

# Hemikraniektomi är livräddande, visar Riks-Stroke

## Erfarenheter av ingreppet vid malign hjärnfarkt och intracerebral blödning

**KJELL ASPLUND**, professor emeritus, institutionen för folkhälsa och klinisk medicin, Umeå universitet  
kjell.asplund@branneriet.se  
**FREDRIK JONSSON**, fil kand, statistiker, institutionen för folk-

hälsa och klinisk medicin, Riks-Stroke, Umeå  
**BO NORRVING**, professor, institutionen för kliniska vetenskaper, avdelningen för neurologi, Lunds universitet

När livshotande hjärnsvullnad utvecklas till följd av en stor mediainfarkt brukar hjärnfarkten betecknas som »malign«. Den akuta dödligheten brukar vid konservativ behandling anges till ca 70–80 procent [1, 2]. Därför har hemikraniektomi lanserats i syfte att minska det ökade intrakraniella trycket och reducera dödligheten. På senare år har metoden kommit att användas även vid intracerebrala blödningar [3].

Vid dekompressiv hemikraniektomi avlägsnas en stor del av skallbenet över den hemisfär som drabbats av hjärnskada [1]. Sedan den expansiva processen lagt sig helt – i regel tidigast efter sex veckor – läggs det lagrade skallbenet åter på plats. Ingreppet har använts inte bara vid malign hjärnfarkt och intracerebral blödning utan också vid andra expansiva intrakraniella tillstånd. I de nationella riktlinjerna för strokesjukvård rekommenderas dekompressiv hemikraniektomi med prioritet 2 (av 10) för patienter med expansiv hjärnfarkt [4]. Denna rekommendation baseras på resultaten från tre mindre randomiserade prövningar [5]. Utifrån sparsamma data i den vetenskapliga litteraturen är rekommendationen begränsad till patienter under 60 år.

### Registrering sedan 2009

I det nationella kvalitetsregistret Riks-Stroke har vi sedan 2009 registrerat patienter som genomgått hemikraniektomi. Vi har här sammanställt uppgifter om de hemikraniektomerade patienter som registrerats från 2009 fram till mitten av 2013 för att belysa hur hemikraniektomi används i svensk klinisk praxis och beskriva förloppet hos patienter som genomgått ingreppet.

### METOD

Riks-Stroke's uppbyggnad, registreringar och huvudresultat beskrivs ingående på Riks-Stroke's webbplats (www.riks-stroke.org), i Riks-Stroke's årsrapporter [6] och i en översiktsartikel [7]. Täckningsgraden för alla sjukhusvårdade strokepatienter har utifrån uppgifter i Socialstyrelsens patientregister samt justering för 6 procent överdiagnostik i rutinsjukvården [8] beräknats vara 96 procent år 2012 [6]. Tre månader efter insjuknandet inhämtas patientrapporterade uppgifter via enkäter. Uppgifter om överlevnad inhämtas via samkörning med folkbokföringen. I Riks-Stroke noteras sedan 2009 om patienten opererats med hemikraniektomi.

I denna rapport redovisas utfall efter ingreppet i form av överlevnad (patienter med hemikraniektomi inrapporterade till 2009–2011 och första halvåret 2012) samt boende, ADL-förmåga, patientens rapporterade behov av stöd och hjälp från anhöriga, självupplevd hälsa, nedstämdhet och vissa kommunikativa funktioner tre månader efter ingreppet (patienter 2009–2011).

**TABELL I.** Antal hemikraniektomier vid stroke per 100 000 invånare och år samt per 1000 inläggningar för stroke i de sex sjukvårdsregionerna.

