Aus der Klinik für Anästhesiologie
der Universität zu Lübeck
Direktor Prof. Dr. med. Peter Schmucker

Diagnostik des postoperativen Delirs bei kardiochirurgischen Patienten mit der Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit (CAM-ICU)

Inauguraldissertation

zur
Erlangung der Doktorwürde
der Universität zu Lübeck
-Aus der Medizinischen Fakultät-

vorgelegt von
Meint Henrik Klugkist
aus Aurich

Lübeck 2008

1. Berichterstatter: Prof. Dr. phil. Dipl.- Psych. Michael Hüppe

2. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Achim Peters

Tag der mündlichen Prüfung: 15.12.2009

Zum Druck genehmigt am: 15.12.2009

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung und Fragestellung 5

1.1 Delir: Begriffsbestimmung und diagnostische Kriterien 5

1.2 Klassifikation von Verfahren zur Delirdiagnostik 6

1.3 Delirdiagnostik auf der Intensivstation 7

1.4 Die CAM-ICU 10

1.4.1 Entwicklung der CAM-ICU 10

1.4.2 Aufbau der CAM-ICU 11

1.4.3 Befunde zur CAM-ICU 13

1.5 Delir in der Kardiochirurgie 13

1.6 Fragestellung 14

2. Methodik 15

2.1 Untersuchungsplan und unabhängige Variable 15

2.2 Patientengut 15

2.3 Diagnostik des postoperativen Delirs 16

2.3.1 Schritt 1: Beurteilung des Sedierungsgrades 16

2.3.2 Schritt 2: Delirdiagnostik 17

2.4 Kontrollvariablen und Variablen zur Stichprobenbeschreibung 19

2.5 Abhängige Variablen 21

2.6 Untersuchungsablauf 22

2.7 Statistische Methoden 24

3. Ergebnisse 25

3.1 Ableitung der Analysestichprobe 25

3.2 Auswertung der CAM-ICU Befunde 26

3.3 Vergleich der Gruppen nach soziodemographischen Merkmalen 28

3.4 Vergleich der Gruppen nach psychischen Parametern 29

3.5 Parameter des Operationsverlaufs 30

3.6 Postoperative Verlaufsparameter 31

3.6.1 Klinischer Verlauf 31

3.6.2 Postoperativ erhobene Laborwerte 32

3.7 Auswertung des Anästhesiologischen Nachbefragungsbogens 33

3.8 Gruppenvergleich innerhalb der CAM-Delir-Gruppe 35

4. Diskussion 36
4.1 Anwendbarkeit der CAM-ICU an kardiochirurgischen Patienten 36
4.2 Prävalenzrate von Delir nach Kardiochirurgie 39
4.3 Validität der CAM-ICU bei Anwendung in der Kardiochirugie 45
4.4 Diskussion von Nebenbefunden 46
4.5 Schlussfolgerung 47

5. Zusammenfassung 48

6. Literaturverzeichnis 49

7. Anhang 54
Anlage 1: Personalfragebogen 54
Anlage 2: Stressverarbeitungsfragebogen (SVF)-48 56
Anlage 3: Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) 62
Anlage 4: Anästhesiologischer Nachbefragungsbogen für Patienten (ANP-KA) 63
Anlage 5: Tabelle_1 Anhang 65
Anlage 6: Tabelle_2 Anhang 66
Anlage 7: Visueller Test zur Erfassung des Merkmals 2 der CAM-ICU 67

8. Danksagung 68

9. Lebenslauf 69

10. Publikation 70

1. Einleitung und Fragestellung

1.1 Delir: Begriffsbestimmung und diagnostische Kriterien

„Delir“ ist die diagnostische Bezeichnung einer psychischen Störung, für die im Kontext von Operationen häufig auch andere Bezeichnungen benutzt werden. So finden sich im deutschen Sprachraum z.B. die Bezeichnungen „akuter Verwirrtheitszustand“, „postoperatives Psychosyndrom“ und „Durchgangssyndrom“, in der angloamerikanischen Literatur Begriffe wie „acute brain failure“, „postoperative mental confusion“, „acute confusional state“, „intensive care syndrome“ oder „ICU psychosis“.

Angesichts dieser sprachlichen Vielfalt erscheint es besonders wichtig, sich bei klinischen und wissenschaftlichen Fragestellungen zum Thema Delir an einheitlichen Definitionen des Krankheitsbildes zu orientieren. Diese existieren sowohl nach dem Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM)-IV (Saß et al., 2003) als auch nach der International Classification of Diseases (ICD)-10 (Dilling et al., 2000). Beide Klassifikationssysteme sind bezüglich der Kriterien zur Stellung der Diagnose „Delir“ in zentralen Aspekten vergleichbar.

Nach der DSM-IV-Klassifikation ist Delir eine sich binnen weniger Stunden bis Tage manifestierende Bewusstseinsstörung und Verschlechterung der kognitiven Leistungsfähigkeit eines Patienten, die sich nicht ausreichend mit einer eventuell vorbestehenden Demenz erklären lassen. Es gibt 3 Kriterien (A-C), bei deren gemeinsamen Vorliegen ein Delir diagnostiziert werden kann. Ist die Diagnose gestellt, erfolgt nach Möglichkeit die ätiologische Zuordnung (Kriterium D). Eine Übersicht zeigt Tabelle 1.

Zusätzlich gibt es häufig anzutreffende Begleiterscheinungen. So haben viele Betroffene erhebliche Störungen des Tag-Nacht-Rhythmus bis hin zu dessen vollständiger Umkehr. Begleitende psychomotorische Veränderungen können sowohl als hyper- wie auch als hypoaktive Störung auftreten, extreme Schwankungen im Tagesverlauf sind keine Seltenheit.

Auch affektive Störungen sind möglich. Dabei kann die emotionale Befindlichkeit eines Patienten relativ konstant sein, aber auch stark fluktuieren. Viele Patienten sind verängstigt und fühlen sich bedroht, sie können für sich und andere zur Gefahr werden.

Tabelle 1: Delir- Kriterien nach DSM-IV

Kriterium	Beschreibung
A	Bewusstseinsstörung (d.h. eine reduzierte Klarheit der Umgebungswahrnehmung) mit einer eingeschränkten Fähigkeit die Aufmerksamkeit zu richten, aufrecht zu erhalten oder zu verlagern
B	Veränderung der kognitiven Funktionen (wie Gedächtnisstörungen, Desorientiertheit, Sprachstörungen) oder die Entwicklung von Wahrnehmungsstörungen, die nicht besser durch eine schon vorher bestehende, manifeste oder sich entwickelnde Demenz erklärt werden kann
C	Das Störungsbild entwickelt sich innerhalb einer kurzen Zeitspanne (Stunden oder Tage) und fluktuiert üblicherweise im Tagesverlauf
Falls Kriterien A-C zutreffen: ätiologische Zuordnung des Delirs anhand von Anamnese, Laborwerten, körperlicher und apparativer Untersuchung etc.	
D	Delir auf Grund eines medizinischen Krankheitsfaktors Substanzinduziertes Delir Substanzentzugs-Delir Delir auf Grund multipler Atiologie Nicht näher bezeichnetes Delir

In der ICD-10 ist „Delir“ unter F05 als ein „nicht durch Alkohol oder sonstige psychotrope Substanzen“ bedingtes zerebrales Krankheitsbild mit unspezifischer Ätiologie beschrieben. Die in der ICD-10 beschriebenen Krankheitssymptome entsprechen weitgehend denen der DSM-IV-Definition, werden aber hinsichtlich der Vergabe der Diagnose „Delir“ anders gewichtet. So werden in der ICD-10 der plötzliche Beginn der Erkrankung und ihr fluktuierender Symptomverlauf zwar erwähnt, sind aber für die Diagnosestellung nicht zwingend. Affektive und psychomotorische Störungen sowie ein veränderter Schlaf-Wach-Rhythmus dagegen sind obligate Diagnosekriterien eines Delirs. Eine Übersicht zum Konzept findet sich bei Lindesay (1999).

1.2 Klassifikation von Verfahren zur Delirdiagnostik

Seit Ende der 50ger Jahre sind viele Verfahren zur Delirdiagnostik für den klinischen und wissenschaftlichen Gebrauch vorgestellt worden, sie lassen sich nach verschiedenen Gesichtspunkten klassifizieren.

Hinsichtlich des *methodischen Ansatzes* lassen sich Beurteilungs- von Testverfahren abgrenzen (Janke, 1977). Ein Beispiel für ein Beurteilungsverfahren ist die Vergabe der Diagnose „Delir“, basierend auf der Beobachtung und

Beurteilung des Patientenverhaltens durch einen Psychiater oder klinischen Psychologen. Dieses Verfahren kommt im klinischen Alltag kaum zum Einsatz, dient aber häufig in Validierungsstudien zur Erhebung des „Goldstandards“. Die meisten in der Delirdiagnostik verwendeten Verfahren sind objektive Testverfahren. Die Diagnosevergabe erfolgt standardisiert anhand von bestimmten Testkriterien, die unter festgelegten Rahmenbedingungen erhoben werden. Ein Beispiel für ein objektives Testverfahren in der Delirdiagnostik ist der Cognitive Test for Delirium (CTD: Hart et al., 1996).

Weiterhin lassen sich die Untersuchungsmethoden in Hinblick auf ihre *Zielsetzung* unterscheiden. So erfolgt z.B. mit der Confusion Assessment Method (CAM: Inouye et al., 1990) ausschließlich die Diagnosezuordnung, der Syndrom Kurztest (SKT: Erzigkeit, 1992) dagegen erlaubt auch Aussagen zum Schweregrad eines Delirs.

Auch hinsichtlich *ökonomischer Aspekte* unterscheiden die Diagnoseverfahren sich teilweise erheblich. So nimmt die Durchführung der Confusion Assessment Method für die Intensivstation (CAM-ICU: Ely et al., 2001a,b) etwa 2-3min in Anspruch, der SKT dagegen 30-45min.

Ein weiterer Differenzierungsaspekt betrifft die *Anwendbarkeit* der Diagnoseverfahren an intubierten Patienten. Während die CAM-ICU eigens für den Einsatz an dieser Patientengruppe konzipiert wurde und daher auch ideal für die Anwendung auf der Intensivstation geeignet ist, lassen sich mit den meisten anderen Verfahren intubierte Patienten nicht untersuchen.

1.3 Delirdiagnostik auf der Intensivstation

Das Auftreten von Delir auf der Intensivstation ist mit besonderen diagnostischen Schwierigkeiten verbunden. Daher sind viele der außerhalb der Intensivstation (ITS) etablierten Diagnoseverfahren an intensivpflichtigen Patienten nicht anwendbar (Ely et al. 2001a,b). In einer neuen Übersichtsarbeit (Devlin et al., 2007) zur Delirdiagnostik an kritisch kranken Patienten formulieren die Autoren fünf zentrale Anforderungsmerkmale, die für den Einsatz eines Diagnoseverfahrens auf der ITS erfüllt sein müssen:

1.) Zuverlässige und valide Diagnosestellung (belegt durch Untersuchungen an intensivpflichtigen Patienten);
2.) Anwendbarkeit auch bei maschinell beatmeten Patienten;
3.) Differenzierung zwischen hypo- und hyperaktiven Verlaufsformen;
4.) Ökonomie (Geeignetheit für die Routinediangostik); sowie
5.) Anwendbarkeit von (geschultem) Personal, das nicht zwingend aus dem Fachbereich der Psychiatrie/ Psychotherapie kommen muss.
Devlin et al. (2007) konnten lediglich sechs Verfahren ermitteln, auf die die genannten Anforderungen zutreffen. Diese sollen im Folgenden kurz beschrieben werden.

Der Cognitive Test for Delirium (CTD) und der abbreviated Cognitive Test for Delirium (abbreviated CTD)

Der CTD (Hart et al.,1996) war das erste Diagnoseverfahren, das speziell für den Einsatz auf der Intensivstation entwickelt wurde. Bei der Diagnosefindung werden fünf Aspekte der kognitiven Verfassung des Patienten berücksichtigt (Orientierung, Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Verständnis, Virgilanz). Die vollständige Durchführung des Testes nimmt 10-15 min in Anspruch. Der CTD wurde bislang in einer Studie validiert (Hart et al., 1996), zur Ermittlung des Referenzstandards diente dabei die Mini Mental State Examination (MMSE: Folstein et al.,1975). Die Autoren berichten für den CTD eine Sensitivität von 100% und eine Spezifität von 95%.
Zur Steigerung der Anwenderfreundlichkeit wurde eine Kurzversion des Testes entwickelt. Der „abbreviated CTD“, der in einer eigenen Studie validiert wurde (Hart et al., 1997), ist hinsichtlich der Sensitivität und Spezifität mit dem CTD vergleichbar.

Die Intensive Care Delirium Screening Checklist (ICDSC)

Die ICDSC (Bergeron et al., 2001) umfasst acht auf der DSM-IV-Definition und klinischen Merkmalen von Delir basierende Diagnosekriterien (Veränderungen des Bewusstseinsniveaus; Unaufmerksamkeit; Desorientiertheit; Halluzinationen, Wahnvorstellungen oder Psychosen; psychomotorische Agitation oder

Verlangsamung; unpassende Stimmung oder Sprache; Störungen des Schlaf-/Wach-Rhythmus; Symptomfluktuation). Da die Diagnose zum Teil auf routinemäßig erhobenen Daten basiert, ist die ICDSC schnell durchführbar und lässt sich gut in den Stationsalltag integrieren. In einer von Bergeron et al. (2001) durchgeführten Validierungsstudie erwies sich das Verfahren als höchst sensitiv bei der Identifikation von Delir (Sensitivität 99%). Die im Vergleich zu anderen Verfahren relativ niedrige Spezifität von 64% wird u.a. mit Unterschieden bei den Einschlusskriterien erklärt (Devlin et al., 2007). Die ICDSC gilt zusammen mit der CAM-ICU als besonders empfehlenswertes Verfahren für ein routinemäßiges Delirscreening auf der ITS (Polderman, 2007) und findet auch in wissenschaftlichen Studien zum Thema Delir Anwendung (Ouimet et al., 2007).

Die NEECHAM-Scale

Mit der NEECHAM-Scale (Czokasy, 1999; Immers et al., 2005) erfolgt die Zuweisung einer Delirdiagnose anhand von neun Items, die zu den drei Kategorien „Informationsverständnis“, „Verhalten“ und „körperlichen Verfassung“ zusammengefasst werden. Die Kategorie „Informationsverständnis“ hat für die Diagnose das größte Gewicht. Die Durchführungsdauer wird mit 3,6min (SD=1,2min) angegeben.
Die NEECHAM-Scale wurde in zwei Studien valdiert. In der wesentlich größeren von beiden ermittelten Immers et al. (2005) eine Sensitivität von 97,2% und eine Spezifität von 82,8% bezogen auf das DSM-IV-basierte Votum eines Psychiaters.

Der Delirium Detection Score (DDS)

Beim DDS (Otter et al., 2005) handelt es sich um die Modifikation eines Scores zur Erfassung von Alkoholentzugssymptomen. Er erfasst neun Kriterien (Agitiertheit; Beklemmung; Halluzinationen; Orientierung; Anfälle; Tremor; paradoxes Schwitzen; Veränderungen des Schlaf-Wach-Rhythmus), von denen allerdings einige ausschließlich im Zusammenhang mit Alkoholentzug auftreten. Der Einsatz des DDS an intensivpflichtigen Patienten wurde bisher in einer Studie untersucht (Otter et al., 2005), in der eine Sensitivität von 69% und eine Spezifität

von 75% ermittelt wurde. Die Fähigkeiten der DDS bei der Identifikation von hypoaktivem Delir werden als unzureichend eingeschätzt (Devlin et al., 2007).

Die Confusion Assessment Method für die Intensivstation (CAM-ICU)

Die CAM-ICU von Ely und Truman Pun ist von allen auf der ITS anwendbaren Verfahren am ausgiebigsten validiert. Es existieren mehrere Studien (Ely et al., 2001a,b; McNicoll et al., 2003; Lin et al., 2004; Pun et al., 2005), in denen die Autoren gute Ergebnisse hinsichtlich der Testgüteeigenschaften und der Interraterreliabilität berichten. Da die CAM-ICU für diese Arbeit von besonderer Bedeutung ist, wird sie im folgenden (1.4) ausführlich dargestellt. Auf die genaue Durchführung des Verfahrens wird im Methodikteil eingegangen (2.3).

1.4 Die CAM-ICU

Im Zuge dieser Arbeit kam es zur erstmaligen Anwendung der CAM-ICU an einer repräsentativen Gruppe kardiochirurgischer Patienten. Das Verfahren wird im Weiteren ausführlich beschrieben.

1.4.1 Entwicklung der CAM-ICU

Entgegen früherer Meinungen verschlechtert die Entwicklung eines Delirs während eines Krankenhausaufenthaltes die Prognose betroffener Patienten erheblich (Jackson, 2006). Sie haben einen deutlich schlechteren klinischen Verlauf hinsichtlich der Sechsmonatsmortalität, der ITS- bzw. Hospitalisationsdauer und der kognitiven Funktionen bei Krankenhausentlassung als Patienten ohne Delir (Dolan et al., 2001; Ely et al., 2004a; Thomason et al., 2005; Wacker et al., 2006; Inouye, 2006; Ouimet et al., 2007; Schmitt und Pajonk, 2008). Ein besonders hohes Risiko für die Entwicklung eines Delirs besteht bei kritisch kranken, intensivmedizinisch versorgten Patienten, weil bei ihnen gehäuft Risikofaktoren wie hohes Alter, Multiorganerkrankungen und Einnahme

psychoaktiver Medikamente vorliegen (Ely et al., 2001b; McNicoll et al., 2003; Polderman, 2007).

Wegen der hohen Rate maschinell beatmeter und damit nicht sprechfähiger Patienten bestand jedoch gerade für diese besonders betroffene Gruppe lange Zeit ein Mangel an geeigneten Diagnoseverfahren, da die meisten methodischen Verfahren zur Delirdiagnostik die verbale Kommunikationsfähigkeit beim Patienten voraussetzen. Dies hatte nicht nur zur Folge, dass das Krankheitsbild bei solchen Patienten im klinischen Alltag häufig unentdeckt blieb, sondern führte auch zu deren Ausschluss von wissenschaftlichen Arbeiten zum Thema „Delir“ (Ely et al., 2001a, Ely et al., 2004a). Auch deshalb besteht bis heute Unklarheit über die tatsächliche Prävalenzrate von Delir auf Intensivstationen; die Angaben variieren von 16% bis 89% (Devlin et al., 2007).

Vor diesem Hintergrund stellten Ely et al. (2001a) ein neues Diagnoseverfahren mit dem Namen CAM-ICU (Confusion Assessment Method for the Intensiv Care Unit) vor, das auch für die Anwendung an nicht verbal kommunikationsfähigen Patienten geeignet ist. Für die CAM-ICU wurde der diagnostische Algorithmus der CAM (Inouye et al., 1990) übernommen. Für die Erfassung der einzelnen Parameter wurden kleine Tests entwickelt, bei deren Durchführung der Patient nicht sprechen muss.

International wird die CAM-ICU mit zunehmender Häufigkeit verwendet, in jüngster Zeit wurden Ergebnisse zur Anwendung einer schwedischen (Larsson et al., 2007) und einer chinesischen (Chuang et al., 2007) Adaptation publiziert. Eine deutsche Fassung ist von Ely, Truman Pun, Putensen und Günther zusammen mit einer Trainingsanleitung im Internet verfügbar (www.icudelirium.org/delirium/training-pages/German.pdf).

1.4.2 Aufbau der CAM-ICU

Bei der CAM-ICU handelt es sich um ein zweistufiges Diagnoseverfahren. Im ersten Schritt wird anhand der Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS: Sessler et al., 2001; vgl. auch www.IntensivCareUnit.de) der Sedierungsgrad des Patienten festgelegt. Bei der RASS handelt es sich um ein validiertes Verfahren mit guten Testgütekriterien (Sessler et al., 2002; Ely et al., 2003). Die

Untersuchung kann nur dann fortgesetzt werden, wenn der Patient verbal stimulierbar ist.
Im zweiten Teilschritt werden 4 Merkmale erfasst, die eine Beurteilung der mentalen Verfassung des Patienten ermöglichen:

Merkmal 1: Akute Veränderungen des mentalen Status oder fluktuierender Verlauf
Merkmal 2: Aufmerksamkeitsstörungen
Merkmal 3: Unorganisiertes Denken
Merkmal 4: Bewusstseinsstörung

Die Beurteilung basiert auf der Beobachtung des Patientenverhaltens während der letzten 24 Stunden und der mentalen Verfassung zum Untersuchungszeitpunkt (jeweils objektiviert durch Erhebung des RASS-Wertes) sowie auf den Ergebnissen zweier kleiner Leistungsüberprüfungen. Delir wird diagnostiziert, wenn Merkmal 1 *und* Merkmal 2 *sowie* Merkmal 3 *und/ oder* Merkmal 4 positiv sind. Abbildung 1 zeigt den diagnostischen Algorithmus der CAM-ICU.

