

KIRURGISK BEHANDLING EFFEKTIV VID EPILEPSI

Nationella och internationella erfarenheter visar att många patienter med medicinresistent epilepsi är betjänta av kirurgisk behandling. Epilepsikirurgi har en drygt hundraårig tradition, men inte förrän under det senaste decenniet har verksamheten utvecklats ordentligt. I modern form, med avancerade utredningsverktyg och en utvidgad arsenal av behandlingsmetoder i händerna på multidisciplinära epilepsikirurgiska team, kan flera patienter med medicinresistent epilepsi erbjudas en effektiv och tämligen säker behandling.

Aktuella epidemiologiska undersökningar visar att antalet personer med epilepsi med behov av regelbunden medicineri i Sverige uppgår till ca 60 000 [1]. Av dessa är omkring 10 000 barn. Antalet nyinsjuknade varje år uppskattas till ca 4 000 [1].

Merparten av patienterna med epilepsi svarar väl på farmakologisk behandling och har en fullt tillfredsställande anfallskontroll utan besvärande biverkningar, men ca 20 procent har en ohållbar anfallssituation eller avsevärda läkemedelsbiverkningar. För en del av dessa patienter är kirurgisk behandling ett lämpligt alternativ. Epilepsikirurgi som behandlingsform har en historia på

Författare

HANS C:SON SILANDER

överläkare, neurokirurgiska kliniken, Neurocentrum, Akademiska sjukhuset, Uppsala

KRISTINA MALMGREN

överläkare, neurologiska divisionen, Sahlgrenska Universitetssjukhuset, Göteborg

PAUL UVEBRANT

överläkare, barnmedicinska kliniken, Sahlgrenska Universitetssjukhuset/Östra, Göteborg.

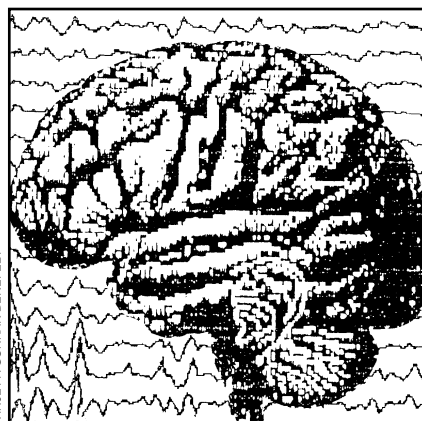
över 100 år. Den utvecklades till en väl-dokumenterad behandlingsform på 1940- och 50-talen och har, bl a på grund av den teknologiska utvecklingen, expanderat påtagligt över hela världen de senaste decennierna. Några randomiserade studier har aldrig utförts men anses idag inte etiskt försvarbara mot bakgrund av dokumenterade resultat.

Stor patientgrupp

Några säkra beräkningar av antalet patienter som skulle kunna vara aktuella för epilepsikirurgisk behandling finns inte. Tidigare uppskattningar visar att omkring hälften av alla individer med medicinresistent epilepsi kan vara aktuella för epilepsikirurgisk utredning, varav cirka hälften bedöms bli kandidater för kirurgisk behandling [2]. För svenska förhållanden innebär detta att omkring 3 000 individer redan idag skulle kunna vara aktuella för kirurgisk behandling. Det årliga tillskottet i denna patientgrupp kan på motsvarande sätt uppskattas till omkring 200 individer. I denna grupp återfinns i första hand patienter med partiella anfall med eller utan sekundär generalisering, men också patienter med multifokala uni- eller bilateralt genererade anfall [3].

Starka skäl för utredning och behandling

Anfallsfrekvens enbart är inte urvalskriterium för utredning, utan faktorer såsom anfallens svårighetsgrad och psykosociala konsekvenser måste vägas in. Därför bör patienter som inte är anfallsfria trots adekvat behandling med antiepileptika eller som har oacceptabla biverkningar av medicineringen komma i fråga för vidare utredning och ställningstagande till epilepsikirurgisk behandling. För vuxna är en observationstid på högst två år tillräcklig för att avgöra om tillståndet är farmakologiskt behandlingsbart eller ej. Hos barn finns starka utvecklingsmässiga skäl som i många fall motiverar en ännu tidigare utredning och intervention. Den normala utvecklingen av nervsystemets olika funktioner kan påverkas negativt av epileptiska anfall, och risk för en störd utveckling föreligger vid en ofullständig anfallskontroll [4].



