

# Vergleich von Items und Scores des ePA-AC© Erstassessments bei kardiologischen und herzchirurgischen Patientinnen und Patienten mit und ohne Delir: eine eingebettete Fall-Kontroll-Studie

Dr. Maria Schubert, Irene Stalder, Prof. Dr. Susi Saxer

*Ziel dieser Studie war es zu untersuchen, ob das am Eintrittstag des Patienten durchgeführte ePA-AC© Erstassessment Unterstützung bei der Erkennung eines erhöhten Delirrisikos bieten kann. Es wurde ein eingebettetes retrospektives Fall-Kontroll-Studien Design gewählt und 53 Fälle und 106 Kontrollen der Kardiologie und Herzgefässchirurgie eingeschlossen. Die Daten wurden mittels deskriptiver Methoden analysiert. Im Vergleich zu den Kontrollen wiesen die 18 kardiologischen Fälle signifikant häufiger grössere Beeinträchtigungen in den Items der Selbstpflege, Bewegung, Kognition/ Bewusstsein, Selbstpflege auf, die 35 herzgefässchirurgischen Fälle hingegen bei dem Item akute Atemnot. Es empfiehlt sich bei Einschränkungen in diesen ePA-AC© Items schon bei Spitaleintritt mit der Delirprävention zu beginnen.*

## Comparison of items and scores of the ePA-AC© first assessment in cardiological and cardiac surgery patients with or without delirium: a nested case-control study

*The aim of this study was to investigate whether the ePA-AC© first assessment, conducted on the patient's day of admission, can support the detection of an increased delirium risk. The study used a nested retrospective case-control design, 53 cases and 106 controls of the cardiology and cardiac-vascular surgery department were included. The data were analyzed with descriptive methods. Compared with the controls, the 18 cases of the cardiology group presented significantly more often impairments in ePA-AC© items related to self-care, movement, cognition / awareness, self-care, in contrast the 35 cases of the cardiac-vascular surgical group in the item acute respiratory distress. It is recommended by restrictions in these ePA-AC© items to start with the delirium prevention at hospital admission.*

### Korrespondenzadresse

Dr. Maria Schubert  
Insel Gruppe, Inselspital, Universitätsspital Bern  
Direktion Pflege / MTT  
Freiburgstr. 44a  
3010 Bern  
maria.schubert@insel.ch

Ehemals UniversitätsSpital Zürich

Eingereicht am 30.01.2017  
Akzeptiert am 24.07.2017

DOI: 10.3936/1502

## EINLEITUNG

### Hintergrund

Ein Delir ist eine verbreitete, akut bedrohliche und meist vorübergehende Bewusstseinsstörung, die gehäuft bei älteren Menschen im Spital auftritt und eine rasche Diagnose und Behandlung erfordert. Diese sich innert weniger Stunden entwickelnde Störung, geht mit einer eingeschränkten Fähigkeit die Aufmerksamkeit zu fokussieren, aufrechtzuhalten oder zu verlagern, einer kognitiven Funktionsveränderung bzw. Wahrnehmungsstörung einher und fluktuiert häufig im Tagesverlauf (Meagher et al., 2008; Meagher et al., 2014). Rund 10 bis 50% der medizinischen und chirurgischen Patienten entwickeln während des Spitalaufenthaltes ein Delir (Cole et al., 2008; Dasgupta & Dumbrell, 2006; Inouye et al., 2014; Koster et al., 2008). Angesichts der demografischen Veränderungen in der Altersstruktur der Bevölkerung ist eine Zunahme der Inzidenz von Delirien in absehbarer Zukunft zu erwarten (Koster et al., 2013).

Von Delir Betroffene zeigen im Vergleich zu nicht Betroffenen schlechtere Behandlungsergebnisse und Langzeitprognosen wie höhere Mortalität (Koster et al., 2009), (Koster et al., 2012) kürzere Überlebenszeiten nach der Entlassung (Leslie et al., 2008), verlängerte Spitalaufenthaltsdauer (Brown et al., 2016) oder erhöhte Heimeinweisungsraten (Cole et al., 2009; Leslie et al., 2005). Zudem ist das Erleben eines Delirs für die Betroffenen und deren Angehörigen in der Regel eine negative, Angst bereitende Erfahrung (Andersson et al., 2002; Toye et al., 2014).

Ein Delir wird durch verschiedenste prädisponierende Risikofaktoren, wie ein höheres Alter, männliches Geschlecht, kognitive Beeinträchtigungen und Demenz, physische, visuelle und auditive Beeinträchtigungen, Immobilität, Malnutrition, Diabetes mellitus oder Polypharmazie sowie auslösenden Faktoren wie Sedativa oder Anticholinergika, Infektionen, Sepsis, Anämie, Hypoxie, Dehydratation, metabolische Störungen, Operationen insbesondere herzgefäßchirurgische, und orthopädische, Intensivaufenthalt, freiheitsbeschränkende Massnahmen, Urinkatheter, Schmerzen, emotionaler Stress und Schlafentzug verursacht (Burkhardt et al., 2010; Clarke et al., 2010; Inouye et al., 2014; Laurila et al., 2008; Lin et al., 2012; Rudiger et al., 2016). Studienergebnisse zeigen, dass die Wahrscheinlichkeit ein Delir zu entwickeln, proportional mit der Anzahl Risikofaktoren ansteigt (Inouye et al., 2014). Die Evidenz weist weiter daraufhin, dass die Inzidenz, Schwere und Dauer von Delirien durch ein multikomponenten Delirmanagement reduziert werden kann (Inouye et al., 1999; Inouye et al., 2014; Michaud et al., 2007).

### Delirmanagement im Studienspital

Um Delirien vorzubeugen, frühzeitig zu erkennen und adäquat zu behandeln, wurde in dem Studienspital im 2011 ein Praxisentwicklungs- und Forschungsprojekt lanciert und evidenzbasiert eine standardisierte, multiprofessionelle Delirmanagement Richtlinie entwickelt. Diese regelt die Delirprävention mittels verschiedener Massnahmen, die Delirfrüherkennung mittels eines Screenings mit der Delirium Observation Scale (DOS) sowie die medikamentöse

und nicht-medikamentöse Behandlung von Delirien. Die für die Delirfrüherfassung verwendete DOS ist ein 13 Item umfassendes Beobachtungsinstrument, mit der dreier Skalierung „nie = 0“, „manchmal/immer = 1“, „ich weiss nicht = -“. Der mittels dieser Items berechnete DOS Gesamt-Score liegt zwischen 0 bis 13. Ein Score von  $\geq 3$  weist auf ein Delir und eine weitere Abklärungserfordernis hin (Schuurmans et al., 2003). Die DOS ist ein häufig verwendetes Instrument, dessen Reliabilität und Validität in verschiedenen Studien bestätigt wurde (Koster et al., 2009; Koster et al., 2008; Schuurmans et al., 2003). Die Richtlinie wurde 2012 auf neun Pilotabteilungen implementiert. Aufgrund des nachgewiesenen Nutzens wurde diese im 2013/2014 auf allen stationären Abteilungen eingeführt.

