

Intraoperative Wachheit

I. RUNDSHAGEN

Einleitung

Unerwünschtes Wachheitserleben während einer Allgemeinanästhesie ist ebenso alt wie die Allgemeinanästhesie selbst. Als 1845 Horace Wells im Massachusetts General Hospital eine Zahnextraktion in Lachgasanästhesie durchführen wollte, musste der Eingriff wegen unerträglicher Schmerzen, an die sich der Patient auch am nächsten Tag noch erinnerte, abgebrochen werden. Am 16.10.1946 gelang dann William Thomas Green Morton ein schmerzfreier Eingriff in Äthernarkose bei einem Patienten. Dies gilt bis heute als die „Geburtsstunde“ der Anästhesie. Allerdings konnte der Patient nach dem Eingriff darüber berichten; es lag also intraoperative Wachheit vor.

Nachdem über mehr als 100 Jahre die primäre Sorge von Anästhesist und Patient war, dass der Patient überhaupt aus der Narkose wieder erwachte, gibt es heute bei zunehmenden Sicherheitsstandards und abnehmender vitaler Bedrohungen durch die Allgemeinanästhesie ein größeres Augenmerk auf unerwünschtes Wachheitserleben intraoperativ. Inzwischen ist bekannt, dass die Folgen schwerwiegend im Sinne einer posttraumatischen Stressstörung (PTSD) im Einzelfall sein können und die Rekonvaleszenz des Patienten maßgeblich beeinträchtigt werden kann [1].

Ziele des Refresherkurses

Dieser Refresherkurs zur intraoperativen Wachheit hat das Ziel, den klinisch tätigen Anästhesisten darin zu unterstützen, intraoperatives Wachheitserleben bei seinen Patienten zum einen möglichst zu vermeiden, zum anderen es frühzeitig zu erkennen und, sofern es dann doch aufgetreten ist, die notwendigen Schritte in die Wege zu leiten, um langfristige Einschränkungen für den Patienten zu vermeiden.

Ziele: Intraoperative Wachheit mit expliziter Erinnerung erkennen Vermeiden von PTSD und forensischen Konsequenzen

Dazu werden folgende Punkte abgehandelt:

- Definition „intraoperatives Wachheitserleben“
- Wie erkenne ich intraoperative Wachheit?
- Inzidenz
- Ursachen
- Welche Folgen kann es für unsere Patienten haben?
- Was tun, wenn es passiert ist?
- Prävention und Monitoring.

Definition „intraoperatives Wachheitserleben“

Der im englischsprachigen Sprachraum verwendete Begriff der Awareness wird im deutschsprachigen Raum analog zum Begriff intraoperative Wachheit eingesetzt. In der Diskussion um intraoperatives Wachheitserleben gibt es Verwirrungen aufgrund einer Terminologie mit unterschiedlichen Begriffen, die häufig synonym eingesetzt werden, dennoch nicht gleichzusetzen sind. Deshalb sollen zunächst einige dieser Begriffe definiert werden.

Grundsätzlich geht ein Patient davon aus, keinerlei wie auch immer geartete Vorgänge während einer Allgemeinanästhesie bewusst zu erleben und sich daran dann auch noch postoperativ zu erinnern [2]. Intraoperative Wachheit liegt dann vor, wenn ein Patient während einer Narkose seine Umwelt teilweise oder vollständig wahrnimmt oder Anforderungen aktiv befolgt. Intraoperative Wachheit setzt voraus, dass sensorische Informationen im Kurzzeit- bzw. Arbeitsgedächtnis korrekt verarbeitet werden. In wie weit diese Informationen postoperativ implizit (unbewusst) oder explizit (spontane bewusste Wiedergabe) abgerufen werden können, hängt von der Beeinträchtigung der verschiedenen neuronalen Systeme, die an der Konsolidierung von Gedächtnisinhalten beteiligt sind, ab.

Der Zustand der Wachheit ist grundsätzlich von der Erinnerungsleistung abzugrenzen. Wie man von Patienten mit Hirnläsionen weiß, muss der Zustand der Wachheit nicht mit bewusster Erinnerung einhergehen [3, 4]. So kann bei einem wachen Patient eine vollständige Amnesie, d.h. Erinnerungslosigkeit vorliegen. Bei vollständig fehlender Erinnerung kann aber nicht darauf geschlossen werden, dass der Patient zum Zeitpunkt der Ereignisse nicht bei Bewusstsein gewesen wären. Die Gründe für eine Amnesie können vielfältiger Natur sein [5]. So muss auch intraoperative Wachheit nicht zwingend mit bewusster Erinnerung einhergehen, sowie auch Gedächtnisprozesse bei nicht wachen Patienten ablaufen können [6].

Jones and Konieczko haben 1986 erstmals eine systematische Einteilung intraoperativer Wachheit vorgenommen. Dabei wurde folgende Unterteilung vorgesehen [7]:

1. Keine Wachheit
2. Wachheit ohne Erinnerung
3. Wachheit mit unbewusster (impliziter) Erinnerung
4. Wachheit mit bewusster (expliziter) Erinnerung

Aus aktuellen Untersuchungen ist bekannt, dass auch in vermeintlich tiefer Narkose Prozesse der Gedächtniskonsolidierung stattfinden, so dass das gegenwärtige Verständnis über die Entstehung von Gedächtnisinhalten weniger kategorisch ist [6]. In Anlehnung an Jones ergibt die Unterteilung in Wachheit mit expliziter und impliziter Erinnerung laut Schneider eine mögliche Unterteilung verschiedener Narkosezustände [8].