Sjukvårdsregion	Antal 2009–juni 2013	Antal per 100 000 invånare och år	Antal per 1000 patienter med specificerad stroke (I61+I63)
Norra	29	0,83	2,8
Uppsala–Örebro	60	0,76	2,6
Stockholm–Gotland	33	0,38	1,8
Sydöstra	35	0,87	3,3*
Västra	42	0,60	2,4
Södra	30	0,43	1,6
Riket	229	0,60	2,3

\* Statistiskt säkerställd skillnad ( $P=0,0009$ ) mot riksgenomsnittet vid  $\chi^2$ -test.

### RESULTAT

**Antal patienter och strokedagnoser.** Under tiden januari 2009 till juni 2013 registrerades i Riks-Stroke 229 patienter som genomgått hemikraniektomi. Av dessa hade 181 diagnosen hjärnfarkt (ICD-kod I63), 43 intracerebral blödning (I61) och hos fem patienter angavs strokedagnosen som ospecificerad (I64). Uppgifter om ettårsöverlevnad fanns tillgängliga för samtliga 217 patienter som insjuknat januari 2009–juni 2012. Av 180 överlevande patienter registrerade 2009–2011 besvarade 124 (69 procent) Riks-Stroke's uppföljningsenkät tre månader efter insjuknandet.

**Regionala och geografiska skillnader.** Det fanns statistiskt säkerställda regionala skillnader ( $\chi^2$ -test  $P < 0,0001$ ) med ungefär dubbelt så hög hemikraniektomifrekvens i sydöstra sjukvårdsregionen som i Stockholm–Gotland och södra sjukvårdsregionen (Tabell I). Däremot tycks inte närheten till neurokirurgisk klinik ha varit avgörande för hemikraniektomifrekvensen. I de sex landstingen med egen neurokirurgisk klinik opererades 0,50 patienter per 100 000 invånare och år. För landstingen utan neurokirurgisk klinik var motsvarande siffra 0,77.

**Patientkaraktäristika.** Enkla patientkaraktäristika redovisas i Tabell II. Av patienterna var 102 (45 procent) över 60 år. Det fanns en tydlig manlig övervikt, särskilt bland patienterna

### SAMMANFATTAT

**Hemikraniektomi** används i Sverige inte bara vid malign hjärnfarkt utan också vid intracerebral blödning.

**Svenska resultat** om överlevnad och funktion överensstämmer väl med internationella resultat. Jämfört med vad som rapporterats för obehandlade patienter är risken för död dramatiskt lägre efter hemikraniektomi.

**I strokeriktlinjerna** anges en övre

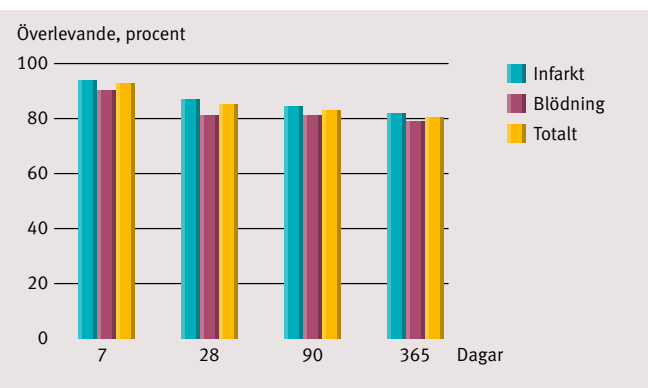
åldersgräns på ca 60 år. Ändå är nära hälften av de patienter som genomgått ingreppet över 60 år. Jämfört med yngre patienter har de äldre lägre överlevnad men samma funktionsutfall.

**Ingreppet förefaller** vara underutnyttjat i vissa sjukvårdsregioner, men totalt sett är det inte motiverat med någon drastisk ökning av antalet hemikraniektomier i Sverige.

**TABELL II.** Patienter som genomgått hemikraniektomi och registrats i Riks-Stroke 2009–2012. I totalantalet ingår fem patienter med ospecificerad strokeyp.

