



## Konzentrations- und Gedächtnisstörungen in der postoperativen Spätphase

A. Fassolt<sup>1</sup>, U. Meier<sup>2</sup> und E. Trüllinger<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Regionale Anaesthesieabteilung (Chefarzt: Dr. A. Fassolt) des Kantospitals Baden

<sup>2</sup> Psychologisches Institut (Vorstand: Prof. F. Stoll) der Universität Zurich, Abteilung Angewandte Psychologie

### Memory- and Concentration-Impairments During the Later Postoperative Phase

**Summary.** Of the different psychic function disturbances which may occur during the postnarcotic phase, those showing symptom complexes with sensory, neurotic-emotional or psychotic reactions mostly diminish within some hours or a few days. On the other hand, a great many patients suffer from individual mental problems of which concentration and memory weaknesses are the main characteristics, sometimes outlasting the surgical operation by a number of weeks or even months. The results of a preliminary examination of 520 patients, recently released from surgical departments, confirmed that 30% suffered from prolonged memory disturbances. Of a control group of patients treated with local anesthesia only 6% of 69 persons questioned had been aware of such symptoms. In the consecutive analysis of 90 surgical patients, making use of psychometric test methods such as digit span, learn- and memory test (German abbreviation LOT,) and concentration test d<sub>2</sub>, no reduction of memory capacity could be ascertained. An additional questioning of these patients about subjectively experienced disturbances, in comparison with the preliminary examination, resulted in approximately identical statements. The aetiology of subjectively experienced impairment of memory and concentration during the later postoperative phase appears to be still insufficiently clarified, for which psychogenic factors must be taken in consideration.

**Zusammenfassung.** Unter den verschiedenen Störungen der psychischen Funktionen in der postnarcotischen Periode bilden sich die mit sensorischen, neurotisch-emotionalen oder psychotischen Reaktionen einhergehenden Symptomenkomplexe meist nach mehreren Stunden bis wenigen Tagen zurück. Darüber hinaus überdauern mentale Probleme eigener Prägung, mit Konzentrations- und Gedächtnisschwäche als Leitsymptome, bei einem erheb-

lichen Anteil von Patienten den Eingriff um mehrere Wochen bis Monate. Als Ergebnis einer Umfrage bei 250, erst kurze Zeit aus der chirurgischen Abteilung entlassenen Patienten, bestätigten über 30% der Befragten das Auftreten langer anhaltender, auf die Narkose bezogener Gedächtnisstörungen. In der Kontrollgruppe mit regionaler Anaesthesie nahmen nur 6% von 69 Umfrageteilnehmern derartige Beeinträchtigungen wahr. Dem eigentlichen Untersuchungsziel der Studie entsprechend, konnte in der nachfolgenden Examination an 90 Patienten mit operativen Eingriffen mittels psychometrischer Testmethoden (Zahlen nachsprechen, Lern- und Gedächtnistest LOT!, Konzentrationstest d<sub>2</sub>) keine Verminderung der Gedächtnisleistung festgestellt werden. Eine zusätzliche Befragung dieser Patienten über subjektiv wahrgenommene Gedächtnisstörungen erbrachte im Vergleich zur Voruntersuchung eine annähernd übereinstimmende Aussage. Die Aetiologie der subjektiv empfundenen Gedächtnis- und Konzentrationsbeeinträchtigungen der postoperativen Spätphase erscheint nicht ausreichend geklärt, wobei psychogene Faktoren erwogen werden.

Die im Verlauf der postoperativen Periode häufig auftretenden Störungen der psychischen Funktionen äußern sich in mannigfaltigen Erscheinungsformen. Nach der Narkoseausleitung und nach Rückbildung der gelaugenen, vielfach affektbetonten Aufwachs Symptome, können - oft durch ein luzides Intervall! verzögert - mentale Veränderungen einsetzen, die sich nach Rosenberg [16] weitgehend drei Formenkreisen zuordnen lassen:

1. Dem organischen Psychosyndrom, das auf sensorischen Beeinträchtigungen beruht und dessen Leitsymptome Desorientierung, Störungen des Gedächtnisses und der intellektuellen Funktion, Affektlabilität und Illusionen umfassen.

2. Neurotisch emotionellen Reaktionen, die sich hauptsächlich in Angstzuständen, depressiven

Asymptomen und in psychosomatischen Störungen äußern.

3. Psychotischem Verhalten, mit Suizidneigung, manisch-depressiven oder schizophrenen Reaktionen mit Halluzinationen und unangepasstem Verhalten als typischen Kennzeichen.

Die Rückbildung dieser Symptome erfolgt bei den meisten Patienten innerhalb einiger Tage, wie in früheren Untersuchungen zu diesem Thema gezeigt werden konnte [6, 7, 9, 13, 15, 17, 20]. Bei einem Teil der Patienten überdauern jedoch weniger offenkundige mentale Störungen eigener Prägung den Eingriff um mehrere Wochen bis Monate [9, 10, 16, 18]. Im Vordergrund stehen dabei Konzentrations- und Gedächtnisschwäche, schlechte Träume, allgemeines Unbehagen und gelegentliche déjà vu-Erlebnisse. Bei Patienten mit höherem Alter wird eine Zunahme der aufgeführten Störungen beschrieben [18].

Über solche spatresiduelle Veränderungen der mentalen Funktion, insbesondere der Konzentrations- und Gedächtnisleistung, berichten wir anhand einer eigenen Untersuchung.

