
Deep coma . . . . .	-	-	-	-	12	12
All	8	4	4	-	25	41

For explanations see footnote Table VIII.

voru 28, það er 23 karlar og 5 konur. Börn voru aðeins tvö og bæði eins árs. Meðalaldur var 52 ár. Elsti sjúklingurinn var 81 árs. Að frádregnum börnum var meðalaldur 56 ár.

Í helmingi tilfella var um fall að ræða. Umferðarslys voru mjög fá, eða aðeins fjögur. Aðeins níu sjúklingar (32%) voru með höfuðkúpabrot. Innkýld brot voru engin og aðrir áverkar engir. Aðeins fáir virtust hafa misst meðvitund við slysið en erfitt að fá um það áreiðanlegar upplýsingar. Við komu var meðvitundarástand oftast gott eða sæmilegt og enginn var í dái eða dauðadái. Sjúklingar komu yfirleitt seint og aðeins þrjár á fyrsta sólarhringnum, en 23 á næstu 20 dögum (82%). Komu því 26 (93%) innan þriggja vikna og aðeins tveir eftir þann tíma.

Heilaeðamyndataka var gerð í öllum tilfellum nema einu. Það var kornabarn, sem meðhöndlað var með ástungum (subdural). Aðgerð var gerð á öllum sjúklingum (ástunga í einu tilfelli). Á fyrsta sólarhringnum eftir komu voru gerðar 24 aðgerðir, þar af tvær á fyrstu fjórum klukkustundunum.

Batahorfur virðast góðar. Fékk 21 sjúklingur ágætan bata og tveir góðan, samtals 23 (82%). Fimm fengu lélegan bata en enginn dó.

*Hægfara innanbastsblæðing.* Með hægfara innanbastsblæðingu voru 25 manns, 15 karlar og 10 konur (40%), sem er hæsta hlutfall kvenna meðal áverkategunda. Ekkert barn var með slíka blæðingu. Meðalaldur var 58 ár og er það sjálfsagt þeim undrunarefni sem hafa talið að þessi sjúkdómur væri fyrst og fremst í »gömlu« fólki, sem komið væri með heilarýrnun. Yngsti sjúklingurinn var 16 ára og sá elsti 87 ára. Aðeins einn sjúklingur var með brot á höfuðkúpu (innkýlt). Aðrir áverkar voru engir. Sárafaír höfðu misst meðvitund við slysið og næstum allir voru við sæmilega eða góða meðvitund við komu. Eins og nærri má geta komu nær allir eða 23 (92%), eftir að fyrsti sólarhringurinn var liðinn og 19 af þessum 25 (76%) eftir meira en þrjár vikur.

Heilaeðamyndataka var gerð á öllum sjúklingum og aðgerð var einnig gerð á þeim öllum.

Batahorfur eru mjög góðar. Allir nema tveir hlutu ágætan eða góðan bata (92%), einn lélegan og einn dó. Sá lagðist upphaflega inn með útbreitt heilamar. Aðgerð var gerð 17 dögum síðar vegna hægfara innanbastsblæðingar.

*Staðbundið heilamar og/eða blæðing í heila.* Í þessum hópi voru 68 sjúklingar, 54 karlar og 14 konur. Börn voru allmörg, eða 10 (15%).

Algengustu orsakir voru umferðarslys og fall.

Höfuðkúpabrot voru 59, þar af 29 sinnum innkýld, eða í nær helmingi tilfella. Í þessum hópi voru nær allir skotáverkar í könnuninni (12 af 13), en einn sjúklingur með skotáverka hlaut ekki alvarlega heilaáverka og ekki höfuðkúpabrot, þótt hann legðist inn á gjörgæsludeild. Aðrir áverkar, til viðbótar höfuðáverkunum, voru í 29 tilfellum (43%). Meirihluti sjúklinga hafði misst meðvitund. Við komu voru 18 sjúklingar í dái eða dauðadái (26%) en 50 í betra meðvitundarástandi. Innan 24 klukkustunda komu 55 sjúklingar (81%), þar af 37 á fyrsta klukkutímanum.

Heilaeðamyndataka var gerð á 35 sjúklingum og aðgerðir á 47, 24 eftir æðamyndatöku og 23 án slíkrar rannsóknar. Leiddu 11 æðamyndatökur þannig ekki til aðgerðar. Gert var við 23 innkýld brot án æðamyndatöku. Engin aðgerð var gerð á 21 sjúklingi. Á 34 sjúklingum var aðgerðin gerð innan sólarhrings, þar af 23 innan 24 klukkustunda.