Patient-karaktäristika	Hjärninfarkt (n=181)	Intracerebral blödning (n=43)	Totalt (n=229)
Kön, andel män/kvinnor, procent	72/28	54/47	68/32
Medelålder, år	57,9	55,9	57,7
Oberoende (primär ADL) före strokeinsjuknandet, procent	98	95	97
Medvetandegrad enligt RLS vid ankomst till sjukhus*, procent			
– inte medvetandesänkt	53	34	52
– sänkt men inte medvetlös	29	34	30
– medvetlös	13	32	17

\*Uppgift saknas för elva patienter.

**Figur 1.** Överlevnad vid olika tidpunkter för patienter som genomgått hemikraniektomi vid hjärninfarkt respektive intracerebral blödning. 217 patienter (tolv patienter med hemikraniektomi 2012 kan inte redovisas på grund av otillräcklig uppföljningstid).

med hjärninfarkt. Förekomsten av riskfaktorer och samsjuklighet var den förväntade bland strokepatienter i dessa åldrar och skilde sig inte påtagligt mellan patienter med hjärnblödning och patienter med hjärninfarkt (data redovisas inte). Ingreppet hade mycket sällan utförts på patienter som var ADL-beroende före strokeinsjuknandet. Hälften av dem med hjärninfarkt och en tredjedel av dem med intracerebral blödning var inte medvetandesänkta vid ankomsten till sjukhus (Tabell II).

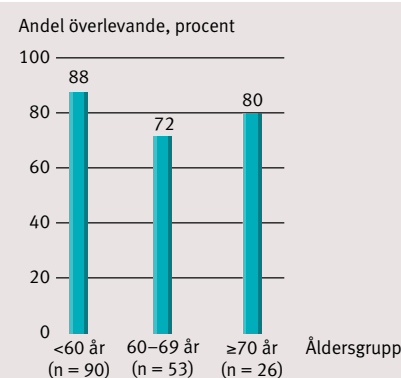
**Utfall.** Överlevnaden i hela gruppen hemikraniektomerade var 83 procent tre månader och 81 procent tolv månader efter strokeinsjuknandet (Figur 1). Överlevnaden var något lägre bland dem med intracerebral blödning än bland dem med hjärninfarkt (81 vs 85 procent vid tre månader och 79 vs 82 procent vid tolv månader).

Riks-Stroke's tremånadersenkät hade i 16 procent besvarats skriftligt av patienten själv och i 45 procent skriftligt med hjälp av närstående. I återstående fall hade närstående (vanligast) eller vårdpersonal svarat. Som framgår av Tabell III saknas information om utfall för en betydande del av de överlevande, framför allt när det gäller patientupplevelser.

Nära hälften av de svarande hade eget boende tre månader efter hemikraniektomin, varav bara en minoritet hade hemtjänst. En tredjedel rapporterade att de var oberoende av annan person för sina primära ADL-funktioner (toalettbesök och på- och avklädning). De allra flesta angav ändå att de var

**TABELL III.** Utfall bland 124 överlevande tre månader efter hemikraniektomi genomförd 2009–2011. Två patienter med ospecificerad stroke ingår i totalgruppen.