### Voruntersuchung

In den letzten Jahren haften sich die Mitteilungen ehemaliger Patienten aus dem eigenen Wirkungskreis über postoperative, lang anhaltende Gedächtnis- und Konzentrationsstörungen. Diese fast ausschließlich der Narkose angelasteten Spatkomplifikationen gaben den Anstoß, eine schriftliche Umfrage nach Art und Umfang solcher Beschwerden bei Patienten durchzuführen, die erst vor kürzere Zeit aus der Spitalpflege entlassen worden waren.

Die hauptsächlich auf die Kriterien Konzentrations- und Gedächtnisschwäche ausgerichtete Auswertung der Fragebogen zeigte, daß von 520 Patienten, die eine Narkose erhalten hatten, etwa 30% derartige, mitunter monatelange Funktions-einbußen empfunden hatten. Von den 69 Umfrageteilnehmern, die unter regionaler Anaesthetie operiert worden waren und die in dieser Untersuchung als Kontrollgruppe dienten, äußerten sich lediglich 6% über derartige Störungen der mentalen Leistungsfähigkeit. Detailauswertungen zeigten, daß bei keinem der beiden Umfragekollektive prädisponierende Faktoren, wie bestimmte Narkoseagentien, längere Anaesthesiedauer oder höheres Alter nachzuweisen waren.

### Objektivierung der Umfrageergebnisse durch psychometrische Testverfahren

Da den obigen, auf subjektiver Basis und durch retrospektive Umfrage erzielten Aussagen nur ein unbestimmter wissenschaftlicher Aussagegrad zukommt, erschien eine Konkretisierung der Resultate durch den Einsatz psychometrischer Testver-

fahren geboten. Dabei sollten insbesondere folgende Fragen abgeklärt werden:

1. Führen Allgemeinaesthetien postoperativ zu einer durch Gedächtnistests erfassbaren, längerfristigen Verschlechterung der Gedächtnisleistung?
2. Wie lange bleiben die evtl. ermittelten Beeinträchtigungen der Gedächtnisleistung bestehen?
3. Treten die Gedächtnisbeeinträchtigungen in Zusammenhang mit bestimmten Narkosemethoden, wie Maskennarkose, Intubation mit Spontanatmung, Intubation mit kontrollierter Beatmung auf?

### Versuchsordnung

Bei 90 Patienten der chirurgischen oder der gynäkologischen Abteilung wurden sowohl am Tag vor der Operation wie zweimal nach der Operation Konzentrations- und Gedächtnisleistung mittels psychometrischer Tests erfaßt. Als Ausschlussgrund von der Untersuchung galten: Eingriffe an den Sinnesorganen oder an der Schreibhand, Alkohol- und Drogensuchtigkeit, Debilität, neurologische Erkrankungen, Eingriffe, die eine eingreifende Veränderung der Lebenssituation erwarten ließen (z.B. Amputationen, Krebskranke), ebenso unzureichende Kenntnis der deutschen Sprache und ein Lebensalter über 65 bzw. unter 15 Jahren.

Von den 90 Patienten erhielten die 74, welche die Versuchsgruppe bildeten (37 Frauen und 37 Männer, Altersmittelwert  $36 \pm 12,3$  Jahre) eine Allgemeinaesthetie. Bei 16 Patienten, die in der Untersuchung als Kontrollgruppe dienten (drei Frauen und 13 Männer, Altersmittelwert  $37 \pm 12,7$  Jahre), gelangte ein regionales Anaesthetieverfahren zur Anwendung. Da das wiederholte Durchführen gleichartiger Tests in einem kurzen Zeitraum meistens zu einer Verbesserung der Testleistungen führt, konnten nicht einfach die Testleistungen der gleichen Patientengruppe vor und nach der Narkose miteinander verglichen werden. Es war der Vergleich mit einer Kontrollgruppe nötig, die sich in möglichst wenig von der zu untersuchenden Patientengruppe unterschied, nämlich nur darin, daß ihre Mitglieder keine Allgemeinaesthetie erhielten.

Aus der Versuchsgruppe erhielten ca. 1 h vor Operationsbeginn als Pramedikation 57 Patienten die {Combination: 0,25 mg-0,75 mg Atropin, 25 mg Promethazin (Phenergan\*) und 50-90 mg Dolantin (Pethidin\*), vier Patienten nur Atropin und Pethidin in obiger Dosierung, 13 Patienten 0,25 mg-0,75 mg Atropin und 1-2 ml Thalamonal i.m.

Zur Einleitung der Allgemeinaesthetie wurde bei 52 Patienten 250-500 mg Thiopental und bei 21 Patienten 20 mg Hypnomidate verabreicht. Zur Aufrechterhaltung der Narkose wurden neben 4 l N<sub>2</sub>O (zu 2 l O<sub>2</sub>) bei 56 Patienten 0,5 Vol%-2 Vol% Halothan und bei 18 Patienten 0,5 Vol%-3 Vol% Enflurane gegeben. Bei acht Patienten wurde intraoperativ noch ein bis mehrmals 0,05 mg-0,4 mg Fentanyl verabreicht.

29 Patienten inhalierten die Narkosegase über eine Maske. 45 Patienten wurden intubiert, wovon 26 Patienten spontan atmeten und 19 Patienten unter Zuhilfenahme von Muskelrelaxantien kontrolliert beatmet wurden.