### Problemstellung

Im Rahmen der Umsetzung des standardisierten Delirmanagements zeigte es sich im Spitalalltag, dass wegen der verkürzten Vorlaufzeit und zahlreichen präoperativen Abklärungen am Eintrittstag insbesondere bei neu eintretenden Patienten vor nicht invasiven medizinischen Eingriffen oder Operationen das Erkennen eines Delirrisikos und der hiermit verbundenen Risikofaktoren, wegen dem kurzen Patientenkontakt herausfordernd ist. Neben dem implementierten Delirmanagement werden mittels des ergebnisorientierten PflegeAssessment AcuteCare (ePA-AC©) (Hunstein et al., 2012), nachfolgend nur noch als ePA-AC bezeichnet, routinemässig Risikofaktoren erfasst, die bezüglich des Delirrisiko relevant sind. Es stellte sich daher die Frage ob das ePA-AC Erstassessment, routinemässig durchgeführt am Eintrittstag, bei der frühzeitigen Delirrisikoerfassung und -prävention eine Hilfestellung bieten kann.

### Zielsetzung

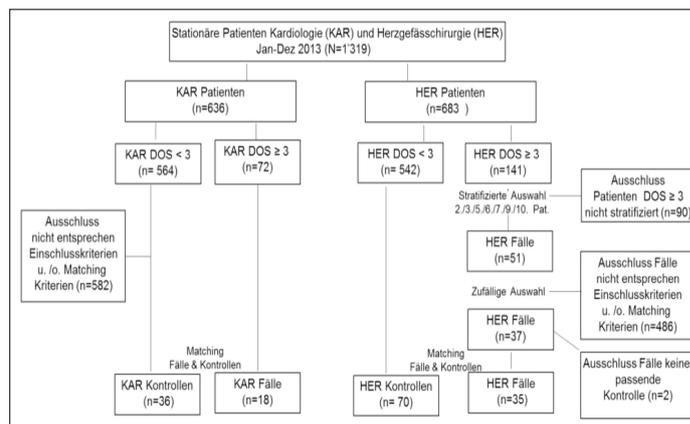
Ziel dieser Studie war es deshalb zu untersuchen, ob mittels des am Eintrittstag bei Patienten der Kardiologie und Herzgefäßchirurgie durchgeführten ePA-ACs Hinweise auf Delirrisikofaktoren oder Delirrisikokonstellationen und somit für eine erforderliche Delirprävention gewonnen werden können. Folgende Fragestellungen waren hierbei leitend: 1) Welche Häufigkeiten, Ausprägungen, Unterschiede und Gemeinsamkeiten lassen sich in den ePA-AC© Items und Scores bei Patienten der Kardiologie und Herzgefäßchirurgie mit und ohne Delir erkennen und beschreiben?; 2) Lassen sich bei Patienten mit und ohne Delir ePA-AC Items, Scores und Muster/Kombinationen isolieren, die Hinweise auf ein erhöhtes Delirrisiko und den hiermit verbundenen Risikofaktoren geben?

## METHODEN

Für diese Studie wurde ein retrospektives Fall-Kontroll-Studiendesign gewählt. Die Studie ist eingebettet in das laufende Versorgungsforschungsprogramm Delir-Path, welches darauf ausgerichtet ist die Effizienz, Effektivität, Kosten und Nutzen des implementierten standardisierten Delirmanagements in Bezug auf ausgewählte Parameter zu untersuchen (Schubert et al., 2013; Schubert et al., 2012).

### Stichprobe und Stichprobenziehung

Die Fälle und Kontrollen wurden aus einer Kohorte von 1'319 Patienten, die im Zeitraum 1. Januar bis 31. Dezember 2013 in den Kliniken Kardiologie oder Herzgefäßschirurgie stationär behandelt und mit der DOS gescreent wurden anhand festgelegter Ein-/ Ausschlusskriterien ausgewählt (siehe Tabelle 1). Wie Abbildung 1 entnommen werden kann, wiesen von den 1'319 Patienten 213 (72 kardiologische, 141 herzgefäßschirurgische) einen auf ein Delir hindeutenden DOS Wert  $\geq 3$  auf. Zur proportionalen Stratifizierung und Auswahl der Fälle und Kontrollen wurde das Verhältnis der Patienten mit DOS Wert  $\geq 3$  zwischen den Fachgebieten der Kardiologie und Herzgefäßschirurgie berechnet, es betrug Herzgefäßschirurgie =  $1.95 \cdot$  Kardiologie (Herzgefäßschirurgie = 141 versus Kardiologie = 72). Um die grössere herzgefäßschirurgische Gruppe mit einem DOS Wert  $\geq 3$  zu verkleinern, wurden mittels eines stratifizierten Auswahlverfahrens mit SPSS (SPSS Statistics for Windows, Rel 20/21, 2011/ 2012 IBM Inc., Armonk, NY, USA, Version 22) zuerst jeder 2./3./5./6./7./9./10 Patient ausgewählt (n=99). Hiervon entsprachen 51 Fälle den Ein-/Ausschlusskriterien, von diesen wurden 37 Fälle zufällig ausgewählt und in die Studie eingeschlossen. Zur Verbesserung der Vergleichbarkeit von Fällen und Kontrollen wurde ein 1:2 Matching durchgeführt. Dabei wurden jedem Fall zwei Kontrollen ohne Delir zugeordnet und für die Einflussfaktoren Alter ( $\pm 3$  Jahre), Geschlecht und Intervention/Operation kontrolliert. Unter Berücksichtigung der Ein-/Ausschluss-/ Matchingkriterien konnten auf diese Art und Weise 18 Fälle mit 36 Kontrollen Kardiologie, sowie 35 Fälle mit 70 Kontrollen Herzgefäßschirurgie, insgesamt 159 Patienten, in diese Studie eingeschlossen werden. Die häufigsten Gründe für einen Ausschluss waren das Fehlen einer ärztlichen / pflegerischen Diagnose, ein unvollständiges oder ein fehlendes ePA-AC Erstassessment am Eintrittstag.



Fälle = DOS  $\geq 3$ , Fälle = DOS  $\geq 3$ , plus dokumentierte Deliridiagnose  
Kontrollen = DOS < 3, keine dokumentierte Deliridiagnose

Abbildung 1: Stichprobe, Stichprobenziehung und Matching Fälle mit Kontrollen

### Variablen, Instrumente, Datensammlung, Datenextraktion

Die in dieser Studie untersuchten Delirrisikofaktoren, die sich auf eine Literaturrecherche stützen, wurden mittels des ePA-ACs erfasst (Tabelle 2). Das ePA-AC ist ein vollstandardisiertes als Screeningverfahren konzipiertes Assessmentinstrument, mit einem Erst- und Folgeassessments, welches ausgewählte Fähigkeiten und Zustände von erwachsenen Personen im Akutspital abbildet (Hunstein et al., 2012). Das ePA-AC hat sich als ein nützliches Instrument bewährt, das reliable Daten für die Praxis und die Wissenschaft liefert (Hunstein et al., 2005). Das in dieser Studie verwendete ePA-AC Erstassessment umfasst 67 Items, verteilt auf 11 Kategorien sowie einige Scores, wie der Selbstpflegeindex (SPI) (Hunstein et al., 2012). Das Erstassessment wird im Studienspital bei allen Patienten routinemässig innerhalb von 24 Stunden nach Spitaleintritt durchgeführt. Von den 67 Items wurden 18 Items und Scores ausgewählt und weiter untersucht, sie beziehen sich auf aus der Evidenz bekannte Delirrisikofaktoren beziehen und weiter untersucht (siehe Tabelle 2).

Die in dieser Studie verwendeten routinemässig im pflegerischen Alltag dokumentierten Daten der Instrumente DOS und ePA-AC wurden durch autorisierte Personen retrospektiv aus der elektronischen Patientendokumentation per Download extrahiert. Die für die Identifizierung sowie Beschreibung der Fälle und Kontrollen erforderlichen Angaben, wie Deliridiagnose, Intervention/ Operation wurden durch eine Person des Forschungsteams aus der Patientendokumentation extrahiert und in ein Excel File übertragen. Um Rückschlüsse auf tatsächliche Personen zu verunmöglichen, wurden die Daten nach der Zusammenführung anonymisiert.

Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
Stationärer Patient Fachgebiet/Klinik Kardiologie oder Herz-Gefäßschirurgie Alter älter als 18 Jahre Gescreent mit der DOS für ein Delir Vollständig ausgefülltes ePA-AC© Erstassessment	Ambulante/teilstationäre Behandlung  Alter jünger als 18 Jahre Nicht mit der DOS gescreente Patienten Nicht vollständig ausgefülltes ePA-AC© und / oder Durchführung des ePA-AC© Erstassessments nach der Intervention/ Operation DOS Wert $\geq 3$ vor oder am Tag der Durchführung des ePA-AC© Erstassessments
<b>Fälle:</b> DOS Wert $\geq 3$ und Ärztliche Deliridiagnose und/oder Pflegediagnose und/oder Hinweis in Bericht auf Delir	
<b>Kontrollen:</b> DOS Wert < 3 Keine Deliridiagnose ärztlicherseits, pflegerischerseits Kein Hinweis auf ein Delir im Bericht	

Tabelle 1: Ein- und Ausschlusskriterien

Variable	Instrument, Skalierung, Verwendeter Wert, Datenanalyse
Versorgung vor Eintritt	ePA-AC: 1=Selbstversorgung, 2=Versorgung durch Angehörige, 3=Versorgung durch ambulanten Pflegedienst, 4=Versorgung in stationärer Einrichtung, 5=fehlende/unzureichende häusliche Versorgung Dichotomisiert: Selbstversorgung versus Hilfe/ Fremdversorgung
Bewegung	
Fortbewegung	ePA-AC: 1=Keine Fähigkeit, 2=Stark beeinträchtigt, 3=Gering beeinträchtigt, 4=Volle Fähigkeit
Körperposition verändern	1=Keine Fähigkeit, 2=Stark beeinträchtigt, 3=Gering beeinträchtigt, 4=Volle Fähigkeit
Kognition /Bewusstsein	
Bewusstsein / Vigilanz	ePA-AC:1=Komatös, 2=Soporös, 3=Somnolent, 4=Wach
Orientierung (Person, Ort, Zeit)	1=Zu keiner Qualität orientiert, 2=Zu einer Qualität orientiert, 3=Zu zwei Qualitäten orientiert, 4=Zu allen Qualitäten orientiert, 9=Nicht beurteilbar Dichotomisiert: Voll orientiert versus Nicht voll orientiert
Aufmerksamkeit	ePA-AC: 1=Beeinträchtigt, 4=Nicht beeinträchtigt, 9=Nicht beurteilbar Dichotomisiert: Aufmerksamkeit nicht beeinträchtigt versus Aufmerksamkeit beeinträchtigt
Kenntnisse erwerben	ePA-AC: 1=Keine Fähigkeit, 2=Stark beeinträchtigt, 3=Gering beeinträchtigt, 4=Volle Fähigkeit
Alltagskompetenz	ePA-AC: 1=Keine Alltagskompetenz vorhanden, 2= Stark beeinträchtigt, 3=Gering beeinträchtigt, 4=Vorhanden / Nicht beeinträchtigt, 9=Nicht beurteilbar
Psychopharmaka	ePA-AC: 1=ja, 4=nein
Kommunikation/Interaktion	
Hören	ePA-AC: 1=Hört nichts / Taubheit, 2=Schwerhörigkeit, 4=Keine Beeinträchtigung, 9=Nicht beurteilbar Dichotomisiert: Volle Hörfähigkeit versus Taub/ schwerhörig
Sehen	ePA-AC: 1=Sieht nichts / Blindheit, 2=Sehstörung, 4=Keine Beeinträchtigung, 9=Nicht beurteilbar Dichotomisiert: Volle Sehfähigkeit versus Blind / Sehbehinderung
Sich mitteilen	ePA-AC: 1=Keine Fähigkeit, 2=Beeinträchtigte Fähigkeit, 4=Volle Fähigkeit
Herausforderndes Verhalten	ePA-AC: 11=Agitiert nicht aggressives Verhalten (körperl. / verbal), 12=Agitiert aggressives Verhalten (körperl. / verbal), 14=Kombiniert aggressiv und nicht aggressives agitiertes Verhalten, 13=Passives / apathische Verhalten, 4=Nein, trifft nicht zu Dichotomisiert: Normales Verhalten versus herausforderndes Verhalten
Selbstpflegefähigkeit (SPI)	ePA-AC: Selbstpflegeindex (SPI) Selbständig/kaum eingeschränkt SPI 35-40, Leicht eingeschränkt SPI 27-34, Stark eingeschränkt SPI 19-26, Völlig eingeschränkt SPI 10-18
Akute Beeinträchtigung Atmung	ePA-AC: Ja = mindestens ein Merkmal für eine akute Atembeeinträchtigung, Nein = trifft nicht zu
Schmerzen	ePA-AC: 11=Hinweise auf Schmerzen (Fremdeinschätzung), 14=Schmerzen unwahrscheinlich (Fremdeinschätzung), 41=Starke Schmerzen (NRS 7-10), 42=Mittelstarke Schmerzen (NRS 4-6), 43=Leichte Schmerzen (NRS 1-3), 44=Keine Schmerzen Dichotomisiert: Schmerzen ≤3 versus Schmerzen >3
Diabetes	ePA-AC: 0=Nein, 1=Diät, 2=orale AD, 3=Insulinpflichtig, 9= Nicht beurteilbar Dichotomisiert: Kein Diabetes versus Diabetes (Diät, oral, Insulin)
Abklärungserfordernis Verwirrtheit/Delir/Demenz	ePA-AC: Berechnet aus den Scores der Items: Orientierung, Fähigkeiten Kenntnisse zu erwerben, Alltagskompetenz, Aufmerksamkeit, Selbst initiierte Aktivitäten, Merkmale herausforderndes Verhalten, Schlaf-Wach-Rhythmus Erhöhtes Risiko wenn ≥ 2 der 7 Items mit 1 oder 2 kodiert sind

Tabelle 2: Variablen, Messinstrumente und Skalierung

### Datenanalyse

Für die Beschreibung der Demografie, des Vorkommens und der Verteilung der Risikofaktoren (ePA-AC Variablen) wurden geeignete deskriptive Datenanalysemethoden wie Häufigkeitsverteilungen und Kreuztabellen angewendet. Für die Ermittlung der Gruppenunterschiede wurde unter Berücksichtigung der Skalierung und Verteilung (Kolmogorov-Smirnov Test) bei der metrischen Variable Alter der Asymptotic Wilcoxon Rank-Sum Test sowie bei den dichoto-

men, abhängigen Variablen der Cochran-Q Test angewendet. Die ePA-AC Variablen mit mehr als zwei einzuschätzenden nominalen Ausprägungen wie Orientierung, Hören, Sehen wurden dichotomisiert (Tabelle 2).

Die Ausprägung „nicht beurteilbar“ wurde selten (<5%) eingeschätzt und deshalb in der Auswertung der Daten als missing codiert und nicht berücksichtigt.

