

**Diplomarbeit**

**Inzidenz von Postoperativem Delir auf der kardio-  
chirurgischen Intensivstation der Medizinischen  
Universität Graz**

**Eine Retrospektive Datenanalyse im Zeitraum von Jänner  
2019 bis Dezember 2019**

eingereicht von

**Laurin Veit Schichl**

zur Erlangung des akademischen Grades

**Doktor der gesamten Heilkunde**

**(Dr. med. univ.)**

an der

**Medizinischen Universität Graz**

ausgeführt an der

**Universitätsklinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin**

Klinische Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin 2

unter der Anleitung von

Univ. FA Dr.med. univ. Christoph Klivinyi

Univ. OA Priv.-Doz. Dr.med.univ.et scient.med. Helmar Bornemann-

Cimenti, MBA MSC

Graz, 04.09.2023

# Eidesstattliche Erklärung

*Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.*

*Graz, am 04.09.2023*

*Laurin Veit Schichl e.h*

## Danksagungen

An dieser Stelle möchte ich mich bei all jenen bedanken, die mich auf dem Weg durch das Medizin Studium, der in der Erstellung dieser Diplomarbeit endet, unterstützt haben.

Ein herzlicher Dank geht an meine Betreuer Christoph Klivinyi und Helmar Bornemann-Cimenti, für die einfache und schnelle Kommunikation und gute Zusammenarbeit.

Insbesondere gilt mein Dank, meinen Eltern, die mich stets unterstützt haben und mir mit Rat und Tat zur Seite gestanden haben.

Meiner Lebensgefährtin Lisa, die wirklich immer und in allen Lebensphasen mit kreativen Lösungsvorschlägen für mich da war, und auch diese Arbeit als erste lesen durfte. Bei Roland und Andreas bedanke ich mich fürs Korrekturlesen. An meine Freunde, die mir die ganze Studienzeit für Ablenkung vom Uni Stress zur Verfügung standen.

# Zusammenfassung

## Hintergrund und Fragestellung

Das postoperative Delirium ist eine häufige und mitunter schwerwiegende Komplikation bei schwerer Erkrankung oder nach Operationen. Die Erfassung erfolgt im klinischen Alltag mit Scores wie der Intensive Care Delirium Checklist (ICDSC) oder der Confusion Assessment Method for Intensive Care Unit (CAM-ICU). Es erfolgt routinemäßig die Erhebung des Delirs, eine statistische Auswertung der jährlichen Inzidenzen wird an den herzchirurgischen Intensivstationen des LKH-Universitätsklinikums Graz nicht durchgeführt. Ziel dieser Arbeit ist es, die Inzidenz des postoperativen Delirs auf einer der beiden kardiochirurgischen Intensivstationen der Medizinischen Universität Graz zu erheben und mit Outcome-Parametern und Risikofaktoren in Korrelation zu setzen.

## Material und Methoden

In einer retrospektiven Datenanalyse wurden die Daten von Patient\*innen der Herz-Transplant Intensivstation C aus dem Jahr 2019 ausgewertet, um für dieses Jahr die Inzidenz von POD bei herzchirurgischen Patient\*innen zu untersuchen. In die Analyse wurden nur Patient\*innen mit einer Verweildauer von mehr als 24 Stunden eingeschlossen, da nur hier die Erfassung von POD korrekt erfolgte. Letztendlich wurden somit 280 Patient\*innen zur statistischen Analyse herangezogen und 57 Patient\*innen ausgeschlossen. Die Erfassung des Delirs erfolgte mittels ICDSC. Die untersuchten Outcome-Parameter und Risikofaktoren waren ICU-Aufenthalt (Length of Stay (LOS) in Tagen), Delirtage, Alter, Geschlecht, Nikotinkonsum, Alkoholanamnese, Hämoglobin (präoperativ), CRP (präoperativ), Herz-Lungen-Maschine Zeit, Beatmungstage.

