

Anaesthesist 2010 · 59:177–185  
 DOI 10.1007/s00101-009-1657-2  
 Online publiziert: 20. Januar 2010  
 © Springer-Verlag 2010

**Redaktion**

H. Forst · Augsburg  
 R. Rossaint · Aachen  
 M. Weigand · Gießen  
 A. Heller · Dresden

**Punkten Sie online auf**

**CME.springer.de**

**Teilnahmemöglichkeiten**

- kostenfrei im Rahmen des jeweiligen Zeitschriftenabonnements
- individuelle Teilnahme durch den Erwerb von CME-Tickets auf CME.springer.de

**Zertifizierung**

Diese Fortbildungseinheit ist mit 3 CME-Punkten zertifiziert von der Landesärztekammer Hessen und der Nordrheinischen Akademie für Ärztliche Fort- und Weiterbildung und damit auch für andere Ärztekammern anerkennungsfähig.

**Hinweis für Leser aus Österreich und der Schweiz**

Gemäß dem Diplom-Fortbildungs-Programm (DFP) der Österreichischen Ärztekammer werden die auf CME.springer.de erworbenen CME-Punkte hierfür 1:1 als fachspezifische Fortbildung anerkannt.

Der Anaesthesist ist zudem durch die Schweizerische Gesellschaft für Anaesthesiologie und Reanimation mit 1 Credit pro Modul anerkannt.

**Kontakt und weitere Informationen**

Springer-Verlag GmbH  
 Fachzeitschriften Medizin / Psychologie  
 CME-Helpdesk, Tiergartenstraße 17  
 69121 Heidelberg  
 E-Mail: [cme@springer.com](mailto:cme@springer.com)  
[CME.springer.de](http://CME.springer.de)

M. Coburn · A. Fahlenkamp · N. Zoremba · G. Schaelte

Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Aachen, RWTH Aachen

# Postoperative kognitive Dysfunktion

## Inzidenz und Prophylaxe

**Zusammenfassung**

Die Inzidenz der postoperativen kognitiven Dysfunktion (POCD) wird oft unterschätzt und ist vielen Anästhesisten nicht unmittelbar präsent. Die POCD tritt häufig bei älteren Patienten auf, kann aber auch bei jungen Patienten vorkommen. Ihre Prävalenz nach großen nichtherzchirurgischen Eingriffen 7 Tage postoperativ liegt bei 19–41% in den Altersklassen der über 18-Jährigen. Drei Monate postoperativ ist nur in der Altersgruppe der über 60-Jährigen eine erhöhte POCD-Rate (10%) nachweisbar. Das Auftreten der POCD ist mit einer erhöhten Mortalitätsrate assoziiert. Die Ätiologie ist trotz aller wissenschaftlichen Bemühungen weitgehend ungeklärt. Das Patientenalter stellt einen Risikofaktor dar. Die Studienlage zur Prophylaxe der POCD ist limitiert. Die Aufrechterhaltung der Homöostase des Patienten ist ein wichtiger Eckpunkt der Prophylaxe.

**Schlüsselwörter**

Nichtherzchirurgische Eingriffe · Risikofaktoren · Postoperativer Zeitpunkt · Mortalitätsrate · Homöostase

## Postoperative cognitive dysfunction. Incidence and prophylaxis

**Abstract**

The incidence of postoperative cognitive dysfunction (POCD) is often underestimated and not intuitively present by many anesthetists. POCD often occurs in the elderly but is also seen in younger patients. The incidence of POCD 1 week after non-cardiac surgery covers a span between 19–41% in patients older than 18 years. An increased POCD rate (10%) 3 months after surgery is only detected in patients older than 60 years. The occurrence of POCD is associated with an increased mortality rate, yet the etiology is mainly unknown despite enormous research efforts. The age of the patient is one of the main risk factors for the development of POCD. Data on how to avoid POCD are limited. However, the maintenance of homeostasis is an important cornerstone of prophylaxis.

**Keywords**

Non-cardiac surgery · Risk factors · Postoperative time · Mortality rate · Homeostasis

**Feststellungen wie „Er war nicht mehr der Alte nach seiner Operation“, insbesondere in Bezug auf ältere Patienten, begleiten die Anästhesie seit Beginn ihres Bestehens. Bedford war 1955 der Erste, der die postoperative kognitive Dysfunktion (POCD) beschrieben hat. Seine Beobachtungen über das Ausmaß der Dysfunktion bei älteren Patienten formuliert er z. T. sehr subjektiv und wertend [1]. Diese ersten Beschreibungen liegen nun mehr als 50 Jahre zurück. Mittlerweile ist die POCD als postoperative Komplikation, die mit einer erhöhten Mortalitätsrate assoziiert ist, anerkannt [2, 3]. Dieser Weiterbildungsbeitrag macht auf das Risiko der POCD nach nichtherzchirurgischen Operationen aufmerksam. Zudem werden dem Leser Ansätze zur Vermeidung vermittelt.**

## Definition

Unter der kognitiven Funktion versteht man ein multimodales Konstrukt, das u. a. durch Sprache, abstraktes Denken, Flexibilität, Aufmerksamkeit, Gedächtnis und Wahrnehmung konstituiert wird. Eine Beeinträchtigung dieser Modalitäten hat enormen Einfluss auf die Verfassung des Patienten und seine Fähigkeit zur Bewältigung des Berufs- und Alltagslebens. Diese umfassende Reichweite der Auswirkungen der POCD macht die Dringlichkeit ihrer Vermeidung deutlich. Trotz detaillierter Beschreibung der kognitiven Funktion besteht kein Konsens über die Definition der POCD. Übereinstimmend werden jedoch die **Abweichungen zu den präoperativen Werten** als ausschlaggebend angesehen, die über Wochen, Monate oder gar länger anhalten können. Die Bestimmung der POCD erfolgt anhand neuropsychologischer Tests; eine umfassende Übersicht hierzu bietet der Übersichtsartikel von Newman et al. [4].