Keine Wachheit
Wachheit ohne Erinnerung
Wachheit mit unbewusster (impliziter) Erinnerung
Wachheit mit bewusster (expliziter) Erinnerung



Wie erkenne ich intraoperative Wachheit?

Die Diagnosestellung des intraoperativen Wachheitserlebens wird üblicherweise postoperativ verifiziert. Wenn es jedoch um die Vermeidung einer solchen Komplikation geht, ist es wesentlich, sich über Narkosetiefe und Möglichkeiten zur Abschätzung, bzw. Messung der Narkosetiefe Gedanken zu machen. Deshalb ein kurzer Exkurs in diese umfassende Thematik.

Narkosetiefe: Eine eindeutige Definition der Narkosetiefe ist bis heute nicht möglich. Grundsätzlich beschreibt die Narkosetiefe einen funktionellen Zustand des zentralen Nervensystems (ZNS), der sich aus dem Gleichgewicht aller auf das Individuum einwirkenden sensorischen Reize und den pharmakodynamischen Effekten der Anästhetika während einer Allgemeinanästhesie ergibt [9]. Die Narkosetiefe setzt sich aus unter-

schiedlichen Komponenten zusammen, unklar ist jedoch die Gewichtung dieser Komponenten für eine adäquate Narkosetiefe. So werden die motorische (Blockade der motorischen Reaktion), sensorische (Blockade der Schmerzperzeption), mentale (Blockade von Bewusstsein und Erinnerung) und reflektorische Komponente (Blockade der kardiovaskulären und neurovegetativen Reaktion) unterschieden. Ein unzureichender mentaler Block führt daher zu intraoperativen Wachheitserlebnissen. Eine umfassende Übersichtsarbeit zu der Thematik „Narkosetiefe“ ist von Schmidt und Bischoff kürzlich erschienen [10].

Messung der Narkosetiefe: Im klinischen Alltag wird noch heute im allgemeinen anhand von Veränderungen vegetativer Parameter (Herzfrequenz, Blutdruck, Pupillenweite, Lakrimation, Schweißsekretion) und aufgrund von Abwehrbewegungen indirekt auf die Narkosetiefe geschlossen. Scores zur Objektivierung, wie z.B. der PRST-Score haben sich in der Routine nicht durchgesetzt; sie werden vorwiegend im Rahmen von wissenschaftlichen Fragestellungen eingesetzt [11]. Abwehrbewegungen, sofern sie nicht ohnehin durch den Einsatz von Muskelrelaxantien unterdrückt sind, können auf spinaler Ebene induziert werden, ohne das sicher auf eine bewusste Wahrnehmung geschlossen werden kann. Die Interaktion zahlreicher Begleitmedikationen (insbesondere kardiovaskulär wirksamer Substanzen) mit den vegetativen Reaktionen erschwert, bzw. machen eine klinische Beurteilung bei vielen Patienten unmöglich. Es besteht daher eine Übereinstimmung darüber, dass eine klinische Einschätzung der Narkosetiefe nur unzureichend möglich ist, was indirekt durch das Auftreten von Awareness bestätigt wird.

Aufgrund dieser Unzulänglichkeiten sind in den letzten beiden Jahrzehnten „Narkosetiefe-Monitore“ entwickelt worden. Diese basieren vorwiegend auf Berechnungen von Parametern des spontanen und evozierten Elektroenzephalogramms (EEG), in jüngster Zeit wird zusätzlich das Elektromyogramm (EMG) berücksichtigt. Allen Monitoren ist gemeinsam, dass sie ein extrem komplexes Geschehen, nämlich den Funktionszustand des ZNS, simplifiziert darstellen, so dass eine Zahl auf einer üblicherweise von 0-100 reichender Skala eine Auskunft über die Narkosetiefe geben soll. Im Inneren dieser Monitore verbergen sich mathematische Algorithmen, die diese Reduktion der Information aus dem ZNS ermöglichen. Nach wie vor besteht eine lebhaft Diskussion, inwieweit diese „Narkosetiefe-Monitore“ ihrer Aufgabe gerecht werden, Narkosetiefe objektiv zu messen und wo ihre Grenzen, bzw. Fehlerquellen liegen [12]. Derzeit sind gängige Monitoren zur Überwachung der Narkosetiefe: der Bispektral Index (Aspect Medical Systems, Natwick, MA; USA), der NarcoTrend Monitor (Monitor-Technik, Bad Bramstedt, BRD), der Cerebral State Index (Danmeter A/S, Odense, Denmark) und der AEP-Monitor/2 (Danmeter A/S, Odense, Denmark) [10,13].