Batahorfur eru sæmilegar. Náðu 40 sjúklingar (59%) ágætum eða góðum bata, en 10 lélegum (15%). Átján sjúklingar dóu. Innkýld brot í þessum 68 manna hópi voru 29, þar í innifaldir 12 skotáverkar, eins og áður segir. Lokaðir áverkar voru því 39. Voru 30 þeirra með höfuðkúpabrot (sprungu). Tuttugu og þrjár af þeim náðu ágætum eða góðum bata (59%), 6 lélegum og 10 dóu. Um afleiðingar skotáverka hefur áður verið rætt (4).

*Útbreitt heilamar.* Með útbreiddu heilamari (diffuse brain injury) er átt við það sem áður var kallað heilastofnsáverki, en áverkinn er útbreiddur í heilanum (diffuse axional lesion) nema þegar um beina afleiðingu af þrýstingi er að ræða (9, 13-17). Þetta voru 32 sjúklingar, þar af 12 börn (38%). Umferðarslys voru hlutfallslega óvenju mörg, en þau voru 26 (81%). Aðeins fjórir höfðu dottið. Níttján voru með höfuðkúpabrot, þar af eitt innkýlt. Aðrir áverkar voru hlutfallslega oft, í 21 skipti (66%) og var það hæst hlutfall slíka áverka í könnuninni. Allir nema sjö höfðu misst meðvitund við slysið. Við komu voru 23 sjúklingar (72%) í dái eða dauðadái en aðrir í betra ástandi.

Innan 24 klukkustunda komu 27, þar af 24 innan fjögurra klukkustunda. Í 21 tilfelli var gerð æðamyndataka, en aðgerð aðeins á sex

sjúklingum, fimm fyrsta daginn og einum mun seinna. Batahorfur eru slæmar. Aðeins sjö sjúklingar (22%) hlutu góðan eða ágætan bata, átta lélegan en 17 dóu (53%).

*Annað.* Í þessum hópi voru átta sjúklingar, sjö karlmenn og ein kona. Tvö börn, hvort tveggja drengir. Hér var um að ræða ýmsa áverka, suma óljósa eða jafnvel óþekkt, auk nokkurra sem ekki reyndust áverkar þegar til kom. Verður þetta því ekki rætt frekar hér.

#### UMRÆÐA

Dr. Bjarni Jónsson, yfirlæknir á Landakotsspítala, vann mjög markvert starf þegar hann á árum áður gerði svo að segja einn allar þær aðgerðir, sem fram fóru hér á landi vegna höfuðáverka. Í grein, sem hann skrifaði í Læknablaðið í júní 1970 og heitir: »Aðgerðir við

heilaslysum í Landakotsspítala 1958 til 1969«, segir hann, að umrædd 12 ár hafi flest heilaslys úr Reykjavík og nágrenni komið á Landakotsspítala og væntanlega þau utan af landi vel flest, sem telja mátti alvarleg (18). Hafi sum slysin verið þann veg að þurft hafi aðgerðar við. Þarna lýsir hann meðferð og árangri hjá samtals 74 sjúklingum, sem komu til aðgerða á Landakotsspítala á þessu tímabili. Þetta er sá eini samanburður, sem til er hérlendis og er gagnmerk heimild. Fleiri greinar skrifaði hann um höfuðáverka (19, 20).

Talsvert færri sjúklingar hafa gengist undir aðgerð á höfði á þessu tímabili, 1958-1969, en árin 1973-1980. Á fyrra tímabilinu var um að ræða 74 sjúklinga á 12 árum eða um það bil sex á ári. Á seinna tímabilinu 149 sjúklinga á átta árum eða um það bil 18 á ári (tafla XII). Fjöldi innlagðra sjúklinga verður ekki metinn af þessari grein. Snöggjum fleiri karlmenn voru skornir upp en konur og kemur það heim og saman við könnun undirritaðs. Af einstökum áverkum eru utanbastsblæðingar aðeins þrjár á fyrsta tímabilinu (4%) en 13 á því seinna (9%). Dr. Bjarni bendir réttilega á, að gera þurfi greinarmun á bráðum innanbastsblæðingum með heilamari og öðrum innanbastsblæðingum sem eingöngu valda einkennum með þrýstingi. Bráðar innanbastsblæðingar (contusio + hematoma extracerebrale) eru tiltölulega margar (31%) miðað við seinna tímabilið (19%), sem skýrist ef til vill af annarri viðmiðun (þrjú dagar í stað eins dags).