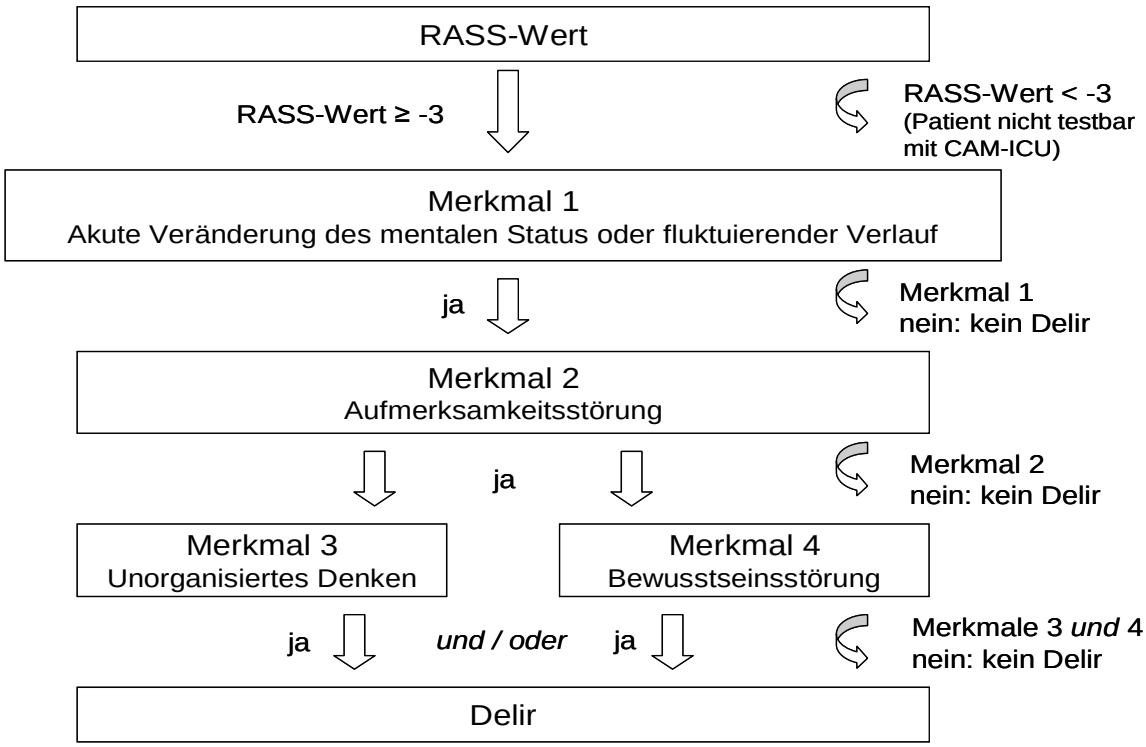


Abbildung 1: Diagnostischer Algorithmus der CAM-ICU

1.4.3 Befunde zur CAM-ICU

Eine Pilotstudie zur klinischen Erprobung und Validierung der CAM-ICU umfasste 38 intensivmedizinisch versorgte Patienten. Sie wurden über 293 Tage von 3 psychiatrisch nicht speziell geschulten medizinischen Fachkräften mit Hilfe der CAM-ICU untersucht. Als Referenz diente die unabhängige Beurteilung der Patienten durch Psychiater auf Grundlage der DSM-IV-Kriterien. Dabei erwies sich die CAM-ICU als ein sehr zuverlässiges Diagnoseverfahren mit einer mittleren Sensitivität von 97% und Spezifität von 92% bezogen auf das Expertenvotum. Innerhalb der Gruppe der CAM-ICU-Anwender bestand hohe Interraterreliabilität mit Kappa-Koeffizienten von 0,79, 0,84 bzw. 0,95. Auch für Patientengruppen, die als schwierig zu diagnostizieren galten (Patienten >65Jahre, Patienten mit Verdacht auf Demenz, maschinell beatmete Patienten), erwies sich die CAM-ICU als sehr sensitive (98%) und spezifische (95%) Untersuchungsmethode. Auch das häufig übersehene hypoaktive Delir lässt sich mit der CAM-ICU sicher diagnostizieren (Ely et al., 2001a). In einer ähnlich konzipierten Folgestudie an 96 Intensivpatienten (Ely et al., 2001b) konnten diese guten Ergebnisse ebenso wie in drei weiteren Untersuchungen bestätigt werden (McNicoll et al., 2003; Lin et al., 2004; Pun et al., 2005). Weiterhin konnten Plaschke et al. (2008) zeigen, dass entgegen anders lautender Vermutungen (Polderman, 2007) die diagnostische Übereinstimmung zwischen der CAM-ICU und der ICDSC hoch ist (κ=0.80).

Neben der Tatsache, dass die CAM-ICU nicht auf die verbale Kommunikationsfähigkeit des Patienten angewiesen ist, liegen weitere Vorteile in der schnellen Durchführbarkeit (2-3 Minuten), der Verzichtbarkeit auf komplexe und teure diagnostische Hilfsmittel und in der schnellen Erlernbarkeit auch für Personen ohne umfassende psychiatrische Ausbildung.

1.5 Delir in der Kardiochirurgie

Für die Entwicklung und Etablierung neuer methodischer Ansätze zur Delirdiagnostik sind kardiochirurgische Patienten von besonderem Interesse.

Zum einen ist die Auftretenswahrscheinlichkeit von Delir nach einer kardiochirurgischen Intervention hoch; mehrere Autoren berichten eine Prävalenzrate um 30% (Eissa et al., 2003; Rothenhäusler, 2006; Veliz-Reissmüller et al., 2007).

Außerdem werden alle Patienten für mindestens einen Tag nach dem operativen Eingriff intensivmedizinisch versorgt und nicht selten längerfristig postoperativ beatmet, so dass ein Verfahren auch unter schwierigen Bedingungen getestet werden kann.

Entsprechend häufig wurden wissenschaftliche Arbeiten zum Thema „postoperatives Delir“ an herzchirurgischen Patienten durchgeführt. Die dabei ermittelten Prävalenzraten liegen zwischen 3% (Roach et al., 1996) und 72% (Sadler, 1981). Beim Vergleich der verschiedenen Ergebnisse sollte berücksichtigt werden, dass teilweise unterschiedliche methodische Ansätze zur Erfassung des Krankheitsbildes zum Einsatz kamen.

1.6 Fragestellung

Die CAM-ICU wurde bislang noch nicht im Kontext kardiochirurgischer Eingriffe eingesetzt und analysiert. Mit der vorliegenden Untersuchung sollen folgende Fragen beantwortet werden:

(1) Ist eine deutsche Version der CAM-ICU an kardiochirurgischen Patienten anwendbar?

(2) Wie hoch ist die Prävalenz von postoperativem Delir im Anschluss an kardiochirurgischen Interventionen?

(3) Unterscheiden sich Patienten mit und ohne der Diagnose „Delir“ nach CAM-ICU in klinischen Merkmalen, die mit dem Auftreten eines postoperativen Delirs im kardiochirurgischen Bereich assoziiert sind? Die positive Beantwortung dieser Fragestellung wäre als Hinweis auf die Validität der CAM-ICU zu bewerten.

2. Methodik

Für die Studie liegt ein positives Votum der lokalen Ethikkommission vor (Nr. 05-214 vom 06.01.2006).

2.1 Untersuchungsplan und unabhängige Variable

Grundlage der vorliegenden Studie ist ein einfaktorieller zweistufiger Untersuchungsplan mit zwei unabhängigen Gruppen. Die Patienten wurden an den ersten 5 postoperativen Tagen täglich mit der CAM-ICU untersucht und nach dem Befund entweder in die Gruppe „CAM-Delir“ (CD) oder die Gruppe ohne Delir (Vergleichsgruppe, VG) klassifiziert. Die Zuordnung zur Gruppe „CAM-Delir“ erfolgte, wenn postoperativ mindestens einmal die Diagnose „Delir“ mithilfe der CAM-ICU gestellt wurde.

2.2 Patientengut

Die vorliegende Studie basiert auf den Datensätzen von N=200 Patienten, die im Zeitraum vom 23. Juli 2006 bis zum 09. Januar 2007 für eine elektive kardiochirurgische Intervention von der Klinik für Herzchirurgie des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, stationär aufgenommen wurden. Die teilnehmenden Patienten wurden im Rahmen des allgemeinen präoperativen Aufklärungsgespräches mündlich und schriftlich über die Studie informiert. Die Teilnahme erfolgte freiwillig, eine entsprechende Einwilligungserklärung wurde unterschrieben.

Folgende Einschlusskriterien mussten für die Teilnahme an der Untersuchung erfüllt sein: Alter zwischen 40 und 80 Jahren, Herzklappenoperation, koronarchirurgische Operation oder beide Operationen während eines Eingriffs und elektive Operationsindikation.

Folgende Kriterien führten zum Ausschluss von der Studie: fehlende präoperative Aufnahme auf Station 19 (Herzchirurgie), fehlende Teilnahmebereitschaft, Nichtbeherrschen der deutschen Sprache, präoperative Hinweise auf kognitive

Dysfunktionen (Punktzahl im deutschen Kurzen Mentalen Test < 7), präoperative Diagnose eines Delirs (CAM-ICU) und bekannte psychiatrische Vordiagnosen aus dem Formenkreis der F2-Diagnosen (Schizophrenie).

2.3 Diagnostik des postoperativen Delirs

Zur Diagnostik des postoperativen Delirs wurde eine deutsche Adaptation der CAM-ICU angewendet. Das Verfahren umfasst 2 Teilschritte. Der erste Schritt besteht in der Einschätzung des Sedierungsgrades eines Patienten. Wenn dieser das noch zu tolerierende Höchstmaß nicht überschreitet, kann der Patient im zweiten Schritt anhand von vier Diagnosekriterien hinsichtlich des Vorliegens eines Delir untersucht werden. Beide Schritte werden im Folgenden beschrieben.

2.3.1 Schritt 1: Beurteilung des Sedierungsgrades

Der Sedierungsgrad eines Patienten wird mithilfe der Richmond Agiation-Sedation Scale (RASS: Sessler et al., 2001) quantifiziert. Die Erhebung des RASS-Scores erfolgt allein durch Beobachtung und Interaktion zwischen Patient und Untersucher, technische Hilfsmittel sind nicht erforderlich. Es werden 10 Bewusstseinszustände unterschieden. Tabelle 2 zeigt die RASS-Einteilung.

Tabelle 2: Die Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS)

Rass-Wert	Bezeichnung	Beschreibung
+4	Wehrhaft	Wehrhaft oder aggressiv, unmittelbare Bedrohung für das Personal
+3	Sehr agitiert	Zieht oder entfernt Tubus, Katheder etc. oder verhält sich aggressiv gegenüber dem Personal
+2	Agitiert	Regelmäßige ungerichtete Bewegungen oder unsynchronisierte Beatmung/ Atmung am Ventilator
+1	Unruhe	Ängstlich, aber Bewegungen sind nicht aggressiv oder kräftig
0	Wach und ruhig	
-1	Schläfrig	Nicht komplett wach aber mit anhaltenden, länger als 10s dauernden Wachphasen, auf Ansprache Blickkontakt
-2	Leichte Sedierung	Kurze (weniger als 10s dauernde) Wachphasen, mit Blickkontakt bei Ansprache
-3	Moderate Sedierung	Augenöffnung oder Bewegungen bei Ansprache ohne Blickkontakt
-4	Tiefe Sedierung	Keine Reaktion auf Ansprache, aber Bewegungen bei physikalischem Reiz
-5	Nicht erweckbar	Keine Reaktion auf Ansprache oder physikalische Reize

Die Erhebung des RASS-Wertes beginnt mit der Beobachtung des Patienten. Ist er ruhig und wach, entspricht dies einem RASS-Wert von 0, ist er unruhig oder agitiert, wird ihm je nach Schweregrad und Ausprägung ein RASS-Wert zwischen +1 und +4 zugewiesen.
Ist der Patient nicht wach, wird er mit Namen angesprochen und aufgefordert, den Untersucher anzusehen. Falls erforderlich, kann diese Aufforderung einmal wiederholt werden. Reagiert der Patient auf den verbalen Stimulus mit dem Öffnen der Augen, wird ihm, je nachdem ob und wie lange er den Blickkontakt zum Untersucher aufrechterhalten kann, ein RASS-Wert zwischen -1 und -3 zugewiesen.
Reagiert der Patient auf Ansprache nicht mit dem Öffnen der Augen, wird er durch Schütteln an der Schulter stimuliert, so dass eine Differenzierung zwischen einem RASS-Wert von -4 und -5 möglich wird.

2.3.2 Schritt 2: Delirdiagnostik

Die Delirdiagnostik mit der CAM-ICU basiert auf 4 einzelnen Merkmalen, die verschiedene Aspekte der kognitiven Konstitution eines Patienten repräsentieren:

Merkmal 1: Akute Veränderungen des mentalen Status oder fluktuierender Verlauf
Merkmal 2: Aufmerksamkeitsstörungen
Merkmal 3: Unorganisiertes Denken
Merkmal 4: Bewusstseinsstörung

Ein Delir liegt dann vor, wenn Merkmal 1 *und* Merkmal 2 *sowie* Merkmal 3 *und/ oder* Merkmal 4 positiv sind. Teilweise kann auf einzelne Diagnoseschritte verzichtet werden, nämlich dann, wenn die Delirdiagnose schon anhand von 3 positiven Einzelmerkmalen gestellt ist (z.B. Merkmal 1, 2 und 4 sind positiv) oder wenn bereits frühzeitig eine Konstellation auftritt, die eine Delirdiagnose unmöglich macht (z.B. Merkmal 2 ist negativ).
Wegen der Bedeutsamkeit für diese Arbeit werden im Folgenden die einzelnen Diagnoseschritte der CAM-ICU genauer beschrieben. Eine detaillierte Beschreibung mit ausführlichen Anwendungsbeispielen findet sich unter www.icudelirium.org.

Merkmal 1: Akute Veränderungen des mentalen Status oder fluktuierender Verlauf

Merkmal 1 erfasst den psychischen Verlauf eines Patienten innerhalb der letzten 24 Stunden. Hierzu wird die wiederholte Erhebung der RASS oder der Glasgow Coma Scale (GCS: Teasdale und Jennett, 1974) empfohlen. Das Merkmal gilt dann als erfüllt, wenn eine der folgenden Fragen mit ja zu beantworten ist:

A. Weicht der Patient erheblich von seinem mentalen Ausgangswert ab?

(Beispiel: Bei einem Patienten mit einem RASS-Ausgangswert von 0 lag während der letzten 24 Stunden ein RASS-Wert von -2 vor).

B. Gab es innerhalb der letzten 24 h Fluktuationen des mentalen Niveaus?
(Beispiel: Gegenwärtig ist der RASS-Wert zwar 0, innerhalb der letzten 24 h wurden jedoch zu unterschiedlichen Zeitpunkten RASS- Werte von -1, -3 und +2 ermittelt)
Die Bezugsgröße für die Beantwortung von Frage A ist die „normale“ mentale Verfassung des Patienten unter Alltagsbedingungen, quantifiziert durch die RASS. Hat der Untersucher hiervon keine Kenntnis, wird bei über 65jährigen, beim Vorliegen dokumentierter neurokognitiver Dysfunktionen oder bei stattgehabten zerebrovaskuläreren Ereignissen das Einholen möglichst vieler Hintergrundinformationen empfohlen. Diese erhält man durch Befragung von Familienmitgliedern, Freunden und eventuell des Personals der Pflegeeinrichtung, aus der der Patient kommt. Bei Patienten unter 65 Jahren und ohne suspekte Krankengeschichte kann dagegen ein „normaler“ mentaler Ausgangswert (RASS-Wert ist 0) angenommen werden.

Merkmal 2: Aufmerksamkeitsstörungen

Zur Feststellung des Aufmerksamkeitsniveaus eines Patienten stehen ein auditiver und ein visueller Test zur Verfügung. Sollte der Patient ein Hörgerät oder eine Sehhilfe nutzen, müssen ihm diese für den Test zur Verfügung stehen.
Der auditive Test basiert auf einer Serie von 10 Buchstaben, die 4-5 „A“ beinhaltet. Der Patient soll immer dann die Hand des Untersuchers drücken, wenn dieser den Buchstaben „A“ vorliest. Insbesondere bei geriatrischen Patienten muss der Untersucher sorgfältig darauf achten, ausreichend langsam (1 Buchstabe/ Sekunde) und laut zu sprechen. Wird der Test fehlerfrei absolviert, erhält der Patient 10 Punkte. Reagiert der Patient auf ein „A“ nicht mit einem Händedruck oder drückt er die Hand des Untersuchers bei einem anderen Buchstaben, wird jedes Mal ein Punkt abgezogen. Das Testergebnis ist pathologisch, wenn der Patient weniger als 8 Punkte erreicht.
Grundlage für den visuellen Test sind zwei Sets mit 10 gezeichneten Abbildungen von Alltagsgegenständen (siehe Anhang, Anlage 7), die bei wiederholten Untersuchungen alternierend eingesetzt werden. Eingangs werden dem Patienten 5 Karten für je 3 Sekunden mit der Aufforderung gezeigt, sich die abgebildeten Gegenstände einzuprägen. Danach werden dem Patienten weitere 10 Karten mit Gegenständen präsentiert, von denen er 5 bereits ihm ersten Durchlauf gesehen hat. Der Patient soll für jeden Gegenstand angeben, ob ihm dieser nun zum zweiten Mal gezeigt wird oder ob er neu für ihn ist. Für jede richtige Antwort erhält er einen Punkt, bei einer Punktzahl kleiner als 8 gilt das Testergebnis als pathologisch.
Es müssen nicht bei jeder Untersuchung beide Tests durchgeführt werden. Man beginnt mit dem Buchstabentest. Ist der Patient zu dessen Durchführung nicht in der Lage oder ist das Ergebnis uneindeutig, kommt zusätzlich der Bildertest zur Anwendung, dessen Ergebnis in einem solchen Fall gilt.
Bei allen Patienten mit einem RASS-Wert > -4, kann eine Aussage zum Aufmerksamkeitsniveau gemacht werden. Bei Patienten, die zwar auf verbale Reize mit Augenöffnung reagieren, zur Durchführung des Aufmerksamkeitstests jedoch nicht oder nur teilweise in der Lage sind, wird diese fehlende Kooperationsfähigkeit mit Unaufmerksamkeit erklärt. Das Merkmal 2 gilt in einem solchen Fall als erfüllt.

Merkmal 3: Unorganisiertes Denken

Da Gedanken an Worte gebunden sind, ist Merkmal 3 bei nicht verbal kommunikationsfähigen Patienten schwierig zu erfassen.
Die Beurteilung des Strukturiertheitsgrades der Gedanken erfolgt in zwei Schritten. Erst werden dem Patienten 4 einfache Fragen gestellt, die von ihm mit ja oder nein beantwortet werden sollen. Es stehen 2 Sets zur Verfügung, die bei mehreren Erhebungen alternierend zum Einsatz kommen:

Set A	Set B
1. Schwimmt ein Stein auf dem Wasser?	1. Schwimmt ein Blatt auf dem Wasser?
2. Gibt es Fische im Meer?	2. Gibt es Elefanten im Meer?
3. Wiegt ein Pfund mehr als 2 Pfund?	3. Wiegen 2 Pfund mehr als ein Pfund?
4. Kann man einen Hammer benutzten, um damit einen Nagel einzuschlagen?	4. Kann man einen Hammer benutzen, um damit Holz zu hacken?

Für jede richtig beantwortete Frage erhält der Patient einen Punkt. Nach Beendigung des Fragentests hält der Untersucher 2 Finger in die Höhe und fordert den Patienten auf, ihm dieses nachzumachen. Anschließend wird der Patient gebeten, das Handzeichen mit der anderen Hand

zu wiederholen oder, wenn ihm dies nicht möglich ist, mit derselben Hand einen Finger weniger zu zeigen. Führt der Patient das gesamte Manöver korrekt durch, erhält er einen Punkt.
Das Merkmal 3 gilt dann als positiv, wenn die Punktesumme aus dem Fragentest und dem Handzeichentest kleiner 4 ist.
Auch wenn der Patient schon nach dem Fragentest 4 Punkte erreicht hat, wird die Durchführung des Handzeichens empfohlen, da der Untersucher so ein abgerundeteres Bild erhält.

Merkmal 4: Bewusstseinsstörung

Die Objektivierung des Bewusstseinsniveaus des Patienten erfolgt wiederum durch Erhebung des RASS-Wertes. Anders als Merkmal 1, das Aussagen über die letzten 24h macht, bezieht sich Merkmal 4 ausschließlich auf das Bewusstseinsniveau zum Untersuchungszeitpunkt. Es gilt bei jedem von Null abweichenden RASS-Wert als erfüllt.

2.4 Kontrollvariablen und Variablen zur Stichprobenbeschreibung

Von den Studienteilnehmern wurden Daten zur präoperativen mentalen und physischen Verfassung sowie zum Operationsverlauf erhoben. Zudem wurden verschiedene soziodemographische Variablen erfasst.

Das präoperative Fragebogenset

Alle Patienten erhielten ein 10 seitiges Fragebogenset mit der Bitte um präoperative Bearbeitung. Dieses beinhaltete einen Personalfragebogen, mit dem Alter, Geschlecht, Schulbildung, Voroperationen, psychische Erkrankungen und Dauermedikation erfragt wurden. Daneben gehörten zu dem präoperativen Fragebogenset die psychometrischen Verfahren „Stressverarbeitungsfragebogen“ (SVF-48: Janke und Erdmann) und eine deutsche Version der „Hospital Anxiety and Depression Scale“ (HADS: Hermann-Lingen et al., 2005).
Der SVF-48 dient zur Erfassung von individuellen zeit- und situationsunabhängigen Stressverarbeitungsmaßnahmen. Es ist eine Kurzform des SVF-120 nach Janke, Erdmann, Kallus und Boucsein (1997). Bei dem Verfahren wird mit 48 Items danach gefragt, welche Vorgehensweisen eine Person initiiert, wenn sie durch irgendetwas innerlich ausgelenkt worden ist. Die 48 Items lassen sich zu 8 Skalen zusammenfassen: Bagatellisierung, Ablenkung, Situationskontrolle, Positive Selbstinstruktion, Bedürfnis nach sozialer Unterstützung, Fluchttendenz, gedankliche Weiterbeschäftigung und Resignation.
Mit der HADS wird erfasst, ob ein Patient an Angststörungen oder Depressionen leidet. Von den insgesamt 14 abgefragten Items entfallen je 7 auf die beiden

Subskalen „Angst“ und „Depression“. Items beider Subskalen sind alternierend und mit wechselnder Schlüsselrichtung aufgelistet. Bei einer 4 stufigen Skalierung (0-3 Punkte/ Item) ergibt sich pro Subskala ein Punktewert zwischen 0 und 21. Dabei gilt, dass die Stärke der Merkmalsausprägung mit der Höhe der Punktzahl korreliert ist. Wird als cut-off-Wert für die Subskala „Angst“ eine Punktzahl von 11 und für die Subskala „Depression“ von 9 definiert, lassen sich psychisch auffällige Patienten mit einer Sensitivität von 83.3% und einer Spezifität von 61,5% ermitteln (Hermann-Lingen et al., 2005). Die beschriebenen Verfahren sind im Anhang abgebildet (siehe Anlage 1 bis Anlage 3).