Nun zurück zur Frage, wie eine unzureichende Narkosetiefe und damit möglicherweise ein intraoperatives Wachheitserleben intraoperativ erkannt werden kann. Zum einen sollen Abweichungen der vegetativen Parameter den Anästhesisten aufmerksam werden lassen. Zum anderen gilt eine erhöhte Wachsamkeit, wenn es zu Verwechslung bei der Verabreichung von Medikamenten (z.B. Relaxansgabe vor der Gabe des Hypnotikums bei Einleitung), zur Unterbrechung der Hypnotikagabe (z.B. unbeabsichtigte Dekonnektion oder Okklusion) oder der Zufuhr volatiler Anästhetika gekommen ist. Sofern ein Narkosetiefe-Monitor intraoperativ zur Anwendung kommt, gilt es bei Abweichungen außerhalb der vom Hersteller für adäquate Narkosetiefe geltenden Zielbereiche kritisch zu überprüfen, worin die Gründe für die Abweichung liegen. Als Goldstandard zum Erkennen von Wachheit intraoperativ gilt der „Isolierte Unterarmtest“ von Tunstall [14]. Hierbei wird nach Applikation des Hypnotikums eine Blutsperre an einem Arm angelegt, so dass dieser Arm von der Wirkung der Muskelrelaxantien ausgespart bleibt. Der Patient wird dann kontinuierlich aufgefordert, die Hand eines Untersuchers zu drücken. Ein reproduzier-

bares Befolgen dieser Aufforderung wird als eindeutiges Indiz für Wachheit während einer Allgemeinanästhesie angesehen. Allerdings folgt hieraus nicht zwangsmäßig, dass der Patient postoperativ eine Erinnerung zeigt [15,16]. So kann man auf zwar auf einen unzureichenden mentalen Block schließen, jedoch nicht intraoperativ beurteilen, ob eine unzureichende Hypnose als auch eine Amnesie vorliegen. Einschränkungen zur Durchführung des Tests bestehen aufgrund einer zeitlichen Limitation für die Anlage der Blut-sperre als auch darin, dass unwillkürliche Armbewegungen sich störend während der Operation auswirken. Letztlich mag es im klinischen Alltag auch schwierig sein, zwischen einer reflektorischen, eher rückenmarksvermittelten Bewegung und einer Willkürbewegung zu unterscheiden.

Die Diagnosestellung eines Wachheitserlebens mit expliziter Erinnerung wird postoperativ entweder anhand einer spontanen Schilderung eines Patienten oder mittels eines strukturierten Interviews erfasst, wie es bereits Brice und Mitarbeiter 1970 vorgestellt wurde [17]. Berichte über Wachepisodes müssen in jedem Fall ernst genommen werden.

-
1. Was ist das letzte an das Sie sich erinnern, bevor Sie eingeschlafen sind?

 2. Was ist das erste an das Sie sich erinnern, nachdem Sie wieder aufgewacht sind?

 3. Haben Sie geträumt oder irgendetwas wahrgenommen, während Sie schliefen?

 4. Was war das Unangenehmste im Rahmen der Operation?

 5. Was war das nächst Unangenehmste?

Sofern die Frage 3 positiv beantwortet wird, so ist weiter nachzufragen, um welche Art von Wahrnehmung es sich handelte (visuell, taktil, akustisch). Dabei sollten offene Fragen verwendet werden, um jede Art von Suggestion zu vermeiden. Eine sichere Abgrenzung zwischen Traumgehalten und intraoperativen Wachheitserlebnissen ist diffizil. Ein Abgleich mit Informationen von Seiten des OP- und Anästhesisten Teams mag im Einzelfall hilfreich sein.

Es besteht derzeit keine Übereinstimmung darüber, zu welchem Zeitpunkt und wie häufig diese Befragung durchgeführt werden soll. Es ist aber aus Studien zur Inzidenz bekannt, dass Patienten, die am postoperativen Tag keine explizite Erinnerung aufwiesen, in nachfolgenden Interviews doch über Wachheitserleben berichteten, so dass wiederholte Interviews zu empfehlen sind [18].

Wesentlich schwieriger gestaltet sich die Diagnose der Wachheit mit unbewusster (impliziter) Erinnerung. Implizite Gedächtnisinhalte können nur indirekt durch psychologische Testverfahren erfasst werden. Sie sind der bewussten Erinnerung von Patienten nicht zugänglich und daher wird darüber nicht spontan berichtet. Für den Nachweis impliziter Erinnerung können verschiedene Testkategorien herangezogen werden: verbale Gedankenaufgaben, Verhaltensänderungen und therapeutische Suggestionen [6]. In der klinischen Routine finden diese Verfahren derzeit keine Anwendung. Es besteht kein Zweifel daran, dass eine implizite Gedächtnisbildung in Allgemeinanästhesie möglich ist. Es muss davon ausgegangen werden, dass die Inzidenz von unbewusster Wachheit mit impliziter Erinnerung während Allgemeinanästhesie hoch ist. Es ist nahe liegend, dass auch Wachheit mit impliziter Erinnerung zu negativen Folgen für Patienten führen kann. Bisher ist dieses aber nicht detailliert untersucht, so dass ich im weiteren Verlauf diese Thematik nicht berücksichtigen werde.