Ausführliche Informationen zur Methodik der kognitiven Testung sind den Arbeiten von Rasmussen et al. [6], Silverstein et al. [7], Lewis et al. [8] sowie Newman et al. [4] zu entnehmen.

Die POCD ist vom **postoperativen Delirium** abzugrenzen, dass ein akutes Geschehen mit variablem Ablauf darstellt und durch eine Bewusstseinsänderung bei primärer Störung der Aufmerksamkeit charakterisiert ist [5].

## Inzidenz

Die Ergebnisse großer, randomisierter und kontrollierter Studien, die ein standardisiertes Verfahren zur Detektion der POCD verwendet haben, um ihre Häufigkeit nach großen nichtherzchirurgischen Eingriffen zu untersuchen, sind in **Abb. 1** zusammengefasst. Erst durch die Verwendung **einheitlicher Studienprotokolle** bezüglich der Testung und Definition der POCD ist es möglich geworden, die Studienergebnisse miteinander zu vergleichen. Alle gezeigten Studienergebnisse basieren auf einer einheitlichen Testbatterie, erstmalig beschrieben von Moller et al. im Rahmen der **International Study of Postoperative Cognitive Dysfunction (ISPOCD1; [9])**. Als Kontrollgruppe dienten jeweils Probanden, die entsprechend den Ein- und Ausschlusskriterien der Studien rekrutiert sowie zu identischen Testintervallen und -zeitpunkten untersucht wurden; lediglich die Operation fand nicht statt. In **Abb. 1a** wird die Häufigkeit von POCD nach der ISPOCD1-Studie aufgezeigt [9]. Die Daten von Monk et al. zeigt **Abb. 1b**; diese bestätigten die Ergebnisse von Moller et al. [3]. Aus **Abb. 1c** ist gemäß den Befunden von Abildstrom et al. ersichtlich, dass POCD bei den Patienten der ISPOCD-Studien, die 1–2 Jahre postoperativ untersucht worden waren, nicht mehr nachzuweisen war [11]. In der Altersgruppe der 40- bis 60-Jährigen konnten Johnson et al. eine erhöhte Inzidenz von POCD eine Woche postoperativ zeigen (ISPOCD2; **Abb. 1d**; [10]). Dies wurde von Monk et al. bestätigt (**Abb. 1e**; [3]). In beiden Gruppen war dieser Effekt 3 Monate postoperativ nicht mehr festzustellen. Erstaunlich ist, dass selbst in der Altersgruppe der 18- bis 39-Jährigen in dem Zeitraum bis zur Entlassung aus dem Krankenhaus eine erhöhte Inzidenz von POCD nachzuweisen war (**Abb. 1f**; [3]).

Die Prävalenz der POCD 7 Tage postoperativ liegt bei 19–41% in den Altersklassen der über 18-Jährigen [3, 9, 10]. Drei Monate postoperativ ist nur bei über 60-Jährigen eine erhöhte Inzidenz der POCD nachweisbar (10%; [3, 9]). In dieser Altersgruppe war in einem Zeitraum von bis zu 2 Jahren nach den Eingriffen kein Unterschied mehr zur Kontrollgruppe festzustellen [11]. Allerdings sind **große nichtherzchirurgische Eingriffe** unterschiedlich definiert: Bei der ISPOCD-Gruppe sind dieses abdominale, orthopädische oder nichtkardiale Thoraxeingriffe mit einer erwarteten postoperativen Liegedauer von mindestens 4 Tagen. Dies trifft für die Studien von Moller et al. [9], John-

Sprache, abstraktes Denken, Flexibilität, Aufmerksamkeit, Gedächtnis und Wahrnehmung u. a. bilden das Konstrukt der kognitiven Funktion