Árangur á fyrsta tímabilinu hefur verið ágætur. Dánarhlutfall eftir aðgerðir vegna bráðra innanbastsblæðinga (61%) var eins og hann bendir á mjög svipað og hjá öðrum. Þá er og mjög eftirtektarvert að enginn dó eftir aðgerðir á utanbastsblæðingum svo og öðrum innanbastsblæðingum (hægbráðum og hægfarar).

Table XII. *Operative mortality in patients admitted with intracranial bleeding and cerebral contusion to the St. Joseph's Hospital, Reykjavik, 1958-1969 (18) and to the ICU, City Hospital, Reykjavik, Iceland, 1973-1980 (present study).*

Operated for	1958-1969		1973-1980	
	N	Died (%)	N	Died (%)
Epidural hematoma	3	-	13	-
Hematoma subduralis . . .	24	-	-	-
Subacute and chronic subdural hematoma . . . . .	-	-	53	1 (2)
Contusio + hematoma extracerebrale . . . . .	23	14 (61)	-	-
Acute subdural hematoma . . . . .	-	-	28	12 (43)
Laceratio, vulnus sclopetarium, hematoma intracerebralis, hygroma .	24	5 (21)	55	13 (24)
Total	74	19 (26)	149	26 (17)

Table XIII. *Recovery after intracranial bleeding and cerebral contusion. Admissions to the ICU, City Hospital, Reykjavik, Iceland, 1973-1980.*

Intracranial lesions	Grades of recovery										
	GR	(%)	MD	(%)	SD	(%)	Veg	(%)	Dead	(%)	All
Intracranial bleeding and cerebral contusions	99	(46)	21	(8)	29	(13)	2	(1)	65	(30)	216
Intracranial bleeding and cerebral contusions less 25 chronic subdural hematomas	78	(41)	19	(10)	28	(15)	2	(1)	64	(33)	191

For explanations see footnote, Table VIII.



Svo vikið sé aftur að könnun undirritaðs hlutu 14% af þessum 216 sjúklingum lélegan bata og 30% dóu. Séu hægfare innanbastsblæðingar dregnar frá er talan 16% og 33% (tafla XIII). Sé sjúklingum skipt eftir því hvort um var að ræða fyrirferðaraukningu í höfði eða útbreit heilamar er dánarhlutfallið 26% eftir hið fyrra og 53% eftir hið síðara. Að frádrögnum hægfare innanbastsblæðingum eru þessar tölur 30% og 53% (tafla XIV).

Dánarhlutfall sjúklinga með útbreit heilamar er áberandi hátt og hærra en sést í sumum tölum erlendis en það gæti skýrst af því hvernig könnunin er gerð. Dánarhlutfallið 30-33% hjá umræddum 216 sjúklingum er mjög sambærilegt við það sem gerist erlendis (21).

#### *Yfirlit yfir erlendar greinar leiðir eftirfarandi í ljós:*

Tíðni utanbastsblæðingar er talin 1-3% af alvarlegum höfuðáverkum (7, 9, 22, 23). Hún er algengust á aldrinum 10-40 ára (24) og næstum aldrei yfir 65 ára eða undir tveggja ára aldri (7, 9). Hlutfall karla/kvenna er allt að 4/1 (17). Það er alkunna að sakleysisleg slys liggja oft að baki utanbastsblæðinga. Erlendis er hins vegar talið að algengustu orsakirnar séu umferðarslys og því næst högg og fall (7, 23). Þetta kann þó að vera breytilegt eftir löndum og stöðum. Frá 70 og upp í 95% sjúklinga hafa hlotið höfuðkúpubrot og þá langoftast í gagnaugasvæðið eða þar upp af. Ekki sjást þessi brot alltaf á röntgenmyndum, en þau koma þá í ljós við aðgerð (5-9, 13, 15, 16, 22, 23, 25, 26).

