

Minnesstörningar efter subarachnoidalblödning

Jerker Rönnberg

Christer Larsson

I en neuropsykologisk studie på 224 patienter med subarachnoidalblödning fann man karakteristiska minnesstörningar. Patienternas subjektiva minnesbesvär stod dock inte i proportion till de objektiva uppmätta störningarna. Implikationer för minnesträning diskuteras.

Projektet utförs i samarbete mellan Institutionen för Pedagogik och Psykologi, Universitetet i Linköping och Neuroradiologi, Neurokirurgi, Kirurgi och Rehabiliteringsmedicin, samt den Psykologiska Institutionen vid Umeå Universitet.

Jerker Rönnberg är docent i psykologi vid Linköpings Universitet och Christer Larsson är chef-arbetsterapeut vid regionsjukhuset i Umeå.

Inom neuropsykologin diskuteras existensen av olika system för inkodning, lagring och framplockning av information (17). Teoribildningen är ömsesidigt beroende av kognitionspsykologiska framsteg och metodologiska landvinningar inom neurologin (15).

Som ett led i teoriutvecklingen framträder rivaliserande ståndpunkter om vilka typer av minnessystem som bäst beskriver och klassificerar erhållna minnesdata på olika patientgrupper (19). För att på ett vetenskapligt sätt kunna utvärdera denna utveckling krävs ett minimum av kriterier varmed man kan avgöra om det existerar kvalitativt skilda minnessystem. Enligt Tulving (18) skall åtminstone följande fyra kriterier vara uppfyllda:

1. De postulerade minnessystemen skall lyda olika kognitionspsykologiska lagbundenheter. Ett vedertaget sätt att avgöra detta är att studera dissociationer (selektiva effekter/störningar), som funktion av en

testvariabel (test på tex system x och system y) och en gruppvariabel (patientgrupp och kontrollgrupp) (7).

2. Olika neurala strukturer bör aktiveras av de olika minnessystemen. Härvidlag kommer den teknologiska utvecklingen inom neurologin väl till pass. Penfields stimuleringsstudier av kortex utgjorde bara en viktig startpunkt i detta avseende. Därefter har det erbjudits möjligheter att följa funktionell neuronal aktivitet med hjälp av det regionala cerebrala blodflödet (8), eller via metabola förändringar (22). Neurofysiologiska tekniker, typ "brainmapping" med hjälp av evokta potentialer, utgör också i detta sammanhang ett potentiellt verktyg (5). Neurokemiska manipulationer erbjuder ytterligare spännande möjligheter att dissociera olika system, kanske de mest detaljerade verktygen för morgondagens teori bygge om kognitiv arkitektur (10).

3. De postulerade systemen skall utvecklas vid olika tidpunkt under individens ontogenes. Därmed indikeras den skilda utvecklingspsykologiska roll som de antas spela.

4. Kan det dessutom visas att minnessystemen utvecklas vid olika tidpunkter under fylogenesen, besitter man trovärdig information som tyder på kvalitativt olika minnessystem.

Minnestrikotomi

En trikotomi som vidkännts mycket kritik (1), men som också rönt mycket stöd enligt ovan nämnda kriterier är uppdelningen mellan de episodiska, semantiska och procedurrella minnessystemen. De allmänna beskrivningarna av dessa system är som följer:

Episodiskt minnessystem: Karakteriseras av inkodning och framplockning av information som är daterad i tid och rum, därav namnet (tex när du sist åt Filé Mignon).

Semantiskt minnessystem: Karakteriseras som ett system vilket är abstrakt, "opersonligt", samt att kunskapen är odaterad (tex kunskap om att NaCl är samma sak som koksalt, eller att Paris är Frankrikes huvudstad). Förutom faktakunskap lagras även regel-system, tex för språket.

Procedurellt minnessystem: Karakteriseras av ett relativt omedvetet, automatiserat informationsbearbetande. Härvidlag kan förmågan att återge multiplikationstabellen betecknas som en automatiserad kognitiv procedur; cykling, bilkörning utgör motoriska procedurer.