► **Abweichungen zu präoperativen Werten**

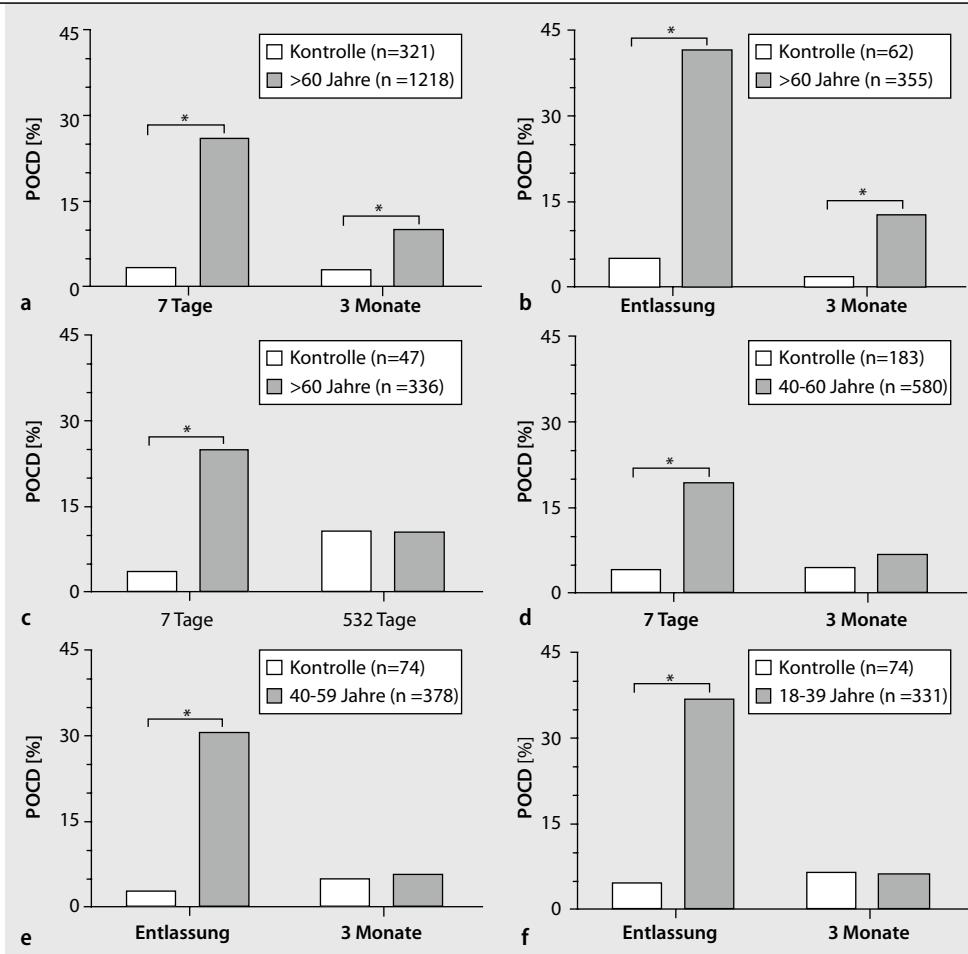
► **Postoperatives Delirium**

► **Einheitliche Studienprotokolle**

► **International Study of Postoperative Cognitive Dysfunction**

Bei 18- bis 39-Jährigen war in dem Zeitraum bis zur Entlassung aus dem Krankenhaus ein erhöhtes Vorkommen nachzuweisen

► **Große nichtherzchirurgische Eingriffe**



**Abb. 1** ▲ Inzidenz von postoperativer kognitiver Dysfunktion (POCD) in verschiedenen Altersgruppen nach großen Eingriffen. **a** Moller et al. [9], **b** Monk et al. [3], **c** Abildstrom et al. [11], **d** Johnson et al. [10], **e** Monk et al. [3], **f** Monk et al. [3]

son et al. [10] sowie Abildstrom et al. [11] zu. In der Studie von Monk et al. [3] dauerte ein großer nichttherapeutischer Eingriff mindestens 2 h mit einer erwarteten postoperativen Krankenhausverweildauer von mindestens 2 Tagen.

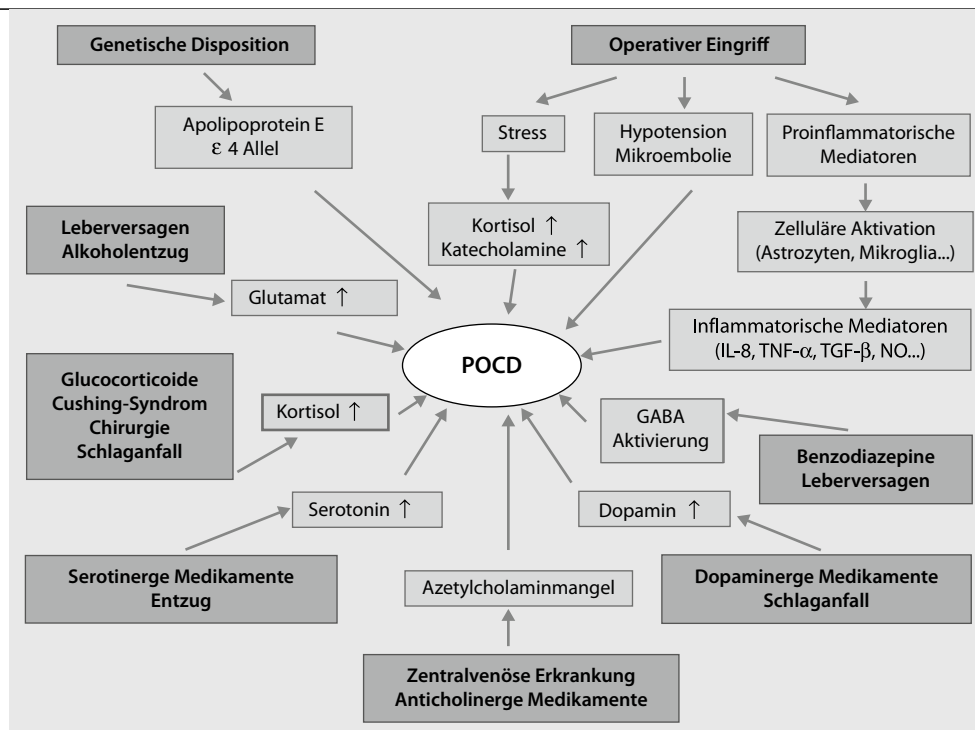
Im Unterschied dazu stellten Canet et al. nach kleinen Eingriffen, definiert durch eine erwartete Krankenhausverweildauer von maximal einem Tag oder ambulante Durchführung, keine erhöhte Inzidenz von POCD bei Patienten über 60 Jahren fest. Die Subanalyse der Daten zeigte jedoch, dass stationäre Patienten, in der ersten postoperativen Woche, eine erhöhte Inzidenz der POCD im Vergleich zu den ambulant behandelten Patienten boten. Dieser Unterschied ist 3 Monate postoperativ nicht mehr nachweisbar [12].

Von besonderem Interesse sind Studien, in denen das Auftreten der POCD mit einer erhöhten Mortalitätsrate assoziiert war. In der Untersuchung von Monk et al. [3] wiesen Patienten mit POCD 7 Tage und 3 Monate postoperativ ein um mehr als 8% erhöhtes Mortalitätsrisiko auf im Vergleich zu den Patienten ohne POCD. Diese Studie ist auf das erste postoperative Jahr beschränkt und beinhaltet nur Daten von Patienten, die die ersten 3 Monate postoperativ überlebten. In einer Observationsstudie von Steinmetz et al. [2] wurden 701 Patienten aus der ISPOCD1- und -2-Studie über 8,5 Jahre nachverfolgt (im Median). In dieser Analyse ist die POCD nach 3 Monaten mit einer 1,63-fach erhöhten Mortalitätsrate assoziiert.