Þá sjaldan það kemur fyrir að einhver hefur ekki brotnað er hann oftast undir 30 ára aldri (22). Í meira en tveim þriðju tilfella (allt að 70%) er blæðingin staðsett í öðru gagnaugasvæðinu eða þar upp af. Í þriðjungi tilfella af þeim sem eftir eru (10%) er blæðingin staðsett í enni og jafnhátt

hlutfall blæðinga er í hnacka og í hnackagróf (fossa posterior) (5, 7, 8, 23, 27).

Nú orðið virðist lægra hlutfall sjúklinga deyja af þessum áverka en áður var þegar dánarhlutfall fór allt upp í 50% (5, 7, 8, 10, 21, 23, 25, 28). Dánarhlutfall eftir aðgerð fór jafnvel upp í 76% en hefur hin síðari árin farið lækkandi og er nú komið niður í 5% (8). Sennilega er það samt ennþá algengast milli 20 og 30%. Því hefur verið haldið fram að almennt séð eigi dánarhlutfall ekki að fara yfir 10% (8). Í einni af framangreindum könnunum tókst að lækka dánarhlutfall úr 29% niður í 12% eftir að tölvasneiðmyndir komu til sögunnar (23).

Eins og áður segir, halda menn sér við það að skipta innanbastsblæðingum í þrjá hópa, en ekki ber þeim saman um hvernig það beri að gera sé miðað við tímann frá slysi til komu á spítala. Bráðar blæðingar miðast við 1-7 daga, hægbráðar blæðingar miðast við 11 daga og jafnvel mánuð (5-11). Svo eru þeir sem halda því fram, að hægbráð innanbastsblæðing sé aðeins eitt afbrigðið af bráðum blæðingum.

Bráð innanbastsblæðing er alltaf mun algengari en utanbastsblæðing (9, 22). Þessi áverki er mun algengari hjá körlum en konum og hlutfallið frá 30/9 til 91/9 (9, 29, 30). Meðalaldur er 42-54 ár (29, 30). Algengustu orsakir virðast vera árásir og fall en umferðarslys virðast tiltölulega sjaldgæf orsök (11, 29, 30). Höfuðkúpubrot eru í um helmingu tilfella (7, 29) og blæðingin er beggja vegna í höfðinu í um 15-20% tilfella (7). Hversu margir deyja af þessum áverka fer mjög eftir því hversu brátt hann ber að og hversu alvarlegur hann er. Þegar blæðingar, sem koma undir læknishendur nokkrum mínútum eða klukkustundum eftir slysið, þremur dögum og allt að sjö dögum eftir slysið, flokkast allar undir bráðar innanbastsblæðingar í mismunandi könnunum, gefur auga leið að árangur af meðferð hlýtur að vera mjög misjafn. Er skemmt frá því að segja að 25-90% þessara sjúklinga deyja. Sé miðað við fyrstu 24 klukkustundirnar er dánarhlutfallið oft 70-90% en miðað við þrjá daga 50-60% (5, 7, 8, 10, 11, 21, 25, 28, 30, 31).

Tíðni hægfare innanbastsblæðinga er um það bil ein til tvær á hverja 100 þúsund íbúa. Áverkinn kemur fyrir á öllum aldri. Meirihlutinn eru miðaldra menn (9). Í sumum könnunum getur hlutfall karla/kvenna verið allt að 4/1. Með aldrinum er talið að þessi kynjamismunur fari minnkandi (12). Í þriðjungi tilfella er ekki um að

Table XIV. *Mass lesions, diffuse cerebral injury and mortality in intracranial bleeding and cerebral contusion. Admissions to the ICU, City Hospital, Reykjavik, Iceland, 1973-1980.*

Intracranial lesions	N	Died	(%)
Mass lesions	184	48	(26)
Mass lesions less 25 chronic subdural hematomas	159	47	(30)
Diffuse cerebral injury	32	17	(53)
All intracranial lesions	216	65	(30)
All intracranial lesions less 25 chronic subdural hematomas	191	64	(33)

ræða örugga vissu um höfuðáverka. Í um það bil 1/5 tilfella getur blæðingin verið beggja vegna. Árangur af meðferð er góður. Um það bil 5% deyja en 85-90% hljóta góðan bata (5, 11, 12).

Hlutfall þeirra, sem deyja eftir útbreitt heilamar, getur verið frá 8-55% eftir því hversu alvarlegt það er (9). Bati þeirra, sem eftir lifa, er það sjálfsögðu mismunandi einnig, en sé um mjög alvarlegan áverka að ræða er það hrein undantekning ef afleiðingarnar eru ekki einnig alvarlegar (9, 28, 32).