Die sich bei diesen Analysen zeigten signifikanten

	Total N = 159	Kardiologie N = 54		Herzgefäßschirurgie N = 105	
		Delir (DOS ≥ 3) (n= 18)	Kein Delir (DOS <3) (n=36)	Delir (DOS ≥ 3) (n= 35)	Kein Delir (DOS <3) (n=70)
Alter in Jahren -Mittelwert (SD)	75.43 (8.09)	80.17 (9.03)	80.22 (8.31)	73.06 (6.85)	72.93 (6.6)
min.-max.	54, 92	60, 92	61, 92	54, 81	55, 84
Geschlecht männlich - n (%)	111 (70%)	11 (61%)	22 (61%)	26 (74%)	52 (74%)
Intervention/ Operation					
keine -n	17	6	11	0	0
Kathetereingriff -n	19	6	13	0	0
TAVI: transfemorale Aortenklappenimplantation -n	18	6	12	0	0
Herz-/Klappenoperation mit Sternotomie -n	72	0	0	24	48
Herz-/Klappen-operation mit Minithorakotomie -n	12	0	0	4	8
Deviceimplantation -n	3	0	0	1	2
Gefässoperation -n	18	0	0	6	12

Tabelle 3: Demographische Merkmale und durchgeführte Eingriffe

Unterschiede wurde mittels einer post hoc Testung, die genauere Aussagen zu den Unterschieden zwischen den Gruppen erlaubt, weiter untersucht.

Die Berechnung der Gruppenunterschiede bei den ordinalen Variablen erfolgte einzeln pro Fall und Kontrollen (Fall mit Kontrolle 1, Fall mit Kontrolle 2) mit dem Wilcoxon Test für abhängige Stichproben. Ein angepasstes  $\alpha$  Niveau von 1.67% (Bonferroni-Korrektur bei 3-facher Testung) berücksichtigt die Alphafehler Kumulierung bei der paarweisen, multiplen Testung.

Die Analyse der Muster/Kombinationen erfolgte auf mehreren Ebenen. Die Items wurden innerhalb der einzelnen Fälle, innerhalb der Dreiergruppen (Fall und die zwei ihm zugeteilten Kontrollen) sowie zwischen den Fällen, zwischen den Dreiergruppen und innerhalb der Fachgebiete anhand der Häufigkeiten analysiert.

### Ethische Überlegungen

Für die Durchführung dieser Studie wurden eine Bewilligung der Kantonalen Ethikkommission sowie eine spitallinterne Bewilligung für den Zugriff auf Patientendaten zu Forschungszwecken eingeholt (ID, PB 2016-01264). Bei dieser Studie, die Teil eines grösseren Forschungsprojekts ist, wurden nur Routedaten verwendet, die nach dem Verlinken anonymisiert wurden. Das Einholen eines nachträglichen Einverständnisses der Betroffenen war nicht erforderlich und es wurde deshalb hierauf verzichtet.

## ERGEBNISSE

### Charakteristika der eingeschlossenen Patienten

Die eingeschlossenen Patienten (Fälle und Kontrollen) waren im Durchschnitt 75 Jahre alt und mehrheitlich männlich. Verglichen mit den herzgefäßschirurgischen waren die kardiologischen Fälle signifikant älter (73 vs. 80 Jahre) (Asym-

ptotic Wilcoxon Rank-Sum Test:  $Z = -3.517, p < .001$ ). Die Fälle, welche ein Delir im Verlauf entwickelten, unterzogen sich am häufigsten einer Herz- oder -Klappenoperation mit Sternotomie (Herzgefäßschirurgie) oder eines Katheter- und TAVI-Eingriffs (Kardiologie) (Tabelle 3).

### Häufigkeiten, Unterschiede und Gemeinsamkeiten im ePA-AC Assessment

In der nachfolgenden Beschreibung werden die Ergebnisse nach Fachgebiet vorgestellt und auf gruppenspezifische Besonderheiten, Gemeinsamkeiten und signifikante Unterschiede im ePA-AC Erstassessment zwischen den Fällen (Patienten mit einem Delir,  $DOS \geq 3$ ) und Kontrollen (Patienten ohne ein Delir,  $DOS < 3$ ) dieser Fachgebiete eingegangen. Weitere Angaben hierzu sowie zur Gesamtgruppe können Tabelle 4 entnommen werden.

**Versorgungsform zu Hause:** Auf Fremdversorgung waren 41% der kardiologischen und 6% der herzgefäßschirurgischen Fälle angewiesen. Wie die weiteren Analysen zeigen, unterschieden sich die Fälle und Kontrollen dieser beiden Patientengruppen bezüglich dieses Merkmals nicht signifikant voneinander.

**Selbstpflegefähigkeit:** In ihrer Selbstpflegefähigkeit leicht bis völlig eingeschränkt waren rund 72% der kardiologischen und knapp 26% der herzgefäßschirurgischen Fälle. Bei den Kontrollen waren ebenfalls die kardiologischen häufiger als die herzgefäßschirurgischen leicht bis völlig in ihrer Selbstpflegefähigkeit eingeschränkt (16.6 versus 8.5%). Der Unterschied zwischen Fällen und Kontrollen war nur bei der kardiologischen Patientengruppe signifikant.

**Bewegung:** Beeinträchtigungen oder keine Fähigkeiten in den Items „Aktivität/Fortbewegung“ und „Mobilität/Veränderung Körperposition“ wiesen rund 78% respektive 61% der kardiologischen und 40% beziehungsweise 23% der

herzgefäßschirurgischen Fälle auf. Die Kontrollen waren im Vergleich seltener in der Bewegung eingeschränkt. Auch hier erwies sich nur bei der kardiologischen Gruppe der Unterschied zwischen Fällen und Kontrollen als signifikant.

**Kognition/Bewusstsein:** Beeinträchtigungen in der Vigilanz, Orientierung, Aufmerksamkeit, den Fähigkeiten Kenntnisse zu erwerben oder Alltagskompetenzen wiesen je nach Item 19% (Orientierung nicht voll orientiert) bis 50% (Kenntnisse erwerben) der kardiologischen Fälle und 0% (Orientierung und Aufmerksamkeit) bis 17% (Alltagskompetenz) der herzgefäßschirurgischen Fälle auf. Die Unterschiede zwischen Fällen und Kontrollen waren jedoch nur in der kardiologischen Gruppe bezogen auf die Items Vigilanz, Kenntnisse erwerben und Alltagskompetenz signifikant.

**Psychopharmaka** nahmen 33% der kardiologischen und 9% der herzgefäßschirurgischen Fälle und 11% der kardiologischen, respektive 0% der herzgefäßschirurgischen Kontrollen ein. Die Unterschiede zwischen Fällen und Kontrollen waren nicht signifikant.

**Kommunikation und Interaktion:** Eine Seh- und/oder Hörbehinderung, eine Beeinträchtigung im sich Mitteilen sowie ein herausforderndes Verhalten kamen je nach Item bei knapp 14% (Blind / Sehbehinderung) bis 28% (sich mitteilen und taub/schwerhörig) der kardiologischen und 3% (taub / schwerhörig, herausforderndes Verhalten) bis 12% (Blind / Sehbehinderung) der herzgefäßschirurgischen Fälle vor. Bei den kardiologischen Kontrollen kamen diese Einschränkungen bei allen Items seltener vor. Bei den herzgefäßschirurgischen Kontrollen hingegen zeigte sich ein anderes Bild. Verglichen mit den Fällen waren die herzgefäßschirurgischen Kontrollen häufiger blind / sehbehindert, taub oder hörbehindert und sie zeigten auch häufiger ein herausforderndes Verhalten. Die Unterschiede zwischen Fällen und Kontrollen waren jedoch bei keinem Item signifikant.