Inzidenz

Es liegen zahlreiche anekdotische Fallberichte sowie zunehmend auch umfangreiche prospektive Untersuchungen vor, anhand derer die Inzidenz für Wachheitserleben mit expliziter Erinnerung beschrieben wurde. Die Untersuchungsbedingungen sind jedoch heterogen, was eine Vergleichbarkeit dieser Studien limitiert. Dennoch lässt sich vermuten, dass die Inzidenz in jüngerer Zeit – verglichen mit älteren Daten – rückläufig ist [19]. In wie weit dieses den Änderungen der anästhesiologischen Techniken (Sicherheitsstandards, Vielfalt der Anästhetika) oder aber auch dem verstärkten Bewusstsein für diese Ereignisse sowie den Monitorverfahren geschuldet ist, ist derzeit nicht zu beantworten.

Die Tabelle zeigt die Ergebnisse einiger aktuellen Studien, in denen eine hohe Fallzahl von Patienten eingeschlossen wurde.

Autor	Jahr	Inzidenz (%)	Fallzahl
Liu [20]	1991	0,2	1.000
Sandin [18]	2000	0,1 - 0,18	11.875
Sebel [21]	2003	0,13	19.576
Myles [22]	2004	0,17 - 0,91	2.463 (Hochrisiko Patienten)
Pollard [23]	2007	0,0068	87.361

Die Datenerhebung in Pollards Studie fand im Rahmen eines Qualitätsverbesserungsprojektes statt, im Rahmen dessen alle Patienten älter als 18 J, die eine Allgemeinanästhesie hatten und den Eingriff überlebten, innerhalb von drei Jahren eingeschlossen wurden [23]. Die Erhebung fand mit einem modifizierten Interview nach Brice statt [17]. Die Patienten wurden im Aufwachraum als auch 2 Tage postoperativ befragt. Die Anästhesie wurde von speziell geschultem Anästhesiepflegepersonal unter Facharztaufsicht durchgeführt. 4 der 6 Fälle mit Awareness ereigneten sich bei kardiochirurgischen Patienten. Ein weiterer Patient musste sich einer direkten Revisionsoperation unterziehen, so dass das Wachheitserleben fraglich in die Zeit zwischen den beiden Anästhesien fiel; ein anderer Patient hatte die Phase der Extubation in Erinnerung. Die Autoren sahen eine mögliche Begründung für die im Vergleich zu anderen Studien sehr geringe Inzidenz darin, dass vorwiegend Regime mit balancierter Anästhesie zur Anwendung kamen, aber auch dass im Rahmen des Qualitätsmanagements das Personal über die Thematik des Wachheitserlebens in Narkose als unerwünschtes Ereignis geschult wurde.

Jöhr weist in seinem Übersichtartikel darauf hin, dass davon ausgegangen werden kann, dass intraoperative Wachheit bei Kindern, die sich einer Allgemeinanästhesie unterzogen, häufiger auftritt, als bei Erwachsenen [24]. Während eine Diagnosestellung bei Säuglingen und Kleinkindern bisher nicht sicher möglich ist, zeigen die Arbeiten von Davidson und von Lopez ein Risiko von 0,8-2,7 % für die Altersgruppen zwischen 5 und 16 Jahren [25,26].

Zur Prävalenz unterschiedlicher Erinnerungen im Rahmen intraoperativer Wachheitserlebnisse machen Dauderer und Schwender in ihrer in ihrer Übersichtsarbeit folgende Angaben [27].

	Prävalenz
Hörwahrnehmung	85 – 100 %
Sehwahrnehmung	27 – 46 %
Angst	78 – 92 %
Hilflosigkeit	46 %
Operationsdetails	64 %
Lähmung	60 – 89 %
Schmerz	39 – 41 %

Ursachen von Awareness

Die Ursachen von Awareness sind vielfältig. So ist das Risiko für Patienten, die sich Notfall- eingriffen, kardiochirurgischen Operationen oder einer section caesarea unterziehen, als höher einzuschätzen. Ebenso birgt eine verminderte kardiovaskuläre Reserve, die zu einem sparsamen Anästhetikagebrauch nötigt, ein erhöhtes Risiko für Awareness. Zum anderen sind technische Defekte und menschliches Fehlverhalten, z.B. die Verwechslung von Spritzen, für das Entstehen von intraoperativer Wachheit verantwortlich [28, 29].

Welche Folgen kann es für unsere Patienten haben?

Wir wissen heute, dass die Folgen intraoperativer Wachheit für Patienten schwerwiegend und langfristig sein können. Die Spannweite der Konsequenzen nach einer Wachheits-episode reicht von unbedeutend bis zur Entwicklung einer posttraumatischen Stress- störung (PTSD; post traumatic stress disorder; ICD 10 F43.1). Die Erkenntnisse basieren zum einen auf Einzelfallschilderungen, zum anderen auf der Auswertung von versiche- rungsrechtlichen Daten aus Schadensersatzansprüchen sowie einigen wenigen retro-, bzw. prospektiven Studien [19]. Die Datenlage ist in Anbetracht der hohen Zahl durchge- führter Allgemeinanästhesien erstaunlich gering, so dass unser Wissen über die posttrau- matische Stressstörung vorwiegend von anderen Patientenkollektiven stammt, z.B. Kriegsveteranen oder Menschen, die z.B. Verkehrsunfällen, Naturkatastrophen, kriminel- len Handlungen, sexuellem Missbrauch oder Folter ausgesetzt waren. Aber es setzt sich auch zunehmend die Erkenntnis durch, dass körperliche Erkrankungen bzw. medizinische Interventionen zu PTSD führen können [30].