Utfall	Antal (procent)		
	Hjärninfarkt (n=96)	Intracerebral blödning (n=26)	Totalt (n=124)
<b>Boende</b>			
Eget utan hemtjänst	27 (28)	7 (27)	36 (29)
Eget med hemtjänst	16 (17)	5 (19)	21 (17)
Särskilt boende och liknande	18 (19)	9 (35)	27 (22)
Övrigt	29 (30)	4 (15)	34 (27)
Ej besvarat	6 (6)	1 (4)	6 (5)
<b>Personlig ADL</b>			
Oberoende	26 (27)	10 (38)	38 (31)
Delvis beroende	10 (10)	1 (4)	11 (9)
Helt beroende	54 (56)	13 (50)	67 (54)
Ej fullständigt besvarat	6 (6)	2 (8)	8 (6)
<b>Beroende av närståendes hjälp och stöd</b>			
Inte alls	13 (14)	4 (15)	18 (13)
Delvis	38 (40)	5 (19)	43 (35)
Helt	32 (33)	11 (42)	43 (35)
Ej besvarat	13 (14)	6 (23)	20 (16)
<b>Självupplevt allmänt hälsotillstånd</b>			
Mycket eller ganska gott	44 (46)	14 (54)	59 (48)
Ganska dåligt	17 (18)	4 (15)	17 (14)
Mycket dåligt	14 (15)	1 (4)	12 (10)
Ej besvarat	21 (22)	7 (27)	29 (23)
<b>Nedstämd</b>			
Aldrig/sällan	62 (65)	16 (62)	79 (64)
Ofta/ständigt	12 (13)	3 (12)	15 (12)
Ej besvarat	22 (23)	7 (27)	30 (24)
<b>Inga svårigheter att tala, läsa, skriva eller svälja</b>			
	25 (26)	3 (12)	29 (23)

**Figur 2.** Överlevnad tolv månader efter strokeinsjuknandet i förhållande till ålder bland 169 patienter med hjärninfarkt som genomgått hemikraniektomi (tolv patienter med hemikraniektomi 2012 kan inte redovisas på grund av otillräcklig uppföljningstid).

delvis eller helt beroende av närstående för stöd och hjälp. Hälften ansåg sitt allmänna hälsotillstånd som gott eller ganska gott, och två tredjedelar rapporterade att de aldrig eller bara sällan kände sig nedstämda. Ungefär hälften hade svårigheter att tala, läsa och skriva, medan 20 procent angav svårigheter att svälja. Bara en fjärdedel sa sig inte ha svårigheter med något av detta (Tabell III). Det fanns inga påtagliga skillnader i patientrapporterade utfall mellan patienter med

**TABELL IV. Utfall bland 124 överlevande tre månader efter hemikraniectomi genomförd 2009–2011 i förhållande till ålder vid operationen.**

Utfall	<60 år (n = 61), antal (procent)	60–69 år (n = 38), antal (procent)	≥70 år (n = 25), antal (procent)
<i>Boende</i>			
Eget utan hemtjänst	15 (25)	7 (18)	14 (56)
Eget med hemtjänst	8 (13)	9 (24)	4 (16)
Särskilt boende och liknande	12 (20)	11 (29)	4 (16)
Övrigt	24 (39)	8 (21)	1 (4)
Ej besvarat	2 (3)	3 (8)	2 (8)
<i>Personlig ADL</i>			
Oberoende	6 (10)	11 (29)	11 (44)
Delvis beroende	16 (26)	1 (3)	4 (16)
Helt beroende	37 (61)	22 (58)	8 (32)
Ej fullständigt besvarat	2 (3)	4 (11)	2 (8)
<i>Beroende av närståendes hjälp och stöd</i>			
Inte alls	8 (13)	5 (13)	5 (20)
Delvis	22 (36)	14 (37)	7 (28)
Helt	21 (34)	13 (34)	9 (36)
Ej besvarat	10 (16)	6 (16)	4 (16)
<i>Självupplevt allmänt hälsotillstånd</i>			
Mycket eller ganska gott	22 (36)	19 (50)	18 (72)
Ganska dåligt	13 (21)	6 (16)	2 (8)
Mycket dåligt	8 (13)	6 (16)	1 (4)
Ej besvarat	18 (30)	7 (18)	4 (16)
<i>Nedstämd</i>			
Aldrig/sällan	38 (63)	22 (58)	13 (52)
Ofta/ständigt	6 (10)	7 (18)	8 (32)
Ej besvarat	17 (28)	9 (24)	4 (15)
<i>Inga svårigheter att tala, läsa, skriva eller svälja</i>			
	12 (26)	7 (12)	10 (40)

hjärninfarkt och patienter med intrakraniell blödning (Tabell III).