**Atmung:** Eine akute Beeinträchtigung der Atmung wiesen 56% der kardiologischen und 26% der herzgefäßschirurgischen Fälle im Vergleich zu 31% der kardiologischen und 6% der herzgefäßschirurgischen Kontrollen auf. Der Unterschied zwischen Fällen und Kontrollen war hier nur bei den Herzgefäßschirurgischen signifikant.

**Schmerzen:** Von den kardiologischen Fälle wiesen rund 17% und von den herzchirurgischen 3% einen NRS-Score > 3 auf. Bei den Fällen kam ein entsprechender Score in beiden Patientengruppen seltener vor, diese Unterschiede waren jedoch nicht signifikant.

**Diabetes:** Bei rund 6% der kardiologischen Fälle und 35% der herzgefäßschirurgischen Fällen wurde ein Diabetes (Diät, oral, Insulin) dokumentiert. In beiden Gruppen kam bei den Kontrollen ein Diabetes seltener vor. Auch hier waren die Unterschiede zwischen Fällen und Kontrollen nicht signifikant.

**Abklärungserfordernis Verwirrtheit/Delir/Demenz:** Auffälligkeiten in dem Score Abklärungserfordernis Verwirrtheit/Delir/Demenz und hiermit verbunden die Notwendigkeit einer vertieften Diagnostik wiesen 33% der kardiologischen und 14% der herzgefäßschirurgischen Fälle sowie 3% der kardiologischen und rund 1% der herzgefäßschirurgischen Kontrollen auf. Die Unterschiede zwischen Fällen und Kontrollen waren wiederum nur bei der kardiologischen Patientengruppe signifikant.

Der mittels des Cochran-Q und dem WilcoxonTests für abhängige Stichproben durchgeführte Vergleich zeigt, bezogen auf die Gesamtstichprobe bei zehn sowie bezogen auf die Kardiologie bei sieben Items und die Herzgefäßschirurgie bei einem Item zwischen Fällen und Kontrollen signifikante Unterschiede auf (Tabelle 5 siehe nächste Seite).

### ePA-AC Muster und Kombinationen bei Personen mit und ohne Delir

Aus der Analyse der ePA-AC Muster und Kombinationen liessen sich bezogen auf die kardiologischen und herzgefäßschirurgischen Fälle und Kontrollen zwei Muster ableiten. Zum einen wiesen 12 der 18 (67%) kardiologischen Fälle schon bei Eintritt in mehr als zwei ePA-AC Items oder Scores Einschränkungen auf, im Gegensatz zu 6 von 35 (17%) herzgefäßschirurgischen Fällen. Von den herzgefäßschirurgischen zeigten 83% keine oder nur in einem Item Einschränkungen. Ein zweites Muster zeichnete sich bei den vier kardiologischen und den drei herzgefäßschirurgischen Fällen mit einem komatösen bis somnolenten Bewusstseinszustand zum Zeitpunkt des Erstassessments. Alle diese Fälle zeigten Einschränkungen in ähnlichen, multiplen Items wie Selbstpflege, Bewegung und Körperposition verändern, Fähigkeit Kenntnisse zu erwerben und Alltagskompetenz etc. und entwickelten im Verlauf ein Delir.

## DISKUSSION UND AUSBLICK

In dieser Studie wurde unseres Wissens zum ersten Mal untersucht, in wieweit Items und Scores des ePA-AC Erstassessments, die sich auf ausgewählte Risikofaktoren für ein Delir beziehen, bei kardiologischen und herzgefäßschirurgischen Patienten am Eintrittstag Hilfestellung bei der Erkennung eines erhöhten Delirrisikos und den hiermit verbundenen Risikofaktoren bieten können. Hierzu wurden in der Gruppe der eingeschlossenen kardiologischen sowie der herzgefäßschirurgischen Patienten, jeweils die Fälle, Patienten mit einem Delir DOS  $\geq 3$ , mit den Kontrollen, Patienten ohne ein Delir DOS < 3, bezogen auf die hierfür definierten ePA-AC Items und den hiermit erfassten Beeinträchtigungen oder Zuständen miteinander verglichen. Für diesen Vergleich wurden jedem Fall jeweils zwei Kontrollen zugeteilt, die bezüglich Alter, Geschlecht, Operation respektive Intervention mit dem Fall vergleichbar waren. Die kardiologischen Fälle unterschieden sich bei sieben der 18 untersuchten ePA-AC Items signifikant von den Kontrollen. Die herzgefäßschirurgischen Fälle unterschieden sich in einem der 18 Items signifikant von den ihnen zugeteilten Kontrollen.

### Häufigkeiten, Unterschiede und Gemeinsamkeiten im ePA-AC Assessment

Der Vergleich der Fälle und Kontrollen zeigt in der Gruppe der deutlich älteren kardiologischen Patienten bei sieben ePA-AC Items, die sich auf die Einschätzungsbereiche Selbstpflegefähigkeit, Bewegung, Kognition und Bewusstsein, Abklärungserfordernis für Verwirrtheit/Demenz/Delir beziehen, signifikante Unterschiede auf. In der Gruppe der Herzgefäßschirurgie zeigte sich diesbezüglich nur bei dem

	Total	KAR Fälle DOS ≥ 3	KAR Kontrollen DOS < 3	p Wert++	HER Fälle DOS ≥ 3	HER Kontrollen DOS < 3	p Wert++
<b>Anzahl total</b>	n=159	n=18	n=36		n=35	n=70	
<b>Versorgung vor Eintritt</b>				n. s.			n. s.
Hilfe/Fremdversorgung n (%)	20 (12.7)	7 (41.2)	5 (13.9)		2 (5.8)	6 (8.6)	
<b>Selbstpflege</b>				*			n. s.
völlig eingeschränkt n (%)	9 (5.7)	6 (33.3)	0		3 (8.6)	0	
stark eingeschränkt n (%)	8 (5.0)	2 (11.1)	3 (8.3)		2 (5.7)	1 (1.4)	
leicht eingeschränkt n (%)	17 (10.7)	5 (27.8)	3 (8.3)		4 (11.4)	5 (7.1)	
selbständig/ kaum eingeschränkt n (%)	125 (78.6)	5 (27.8)	30 (83.4)		26 (74.3)	64 (91.5)	
<b>Bewegung</b>							
<b>Fortbewegung</b>				*			n. s.
keine Fähigkeit n (%)	19 (11.9)	7 (38.9)	0		8 (22.9)	4 (5.7)	
stark beeinträchtigt n (%)	10 (6.3)	4 (22.2)	3 (8.3)		2 (5.7)	1 (1.4)	
gering beeinträchtigt n (%)	25 (15.7)	3 (16.7)	14 (38.9)		4 (11.4)	4 (5.7)	
volle Fähigkeit n (%)	105 (66.0)	4 (22.2)	19 (52.8)		21 (60.0)	61 (87.1)	
<b>Körperposition verändern</b>				*			n. s.
keine Fähigkeit	9 (5.7)	4 (22.2)	0		5 (14.3)	0	
stark beeinträchtigt	9 (5.7)	7 (38.9)	2 (5.6)		0	0	
gering beeinträchtigt	16 (10.1)	0	9 (25.0)		3 (8.6)	4 (5.7)	
volle Fähigkeit	125 (78.6)	7 (38.9)	25 (69.4)		27 (77.1)	66 (94.3)	
<b>Kognition /Bewusstsein</b>							
<b>Vigilanz</b>				n. s.			n. s.
Komatös n (%)	4 (2.5)	2 (11.1)	0		2 (5.7)	0	
Soporös n (%)	1 (0.6)	1 (5.55°)	0		0	0	
Somnolent n (%)	2 (1.3)	1 (5.55°)	0		1 (2.9)	0	
Wach n (%)	152 (95.6)	14 (77.8)	36 (100)		32 (91.4)	70 (100)	
<b>Orientierung</b>				n. s.			n. s.
Nicht voll orientiert n (%)	3 (2)	3 (18.6)	0		0	0	
<b>Aufmerksamkeit</b>				*			n. s.
Beeinträchtigt n (%)	6 (3.9)	5 (29.4)	0		0	1 (1.4)	
<b>Kenntnisse erwerben</b>				*			n. s.
keine Fähigkeit n (%)	6 (3.8)	4 (22.2)	0		2 (5.7)	0	
stark beeinträchtigt n (%)	4 (2.5)	2 (11.1)	1 (2.8)		1 (2.9)	0	
gering beeinträchtigt n (%)	8 (5.0)	3 (16.7)	3 (8.3)		0	2 (2.9)	
volle Fähigkeit n (%)	141 (88.7)	9 (50.0)	32 (88.9)		32 (91.4)	68 (97.1)	
<b>Alltagskompetenz</b>				*			n. s.
Keine n (%)	7 (4.46)	4 (22.2)	0		3 (8.55°)	0	
stark beeinträchtigt n (%)	2 (1.3)	2 (11.1)	0		0	0	
gering beeinträchtigt n (%)	14 (8.9)	4 (22.2)	3 (8.8)		3 (8.55°)	4 (5.7)	
vorhanden	134 (85.35)	8 (44.5)	31 (91.2)		29 (82.9)	66 (94.3)	
Nicht beurteilbar	2 (1.3)	2 (3.7)		0	0	0	2 (1.9)
<b>Psychopharmaka n (%)</b>	13 (8.2)	6 (33.3)	4 (11.1)	n. s.	3 (8.6)	0	n. s.
<b>Kommunikation/Interaktion</b>							
<b>Hören</b>				n. s.			n. s.
taub/ schwerhörig n (%)	13 (8.5)	4 (28.6)	2 (5.6)		1 (3)	6 (8.6)	