Zur Diagnosestellung einer posttraumatischen Belastungsstörung müssen spezifische Symptomkomplexe vorliegen entsprechend den Kriterien des DSM (Diagnostic and sta- tistical Manual of mental Disorders) [31,32]. So kann einem traumatischen Ereignis, hier das intra-operative Wachheitserleben begleitet mit dem Gefühl des Ausgeliefertseins und der intensiven Angst, zunächst eine akute Stressreaktion folgen (ICD-10 F43.0). Es um- fasst Intrusionen (z.B. Alpträume oder sich aufdrängende unangenehme Erinnerungen), traumabezogenes Vermeidungsverhalten und vegetative Übererregungs- oder Angstsym- ptomen (Palpitationen, Schwitzen) und dissoziative Symptome (z.B. Depersonalisation, Derealisation). Diese Symptome können persistieren oder spontan wieder abklingen. Sie gelten als wichtige Prädiktoren zur Entwicklung eines PTSD. In der Psychotraumatologie werden sie aber auch als Teil einer normalen Reaktion auf ein Trauma verstanden, die eine natürliche Verarbeitung des Erlebten ermöglichen [33].

Für die Diagnose einer PTSD müssen des amerikanischen DSM IV zufolge Schlüssel-symptome vorliegen. Man unterscheidet die akute (1-3 Monate) von der chronischen Belastungsstörung (> 3 Monate).

Schlüsselsymptome	Beispiele
Wiedererleben des Traumas	<ul style="list-style-type: none"> • sich aufdrängende, quälende Erinnerung an das Trauma • Flashbacks • Alpträume • Übersteigerte emotionale oder physische Reaktion bei Konfrontation mit Hinweisreizen auf das Trauma
Vermeidungssymptome	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeiden von Aktivitäten, Orten, Gedanken, Gefühlen, Gesprächen im Zusammenhang mit dem Trauma
Emotionales Abstumpfen	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Interesselosigkeit • Losgelöstheit oder Entfremdung von anderen • Eingeschränktes emotionales Erleben
Übererregtheit	<ul style="list-style-type: none"> • Schlafstörungen • Reizbarkeit oder Wutausbrüche • Konzentrationsstörungen • Übermäßige Wachsamkeit • Übertriebene Schreckreaktion

Anhand der heute vorliegenden Daten ist nicht eindeutig zu klären, wie häufig ein intraoperatives Wachheitserlebnis zur Ausbildung einer posttraumatischen Belastungsstörung führt. So ist zum einen anzunehmen, dass Studien, die mittels Zeitungsinseraten Patienten zum Interview rekrutierten, eine falsch niedrige Inzidenz für PTSD ergeben, aufgrund der Vermeidungssymptome bei Vorliegen einer PTSD [34]. Datenerhebungen aus Schadensersatzforderungen mögen ebenfalls ein verfälschtes Bild geben, da hier ökonomische Interessen im Vordergrund stehen. Sie liegen auch nur aus den USA vor, in Deutschland sind Daten dieser Art bisher nicht publiziert [28].

Die einzige prospektive Untersuchung zu Awareness-Opfern wurde von Lennmarken durchgeführt [35]. Er untersuchte die Patienten, die im Rahmen der Studie von Sandin und Mitarbeitern Awareness erlebt hatten, zwei Jahren später erneut [18]. Sechs Patienten verweigerten ein erneutes Interview; vier der neun befragten Patienten berichteten von deutlichen Störungen, darunter befanden sich zwei in psychiatrischer Behandlung. Diese Patienten gaben an, zunächst eine Besserung vorgegeben zu haben, um nicht ständig an die traumatischen Erlebnisse erinnert zu werden.

Zusammenfassung ergibt sich die Schlussfolgerung, dass Berichte über Wachheitserlebnisse intraoperativ ernst zu nehmen sind, da sich daraus langfristige schwerwiegende physische und psychosoziale Konsequenzen entwickeln können.

Was tun, wenn es passiert ist?

Im Jahre 2006 wurden von der ASA (American Society of Anesthesiologists) praktische Ratschläge veröffentlicht, die im Rahmen eines Arbeitskreises zum Thema Awareness erarbeitet worden waren [36].

Hieraus ergibt sich, dass keine evidenzbasierten Daten vorliegen, aus denen hervorgeht, welche Maßnahme intraoperativ, sofern der hochgradige Verdacht auf ein Wachheitserleben besteht, oder postoperativ sinnvoll ist. Zur Wirksamkeit von Benzodiazepinen

gibt es zwei randomisierte Untersuchungen, die gezeigt haben, dass Benzodiazepine keine retrograde Amnesie bewirken [37,38]. Allerdings liegt keine Untersuchung vor, welche die Wirksamkeit von Benzodiazepinen im Rahmen von stattgehabter Awareness zum Inhalt hatte. Deshalb sind die Mitglieder der ASA Task Force in ihrer Empfehlung übereingekommen, die Gabe von Benzodiazepinen intraoperativ im Einzelfall abzuwägen. Eine Dosisempfehlung wurde nicht gegeben.