Es lässt sich zusammenfassen, dass POCD nach großen nichttherapeutischen Eingriffen in allen Altersklassen (>18 Jahre) in der ersten postoperativen Woche auftritt. Sie lässt sich bei älteren Patienten bis zu 3 Monate postoperativ nachweisen und korreliert in diesem Fall mit einer erhöhten Mortalitätsrate.

Nach kleinen Eingriffen boten stationäre Patienten in der ersten postoperativen Woche eine erhöhte Inzidenz der POCD

Eine 3 Monate postoperativ bestehende kognitive Dysfunktion ist mit einer 1,63-fach erhöhten Mortalitätsrate assoziiert



**Abb. 2** ▲ Ätiologie der postoperativen kognitiven Dysfunktion (POCD). GABA  $\gamma$ -Aminobuttersäure, IL-8 Interleukin-8, NO Stickstoffmonoxid, TNF- $\alpha$  Tumor-Nekrose-Faktor- $\alpha$ , TGF- $\beta$  „transforming growth factor- $\beta$ “

## Ätiologie und Risikofaktoren

Die Ätiologie der POCD ist trotz aller wissenschaftlichen Bemühungen weitgehend ungeklärt. Das Auftreten des  $\epsilon 4$ -Allels des Apolipoproteins ist mit einem erhöhten Risiko für Morbus Alzheimer assoziiert [13]. Jedoch konnte bisher kein solcher Zusammenhang zur POCD hergestellt werden [14]. Des Weiteren wird postuliert, dass eine inflammatorische Stressantwort möglicherweise eine Neuroinflammation hervorruft, die zum Entstehen der POCD führen kann [15]. Erste In-vitro-Untersuchungen konnten kognitive Einschränkungen mit einer proinflammatorischen zytokinabhängigen Aktivierung in Zusammenhang bringen [16]. Erste klinische Untersuchungen lassen einen Zusammenhang der POCD mit der perioperativen Kortisolsekretion und der serumanticholinergen Aktivität vermuten [17, 18]. Eine schematisierte Übersicht über weitere mögliche Ursachen/Krankheiten und deren Wirkmechanismen ist in **Abb. 2** gezeigt [13, 14, 15, 16, 17, 18, 31]. Diese ist bei Weitem nicht vollständig, und die Datenlage zur Ätiologie der POCD ist immer noch sehr vage. Weitere experimentelle und klinische Studien sollten durchgeführt werden, um die Zusammenhänge zu klären und mögliche Behandlungsansätze der POCD zu finden.

In großen Studien konnten mittlerweile Risikofaktoren für das Auftreten einer POCD sowohl eine Woche als auch 3 Monate nach dem Eingriff identifiziert werden:

- Patientenalter [3, 9, 12, 19, 20],
- Status in der Klassifikation der American Society of Anesthesiologists (ASA; [3]),
- Bildungsgrad der Patienten (je geringer, desto höher das Risiko; [3, 9]),
- Dauer des Krankenhausaufenthalts bzw. Operationsdauer [3, 9, 12] sowie
- Auftreten postoperativer Komplikationen [9].

Darüber hinaus stellen folgende Faktoren ein Risiko für die Entwicklung einer POCD innerhalb der ersten postoperativen Wochen dar:

- Art des Eingriffs [3],
- Revisionseingriffe [3],
- respiratorische Komplikation [9],
- Delir [21] und
- Alkoholabusus [22].

Die Datenlage ist trotz aller wissenschaftlichen Bemühungen sehr vage

**Tab. 1** Risikofaktoren für das Auftreten einer postoperativen kognitiven Dysfunktion (POCD)

Frühe Form	Späte Form
Alter	Alter
Status in der ASA-Klassifikation	Status in der ASA-Klassifikation
Geringe Bildung	Geringe Bildung
Krankenhausaufenthalts- und Operationsdauer	Krankenhausaufenthalts- und Operationsdauer
Postoperative Komplikationen	Postoperative Komplikationen
Art des Eingriffs	TIA ohne Residuen
Revisionseingriffe	Frühe POCD
Respiratorische Komplikationen	
Delirium	
Alkoholabusus	

ASA American Society of Anesthesiologists, TIA transitorische ischämische Attacke

Patienten, die eine ► **transitorische ischämische Attacke** ohne Residuen erlitten haben, und bei denen sich bereits eine frühe POCD feststellen ließ, weisen ein erhöhtes Risiko einer POCD 3 Monate postoperativ auf [3].

In ► **Tab. 1** sind die Risikofaktoren zur Entstehung der frühen (eine Woche) und späten (3 Monate) POCD zusammengefasst [3, 9, 12, 19-22].

## ► Transitorische ischämische Attacke

## Messmethoden

Für die Diagnostik der POCD in der klinischen Praxis fehlt ein validiertes Vorgehen. Dies ist der Hauptgrund dafür, dass ihr Nachweis in der klinischen Praxis meist vernachlässigt wird. Wie oben ausgeführt, ist die kognitive Funktion ein Konstrukt aus Modalitäten wie Aufmerksamkeit, Gedächtnis und Sprache. Allein für den Faktor Aufmerksamkeit steht eine Vielzahl von Tests zur Verfügung, z. B.:

- Trail Making Test A und B,
- Symbol Digit Modalities Test,
- Digit Symbol der Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised (WAIS-R),
- Unclear Vigilance Task,
- Letter Cancellation,
- Reaction Time Tests,
- Digit Vigilance usw.