Die mittlere Anaesthesiedauer betrug bei der Narkosegruppe  $83 \pm 34$  min (Op-dauer  $51 \pm 28$  min).

Aus der Kontrollgruppe mit regionalen Anaesthetieverfahren erhielten etwa 1 h vor Operationsbeginn zur Pramedikation sieben Patienten 25 mg-50 mg Phenergan und 50 mg-100 mg Pethidin, vier Patienten 0,5 mg-0,75 mg Atropin und 1,0 ml Thalamonal und ein Patient 70 mg Pethidin.

Als Lokalanästhetika wurden bei den Patienten mit regionalem Anaesthetieverfahren (11 Spinal-, 3 peridural-, 1 Plexus- und 1 lokale Anaesthetie) Mepivacain, Lidocain, Bupivacain oder Tetracain angewendet. Zur postoperativen Sedierung

**Tabelle 1.** Mittelwerte und Standardabweichungen der Testresultate (Standardabweichungen in Klammern)

Test:	a) Unterstichprobe mit 2. Nachttest in der 4. Woche nach der Operation A > Allgmeinanaesthesiepatientenn = 42 R = Patienten mit regionalen Anaesthesien n = 7			b) Unterstichprobe mit 2. Nachttest in der 7. Woche nach der Operation A = Allgemeinaesthesiepatientenn = 32 R = Patienten mit regionalen Anaesthesien n = 9		
	Vorstest	1. Nachttest	2. Nachttest	Vorstest	1. Nachttest	2. Nachttest
Zahlennachsprechen vorwärts	A 6,14(1,12) R 6,14(0,90)	6,29(0,99) 6,57(1,13)	6,29(1,13) 6,57(0,98)	A 5,94(1,13) R 6,67(0,71)	6,63(0,78) 6,89(0,78)	6,06(0,88) 7,00(0,71)
Zahlennachsprechen rückwärts	A 4,10(1,10) R 4,43(0,53)	4,21(0,92) 4,86(0,69)	4,29(0,83) 5,43(0,53)	A 4,19(0,93) R 4,78(0,97)	4,16(0,95) 4,33(1,12)	4,34(0,90) 5,11(1,05)
LGT-1. Stadtplan	A 21,31(6,40) R 26,43(3,21)	20,64(5,85) 25,43(3,95)	24,33(6,16) 26,86(4,34)	A 18,97(6,95) R 22,33(6,76)	19,78(5,98) 23,00(5,45)	22,47(6,71) 24,56(5,64)
Vor- und Nachnamen	A 9,79(2,49) R 11,57(3,31)	11,07(2,54) 13,00(2,31)	11,83(2,76) 12,57(3,21)	A 10,34(2,10) R 10,89(2,93)	11,16(2,32) 12,33(2,12)	11,53(2,23) 13,33(1,87)
Gegenstände	A 9,57(2,89) R 9,71(2,75)	9,12(2,96) 10,86(2,61)	11,00(2,67) 12,57(2,70)	A 8,53(2,48) R 10,11(1,45)	8,28(2,08) 11,11(2,71)	10,50(2,41) 12,56(1,81)
Telefonnummern	A 5,55(2,72) R 7,29(2,14)	4,59(2,42) 7,43(2,07)	5,60(2,60) 8,00(1,29)	A 4,91(2,36) R 6,67(2,74)	4,28(2,07) 6,33(2,60)	5,47(2,90) 7,67(2,96)
Schulbau	A 10,33(3,86) R 12,14(2,41)	12,31(3,38) 14,14(3,08)	12,55(3,13) 13,86(3,24)	A 10,16(3,63) R 13,00(4,36)	11,50(2,84) 12,44(2,79)	12,56(2,83) 14,44(2,88)
Firmenzeichen	A 10,47(3,41) R 12,71(2,75)	11,2(3,04) 14,14(3,08)	12,4(3,25) 14,57(1,40)	A 10,66(3,07) R 13,56(3,17)	10,13(2,92) 12,89(2,62)	10,91(3,31) 14,22(2,59)
42: GZ	A 436,83(96,58) R 460,43(70,11)	477,19(90,17) 520,3(75,52)	512,83(93,11) 554,86(72,46)	A 382,63(66,76) R 417,22(69,86)	416,81(72,75) 454,00(76,49)	464,66(84,02) 485,78(72,15)
F	A 23,79(19,15) R 7,86(4,02)	16,74(13,60) 9,71(6,16)	15,36(12,19) 9,71(10,29)	A 13,28(10,29) R 9,44 ( 6,37)	11,25(8,77) 8,56(5,98)	11,16(9,11) 7,78(3,19)
GZ-F	A 413,05(94,78) R 452,57(67,24)	460,5(88,83) 510,71(70,74)	497,48(92,27) 545,14(66,67)	A 369,34(64,44) R 407,78(67,57)	405,56(71,24) 445,44(77,74)	453,50(84,52) 478,00(74,15)
F/o	A 5,55(4,41) R 1,66(0,65)	3,58(2,81) 1,78(0,99)	3,04(2,31) 1,65(1,61)	A 3,42(2,69) R 2,22(1,37)	2,68(2,10) 1,99(1,48)	2,47(2,14) 1,69(0,89)
F1	A 6,14(6,24) R 2,43(1,90)	3,88(3,70) 2,71(2,43)	3,67(3,57) 2,43(2,70)	A 2,59(2,88) R 2,67(2,18)	2,22(2,24) 2,78(3,31)	2,19(2,22) 1,89(2,03)
F2	A 10,21(9,41) R 4,92(3,04)	7,17(5,94) 3,43(3,55)	6,79(5,70) 3,86(4,95)	A 5,97(5,23) R 3,11(2,57)	5,31(4,55) 2,89(2,03)	5,47(5,01) 3,78(2,54)
F3	A 7,45(6,88) R 1,14(1,35)	5,69(5,23) 3,71(2,43)	4,98(4,18) 3,43(3,69)	A 4,72(3,88) R 3,67(3,16)	3,72(3,51) 2,89(1,62)	3,47(2,85) 2,11(1,90)
SB	A 13,71(4,56) R 14,86(4,63)	12,07(4,00) 10,00(3,92)	10,38(4,02) 9,86(2,54)	A 11,84(3,49) R 12,00(2,65)	10,91(2,93) 11,22(5,02)	10,88(3,20) 12,00(3,16)