*Utfall i åldrar över 60 år.* Överlevnaden tolv månader efter hemikraniectomin var lägre i åldersgrupperna över än under 60 år (72–80 vs 88 procent; Figur 2). Bland de överlevande fanns ingen tydlig tendens till sämre utfall i åldrar över 60 år (Tabell IV). Det mest anmärkningsvärda var det förhållandevis goda utfallet bland patienter ≥70 år, där 72 procent av dem som svarat på uppföljningsenkäten fanns i eget boende tre månader efter insjuknandet och 44 procent var oberoende i primära ADL-funktioner.

## DISKUSSION

Redan 1998 presenterades hemikraniectomi i en artikel i Läkartidningen [9]. Författarna efterlyste då kliniska prövningar av metoden. En metaanalys av de tre första randomiserade kliniska prövningarna av hemikraniectomi vid malign hjärninfarkt publicerades 2007 [5]. Alla tre studierna hade avbrutits i förtid eftersom resultaten var så entydigt mycket bättre bland de hemikraniectomerade patienterna än bland de konservativt behandlade. Metaanalysen omfattade därför inte mer än totalt 93 patienter. Medan andelen överlevande ett år efter stroke var 29 procent i kontrollgrupperna var den 78 procent i hemikraniectomigrupperna. Detta ger ett exceptionellt lågt »number-needed-to-treat« (<2) för att rädda ett liv. Det fanns också stora skillnader till hemikraniectomins fördel i andelen med liten eller måttlig funktionsnedsättning ef-

ter stroke [5, 10]. En senare kinesisk randomiserad prövning avbröts sedan 47 patienter inkluderats eftersom de hemikraniectomerade patienterna hade så mycket bättre utfall [11].

En systematisk litteratursammanställning av 16 observationsstudier av hemikraniectomi vid hjärninfarkt [12] innefattade totalt 382 patienter. Under en genomsnittlig uppföljningstid på 19 månader var letaliteten 24 procent. Bland de överlevande hade 41 procent ingen eller endast måttlig funktionsnedsättning (≤3 på modifierad Rankinskala). Liknande siffror har rapporterats i en senare [13], delvis överlappande systematisk litteraturoversikt.

Riks-Stroke's data visar en letalitet på 28 procent tre månader efter strokeinsjuknandet, alla åldrar sammantagna. Bland dem som svarat på uppföljningsenkäten rapporterade 37 procent måttlig funktionsnedsättning eller mindre (mot-svarande ≤3 på modifierad Rankinskala [14]). Dessa andelar ligger alltså väl i linje med vad som rapporterats från de internationella randomiserade prövningarna och observationsstudierna.

Flerparten av de svarande angav sitt allmänna hälsotillstånd som mycket eller ganska gott, medan en fjärdedel angav det som ganska eller mycket dåligt (att jämföras med 11 procent med ganska dåligt eller mycket dåligt allmäntillstånd i SCB:s undersökningar bland 65–84-åringar [15]). Andelen som tre månader efter strokeinsjuknandet angav att de ofta eller ständigt var nedstämda var densamma som bland samtliga svenska strokepatienter [6]. De som inte svarat på frågan är troligen oftare nedstämda än de som svarat.

## Relativt gott utfall även över 60 års ålder

De publicerade randomiserade studierna har bara inkluderat patienter upp till 60 år. Vissa gynnsamma effekter av hemikraniectomi över 60 års ålder har nyligen rapporterats muntligt från en randomiserad prövning [16]. I observationsstudier har risken för död varit klart ökad i åldrar över 60 år jämfört med i yngre åldrar [12, 17]. I likhet med internationella erfarenheter fanns i svenska data en högre letalitet över 60 års ålder, men ettårsöverlevnaden var ändå så hög som 72–80 procent i de högre åldrarna. Det finns ingen tydlig tendens till sämre funktion bland de överlevande med stigande ålder. En rimlig förklaring till det relativt goda utfallet i åldrar över 60 år är att man varit särskilt omsorgsfull i bedömningarna av vilka patienter som skulle kunna klara ingreppet. Det är uppenbart att också vissa äldre strokepatienter – efter omsorgsfull patientselektion – kan ha nytta av hemikraniectomi. I den revidering av Socialstyrelsens nationella strokeriktlinjer som nu drar igång är det rimligt att den övre åldersgränsen för hemikraniectomi ses över.