(Eine vollständige Auflistung findet sich in der Übersichtsarbeit von Newman et al. [4].) Ebenso breit gefächert und vielfältig ist die Auswahl an Tests zu den anderen Modalitäten. Die ISPOCD-Gruppe hat eine ► **Testbatterie** zusammengestellt, die die wichtigsten Modalitäten abdeckt, in verschiedenen großen Studien Anwendung fand und deshalb derzeit als Referenzmethode zu sehen ist [3, 6, 9-12]. Diese Testbatterie beinhaltet die folgenden Domänen:

- *Gedächtnis und Lernen*: Visual Verbal Learning; Word Learning und Word Recall,
- *Aufmerksamkeit*: Concept Shifting Test (TMT),
- *Ablenkbarkeit*: Stroop Color Word Interference Test und
- *Arbeitsgedächtnis*: Letter-Digit Coding.

Ein Kritikpunkt an dieser Testbatterie ist, dass ausschließlich „Paper-pencil“-Tests verwendet werden, die z. T. bereits in den 1940er Jahren entwickelt wurden. Diese spiegeln nicht den aktuellen Stand der Forschung im Bereich der neuropsychologischen Testung wider, die heute fast ausschließlich computergestützte Testbatterien verwendet. Unabhängig vom Verfahren benötigt man zur Durchführung ca. 45 min, was sicherlich einer der Hauptgründe dafür ist, dass die POCD-Testung sich nicht als Routineparameter zur Überwachung der Patienten etabliert hat. Schneller und einfacher anzuwendende Tests, wie z. B. die Mini Mental State Examination (MMSE), sind zur Testung der Demenz geeignet, aber es fehlt an der Sensitivität und Spezifität, um eine differenzierte Analyse der POCD zu gewährleisten [23]. Bei Risikopatienten, insbesondere bei älteren Patienten, sollte die Testung der kognitiven Funktionen im Rahmen der Prämedikation und zumindest bei der Entlassung aus dem Krankenhaus obligat sein. Allerdings steht ein optimales Screening-Instrument zur Erfassung der POCD momentan nicht zur Verfügung. Wünschenswert wäre die Entwicklung einer Testbatterie, die zumindest die wichtigsten Domänen der POCD, z. B. das Gedächtnis [24], beinhaltet und dabei innerhalb kurzer Zeit durchführbar ist.

## ► Testbatterie

Die Testung dauert ca. 45 min

Bei Risikopatienten sollte die Testung der kognitiven Funktionen obligat sein

**Tab. 2** Häufigkeit von postoperativer kognitiver Dysfunktion nach Regional- oder Allgemein-anästhesie

Postoperativer Zeitpunkt	Autor	Operationstyp	Jahr	Patienten	Unterschied
7 Tage	Riis et al. [35]	Hüfte	1983	20	n.s.
	Bigler et al. [36]	Hüfte	1985	40	n.s.
	Hughes et al. [37]	Hüfte	1988	30	n.s.
	Ghoneim et al. [38]	Gemischt	1988	105	n.s.
	Williams-Russo et al. [39]	Knie	1995	264	n.s.
	Rasmussen et al. [27]	Gemischt	2003	438	p=0,04
90 Tage	Ghoneim et al. [38]	Gemischt	1988	105	n.s.
	Nielson et al [40]	Knie	1990	98	n.s.
	Haan et al. [41]	Urologisch	1991	53	n.s.
	Rasmussen et al. [27]	Gemischt	2003	438	n.s.

n.s. nicht signifikant.

## Prophylaxe

Die Studienlage zur Prophylaxe der POCD ist limitiert. Im Folgenden werden prä-, intra- und postoperative Empfehlungen aufgeführt.

## Präoperative Maßnahmen

Basierend auf den Daten zur Häufigkeit der POCD stellt sich die Frage, ob Patienten mit entsprechenden Risikofaktoren, wie z. B. hohes Alter, über das mögliche Auftreten einer POCD aufgeklärt werden müssten. Dies wird kontrovers diskutiert. Bei der Prämedikation ist es sinnvoll, möglichst **▶ kurz wirksame Benzodiazepine** zu verwenden, obwohl bei der Verwendung lang wirksamer Substanzen bisher keine erhöhte Inzidenz von POCD festgestellt werden konnte [25]. Es sollten Medikamente vermieden werden, die evtl. mit dem Auftreten der POCD in Verbindung gebracht oder als deren mögliche Ursache betrachtet werden können, z. B. anticholinerge oder dopaminerge Medikamente. Medikamente, die einen möglichen Einfluss auf die kognitive Funktion haben können, sind in dem Übersichtsartikel von Fong et al. aufgelistet [26].

## Intraoperative Maßnahmen

Ob die Regional- oder die Allgemein-anästhesie zur Vermeidung der POCD vorzuziehen ist, ist nicht geklärt. In **■ Tab. 2** werden diesbezügliche Studienergebnisse zusammengefasst. Lediglich Rasmussen et al. [27] konnten einen Vorteil der Regional- gegenüber der Allgemein-anästhesie im Zusammenhang mit den 7 Tage postoperativ auftretenden beeinträchtigten kognitiven Dysfunktionen zeigen. Drei Monate postoperativ war dieser Unterschied nicht mehr nachweisbar. Allerdings weist diese multizentrische Studie eine Reihe methodischer Probleme auf: Sie musste frühzeitig abgebrochen werden, da bei der Randomisierung Schwierigkeiten auftraten und im geplanten Zeitraum zu wenige Patienten aufgenommen werden konnten. Des Weiteren konnte ein statistisch signifikanter Vorteil der Regionalanästhesie nach 7 Tagen nur in der Subanalyse gezeigt werden, nachdem solche Patienten aus der Analyse ausgeschlossen worden waren, die nicht die geplante Behandlung erhalten hatten [27].