VINJETT: GUNNAR BEREFELT

SERIE Epilepsi

Tidigare artiklar i serien Epilepsi har publicerats i Läkartidningen 20/97, 21/97, 23/97. Farmakologi vid epilepsi beskrevs i nr 41/96.

Hos både barn och vuxna finns flera skäl som påkallar en aktiv attityd. Kronisk epilepsi uppfattas ofta som en statisk sjukdom men är i själva verket i många fall progredierande. Om anfallskontroll inte uppnås kan så småningom nya anfallshärdar uppstå (s k sekundär epileptogenes). Så är det t ex inte ovanligt vid anfallsstart i ena tinningloben att det efter några års anfallssjukdom utvecklas ett s k spegelfokus i andra tinningloben, varvid kirurgisk behandling inte längre är möjlig. Andra effekter av en terapisistent partiell epilepsi förutom de direkt anfallsrelaterade, såsom risk för status epilepticus och plötslig död, är negativ påverkan på kognitiva funktioner och ökad psykiatrisk sjuklighet inklusive ökad suicidrisk [1].

De negativa psykosociala effekterna är jämförbara vid olika kroniska sjukdomar, men vid epilepsi tillkommer en stigmatisering som för många leder till hemlighållande av sjukdomen, isolering och dåligt självförtroende.

Det finns många skäl, av såväl medicinsk som psykosocial natur, till att tidigare än vad som är fallet idag överväga kirurgisk behandling av epilepsin hos därför lämpade patienter.

Även om de senaste årens utveckling av nya antiepileptika inneburit terapeu-

FAKTARUTA 1

Utredningsmetoder inför epilepsikirurgi

Lokalisering av epileptiskt område
Interiktala EEG-undersökningar
Dipol lokalisering (ex magnetencefalografi)

Anfallsregistrering med video-EEG
– Extrakraniella metoder; skalp- och sfenoidalavledning
– Intrakraniella metoder; epidurala, subdurala (inklusive via foramen ovale) och intracerebrala avledningar

Iktal enfotonemissionstomografi (SPECT, (single photon emission computed tomography) med EEG

Lokalisering av strukturell förändring
Datortomografi
Magnetresonanstomografi (MRT)

Lokalisering av hjärnans funktioner och kartläggning av funktionsstörningar

Neurologisk undersökning

Neuropsykologiska test

Positronemissionstomografi (PET)

Interiktal enfotonstomografi

Amytal (Wada) test; intrakarotidalt Amytalinjektion för språklateralisering

Funktionell stimulering via intrakraniella elektroder

tiska vinster förtjänar det att påpekas att anfallsfrihet uppnåtts hos mindre än 5 procent av de svårbehandlade patienter som ingått i kliniska prövningar av de nya läkemedlen [5]. Det är därför inte rimligt att alltid låta epilepsikirurgisk bedömning anstå tills alla tillgängliga anti-epileptika systematiskt utprovats [6].

Individuellt preoperativt utredningsprogram

Syftet med en samlad och omfattande utredning är att identifiera det eller de områden av hjärnan där patientens epileptiska anfall initieras. Inom utredningens ram ligger också att klargöra om dessa områden kan reseceras utan att ytterligare neurologiska funktionsinskränkningar åstadkommes. Slutligen ingår också att utforma en individualiserad kirurgisk strategi samt att ange en realistisk målsättning och prognos för den föreslagna behandlingen.

En preoperativ utredning innehåller en mängd komponenter, eftersom ingen enskild undersökning är tillräcklig för operationsbeslut. Stort avseende fästs vid konvergens från oberoende undersökningar med olika tekniker, exempelvis om anfallsregistrering påvisat anfallsstart i ett område där magnetresonanstomografi, MRT, visat strukturella

förändringar. De olika undersökningarna som vanligen används framgår av Faktaruta 1. En noggrann uppskattning av anfallens frekvens såväl som svårighetsgrad ingår också i utredningen.