Stöd för distinktionen mellan episodiskt och semantiskt minne (enligt kriterium 1) erhålls bla från amnesilitteraturen, där alltid de "episodiska testen" är mest känsliga för hjärnskada (3). Detta gäller också minnesstörningar av mildare form (11). Hos Alzheimerpatienter slås dessutom det semantiska systemet ut; kvar blir bara enklare procedurer (21).

Stöd för distinktionen (enligt kriterium 2) erhålls bla av det faktum att cerebrala blodflödesmätningar ger olika aktiveringsmönster för episodiska och semantiska uppgifter (22). Forskningen är här ännu i sin linda varför det är svårt att dra definitiva slutsatser.

Stöd för distinktionen (enligt kriterium 3 och i viss mån 4) erhålls om man utgår ifrån Ribots lag (14): "Sist in-först ut" som antas gälla för alla biologiska system under ontogenesen, och även överfört på fylogenesen (16). Data från amnesilitteraturen (3, 9) och åldrandelitteraturen (2) ger visst stöd för denna temporala sekvensering när det gäller episodiskt, semantiskt och procedurellt minne: Episodiskt minne kan karakteriseras som ett "sist in-först ut" system, medan procedurellt minne utgör exempel på ett "först in-sist ut" system.

Aktuell studie

Utiifrån denna bakgrund och allmänna antagande om att det episodiska systemet är dissocierbart från andra minnessystem, och att det episodiska systemet är det som är mest känsligt för minnesstörningar, vidtogs en populationsstudie på alla testbara överlevande patienter (n = 219; 88 män och 131 kvinnor) som, mellan 1969 och 1980, behandlats på neurokirurgiska institu-

tionen vid Umeå regionsjukhus (12,13). Medelåldern vid testningarna var 56 år, variationsvidd 18 – 80 år, och tiden som förflutit mellan blödningsstillfället och test var 2 – 14 år. Patienter med demens, annan hjärnskada som ej orsakats av blödnings, uttalad afasi, eller svårigheter med det svenska språket, uteslöts från minnestestningen. Minnesstudien utgjorde en delstudie i en större "follow – up" studie, där perceptuella, motoriska, emotionella funktioner och ADL systematiskt har studerats (6).

Vi har i denna minnesstudie, till skillnad mot tidigare studier på subarachnoidalblödning, analytiskt delat upp testen på det episodiska minnessystemet i accepterade delkomponenter: arbetsminne, korttidsminne och långtidsminne (7). Som avslutande del i studien tillställdes patienterna ett formulär (SMQ; subjective memory questionnaire (12)), där patienterna hade att ta ställning till två typer av frågor: (a) Hur bra är ditt minne för tex ansikten, personnamn etc, eller, (b) hur ofta glömmmer du tex ett ord i mitten av en mening? Detta formulär, i kombination med de verbala minnestesten, är att betrakta som ett test på patienternas minnesfunktion.

Episodiska minnestest

Sifferspann: Patienterna lyssnade på en serie av slumpmässiga siffror av varierande längd. Deras uppgift var att muntligt återge siffrorna i korrekt serial ordning direkt efter varje presentation.

Återgivning av ord: Patienternas två första uppgifter var att muntligt, och i valfri ordning, återge så många ord som möjligt av på bandspelare presenterade ordlistor. Återgivningsuppgifterna administrerades i följande ordning: Omedelbar fri återgivning, direkt efter varje ordlista (OFÅ), slutlig fri återgivning av alla ordlistor (SFÅ), och slutlig stödd återgivning av alla ord (SSÅ). I SSÅ uppgiften fick patienten ett papper med förtryckta kategorinamn som stöd för den skriftliga återgivningen. Orden i varje ordlista tillhörde nämligen olika semantiska kategorier. SFÅ och SSÅ testen var oväntade.

Patienternas minnesprestation jämfördes med en kontrollgrupp (n=36) bestående av 13 män och 23 kvinnor med en medelålder av 54,3 år.

Generella resultat

Minnesstörningar

Följande funktionella klassifikation genererades: Höger eller vänstersidiga aneurysm på den främre kommunikanten (ACoA; försörjer större delen av frontal/prefrontal kortex), på cerebri media (MCA; försörjer bl a temporalloben och delar av frontalloben lateralt), på carotis interna (ICA; förutom att avge cerebri media och cerebri anterior artärerna, försörjer den tex subkortikala strukturer såsom talamus och hypotalamus), samt aneurysm på de vertebrobasilära artärerna (VA; försörjer bl a occipitalloben, men avger även grenar till talamus), och slutligen fanns en grupp patienter där lokaliseringen för aneurysmet var okänd.