En amerikansk studie visade att endast 0,3 procent av patienterna med hjärninfarkt uppfyllde de strikta indikationerna för hemikraniectomi [18]. Omsatt till svenska förhållanden skulle det innebära 65 hemikraniectomier per år i hela riket, att jämföra med i genomsnitt 45 operationer per år registrerade i Riks-Stroke vid diagnosen hjärninfarkt. Andelen patienter med hjärninfarkt som genomgått ingreppet var 0,19 (alla åldrar) respektive 1,07 procent (≤60 år). Detta ska jämföras med motsvarande amerikanska siffror: 0,15 procent av alla sjukhusinläggningar för hjärninfarkt åren 2007–2008 [14] och 0,39 procent bland patienter under 60 år [19]. Sammantaget tycks, åtminstone i några av sjukvårdsregionerna, hemikraniectomi vara en något underutnyttjad metod i Sverige, men någon drastisk ökning av operationsfrekvensen är

**»Hemikraniectomi vid malign hjärninfarkt är högprioriterat i de nationella strokeriktlinjerna.«**

## KLINIK & VETENSKAP ORIGINALSTUDIE

inte motiverad såvida inte resultaten från pågående randomiserade prövningar [10] skulle visa gynnsamma effekter hos vidgade patientgrupper.

Hemikraniectomi vid malign hjärninfarkt är högprioriterat i de nationella strokeriktlinjerna [4]. Men det finns en betydande praxisskillnad mellan regionerna. En bättre nationell samordning av indikationerna för ingreppet förefaller motiverad. En överraskande observation var att fler patienter från landsting utan än med neurokirurgisk klinik genomgick hemikraniectomi. Spelar möjligen de ekonomiska incitamenten (ersättningen för utomlänspatienter) här en roll?

Denna studie innefattar 43 patienter med intracerebral blödning. Den hittills största publicerade patientserien omfattade tolv patienter med hemikraniectomi vid intracerebral blödning [3]. Prognosen vid expansiv intracerebral blödning med medvetandesänkning är synnerligen dålig – utan behandling avlider >80 procent av patienterna i akutskedet [20]. Våra data visar att överlevnaden och funktionen bland de överlevande efter hemikraniectomi är ungefär densamma vid infarkt som vid blödning. Detta skulle tala för en gynnsam effekt av ingreppet även vid livshotande expansiv intracerebral blödning. Men det är uppenbart att det krävs fler studier, framför allt kontrollerade sådana, för att säkrare bedöma hemikraniectomins plats i behandlingen av intracerebral blödning.

### Registerstudiers fördelar och nackdelar

Detta är en registerstudie med dess fördelar men också dess ofrånkomliga nackdelar. Till fördelarna hör att samtliga sjukhus i landet deltar och att täckningsgraden är hög [5]. Under åren 2009–2011 registrerades dubbelt så många ingrepp i Riks-Stroke som i Socialstyrelsens åtgärdsdatabas (172 vs 88), vilket indikerar att registreringen av hemikraniectomier är betydligt mer komplett i Riks-Stroke [21]. Valideringar har visat mycket god överensstämmelse med journaluppgifter och vad som inrapporteras till Riks-Stroke [22].