Präoperative mentale und somatische Variablen

Um vorbestehende kognitive Defizite erfassen zu können, wurde präoperativ der „deutsche Kurze Mentale Test“ durchgeführt (dKMT: Linstedt et al., 2002). Es handelt sich um eine deutsche Adaptation des Abbreviated Mental Test (AMT) von Ni Chonchubhair et al. (1995). Mit dem dKMT werden anhand von 10 Fragen verschiedene Aspekte der kognitiven Verfassung überprüft. Für jede richtige Antwort erhält der Patient jeweils einen Punkt. Erreichte ein Patient weniger als 7 Punkte wurde er von der Studie ausgeschlossen, weil ein solcher Wert auf erhebliche kognitive Beeinträchtigungen hinweist (vgl. Ni Chonchubhair et al., 1995). Auch Patienten, die präoperativ eine Delirdiagnose nach CAM-ICU erhielten, wurden von der Studie ausgeschlossen.
Der präoperative CRP (C-reaktives Protein)- und LDH (Laktatdehydrogenase)-Wert und die Leukozytenzahl wurden notiert.

Variablen des Operations- und Narkoseverlauf

Anhand des Herz-Lungen-Maschinenprotokolls wurden Größe und Gewicht des Patienten, der Operationstyp (koronarchirurgisch, klappenchirurigisch, beide Typen während einer Operation), die Dauer der Bypass- und Reperfusionszeit und die niedrigste rektale Temperatur ermittelt.
Das Narkoseprotokoll gab Auskunft über die Operationsdauer, die Narkosedauer, den ASA (American Society of Anesthesiologists)-Score, den Bedarf an Fremdblutprodukten (Erythrozytenkonzentrate: EKs, Thrombozytenkonzentrate:

TZKs, fresh frozen plasma: FFPs), den letzten intraoperativ gemessenen Sauerstoffpartialdruck im Blut und den niedrigsten intraoperativen Hämoglobin (Hb)-Wert. Intraoperative Zwischenfälle (Probleme bei Intubation, Herzrhythmusstörungen, reanimationpflichtige Assystolie) wurden dokumentiert.

2.5 Abhängige Variablen

Es sollte untersucht werden, ob sich Patienten mit und ohne Delir-Diagnose hinsichtlich ihres postoperativen Genesungsprozesses unterscheiden. Auch die subjektive Beurteilung der postoperativen Phase seitens der Patienten wurde erfasst.

Variablen des klinischen Verlaufs nach Operation

Als Parameter für den postoperativen Gesundungsprozess wurden die Dauer des Intensivstationsaufenthaltes, der Extubationszeitpunkt, die Dauer der postoperativen Nachbeatmungsphase und eine eventuelle Reintubation dokumentiert.
Eine tägliche venöse Blutentnahme zur Erfassung von LDH, CRP und Leukozytenzahl war vorgesehen. Außerdem wurden der höchste postoperative CK (Creatininkinase)- und CK-MB (Creatininkinase-MB)-Spiegel bestimmt.
Aus den Pflegebögen der Intensivstation, der Intermediate Care Unit und dem Anordnungsbogen wurden der postoperative Bedarf an Fremdbluteinheiten sowie der jeweils höchste und niedrigste Sauerstoffpartialdruck des kapillaren Blutes ermittelt.
Postoperativ aufgetretene Komplikationen (Transfusionsbedarf, pulmonale Komplikationen, Herzrhytmusstörungen, Perikardtamponade) wurden dokumentiert.

Postoperatives Patientenbefinden

Um das subjektive Erleben des postoperativen Genesungsprozesses quantifizieren zu können, wurde den Patienten der Anästhesiologische

Nachbefragungsbogen für Patienten (ANP-KA: Hüppe et al., 2003, 2005) zur Bearbeitung vorgelegt. Das Verfahren zeichnet sich durch gute Testgüteeigenschaften aus. Der Fragebogen ist in zwei Teile gegliedert. Im ersten Teil gibt der Patient aus der Erinnerung an, wie stark bestimmte Merkmale des körperlichen Wohlbefindens bzw. Unwohlseins nach dem Aufwachen aus der Narkose bei ihm ausgeprägt waren. Von den 4 stufig skalierten Items (Antwortmodus: gar nicht, etwas, ziemlich, stark) beziehen sich 19 auf die erste Zeit nach dem Aufwachen aus der Narkose und 17 auf den aktuellen Zustand bei Bearbeitung des Fragebogens.

Der zweite Teil thematisiert die Zufriedenheit des Patienten mit der Narkose (4 Items) und dem postoperativen Genesungsverlauf (2 Items). Die Skalierung der einzelnen Items entspricht der in Teil 1. Der ANP-KA ist im Anhang abgebildet (siehe Anlage 4).

2.6 Untersuchungsablauf

Alle kardiochirurgischen Patienten mit erfüllten Einschluss- und fehlenden Ausschlusskriterien wurden von einem ärztlichen Mitarbeiter der Klinik für Herzchirurgie mündlich und schriftlich über die Studie informiert. Bei Teilnahmebereitschaft wurde eine entsprechende Einwilligungserklärung unterzeichnet. Im Anschluss führte der Versuchsleiter (M.K.) mit den Patienten den dKMT und die CAM-ICU durch, um Patienten mit vorbestehenden kognitiven Dysfunktionen bzw. Delir zu erfassen und die Patienten mit dem Ablauf der CAM-ICU vertraut zu machen. Anschließend wurde den Patienten das Fragebogenset mit der Bitte um präoperative Bearbeitung ausgehändigt. Dieses umfasste den SVF-48, die HADS und den Personalfragebogen.

Im weiteren Verlauf wurde, beginnend mit dem ersten postoperativen Tag, täglich bis zum einschließlich fünften postoperativen Tag die CAM-ICU durchgeführt. Die Testung der Merkmale 2-4 erfolgte ausschließlich durch den Doktoranden (M.K.), der zuvor mit dem Trainingsmanual von Ely von einem klinischen Psychologen (M.H.) geschult worden war. Die Bestimmung des Merkmals 1 erfolgte durch das Pflegepersonal. Die Bearbeitung des ANP-KA-Fragebogens war für den vierten postoperativen Tag vorgesehen, wurde aber bei vorzeitiger Verlegung des

Patienten vorgezogen. War der Patient am vierten postoperativen Tag nicht zur Bearbeitung in der Lage, wurde der Fragebogen nach Besserung des gesundheitlichen Zustandes erneut vorgelegt.

Nach Abschluss der letzten CAM-ICU-Untersuchung wurden die Operations- und Narkosedaten sowie die Daten zum postoperativen Verlauf aus der Krankenakte des Patienten übertragen. Die für die Studie relevanten Laborparameter konnten mit dem Lauris-Programm eingesehen werden.

Der Aufgabenbereich des Versuchsleiters (Doktorand, männlich, 23 Jahre, Medizinstudent im siebten Fachsemester) umfasste folgende Tätigkeiten:

- präoperativ: Einweisung des Patienten in das Fragebogenset, Durchführung des dKMT und der CAM-ICU
- postoperativ: tägliche Durchführung der CAM-ICU, Einweisung des Patienten in den ANP-KA-Fragebogen
- sonstiges: Führen der Studienakte

Tabelle 3 zeigt eine schematische Darstellung des Untersuchungsablaufes.

Tabelle 3: Schematische Darstellung des Untersuchungsablaufes

		Erhobene Daten	
MZP	**Zeitpunkt**	**Somatisch**	**Psychisch/kognitiv**
1	Präoperativ, nach Aufklärung und Einwilligung	CRP Leukozytenzahl LDH	CAM-ICU dKMT SVF-48 HADS Personalfragebogen
Kardiochirurgische Operation			
2	1. Tag post OP	CRP Leukozytenzahl LDH	CAM-ICU
3	2. Tag post OP	CRP Leukozytenzahl LDH	CAM-ICU
4	3. Tag post OP	CRP Leukozytenzahl LDH	CAM-ICU
5	4. Tag post OP	CRP Leukozytenzahl LDH	CAM-ICU ANP-KA
6	5. Tag post OP	CRP Leukozytenzahl LDH	CAM-ICU
Übertragung der Daten aus Narkoseprotokoll, Operationsprotokoll und der postoperativen Daten			

Anmerkung: MZP= Messzeitpunkt, CRP= C-reaktives Protein, LDH= Laktatdehydrogenase, CAM-ICU= Confusion Assessment Method für die Intensivstation, dKMT= deutscher Kurzer Mentaler Test, SVF-48= Stressverarbeitungsfragebogen, HADS= Hospital Anxiety and Depression Scale, ANP-KA= Anästhesiologische Nachbefragungsbogen für Patienten

2.7 Statistische Methoden

Der Vergleich von Patienten mit und ohne mittels CAM-ICU diagnostiziertem Delir erfolgte variablenweise und für intervallskalierte Variablen parametrisch (t-Test oder Varianzanalyse mit Messwiederholung), ansonsten nichtparametrisch (Chi-Quadrat-Test). Um zu bestimmen, ob die negative Beurteilung des CAM-ICU-Merkmals 1 (Beurteilung des Patientenstatus durch das Pflegepersonal) für den Abbruch des weiteren diagnostischen Vorgehens hinreichend ist, wurde für dieses ICU-Merkmal bestimmt, wie viele Patienten trotz einer negativen Beurteilung von Merkmal 1 Auffälligkeiten bei den Merkmalen 2-4 zeigen. Des Weiteren wurde der Patientenanteil bestimmt, der bei positivem Befund von Merkmal 1 keine Hinweise auf Delir gemäß der Merkmale 2-4 zeigt. Die Datenanalyse erfolgte mit den Statistikprogrammen SPSS 12.0 für Windows und BiAS für Windows Version 8.1 (Ackermann, 2005). Der Alpha-Fehler (Fehler der 1. Art) wurde nicht adjustiert. Insofern verstehen sich alle inferenzstatistischen Auswertungen letztlich deskriptiv.

Die Ergebnisse wurden bei $P \leq 0,05$ als signifikant, im Bereich von $0,05 < P \leq 0,10$ als tendenziell signifikant bewertet.

3. Ergebnisse

3.1 Ableitung der Analysestichprobe

Im Untersuchungszeitraum kamen 227 Patienten für die Teilnahme an der Studie grundsätzlich in Frage. Sie erfüllten das Alterskriterium (40-80 Jahre) und die Aufnahme erfolgte zur elektiven koronarchirurgischen und/ oder klappenchirurgischen Intervention. Ausreichende Deutschkenntnisse waren bei den Patienten vorhanden, vordiagnostizierte psychiatrische Erkrankungen aus dem Formenkreis der F2-Diagnosen nicht bekannt.

Jeder dieser Patienten wurde im Rahmen des allgemeinen präoperativen Aufklärungsgespräches von einem ärztlichen Mitarbeiter des Instituts für Herzchirurgie mündlich und schriftlich über die Studie informiert und um Teilnahme ersucht.

21 Patienten lehnten unter Nennung verschiedenster Gründe ab. Weitere 3 Patienten erklärten zwar schriftlich ihre Teilnahmebereitschaft, bearbeiteten jedoch nicht den präoperativ ausgehändigten Fragebogen und mussten deshalb ausgeschlossen werden.

Bei den verbleibenden 203 Patienten ergaben sich bei der präoperativen Untersuchung mit der CAM-ICU keinerlei Hinweise auf ein Delir, auch konnten keine kognitive Dysfunktionen festgestellt werden (dKMT Wert ≥ 7).

Da 2 Patienten ohne operative Maßnahme von Station verlegt wurden und 1 Patient intraoperativ verstarb, reduzierte sich die Anzahl der an der Studie teilnehmenden Patienten letztlich auf 200.

Im postoperativen Verlauf mussten weitere 6 Patienten von der Studie ausgeschlossen werden. Drei Patienten bekamen an jedem der 5 postoperativen Untersuchungstermine einen RASS-Score von ≤ -4 zugewiesen, der die Anwendung der CAM-ICU unmöglich macht. 2 Patienten nahmen postoperativ ihre Einwilligungserklärung zurück. Ein Patient verstarb in der Nacht des zweiten postoperativen Tages, ohne dass vorher das CAM-ICU-Testverfahren anwendbar gewesen wäre (RASS-Score zum Messzeitpunkt jeweils ≤ -4).

Letztlich konnten also 194 von 227 angefragten Patienten in die Analysestichprobe aufgenommen werden (85,5%). Abbildung 2 zeigt den Selektionsprozess. Von den Patienten der Analysegruppe hatten 55 (28,4%) im

postoperativen Verlauf mindestens einen positiven CAM-ICU-Befund (CAM-Delir Gruppe), 141 (72,7%) hatten ihn nicht (Vergleichsgruppe).

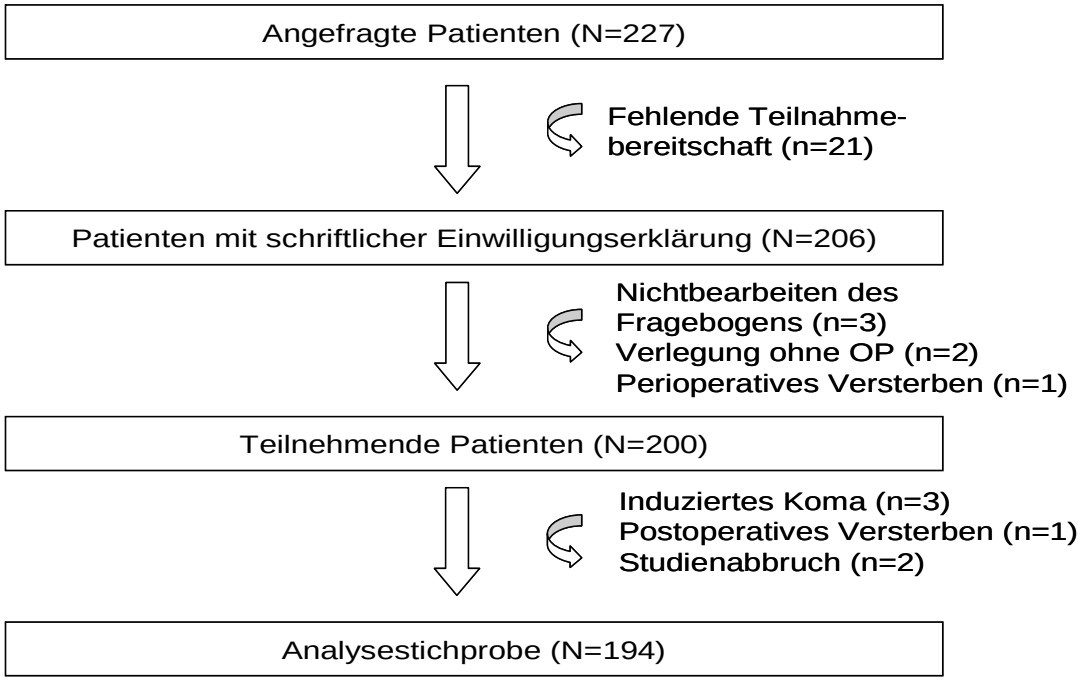


Abbildung 2: Ableitung der Analysestichprobe

3.2 Auswertung der CAM-ICU Befunde

Bei insgesamt 55 Patienten trat im postoperativen Verlauf mindestens ein positiver CAM-ICU Befund auf. Dies entspricht einer Prävalenzrate von 28,4%. Bei 39 Patienten begann das Delir am ersten, bei 8 Patienten am zweiten und bei weiteren 8 Patienten am dritten postoperativen Tag. Die Erstmanifestation eines Delirs am vierten oder fünften postoperativen Tag ereignete sich nicht. Die kognitiven Dysfunktionen bestanden bei den betroffenen Patienten im Durchschnitt für 1,7 (SD=1,0) Tage. Tabelle 4 enthält weitere Informationen zur Dauer des Delirs. Von den Patienten mit mehr als einer Delir-Diagnose nach CAM-ICU zeigte lediglich einer ein freies Intervall von 2 Tagen zwischen zwei auffälligen Befunden. Bei den übrigen Patienten manifestierte sich das Delir ohne zwischenzeitliches Auftreten von Normalbefunden.

Tabelle 4: Manifestationsdauer des postoperativen Delirs

Dauer des Delirs (Tage)	Betroffene Patienten n (%)
1	35 (63,6)
2	12 (21,8)
3	7 (12,7)
4	1 (1,8)
5	2 (3,6)

Das Vorliegen von RASS-Werten zwischen -1 bis -3 zum Zeitpunkt der Diagnosestellung wurde als „hypoaktive“ Erscheinungsform von Delir definiert. 85,5% der Patienten mit Delir wurden bei *Erstmanifestation* entsprechend klassifiziert. Tabelle 5 gibt nähere Informationen zum Anteil hypoaktiver Erscheinungsbilder bei Erstmanifestation eines Delirs.

Tabelle 5: Erstmanifestation und klinisches Erscheinungsbild des postoperativen Delirs diagnostiziert mittels CAM-ICU

Untersuchungszeitpunkt	Erstmanifestation Delir n (%)	Hypoaktive Erstmanifestation (RASS-Wert ≤ -1) n(%)
1. postoperativer Tag	39 (69,8)	33 (84,6)
2. postoperativer Tag	8 (15,1)	7 (87,5)
3. postoperativer Tag	8 (15,1)	7 (87,5)

Eine Delirdiagnostik mit der CAM-ICU kann nur dann erfolgen, wenn ein Patient verbal stimulierbar ist.

Abbildung 3 zeigt, in wie vielen Fällen die Durchführung der CAM-ICU im Verlauf der Untersuchung aufgrund eines RASS-Scores von ≤ -4 unmöglich war.

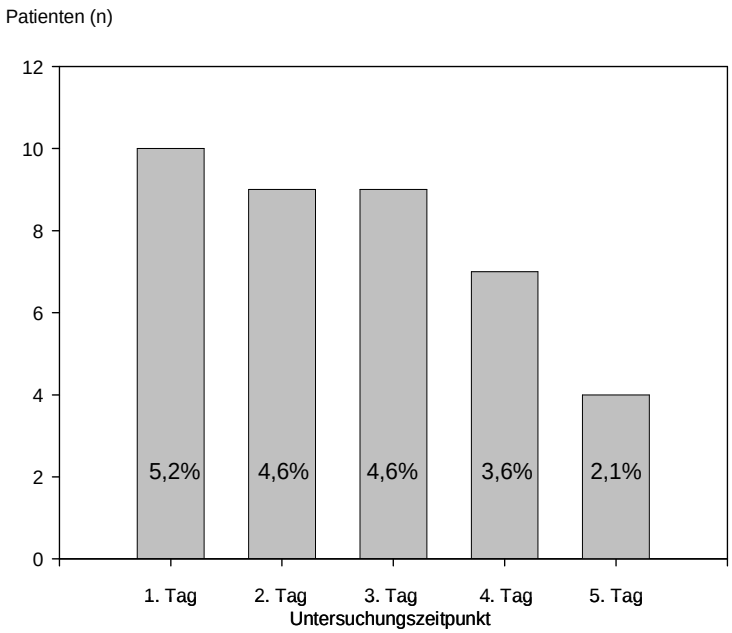


Abbildung 3:
Anteil der wegen zu tiefer Sediertheit (RASS –Wert ≤ -4) nicht testbaren Patienten bezogen auf die Analysestichprobe

Die Erfassung von Aufmerksamkeitsdefiziten (Merkmal 2 der CAM-ICU) erfolgte fast ausschließlich mithilfe des Buchstabentestes. Wie von den Autoren der CAM-ICU (Ely und Truman Pun) angeregt, wurden sechs Buchstabensets entworfen, so dass jeden Tag gewechselt werden konnte. Mit dem Buchstabentest ließen sich bei langsamer Durchführung und deutlicher Aussprache in allen Fällen eindeutige Ergebnisse erzielen. Der Bilderkartentest als alternative Untersuchungsmethode kam nur bei drei Patienten zur Anwendung. In zwei Fällen waren die Patienten an pseudomembranöser Enterokolitis erkrankt. Der Gefahr einer möglichen Keimverbreitung durch den Versuchsleiter sollte durch Vermeidung des Handkontaktes vorgebeugt werden. In einem Fall waren einer Patientin beide Hände bandagiert worden, so dass sie zur Durchführung des Buchstabentestes nicht in der Lage war.
Zur Überprüfung des CAM-ICU Merkmals „Unorganisiertes Denken“ standen zwei Fragesets zur Verfügung, diese kamen alternierend zur Anwendung.