Då patienternas ålder visade sig ha substantiella effekter på minnesprestationen, så "skraddarsyddes" medelåldern hos kontrollgrupperna till varje patientgrupp med en viss lokalisering för blödningsen, med den restriktionen att maximalt tre års avvikelse tolrades.

Tabell 1 bygger på följande operationaliseringar av komponenterna i det episodiska minnesystemet. Medelprestationen på alla ordlistors fyra sist presenterade ord, serieposition 9–12 i OFÅ, svarar mot korttidsminne, sifferspann svarar mot arbetsminne, och 1–8 på OFÅ, hela SFÅ samt hela SSÅ testen

svarar mot långtidsminne. Härvidlag kan vi också notera att interkorrelationsmatrisen mellan dessa operationaliseringar, både för kontrollgrupp och för patientpopulationen, uppvisar ett mycket tydligt mönster: Sifferspann är okorrelerat med de övriga testen; korttidsminne är också okorrelerat med de övriga; och långtidsminnestesten uppvisar höga interkorrelationer. Vi får alltså stöd för antagna dissociationer (7, 13).

I Tabell 1 är det uppenbart att alla patientgrupper presterar signifikant sämre än sina kontroller på position 9–12 i OFÅ. Det är också mycket tydligt att alla patientgrupper har en intakt prestation på sifferpanntestet. Vänster ACoA patienters minne är sämst av alla grupper på position 1–8 på OFÅ, SFÅ och SSÅ. ICA patienter och patienter med okänd lokalisering presterar i paritet med sina kontroller för 1–8 på OFÅ, SFÅ och SSÅ testen. SFÅ är det mest känsliga testet för långtidsminnesstörningar. I SSÅ visas att alla grupper presterar bättre jämfört med SFÅ.

Till detta skall läggas att vasospasm påverkade minnet negativt på alla test förutom, än en gång, på siffespanntestet. De patienter som undslupit vasospasm påverkades endast negativt på korttidsminne. Vid frånvaro av vasospasm vid högersidiga ACoA aneurysm kan man *ej upptäcka* några minnesstörningar.

Tabell 1. Procent återgivna ord och antal återgivna siffror som funktion av lokaliseringen av det rupturerade aneurysmet.

	Medel ålder	n	OFÅ		SFÅ		SSÅ		Siffer spann
			1–8	9–12	1–8	9–12	1–8	9–12	
Hö ACoA	57.3	28	33.3	50.3	10.9	10.3	22.3	19.1	5.5
Hö MCA	55.0	38	33.9	45.6	10.9	9.1	20.9	17.2	5.2
Vä MCA	55.4	30	27.3	41.9	10.6	8.4	21.3	17.8	5.1
Hö ICA	54.5	28	30.5	50.0	13.8	11.3	24.8	20.6	5.4
VA	54.1	14	30.9	51.3	10.2	8.1	23.0	15.3	5.4
Kontroll	54.3	36	35.2	59.1	15.9	14.1	28.6	22.8	5.5
Vä ACoA	61.4	22	21.6	44.7	6.7	6.9	14.2	12.2	5.0
Okänd	59.2	32	33.9	45.9	12.7	10.0	22.0	16.3	5.3
Kontroll	60.4	28	32.0	58.8	14.2	12.5	25.9	21.3	5.4
Vä ICA	48.4	27	33.0	49.1	13.9	10.9	26.1	20.9	5.2
Kontroll	49.5	29	37.5	59.7	17.0	14.7	29.8	23.1	5.4

Notera: Siffror med fetstil är signifikant lägre än kontrollgruppens, $p < .05$, tvåsidigt t-test.

Resultaten visar att arbetsminnet är intakt, korttidsminnet maximalt störningskänsligt, och långtidsminnet beroende av aneurysmlokalisation.