Till nackdelarna hör att det i Riks-Stroke saknas åtskillig information av kliniskt intresse vid just hemikraniectomier. Vi har inte information om hur snabbt patienten försämrats, neurologiskt status när beslut om operation tagits, infarkt- eller blödningsvolym, när i förloppet operationen genomförts eller hemikraniectomins storlek. Uppföljningsvariablerna är patient- eller anhörigrapporterade och ger ingen fullständig

## »Med den selektion av patienter som hittills gjorts i Sverige förefaller ingreppet vara till nytta även för patienter över 60 år.«

bild av patientens neurologiska funktioner eller sociala förhållanden. Bortfallet var relativt stort – det var betydligt vanligare att uppgifter om patientupplevelser (tex självupplevd hälsa och nedstämdhet) saknades i denna serie av hemikraniectomerade patienter än i Riks-Strokes samlade databas. Det är sannolikt de svårast funktionshindrade som inte svarat på Riks-Strokes enkät. Följden blir att uppgifterna i denna rapport troligen ger en något gynnsammare bild av utfallet bland överlevande.

### KONKLUSION

Sammantaget är utfallet efter hemikraniectomi vid hjärninfarkt och intracerebral blödning ungefär detsamma i Sverige som rapporterats från randomiserade studier och internationella observationsstudier. Jämfört med vad som rapporterats för obehandlade patienter är överlevnaden dramatiskt förbättrad. Samtidigt som många av de överlevande har stora funktionshinder har många kunnat återvända till ett liv hemma med rimligt gott allmäntillstånd. Med den selektion av patienter som hittills gjorts i Sverige förefaller ingreppet vara till nytta även för patienter över 60 år. Från andra länder har rapporterats att en stor majoritet av överlevande patienter och deras närstående är nöjda och skulle ge sitt medgivande till ingreppet på nytt om de varit i samma situation [12, 23].

■ *Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.*

■ *Kjell Asplund är ordförande och Bo Norrving medlem i Riks-Strokes styrgrupp.*

## SUMMARY

From 2009 to mid-2013, 229 hemicraniectomies were reported in Riks-Stroke, of which 43 were performed in patients with intracerebral hemorrhage. In patients with brain infarction, it was performed in 0.19% (all ages) and 1.07% (below 60 years), higher than reported from the US. Of the hemicraniectomies, 45% were performed in patients above 60 years. Survival was 83% at 3 months and 81% at 12 months, similar to survival reported in the literature. Three months after hemicraniectomy, 69% of survivors responded to a follow-up questionnaire. Of these, 31% were independent in personal ADL and 46% were living at home. Case fatality was higher but functional outcome in survivors was similar in patients above 60 years compared to below 60. In conclusion, outcomes are similar in Sweden to those reported in randomized trials and international observational studies. With proper patient selection, it seems that hemicraniectomy may also benefit patients above 60 years.