Zur Bewertung der diagnostischen Güte des CAM-ICU Merkmals 1 (veränderter oder fluktuierender mentaler Patientenstatus) bei Patienten mit der Diagnose „Delir“ nach den übrigen CAM-ICU-Kriterien wurden Analysen zur Sensitivität, Spezifität sowie den Anteilen falscher Urteile durchgeführt. Eine ausführliche Darstellung der Befunde für die ersten drei postoperativen Tage findet sich in Tabelle1_Anhang im Anhang. Die Sensitivität der Beurteilung durch das Pflegepersonal ist sehr hoch (87%-100%), die Spezifität steigt über die Beobachtungszeit von 54,5% auf 89,5%). Falsch-negative Urteile treten ausschließlich am zweiten postoperativen Tag auf.

3.3 Vergleich der Gruppen nach soziodemographischen Merkmalen

Das Durchschnittsalter in der CAM-Delir-Gruppe war deutlich höher als in der Vergleichgruppe ($p \leq 0{,}001$). Außerdem hatten die Patienten der CAM-Delir-Gruppe ein niedrigeres Schulbildungsniveau. Dieser Unterschied war signifikant ($p=0{,}02$). Bezüglich Geschlecht, Größe, Gewicht, ASA-Wert und der Anzahl der Voroperationen am Herzen waren keine signifikanten Unterschiede feststellbar (für diese Parameter gilt $p>0{,}1$, siehe Tabelle 6).

Tabelle 6: Soziodemographische Parameter der Analysestichprobe und Gruppenvergleich

Merkmal	Analyse-stichprobe N=194	Vergleichs-gruppe n=139	CAM-Delir-Gruppe n=55	Prüfgröße	P-Wert
Geschlecht n (%)					
- weiblich	55 (28,4)	41(29,5)	14 (25,5)	0,32[2)]	0,57
- männlich	139 (71,6)	98(70,5)	41 (74,5)		
Alter (Jahre) M (SD)	64,59 (8,7)	62,8 (8,1)	69,1 (8,7)	4,75[1)]	≤0,001***
Größe (cm) M (SD)	171,7(9,0)	171,9 (9,1)	171,3 (8,7)	0,42[1)]	0,67
Gewicht (kg) M (SD)	81,2 (14,6)	81,7 (14,8)	79,7 (14,2)	0,87[1)]	0,39
ASA-Wert n (%)					
- 2	1 (0,5)	1 (0,7)	0	2,47[2)]	0,29
- 3	150 (77,3)	111 (79,9)	39 (70,9)		
- 4	43 (22,2)	27 (19,4)	16 (29,1)		
Schulbildung n (%)					
- kein Abschluss	9 (4,6)	4 (2,9)	5 (9,1)	11,55[2)]	0,02*
- Hauptschulabschluss	106 (54,6)	70 (50,4)	36 (65,5)		
- Mittlere Reife	41 (21,1)	36 (25,9)	5 (9,1)		
- Fachhochschulreife	8 (4,1)	5 (3,6)	3 (5,5)		
- Abitur	30 (15,5)	24 (17,3)	6 (10,9)		
Frühere Herz-OP n(%)					
- keine	169 (87,1)	123 (88,5)	46 (83,6)	1,11[2)]	0,57
- eine	21 (10,8)	13 (9,4)	8 (14,5)		
- zwei	4 (2,1)	3 (2,2)	1 (1,8)		

Anmerkungen: [1)] t-Test; [2)] Chi-Quadrat Test; ***: p ≤ 0,001; *: p ≤ 0,05; ASA= American Society of Anesthesiologists

3.4 Vergleich der Gruppen nach psychischen Parametern

Zur Einschätzung der habituellen Stressverarbeitung wurde der SVF-48, zur Erfassung von Angst und Depressionen die HADS ausgewertet. Hierbei ergaben sich keine signifikanten Gruppenunterschiede (für die jeweiligen Skalen gilt p>0,10, siehe Tabelle 7).

Tabelle 7: Statische Auswertung des SVF-48 und der HADS für die Analysestichprobe und im Gruppenvergleich

Merkmal	Analyse-stichprobe	Vergleichs-gruppe	CAM-Delir-Gruppe	Prüf-größe[1)]	P-Wert
SVF 48 M (SD)					
Herunterspielen	12,72 (4,71)	12,60 (4,43)	13,04 (5,38)	0,58	0,56
Ablenkung	13,58 (4,47)	13,59 (4,51)	13,54 (4,42)	0,08	0,94
Situationskontrolle	17,43 (4,58)	17,48 (4,81)	17,29 (3,98)	0,27	0,79
Positive Selbstinstruktion	17,66 (4,48)	17,80 (4,41)	17,31 (4,68)	0,68	0,50
Bed. nach soz. Unterstütz.	13,32 (5,36)	13,01 (5,35)	14,11 (5,35)	1,29	0,20
Fluchtendenz	7,37 (4,96)	7,38 (4,98)	7,36 (4,95)	0,03	0,98
Gedankl. Weiterbeschäft.	13,19 (5,77)	13,20 (5,76)	13,15 (5,87)	0,06	0,96
Resignation	7,32 (4,88)	7,18 (4,75)	7,69 (5,21)	0,64	0,52
HADS M (SD)					
Angst	6,71 (3,77)	6,76 (3,85)	6,58 (3,57)	0,30	0,76
Depression	5,12 (3,46)	4,94 (3,32)	5,56 (3,79)	1,13	0,26

Anmerkungen: [1)] t-Test; Bed. nach soz. Unterstütz.= Bedarf nach sozialer Unterstützung; Gedankl. Weiterbeschäft.= Gedankliche Weiterbeschäftigung

3.5 Parameter des Operationsverlaufs

Die CAM-Delir- und die Vergleichsgruppe wurden anhand der aus dem Narkose- und dem Herz-Lungen-Maschinen-Protokoll entnommenen Operationsdaten verglichen. Hierbei ergaben sich für die CAM-Delir-Gruppe eine signifikant längere Anästhesiezeit (p=0,03) und Operationsdauer (p=0,03). Auch hinsichtlich der Reperfusionsdauer unterschieden sich die Gruppen signifikant (p=0,002). Für die Bypassdauer (p=0,07) und den Bedarf an Erythrozytenkonzentraten (p=0,07) traten in der Tendenz signifikante Unterschiede auf. Daneben gab es in der CAM-Delir-Gruppe signifikant häufiger relevante Herzrhythmusstörungen nach Beendigung der Kardioplegie (p=0,02). Bezüglich der Klemmzeit, dem niedrigsten intraoperativ aufgetretenem Hb-Wert, der tiefsten rektal gemessenen Temperatur, dem Sauerstoffpartialdruck des Blutes ($P0_2$) bei der letzten intraoperativ durchgeführten Blutgasanalyse (BGA), dem Bedarf an gefrorenen Frischplasmapräparaten und Thrombozytenkonzentraten, dem Vorliegen erschwerter Intubationsbedingungen und der Inzidenz reanimationspflichtiger Assystolien konnten keine signifikanten Gruppenunterschiede festgestellt werden (für diese Parameter gilt p>0,1, siehe Tabelle 8).

Tabelle 8: Operationsparameter der Analysestichprobe und Gruppenvergleich

Merkmal	Analyse-stichprobe	Vergleichs-gruppe	CAM-Delir-Gruppe	Prüf-größe	P-Wert
Art der Operation n (%)					
- Herzklappenoperation	68 (35,1)	49 (35,3)	19 (34,5)	1,69[2)]	0,43
- Bypassoperation	94 (48,5)	70 (50,4)	24 (43,6)		
- Bypass- und Klappen-OP	32 (16,5)	20 (14,4)	12 (21,8)		
Operationsverlauf M (SD)					
- Anästhesiedauer (min)	303,2 (78,8)	295,4 (78,2)	322,9 (77,6)	2,21[1)]	0,03*
- Operationsdauer (min)	243,9 (75,6)	236,4 (76,0)	263,0 (71,7)	2,23[1)]	0,03*
- Bypasszeit (min)	117,3 (54,7)	112,6 (54,4)	128,9 (54,2)	1,86[1)]	0,07(*)
- Reperfusionszeit (min)	18,5 (9,3)	17,0 (8,4)	22,3 (10,4)	3,23[1)]	0,002**
- Klemmzeit (min)	92,7 (48,3)	90,3 (50,6)	98,4 (42,2)	1,02[1)]	0,31
- kleinster Hb-Wert (g/dl)	8,5 (1,2)	8,5 (1,1)	8,6 (1,3)	0,60[1)]	0,55
- tiefste rekt. Temp. (℃)	30,2 (4,4)	30,2 (4,6)	30,1 (4,2)	0,21[1)]	0,83
- letzter $P0_2$Wert(mmHg)	220,5(107,9)	219,8(108,5)	222,2(107,2)	0,14[1)]	0,89
Fremdblut während der Operation M (SD)					
- Erykonzentrat 250ml	1,1 (1,7)	0,9 (1,7)	1,4 (1,7)	1,83[1)]	0,07(*)
- FFPs 250ml	0,4 (1,5)	0,3 (1,5)	0,6 (1,5)	1,40[1)]	0,16
- Thrombozytenkonz. 250ml	0,1 (0,4)	0,1 (0,4)	0,1 (0,2)	0,74[1)]	0,46
Intraop. Kompl. n (%)					
- Intubationsprobleme	10 (5,2)	6 (4,3)	4 (7,3)	0,70[2)]	0,40
- Herzrhythmusstörungen	2 (1,0)	0	2 (3,6)	5,11[2)]	0,02*
- reanimationspfl. Assystolie	2 (1,0)	1 (0,7)	1 (1,8)	0,47[2)]	0,50

Anmerkungen: [1)] t-Test; [2)] Chi-Quadrat; **: p ≤ 0,01; *: p ≤ 0,05; (*): p ≤ 0,10; rekt. Temp.= rektale Temperatur; $P0_2$ = Sauerstoffpartialdruck; Erykonzentrat = Erythrozytenkonzentrat; FFP = fresh frozen plasma; reanimationspfl. Assystolie= reanimationspflichtige Assystolie

3.6 Postoperative Verlaufsparameter

Der postoperative Gesundungsprozess der CAM-Delir- und der Vergleichsgruppe wurde anhand verschiedener Parameter verglichen.

3.6.1 Klinischer Verlauf

Die Patienten der CAM-Delir-Gruppe und der Vergleichsgruppe wurden bezüglich mehrerer klinischer Parameter verglichen, die den postoperativen Genesungsprozess charakterisieren. Hierbei zeigte sich ein schlechteres klinisches Outcome für Patienten der CAM-Delir-Gruppe. Sie mussten länger auf der Intensivstation behandelt werden (p≤0,001), wurden länger nachbeatmet (p=0,001) und eine postoperative Reintubation war wesentlich öfter erforderlich (p=0,003). Abfälle der peripheren 0_2-Sättigung unter 95% traten signifikant häufiger auf (p=0,006). Das postoperativ häufigere Auftreten von pulmonalen Komplikationen bei Patienten der CAM-Delir-Gruppe war in der Tendenz signifikant (P=0,06). Außerdem benötigten diese Patienten mehr Erythrozytenkonzentrate (p=0,006). Hinsichtlich der Auftretenshäufigkeit einer postoperativen Perikardtamponade unterschieden sich die Gruppen nicht (p>0,1, siehe Tabelle 9).

Tabelle 9: Klinische postoperative Verlaufsparameter der Analysegruppe und Gruppenvergleich

Merkmal	Analyse-stichprobe	Vergleichs-gruppe	CAM-Delir-Gruppe	Prüf-größe	P-Wert
Dauer ITS in Tagen M (SD)	1,88 (1,35)	1,53 (1,05)	2,76 (1,61)	5,28[1)]	≤0,001***
Reintubationen n(%)	8 (4,1)	2 (1,4)	6 (10,9)	8,94[2)]	0,003**
Nachbeat Zeit (min) M (SD)	761,5 (665,4)	624,0 (385,4)	1119,4 (1022,6)	3,43[1)]	0,001**
Postop. $S0_2$ Abf.<95% n(%)	42 (21,6)	23 (16,5)	19 (34,5)	7,53[2)]	0,006**
Transfusionsbedarf n (%)					
- < 500 ml EK	143 (73,7)	111 (79,9)	32 (58,2)	12,46[2)]	0,006**
- 500ml EK	28 (14,4)	18 (12,9)	10 (18,2)		
- 750ml EK	8 (4,1)	3 (2,2)	5 (9,1)		
- ≥1000ml EK	15 (7,7)	7 (5,0)	8 (14,5)		
Postop. Kompl. n (%)					
- pulmonale Komplikationen	9 (4,6)	4	5	3,44[2)]	0,06(*)
- Perikardtamponade	1 (0,5)	1	0	0,40[2)]	0,53

Anmerkungen: [1)] t-Test; [2)] Chi-Quadrat Test; ***: p ≤ 0,001: ** p ≤ 0,01; (*): p ≤ 0,10; ITS= Intensivstation; Nachbeat. Zeit= Nachbeatmungszeit; Postop. $S0_2$ Abf.<95%= Postoperative Abfälle der Sauerstoffsättigung auf <95%; EK= Erythrozytenkonzentrat; Postop. Kompl.= Postoperative Komplikationen

3.6.2 Postoperativ erhobene Laborwerte

Die Patienten der CAM-Delir-Gruppe und die der Vergleichsgruppe wurden anhand mehrerer postoperativer Laborwerte verglichen. Tabelle 10 zeigt die Ergebnisse.

Tabelle 10: Postoperative Laborparameter der Analysegruppe und Gruppenvergleich

Merkmal	Analyse-stichprobe	Vergleichs-gruppe	CAM-Delir-Gruppe	Prüf-größe[1)]	P-Wert
Kardiale Param. M (SD)					
- max. CK Aktivität (U/l)	861 (1190)	790 (1067)	1041 (1453)	1,33	0,19
- max. CK-MB Akt. (U/l)	40 (44)	39 (45)	43 (42)	0,54	0,59
- LDH präoperativ (U/l)	191 (74)	191 (83)	189 (46)	0,14	0,89
- LDH postop Tag 1 (U/l)	247 (73)	243 (70)	260 (81)	1,09	0,28
- LDH postop Tag 2 (U/l)	244 (97)	234 (96)	271 (93)	2,31	0,02*
- LDH postop Tag 3 (U/l)	247 (91)	240 (93)	263 (83)	1,44	0,15
- LDH postop Tag 4 (U/l)	236 (75)	228 (69)	255 (85)	1,97	0,051(*)
- LDH postop Tag 5 (U/l)	239 (69)	237 (67)	243 (74)	0,43	0,67
Entzün. Param. M (SD)					
- CRP präop (mg/dl)	10,8 (17,9)	10,7 (18,4)	11,1 (16,7)	0,13	0,90
- CRP Tag 1 (mg/dl)	81,2 (53,9)	85,4 (57,0)	69,9 (43,1)	1,46	0,15
- CRP Tag 2 (mg/dl)	176,1 (58,6)	174,1 (60,1)	181,2 (54,5)	0,76	0,45
- CRP Tag 3 (mg/dl)	184,5 (60,7)	179,7 (59,5)	196,2 (62,6)	1,65	0,10(*)
- CRP Tag 4 (mg/dl)	134,2 (59,3)	128,3 (53,4)	147,8 (70,0)	1,86	0,07(*)
- CRP Tag 5 (mg/dl)	91,2 (44,4)	90,0 (44,2)	93,5 (45,3)	0,42	0,68
- Leukos/µl präop	7695 (2312)	7683(2306)	7725 (2347)	0,11	0,91
- Leukos/µl Tag 1	11894 (3794)	11956(3605)	11733 (4278)	0,36	0,72
- Leukos/µl Tag 2	12566 (3896)	12010(3319)	13959 (4822)	2,75	0,008**
- Leukos/µl Tag 3	11228 (3730)	10897(3539)	11975 (4064)	1,80	0,07(*)
- Leukos/µl Tag 4	9706 (3457)	9324(2987)	10536 (4221)	2,03	0,04*
- Leukos/µl Tag 5	8742 (3428)	8280(2562)	9592 (4531)	1,77	0,08(*)

Anmerkungen:
[1)] t-Test; **: p ≤ 0,01; *:p ≤ 0,05; (*): p ≤ 0,10; max. CK Aktivität= maximale Aktivität der Creatininkinase im Serum; max. CK-MB Akt.= maximale Aktivität der Creatininkinase-MB im Serum; LDH= Lactatdehydrogenase; postop= postoperativ; CRP= C-reaktives Protein; präop= präoperativ; Leukos= Leukozytenzahl

Die Varianzanalyse mit Messwiederholung ergab für die Leukozyten eine signifikante Interaktion zwischen „Messzeitpunkt“ und „Gruppe“ (F=5,26; p=0,001). Während sich in der präoperativen Ausgangslage und am ersten postoperativen Tag die Gruppen nicht unterschieden, lagen deutliche Gruppenunterschiede ab dem zweiten Tag nach der Operation vor. Von diesem Zeitpunkt bis zum 5. Tag nach der Operation hatten die Patienten mit Delir deutlich höhere Werte. Abbildung 4 veranschaulicht den Befund. Der Unterschied zwischen den Gruppen war so deutlich, dass auch ein tendenziell signifikanter Haupteffekt für den Gruppenfaktor existierte (F=3,14; p=0,08). Des Weiteren war der Faktor „Zeit“ signifikant (F=84,78; p<0,001).

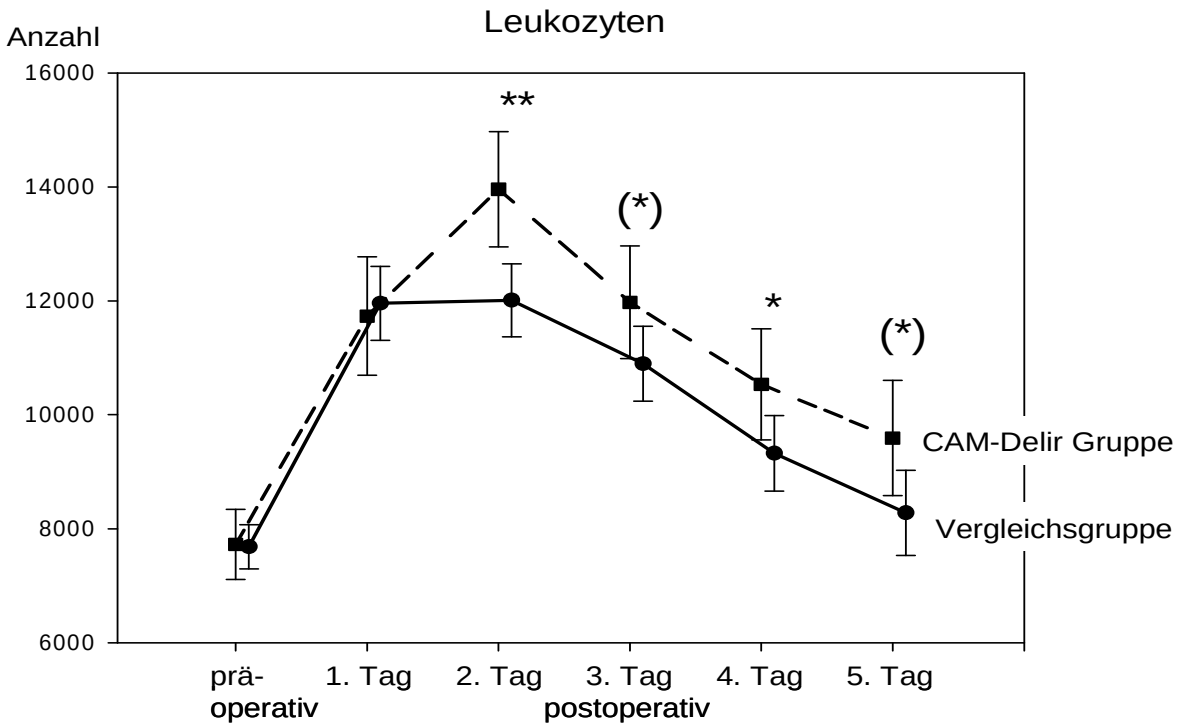


Abbildung 4: Leukozyten im perioperativen Verlauf bei Patienten mit und ohne postoperativem Delir (M ± 95% KI) **: p<0,01; *: p<0,05; (*): p<0,10

Auch beim C-reaktiven Protein konnten Gruppenunterschiede festgestellt werden. Diese waren für den dritten (CD: 196,2±62,6mg/dl, VG: 179,7±59,5mg/dl; p=0,10) und für den vierten (CD: 147,8±70,0mg/dl, VG: 128,3±53,4mg/dl; p=0,07) postoperativen Tag in der Tendenz signifikant, für die anderen postoperativen Tage jedoch nicht (p>0,10 für den 1., 2., und 5. postoperativen Tag). Hinsichtlich der LDH-Aktivität unterschieden sich die Gruppen am zweiten Tag signifikant (CD: 271±93 U/l, VG: 234±96 U/l; p=0,02) und am vierten Tag in der Tendenz signifikant (CD: 255±85 U/l, VG:228±69; p=0,051).

Hinsichtlich der postoperativen CK- und CK-MB Aktivität unterschieden sich die Gruppen nicht.

3.7 Auswertung des Anästhesiologischen Nachbefragungsbogens

Der ANP-KA wurde von der Patientengruppe mit Delir später ausgefüllt (M=4,47±1,75 Tage nach OP) als von den Patienten ohne Delir (M=3,84±0,60 Tage nach OP, p=0,046).

In den negativen körperlichen Symptomen des ANP erinnerten Patienten mit Delir für die erste Zeit nach dem Aufwachen aus der Narkose besseres körperliches

Befinden (F=4,75, p=0,04) als Patienten ohne Delir. Die Skalen des ANP unterschieden sich hierbei (F=23,32, p<0,001), die Interaktion war nicht signifikant (F=0,97; p=0,47). Unter Berücksichtigung der Zeit seit der Operation als Kovariable blieb der Gruppenunterschied bestehen (F=9,21; p=0,003).
Tabelle 11 zeigt den Vergleich der zwei Gruppen für die Skalen des ANP.