För den enskilde patienten skapas ett individuellt utredningsprogram för att på enklaste sätt lokalisera epileptiskt startområde. Vanligen ingår anfallsregistrering med video-EEG samt MRT-undersökning. Registrering av ett tillräckligt antal anfall (antalet varierar beroende på utredningstyp och anfallsstartens lokalisering från två till tre stycken till flera tiotal) är nödvändig för att med säkerhet kunna avgöra var anfallen startar. Detta moment av utredningen, som är påfrestande för patienten och fordrar stor motivation, kräver slutet vård och sker under noggrann övervakning då medicineringen reduceras, vilket ökar riskerna för anfallshoppning. I och med utvecklingen av MRT och elektrofysiologisk registreringsteknik har dock behovet av intrakraniella registreringar minskat för den vanligaste patientkategorin med anfall utlösta från temporalloben.

Beslut om den patientspecifika sammansättningen av utredningen och utvärderingen av densamma sker inom en multidisciplinär sammansatt grupp med representanter från klinisk neurofysiologi, barn- och vuxenneurologi, neurokirurgi, neuroradiologi samt neuropsykologi.

Olika kirurgiska metoder vid olika epilepsisyndrom

Ett flertal olika kirurgiska metoder har utvecklats för att bringa en ohållbar anfallssituation under kontroll (Faktaruta 2). En given åtgärd siktar inte alltid på total anfallsfrihet, utan i vissa situationer begränsas målsättningen till att reducera anfallens frekvens och svårighetsgrad, dvs palliation.

De epilepsikirurgiska metoderna delas traditionellt in i resektiva och icke-resektiva tekniker. Resektion innebär att anfallsgenererande hjärnvävnad avlägsnas. Vid icke-resektiva procedurerna avbryts bansystem för anfalls-spridning eller isoleras/förstörs anfallsgenererande områden.

Ur epileptologisk synvinkel är det viktigt att peka ut några av de anfallssyndrom hos vuxna och barn där kirurgisk behandling är ett realistiskt och angeläget alternativ.

Mesial temporallobsepilepsi

Partiell epilepsi med ursprung i mesiala temporalloben och med ett strukturellt korrelat i form av mesial skleros (atrofi och glios av hippocampus), vilket tidigare var en histopatologisk diagnos men i dag visualiseras med modern MRT-teknik, är prototypen för ett

FAKTARUTA 2

Epilepsikirurgiska metoder

Resektiva

Temporal resektion
– standard »en bloc»
– anteromedial, m fl typer

Extratemporal resektion

– frontal
– parietal
– occipital

Multilobar resektion

Hemisfärectomi

– anatomisk
– funktionell

Icke-resektiva

Kallosotomi

Multipel subpial transsektion

Fokal lesion (stereotaktiska procedurer)

epileptiskt syndrom som är kirurgiskt behandlingsbart [7].

Syndromet, som är kliniskt och elektrografiskt väldefinierat, hör till de vanligaste epilepsiformerna och är mycket resistent mot farmakologisk behandling. Många av patienterna har haft komplicerade feberkramper i tidig barndom, och oprovocerade anfall debuterar ofta 5–15 år senare. Anfallen är oftast enkla och komplexa partiella, sällan med sekundär generalisering. Symtomen vid de enkla partiella anfallen är ofta psykiska och autonoma, innefattande t ex obehagskänsla eller rädsla, ibland en luktupplevelse och en uppstigande känsla från maggropen (epigastric rising). Den komplexa fasen är ofta stillsam med uppstannande, stirrande blick och orala automatismer under en till två minuter medan återhämtningsfasen med förvirring kan vara längre. Dessa patienter har, om utredningsdata konvergerar unilateralt mot ena tinningloben, en mycket god prognos med upp till 80 procent anfallsfrihet i selekterade kirurgiska serier [8].

Även patienter med epilepsi utgående från tinningloben med annan etiologi, såsom låggradiga gliomatösa tumörer, kärl- och andra missbildningar, har god prognos vid kirurgisk behandling [9]. Även i dessa fall behövs utredning med konvergerande data – förekomsten av en strukturell förändring innebär inte automatiskt att anfallsstarten är lokaliserad. I mindre hårt selekterade, populationsbaserade serier uppnås anfallsfrihet hos över hälften av patienterna [10].

Anfall från extratemporal områden

En annan grupp patienter, ofta barn, har partiella anfall med eller utan se-

kundär generalisering utgånga från extratemporala områden. Den initiala anfallsbilden hos dessa patienter ger i allmänhet viss information om var i hjärnan epilepsianfallet startar. Denna kliniska ledtråd är dock inte tillräcklig för att ensam bilda underlag för den kirurgiska behandlingen utan måste kompletteras med information från bl a bildgivande metoder.