<b>Sehen</b>				n. s.			n. s.
Blind/Sehbehinderung n (%)	21 (13.8)	2 (14.3)	4 (11.1)		4 (12.1)	11 (15.9)	
<b>Sich mitteilen</b>				n. s.			n. s.
keine Fähigkeit n (%)	7 (4.4)	4 (22.2)	0		3 (8.6)	0	
beeinträchtigte Fähigkeit n (%)	3 (1.9)	1 (5.6)	1 (2.8)		0	1 (1.4)	
volle Fähigkeit n (%)	149 (93.7)	13 (72.2)	35 (97.2)		32 (91.4)	69 (98.6)	
<b>Herausforderndes Verhalten n (%)</b>	11 (7)	4 (22.2)	1 (2.8)	n. s.	1 (2.9)	5 (7.1)	n. s.
<b>Atmung</b>				n. s.			*
Akut beeinträchtigt n (%)	34 (21.4)	10 (55.6)	11 (30.6)		9 (25.7)	4 (5.7)	
<b>Schmerzen</b>				n. s.			n. s.
NRS > 3 n (%)	11 (7.1)	3 (16.7)	4 (11.1)		1 (3.1)	3 (4.3)	
<b>Diabetes</b>				n. s.			n. s.
Diät, oral, Insulin n (%)	38 (24.1)	1 (5.6)	9 (25.0)		12 (35.3)	16 (22.8)	
<b>Abklärungserfordernis Delir/ Verwirrtheit/ Demenz n (%)</b>	13 (8.2)	6 (33)	1 (2.8)	*	5 (14.3)	1 (1.4)	n. s.

\* p < 0,05, p-Wert signifikant sowohl beim Vergleich Fälle mit zugeteilte Kontrollen 1 sowie bei dem Vergleich Fälle mit zugeteilte Kontrollen 2  
 ++ p-Werte beziehen sich auf den Vergleich innerhalb der Fälle und Kontrollen der Kardiologie und der Herzgefäßchirurgie und den Ergebnissen der hierbei angewandten Teststatistiken: Cochran-Q-Test und post hoc Test, bzw. Wilcoxon Test für abhängige Stichproben

Tabelle 4: Häufigkeiten und Ausprägungen in den Items des ePA-AC ©

ePA-AC Item Atmung, zwischen den Fällen und Kontrollen ein signifikanter Unterschied (Tabelle 4). Dies weist darauf hin, dass das ePA-AC Erstassessment vor allem bei der kardiologischen Patientengruppe am Eintrittstag wichtige Hinweise für die Identifizierung von Patienten mit einem erhöhten Delirrisiko und den hiermit verbundenen Risikofaktoren geben kann. In der herzgefäßchirurgischen Patientengruppe, in welcher nur ein ePA-AC Item als relevant identifiziert wurde, scheinen weniger die bei Eintritt vorhandenen prädisponierenden, sondern vielmehr Delir auslösende Faktoren, wie der chirurgische Eingriff, die Narkose oder der Aufenthalt auf einer Intensivstation, eine Rolle zu spielen.

Deutliche Einschränkungen in den ePA-AC Items der Selbstpflege oder Bewegung scheinen in der kardiologischen Patientengruppe ein Delir zu begünstigen. Dieses Ergebnis steht im Einklang mit Ergebnissen anderer Studien, die Einschränkungen in den Aktivitäten des täglichen Lebens und Immobilität als Risikofaktoren eines Delirs beschreiben (Inouye, 2006; Korevaar et al., 2005; Koster et al., 2013). Da mit steigendem Alter auch die Anzahl der Komorbiditäten und hiermit verbundene Beeinträchtigungen und Einschränkungen in der Selbstpflege zunehmen, erklärt dies zum Teil das häufigere Vorkommen dieser Beeinträchtigungen bei den kardiologischen Patienten.

Die sich innerhalb der kardiologischen Gruppe zwischen Fällen und Kontrollen gezeigten signifikanten Unterschiede in drei der vier sich auf die Kognition beziehenden Items weisen darauf hin, dass kognitive Aspekte bezüglich Entwicklung eines Delirs hier einen relevanten Risikofaktor darstellen. Dieses Ergebnis steht im Einklang mit der Evidenz. So wiesen in einer Studie von Kovenaar et al, 89% der deliranten medizinischen Patienten bei Eintritt (Korevaar et al., 2005) sowie in den Studien von Kazmierski et al.

2010 und Koster et al. 2013, 31% bis 48% der deliranten herzgefäßchirurgischen Patienten vor Eingriff schwerwiegende kognitive Einschränkungen auf (Kazmierski et al., 2010; Koster et al., 2013). Es fällt auf, dass in der vorliegenden Studie, im Gegensatz zu der Studie von Koster et al. 2013, nur 13% der herzgefäßchirurgischen Fälle kognitive Einschränkungen bei Eintritt aufwiesen. Dieses in der vorliegenden Studie deutlich seltenere Vorkommen von kognitiven Einschränkungen ist wahrscheinlich unter anderem mit dadurch erklärbar, dass in dieser Studie gemäss den Einschlusskriterien, Patienten, die zum Zeitpunkt des Erstassessments einen DOS Wert von  $\geq 3$  aufwiesen, ausgeschlossen wurden. Da im Delir Screening auch kognitive Veränderungen erhöhte DOS Werte  $\geq 3$  ergeben können (Gemert van & Schuurmans, 2007), wurden daher hierdurch auch ein Teil der Personen mit kognitiven Einschränkungen ausgeschlossen. Möglicherweise war es für die Pflegenden auch schwierig, kognitive Einschränkungen bereits zum Zeitpunkt des Erstassessments, nach sehr kurzem Patientenkontakt exakt zu erheben.