Tabelle 11: Anästhesiologischer Nachbefragungsbogen für Patienten. Postoperative Symptome in der frühen postoperativen Phase bei Patienten mit und ohne postoperativem Delir, Statistische Kennwerte, Anteil mit Zustimmung für Symptome und Odds Ratio (OR)

Symptome	**CAM-Delir-Gruppe**		**Vergleichsgruppe**		**p-Wert (t-Test)**	**CAM-Delir-Gruppe**	**Vergleichsgruppe**	**p-Wert [1)]**	**OR**
	M	**SD**	**M**	**SD**		**Ja (%)**	**Ja (%)**		
Erinnerungsvermögen	0,97	0,85	1,20	0,92	0,21	23 (69,7)	94 (76,4)	0,43	0,79
Aufwachprobleme	1,06	1,09	0,97	1,01	0,64	19 (57,6)	69 (57,5)	0,99	1,00
Kältegefühl	0,24	0,50	0,47	0,81	0,05 *	7 (21,2)	39 (31,7)	0,24	0,58
Hitzegefühl	0,33	0,69	0,72	0,94	0,01 **	8 (24,2)	54 (43,9)	0,04 *	0,41
Übelkeit/Erbrechen	0,27	0,64	0,25	0,59	0,82	6 (18,2)	22 (18,0)	0,98	1,01
Hustenreiz	0,70	0,88	0,82	0,86	0,47	16 (48,5)	68 (55,7)	0,46	0,75
Heiserkeit	0,73	0,67	0,96	0,93	0,18	20 (60,6)	78 (63,4)	0,77	0,89
Mundtrockenheit/Durst	1,64	1,19	1,86	1,00	0,32	24 (72,7)	109 (87,9)	0,03 *	0,37
Hunger	0,15	0,44	0,26	0,57	0,32	4 (12,1)	24 (20,0)	0,30	0,55
Atemschwierigkeiten	0,94	0,83	0,95	0,90	0,95	23 (69,7)	79 (64,2)	0,56	1,28
Halsschmerzen	0,27	0,52	0,73	0,76	0,001***	8 (24,2)	69 (57,5)	0,001***	0,24
Schmerz OP-Gebiet	0,85	0,80	1,15	0,90	0,08 (*)	22 (66,7)	93 (75,6)	0,30	0,65
Schmerz Infusionsort	0,18	0,39	0,53	0,77	0,001***	6 (18,2)	47 (39,2)	0,03 *	0,35
Muskelschmerzen	0,27	0,57	0,59	0,90	0,02 *	7 (21,2)	45 (36,8)	0,09 (*)	0,47
Rückenschmerzen	0,85	1,03	1,05	1,11	0,35	16 (48,5)	69 (56,6)	0,41	0,72
Kopfschmerzen	0,15	0,57	0,31	0,62	0,17	3 (9,1)	29 (23,6)	0,07 (*)	0,32
Probl. Wasserlassen	0,31	0,69	0,32	0,70	0,94	6 (18,8)	27 (22,3)	0,66	0,80
Körperl. Unwohlsein	0,85	0,87	1,04	0,92	0,28	20 (60,6)	83 (68,0)	0,42	0,72
Wohlbefinden	0,63	0,79	0,62	0,80	0,96	14 (43,8)	52 (45,2)	0,88	0,94

Anmerkungen:
[1)] Chi-Quadrat-Test bzw. exakter Test nach Fisher bei Zellenbesetzung n< 5.
Odds Ratio<1 bedeutet geringeres Risiko für Patienten mit postoperativem Delir nach CAM-ICU im Vergleich zur Kontrollgruppe. Risikoreduktion (%) ergibt sich dabei aus (1-OR)x100.
***: p≤0,001; **: p≤0,01; *: p≤0,05; (*): p≤0,10; Probl. Wasserlassen= Probleme beim Wasserlassen, Körperl. Unwohlsein= körperliches Unwohlsein

Insbesondere in den schmerzbezogenen Skalen des ANP beschrieben die Patienten der CAM-Delir-Gruppe geringere Ausprägung. Besonders auffallend waren Werte für Halsschmerzen, deren Vorhandensein für die CAM-Delir-Gruppe 76% geringer war als für die Vergleichsgruppe. Deutlich weniger Patienten der Delir-Gruppe erinnerten postoperativ das Gefühl von Mundtrockenheit/Durstempfinden. Das Risiko für dieses Symptom war um 63% reduziert.

3.8 Gruppenvergleich innerhalb der CAM-Delir-Gruppe

Innerhalb des Patientenkollektivs mit Delir nach CAM-ICU gab es 23 Patienten, bei denen ausschließlich am ersten postoperativen Tag ein positiver CAM-ICU-Befund erhoben wurde. Am zweiten postoperativen Tag absolvierten sie in aller Regel nicht nur die CAM-ICU problemlos, sondern schienen auch sonst ihr präoperatives kognitives Leistungsniveau wiedererlangt zu haben. In diesem Punkt unterschieden sie sich von solchen Patienten, die nach dem ersten postoperativen Tag weitere positive CAM-ICU-Bewertungen erhielten bzw. erst am zweiten oder dritten postoperativen Tag ein Delir nach CAM-ICU entwickelten. Dieser Beobachtung Rechnung tragend wurden zwei Subgruppen gebildet und verglichen. Subgruppe 1 umfasste n=23 Patienten, die ausschließlich am ersten postoperativen Tag einen positiven CAM-ICU-Befund entwickelten; Subgruppe 2 wurden n=32 Patienten zugeordnet, die mindestens eine Delirdiagnose nach CAM-ICU am 2.-5. postoperativen Tag erhielten. Dieser Subgruppenvergleich erbrachte jedoch nur bei 3 Parametern signifikante Unterschiede; diese zeigt Abbildung 5.

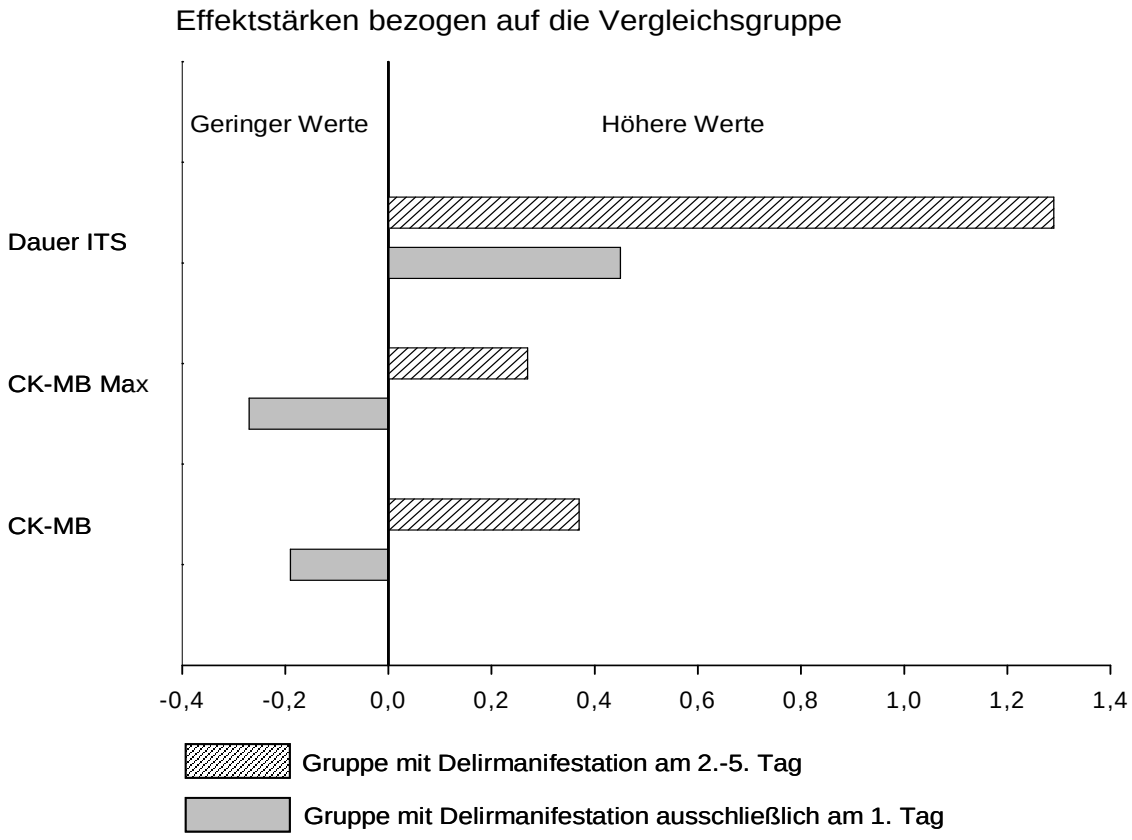


Abbildung 5: Gruppenvergleich innerhalb der CAM-Delir Gruppe

4. Diskussion

In der vorliegenden Arbeit wurde erstmals eine repräsentative kardiochirurgische Patientengruppe mit der CAM-ICU bezüglich postoperativem Delir untersucht. Das von der Arbeitsgruppe um Ely und Truman Pun entwickelte Verfahren wurde in einer deutschen Version verwendet. Der von den Autoren formulierte Entscheidungsalgorithmus für die Diagnose „Delir“ kam konsequent zur Anwendung.

Lediglich bei Erhebung des RASS-Scores wurde insofern minimal von den Vorgaben abgewichen, als bei der Festlegung des Sediertheitsgrades keine Unterscheidung zwischen den Schweregraden „Tiefe Sedierung“ (RASS-Score -4) und „Nicht erweckbar“ (RASS-Score -5) gemacht wurde (Sessler et al., 2001; vgl. www.IntensivCareUnit.de). Für diese Differenzierung wäre die Applikation von Schmerzreizen erforderlich gewesen, ohne dass sich daraus ein zusätzlicher diagnostischer Erkenntnisgewinn oder Konsequenzen für die weitere Untersuchungsdurchführung ergeben hätten. Es wurde deshalb darauf verzichtet.

4.1 Anwendbarkeit der CAM-ICU an kardiochirurgischen Patienten

Ein Ziel dieser Arbeit ist es, Aussagen zur Anwendbarkeit einer deutschen Version der CAM-ICU an kardiochirurgischen Patienten zu machen. Damit ist der potenzielle Geltungsbereich des Verfahrens angesprochen. Hierbei ist vor allem wichtig, ob der postoperative Gesundheitszustand kardiochirurgischer Patienten die Durchführung der interaktiven diagnostischen Schritte (Merkmal 2 und Merkmal 3) zulässt.

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, dass bei einem Großteil der Patienten (94,8% der Analysestichprobe) bereits ab dem ersten postoperativen Tag die Delirdiagnostik problemlos möglich war. Bezogen auf alle fünf Untersuchungstage reagierten im Durchschnitt 95,9% der Patienten auf Ansprache, bei ihnen konnte auch immer eine Aussage zum Vorliegen oder Fehlen von Delir nach CAM-ICU gemacht werden. In einigen Fällen kam auch die Anwendbarkeit der CAM-ICU an intubierten Patienten zum Tragen.

So konnte beispielsweise eine 47-jährige Patientin, die erst am 7. postoperativen Tag extubiert wurde, untersucht und in die statistische Auswertung aufgenommen werden. Nachdem die Patientin an den ersten beiden postoperativen Tagen nicht beurteilt werden konnte

(RASS-Wert ≤ -4), war ab dem 3. postoperativen Tag die CAM-ICU problemlos durchführbar. Die Patientin, bei der nach der Beurteilung durch das Pflegepersonal durchaus ein hypoaktives Delir hätte vorliegen können, ließ dabei keinerlei kognitiven Dysfunktionen erkennen. Nach ihrer Extubation gab sie an, die CAM-ICU-Diagnostik trotz ihres eingeschränkten Gesundheitszustandes nicht als zu strapaziös oder überfordernd empfunden zu haben.

Lediglich bei 4 Patienten (2,0%) konnte postoperativ die kognitive Verfassung gar nicht beurteilt werden, da ihr Sedierungsgrad an keinem der 5 Untersuchungstermine den zweiten Schritt der Delirdiagnostik zuließ (RASS-Score jeweils ≤ -4). Da folglich keine Gruppenzuordnung dieser Patienten erfolgen konnte, wurden sie von der statistischen Auswertung ausgeschlossen.

Weiterhin sind bei der mehrtägigen konsekutiven Anwendung der CAM-ICU Maßnahmen zur Vermeidung von Complianceproblemen wichtig. Diese wären angesichts der extrem einfachen Aufgaben zur Überprüfung der Merkmale 2 und 3 insbesondere bei kognitiv nicht beeinträchtigten Patienten zu erwarten (Welcher Gesunde würde schon ohne weitere Erklärung mehrfach ernsthaft auf die Frage antworten, ob ein Stein auf dem Wasser schwimme?). Diesem möglichen Problem wurde dadurch begegnet, dass die Patienten präoperativ ausführlich über den diagnostischen Zweck informiert wurden. So diente die präoperative Anwendung der CAM-ICU neben der Erfassung eines möglicherweise vorbestehenden Delirs auch dazu, die Patienten mit dem Verfahren vertraut zu machen. Sie wurden darauf hingewiesen, dass im Anschluss an eine kardiochirurgische Maßnahme vorübergehend intellektuelle Beeinträchtigungen auftreten könnten, die die Lösung selbst einfachster Aufgaben erschweren oder unmöglich machen. Mit diesem Vorgehen wurde eine sehr gute Kooperationsbereitschaft erreicht. Nur 2 Patienten (1%) zogen postoperativ ihre Einwilligungserklärung zurück und brachen die Studie ab. Die Gründe hierfür waren vielschichtig; es darf aber angenommen werden, dass mangelnde Akzeptanz gegenüber dem Verfahren allenfalls eine untergeordnete Rolle spielte.

Unter dem Gesichtspunkt der Anwendbarkeit soll hier auch auf die Frage eingegangen werden, ob sich die CAM-ICU als mögliches Verfahren zum routinemäßigen Delirscreening in die Abläufe des Klinikalltags integrieren lässt. Dabei ist anzunehmen, dass die Durchführung der Untersuchung in den Aufgabenbereich des Pflegepersonals fallen würde.

Hinsichtlich der Ökonomie ist dies problemlos realisierbar. Ely et al. (2001b) berichten für intensivpflichtige Patienten eine Durchführungszeit von 2-3 Minuten.

Dies ist in Übereinstimmung mit unserer Erfahrung, wenngleich von uns die Durchführungszeit nicht gemessen wurde. Die CAM-ICU nimmt damit also auch für die routinemäßige Anwendung im klinischen Alltag nicht viel Zeit in Anspruch. Das Verfahren lässt sich zusätzlich dadurch ökonomisieren, dass nicht bei jedem Patienten alle Kriterien überprüft werden müssen. Die Durchführungsanweisung zur CAM-ICU sieht vor, als erstes Merkmal der Delir-Diagnostik die Beurteilung des Pflegepersonals zu Veränderungen oder zur Fluktuation des mentalen Patientenstatus zu berücksichtigen. Ely und Truman Pun (2005) empfehlen, die Diagnostik zu beenden, wenn dieses Kriterium nicht erfüllt ist, weil ein Patient in diesem Fall nicht mehr die Diagnose „Delir“ haben kann (vgl. www.icudelirium.org). Unsere Untersuchung bestimmte immer alle Merkmale der CAM-ICU, unabhängig von der Bewertung des ersten Merkmals. Dadurch war die Möglichkeit gegeben, den Anteil an „falsch-negativen“ Urteilen zu bestimmen. Dies trat lediglich bei drei Patienten am zweiten postoperativen Tag auf (1,5% der Analysestichprobe). Am ersten postoperativen Tag wurde *kein* Patient durch die Pflegebeurteilung „übersehen“, der nach den übrigen CAM-ICU-Kriterien Hinweise auf kognitive Defizite erbrachte. Die Sensitivität der Pfegebeurteilung für die Identifikation eines „Delir“ liegt zwischen 87-100% und ist somit als sehr hoch zu bewerten. Es werden praktisch alle Patienten erkannt, die letztlich ein „Delir“ aufweisen. Damit entsprechen unsere Befunde den Empfehlungen von Ely und Truman Pun (2005), nach denen die Prüfungen der CAM-ICU-Kriterien 2-4 nur vorgenommen werden muss, wenn ein Patient als „mental verändert“ oder als „mental fluktuierend“ beurteilt wurde, wenn also Merkmal 1 erfüllt ist (vgl. www.icudelirium.org). Allerdings erhält mindestens am ersten postoperativen Tag noch eine beträchtliche Anzahl „gesunder“ Patienten eine „falsch-positive“ Beurteilung beim ersten Merkmal. Die Spezifität beträgt 54,5%, d.h. 45,5% der als verändert beurteilten Patienten erfüllen nach den übrigen Testkriterien nicht die Merkmale eines Delirs.

Weiterhin sprechen die einfache Erlernbarkeit und die umkomplizierte Durchführung für die CAM-ICU. In diesem Punkt unterscheidet sie sich erheblich von anderen Diagnoseverfahren. So hängt beispielsweise die Qualität der Befunde, die mit der Confusion Assessment Method (Inouye et al.,1990) erhoben werden, in erheblichen Maß von der Erfahrung des Untersuchers und vor allem von seinem medizinischen Ausbildungsniveau ab. Rolfson et al. (1999) konnten

zeigen, dass Medizinstudenten mit der Confusion Assessment Method Delir mit einer Sensitivität von 100% -bezogen auf das Votum eines Psychiaters- diagnostizierten. Krankenpflegeschüler dagegen erreichten trotz identischer Rahmenbedingungen nur eine Sensitivität von 13%. Für die CAM-ICU dagegen geben Ely et al. (2001b) eine hohe Interrater-Übereinstimmung zwischen den drei Anwendern (einem Arzt und zwei Krankenschwestern) an. Es ergibt sich hierfür ein Kappa-Koeffizient von κ=0,96 mit einem 95% Vertrauensintervall von 0,92-0,99.

Zusammenfassend belegen die Ergebnisse dieser Arbeit die gute Anwendbarkeit einer deutschen Version der CAM-ICU in der postoperativen Betreuung kardiochirurgischer Patienten. Weder hinsichtlich des Patientenkollektivs der Kardiochirurgie noch hinsichtlich der Integration in die klinischen Alltagsabläufe bestehen Vorbehalte gegen die routinemäßige Anwendung des Verfahrens.

Dies ist ein wichtiger Befund angesichts aktueller amerikanischer Leitlinien, die eine routinemäßige und standardisierte Untersuchung der mentalen Verfassung von Risikopatienten empfehlen (Jacobi et al., 2002; Ely et al., 2004b). Die oben dargestellten Befunde zur Anwendbarkeit und Ökonomie der deutschen Version der CAM-ICU sprechen dafür, dieses Verfahren hierfür zu verwenden.

4.2 Prävalenzrate von Delir nach Kardiochirurgie

Die zweite Fragestellung betraf die Feststellung der Auftretenshäufigkeit des mittels CAM-ICU diagnostizierten postoperativen Delirs nach kardiochirurgischen Interventionen. In der vorliegenden Arbeit wurde hierfür der Begriff „Prävalenzrate“ des postoperativen Delirs verwendet. Es wurde damit die in der Literatur gebräuchliche Sprachregelung übernommen, wenngleich auch Argumente für die Verwendung der Bezeichnung „Inzidensrate“ sprechen.

Die von uns ermittelte Prävalenzrate für das Auftreten von Delir nach kardiochirurgischen Maßnahmen liegt mit 28,4% im Bereich einer Reihe von neueren Studien, in denen Prävalenzraten zwischen 23% und 33% mitgeteilt werden (Eissa et al., 2003; Rothenhäusler, 2006; Veliz-Reissmüller et al., 2007). Andererseits sind aber auch Ergebnisse publiziert, die sowohl erheblich über (72%, Sadler, 1981) und als auch unter (3%, Roach et al., 1996) der in unserer

Studie ermittelten Prävalenzrate liegen. Als Erklärung für diese erhebliche Streuung werden unter anderem Unterschiede im chirurgischen Bereich, der extrakorporalen Zirkulation und Anästhesietechnik angeführt (van der Mast et al.,1999; Sockalingam et al, 2005). Weiterhin bestehen Unterschiede zwischen den jeweils untersuchten Patientenkollektiven. Dies gilt insbesondere in Hinblick auf das Lebensalter, dessen Bedeutung als Risikofaktor für das Auftreten von Delir als gesichert betrachtet wird (Sockalingham et al., 2005).

Die Variabilität der Ergebnisse ist jedoch so erheblich, dass sie mit unterschiedlichen Rahmenbedingungen allein kaum plausibel zu erklären ist. Es muss daher angenommen werden, dass die Ursache für die Streuung vor allem in der Verwendung unterschiedlicher Diagnoseverfahren begründet ist (vgl. Devlin et al., 2007, vgl. Ouimet et al., 2007). Daher soll im Folgenden auf die von den Autoren verwendeten diagnostischen Ansätze eingegangen werden. Eine Übersicht über die verschiedenen Arbeiten bietet Tabelle 12.