För hela populationen gäller alltså att arbetsminnet var intakt och dessutom opåverkat av vasospasm och aneurysmlokalisation. Däremot var korttidsminnet mycket känsligt för subarachnoidalblödning. Lokalisationen av det brustna aneurysmet, eller förekomsten av vasospasm, påverkade dock ej detta minnesystem diskriminativt. Långtidsminnet var mera lokalisationsberoende och känsligt för vasospasm. I SSÅ visades att alla grupper kunde dra nytta av semantiska ledtrådar för framplockning av information ur långtidsminnet.

Detta mönster överensstämmer med andra studier på amnesi och ACoA aneurysm (4, 20). Däremot uppvisar patienter med subarachnoidalblödning i vår studie en större känslighet hos korttidsminnet.

Metamminnesstörningar

I vår självskattningsstudie (12) framkom att man ej kan identifiera en subarachnoidal population relativt en ålders- och utbildningsmatchad kontrollgrupp utifrån medelskattningarna (5-gradig skala) på de 43 frågor som ingick. Varken tiden som förflutit efter den initiala blödningen, eller kön, påverkade självskattningarna signifikant.

Emellertid visar det sig att på itemnivå finns en viss typ av frågor som fångar upp störningen: Frågor som på ett eller annat sätt rör "att man skall komma ihåg att minnas" (tex "glömmer vad man tänkt säga när man kommit till mitten av en mening", eller "förmågan att hålla avtalade möten"), dvs frågor som berör fenomen av både personlig och social relevans. Dessa frågor rör aktiviteter som kräver ett stort mått av eget initiativ, med ett minimum av externa ledtrådar.

I allmänhet, men i synnerhet på dessa frågor, befanns MCA patienter skatta ner sin minnesförmåga relativt de andra grupperna (tex ACoA patienter). Detta resultat är intressant då ACoA patienter presterar sämre än MCA gruppen i återgivningstesten. Här föreligger alltså en dissociation mellan upplevda

minnesbesvär och resultat på objektiva minnestest.

Frontalloben (huvudsakligen försörjd av ACoA) antas ha en övervakande, planerande, och beteendeprogrammerande funktion (8), en förutsättning för effektiva metamminnesbedömningar. Resultaten tyder på att när relevanta delar av frontalloben är intakta, som exempelvis vid MCA aneurysm, sker också en adekvat minnesbedömning av den försämrade minnesfunktionen.

Implikationer för minnesträning

För att kunna försvara ett rehabiliteringsprogram med långtgående insatser beträffande minnesträning, måste man också kunna motivera sina insatser. Ett motiv för minnesträning är om man kan göra troligt att träningen har förutsättningar att kunna bli effektiv.

1. METAMINNE: Om en patient ej besitter förmåga till att korrekt bedöma och utvärdera sin egen minnesfunktion (tex patienter med ACoA aneurysm), finns inga förutsättningar att tro att denna patient har en förmåga att lära sig att "reparera" sina minnesstörningar med hjälp av någon minnesteknik eller minnesstrategi. Sådan träning förutsätter som regel en egen aktiv medverkan. "Reparera, vadå?", kanske denne patient skulle invända. Allmän minnesträning för denna typ av patient skulle sannolikt vara ett slöseri med resurser, eftersom insikten om störningen och därmed motivationen till att förändra sin situation saknas.

2. LÅNGTIDSMINNE: När det gäller den allmänna minnesträning som en patient kan tänkas genomgå, ligger det i sakens natur att när transfer till långtidsminnet är låg, är också potentialen för denna minnesträning låg. Nya färdigheter, nya fakta och nya strategier måste kunna lagras i det episodiska långtidsminnet för att träningen skall kunna generaliseras till aktiviteter i dagligt liv. Ett minnesträningsprogram som inte tar hänsyn till ovanstående restriktioner har inga förutsättningar att ge positiva effekter.

Metamminnesproblem uppstår framförallt hos patienter med frontallobsskador.

Effektiviteten av allmän minnesträning är beroende av att patienten besitter ett gott metaminne och viss långtidsminnesförmåga.

När är det då mödan värt att ägna sig åt allmän minnesträning? Patienten bör för det första ha ett väl fungerande metaminne. För det andra bör patienten åtminstone ha någon förmåga till att lagra information i det episodiska långtidsminnet. Exempel på allmän träning är utnyttjande av intakta funktioner för kompensation, tex motoriska eller visuella inkodningstekniker vid verbal minnesstörning (11). Ovan nämnda förutsättningar bör också gälla när annan kognitiv funktionsträning sätts in för att kringgå minnesproblematiken, exempelvis vid träning av nedsatta funktioner (tex språkfunktionen) som indirekt kan antas ge minnesproblem.