Med utvecklingen av främst MRT har strukturella förändringar i hjärnan kunnat lokaliseras hos en ökande andel av dessa patienter [9]. I kombination med intrakraniella elektrotekniker för anfallsregistrering (Faktaruta 1) kan dessa förändringar visas utgöra, eller ligga i, startområde för anfall.

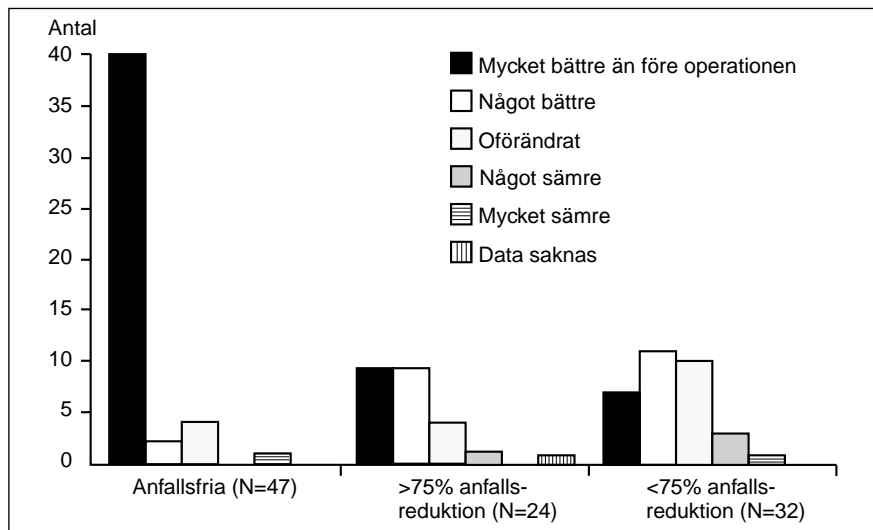
En rutinmässig MRT-undersökning är inte alltid tillräcklig för att påvisa eventuell förekomst av de ofta diskreta strukturella förändringarna, mestadels fordras ytterligare MRT-undersökningar, med områdesinriktade projektioner och speciella sekvenser. De förändringar som numera kan visualiseras omfattar ett brett histopatologiskt spektrum. Exempel är kortikala anläggningsrubbingar, hamartom, angiografiskt »tysta» kärmissbildningar och lågradiga gliom. Även andra bildgivande tekniker, som SPECT, enfotonstomografi, och PET, positronemissionstomografi, har en viktig roll inom den epilepsikirurgiska utredningen [3].

Hos en del patienter kan trots riktade specialundersökningar inga strukturella eller funktionella förändringar identifieras. Här är de diagnostiska svårigheterna betydande, och ibland är det inte möjligt att gå vidare med epilepsikirurgi, utan utredningen läggs ned.

Vid resektion inom extratemporala områden uppnår cirka hälften av barnen anfallsfrihet och ytterligare cirka en fjärdedel påtaglig anfallsreduktion [10-12]. Andelen anfallsfria vuxna efter extratemporala resektioner är något mindre [10, 13].

De neokortikala strukturella förändringar som kortfattat beskrivits ovan har ibland en mycket nära relation till primära kortikala områden för motorik, sensorik, språk och syn.

Resektiva ingrepp inom dessa områden hos vuxna och äldre barn medför regelmässigt betydande funktionsbortfall, varför patienter med anfallsstart i eller mycket nära dessa områden tidigare inte kunnat komma ifråga för operativ behandling. Utveckling av kirurgiska metoder som bevarar den vertikala kolumnära organisationen i cortex, och därmed funktionen, men som bryter anfallsspridande horisontella bansystem har visat goda resultat (multipel subpial transektion) [14]. Detta innebär att patienter som tidigare inte kunde opereras utan tillkomst av neurologiska bortfall



Figur 1. Allmänt hälsotillstånd efter epilepsikirurgi (N = 103). Patienternas skattning av allmänt hälsotillstånd vid uppföljning efter epilepsikirurgi. Genomsnittlig uppföljningstid fyra år (2-13 år), svarsfrekvens 91 procent (103 av 113 vuxna patienter). Svartalternativen illustreras relaterade till postoperativ anfallssituation mätt som procentuell minskning av anfallsfrekvensen jämfört med preoperativt.

kan genomgå operation av anfallsreducerande typ utan funktionsbortfall.