Tabelle12: Überblick über die in der Literatur genannten Prävalenzrate des Delirs nach Kardiochirurgie und den in den Arbeiten verwendeten methodischen Ansatz

Autore(n) (Erscheinungsjahr)	**Prävalenz-Rate**	**Angaben zum diagnostischen Ansatz**
Sveinson (1975)	6% von N=100	Delirdiagnose, wenn die meisten oder alle Symptome vorlagen: Beeinträchtigung von Orientierung, Gedächtnis und intellektuellen Funktionen, Halluzinationen und/oder Illusionen, kein standardisiertes und validiertes Untersuchungsverfahren
Sadler (1981)	72% von N=50	„Delrium Assessment Checklist“, für das Verfahren existiert keine Valdierungsstudie
Roach et al. (1996)	3% von N=2108	Retrospektive Diagnosevergabe anhand verschiedener postoperativer Daten durch Expertengremium
van der Mast et al. (1999)	13,5% von N=296	Diagnosevergabe anhand der DSM-III-R Kriterien, Patienten mit Delirsymptomatik ausschließlich am ersten postoperativen Tag wurden bei der Berechnung der Prävalenzrate nicht berücksichtigt
Eissa et al. (2003)	31% von N=48	SPMSQ, 82,7-92,3%tige Sensitivität bei der Erfassung hirnorganischer Störungen
Rothenhäusler (2006)	32,3% von N=34	Delirium Rating Scale (Sens. 91-100%, Spez. 85-100%, Trzepacz et al., 2001)
Veliz-Reissmüller et al. (2007)	23,4% von N=107	Confusion Assessment Method (Sens.: 97%; Spez.:92,5% , Inouye 1990), Testung ab dem 2. postoperativen Tag
Kazmierski et al. (2006)	11,5% von N=260	Diagnosevergabe anhand der DSM-IV Kriterien, Diagnostik erfolgte einmal zwischen dem 2. und 6. postoperativen Tag für alle Patienten, weitere Untersuchung nur, wenn Pflegepersonal „ungewöhnliches Verhalten“ auffiel
Die hier berichtete Studie	28,4% von N= 194	Diagnosevergabe mittels CAM-ICU

In drei neueren Publikationen zu Delir nach Kardiochirurgie werden Prävalenzraten angegeben, die mit der von uns ermittelten vereinbar sind. So berichten Eissa et al. (2003) für ihre an 48 kardichirurgischen Patienten durchgeführte Erhebung eine Prävalenzrate von 31% für das Auftreten von postoperativem Delir. Als Diagnoseverfahren kam der 10 Fragen umfassende „short portable mental status questionnaire“ (SPMSQ: Pfeiffer, 1975) zum Einsatz. Patienten mit Einschränkungen in ihrer verbalen Kommunikationsfähigkeit können mit diesem Verfahren nicht untersucht werden. In Validierungsstudien lag die Sensitivität des SPMSQ zur Erfassung von hirnorganischen Störungen bei 82,7% bis 92,3%. Die Untersuchung der Patienten mit dem SPMSQ erfolgte täglich über einen Zeitraum von 4-6 Tagen im Anschluss an die Herzoperation.

Weiterhin zeigte die Studie von Eissa et al., dass Befunde zur Delirprävalenz sehr kritisch zu bewerten sind, wenn sie nicht auf einem standardisierten Diagnoseverfahren beruhen. Parallel zur Anwendung des SPMSQ wurde der postoperative kognitive Zustand der Patienten auch von einem Arzt bewertet. Dessen Beurteilung basierte auf der Beobachtung des Patientenverhaltens und einem unstrukturierten Interview. Die so ermittelte Delir-Prävalenzrate lag bei lediglich 2%.

Rothenhäusler (2006) ermittelte für seine an 34 kardiochirurgischen Patienten durchgeführte Studie eine Delir-Prävalenzrate von 32,3%. Die teilnehmenden Patienten wurden für den Zeitraum ihres postoperativen Intensivstationsaufenthaltes täglich mit der Delirium Rating Scale (DRS: Trzepacz et al., 1988) untersucht. Intubierte Patienten können mit der DRS nicht getestet werden. Das Verfahren hat eine Sensitivität von 91-100% und eine Spezifität von 85-100% (Trzepacz et al., 2001).

Schließlich berichten Veliz-Reissmüller et al. (2007) eine Delir-Prävalenzrate von 23,4%. Die Ergebnisse beruhen auf der täglichen Testung der 107 teilnehmenden Patienten mit der Confusion Assessment Method (Inouye et al., 1990), die bis zur Krankenhausentlassung durchgeführt wurde. Allerdings wurden anders als bei unserer Erhebung die Patienten erst ab dem zweiten, nicht bereits ab dem ersten postoperativen Tag untersucht. Die Prävalenzrate wäre sonst wahrscheinlich höher ausgefallen (s.u.). Darüber hinaus fehlte die Möglichkeit zur Testung intubierter Patienten.

Neben diesen Studien mit ähnlichen wie der von uns ermittelten Prävalenzrate gibt es Arbeiten, in denen erheblich abweichende Ergebnisse angegeben werden.
So berichtet Sveinsson (1975) eine Prävalenzrate von 6% für das Auftreten von postoperativem Delir nach Kardiochirurgie. 100 Patienten wurden an den ersten 4 postoperativen Tagen untersucht, bei bestehenden Auffälligkeiten länger. Grundlage für die Zuweisung einer Delirdiagnose war das Auftreten eines „klaren Bruches mit der Realität“. Dieser wurde bei gleichzeitigem Vorliegen verschiedener kognitiver Störungen diagnostiziert. Allerdings wird nicht klar, wie genau diese Störungen erfasst wurden. Ein standardisiertes und validiertes Verfahren wurde hierzu jedenfalls nicht verwendet. Dieses Vorgehen ist deshalb vor dem Hintergrund der Ergebnisse von Eissa et al. (2003) zur geringen Sensitivität einer nicht-standardisierten Delirdiagnostik als eher unzuverlässig zu bewerten. Es ist davon auszugehen, dass vor allem hypoaktive Verläufe bei dieser Art der Diagnostik unentdeckt geblieben sind (vgl. Ely et al., 2001a; Reischies, 2007).

Die von Sadler (1981) in einer Studie an 50 Patienten festgestellte Prävalenzrate für das Auftreten von postoperativem Delir lag bei 72%. Als mögliche Auslöser von Delir nennt die Autorin vor allem patientenbezogene endogene Faktoren. Daher wurde bei ihrem diagnostischen Ansatz auch nicht von objektiven Beobachtungen oder klinischen Daten ausgegangen, vielmehr beruhte die Diagnostik auf dem subjektiven Empfinden der Patienten. Zu dessen Quantifizierung diente die von der Autorin entwickelte „Delirium Assessment Checklist“ (DAC). Diese umfasst Fragen zur subjektiv wahrgenommenen Ausprägungsstärke von Desorientierung, Illusionen, Halluzinationen und paranoiden Wahnvorstellungen und wurde den Patienten an den ersten 7 postoperativen Tagen zur Bearbeitung vorgelegt.
Wegen des Fehlens einer Validierungsstudie für die DAC lässt sich keine begründete Aussage zur diagnostischen Güte des Verfahrens machen. Diese dürfte aber angesichts des vollständigen Verzichts auf objektive Daten kaum sehr hoch sein. Weiterhin ist es schwer vorstellbar, dass ein Patient mit der Fähigkeit zur Bearbeitung eines komplexen Fragebogens an einem Delir nach DSM-IV-Kriterien leiden könnte. Insgesamt ist daher von einem hohen Anteil falsch positiver Bewertungen auszugehen.

Die mit 3% niedrigste Prävalenzrate für postoperatives Delir teilen Roach et al. (1996) mit. In der an 2108 Patienten durchgeführten Multicenterstudie erfolgte die Vergabe einer Delirdiagnose auf der Grundlage postoperativer Daten (demographische und klinische Parameter, Laborwerte). Es sind jedoch in der Literatur keine Parameter beschrieben, anhand derer die retrospektive Zuordnung der Diagnose „Delir“ ohne jeden direkten Patientenkontakt möglich wäre (Devlin et al., 2007). Der Wert von Aussagen zur Delirprävalenz auf dieser Grundlage ist somit äußerst zweifelhaft.

Von der Forschergruppe um van der Mast (1999) wird die Delirprävanlenzrate mit 13,5% angeben. Die untersuchte Analysestichprobe umfasste 296 kardiochirurgische Patienten. Die Vergabe einer Delirdiagnose erfolgte gemäß der DSM-III-R-Kriterien. Ausreichende diagnostische Fähigkeiten beim Untersucher vorausgesetzt, lassen sich mit dieser Methode zuverlässige Ergebnisse erzielen (vgl. Ely 2001a,b).

Allerdings lassen van der Mast et al. für die Berechnung der Prävalenzrate solche Patienten unberücksichtigt, die *ausschließlich* am ersten postoperativen Tag Symptome eines Delirs zeigten. Dies wird mit Schwierigkeiten bei der Unterscheidung von „echtem“ Delir und Nachwirkung der Anästhesie begründet und von den Autoren selbst als wesentlicher Grund für die relativ niedrige Prävalenzrate genannt. Auch die von uns festgestellte Prävalenzrate würde bei analoger Berechnung erheblich sinken (auf dann 17,5%).

Allerdings sprechen zwei Argumente gegen ein solches Vorgehen. So ist in den DSM-IV-Richtlinien klar festgelegt, dass das gemeinsame Auftreten verschiedener kognitiver Dysfunktionen die Diagnose „Delir“ nach sich zieht. Insbesondere angesichts der nach wie vor nicht verstandenen Ätiologie der Krankheit (Devlin et al., 2007) muss man daher fragen, warum ein entsprechender pathologischer Befund am ersten postoperativen Tag mit möglichen Nachwirkungen der Anästhesie und ab dem zweiten postoperativen Tag mit dem Vorliegen von Delir erklärt werden sollte.

Weiterhin zeigt ein für unsere Studie durchgeführter Intragruppenvergleich zwischen Patienten mit einer Delirdiagnose nur für den ersten postoperativen Tag und Patienten mit länger anhaltendem Delir kaum Unterschiede für die untersuchten Delir-Risikofaktoren (siehe Tabelle2_Anhang im Anhang).

Schließlich fanden Kazmierski et al. (2006) in ihrer 260 Patienten einschließenden Studie eine Prävalenzrate von 11,5% für das Auftreten von Delir, die Diagnosevergabe erfolgte gemäß der DSM-IV Kriterien. Der Untersuchungsplan sah aber lediglich die *einmalige* Testung der Patienten zwischen dem zweiten und sechsten postoperativen Tag vor. Weitere Untersuchungen wurden nur dann durchgeführt, wenn dem Pflegepersonal „ungewöhnliches Verhalten“ bei einem Patienten auffiel. Ein solches Vorgehen birgt jedoch die erhebliche Gefahr des Übersehens hypoaktiver Delirverläufe in sich. Viele Patienten insbesondere auf der ITS sind davon betroffen (Devlin et al., 2007), werden aber vom betreuenden Pflegepersonal häufig fälschlicherweise als „nicht auffällig“ eingestuft (Ely et al., 2001a; Reischies, 2007).

Zusammenfassend können an vielen Studien mit erheblich abweichenden Prävalenzraten Zweifel hinsichtlich des methodischen Ansatzes geäußert bzw. abweichende Kriterien der Delirdiagnose und damit der Prävalenzrate festgestellt werden.

Die neueren Studien, die vergleichbare Prävalenzraten berichten, basierten dagegen jeweils auf einem strukturierten und validierten Verfahren zur Erfassung des Krankheitsbildes, wenngleich auch hier pathologische Befunde teilweise erst ab dem zweiten postoperativen Tag bei der Berechnung der Prävalenzrate berücksichtigt wurden. Daher ist der mit der CAM-ICU identifizierte Anteil von Patienten mit Delir als plausibel einzuschätzen. Dies ist auch vor dem Hintergrund zu sehen, dass unsere Daten quasi auf einer Vollerhebung beruhen und dass dabei auch intubierte Patienten diagnostiziert wurden.

Weiterhin ist bei der Bewertung unserer Ergebnisse auf die hohe Sensitivität der CAM-ICU bei der Identifikation hypoaktiver Delirverläufe zu verweisen (Ely et al., 2001a/b). Neuere Forschungsergebnisse zeigen die erhebliche Bedeutung dieser Variante des Delir, die insbesondere auf Intensivstationen häufig auftritt (Ely et al., 2001a; Devlin et al., 2007; Reischies, 2007; Schmitt und Pajonk, 2008). Die sichere Identifikation solcher Verläufe ist daher von entscheidender Bedeutung, um zuverlässige Aussagen zur Prävalenz von Delir nach Kardiochirurgie machen zu können.

4.3 Validität der CAM-ICU bei Anwendung in der Kardiochirugie

Die dritte Zielsetzung der Arbeit bestand darin, Aussagen zur Validität der CAM-ICU zu machen. Diese beziehen sich auf die Analyse von Gruppenunterschieden (Patienten mit und ohne postoperativem Delir nach CAM-ICU) in klinischen und demographischen Variablen und damit unter testtheoretischer Perspektive auf einen Teilaspekt der Konstruktvalidität (Lienert und Raatz, 1998)

Hierzu wurden die CAM-Delir-Gruppe und die Vergleichsgruppe anhand mehrerer Variablen verglichen, die als Risikofaktoren für postoperatives Delir nach Kardiochirurgie bekannt sind. So gelten die soziodemographischen Variablen „hohes Lebensalter“ und „niedriges Schulbildungsniveau“ als begünstigende Faktoren für das Auftreten von postoperativem Delir (Sockalingam et al., 2005). Daneben steigt die Auftretenswahrscheinlichkeit kognitiver Dysfunktionen in der postoperativen Phase mit der Komplexität der Operation (bei uns operationalisiert durch die Operations- und Anästhesiedauer), mit der Dauer des Anschlusses an die Herz-Lungen-Maschine (HLM) sowie mit der Menge an Fremdblutprodukten. Schließlich finden sich in der Literatur Hinweise auf ein erhöhtes Risiko nach Klappenoperationen gegenüber reinen koronarchirurgischen Eingriffen (Sockalingam et al., 2005). Mit Ausnahme der Operationsart zeigen sich auch in der vorliegenden Untersuchung in allen Variablen signifikante oder mindestens in der Tendenz signifikante Gruppenunterschiede, die für die Validität der CAM-ICU sprechen. Fehlende Gruppenunterschiede in unserer Studie bezüglich der Operationsart hängen möglicherweise mit der vergleichbaren Operations- und Anästhesiedauer und der gleichen HLM-Dauer der Patienten mit Klappen- und Bypassoperation zusammen.

Weitere Validitätshinweise für die CAM-ICU ergeben sich durch Gruppenvergleiche von klinischen Outcomevariablen, die durch das Auftreten von Delir negativ beeinflusst werden. So werden Patienten mit der Diagnose „Delir“ üblicherweise länger auf der Intensivstation behandelt als solche ohne diese Störung (Ely et al., 2004a; Thomason et al., 2005; Ouimet et al., 2007). Daneben erkranken diese Patienten häufiger an Pneumonien und sie sind schwieriger von der maschinellen Beatmung zu entwöhnen (Ely et al., 2001b). In der vorliegenden Untersuchung wurden die Dauer der postoperativen Nachbeatmung, Reintubationnotwendigkeit sowie die Auftretenshäufigkeit kritischer

Sättigungsabfälle bestimmt. In all diesen Variablen zeigten sich bedeutsame Gruppenunterschiede. Damit sprechen auch die Befunde zu den klinischen Outcome-Variablen für die Validität der CAM-ICU. Tabelle 13 zeigt eine Zusammenstellung der Validitätsindikatoren.

Tabelle 13: Übersicht der Variablen zur Validitätsprüfung der CAM-ICU

Validitätsindikatoren	CAM-Delir-Gruppe	Vergleichs-gruppe	Prüfgröße	P-Wert
Patientenbez. Variablen				
Lebensalter M (SD)	69,07 (8,73)	62,81 (8,08)	4,75	≤0,001
Schulbildung n (%)				
- kein Abschluss	5 (9,1)	4 (2,9)	11,55	0,02
- Hauptschulabschluss	36 (65,5)	70 (50,4)		
- Mittlere Reife	5 (9,1)	36 (25,9)		
- Fachhochschulreife	3 (5,5)	5 (3,6)		
- Abitur	6 (10,9)	24 (17,3)		
OP-Variablen				
Art der Operation n (%)				
-Klappen-Operation	19 (34,5)	49 (35,3)	1,69	0,43
-Bypass-Operation	24 (43,6)	70 (50,4)		
-beide OPs	12 (21,8)	20 (14,4)		
Operationsdauer M (SD)	263,0 (71,7)	236,4 (76,0)	2,23	0,03
Anästhesiedauer M (SD)	322,9 (77,6)	295,4 (78,2)	2,21	0,03
HLM-Dauer M (SD)	128,9 (54,2)	112,6 (54,4)	1,86	0,07
Intraop. EK-Bedarf M (SD)	1,4 (1,7)	0,9 (1,7)	1,83	0,07
Postoperative Variablen				
Dauer ITS in Tagen M (SD)	2,8 (1,6)	1,5 (1,1)	5,28	≤0,001
Nachbeat. in min M (SD)	1119 (1022)	624 (385)	3,44	0,001
Reintubation n (%)	6 (10,9)	2 (1,4)	8,94	0,003
Pulm. Kompl. n (%)	5 (9,1)	4 (2,9)	3,44	0,06
Sättigung unter 95% n (%)	19 (34,5)	23 (16,5)	7,52	0,006

Anmerkung: HLM= Herz-Lungen-Maschine, Intraop. EK-Bedarf = Intraoperativer Bedarf an Erythrozytenkonzentraten, Nachbeat. = Nachbeatmungszeit, ITS= Intensivstation, Pulm. Kompl.= pulmonale Komplikationen, Sättigung unter 95% = Abfall der kapillären Sauerstoffsättigung unter 95%

4.4 Diskussion von Nebenbefunden

Zwei weitere Befunde unserer Untersuchung betreffen Entzündungsparameter und das postoperative Befinden der Patienten.

Ab dem zweiten postoperativen Tag waren die Leukozytenzahlen in der Patientengruppe mit Delir höher als für die Vergleichsgruppe. Für das CRP fanden sich damit vereinbare Befunde, sie waren jedoch wesentlich schwächer ausgeprägt. Da die Auftretenswahrscheinlichkeit vom Delir mit der Schwere einer

Erkrankung steigt (Devlin et al., 2007, Ouimet et al., 2007), erscheint dieser Befund durchaus plausibel. Allerdings lassen unsere Daten natürlich keine Aussage zu, ob erhöhte Entzündungswerte ursächlich an der Entstehung von Delir beteiligt sind.

Ein weiterer überraschender Befund ist, dass die Patienten mit Delir-Diagnose für die erste Zeit nach dem Aufwachen aus der Narkose besseres postoperatives Befinden erinnern, als die Patienten ohne diese Diagnose. Besonders auffallend waren geringere postoperative Schmerzen. Dies ist in Übereinstimmung mit Ergebnissen von Ouiment et al. (2007), die bei intensivmedizinisch betreuten Patienten mit Delir ebenfalls signifikant geringere Schmerzen beobachteten. Weitere Untersuchungsergebnisse zum postoperativen Befinden intensivmedizinisch versorgter Patienten mit der Diagnose Delir existieren anscheinend nicht. Möglicherweise hängt dieser Befund mit dem hohen Anteil hypoaktiver Delirverläufe zusammen.

4.5 Schlussfolgerung

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen die gute Eignung einer deutschen Adaptation der CAM-ICU für die postoperative Delir-Diagnostik an kardiochirugischen Patienten. Weder limitiert der postoperative Gesundheitszustand der Patienten die Anwendbarkeit, noch sind bei ausreichender präoperativer Aufklärung Complianceprobleme zu erwarten. Der hohen Sensitivität der CAM-ICU bei der Identifikation von hypoaktivem Delir kommt angesichts des großen Anteils solcher Verläufe große Bedeutung zu. Die Ökonomie des Verfahrens mit kurzen Durchführungszeiten und der Möglichkeit des Auslassens von Diagnoseschritten bei eindeutigem Befund sowie seine leichte Erlernbarkeit ermöglichen die problemlose Integration des Verfahrens in den Klinikalltag.
Weiterhin sprechen die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit für die Validität der CAM-ICU bei der Indentifikation von Delir. Die Angaben zur Prävalenz von Delir nach Kardiochirurgie sind angesichts der diagnostischen Güte des Verfahrens mit der Möglichkeit der Testung beatmeter Patienten und angesichts der hohen Repräsentativität der Stichprobe als plausibel zu bewerten.

5. Zusammenfassung

Einleitung. Mit der Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit (CAM-ICU) steht seit 2001 für den angloamerikanischen Sprachraum ein Verfahren zur Diagnostik des Delirs zur Verfügung, mit dem auch maschinell beatmete Patienten testbar sind.

Diese Untersuchung soll folgende Fragen beantworten: (1) Ist eine deutsche Version der CAM-ICU an kardiochirurgischen Patienten anwendbar? (2) Wie hoch ist die Prävalenzrate vom postoperativen Delir nach kardiochirurgischen Interventionen bei Diagnostik mit CAM-ICU? (3) Ist die CAM-ICU bei Anwendung im kardiochirurgischen Bereich valide?

Methodik. Die Analysestichprobe bildeten 194 kardiochirurgische Patienten (85,5% einer angestrebten Vollerhebung). Postoperativ erfolgte an 5 Tagen die Diagnostik mit der CAM-ICU. Soziodemographische und klinische Variablen dienten der Validitätsprüfung. Die Selbstbeurteilung des postoperativen Patientenbefindens erfolgte mit dem Anästhesiologischen Nachbefragungsbogen für Patienten (ANP-KA).