In Bezug auf mögliche postoperative Interventionen nach Awareness fehlen prospektive Studien, welche die Befindlichkeit von Patienten nach Awareness und den Einfluß eines aufklärenden, beruhigenden Gesprächs bzw. von psychotherapeutischen Interventionen systematisch untersucht haben. Meiner Kenntnis nach findet sich in der Literatur nur eine Publikation, in der zwei Fallberichte beschrieben werden, bei denen die psychotherapeutische Intervention nach intraoperativen Wachheitserleben die Symptome des PTSD reduziert, bzw. so weit beeinflusst hat, dass die Diagnosekriterien für PTSD nicht mehr erfüllt wurden [39]. So schildert Salomons den Fall einer Patientin, die 13 Jahre zuvor während einer Laminektomie lumbal mehrfach marternd brennende Ischialgien gespürt hatte. Im Rahmen des PTSD entwickelte sie insbesondere nachts auftretende Schmerzen, identisch vom Charakter mit der Schmerzerfahrung intraoperativ. Eine kognitiv behavioral ausgerichtete Psychotherapie brachte ihr auch nach dieser langen Zeit eine deutliche Besserung. Im zweiten Fall litt eine Patientin nach einer laparoskopischen Tubenligatur neben anderen Symptomen an ständig wieder kehrenden abdominalen Beschwerden. Nach psychotherapeutischer Intervention nahmen die Beschwerden soweit ab, dass sie nicht mehr die Kriterien des PTSD erfüllte. Wenngleich umfangreiche Ergebnisse bei PTSD nach Awareness fehlen, so ist der mögliche positive Effekt psychotherapeutischer Interventionen bei anderen Patientenkohorten in der Literatur belegt, wie sich z.B. aus der Übersichtsarbeit von Bradley ergibt [40].

Übereinstimmend empfehlen die Mitglieder der ASA Task Force, dass ein aufklärendes und beruhigendes Gespräch mit dem Patienten geführt werden soll, sofern ein Patient über Awareness berichtet. Ein strukturiertes Interview oder ein Fragebogen kann dazu beitragen, um das Ereignis zu charakterisieren und die Diagnose zu erhärten. Eine Dokumentation wird ebenfalls als wesentlich empfohlen. Zudem sollte dem Patienten entweder eine erneute Beratung oder, bei Bedarf, eine psychologische Begleitung angeboten werden.

Prävention und Monitoring

Zur Prävention gehört, mögliche Risikofaktoren zu identifizieren, die zu einer erhöhten Inzidenz führen können. Entsprechend der Empfehlungen der ASA Task Force gibt es Faktoren, die auf ein erhöhtes Risiko für intraoperative Awareness hindeuten. Hier werden Patienten-, Eingriff- und Anästhesiebezogenen Faktoren genannt. Bei Vorliegen dieser Faktoren liegt es im individuellen Ermessen des Anästhesisten, den Patienten über die Möglichkeit eines Wachheitserlebens im Rahmen der Prämedikation aufzuklären. Eine generelle Aufklärung über Awareness wird nicht empfohlen. In wieweit die Aufklärung über Awareness einen günstigen oder auch ungünstigen Einfluss hat, ist nicht bekannt.

Aus der Anamnese und klinischen Untersuchung ergeben sich folgende potentielle Risikofaktoren:

- Substanzmissbrauch oder Drogenabhängigkeit
- Zuvor stattgehabte Episode intraoperativer Awareness
- Anamnestisch schwierige Intubation oder zu erwartende schwierige Intubation
- Chronische Schmerzanamnese und Opiattherapie

- ASA Klassifikation IV oder V
- Eingeschränkte hämodynamische Reserve.

Im Rahmen der Anamneseerhebung sollte der individuelle Angstlevel abgeschätzt werden und nach der Erfahrung bisheriger Anästhesien gefragt werden. Andere Risikofaktoren ergeben sich aus der Art des Eingriffs und des Anästhesieregimes.

- Kardiochirurgische Eingriffe
- Sectio caesarea
- Unfallchirurgische Eingriffe
- Notfalleingriffe
- Reduktion von Anästhetika bei vorhandener Lähmung
- Geplanter Gebrauch von Muskelrelaxation während der Aufrechterhaltung der Narkose
- Geplante Anwendung von Lachgas-Opiat Anästhesie.

Zu den direkte Maßnahmen, die zur Vermeidung von Awareness beitragen, gehören laut Empfehlung der ASA Task Force der standardisierte Gerätecheck vor Beginn der Anästhesie, um sicher zu stellen, das die Anästhetika korrekt und dosisgerecht appliziert werden und Gerätefehlfunktionen ausgeschlossen werden. Das umfasst auch die Überprüfung des venösen Zugangs, der Infusionspumpen, deren Konnektionen sowie die Benutzung von Rückschlagventilen. Die Entscheidung über die prophylaktische Gabe von Benzodiazepinen sollte individuell fallbezogen getroffen werden.