Svåra anfallssyndrom hos barn

Ibland ger tidigt uppkomna skador eller missbildningar i den ena hjärnhalvan upphov till en mycket intensiv epilepsi. Dessa barn har eller utvecklar tecken på en grav funktionsnedsättning i ena hemisfären med åtföljande hemipares. Den allmänna utvecklingen störs allvarligt av den ständigt pågående epileptiska ktiviteten. Hos dessa barn kan omfattande resektioner av en eller flera hjärnlobor alternativt avlägsnande/urkoppling av en hel hemisfär leda till anfallsfrihet och förbättrad möjlighet till fortsatt utveckling [15].

Det kan förefalla drastiskt att resekera så stora delar av hjärnan, men i dessa fall är hjärnvävnaden så svårt skadad att funktionen inskränks till att generera anfall och sprida epileptisk aktivitet till friska delar av hjärnan. Barn upp till omkring 7 års ålder har en mycket stor plasticitet i hjärnan, vilket möjliggör omlokalisering av t ex språkfunktioner från den ena hemisfären till den andra. Det är således möjligt att på förskolebarn utföra resektiv epilepsikirurgi utan att t ex en bestående språkstörning uppstår. Det är därför viktigt att utredning och operativ åtgärd sker inom den tidsperiod då plasticiteten är optimal.

Patienter med svår epilepsi och flera anfallstyper, främst plötsliga handlösa fall, s k atoniska anfall, med ökad risk för skall- och ansiktsskador har i regel utbredda bilaterala anfallsgenererande områden. Hos dessa patienter, oftast

barn med mental retardation, finns inga förutsättningar för en resektion. De kan dock hjälpas genom ett ingrepp av palliativ natur – kallosotomi [16]. Ingreppet innebär att corpus callosum delas helt eller delvis och syftar till att hindra eller minska anfallsspridningen från den ena hemisfären till den andra.

Risker och komplikationer

Vid alla former av epilepsikirurgi avlägsnas, förstörs eller isoleras neuron. Härigenom skapas givetvis förutsättningar för störningar eller bortfall av funktion. Till detta kommer de allmänna riskerna vid all form av neurokirurgi som infektion, blödning samt oavsiktlig skada på hjärna och kranialnerv. Risk och komplikationspanoramata vid epilepsikirurgi är visserligen betydande, men frekvensen allvarliga komplikationer och mortalitet är begränsad.

I stora serier med temporallobresektioner uppgår den totala komplikationsfrekvensen till ca 5 procent och mortaliteten till <1 procent [17]. Vid andra typer av epilepsikirurgiska ingrepp, som omfattande multilobära resektioner och hemisfärectomi, är komplikationsfrekvensen något högre [17].

Effekten av epilepsikirurgi på kognitiva funktioner är väl studerad, särskilt vad gäller temporallobresektioner [18]. Om anfallsfrihet uppnås kan detta leda till förbättrad kognitiv funktionsnivå inom flera områden, framför allt vid resektioner i icke-dominant temporallob. Vid resektioner inom dominant temporallob kan däremot en viss försämring av verbalt minne bli följden medan negativa effekter på icke-verbalt minne vid resektion inom icke-dominant temporallob är mindre tydliga.

Förbättrad psykosocial situation efter operation

En rad uppföljningsstudier efter epilepsikirurgi har inkluderat psykosociala

aspekter. När det gäller yrkesliv är det i huvudsak personer som redan preoperativt var i arbete men som på grund av sin epilepsi inte kunnat arbeta heltid som kunnat öka sin yrkesverksamhet postoperativt. Personer som på grund av sjukdomen slagits ut ur arbetslivet har inte kunnat återgå i arbete även om de uppnått anfallsfrihet. Mot bakgrund av vad som sagts ovan om övriga konsekvenser av epilepsisjukdomen, bl a kognitiv påverkan, är detta inte ägnat att förvåna, men utgör ytterligare ett argument för tidiga insatser.