Ergebnisse. Bei nahezu allen Patienten war die CAM-ICU postoperativ problemlos durchführbar. Die Prävalenzrate für das Auftreten eines Delirs betrug 28,4%, von der 85,5% bei der ersten Diagnosestellung eine hypoaktive Form war. Patienten mit der Diagnose Delir nach CAM-ICU waren älter ($p<0,001$), hatten eine geringere Schulbildung ($p<0,05$), eine längere Anästhesie- und Operationsdauer ($p<0,05$), waren postoperativ länger auf der Intensivstation ($p<0,001$), wurden länger nachbeatmet ($p<0,001$), häufiger reintubiert ($p<0,01$) und wiesen postoperativ eine höhere Anzahl Leukozyten auf ($p<0,10$). Bei mehr Patienten mit Delir lag die geringste gemessene Sauerstoffsättigung postoperativ unter 95% ($p<0,01$).

Schlussfolgerung. Die CAM-ICU ist ein valides, ökonomisches und leicht erlernbares Verfahren zur Diagnostik des Delirs, das an kardiochirurgischen Patienten postoperativ problemlos anwendbar ist. Ausreichende Aufklärung der Patienten über den diagnostischen Zweck des Verfahrens hilft Complianceprobleme zu vermeinden.

6. Literaturverzeichnis

Ackermann H (2005) Biometrische Analyse von Stichproben (BiAS) für Windows. Hochheim Darmstadt, epsilon-Verlag

Bergeron N, Dubois M, Dumont M, Dial S, Skrobik Y (2001) Intensive Care Delirium Screening Checklist: evaluation of a new screnning tool. Intensive Care Med 27: 859-864

Chuang W, Lin C, Hsu W, Ting Y, Lin K, Ma S (2007) Evaluation of the reliability and validity of the Chinese version of the confusion assessment method for the intensive care unit. Hu Li Za Zhi 54: 45-52

Czokasy J (1999) Assessment of acute confusion: use of the NEECHAM Confusion Scale. Appl Nurs Res 12:51-55

Devlin J, Fong J, Fraser G, Riker R (2007) Delirium assessment in the critically ill. Intensive Care Med 33: 929-940

Dilling H, Mombour W, Schmidt MH, Schulte-Markwort E (Hrsg.) (2000) Internationale Klassifikation psychischer Störungen. ICD-10 Kapitel V (F). Klinisch-diagnostische Leitlinien. 4. Aufl. Verlag Hans Huber, Bern

Dolan MM, Hawkes WG, Zimmermann SI, Morrison RS, Gruber-Baldini AL, Hebel JR, Magaziner J (2001) Delirium on hospital admission in aged hip fracture patients: prediction of mortality and 2-year functional outcomes. J Gerontol: Medical Science 55A: M527-M534

Eissa A, Andrew M, Baker R (2003) Postoperative confusion assessed with the Short Portable Mental Status Questionnaire. ANZ J Surg 73: 697-700

Ely E, Margolin R, Francis J, May L, Truman B, Dittus R, Speroff T, Gautman S, Bernard G, Inouye S (2001a) Evaluation of delirium in critically ill patients: Validation of the Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit (CAM-ICU). Crit Care Med 29: 1370-1379

Ely E, Inouye S, Bernard G, Gordon S, Francis J, May L, Truman B, Speroff T, Gautman S, Margolin R, Hart R, Dittus R (2001b) Delirium in Mechanically Ventilated Patients. JAMA 286: 2703-2710

Ely E, Truman B, Shintani A, Thomasson J, Wheeler A, Gordon S, Francis J, Speroff T, Gautam S, Margollin R, Sessler C, Dittus R, Bernard G (2003) Monitoring Sedation Status Over Time in ICU Patients: Reliability und Validity of the Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS). JAMA 289: 2983-2991

Ely E, Pun Truman B (2005) The Confusion Assessment Method for the ICU (CAM-ICU). Training Manual. Publiziert von E.W. Ely und der Vanderbilt University (www.icudelirium.org). Tag des letzten Zugriffs: 11.10.2007

Ely E, Truman Pun B, Putensen C, Günther U (o.J.) Die „Confusion Assessment Method (CAM)“ für Intensivstationen (CAM-ICU). Übungsleitfaden. (www.icudelirium.org/delirium/training-pages/German.pdf). Tag des letzten Zugriffs: 23.01.2008

Ely E, Shintani A, Truman B, Speroff T, Gordon S, Harrell F, Inouye S, Bernard G, Dittus R (2004a) Delirium as a Predictor of Mortality in Mechanically Ventilated Patients in the Intensive Care Unit. JAMA 291: 1753-1762

Ely E, Stephens R, Jackson J, Thomason J, Truman B, Gordon S, Dittus R, Bernard G (2004b) Current opinions regarding the importance, diagnosis, and management of delirium in the intensive care unit: A survey of 912 healthcare professionals. Crit Care Med 32: 106-112

Erzigkeit H (1992) SKT-Manual: Ein Kurztest zur Erfassung von Gedächtnis- und Aufmerksamkeitsstörungen. Formen A-E (5. neubearb. Aufl.). Beltz, Weinheim

Folstein M, Folstein S, McHugh P (1975) Mini-Mental State: a pratical method for granding the cognitive state of patients for the clinician. J. psychiat. Res. 12: 189-198

Gerdes A (2004) Richmond Agitation-Sedation Scale (www.IntensivCareUnit.de) Tag des letzten Zugriffs 31.12.2007

Hart RP, Levenson LJ, Sessler C, Best A, Schwartz SM, Rutherford LE (1996) Validation of a cognitive test for delirium in medical ICU patients. Psychosomatics 37: 533-546

Hart RP, Best A, Sessler C, Levenson LJ (1997) Abbreviated Cognitive Test for Delirium. Journal of Psychosomatic Research 43: 417-423

Hüppe M, Beckhoff M, Klotz K-F, Heinzinger M, Prüßmann M, Gerlach K, Ocker H, Schmucker P (2003) Reliabilität und Validität des Anästhesiologischen Nachbefragungsbogens bei elektiv operierten Patienten. Anaesthesist 52: 311-320

Hüppe M, Zöllner M, Alms A, Bremerich D, Dietrich W, Lüth J-U, Michels P, Schirmer U (2005) Der Anästhesilogische Nachbefragungsbogen für Patienten in der Herzanästhesie. Anaesthesist 54: 655-666

Hermann-Lingen C, Buss U, Snaith R (2005) HADS-D Hospital Anxiety and Depression Scale-Deutsche Version. Hogrefe, Göttingen

Immers H, Schuurmanns M, van de Bijl J (2005) Recognition of delirium in ICU patients: a diagnostic study of the NEECHAM confusion scale in ICU patients . BMC Nurse 4: 7

Inouye SK, van Dyck C, Alessi C, Balkin S, Siegal A, Horwitz R (1990) Clarifying confusion: the confusion assessment method. A new method for detection of delirium. Ann Intern Med.13:941-948

Inouye SK (2006) Delirium in older persons. N Engl J Med 354: 1157-1165

Jackson JC (2006) Delirium and long-term cognitive impairment: an overview. Clinical Window Web Journal: Outcome after Intensive Care Delirium, 6, 1-11 www.clinicalwindow.net/cw_issue_21_article2.htm; Tag des letzten Zugriffs: 29.10.2007).

Jacobi J, Fraser G, Coursin D, Riker R, Fontaine D, Wittbrodt E, Chalfin D, Masica M, Bjerke H, Coplin W, Crippen D, Fuchs B, Kelleher R, Marik P, Nasraway S, Murray M, Peruzzi W, Lumb P (2002) Clinical practice guidelines for the sustained use of sedatives and analgesics in the critically ill adult. Crit Care Med 30: 119-141

Janke W (1977) Psychodiagnostische Methoden in der Human-Psychopharmakologie. Sandoz AG, Nürnberg

Janke W, Erdmann G (1997) Der Stressverarbeitungsfragebogen (SVF 120) nach W. Janke, G. Erdmann, K.W. Kallus und W. Boucsein. Hogrefe, Göttingen

Kazmierski J, Kowman M, Banach M, Pawelczyk T, Okonski P, Iwaszkiewicz A, Zaslonka J, Sobow T, Kloszewska I (2006) Preoperative predictors of delirium after cardiac surgery: a preliminary study. Gen Hosp Psychiatry 28: 536-538

Larsson C, Axell A, Ersson A (2007) Confusion assessment method for the intensive care unit (CAM-ICU): translation, retranslation and validation into Swedish intensive care settings. Acta Anaesthesiol Scand 51: 888-892

Lienert G, Raatz U (1998) Testaufbau und Testanalyse. 6. Aufl. Psychologie Verlags-Union, Weinheim

Lin SM, Liu CY, Wang CH, Lin HC, Huang CD, Huang PY, Fang YF, Shieh MH, Kuo HP (2004) The impact of delirium on the survival of mechanically ventilated patients. Crit Care Med 32: 2254-2259

Lindesay J (1999) The concept of delirium. Dement Geriatr Cogn Disord 10: 310-314.

Linstedt U, Berkau A, Meyer O, Kropp P, Zenz M (2002) Ein kurzer mentaler Test zur Erfassung eines postoperativen Delirs. Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 37: 205-208

McNicoll L, Pisani MA, Zhang Y, Ely EW, Siegel MD, Inouye SK (2003) Delirium in the intensive care unit: occurrence and clinical course in older patients. J Am Geriatr Soc 51: 591-598

Ni Chonchubhair A, Valacio R, Kelly J, O'Keeffe S (1995) Use of the abbreviated mental test to detect postoperative delirium in elderly people. British Journal of Anaesthesia 75: 481-482

Otter H, Martin J, Basell K, von Heymann C, Hein O, Bollert P, Jansch P, Behnisch I, Wernecke K, Konertz W, Loening S, Blohmer J, Spies C (2005) Validity and reliability of the DDS for severity of delirium in the ICU. Neurocrit Care 2: 150-158

Ouimet S, Kavanagh BP, Gottfried SB, Skrobik Y (2007) Incidence, risk factors and consequences of ICU delirium. Intensive Care Med 33: 66-73

Pfeiffer E (1975) A short portable mental status questionnaire for the assessment of organic brain deficit in elderly patients. J. Am. Geriatr. Soc. 10: 433-441

Plaschke K, von Haken R, Scholz M, Engelhardt R, Brobeil A, Martin E, Weigand MA (2008) Comparison of the Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit (CAM-ICU) with the Intensive Care Delirium Screening Checklist (ICDSC) for delirium in critical care patients gives high agreement rate(s). Intensive Care Med 34: 431-436

Polderman KH (2007) Screening methods for delirium: don't get confused! Intensive Care Med 33: 3-5

Pun B, Gordon S, Peterson J, Shintani A, Jackson J, Foss J, Bernard G, Dittus R, Ely E (2005) Large-scale implementation of sedation and delirium monitoring in the intensive care unit: a report of two medical centers. Crit Care Med 33:1199-1205

Reischies F (2007) Delir im Allgemeinkrankenhaus. Psychosom Konsiliarpsychiatr 1: 184-192

Rolfson D, McElhaney J, Jhangri G, Rockwood K (1999) Validity of the confusion assessment method in detecting postoperative delirium in the elderly. Int. Psychogeriatr. 11: 431-438

Roach G, Kanchuger M, Mangano C, Newman M, Nussmeier N, Wolman R, Aggarwal A, Marschall K, Graham S, Ley C (1996) Adverse cerebral outcomes after coronary bypass surgery. Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group and the Ischemia Research and Education Foundation Investigators. N Engl J Med 335: 1857-1863

Rothenhäusler H (2006) Mental disorders in general hospital patients. Psychiatr Danub 18: 183-192

Sadler P (1981) Incidence, degree, and duration of postcardiotomy delirium. Heart Lung 10: 1084-1092

Saß H, Wittchen H, Zaudig M, Houben I (2003) Diagnostisches und Statistisches Manual Psychischer Störungen – Textrevision – DSM-IV-TR. Hogrefe, Göttingen

Schmitt TK, Pajonk FG (2008) Postoperatives Delir beim Intensivpatienten. Anaesthesist 57: 403-431

Sessler C, Grap M, Brophy G (2001) Multidisciplinary management of sedation and analgesia in critical care. Semin Respir Crit Care Med 22: 211-225

Sessler C, Gosnell M, Grap M. Brophy G, O'Neal P, Keane K, Tesoro E, Elswick R (2002) The Richmond Agitation-Sedation Scale: validity and reliability in adult intensive care patients. Am J Respir Crit Care Med 166: 1338-1344

Sockalingam S, Parekh N, Bogoch I, Sun J, Mahtani R, Beach C, Bollegalla N, Turzanski S, Seto E, Kim J, Dulay P, Scarrow S, Bhalerao S (2005) Delirium in the Postoperative Cardiac Patient: A Review. J Card Surg 20: 560-567

Sveinson I (1975) Postoperative psychosis after heart surgery. J Thorac Cardiovasc Surg 70: 717-726

Teasdale G, Jennett B (1974) Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. Lancet 2:81-84

Thomason JWW, Shintani A, Peterson JF, Pun BT, Jackson JC, Ely EW (2005) Intensive care unit delirium is an independent predictor of longer hospital stay: a prospective analysis of 261 non-ventilated patients. Crit Care 9: R375-R381

Trzepacz P, Baker R, Greenhouse J (1988) A symptom rating scale for delirium. Psychiatry Res 23:89-97

Trzepacz P, Mittal D, Torres R, Kanary K, Norton J, Jimerson N (2001) Validation of the Delirium Rating Scale-revised-98: comparison with the delirium rating scale and the cognitive test for delirium. J Neuropsychiatry Clin Neurosci 13: 229-242

van der Mast R, van den Broek W, Fekkes D, Pepplinkhuizen L, Habbema J (1999) Incidence of and preoperative predictors for delirium after cardiac surgery. J Psychosom Res 46: 479-483

Veliz-Reissmüller G, Aquero Torres H, van der Linden J, Lindblom D, Eriksdotter Jönhagen M (2007) Pre-operative mild cognitive dysfunction predicts risk for post-operative delirium after elective cardiac surgery. Aging Clin Exp Res 19: 172-177

Wacker P, Nuses PV, Cabrita H, Forlenza OV (2006) Post-operative delirium is associated with poor cognitive outcome and dementia. Dement Geriatr Cogn Disord 21: 221-227

7. Anhang

Anlage 1: Personalfragebogen

Fragebogen zur Person

Es folgen nun abschließend noch einige Fragen zu Ihrer Person, die wir für statistische Zwecke und für das Verständnis Ihrer bisherigen Aussagen brauchen.
Sie können sich darauf verlassen, dass diese streng vertraulich bleiben.

1) Alter: _____ Jahre

2) Geschlecht: Mann O
Frau O

3) Welchen Schulabschluss haben Sie?
kein Schulabschluss ..... O
Hauptschulabschluss / Volksschulabschluss..... O
Realschulabschluss (Mittlere Reife) ..... O
Abschluss Polytechnische Oberschule 8. Klasse ..... O
Fachhochschulreife (Fachabitur) ..... O
Allgemeine Hochschulreife (Abitur) ..... O

4) Haben Sie schon eine der im folgenden aufgeführten Operationen gehabt?

Operation	nein	ja
a) Krebsoperation	0	1
b) Leistenoperation	0	1
c) Operation am Darm	0	1
d) Operation am Herzen	0	1

5) Sind Sie schon einmal wegen einer psychischen Erkrankung in einem Krankenhaus behandelt worden?

Nein 0 Ja 0

falls Ja, weshalb? _____

6) Welche Medikamente nehmen Sie ein?

Medikament	gar nicht	nur bei Bedarf	regel-mäßig
a) Mittel gegen Allergien	0	1	2
b) Schmerzmittel, Rheumamedikamente	0	1	2
c) Herz- / Kreislaufmedikamente	0	1	2
d) Medikamente zur Blutverdünnung	0	1	2
e) Cortison	0	1	2
f) Testosteronpräparate	0	1	2
g) Andere Hormonpräparate	0	1	2
h) Medikamente zur Senkung des Cholesterinspiegels	0	1	2
i) Magen- Darmmedikamente	0	1	2
j) Medikamente zum Knochenaufbau	0	1	2
k) Psychopharmaka	0	1	2
l) Medikamente gegen Pilzerkrankung	0	1	2
m) Chemotherapeutika	0	1	2
n) Orale Antidiabetika / Insulin	0	1	2
o) Medikamente gegen Gicht	0	1	2
p) Durchblutungsfördernge Medikamente	0	1	2
q) Vitamine	0	1	2

Vielen Dank

Anlage 2: Stressverarbeitungsfragebogen (SVF)-48

SVF 48

W. Janke & G. Erdmann

Im folgenden finden Sie eine Reihe von möglichen Reaktionen, die man zeigen kann, wenn man durch irgendetwas oder irgendjemanden beeinträchtigt, innerlich erregt oder aus dem Gleichgewicht gebracht worden ist.

Bitte lesen Sie diese nacheinander durch und entscheiden Sie jeweils, ob die angegebenen Reaktionen *Ihrer* Art zu reagieren entsprechen.

Dabei stehen Ihnen fünf Antwortmöglichkeiten zur Verfügung:

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

Bitte kreuzen Sie jeweils die Ihrer Reaktion entsprechende Zahl an.

Zum Beispiel:

Wenn ich durch irgendetwas oder irgendjemanden beeinträchtigt, innerlich erregt oder aus dem Gleichgewicht gebracht worden bin ...

... besuche ich nette Freunde oder Bekannte

0	1	2	X	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

In diesem Fall ist die *3* ("wahrscheinlich") angekreuzt. Das würde bedeuten, daß "nette Freunde oder Bekannte besuchen" wahrscheinlich Ihrer Art zu reagieren in den oben genannten Situationen entspricht.

Bitte lassen Sie keine Reaktion aus und wählen Sie im Zweifelsfall die Antwortmöglichkeit, die noch am ehesten für Sie zutrifft.

Copyright 1999: W. Janke und G. Erdmann
Benutzung und Vervielfältigung nur mit schriftlicher Einwilligung der Autoren
Kontaktadresse: Prof. Dr. W. Janke, Institut für Psychologie der Universität Würzburg, Domerschulstr. 13, 97070 Würzburg

Wenn ich durch irgendetwas oder irgendjemanden beeinträchtigt, innerlich erregt oder aus dem Gleichgewicht gebracht worden bin ...

1) ... sehe ich zu, daß jemand anderes mich bei der Lösung unterstützt

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

2) ... neige ich dazu, die Flucht zu ergreifen

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

3) ... sage ich mir, daß ich das durchstehen werde

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

4) ... kann ich lange Zeit an nichts anderes mehr denken

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

5) ... überlege ich mein weiteres Verhalten ganz genau

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

6) ... frage ich jemanden um Rat, wie ich mich verhalten soll

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

7) ... werde ich schneller damit fertig als andere

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

8) ... versuche ich, meine Gedanken auf etwas anderes zu konzentrieren

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

9) ... versuche ich, mir alle Einzelheiten der Situation klar zu machen

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

10) ... fühle ich mich irgendwie hilflos

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

11) ... denke ich, möglichst von hier weg

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

Wenn ich durch irgendetwas oder irgendjemanden beeinträchtigt, innerlich erregt oder aus dem Gleichgewicht gebracht worden bin ...

12) ... denke ich hinterher immer wieder darüber nach

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

13) ... gehe ich irgendeiner anderen Beschäftigung nach

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

14) ... neige ich dazu, schnell aufzugeben

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

15) ... denke ich, nur nicht unterkriegen lassen

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

16) ... bin ich froh, daß ich nicht so empfindlich bin wie andere

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

17) ... kommen mir Fluchtgedanken

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

18) ... ergreife ich Maßnahmen zur Beseitigung der Ursache

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

19) ... sage ich mir, andere würden das nicht so leicht verdauen

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

20) ... muß ich mich einfach mit jemandem aussprechen

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

21) ... tue ich etwas, was mich davon ablenkt

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

22) ... sage ich mir, du darfst auf keinen Fall aufgeben

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

Wenn ich durch irgendetwas oder irgendjemanden beeinträchtigt, innerlich erregt oder aus dem Gleichgewicht gebracht worden bin ...

23) ... beschäftigt mich die Situation hinterher noch lange

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

24) ... weiß ich nicht, wie ich gegen die Situation ankommen könnte

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

25) ... habe ich nur den Wunsch, dieser Situation so schnell wie möglich zu entkommen

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

26) ... bitte ich jemanden, mir behilflich zu sein

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

27) ... stürze ich mich in die Arbeit

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

28) ... sage ich mir, nur nicht entmutigen lassen

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

29) ... geht mir die Situation lange Zeit nicht aus dem Kopf

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

30) ... mache ich mir klar, daß ich Möglichkeiten habe, die Situation zu bewältigen

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

31) ... mache ich einen Plan, wie ich die Schwierigkeiten aus dem Weg räumen kann

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

32) ... habe ich mich viel besser unter Kontrolle als andere in derselben Situation

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

33) ... erscheint mir alles so hoffnungslos

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

Wenn ich durch irgendetwas oder irgendjemanden beeinträchtigt, innerlich erregt oder aus dem Gleichgewicht gebracht worden bin ...

34) ... habe ich das Bedürfnis, die Meinung von jemand anderem dazu zu hören

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

35) ... versuche ich, mich der Situation zu entziehen

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

36) ... wende ich mich aktiv der Veränderung der Situation zu

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

37) ... spiele ich die Situation nachher in Gedanken immer wieder durch

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

38) ... versuche ich, meine Aufmerksamkeit davon abzuwenden

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

39) ... neige ich dazu, alles sinnlos zu finden

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

40) ... finde ich meine Ruhe immer noch schneller wieder als andere

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

41) ... werde ich hinterher die Gedanken an die Situation einfach nicht mehr los

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

42) ... versuche ich, mit irgendjemandem über das Problem zu sprechen

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

43) ... sage ich mir, du kannst damit fertig werden

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

44) ... nehme ich das leichter als andere in der gleichen Situation

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

Wenn ich durch irgendetwas oder irgendjemanden beeinträchtigt, innerlich erregt oder aus dem Gleichgewicht gebracht worden bin ...