Bezogen auf die visuellen oder auditiven Beeinträchtigungen zeigten sich in dieser Studie bei beiden Fachgebieten zwischen den Fällen und Kontrollen keine signifikanten Unterschiede. Dies entspricht den Resultaten aktueller Studien, in welchen Seh- und Hörbeeinträchtigungen ebenfalls nicht mehr als Risikofaktoren eines Delirs isoliert werden konnten (Koster et al., 2013; Koster et al., 2008; Lin et al., 2012; Raats et al., 2015), in anderen Studien bestätigten sich diese jedoch weiterhin als Risikofaktoren (Inouye et al., 2014; Kim et al., 2016).

Als möglicher Risikofaktor für ein späteres Delir zeigte sich in dieser Studie bei den herzgefäßchirurgischen Patienten im ePA-AC eine akute Beeinträchtigung der Atmung. Hier zeigen sich Parallelen mit anderen Studienergebnissen,

in welchen bei deliranten Patienten nach einem herzgefäßschirurgischen Eingriff eine präoperative Hypoxie als unabhängiger Prädiktor, respektive Risikofaktor, identifiziert wurde (Giltay et al., 2006; Kazmierski et al., 2010).

In dieser Studie wiesen am Eintrittstag 33% der kardiologischen und 14% der herzgefäßschirurgischen Fälle im Erstassessments keine Abklärungserfordernisse bezüglich Verwirrtheit/Delir/Demenz auf (Tabelle 4). Dies deutet daraufhin, dass mittels dieses Items, welches vergleichbar mit dem DOS-Wert bei Eintritt nur eine Momentaufnahme darstellt, zu diesem Zeitpunkt nur sehr begrenzt Aussagen bezüglich eines erhöhten Delirrisikos möglich sind und dieses daher am Eintrittstag für dessen Erkennung nicht geeignet ist.

### ePA-AC Muster und Kombinationen bei Personen mit und ohne Delir

Der für die Identifikation der ePA-AC Muster und Kombinationen durchgeführte Vergleich bestätigten die sich schon bei den anderen Analysen gezeigten Muster und Kombinationen. Vergleichbar mit der Evidenz (Inouye & Charpentier, 1996; Inouye et al., 1993, 2015) wiesen die kardiologischen Patienten, besonders jene mit späterem Delir, bereits bei Eintritt Einschränkungen in multiplen ePA-AC Items auf. Dies stützt die sich in der Evidenz gezeigte Annahme, dass Einschränkungen in multiplen Items bei Patienten die Wahrscheinlichkeit ein Delir zu entwickeln erhöhen. Für die Bestätigung dieses sich bei den kardiologischen Patienten gezeigten Muster sind weiterführende multivariate Analysen mit einer grösseren Stichprobe erforderlich.

### Stärken und Limitationen

Eine Stärke dieser Studie ist das gewählte Fall-Kontrollstudien Design, wodurch sich das Vorkommen von Selektionsbias reduziert, sich die Vergleichbarkeit zwischen Fällen und Kontrollen verbessert und somit die Aussagekraft der Studie erhöht. Eine Limitation ist die Beschränkung auf Patienten der Fachgebiete Kardiologie und Herz-Gefäßchirurgie des Studienspitals. Hierdurch, sowie durch die durch die Anzahl Fälle aus der Kardiologie beschränkte Grösse der Untersuchungsgruppe, sind die Studienergebnisse nur begrenzt auf andere Fachgebiete oder Spitäler übertragbar.

### Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Die sich bei den kardiologischen Fällen am Eintrittstag gezeigten, signifikant häufiger vorkommenden Beeinträchtigungen in den ePA-AC Items der Kategorien Selbstpflege, Bewegung, Kognition, Bewusstsein und Abklärungserfordernis für Verwirrtheit/Demenz/Delir sowie die sich diesbezüglich bei den herzgefäßschirurgischen Fällen gezeigte akute Beeinträchtigung der Atmung, scheinen bei diesen Patienten auf ein erhöhtes Delirrisiko hinzuweisen. Diese zum ersten Mal untersuchten und sich im ePA-AC Erstassessment zwischen Patienten, mit einem Delir (Fälle) respektive kein Delir (Kontrollen) gezeigten signifikanten Unterschiede sollten in weiterführenden Studien, vorzugsweise mit einer grösseren Untersuchungsgruppe und Testung von mehrdimensionalen Prädiktormodellen, bestätigt werden. Hierbei empfiehlt es sich neben dem ePA-AC Erstassessment auch die Folgeassessments miteinzubeziehen.

Auch wenn weitere Studien erforderlich sind, empfiehlt es sich aufgrund dieser Ergebnisse bei Patienten mit Einschränkungen in den oben aufgeführten ePA-AC Items bereits bei Spitaleintritt mit der Durchführung von Massnahmen zur Delirprävention zu beginnen. Empfehlenswerte Präventionsmassnahmen bei kardiologischen Patienten sind z. B. die konsequente Mobilisation bei Einschränkungen in der Bewegung oder die Anwendung von orientierungsfördernden Massnahmen bei kognitiven Einschränkungen. Bei herzgefäßschirurgischen Patienten mit einer akuten Beeinträchtigung der Atmung im ePA-AC Erstassessment sind Messungen der Sauerstoffsättigung und allenfalls der Beginn einer präoperativen Sauerstofftherapie empfehlenswert.

### DANK

Ein Dank geht an Herrn Prof. Dr. Jürg Schwarz für seine Unterstützung bei der Datenanalyse

### LITERATUR

- Andersson, E. M., Hallberg, I. R., Norberg, A., & Edberg, A. K. (2002). *The meaning of acute confusional state from the perspective of elderly patients. Int J Geriatr Psychiatry, 17(7), 652-663.*
- Brown, C. H. t., Laflam, A., Max, L., Lyman, D., Neufeld, K. J., Tian, J., Shah, A. S., Whitman, G. J., & Hogue, C. W. (2016). *The Impact of Delirium After Cardiac Surgical Procedures on Postoperative Resource Use. Ann Thorac Surg, 101(5), 1663-1669. doi:10.1016/j.athoracsurg.2015.12.074*
- Burkhart, C. S., Dell-Kuster, S., Gamberini, M., Moeckli, A., Grapow, M., Filipovic, M., Seeberger, M. D., Monsch, A. U., Strebel, S. P., & Steiner, L. A. (2010). *Modifiable and nonmodifiable risk factors for postoperative delirium after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass. J Cardiothorac Vasc Anesth, 24(4), 555-559.*
- Clarke, S. P., McRae, M. E., Del Signore, S., Schubert, M., & Styra, R. (2010). *Delirium in Older Cardiac Surgery Patients. J Gerontol Nurs, 1-11.*
- Cole, M. G., Ciampi, A., Belzile, E., & Zhong, L. (2009). *Persistent delirium in older hospital patients: a systematic review of frequency and prognosis. Age Ageing, 38(1), 19-26.*
- Cole, M. G., McCusker, J., & Marques Windholz, S. (2008). *[Delirium in older patients: clinical presentation and diagnosis]. Rev Esp Geriatr Gerontol, 43 Suppl 3, 13-18.*
- Dasgupta, M., & Dumbrell, A. C. (2006). *Preoperative risk assess-*

ment for delirium after noncardiac surgery: a systematic review. *J Am Geriatr Soc*, 54(10), 1578-1589.