Under senare år har allt fler studier fokuserat patienternas upplevelse av sin livssituation och sitt välbefinnande («quality of life») efter epilepsikirurgi [se t ex 19]. Målsättningen är ju inte enbart att eliminera eller reducera anfall utan också att patienterna ska må bättre. I en svensk uppföljning av 1980-talets epilepsikirurgi ingick därför en enkät, som bl a innehöll stämningsslägesinventoriet HAD (hospital anxiety and depression scale) och hälsoenkäten SF-36 [20]. Dessutom ingick en del epilepsispecifika frågor, och vidare ombads patienterna skatta hur de upplevde sitt aktuella, allmänna hälsotillstånd jämfört med det preoperativa (Figur 1). Av de vuxna patienterna som inkluderades i enkäten ansåg tre fjärdedelar att deras övergripande hälsotillstånd hade förbättrats. Graden av anfallskontroll korrelerade med tillfredsställelsen med den aktuella hälsan. I HAD framkom ingen anmärkningsvärd depressivitet. Ångestnivån var låg hos de anfallsfria patienterna men steg signifikant från de patienter som hade >75 procent till dem med <75 procent reduktion av anfallets frekvens. En liknande analys av epilepsikirurgins psykosociala effekter på barn visade att självförtroendet förbättrats hos hälften och att deras inlärningsförmåga samt möjlighet till skolgång ökat hos cirka två tredjedelar. Föräldrarnas oro hade minskat i samma omfattning, och deras sociala liv och möjlighet till yrkesarbete hade förbättrats för drygt hälften [10].

En väl dokumenterad och effektiv behandlingsform

Epilepsikirurgin har utvecklats starkt i Sverige under 1980-talet och är idag etablerad vid universitetssjukhusen i form av multidisciplinära epilepsigrupper vars arbetsuppgifter också omfattar utredningar av personer med svår epilepsi där kirurgisk behandling inte är aktuell. Förutsättningar har skapats för att driva en högspecialiserad utredning och vård på regionnivå med en populationsbaserad patientrekrytering.

Under perioden 1987 till 1995 har totalt ca 650 operationer utförts. En retrospektiv multicenterstudie (Göteborg,

Lund, Uppsala) av 1980-talets epilepsikirurgiska verksamhet omfattande 159 operationer kom att utgöra startpunkten för arbetet med ett nationellt register för prospektiv rapportering av epilepsikirurgi [9, 10]. Detta register har utarbetats med insatser från samtliga enheter som idag bedriver verksamheten och startade i januari 1995.

Registret omfattar tre typer av protokoll: somatiskt, neuropsykologiskt samt psykosocialt. Uppföljningstiden är två år, varefter resultaten rapporteras med avseende på bl a anfallskontroll och psykosocial situation. Rapporteringen för 1995 gäller drygt 80 operationer. Denna volym täcker inte alla det uppskattade behovet men är ändå en hög siffra vid internationella jämförelser. Den nuvarande maximala utrednings- och operationskapaciteten i landet är ca 120–180 patienter per år, vilket i det närmaste motsvarar det skattade årliga tillskottet av patienter med medicinsresistent epilepsi, som kan vara lämpliga för kirurgisk behandling.

I den retrospektiva uppföljningen av 80-talets epilepsikirurgi var det genomsnittliga intervallet mellan anfallsdebut och operation 14 år [10]. Ett decennium senare, 1995, var det väsentligen oförändrat långt. Detta intervall måste förkortas för att minska riskerna för negativa medicinska och psykosociala konsekvenser. Epilepsikirurgi är inte en sista utväg utan har utvecklats till en effektiv och väl dokumenterad behandlingsform som sannolikt inte utnyttjas tillräckligt vid medicinresistent epilepsi.