*Niðurlagsorð.* Með þessari grein er að mestu lokið að gera grein fyrir niðurstöðum könnunar á höfuðáverkum á árunum 1973-1980. Auðvitað er langt í frá að hún sé tæmandi og sjálfsagt hefði verið hægt að gera hana betur. Það væri forvitnilegt að vita meira um afdrif þeirra sjúklinga sem hvað verst fóru út úr þessum slysum, félagslegar aðstæður þeirra og áhrif á umhverfið auk kostnaðar þjóðfélagsins vegna langtímavistunar á sjúkrahúsum og hjúkrunarheimilum eða örorkubóta. Margt er gert fyrir þessa sjúklinga, en kannski væri hægt að gera meira. Svo er annar hópur fólks sem vill gleymast, en það eru foreldrar og systkin, ættingjar og vinir. Þetta fólk á einnig um sárt að binda. Það situr skyndilega uppi með gífurlegan vanda, sem varir ef til vill alla ævi, án þess oft að vita hvernig best væri að taka á honum, hvert hægt sé að leita og hvers að vænta.

Allir sjúklingarnir sem þessi könnun fjallar um voru í umsjá taugaskurðlækna Borgarspítalans, Bjarna Hannessonar og Kristins Guðmundssonar.

*Þakkir.* Sérstakar þakkir eru færðar Aroni Björnssyni lækni, fyrir hjálp hans og Elínu Ísleifsdóttur læknafulltrúa, fyrir véritun og frágang á töflum.

#### SUMMARY

**Intracranial bleeding and cerebral contusion. Admissions to the ICU, City Hospital, Reykjavik, Iceland, 1973-1980.**

Of 425 patients admitted to the ICU during these 8 years there were 209 patients with severe concussion and 216 with intracranial bleeding and cerebral contusion. A further study was done on this last group of patients.

Men were more numerous than women and this difference is greater than on a general ward. The percentage of children is also less in the ICU than on a general ward. It seems like young men are most prone to have serious head injuries.

The most common injury in adults was a localized contusion and/or laceration. In children this lesion as well as diffuse cerebral injury were equally common.

The two most common causes of accidents were falls and traffic accidents. This applies to acute subdural hematoma and localized cerebral contusion and/or laceration. The most common cause of epidural hematoma, subacute and chronic subdural hematoma was a fall. The most common cause of diffuse brain injury were traffic accidents. Other causes are rather uncommon and it is especially interesting that assaults and gunshot injuries are very unusual as causes of serious head injuries. Even the gunshot injuries were almost always a suicidal attempt. Traffic accidents are the most common cause of serious head injuries in children and the only cause of consequent serious disability or death in children.

Condition of the patients on admission, examination and studies, treatment and results are discussed. Six types of intracranial bleeding and cerebral contusion are considered and discussed in details.

#### HEIMILDIR

1. Guðmundsson K, Björnsson A. Höfuðáverkar. Sjúklingar vistaðir á Borgarspítala 1973-1980. Læknablaðið 1983; 69: 131-7.
2. Guðmundsson K. Höfuðáverkar og umferðarslys. Sjúklingar vistaðir á Borgarspítala 1973-1980. Læknablaðið 1985; 71: 50-2.
3. Guðmundsson K. Höfuðáverkar hjá börnum. Sjúklingar vistaðir á Borgarspítala 1973-1980. Heilbrigðisskýrslur. Fylgirit 1986 nr. 1: 43-7.
4. Guðmundsson K. Alvarlegir höfuðáverkar. Sjúklingar vistaðir á gjörgæsludeild Borgarspítalans 1973-1980. Læknablaðið 1987; 73: 114-20.
5. Grinker RR, Sahs AL. Cranio-cerebral trauma. Í: Neurology 6th ed Springfield: Charles C. Thomas 1966: 1158-78.
6. Gurdjian ES, Gurdjian ES. Acute head injuries. J Surg Gynecol Obstet 1978; 146: 805-20.
7. Friedman WA. Head injuries. CIBA. Clinical Symposia 1983; Vol. 35. No. 4.
8. Head injuries. Í: Postoperative complications in neurosurgical practice. Baltimore: Williams & Wilkins Co 1967: 130-51.
9. Paulson OB, Gjerris F. Kraniocerebrale traumer. Í: Klinisk neurology og neurokirurgi. København Århus Odense: FADL's forlag 2nd ed 1985: 412-24.
10. Schneider RC. Cranio-cerebral trauma. Í: Correlative neurosurgery 2nd ed Springfield: Charles C Thomas 1969: 533-96.
11. Ohaegbulam SC. Surgically treated traumatic subacute and chronic subdural hematomas: a review of 132 cases. Injury 1981; 13: 23-6.
12. Robinson RG. Chronic subdural hematoma: Surgical management in 133 patients. J Neurosurg 1984; 61: 263-8.
13. Plum F, Posner JB. Supratentorial lesions causing coma. Í: The diagnosis of stupor and coma. 3rd ed Philadelphia: F. A. Davis Co. 1980: 117-28.
14. Gennarelli TA, Spielman GM, Langfitt TW et al. Influence of the type of intracranial lesion on outcome from severe head injury. J Neurosurg 1982; 56: 26-32.