Om förutsättningar för dessa typer av träning ej föreligger måste rehabiliteringen direkt inriktas mot de praktiska problem som patienten har i sitt dagliga liv till följd av minnesstörningen. En analys är härvid nödvändig av vilka aktiviteter som patienten kan respektive inte kan utföra, vilka tidigare inlärd kunskaper eller strategier som kan mobiliseras etc.

Oavsett vilka åtgärder man vidtagit för att minimera konsekvenserna av minnesstörningen, så måste den slutliga utvärderingen av träningen alltid göras med hänsyn tagen till den faktiska förbättring som uppnåtts i aktiviteter i dagligt liv.

REFERENSER

1. *Baddeley, A.D.*: Neuropsychological evidence and the semantic-episodic distinction. *Brain and Behavioral Sciences*, 1984;7:238–239.
2. *Bäckman, L.*: Applications of Ribot's law to life-span cognitive development. In G.L. Maddox and E.W. Buffe eds. *Aging: The universal human experience*. New York: Springer, 1987.
3. *Cermak, L.S.*: The episodic-semantic distinction in amnesia. In L.R. Squire and N. Butters eds. *The neuropsychology of memory*. New York: Guilford, 1984.

6. *Fodstad, H., Ängquist, K.-A., Lindberg, M., Fugl-Meyer, A.R., & Forssell, Å.*: Subarachnoid haemorrhage in northern Sweden. *Acta Neurologica Scandinavica*, 1986;73:536.
11. *Larsson, C., & Rönnerberg, J.*: Memory disorders as a function of traumatic brain injury: Word completion, recall of words and actions. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 1987; 19:99–104.
12. *Larsson, C., Rönnerberg, J., Nilsson, L.-G., Forsell, Å., Lindberg, M., & Fodstad, H.*: Subjective memory after subarachnoid haemorrhage. In M.M. Gruneberg, P.E. Morris and R.N. Sykes eds. *Practical aspects of memory: Current research and issues*. London: Wiley, 1988.
13. *Larsson, C., Rönnerberg, J., Forsell, Å., Nilsson, L.-G., Lindberg, M., & Ängquist, K.-A.*: Verbal memory function after subarachnoid haemorrhage determined by the localisation of the ruptured aneurysm. *British Journal of Neurosurgery*, 1989; 3: 549–560.
14. *Ribot, T.*: *Diseases of memory*. New York: Appleton, 1882.
15. *Risberg, J.*: Development of high-resolution two-dimensional measurement of regional cerebral blood flow. In J. Wade, S. Knezevic, V.A. Maximilian, Z. Mubrin and I. Prohovnik eds. *Impact of functional imaging in neurology and psychiatry*. London: John Libbey, 1987.
16. *Rozin, P.*: The psychobiological approach to human memory. In M.R. Rosenzweig and E.L. Bennet eds. *Neural mechanisms of learning and memory*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1976.
17. *Schacter, D.K.*: Implicit memory: History and current status. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 1987;13:501–518.
18. *Tulving, E.*: Multiple learning and memory systems. In K. Lagerspetz and P. Niemi eds. *Psychology in the 1990's*. Amsterdam: North-Holland, 1984.
19. *Tulving, E.*: On the classification problem in learning and memory. In L.-G. Nilsson and T. Archer eds. *Perspectives on learning and memory*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Ass., 1985.
20. *Volpe, B.T., & Hirst, W.*: Amnesia following rupture and repair of an anterior communicating artery aneurysm. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 1983; 46: 704–709.
21. *Weingartner, H., Grafman, J., Boutelle, W., Kaye W., & Martin, P.*: Forms of memory failure. *Science*, 1983; 221:380–382.
22. *Wood, F.*: Focal and diffuse memory activation assessed by localized indicators of CNS metabolism: The semantic-episodic distinction. *Human Neurobiology*, 1987;6:141–151.

Fullständig referenslista kan fås hos författarna.