wurde bei vier Patienten 2,5mg-10mg Diazepam(Valium®), bei zwei Patienten 1 ml Thalomalon i.v. verabreicht. Die durchschnittliche Operationsdauer betrug 50 ± 41 min.

Die Konzentrations- und Gedächtnisleistung jeder Versuchsperson (Vpn) wurde insgesamt dreimal erfaßt, nämlich am Tag vor der Operation (Vorstest), am 6. Tag nach der Operation (1. Nachttest) und bei ca. der Hälfte der Vpn noch einmal in der 4. Woche, bei der anderen Hälfte in der 7. Woche nach der Operation (2. Nachttest). In jeder der drei Testsituationen wurden folgende Konzentrations- und Gedächtnistests durchgeführt:

- Zahlennachsprechen vorwärts und rückwärts. Diese zwei Subtests der Wechsler Memory Scale [19] erfassen die Merkfähigkeit bzw. das Kurzzeitgedächtnis.

- Der Lert- und Gedächtnistest LGT-1. Dieser Test, eine einfachere, nicht publizierte Form des Lern- und Gedächtnistests LGT-3 [1] umfaßt die 6 Subtests „Stadtplan“, „Vor- und Nachnamen“, „Gegenstände“, „Telefonnummern“, „Schulbau“ und „Firmenzeichen“. Nach dem Autor prüft er die Leistung des mittelfristigen Gedächtnisses sowohl im verbalen als auch im figuralen Bereich.

- Der Aufmerksamkeitsbelastungstest d2 [2]. Mit diesem

Durchstreichtest lassen sich Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistung erfassen.

Wetter wurden im AnschtuQ an den 2. Nachttest sämtliche Vpn gefragt, ob sie seit ihrer letzten Operation Beeinträchtigungen ihrer Konzentrations- und Gedächtnisleistung verspürt hatten. Zusätzlich wurde ihnen eine deutsche Übersetzung des Cognitive Failure Questionnaire (CFQ) [3] vorgelegt, in der sie diejenigen Fehlleistungen bezeichnen sollten, von denen sie glaubten, daß sie ihnen seit der Operation häufiger unterlaufen seien.

Vorstest, 1. Nachttest und 2. Nachttest wurden gemäß den Handanleitungen der einzelnen Tests ausgewertet. Beim „Zahlennachsprechen vorwärts und rückwärts“ ergab jeweils die Anzahl Ziffern der längsten richtig reproduzierten Zahlenreihe den Punktwert. In den Subtests des LGT-1 wurde jedes richtig erinnerte Item mit einem Punkt bewertet. Beim Konzentrationsstest d2 wurde die gebräuchlichen Werte ermittelt: Gesamtzahl der bearbeiteten Zeichen (GZ), Anzahl der dabei gemachten Fehler (F), Anzahl der richtig durchgesehenen Zeichen (GZ-F), prozentualer Anteil der Fehler an den bearbeiteten Zeichen (F%), Differenz zwischen Maximal- und Minimalleistung pro Testzeile (Schwankungsbreite SB) sowie die Anzahl der Fehler in

den ersten 4 Testzeilen (F1), den mittleren 6 Testzeilen (F2) und in den letzten 4 Testzeilen (F3).

Um unsere erste Frage abzuklären, ob Allgemeinaesthesia zu einer postoperativen Verschlechterung der Gedächtnisleistung führen, wurden über die Resultate der einzelnen Gedächtnis-Subtests sowie über die verschiedenen Werte des d2 zweifaktorielle Varianzanalysen mit MeBwiederholung gerechnet. Damit wurden die Testleistungen von Experimental- und Kontrollgruppe in den drei MeBzeitpunkten miteinander verglichen. Der Faktor „MeOzeitpunkt“ (M) umfaßt die drei Stufen „Veriest“, „1. Nachtstest“ und „2. Nachtstest“, der Faktor „Anaesthesiaart“ (A) die zwei Stufen „Allgemeinaesthesia“ und „regionale Anaesthesia“. Die Varianzanalysen, bei denen es neben der MeBwiederholung die ungleiche Zellbesetzung zu berücksichtigen gatt, wurden mit der Prozedur GLM (General Linear Model) des Statistic Analysis System (SAS) gerechnet.