Referenser

1. Expertrapport. Epilepsi – förekomst, handläggning och vårdorganisation. Stockholm: Socialstyrelsen, 1993.
2. Dreifuss FE. Goals of surgery for epilepsy. In: Engel Jr J, ed. Surgical treatment of the epilepsies. 1 ed. New York: Raven Press, 1987: 31-50.
3. Epilepsikirurgi. En översikt. Stockholm: Medicinska forskningsrådet, MFR, 1991.
4. Shields WD, Duchowny MS, Holmes GL. Surgically remediable syndromes of infancy and early childhood. In: Engel Jr J, ed. Surgical treatment of the epilepsies. 2 ed. New York: Raven Press, 1993: 35-49.
5. Tomson T. Farmakoterapi vid epilepsi. Nya medel ännu ej förstahandsval. Läkartidningen 1996; 93: 3557-65.
6. Walker MC, Sanders JWAS. The impact of new antiepileptic drugs on the prognosis of epilepsy: Seizure freedom should be the ultimate goal. Neurology 1996; 46: 912-4.
7. Wieser HG, Engel Jr J, Williamson PD, Babb TL, Gloor P. Surgically remediable temporal lobe syndromes. In: Engel Jr J, ed. Surgical treatment of the epilepsies. 2 ed. New York: Raven Press, 1993: 49-65.
8. Wieser HG, Siegel AM. Analysis of foramen ovale electrode-recorded seizures and correlation with outcome following amygdalohippocampectomy. Epilepsia 1991; 32: 838-50.
9. Boon PA, Williamson PD, Fried I, Spencer DD, Novelly RA, Spencer SS et al. Intracra-

nial, intraaxial, space-occupying lesions in patients with intractable partial seizures: anatomoclinical, neuropsychological and surgical correlation. Epilepsia 1991; 32: 467-76.

10. Silander C:son H, Blom S, Malmgren K, Rosén I, Uvebrant P. Surgical treatment for epilepsy: A retrospective Swedish multicenter study. Acta Neurol Scand, 1997 (in press).
11. Goldring S. Surgical management of epilepsy in children. In: Engel Jr J, ed. Surgical treatment of the epilepsies. New York: Raven Press, 1987: 445-64.
12. Lüders H, Wyllie E, Rothner DA, Bourgeois B, Kotagal P. Surgery of localization related epilepsies in children. Brain Dev 1989; 11: 98-101.
13. Engel Jr J, Van Ness PC, Rasmussen TB, Ojemann LM. Outcome with respect to epileptic seizures. In: Engel Jr J, ed. Surgical treatment of the epilepsies. 2 ed. New York: Raven Press, 1993: 609-23.
14. Morrell F, Whisler WW, Bleck TP. Multiple subpial transection: a new approach to the surgical treatment of focal epilepsy. J Neurosurg 1989; 70: 231-9.
15. Silfvenius H. Epilepsikirurgi av idag, internationella och svenska erfarenheter. Umeå: Statens beredning för utvärdering av medicinsk metodik, 1991.
16. Andermann F, Olivier A, Gotman J, Sergent J. Callosotomy for the treatment of patients with intractable epilepsy and the Lennox-Gastaut syndrome. In: Niedermeyer E, Degen R, eds. The Lennox-Gastaut syndrome. New York: Alan R Liss, 1989: 361-76.
17. Pilcher WH, Ojemann GA. Surgical evaluation and treatment of epilepsy. In: Apuzzo MLJ, ed. Brain surgery: complication, avoidance, and management. New York: Churchill Livingstone, 1993.
18. Rausch R. Effects of surgery on cognitive functioning. In: Sackellar JC, Berent S, eds. Psychological disturbances in epilepsy. Newton: Butterworth-Heinemann, 1996: 245-58.
19. Dodrill CB, Batzel LW, Fraser R. Psychosocial changes after surgery for epilepsy. In: Lüders H, ed. Epilepsy surgery. New York: Raven Press, 1991: 661-7.
20. Malmgren K, Sullivan M, Ekstedt G, Kullberg G, Kumlien E. Health-related quality of life after epilepsy surgery. A Swedish multicenter study. Epilepsia 1997 (in press).

Summary

Surgical treatment effective in epilepsy

Hans C:son Silander, Kristina Malmgren, Paul Uvebrant

Läkartidningen 1997; 1994: 2283-6

Epilepsy surgery has a very long tradition, and recent advances in diagnostic and surgical procedures have enabled a number of patients with drug-resistant epilepsy to be treated successfully. In addition to the conventional clinical work-up, candidates for epilepsy surgery undergo evaluation by a multidisciplinary team using a battery of neuroimaging and neurophysiological procedures. Such teams have been established at all six university hospitals in Sweden.

Correspondence: Associate Professor Hans C:son Silander, Dept of Neurosurgery, Akademiska sjukhuset, S-751 85 Uppsala.