## REFERENSER

- Huttner HB, Schwab S. Malignant middle cerebral artery infarction: clinical characteristics, treatment strategies, and future perspectives. *Lancet Neurol.* 2009; 8:949-58.
- Staykov D, Gupta R. Hemicraniectomy in malignant middle cerebral artery infarction. *Stroke.* 2011;42:513-6.
- Fung C, Murek M, Z'Graggen WJ, et al. Decompressive hemicraniectomy in patients with supratentorial intracerebral hemorrhage. *Stroke.* 2012;43:3207-11.
- Socialstyrelsen. Nationella riktlinjer för strokesjukvård [citerat 26 aug 2013]. <http://www.socialstyrelsen.se/nationella-riktlinjerforstrokesjukvard>
- Vahedi K, Hofmeijer J, Juettler E, et al. Early decompressive surgery in malignant infarction of the middle cerebral artery: a pooled analysis of three randomised controlled trials. *Lancet Neurol.* 2007;6:215-22. [http://www.riks-stroke.org/content/analyser/Riks-Stroke\\_Arsrapport%202012.pdf](http://www.riks-stroke.org/content/analyser/Riks-Stroke_Arsrapport%202012.pdf)
- Riks-Stroke. Årsrapport 2012. [http://www.riks-stroke.org/content/analyser/Riks-Stroke\\_Arsrapport%202012.pdf](http://www.riks-stroke.org/content/analyser/Riks-Stroke_Arsrapport%202012.pdf)
- Asplund K, Hulter Åsberg K, Appelros P, et al. The Riks-Stroke story: building a sustainable national register for quality assessment of stroke care. *Int J Stroke.* 2011;6:99-108.
- Köster M, Asplund K, Johansson Å, et al. Refinement of Swedish administrative registers to monitor stroke events on the national level. *Neuroepidemiology.* 2013;40:240-6.
- Kristensen BO, Lindsten H, Malm J, et al. Hemikraniectomi vid malign media-infarkt. Flera prövningar före allmän acceptans i klinisk praxis. *Läkartidningen.* 1998;95:1145-8.
- Flechsenshar J, Woitzik J, Zweckberger K, et al. Hemicraniectomy in the management of space-occupying ischemic stroke. *J Clin Neurosci.* 2013;20:6-12.
- Zhao J, Su YY, Zhang Y, et al. Decompressive hemicraniectomy in malignant middle cerebral artery infarct: a randomized controlled trial enrolling patients up to 80 years old. *Neurocrit Care.* 2012; 17:161-71.
- Rahme R, Zuccarello M, Kleindorfer D, et al. Decompressive hemicraniectomy for malignant middle cerebral artery territory infarction: is life worth living? *J Neurosurg.* 2012;117:749-54.
- McKenna A, Wilson CF, Caldwell SB, et al. Functional outcomes of decompressive hemicraniectomy following malignant middle cerebral artery infarctions: a systematic review. *Br J Neurosurg.* 2012;26:310-5.
- Eriksson M, Appelros P, Norrving B, et al. Assessment of functional outcome in a national quality register for acute stroke: can simple self-reported items be transformed into the modified Rankin Scale? *Stroke.* 2007;38:1384-6.
- SCB. Undersökningarna om levnadsförhållanden (ULF/SILC) [citerat 28 aug 2013]. Statistiska centralbyrån; 2013. <http://www.scb.se/ulf>
- Hughes S. Is surgery for MCA stroke in over 60s worth the cost? Referat av studie presenterad vid European Stroke Conference, London, maj 2013 [citerat 28 aug 2013]. <http://www.medscape.com/viewarticle/805639>.
- Walcott BP, Kuklina EV, Nahed BV, et al. Craniectomy for malignant cerebral infarction: prevalence and outcomes in US hospitals. *PLoS One.* 2011;6:e29193.
- Rahme R, Curry R, Kleindorfer D, et al. How often are patients with ischemic stroke eligible for decompressive hemicraniectomy? *Stroke.* 2012;43:550-2.
- Bhattacharya P, Kansara A, Chaturvedi S, et al. What drives the increasing utilisation of hemicraniectomy in acute ischaemic stroke? *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2013;84:727-31.
- Wijdicks EF, Rabinstein AA. Absolutely no hope? Some ambiguity of futility of care in devastating acute stroke. *Crit Care Med.* 2004;32:2332-42.
- Socialstyrelsen. Operationer i slutenvård. Statistikdatabas [citerat 26 aug 2013]. <http://www.socialstyrelsen.se/statistik/statistikdatabas/operationeri-slutenvard>
- Glader EL. Stroke care in Sweden: hospital care and patient follow-up based on Riks-Stroke, the National Quality Register for Stroke Care [dissertation]. Umeå University medical dissertations, New series 838; 2003.
- von Sarnowski B, Kleist-Welch Guerra W, Kohlmann T, et al. Long-term health-related quality of life after decompressive hemicraniectomy in stroke patients with life-threatening space-occupying brain edema. *Clin Neurol Neurosurg.* 2012;114: 627-33.