Es erscheint sinnvoll, Medikamente zur Allgemein-anästhesie zu verwenden, die sich durch eine **▶ geringe Metabolisierungsrate und eine schnelle Pharmakodynamik** auszeichnen. Jedoch ergab sich kein Unterschied zwischen intravenöser vs. inhalativer Anästhesie [28]. Selbst unter Verwendung von Xenon, dessen eine schnelle Pharmakodynamik bekannt ist, konnte kein Vorteil zur Vermeidung der POCD im Vergleich zu Propofol und Desfluran erlangt werden [29, 30].

Es wird postuliert, dass die Aufrechterhaltung der Homöostase intra-, aber auch prä- und postoperativ, von besonderer Bedeutung für die Vermeidung der POCD ist [31]. Jedoch konnte in der Studie von Moller et al. [9] kein Zusammenhang mit dem Auftreten der POCD und einer Hypotonie sowie Hypoxämie ermittelt werden. Die Häufigkeit von POCD bei intraoperativer Hypnokapnie ist im Vergleich zu Normokapnie unverändert [32]. Weitere mögliche Maßnahmen, um das Risiko

### ▶ Kurz wirksame Benzodiazepine

Ob die Regional- oder die Allgemein-anästhesie vorzuziehen ist, ist nicht geklärt

### ▶ Geringe Metabolisierungsrate, schnelle Pharmakodynamik

Die intra-, aber auch prä- und postoperative Aufrechterhaltung der Homöostase ist von besonderer Bedeutung



einer POCD zu reduzieren, die jedoch vom Anästhesisten nur schwer zu beeinflussen sind, sind eine ► **kurze Operationszeit** [3, 9] und ► **minimal-invasive Eingriffe** [3].

## Postoperative Maßnahmen

Eine ► **adäquate Schmerztherapie** ist von Relevanz für die Vermeidung der POCD [33]. Patienten, die einen kurzen Krankenhausaufenthalt hatten bzw. ambulant operiert wurden, weisen eine geringere Inzidenz der POCD auf [12]. Zu den vermutlich wirksamen postoperativen Maßnahmen, zu denen es keine Evidenz gibt, die jedoch zur Vermeidung des Deliriums empfohlen werden, zählen folgende Aspekte [34]: Bei den stationär behandelten Patienten ist darauf zu achten, dass sie möglichst viel Zuwendung erfahren. Darunter fällt auch eine ausgeprägte Betreuung durch Angehörige. Das Schaffen einer möglichst vertrauten Umgebung ist für den Patienten von Vorteil, aber in einem Krankenhaus schwierig zu realisieren. Jedoch können auch selbstverständlich klingende Maßnahmen ergriffen werden, etwa die Einhaltung eines normalen ► **Tag-Nacht-Rhythmus** und die Schaffung möglichst vieler Ruhepausen für den Patienten sowie die umgehende Bereitstellung eventuell benötigter ► **Hör- und Sehhilfen**.

Ein wichtiger Schritt zur Prophylaxe der POCD besteht also in sehr grundlegenden Behandlungsprinzipien und wurde z. T. schon vor über 50 Jahren von Bedford beschrieben: „Die Aufrechterhaltung bzw. die Wiederherstellung der Homöostase des Patienten vor, während und nach der Operation“ [1].

## Fazit für die Praxis

Die von der ISPOCD-Gruppe zusammengestellte Testbatterie ist derzeit als Referenzmethode zu sehen. Bei Risikopatienten, insbesondere bei älteren Menschen, sollte die Testung der kognitiven Funktionen im Rahmen der Prämedikation und zumindest bei der Entlassung aus dem Krankenhaus obligat sein. Zur Prämedikation sollten möglichst kurz wirksame Benzodiazepine eingesetzt werden. Im Rahmen einer Allgemeinanästhesie sollten Medikamente mit geringer Metabolisierungsrate und schneller Pharmakodynamik Vorrang haben. Die adäquate postoperative Schmerztherapie ist wichtig. Bei stationär behandelten Patienten ist darauf zu achten, dass sie möglichst viel Zuwendung erfahren. Die Einhaltung eines normalen Tag-Nacht-Rhythmus, die Schaffung möglichst vieler Ruhepausen und die umgehende Bereitstellung benötigter Hör- und Sehhilfen wirken der Entwicklung einer POCD entgegen. Wesentlichster Schritt zur Vermeidung der POCD ist die zu allen Zeitpunkten gewährleistete Aufrechterhaltung der Homöostase.

## Korrespondenzadresse

PD Dr. M. Coburn

Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Aachen, RWTH Aachen  
Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen  
mcoburn@ukaachen.de

**Interessenkonflikt.** Die Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

## Literatur

1. Bedford PD (1955) Adverse cerebral effects of anaesthesia on old people. *Lancet* 269:259–263
2. Steinmetz J, Christensen KB, Lund T et al (2009) Long-term consequences of postoperative cognitive dysfunction. *Anesthesiology* 110:548–555
3. Monk TG, Weldon BC, Garvan CW et al (2008) Predictors of cognitive dysfunction after major noncardiac surgery. *Anesthesiology* 108:18–30
4. Newman S, Stygall J, Hirani S et al (2007) Postoperative cognitive dysfunction after noncardiac surgery. *Anesthesiology* 106:572–590
5. Dyer CB, Ashton CM, Teasdale TA (1995) Postoperative delirium. A review of 80 primary data-collection studies. *Arch Intern Med* 155:461–465
6. Rasmussen LS, Larsen K, Houx P et al (2001) The assessment of postoperative cognitive function. *Acta Anaesthesiol Scand* 45:275–289
7. Silverstein JH, Timberger M, Reich DL et al (2007) Central nervous system dysfunction after noncardiac surgery and anesthesia in the elderly. *Anesthesiology* 106:622–628
8. Lewis M, Maruff P, Silbert B (2004) Statistical and conceptual issues in defining post-operative cognitive dysfunction. *Neurosci Biobehav Rev* 28:433–440
9. Moller J, Cluitmans P, Rasmussen L et al (1998) Long-term postoperative cognitive dysfunction in the elderly; ISPOCD1 study. *Lancet* 351:857–861