Wie beschrieben, war bei ca. der Hälfte der Patienten der 2. Nachtstest in der 4. Woche nach der Operation durchgeführt worden, bei der anderen Hälfte in der 7. Woche. Auf diese Weise sollte die ungefähre Dauer evtl. Beeinträchtigungen der Gedächtnisleistung durch eine Allgemeinaesthesia erfaßt werden. Die Resultate dieser beiden Unterstichproben (Mittelwerte und Standardabweichungen: Tabelle 1) wurden getrennt statistisch bearbeitet, d.h. die Varianzanalysen wurden für die Testresultate jeder Unterstichprobe separat gerechnet.

## Ergebnisse

Das Antwortergebnis der 3 Fragestellungen, welches übersichtshalber der nachfolgenden Detaildarstellung der psychometrischen Testergebnisse vorweggenommen werden soll, erbrachte keinen Beweis für eine mentale Leistungseinschränkung nach einer Allgemeinaesthesia.

Tabelle 2 zeigt eine Zusammenstellung der signifikanten Haupteffekte und Wechselwirkungen der beschriebenen Varianzanalysen.

Nur eine einzige signifikante Wechselwirkung konnte gefunden werden. Zwar waren die Testleistungen der Kontrollgruppenpatienten in beiden Unterstichproben in einigen Gedächtnis-Subtests bzw. d2-Werten im Mittel fiber die drei Testdurchgänge signifikant besser als die Testleistungen der Versuchsgruppenpatienten (signifikanter A-Faktor). Ebenso zeigten sich in beiden Unterstichproben Veränderungen der Testleistungen über die drei MeBzeitpunkte hinweg, wobei es sich außer im Subtest „Telefonnummern“ in allen Fällen um Verbesserungen vom Vortest zum 1. Nachtstest und/oder zum 2. Nachtstest handelt (signifikanter M-Faktor). Außer in diesem einigen Fall einer signifikanten Wechselwirkung („F3“-Wert des d2 in der Unterstichprobe mit 2. Nachtstest in der 4. Woche) veränderten sich also die Testleistungen in Versuchs- und Kontrollgruppe in gleicher Weise von einem MeBzeitpunkt zum andern, auch in denjenigen Subtests und d2-Werten, in denen die Kontrollgruppe gesamthaft die besseren Leistungen aufwies als die Versuchsgruppe. Dieser einen signifikanten Wechselwirkung darf allerdings keine zu große Bedeutung beigemessen werden, da in den 34 gerechneten Varianzanalysen für  $\alpha=0,05$  bereits 1,7 signifikante Wechselwirkungen durch Zu-

**Tabelle 2.** Zusammenstellung der signifikanten Haupteffekte bzw. Wechselwirkungen in den Varianzanalysen über die Ergebnisse der verschiedenen Tests

Test:	Varianzquelle:					
	Faktor A Anaesthesia- sart		Faktor M MeBzeit- punkt		Wechsel- wirkung M x A	
	4 Wo	7 Wo	4 Wo	7 Wo	4 Wo	7 Wo
<i>Zahlennachsprechm :</i>						
vorwärts	NS	0,01	NS	NS	NS	NS
rückwärts	0,05	NS	NS	0,01	NS	NS
<i>LCT-1:</i>						
Stadtplan	NS	NS	0,001	0,01	NS	NS
Vor- und Nachnamen	NS	NS	0,001	0,001	NS	NS
Gegenstände	NS	0,01	0,001	0,001	NS	NS
Telefonnummern	0,01	0,05	0,05	0,01	NS	NS
Schulbau	NS	NS	0,001	0,001	NS	NS
Firmenzeichen	0,05	0,01	0,001	NS	NS	NS
<i>J2:</i>						
GZ	NS	NS	0,001	0,001	NS	NS
F	NS	NS	0,01	NS	NS	NS
GZ-F	NS	NS	0,001	0,001	NS	NS
F%	0,05	NS	0,001	0,01	NS	NS
F1	NS	NS	0,01	NS	NS	NS
F2	NS	NS	0,01	NS	NS	NS
F3	NS	NS	0,05	NS	0,05	NS
SB	NS	NS	0,001	NS	NS	NS

Faktor A 2stufig

Versuchspersonen mit 2. Nachtstest in der 4. Woche nach der Operation siehe unter 4 Wo,

Versuchspersonen mit 2. Nachtstest in der 7. Woche nach der Operation unter 7 Wo

fall zu erwarten sind. Auch kommt sie dadurch zustande, daß die Zahl der Fehler in den letzten 4 Testzeilen bei den Allgemeinaesthesiaepatienten von 7,45 im Vortest über 5,69 im ersten Nachtstest auf 4,98 im 2. Nachtstest abnahm, während sie bei den Patienten mit regionalen Anaesthesien von 1,14 im Vortest auf 3,71 im 1. Nachtstest und 3,43 im 2. Nachtstest anstieg (Tabelle 1). In der Versuchsgruppe verringerte sich also die Fehlerzahl in den Tests nach der Operation, während sie in der Kontrollgruppe zunahm.