- Gemert van, L. A., & Schuurmans, M. J. (2007). The Neecham Confusion Scale and the Delirium Observation Screening Scale: capacity to discriminate and ease of use in clinical practice. *BMC Nurs*, 6, 3.
- Giltay, E. J., Huijskes, R. V., Kho, K. H., Blansjaar, B. A., & Rosseel, P. M. (2006). Psychotic symptoms in patients undergoing coronary artery bypass grafting and heart valve operation. *Eur J Cardiothorac Surg*, 30(1), 140-147.
- Hunstein, D., Dintelmann, Y., & Sippel, B. (2005). Developing a screening instrument as a standardized assessment of signs and symptoms concerning basic nursing care needs in hospital nursing care. Paper presented at the Fifth biennial European Conference of the Association for Common European Nursing Diagnoses, Interventions and Outcomes, Bled, Slovenia.
- Hunstein, D., Sippel, B., Rode, D., Fiebig, M., & Dintelmann, Y. (2012). ePAAC© : ergebnisorientiertes PflegeAssessment AcuteCare (Version 2.0) (pp. 1-72). Germany: ©2020-2011ff.ePA-Competence Center (ePA-CC).
- Inouye, S. K. (2006). Delirium in older persons. *N Engl J Med*, 354(11), 1157-1165.
- Inouye, S. K., Bogardus, S. T., Jr., Charpentier, P. A., Leo-Summers, L., Acampora, D., Holford, T. R., & Cooney, L. M., Jr. (1999). A multicomponent intervention to prevent delirium in hospitalized older patients. *N Engl J Med*, 340(9), 669-676.
- Inouye, S. K., & Charpentier, P. A. (1996). Precipitating factors for delirium in hospitalized elderly persons. Predictive model and interrelationship with baseline vulnerability. *Jama*, 275(11), 852-857.
- Inouye, S. K., Viscoli, C. M., Horwitz, R. I., Hurst, L. D., & Tinetti, M. E. (1993). A predictive model for delirium in hospitalized elderly medical patients based on admission characteristics. *Ann Intern Med*, 119(6), 474-481.
- Inouye, S. K., Westendorp, R. G., & Saczynski, J. S. (2014). Delirium in elderly people. *Lancet*, 383(9920), 911-922.
- Kazmierski, J., Kowman, M., Banach, M., Fendler, W., Okonski, P., Banys, A., Jaszewski, R., Rysz, J., Mikhailidis, D. P., Sobow, T., & Kloszewska, I. (2010). Incidence and predictors of delirium after cardiac surgery: Results from The IPDACS Study. *J Psychosom Res*, 69(2), 179-185.
- Kim, M. Y., Park, U. J., Kim, H. T., & Cho, W. H. (2016). DELirium Prediction Based on Hospital Information (Delphi) in General Surgery Patients. *Medicine (Baltimore)*, 95(12), e3072. doi:10.1097/md.0000000000003072
- Korevaar, J. C., van Munster, B. C., & de Rooij, S. E. (2005). Risk factors for delirium in acutely admitted elderly patients: a prospective cohort study. *BMC Geriatr*, 5, 6.
- Koster, S., Hensens, A. G., Schuurmans, M. J., & van der Palen, J. (2012). Consequences of delirium after cardiac operations. *Ann Thorac Surg*, 93(3), 705-711.
- Koster, S., Hensens, A. G., Schuurmans, M. J., & van der Palen, J. (2013). Prediction of delirium after cardiac surgery and the use of a risk checklist. *Eur J Cardiovasc Nurs*, 12(3), 284-292.
- Koster, S., Hensens, A. G., & van der Palen, J. (2009). The long-term cognitive and functional outcomes of postoperative delirium after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg*, 87(5), 1469-1474.
- Koster, S., Oosterveld, F. G., Hensens, A. G., Wijma, A., & van der Palen, J. (2008). Delirium after cardiac surgery and predictive validity of a risk checklist. *Ann Thorac Surg*, 86(6), 1883-1887.
- Laurila, J. V., Laakkonen, M. L., Tilvis, R. S., & Pitkala, K. H. (2008). Predisposing and precipitating factors for delirium in a frail geriatric population. *J Psychosom Res*, 65(3), 249-254.
- Leslie, D. L., Marcantonio, E. R., Zhang, Y., Leo-Summers, L., & Inouye, S. K. (2008). One-year health care costs associated with delirium in the elderly population. *Arch Intern Med*, 168(1), 27-32.
- Leslie, D. L., Zhang, Y., Bogardus, S. T., Holford, T. R., Leo-Summers, L. S., & Inouye, S. K. (2005). Consequences of preventing delirium in hospitalized older adults on nursing home costs. *J Am Geriatr Soc*, 53(3), 405-409.
- Lin, Y., Chen, J., & Wang, Z. (2012). Meta-analysis of factors which influence delirium following cardiac surgery. *J Card Surg*, 27(4), 481-492.
- Meagher, D. J., Maclullich, A. M., & Laurila, J. V. (2008). Defining delirium for the International Classification of Diseases, 11th Revision. *J Psychosom Res*, 65(3), 207-214.
- Meagher, D. J., Morandi, A., Inouye, S. K., Ely, W., Adamis, D., Maclullich, A. J., Rudolph, J. L., Neufeld, K., Leonard, M., Bellelli, G., Davis, D., Teodorczuk, A., Kreisel, S., Thomas, C., Hasemann, W., Timmons, S., O'Regan, N., Grover, S., Jabbar, F., Cullen, W., Dunne, C., Kamholz, B., Van Munster, B. C., De Rooij, S. E., De Jonghe, J., & Trzepacz, P. T. (2014). Concordance between DSM-IV and DSM-5 criteria for delirium diagnosis in a pooled database of 768 prospectively evaluated patients using the delirium rating scale-revised-98. *BMC Med*, 12, 164.
- Michaud, L., Bula, C., Berney, A., Camus, V., Voellinger, R., Stiefel, F., & Burnand, B. (2007). Delirium: guidelines for general hospitals. *J Psychosom Res*, 62(3), 371-383.
- Raats, J. W., van Eijdsden, W. A., Crolla, R. M., Steyerberg, E. W., & van der Laan, L. (2015). Risk Factors and Outcomes for Postoperative Delirium after Major Surgery in Elderly Patients. *PLoS One*, 10(8), e0136071.
- Rudiger, A., Begdeda, H., Babic, D., Kruger, B., Seifert, B., Schubert, M., Spahn, D. R., & Bettex, D. (2016). Intra-operative events during cardiac surgery are risk factors for the development of delirium in the ICU. *Crit Care*, 20, 264. doi:10.1186/s13054-016-1445-8
- Schubert, M., Boettger, S., Rudiger, A., & Spirig, R. (2013). Delir-Path: Detect Evaluate Control Inpatient Risk factors, Prevent And Treat Hospital Acquired Deliriums (pp. 1-22). University Hospital Zurich: University Hospital Zurich
- Schubert, M., Fröhlich, M. R., Liem, E., Schwab, H., Burmeister, B., Brenner, G., & Spirig, R. (2012). Delirmanagement im Intensivpflegebereich *Intensiv Fachzeitschrift für Intensivpflege und Anästhesie*, 20(5), 254-258.
- Schuurmans, M. J., Shortridge-Baggett, L. M., & Duursma, S. A. (2003). The Delirium Observation Screening Scale: a screening instrument for delirium. *Res Theory Nurs Pract*, 17(1), 31-50.
- Toye, C., Matthews, A., Hill, A., & Maher, S. (2014). Experiences, understandings and support needs of family carers of older patients with delirium: a descriptive mixed methods study in a hospital delirium unit. *Int J Older People Nurs*, 9(3), 200-208.