► **Kurze Operationszeit**  
► **Minimal-invasive Eingriffe**

► **Adäquate Schmerztherapie**

Bei stationär behandelten Patienten ist darauf zu achten, dass sie möglichst viel Zuwendung erfahren

► **Tag-Nacht-Rhythmus**

► **Hör- und Sehhilfen**

10. Johnson T, Monk T, Rasmussen LS et al (2002) Postoperative cognitive dysfunction in middle aged patients. *Anesthesiology* 96:1351–1357
11. Abildstrom H, Rasmussen LS, Rentow P et al (2000) Cognitive dysfunction 1–2 years after non-cardiac surgery in the elderly. *Acta Anaesthesiol Scand* 44:1246–1251
12. Canet J, Raeder J, Rasmussen LS et al (2003) Cognitive dysfunction after minor surgery in the elderly. *Acta Anaesthesiol Scand* 47:1204–1210
13. Poirier J, Davignon J, Bouthillier D et al (1993) Apolipoprotein E polymorphism and Alzheimer's disease. *Lancet* 342:697–699
14. Abildstrom H, Christiansen M, Sierma VD et al (2004) Apolipoprotein E genotype and cognitive dysfunction after noncardiac surgery. *Anesthesiology* 101:855–861
15. Dantzer R (2001) Cytokine-induced sickness behavior: where do we stand? *Brain Behav Immun* 15:7–24
16. Wan Y, Xu J, Ma D (2007) Postoperative impairment of cognitive function in rats. A possible role for cytokine-mediated inflammation in the hippocampus. *Anesthesiology* 106:436–443
17. Rasmussen LS, O'Brien JT, Silverstein JH et al (2005) Is peri-operative cortisol secretion related to postoperative cognitive dysfunction? *Acta Anaesthesiol Scand* 49:1225–1231
18. Mulsant BH, Pollock BG, Kirshner M et al (2003) Serum anticholinergic activity in a community-based sample of older adults. *Arch Gen Psychiatry* 60:198–203
19. Stockton P, Cohen-Mansfield J, Billing N (2000) Mental status change in older surgical patients: Cognition, depression, and other comorbidity. *Am J Geriatr Psychiatry* 8:40–46
20. Ancelin ML, Roquefeuil G de, Ledesert B et al (2001) Exposure to anaesthetic agents, cognitive function and depressive symptomatology in the elderly. *Br J Psychiatry* 178:360–366
21. Rudolph JL, Marcantonio ER, Culley DJ et al (2008) Delirium is associated with early postoperative cognitive dysfunction. *Anaesthesia* 63:941–947
22. Hudetz JA, Iqbal Z, Gandhi SD et al (2007) Postoperative cognitive dysfunction in older patients with a history of alcohol abuse. *Anesthesiology* 106:423–430
23. Lezak MD, Howieson DB, Loring DW (2004) *Neuropsychological assessment*, 4th edn. Oxford University Press, New York
24. Price CC, Garvan CW, Monk TG (2008) Type and severity of cognitive decline in older adults after noncardiac surgery. *Anesthesiology* 108:9–17
25. Rasmussen LS, Steentoft A, Rasmussen H et al (1999) Benzodiazepines and postoperative cognitive dysfunction in the elderly. *Br J Anaesth* 83:585–589
26. Fong HK, Sands LP, Leung JM (2006) The role of postoperative analgesia in delirium and cognitive decline in elderly: a systematic review. *Anesth Analg* 102:1255–1266
27. Rasmussen LS, Johnson T, Kuipers HM et al (2003) Does anaesthesia cause postoperative cognitive dysfunction? A randomized study of regional versus general anaesthesia in 438 elderly patients. *Acta Anaesthesiol Scand* 47:260–266
28. Enlund M, Mentell O, Flenninger A et al (1998) Evidence of cerebral dysfunction associated with isoflurane or propofol based anaesthesia for orthognatic surgery, as assessed by biochemical and neuropsychological methods. *Ups J Med Sci* 103:43–59
29. Höcker J, Stapelfeldt C, Leiendecker J et al (2009) Postoperative neurocognitive dysfunction in elderly patients after xenon versus propofol anaesthesia for major noncardiac surgery: a double-blinded randomized controlled pilot study. *Anesthesiology* 110:1068–1076
30. Coburn M, Baumert JH, Roertgen D et al (2007) Emergence and early cognitive function in the elderly after xenon or desflurane anaesthesia: a double-blinded randomized controlled trial. *Br J Anaesth* 98:756–762
31. Gao L, Taha R, Gauvin D (2005) Postoperative cognitive dysfunction after cardiac surgery. *Chest* 128:3664–3670
32. Jhaveri RM (1989) The effects of hypocapnic ventilation on mental function in elderly patients undergoing cataract surgery. *Anaesthesia* 44:635–640
33. Duggleby W, Lander L (1994) Cognitive status and postoperative pain: older adults. *J Pain Symptom Manage* 9:19–27
34. Inouye SK (2006) Delirium in older persons. *N Engl J Med* 354:1157–1165
35. Riis J, Lomholt B, Haxholdt O et al (1983) Immediate and long-term mental recovery from general versus epidural anaesthesia in elderly patients. *Acta Anaesthesiol Scand* 27:44–49
36. Bigler D, Adelhof B, Petring OU et al (1985) Mental function and morbidity after acute hip surgery during spinal and general anaesthesia. *Anaesthesia* 40:672–676
37. Hughes D, Bowes JB, Brown MW (1988) Changes in memory following general or spinal anaesthesia for hip arthroplasty. *Anaesthesia* 43:114–117
38. Ghoneim MM, Hinrichs JV, O'Hara MW et al (1988) Comparison of psychologic and cognitive functions after general or regional anaesthesia. *Anesthesiology* 69:507–515
39. Williams-Russo P, Sharrock NE, Mattis S et al (1995) Cognitive effects after epidural vs general anaesthesia in older adults. A randomized trial. *JAMA* 274:44–50
40. Nielson WR, Gelb AW, Casey JE et al (1990) Long-term cognitive and social sequelae of general versus regional anaesthesia during arthroplasty in the elderly. *Anesthesiology* 73:1103–1109
41. Haan J, Kleef JW van et al (1991) Cognitive function after spinal or general anaesthesia for transurethral prostatectomy in elderly men. *J Am Geriatr Soc* 39:596–600