Im Hinblick auf die Frage, ob evtl. Beeinträchtigungen des Gedächtnisses im Zusammenhang mit ganz bestimmten Allgemeinaesthesien auftreten, rechneten wir die beschriebenen Varianzanalysen ein zweites Mal, diesmal den Faktor A (Anaesthesiaart) in die folgenden vier Stufen unterteilt: 1. Patienten mit Maskennarkosen, 2. Patienten mit Intubation bei Spontanatmung/manuell kontrollierter Atmung, 3. Patienten mit Intubation bei automatischer Beatmung, 4. Patienten mit regionalen Anaesthesien (Kontrollgruppe). Tabelle 3 zeigt eine Zusammenstellung der signifikanten Haupteffekte und Wechselwirkungen. Wie ein Vergleich mit Tabelle 2 zeigt, traten keine neuen Wechselwir-

**Tabelle 3.** Zusammenstellung der signifikanten Haupteffekte bzw. Wechselwirkungen in den Varianzanalysen über die Ergebnisse der verschiedenen Tests

Test:	Varianzquelle:					
	Faktor A Anaesthetisiert		Faktor M Mefzeitpunkt		Wechselwirkung M x A	
	4 Wo	7 Wo	4 Wo	7 Wo	4 Wo	7 Wo
<i>ZuMennachsprechen :</i>						
vorwärts	NS	0,05	NS	NS	NS	NS
rückwärts	0,05	NS	NS	0,01	NS	NS
<i>LGT-1:</i>						
Stadtplan	NS	NS	0,001	0,01	NS	NS
Vor- und Nachnamen	NS	NS	0,001	0,001	NS	NS
Gegenstände	NS	0,05	0,001	0,001	NS	NS
Telconnummern	0,05	NS	0,05	0,01	NS	NS
Schulbau	NS	NS	0,001	0,001	NS	NS
Firmenzeichen	NS	0,05	0,001	NS	NS	NS
GZ	NS	NS	0,001	0,001	NS	NS
F	NS	NS	0,001	NS	NS	NS
GZ-F	NS	NS	0,001	0,001	NS	NS
F%	NS	NS	0,001	0,01	NS	NS
F1	NS	NS	0,01	NS	NS	NS
F2	NS	NS	0,01	NS	NS	NS
F3	NS	NS	0,05	NS	0,01	NS
SB	NS	NS	0,001	NS	NS	NS

Faktor A 4stufig

Versuchspersonen mit 2. Nachtest in der 4. Woche nach der Operation siehe unter 4 Wo,

Versuchspersonen mit 2. Nachtest in der 7. Woche nach der Operation unter 7 Wo

kungen auf, was besagt, daß die Unterschiede zwischen den Testleistungen der drei Allgemeinaesthesiepatientengruppen und der Patientengruppe mit regionalen Anaesthesien in alien Gedächtnis-subtests und in den d2-Werten (außer in F3-Wert der Unterstichprobe mit 2. Nachtest in der 4. Woche) über die drei Meßzeitpunkte hinweg etwa gleich groß blieben.

Obwohl aus den Auswertungen der psychometrischen Tests keine postoperativen Verschlechterungen von Konzentrations- und Gedächtnisleistung ersichtlich waren, gaben 36 der 90 Vpn bei der 3. Testaufnahme an, Schwierigkeiten mit dem Gedächtnis verspürt zu haben. Von den 74 Personen der Versuchsgruppe waren dies 34 Personen (45,9%), von den 16 Kontrollgruppenpatienten lediglich 2 Personen (12,5%). Wie aus Tabelle 4 hervorgeht, gaben zehn Patienten an, daß diese Beschwerden längstens bis zur 3. postoperativen Woche gedauert hatten und zur Zeit des 2. Nachtests bereits wieder abgeklungen waren. 26 Patienten (28,9%) berichteten jedoch über Beschwerden, die beim 2. Nachtest noch andauerten. Dies betraf 24 Patienten der Versuchsgruppe (32,4%) und zwei Patienten der Kontrollgruppe (12,5%). Nach All-

**Tabelle 4.** Häufigkeiten der Vpn mit subjektiv empfundenen Gedächtnisbeschwerden nach der Operation in Versuchs- und Kontrollgruppe

Subjektive Gedächtnis- beschwerden:	Patienten mit Allgemein- anaesthesien n = 74	Patienten mit regionalen Anaesthesien n = 16	Zusammen n = 90
	keine	40 (54,1V.)	14 (87,5%)
bis zur 3. Woche nach der Operation andauernd	10 (13,5%)	0 (0,0%)	10 (11,1%)
bis zum 2. Nach- test andauernd	24 (32,4%)	2 (12,5%)	26 (28,9%)
Total		16	90

gemeinaesthesien klagten also wesentlich mehr Patienten (ca. jeder 3.) über noch andauernde Gedächtnisbeschwerden als nach regionalen Anaesthesien (nur jeder 8. Patient). Dagegen gab es zwischen den drei verschiedenen Allgemeinaesthesieverfahren nur geringe Unterschiede in der Häufigkeit, mit der Beschwerden gedeutet wurden. Auch in den beiden Unterstichproben waren die Gedächtnisbeschwerden etwa gleich häufig genannt worden. Weder die Dauer noch die Schwere des chirurgischen Eingriffs beeinflussten nennenswert die Häufigkeit des Auftretens der subjektiven Symptome. Bemerkenswert ist, daß ca. 1/4 der von den Patienten angegebenen Gedächtnisschwierigkeiten nur bis zur 3. postoperativen Woche gedauert hatten, während sich zwischen der 4. und der 7. Woche die Häufigkeit der Beschwerden nicht mehr verringerte.