15. Ommaya AK. Mechanisms of cerebral concussion, contusions and other effects of brain injury. Í: Youman's Neurological Surgery, 2nd ed Philadelphia London Toronto Mexico City Sidney Tokyo: WB Saunders Co 1982 Vol 4: 1877-95.
16. Miller JD, Becker DP. General principles and pathophysiology of head injury. Í: Youman's Neurological Surgery, 2nd ed Philadelphia London Toronto Mexico City Sidney Tokyo: WB Saunders Co 1982 Vol 4: 1896-937.
17. Mendelow AD, Teasdale GM. Pathophysiology of head injuries. Br J Surg 1983; 70: 641-50.
18. Jónsson B. Aðgerðir við heillaslysum í Landakotsspítala 1958 til 1969. Læknablaðið 1970; 56: 73-87.
19. Jónsson B. Um höfuðslys. Læknablaðið 1961; 45: 53-65.
20. Jónsson B. Höfuðáverkar. Tímarit Hjúkrunarfélags Íslands 1969; 45: 34-7.
21. Becker DP, Miller JD, Greenburg RP. Prognosis after head injury. Í: Youman's Neurological Surgery, 2nd ed Philadelphia London Toronto Mexico City Sidney Tokyo: WB Saunders Co 1982 Vol 4: 2137-74.
22. Becker DP, Miller JD, Young HF et al. Diagnosis and treatment of head injury in adults. Í: Youman's Neurological Surgery, 2nd ed Philadelphia London Toronto Mexico City Sidney Tokyo: WB Saunders Co 1982 Vol 4: 1938-2083.
23. Cordobes F, Lobato RD, Riva JJ et al. Observations on 82 patients with extradural hematoma. Comparison of results before and after the advent of computerized tomography. J Neurosurg 1981; 54: 179-86.
24. Bricolo AP, Pasut LM. Extradural hematoma: Toward zero mortality. A prospective study. Neurosurg 1984; 14: 8-12.
25. Jackson FE. The pathophysiology of head injuries. CIBA. Clinical Symposia 1966; Vol 18 No 3.
26. McLaurin RL, McLennan JE. Diagnosis and treatment of head injury in children. Í: Youman's Neurological Surgery, 2nd ed Philadelphia London Toronto Mexico City Sidney Tokyo: WB Saunders Co 1982 Vol 4: 2084-136.
27. Mazza C, Pasqualin A, Feriotti G, Da Pian R. Traumatic extradural hematomas in children: Experience with 62 cases. Acta Neurochir 1982; 65: 67-80.
28. Miller JD, Butterworth JF, Gudeman SK et al. Further experience in the management of severe head injury. J Neurosurg 1981; 54: 289-99.
29. Stone JL, Lowe RJ, Jonasson O et al. Acute subdural hematoma: Direct admission to a trauma center yields improved results. J Trauma 1986; 26: 445-50.
30. Shenkin HA. Acute subdural hematoma. Review of 39 consecutive cases with high incidence of cortical artery rupture. J Neurosurg 1982; 57: 254-7.
31. Seelig JM, Becker DP, Miller JD, Greenberg RP, Ward JD. Traumatic acute subdural hematoma: Major mortality reduction in comatose patients treated within 4 hours. N Engl J Med 1981; 305: 1511-18.
32. Lobato RD, Cordobes F, Rivas JJ et al. Outcome from severe head injury related to the type of intracranial lesion. A computerized study. J Neurosurg 1983; 59: 762-74.