Als intraoperatives Monitoring werden die kontinuierliche Überwachung von EKG, Blutdruck, end-tidaler Konzentration der volatilen Anästhetika und Kapnographie sowie die klinische Überwachung des Patientstatus, insbesondere der motorischen Reaktionen, von der ASA empfohlen. Die Anwendung von Narkosetiefen-Monitoren (z.B. Bispectral Index, Narcotrend) wird nur im Rahmen einer Fall-zu-Fall bezogenen Entscheidung empfohlen, da es keine Studien gibt, die eine Reduktion von Wachheitserlebnissen durch diese Monitore bisher belegen. Grundlage dieser Empfehlung sind neben Umfrageergebnissen unter den Mitgliedern der ASA die Ergebnisse zweier Studien, die das Auftreten von Awareness untersuchten, als der bispektralen Index (Aspect Medical Systems, Natick, MA, USA) zur Messung der Narkosetiefe eingesetzt wurde [22,41]. Wenngleich in beiden Studien eine Reduktion der Inzidenz von Awareness um jeweils 80% beschrieben wurden, ist aufgrund der methodischen Unzulänglichkeiten (historische Kontrollgruppe in der Arbeit von Ekmann et al., keine Erhebung der BIS-Daten in der Kontrollgruppe in der Studie von Myles et al.) ein genereller Nutzen des BIS-Monitors zur Reduktion von Awareness bisher nicht belegt. Für andere Monitore der Narkosetiefe liegen keine vergleichbaren Daten bisher vor.

Intraoperatives Wachheitserleben kann nicht nur zur Entwicklung eines chronischen PTSD führen, sondern auch zu forensischen Konsequenzen führen. In wie weit ein einfühlsames aufklärendes Gespräch oder auch die psychotherapeutischen Interventionen einen Einfluss auf die Entscheidung eines Schadensersatzanspruches haben, ist nicht belegt. Aus den Berichten von „Opfern“ von Awareness ist aber bekannt, dass ein wesentlicher Stressor darin besteht, wenn ihrem Bericht kein Glauben geschenkt wurde. Insofern ergibt sich daraus indirekt, das die in den vorherigen Abschnitten genannten Maßnahmen auch aus Sicht des Patienten als wesentliche Instrumente dienen, die negativen Folgen nach einem intraoperativen Wachheitserleben abzuwenden und forensische Konsequenzen für den Arzt zu vermeiden.

Was ist wichtig für die Praxis?

- **Intraoperatives Wachheitserleben (Awareness) ist eine wenngleich seltene, aber ernstzunehmende Komplikation der Allgemeinanästhesie**
- **Nach Awareness kann sich eine postoperative Belastungsstörung entwickeln**
- **Empfehlungen der ASA Task Force zur Vermeidung und Intervention einhalten**
- Neuromonitoring ist sinnvoll im Einzelfall mit erhöhtem Risiko, schließt Wachheitsserlebnisse nicht sicher aus
- Psychotherapeutische Intervention beim Persistieren von Symptomen (> 4 Wochen)
- Ausbildung.

Literatur

1. Macleod AD, Maycock E. Awareness during anaesthesia and posttraumatic stress disorder. *Anaesthesia and Int Care* 1992; 20: 378-382
2. Kröll W. Narkosetiefe. In: List WF, Metzler H, Pasch H, Hrsg.. *Monitoring in Anästhesie und Intensivmedizin*. Berlin: Springer, 1995; 508-521
3. Chan D, Revesz T, Rudge P. Hippocampal, but not parahippocampal, damage in a case of dense retrograde amnesia: a pathological study. *Neuroscience Letters* 2002; 329: 61-4
4. Mayes AR, Isaac CL, Holdstock JS, Cariga P, Gummer A, Roberts N. Long-term amnesia: a review and detailed illustrative case study. *Cortex* 2003; 39: 567-603
5. Calabrese P, Markowitsch HJ. Gedächtnis und Gehirn – Neurobiologische Korrelate von Gedächtnisstörungen. *Fortschr Neurol Psychiat* 2003; 71: 211-219
6. Lubke GH, Sebel PS. Awareness and different states of memory in trauma patients. *Cur Opin of Anesthesiology* 2000; 13: 161-165
7. Jones JG, Konieczko K. Hearing and memory in anaesthetized patients. *BMJ* 1986; 292:1291-1293
8. Schneider G. Intraoperative Wachheit. *Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2003; 38: 75-84
9. Jones JG. Use of evoked responses in the EEG to measure depth of anaesthesia. In: Rosen M, Lunn JN, Hrsg. *Consciousness, awareness and pain in general anaesthesia*. London, Butterworth, 1987; 99-111
10. Schmidt GN, Bischoff P. Neuromonitoring für die Abschätzung von Narkosetiefe. *Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2004; 39: 33-63
11. Evans JM. Clinical signs and autonomic responses. In Rosen M, Lunn JN. Hrsg. *Consciousness, awareness and pain in general anaesthesia*. Butterworth, London. 1987, 18-34
12. Dahaba AA. Different Conditions that could result in the bispectral index indicating an incorrect hypnotic state. *Anesth Analg* 2005; 101: 765-73
13. Bruhn J, Myles PS, Sneyd R, Struys MMRF. Depth of anaesthesia monitoring: what's available, what's validated and what's next? *Br J Anaesth* 2006; 97: 85-94
14. Tunstall ME. Detecting wakefulness during general anaesthesia in caesarean section *BMF* 1977; 1: 1321
15. Russell IF. Midazolam – Alfentanil. An anaesthetic? An investigation using the isolated forearm technique. *Br J Anaesth* 1993; 70: 42-46
16. Byers GF, Muir JG. Detecting wakefulness in anaesthetized children. *Can J Anaesth* 1997; 44: 486-488
17. Brice DD, Hetherington RR, Utting JE. A simple study of awareness and dreaming during anaesthesia. *Br J Anaesth* 1970; 42: 535-542
18. Sandin RH, Enlund G, Samuelsson P, Lennmarken C. Awareness during anaesthesia: a prospective case study. *Lancet* 200; 355: 707-711
19. Schraag S, Schneider G. Awareness. In: Wilhelm W, Bruhn J, Kreuer S (Hrsg.) *Überwachung der Narkosetiefe. Grundlagen und klinische Praxis*. Deutscher Ärzteverlag Köln, 2. Auflage. 2006; 221-42
20. Liu WH, Thorp TA, Graham SG, Aitkenhead AR. Incidence of awareness with recall during general anaesthesia. *Anaesthesia* 1991; 46: 435-437
21. Sebel PS, Bowdle TA, Ghoneim MM, Rampil I, Padilla I, Padilla RE, Gan TJ, Domino KB. The incidence of awareness during anaesthesia: a multicenter United States study. *Anesth Analg* 2004; 99: 833-839
22. Myles PS, Leslie K, McNeil J, Forbes A, Chan MTV, for the B-Aware trial group. Bispectral index monitoring to prevent awareness during anaesthesia: the B-aware randomized controlled trial. *Lancet* 2004; 363: 1757-1763
23. Pollard JR, Coyle JP, Gilbert RL, Beck JE. Intraoperative Awareness in a regional medical system. *Anesthesiology* 2007; 106: 269-274
24. Jöhr M. Unerwünschte Wachheit – Ein Problem auch in der Kinderanästhesie? *Anaesthesist* 2006; 55: 1041-1049
25. Davidson AJ, Huang GH, Czarnecki C. Awareness during anaesthesia in children: a prospective cohort study. *Anesth Analg* 2005; 100: 650-652
26. Lopez U, Habre W, Laurençon M, Haller G, Van der Linden M, Iselin-Chaves AI. Intra-operative aware-