Bei 34 der 36 Patienten mit subjektiv empfundenen Konzentrations- und Gedächtnisbeschwerden waren eine bis mehrere der mit dem CFQ-Fragebogen erfaßten Fehlleistungen nach der Operation häufiger aufgetreten als davor. Bei 15 Patienten waren 1 oder 2 der beschriebenen Fehlleistungen häufiger vorgekommen, bei elf Patienten deren 3 oder 4, und acht Patienten mußten gar 7 oder mehr Items ankreuzen. Das arithmetische Mittel lag bei 4,0 Items. Von den beiden Patienten mit regionalen Anaesthesien hatten der eine 1 Item, der andere 2 Items angekreuzt. Mit durchschnittlich 2,2 angekreuzten Items waren bei den Patienten, bei denen die Beschwerden längstens bis zur 3. postoperativen Woche gedauert hatten, deutlich weniger der vom CFQ erfaßten Störungen aufgetreten als bei den Patienten mit länger dauernden Beschwerden (durchschnittlich 4,3 Items).

Von den 25 CFQ-Items wurden diejenigen häufiger angekreuzt, die Fehlleistungen im Bereich von Konzentration und Gedächtnis beschreiben, während Items, die Schwierigkeiten in der Motorik, in der Raumorientierung, in der Wahrnehmung oder in der Entscheidungsfähigkeit beschreiben, nur selten (0-3 mal) angekreuzt wurden.

Urn zu prüfen, ob sich die Vpn rait subjektiv empfundenen Gedachtnisbeschwerden auch objektiv in ihren Leistungen in den Gedachtnistests von den Vpn unterschieden, die keinerlei Beeinträchtigungen des Gedachtnisses nach der Operation empfunden hatten, wurden ihre Testleistungen wieder mittels Varianzanalysen miteinander verglichen. Es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen gefunden werden.

## Diskussion

Die Umfrageergebnisse aus der Voruntersuchung fiber die postoperativen Gedachtnisstörungen konnten rait den psychometrischen Testmethoden der definitiven Untersuchung nicht bestätigt werden.

Eine Begründung des MiBverhältnisses zwischen subjektivem Erleben und erfaßbarer Leistung [6, 9] konnte bislang nicht erbracht werden. Es kann nicht ausgeschlossen werden, daßf die als subjektiv erlebten Störungen mil den angewendeten Tests nicht erfaßbar sind und die kognitiven Funktionen der Patienten in einem umfassenderen Rahmen getestet werden mußten, wollte man diese Störungen objektiv erfassen. Unter weiteren Erklärungsversuchen dürfte die Annahme, daß die Alltagsituation der Patienten, in der die Gedachtnisbeschwerden auftreten, mit der Testsituation nur wenig Gemeinsamkeit aufweist [3,12] für das Konzept künftiger Versuchsanordnungen wegweisend sein.

Die bei der Testabfolge der eigenen Studie aufgetretene Steigerung in der Konzentrations- und Gedachtnisleistung darf, wie bereits erwähnt, nach allgemeiner Auffassung als Übungseffekt der Testwiederholung interpretiert werden [4, 6, 12].

Die im Rahmen des 2. Nachttests (der definitiven Untersuchung) zusätzlich eingesetzten Untersuchungsverfahren, die der ergänzenden Erfassung der subjektiv empfundenen Gedachtnisdefekte dienen, erbrachten im Vergleich zur Voruntersuchung annähernd übereinstimmende Aussagen. Bei diesen Ergebnissen zeigt sich, daß narkosebegleitende Eingriffe (Experimentalgruppe) gegenüber Operationen mit lokal-regionaler Schmerzausschaltung (Kontrollgruppe) ein etwa 3 bis 5-fach gehäuftes Auftreten der psychischen Spatkomplikationen erwarten lassen.

Die Aetiologie der postoperativen, prolongierten Gedachtnisirritation erscheint nicht ausreichend geklärt. Nach Ausschluß gravierender, chirurgisch- oder anaesthesiebedingter Beeinträchtigungen werden von einigen Autoren psychogene Faktoren geltend gemacht [16,18]. Für eine Verursachung durch residuelle Effekte der Narkosemittel besteht gegenwärtig aufgrund pharmakologischer Befunde keine Erklärung [18].

Der Unterschied zwischen den Ergebnissen der

Kontroll- und Experimentalgruppe laßt jedoch - bei Anckennung der auf subjektiver Basis erzielten Aussage - auf mehrere unterschiedliche Faktoren schließen. Hierzu können hypothetische Erklärungen in Betracht gezogen werden, die sich auf somatische Mechanismen, wie u.a. zerebrale Dysperfusion oder peroperative Hyperventilation bei Eingriffen mit Narkose stützen [18].

Ursächlich noch komplexer erscheint ein Phänomen, das bei mehrmaligen Narkosen am selben Patienten auftreten kann und durch eine wechselhafte Abfolge des Auftretens oder Ausbleibens der mentalen Symptome gekennzeichnet ist. Dieser am eigenen Patientengut wiederholt festgestellte Verlauf laßt auf eine fallweise Änderung der somatischen und/oder psychischen Reaktionslage schließen. Darüber hinaus werden Deutungen über die Verteilung der atiologischen Faktoren problematisch.