# CME-Fragebogen

## kostenfreie Teilnahme für Abonnenten

**Bitte beachten Sie:**

- Antwortmöglichkeit nur online unter: [CME.springer.de](http://CME.springer.de)
- Die Frage-Antwort-Kombinationen werden online individuell zusammengestellt.
- Es ist immer nur eine Antwort möglich.

**Welche Aussage zur Inzidenz der postoperativen kognitiven Dysfunktion (POCD) ist am ehesten zutreffend?**

- Die POCD kommt ausschließlich bei älteren Menschen vor.
- Eine POCD ist bei über 20% der Patienten noch 6 Monate nach der Operation nachzuweisen.
- Die POCD ist gleichbedeutend mit einem postoperativen Delir.
- Das Auftreten der POCD ist mit einer erhöhten Mortalitätsrate assoziiert.
- Die POCD kommt nur bei großen operativen Eingriffen vor.

**Welcher der folgenden Faktoren gilt am ehesten als Risikofaktor für eine POCD?**

- Ambulanter Eingriff.
- Totale intravenöse Anästhesie.
- Niedriger Bildungsgrad.
- Anwendung von Inhalationsanästhetika (z. B. Desfluran).
- Postoperative Übelkeit und Erbrechen.

**Welche Allgemeinmaßnahme bzw. welches therapeutische Verfahren trägt in der perioperativen Phase am ehesten zur Vermeidung einer POCD bei?**

- Elektrokrampftherapie.
- Adäquate Schmerztherapie.
- Verzicht auf Seh- und Hörhilfen.
- Vermeidung von Ruhepausen.
- Routinemäßige Gabe eines  $\beta$ -Rezeptorenblockers.

**Welcher der folgenden Faktoren wird am wenigsten als mögliche Ursache der POCD angesehen?**

- Mikroembolisches Geschehen im Rahmen des operativen Eingriffs.
- Inflammatorische Mediatoren wie IL-8.
- Anwendung von Muskelrelaxanzien.
- Erhöhte Kortisol- und Katecholaminspiegel.
- Genetische Disposition.

**Welche Aussage zur Testung der POCD trifft am ehesten zu?**

- Eine POCD-Testung ist schnell durchzuführen.
- Die Testung der Aufmerksamkeit ist vollkommen ausreichend.
- Die Testbatterie der International Study of Postoperative Cognitive Dysfunction (ISPOCD) gilt als ein im klinischen Alltag etabliertes Routineverfahren in der perioperativen Anwendung.
- Eine kognitive Testung sollte zumindest im Rahmen der Prämedikation und vor Krankenhausentlassung durchgeführt werden.
- Zur POCD-Testung empfiehlt sich die ausschließliche Anwendung von „Paper-pencil“-Tests.

**Welcher Faktor ist ein spezifischer Risikofaktor für die späte POCD nach 3 Monaten?**

- Revisionseingriffe.
- Respiratorische Komplikationen.

- Delir.
- Alkoholabusus.
- Auftreten einer frühen POCD.

**Welcher der folgenden Faktoren hat den geringsten Einfluss auf das Risiko des frühen Auftretens einer POCD?**

- Art des Eingriffs.
- Renale Vorerkrankungen.
- Alter.
- Status in der Klassifikation der American Society of Anesthesiologists (ASA).
- Postoperative Komplikationen.

**Was gilt als wichtiger Eckpunkt zur Vermeidung einer POCD?**

- Möglichst kurze Operationszeit.
- Strikte Einhaltung einer Normokapnie.
- Durchführung einer Allgemeinanästhesie.
- Anwendung dopaminergischer Medikamente.
- Gabe anticholinergischer Medikamente.

**Was war ausschlaggebend dafür, dass man die Ergebnisse der großen Studien (Rasmussen et al. 1999, 2001, 2003, 2005, Moller et al. 1998 und Monk et al. 2008) miteinander vergleichen konnte?**

- Einschluss der gleichen Patientengruppen.
- Verwendung der gleichen Kontrollgruppen.
- Einheitliche Definition von großen nichttherapeutischen Eingriffen.

- Verwendung einer einheitlichen Testbatterie zur Erfassung der POCD.
- Einsatz identischer Studienmedikamente.

**Welche der folgenden postoperativen Maßnahmen trägt am wenigsten zur Vermeidung einer POCD bei?**

- Möglichst kurzer Krankenhausaufenthalt.
- Aufrechterhaltung der Homöostase.
- Schaffung einer möglichst vertrauten Umgebung.
- Aufrechterhaltung eines normalen Tag-Nacht-Rhythmus.
- Vermeidung einer ausgeprägten Betreuung durch Angehörige.

**Diese Fortbildungseinheit ist 12 Monate auf [CME.springer.de](http://CME.springer.de) verfügbar. Den genauen Einsendeschluss erfahren Sie unter [CME.springer.de](http://CME.springer.de)**