- ness in children: the value of an interview adapted to their cognitive abilities. *Anaesthesia* 2007; 68: 778-789
27. Dauderer M, Schwender D. Unerwünschte Wachheit in Allgemeinanästhesie. *Anästhesist* 2004; 53: 581-94
 28. Domino KB, Posner KL, Caplan RA, Cheney FW. Awareness during anesthesia: A closed claim analysis. *Anesthesiology* 1999; 90: 1053-1061
 29. Abeysekera A, Bergman IJ, Kluger MT, Short TG. Drug error in anesthetic practice: a review of 896 reports from the Australian incident monitoring study database. *Anaesthesia* 2005; 60: 220-227
 30. Krauseneck T, Rothenhäusler HB, Schelling G, Kapfhammer HP. Posttraumatische Belastungsstörungen bei somatischen Erkrankungen. *Fortschr Neurol Psychiat* 2005; 73: 206-217
 31. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical Manual of mental Disorders, 4. Edition (DWM IV). Washington: APA, 1994
 32. Expert Consensus Guidelines Series. Treatment of posttraumatic stress disorder. *J Clin Psychiatry* 1999; 60 (Suppl. 16), 4-76
 33. Perren-Klingler G. Gewalterfahrungen und präventive Interventionen. In: Debriefing. Erste Hilfe durch das Wort, Hintergründe und Praxisbeispiele. Hrsg: Perren-Klingler G. Haupt Verlag, Bern, Stuttgart, Wien. 2. Auflage. 2001; 3-23
 34. Schwender D, Kunze-Kronawitter H, Dietrich P, Klasing S, Forst H, Madler C. Conscious awareness during general anaesthesia: patients' perceptions, emotions, cognition and reactions. *Br J Anaesth* 1998; 80: 133-139
 35. Lennmarken C, Bilfors K, Enlund G, Samuelsson P, Sandin R. Victims of Awareness. *Acta Anaesthesiol Scand* 2002; 46: 229-231
 36. American Society of Anesthesiologists Task Force on Intraoperative Awareness. Practice advisory for intraoperative awareness and brain function monitoring. *Anesthesiology* 2006; 104: 847-864
 37. Bulach R, Myles PS, Russnak M. Double-blind randomized controlled trial to determine extent of amnesia with midazolam given immediately before general anesthesia. *Br J Anaesth* 2005; 94: 300-305
 38. Twersky RS, Hartung J, Berger BJ, McClain J, Beaton C. Midazolam enhances anterograde but not retrograde amnesia in pediatric patients. *Anesthesiology* 1993; 78: 51-55
 39. Salomons TV, Osterman JE, Gagliese L, Katz J. Pain flashbacks in posttraumatic stress disorder. *Clin J Pain* 2004; 20: 83-87
 40. Bradley R, Greene J, Russ E, Dutra L, Westen D. A multidimensional meta-analysis of psychotherapy for PTSD. *Am J Psychiatry* 2005; 162: 214-227
 41. Ekman A, Lindholm ML, Lennmarken C, Sandin R. Reduction in the incidence of awareness using BIS monitoring. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2004; 48: 20-26.