Die Narkoseagentien werden auch bei zentralnervösen Funktionsstörungen, die sich unmittelbar an die Aufwachphase anschließen und die länger mehrere Stunden [5, 8,11,14] bis wintige Tage [6, 9] experimentell nachgewiesen werden können, als alleinige Ursache in Frage gestellt. In (Contrast zu den Erklärungsversuchen, die auf die pharmakokinetisch-metabolischen Eigenschaften der Anaesthetiemittel abstellen [6], erachten nach Rosenberg [16] manche Autoren die mentalen Veränderungen der postoperativen Frühphase als eher psychogene Reaktion.

Die postoperativen Gedachtnisstörungen wurden im taglichen Leben von der Mehrheit der Patienten als leichte bis maßige Belastung empfunden. Eine Ausnahme hierzu bieten drei Patienten der definitiven Untersuchung, die sich aufgrund der Heftigkeit ihrer Sensationen in der Ausübung ihrer beruflichen Tätigkeit beeinträchtigt fühlten. In diesem Zusammenhang findet sich im Schrifttum ein einzelner Hinweis [10].

Die Frage nach einer vollständigen Rückbildung oder eventuellen Fixierung der psychischen Symptome wurde bei den eigenen Patienten nicht ausreichend geklärt.

Das zur Zeit sehr begrenzte Wissen über postoperative Konzentrations- und Gedachtnisstörungen stützt sich auf subjektive Beobachtungen. Eine weitere Klärung der Aetiologie und der damit verbundenen Probleme der Prävention und der Therapie bleibt künftigen Untersuchungen vorbehalten.

Für die bereitwillige Übernahme der psychometrischen Untersuchung am Kantonsspital Baden darf Herrn Professor Dr. F. Stoll und Herrn lie. phil. A. Erdin, Assistent, der verbindlichste Dank ausgesprochen werden. Frau M. Rohner gebührt für die unermüdete Mitarbeit bei der Voruntersuchung der besondere Dank der Autoren.

## Literatur

1. Baumler G (1974) Lern- und Gedachtnistest LGT-3, Handanweisung. Hogrefe, Göttingen
2. Brickenkamp R (1962) Test d2. Aufmerksamkeitsbelastungstest. Hogrefe, Göttingen

3. Broadbent DE, Cooper PF, Fitzgerald P, Parkes KR (1982) The Cognitive Failures Questionnaire (CFQ) and its correlates. *Br J Clin Psychol* 21:1
4. Bucber-Schmid A (1979) Beeinflussung von Merkfähigkeit, Kurz- und Langzeitgedächtnis durch eine Inhalationsnarkose. Unveröffentlichte Doktorarbeit, Universität Zurich
5. Cohen RL, Mackenzie AI (1982) Anesthesia and cognitive functioning. *Anaesthesia* 37:47
6. Davison LA, Steinhelber JC, Eger El, Stevens WC (1975) Psychological effects of halothane and isoflurane anesthesia. *Anesthesiology* 43:313
7. Elsass P, Stribolt D, Klauber PV, Christensen SE, Lunding M (1982) A clinical neuropsychological study of the post-operative course after three types of anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 26:151
8. Fahy A, Marshall M (1969) Postanaesthetic morbidity in out-patients. *Br J Anaesth* 41:433
9. James FM (1969) The effects of cyclopropane anesthesia without surgical operation on mental functions of normal man. *Anesthesiology* 3:264
10. Klausen NO, Wiberg-Jørgensen F, Chraemmer-Jørgensen E (1983) Psychomimetic reactions after low-dose ketamine infusion. *Br J Anaesth* 55:297
11. Korttila K, Tammisto T, Ertama P, Pfaffi P, Blomgren E, Hakkinen S (1977) Recovery, psychomotor skills and simulated driving after brief inhalational anesthesia with halothane or enfluranc combined with nitrous oxide and oxygen. *Anesthesiology* 46:20
12. Mcier U, Triillinger E (1985) Der Einfluß von Allgemeinanaesthesien auf Konzentration und Gedächtnisleistung bei chirurgischen Patienten. Lizentiatsarbeit, Psychologisches Institut der Universität Zurich
13. Morgan SF, Furman EB, Dikmen S (1981) Psychological effects of general anesthesia on five-to eight-year-old children. *Anesthesiology* 55:386
14. Ogg TW, Fischer HOJ, Bethune DW, Collis JM (1979) Day case anaesthesia and memory. *Anaesthesia* 34:784
15. Rollason WN, Robertson OS, Cordiner CM, Hall DJ (1971) A comparison of mental funktion in relation to hypotensive and norraotensive anaesthesia in the elderly. *Br J Anaesth* 43:561
16. Rosenberg H (1983) Postoperative emotional responses. In: Orkin FK, Coopennann LH (eds) *Complications in anesthesiology*. Lippucotd, Philadelphia Toronto, p 355
17. Ryhanen P, Helkala EL, Ihalainen O, Hollmen A, Rantakyla S, Merila M, Tuohino V, Pietarila M, Horttonen L (1978) Effects of anaesthesia on the psychological function of patients. *Ann Clin Res* 10:318
18. Schar HJ (1982) *Pharmakoloqe fur Anesthesisten und Intensivmediziner*. Huber, Bern Stuttgart Wien
19. Wechsler D (1945) A standardized memory scale for clinical use. *J Psychol* 19:87
20. White RJ, Wolf-Wilets VC (1977) Memory loss following halothane anesthesia. *AORN J* 26:1053

Eingegangen am 9. Mai 1985

Dr. A. Fassolt  
 Regionale Anaesthesieabteilung  
 des Kantonsspitals Baden  
 CH-5404 Baden