45) ... neige ich dazu, zu resignieren

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

46) ... lenke ich mich irgendwie ab

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

47) ... versuche ich, die Gründe, die zur Situation geführt haben, genau zu klären

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

48) ... möchte ich am liebsten einfach weglaufen

0	1	2	3	4
gar nicht	kaum	möglicher-weise	wahrschein-lich	sehr wahr-scheinlich

'Anlage 3: Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)

HADS – D

Pat. – Code: _____

Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient!
Sie werden von uns wegen körperlicher Beschwerden untersucht und behandelt. Zur vollständigen Beurteilung Ihrer vermuteten oder bereits bekannten Erkrankungen bitten wir Sie im vorliegenden Fragebogen um einige persönliche Angaben. Man weiß heute, dass körperliche Krankheit und seelisches Befinden oft eng zusammenhängen. Deshalb beziehen sich die Fragen ausdrücklich auf Ihre allgemeine und seelische Verfassung.
Die Beantwortung ist selbstverständlich freiwillig. Wir bitten Sie jedoch, jede Frage zu beantworten, und zwar so, wie es für Sie **in der letzten Woche** am ehesten zutraf. Machen Sie bitte nur ein Kreuz pro Frage und lassen Sie bitte keine Frage aus! Überlegen Sie bitte nicht lange, sondern wählen Sie die Antwort aus, die Ihnen auf Anhieb am zutreffendsten erscheint! Alle Ihre Antworten unterliegen der ärztlichen Schweigepflicht.

1. Ich fühle mich angespannt oder überreizt

- ☐ meistens
- ☐ oft
- ☐ von Zeit zu Zeit / gelegentlich
- ☐ überhaupt nicht

2. Ich kann mich heute noch so freuen wie früher

- ☐ ganz genau so
- ☐ nicht ganz so sehr
- ☐ nur noch ein wenig
- ☐ kaum oder gar nicht

3. Mich überkommt eine ängstliche Vorahnung, dass etwas schreckliches passieren könnte

- ☐ ja, sehr stark
- ☐ ja, aber nicht allzu stark
- ☐ etwas, aber es macht mir keine Sorgen
- ☐ überhaupt nicht

4. Ich kann lachen und die lustige Seite der Dinge sehen

- ☐ ja, so viel wie immer
- ☐ nicht mehr ganz so viel
- ☐ inzwischen viel weniger
- ☐ überhaupt nicht

5. Mir gehen beunruhigende Gedanken durch den Kopf

- ☐ einen Großteil der Zeit
- ☐ verhältnismäßig oft
- ☐ von Zeit zu Zeit, aber nicht allzu oft
- ☐ nur gelegentlich / nie

6. Ich fühle mich glücklich

- ☐ überhaupt nicht
- ☐ selten
- ☐ manchmal
- ☐ meistens

7. Ich kann behaglich dasitzen und mich entspannen

- ☐ ja, natürlich
- ☐ gewöhnlich schon
- ☐ nicht oft
- ☐ überhaupt nicht

8. Ich fühle mich in meinen Aktivitäten gebremst

- ☐ fast immer
- ☐ sehr oft
- ☐ manchmal
- ☐ überhaupt nicht

9. Ich habe manchmal ein ängstliches Gefühl in der Magengegend

- ☐ überhaupt nicht
- ☐ gelegentlich
- ☐ ziemlich oft
- ☐ sehr oft

10. Ich habe das Interesse an meiner äußeren Erscheinung verloren

- ☐ ja, stimmt genau
- ☐ ich kümmere mich nicht so sehr darum, wie ich sollte
- ☐ möglicherweise kümmere ich mich zu wenig darum
- ☐ ich kümmere mich soviel darum wie immer

11. Ich fühle mich rastlos, muss immer in Bewegung sein

- ☐ ja, tatsächlich sehr
- ☐ ziemlich
- ☐ nicht sehr
- ☐ überhaupt nicht

12. Ich blicke mit Freude in die Zukunft

- ☐ ja, sehr
- ☐ eher weniger als früher
- ☐ viel weniger als früher
- ☐ kaum bis gar nicht

13. Mich überkommt plötzlich ein panikartiger Zustand

- ☐ ja, tatsächlich sehr oft
- ☐ ziemlich oft
- ☐ nicht sehr oft
- ☐ überhaupt nicht

14. Ich kann mich an einem guten Buch, einer Radio- oder Fernsehsendung erfreuen

- ☐ oft
- ☐ manchmal
- ☐ eher selten
- ☐ sehr selten

Anlage 4: Anästhesiologischer Nachbefragungsbogen für Patienten (ANP-KA)

Patientenname/-code:_____ Datum:_____

Wir bitten um Informationen zu Ihrem Befinden nach der Operation.
Die Ergebnisse sollen dazu beitragen, die Betreuung von Patienten nach Operationen durch das Narkoseteam zu verbessern.
Aus diesem Grund bitten wir Sie um Beantwortung dieses Fragebogens.
Er enthält Feststellungen, die sich auf Ihr Befinden nach der Operation beziehen. Damit ist die erste Zeit nach dem Aufwachen aus der Narkose und die ersten Stunden danach gemeint.

Bitte geben Sie bei jeder Feststellung an, in welchem Ausmaß sie auf Sie zutrifft. Kreuzen Sie jeweils die entsprechende Zahl an.
Bitte lassen Sie keine der Feststellungen unbeantwortet und wählen Sie im Zweifelsfall die Antwortmöglichkeit, die noch am ehesten für Sie zutrifft.

Die folgenden Feststellungen beziehen sich ausschließlich auf **Ihr Befinden nach dem Aufwachen aus der Narkose und auf die ersten Stunden danach**

Nach dem Aufwachen aus der Narkose und in den ersten Stunden danach hatte ich ...	gar nicht	etwas	ziem-lich	stark
1) Kältegefühl (Gefühl des Frierens und Fröstelns)	0	1	2	3
2) Hitzegefühl oder Schwitzen	0	1	2	3
3) Schwierigkeiten, wach zu werden	0	1	2	3
4) Gefühl von Übelkeit / Erbrechen	0	1	2	3
5) Hustenreiz	0	1	2	3
6) Heiserkeit	0	1	2	3
7) Mundtrockenheit / Durstgefühl	0	1	2	3
8) Hunger	0	1	2	3
9) Gefühl, Schwierigkeiten beim Atmen zu haben	0	1	2	3
10) Halsschmerzen	0	1	2	3
11) Schmerzen im Operationsgebiet	0	1	2	3
12) Schmerzen im Bereich der Infusionen	0	1	2	3
13) Muskelschmerzen	0	1	2	3
14) Rückenschmerzen	0	1	2	3
15) Kopfschmerzen	0	1	2	3
16) Probleme beim „Wasserlassen“	0	1	2	3
17) Gefühl des körperlichen Unwohlseins	0	1	2	3
18) Gefühl des Wohlbefindens (z.B. angenehm)	0	1	2	3
19) Wie gut können Sie sich an die Zeit nach dem Aufwachen aus der Narkose erinnern?	0	1	2	3

Verantwortlich und Copyright: M. Hüppe, K.-F. Klotz und P. Schmucker (2003) Universität zu Lübeck, Klinik für Anästhesiologie
Version in Kooperation mit dem Arbeitskreis Kardioanästhesie der DGAI

Die folgenden Feststellungen beziehen sich ausschließlich auf Ihr **gegenwärtiges Befinden**

Augenblicklich habe ich ...	gar nicht	etwas	ziem-lich	stark
20) Kältegefühl (Gefühl des Frierens und Fröstelns)	0	1	2	3
21) Hitzegefühl oder Schwitzen	0	1	2	3
22) Gefühl von Übelkeit / Erbrechen	0	1	2	3
23) Hustenreiz	0	1	2	3
24) Heiserkeit	0	1	2	3
25) Mundtrockenheit / Durstgefühl	0	1	2	3
26) Hunger	0	1	2	3
27) Gefühl, Schwierigkeiten beim Atmen zu haben	0	1	2	3
28) Halsschmerzen	0	1	2	3
29) Schmerzen im Operationsgebiet	0	1	2	3
30) Schmerzen im Bereich der Infusionen	0	1	2	3
31) Muskelschmerzen	0	1	2	3
32) Rückenschmerzen	0	1	2	3
33) Kopfschmerzen	0	1	2	3
34) Probleme beim „Wasserlassen“	0	1	2	3
35) Gefühl des körperlichen Unwohlseins	0	1	2	3
36) Gefühl des Wohlbefindens (z.B. angenehm)	0	1	2	3

Die letzten Fragen beziehen sich darauf, wie zufrieden Sie mit der Betreuung durch das Narkoseteam bislang sind.

Wie zufrieden sind Sie ...	gar nicht	etwas	ziem-lich	stark
37) mit dem Gespräch mit dem Narkosearzt vor der Operation	0	1	2	3
38) mit der durchgeführten Narkose	0	1	2	3
39) mit der Betreuung unmittelbar nach der Narkose	0	1	2	3
40) mit der Betreuung durch den Narkosearzt	0	1	2	3
41) mit Ihrer Erholung seit der Operation	0	1	2	3
42)...mit Ihrem gegenwärtigen Zustand	0	1	2	3

43) Ihr Alter? _____ Jahre
44) Ihr Geschlecht? weiblich O männlich O

Vielen Dank

Die folgenden 3 Fragen sind vom Betreuungsteam auszufüllen:

1) Konnte der Patient den Fragebogen alleine ausfüllen? Ja O Nein O
2) Wie lange liegt die Herzoperation zurück? _____ Tage
3) Was für eine Operation hatte der Patient?
   ausschließlich Herzklappen-Operation O
   ausschließlich koronarchirurgische Operation O
   Herzklappen-Op und koronarchirurgische Op O

Anlage 5: Tabelle_1 Anhang

Diagnostische Güte des Urteils des Pflegepersonals (Kriterium 1)
für die Identifikation kognitiver Auffälligkeiten über die Leistungstests
des CAM-ICU

Tag nach Operation (N)	Patienten mit RASS-Wert ≥ -3[a)]	Leistungs-befund (CAM-ICU)	Beurteilung Kriterium 1 (Pflegebeurteilung) verändert n (%)	unverändert n (%)	Sensitivität % (95% KI)	Spezifität % (95% KI)	Falsch-negativ % (95% KI)	Falsch-positiv % (95% KI)
1. Tag (194)	184	auffällig	39 (21,2)	0 (0,0)	100,0	54,5	0,0	45,5
		unauffällig	66 (35,9)	79 (42,9)	(90,9 – 100,0)	(46,0 – 62,8)	(0,0 – 9,0)	(37,2 – 54,0)
2. Tag (194)	185	auffällig	20 (10,8)	3 (1,6)	87,0	72,2	13,0	27,8
		unauffällig	45 (24,3)	117 (63,2)	(66,4 – 97,2)	(64,7 – 79,0)	(2,8 – 33,6)	(21,0 – 35,4)
3. Tag (189) [b)]	180	auffällig	18 (10,0)	0 (0,0)	100,0	89,5	0,0	10,5
		unauffällig	17 (9,4)	145 (80,6)	(81,5 – 100,0)	(83,7 – 93,8)	(0,0 – 18,5)	(6,2 – 16,3)

Anmerkung:
KI: Konfidenzintervall;
[a)] Abweichung der Anzahl diagnostizierter Patienten von der Analysestichprobe wegen nicht-testbarer Patienten (Patienten mit RASS = -4 oder -5)
[b)] Abweichung vom Umfang der Analysestichprobe (N=194) wegen Verlegung und deshalb fehlender Erreichbarkeit

Anlage 6: Tabelle_2 Anhang

Intragruppenvergleich innerhalb der CAM-Delir Gruppe anhand von Variablen, in denen sich CAM-Delir Gruppe und Vergleichsgruppe signifikant oder in der Tendenz signifikant unterschieden

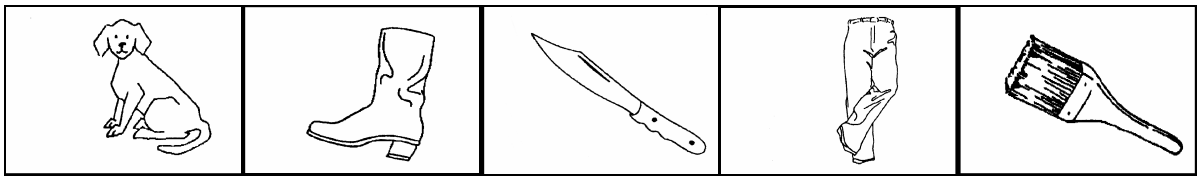
Merkmal	**Delir Tag 1 (n=23)**	**Delir Tag 2-5 (n=32)**	**Prüfgröße**	**P-Wert**
Patientenbez. Variablen				
Lebensalter M (SD)	68,87 (7,82)	69,22 (9,46)	0,15[1)]	0,89
Schulbildung n (%)				
- kein Abschluss	3	2	0,95[2)]	0,92
- Hauptschulabschluss	15	21		
- Mittlere Reife	2	3		
- Fachhochschulreife	1	2		
- Abitur	2	4		
OP-Variablen				
Operationsdauer M (SD)	253,3 (72,2)	269,9 (71,6)	0,84[1)]	0,40
Anästhesiedauer M (SD)	310,8 (75,5)	331,6 (79,1)	0,99[1)]	0,33
HLM-Dauer M (SD)	128,4 (61,0)	129,3 (49,7)	0,07[1)]	0,95
Intraop. EK-Bedarf M (SD)	1,3 (1,4)	1,5 (2,0)	0,50[1)]	0,62
Postoperative Variablen				
Dauer ITS in Tagen M (SD)	2,00 (1,00)	3,31 (1,75)	3,52[1)]	0,001**
Nachbeat. in min M (SD)	892 (586)	1294 (1242)	1,56[1)]	0,13
Reintubation n (%)	1	5	1,75[2)]	0,19
Pulm. Kompl. n (%)	1	4	1,08[2)]	0,30

Anmerkung:
[1)] t-Test; [2)] Chi-Quadrat Test; ** p ≤ 0,01
Delir Tag 1= Delirmanifestation ausschließlich am 1. postoperativen Tag, Delir Tag 2-5= mindestens einmalige Delirmanifestation im Zeitraum vom 2. bis 5. postoperativen Tag, HLM= Herz-Lungen-Maschine, ITS= Intensivstation, Pulm. Kompl.= pulmonale Komplikationen

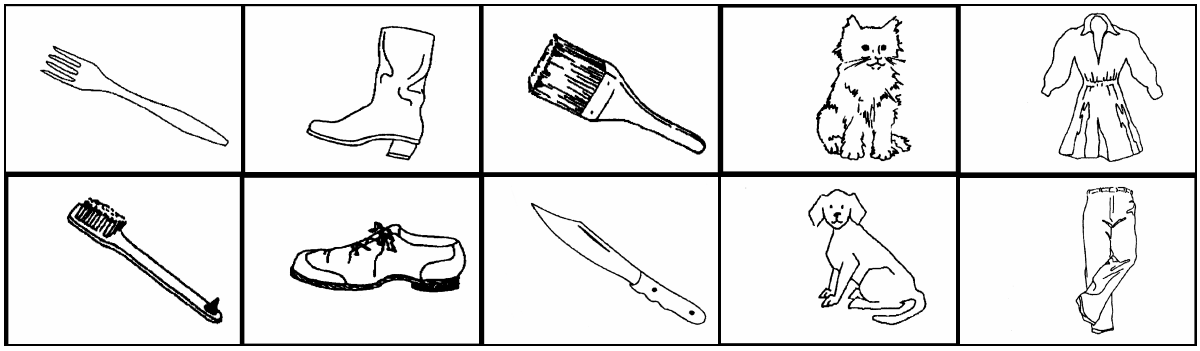
Anlage7: Visueller Test zur Erfassung des Merkmals 2 der CAM-ICU

Set A

Schritt 1

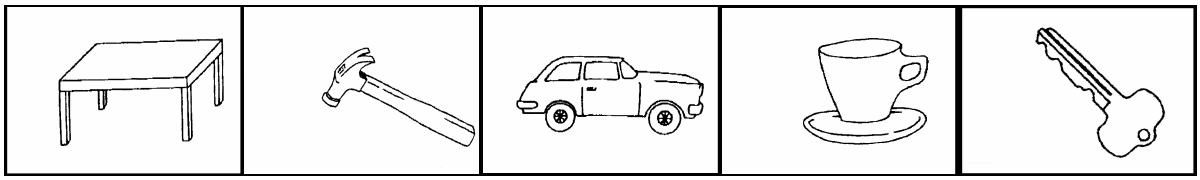


Schritt 2

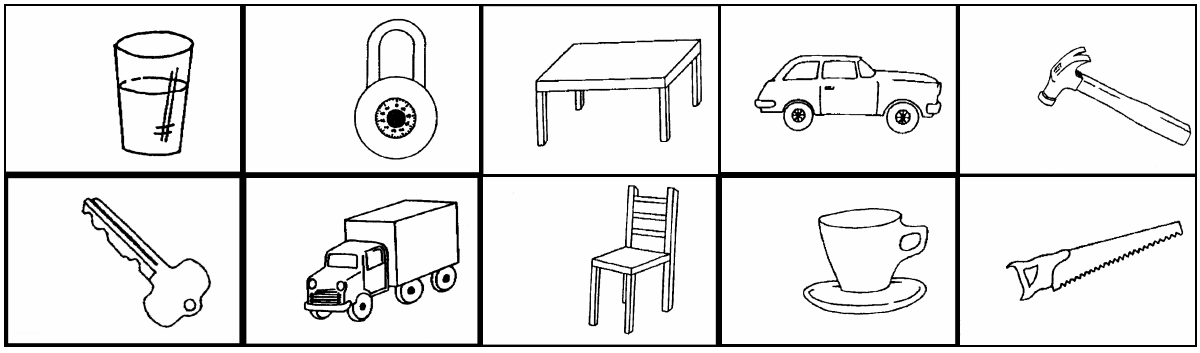


Set B

Schritt 1



Schritt 2



Copyright © 2002, E. Wesley Ely, MD, MPH and Vanderbilt University, all rights reserved

8. Danksagung

Viele Menschen haben mich beim Erstellen dieser Arbeit unterstützt, bei ihnen allen möchte ich mich recht herzlich bedanken.

Ganz besonders danke ich Herrn Prof. Dr. phil. Michael Hüppe für die Überlassung des Themas, die hervorragende Betreuung in jeder Entstehungsphase dieser Arbeit und seine unermüdliche Bereitschaft mich jederzeit mit Rat und Tat zu unterstützen.

Bei Herrn Prof. Dr. med. Peter Schmucker bedanke ich mich für die Aufnahme als Doktorand der Klinik für Anästhesiologie sowie für die Möglichkeit, die Patienten während ihrer postoperativen Verbleibs auf der Intensivstation untersuchen zu dürfen. In diesem Zusammenhang gilt mein Dank natürlich auch Herrn Prof. Dr. med. Hans H. Sievers für die Erlaubnis, Patienten der Klinik für Herzchirurgie in die vorliegende Studie aufzunehmen und sie während ihres postoperativen stationären Aufenthaltes zu untersuchen.

Weiterhin bedanke ich mich bei Frau Dr. med. Beate Sedemund-Adib und bei Frau PD Dr. med. Claudia Schmidtke für ihre Hilfe bei der Untersuchungsplanung, die freundliche Einführung auf den jeweiligen Stationen und ihre kompetente Unterstützung bei der Bewältigung aller während der Untersuchungsdurchführung auftretender Problemen.

Dem Personal der Stationen 15i und 19a danke ich für die wohlwollende Aufnahme und für die Hilfe bei der Rekrutierung der Patienten bzw. bei der Untersuchungsdurchführung.

Weiterhin möchte in mich ganz besonders bei allen Patienten bedanken, die sich trotz der mit einer Herzoperation verbundenen Ängste und Sorgen in so großer Zahl zur Teilnahme an der Studie bereit erklärt haben.

Schließlich danke ich meinen Eltern, die immer ein „offenes Ohr“ für mich hatten und mich wo sie konnten unterstützt haben.

9. Lebenslauf

Persönliche Daten:

Name:	Klugkist
Vorname:	Meint Henrik
Geburtsdatum, -ort:	19.12.1983, Aurich
Familienstand:	ledig
Eltern:	Elisabeth Klugkist, Realschullehrerin, Theodor Klugkist, Realschullehrer
Geschwister:	Angelika Klugkist, Dipl.-Umweltwissenschaftlerin, Eilert Klugkist, Lehramtsstudent

Schulbildung:

1990-1994	Grundschule Upgant-Schott
1994-1996	Orientierungsstufe Marienhafe
1996-2003	Ulrichsgymnasium Norden

Hochschulbildung:

seit 2003	Studium der Humanmedizin an der Universität zu Lübeck, voraussichtlicher Abschluss 2009
2005	1. Staatsexamen

Dissertation:

2006	Beginn der Dissertation im Institut für Anästhesiologie (Prof. Dr. phil. Dipl.-Psych. Michael Hüppe)
Juli 2006-Janar 2007	Datenerhebung
Januar 2007- Mai 2008	Auswertung und Veröffentlichung der Untersuchungs-ergebnisse, Anfertigung der Dissertation

Sonstige Kenntnisse:

EDV:	Anwendungsorientierte Kenntnisse in den gängigen Programmen zur Textverarbeitung und Statistik
Fremdsprachen:	gute Kenntnisse in Englisch und Französisch

10. Publikation

Klugkist M, Sedemund-Adib B, Schmidtke C, Schmucker P, Sievers HH, Hüppe M (2008) Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit (CAM-ICU). Diagnostik des postoperativen Delirs bei kardiochirurgischen Patienten. Anaesthesist: online first