## Ergebnisse

Bei 80 (28,6%) Patient\*innen lag ein POD mit einer durchschnittlichen Dauer von 1,04 Tagen (SD 2,78 MED:0) und einer maximalen Dauer von 24 Tagen vor. Es zeigte sich ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem Vorliegen eines Delirs und der LOS ( $p < 0,001$ ), den Beatmungstagen ( $p < 0,001$ ), dem präoperativen Hämoglobin ( $p < 0,001$ ) sowie dem CRP ( $p = 0,002$ ). Für die folgenden Risikofaktoren konnte kein signifikanter Zusammenhang nachgewiesen werden: HLM-Zeit in Minuten ( $p = 0,301$ ), Alter ( $p = 0,209$ ), Nikotinkonsum ( $p = 0,345$ ).

## **Schlussfolgerung**

Die ermittelte Inzidenz für das Jahr 2019 zeigte sich im Literaturvergleich niedrig. Die evaluierten Risikofaktoren können in Zukunft bei der Risikostratifizierung berücksichtigt werden.

# **Abstract**

## **Background and research question**

Postoperative delirium is a common and sometimes serious complication of critical illness or surgery. It is assessed with scores such as the Intensive Care Delirium Checklist (ICDSC) or the Confusion Assessment Method for Intensive Care Unit (CAM-ICU). Delirium is routinely recorded, but a statistical evaluation of the annual incidence is not performed at the cardiac surgical intensive care units of the LKH-University Hospital Graz. The aim of this study was to evaluate the incidence of postoperative delirium in one of the two cardiosurgical intensive care units of the Medical University of Graz and to correlate it with outcome parameters and risk factors.

## **Material and Methods**

In a retrospective data analysis, data of patients in the cardiac transplantation ICU C from the year 2019 were analyzed to investigate the incidence of POD in cardiac surgery patients for this year. Only patients with a length of stay of more than 24 hours were included in the analysis, to assure reliable assessment of delirium. In the end, 280 patients were included in the statistical analysis and 57 patients were excluded. Delirium was recorded using the ICDSC. The outcome parameters and risk factors studied were ICU length of stay (LOS) in days, delirium, age, gender, nicotine use, alcohol history, hemoglobin (preoperative), CRP (preoperative), heart-lung machine time, ventilation days.

## **Results.**

POD was present in 80 (28.6%) patients with a mean duration of 1.04 days (SD 2.78 MED:0) and a maximum duration of 24 days. There was a statistically significant association between the presence of delirium and LOS ( $p < 0.001$ ), ventilator days ( $p < 0.001$ ), preoperative hemoglobin ( $p < 0.001$ ), CRP ( $p = 0.002$ ). No significant association was found for the following risk factors HLM time in minutes ( $p = 0.301$ ), age ( $p = 0.209$ ), nicotine use ( $p = 0.345$ ).

## **Conclusion.**

The calculated incidence for 2019 was low in the literature comparison. The evaluated risk factors can be considered in future risk stratification.

# Inhaltsverzeichnis

Danksagungen .....	I
Zusammenfassung.....	II
Abstract.....	IV
Inhaltsverzeichnis.....	V
Abkürzungen und deren Erklärung.....	1
Abbildungsverzeichnis.....	3
Tabellenverzeichnis.....	4
1 Einleitung .....	5
1.1 Erklärung wichtiger Begriffe .....	6
1.1.1 Postoperatives Delir.....	6
1.2 Diagnosestellung postoperatives Delir .....	7
1.2.1 Goldstandard der Diagnostik des Delirs nach diagnostischen und statistischen Manuals psychischer Störungen (DSM-5).....	7
1.2.2 Definition Delir nach International Classification of Diseases (ICD-10)8	
1.2.3 Confusion Assessment Method-Intensive Care Unit.....	8
1.2.4 ICDSC .....	9
1.2.5 Richmond Agitation Sedation Scale (RASS) .....	13
1.3 Risikofaktoren .....	15
1.3.1 Schmerzen .....	20
1.3.2 Anämie .....	24
1.3.3 Medikamente und Auswirkungen.....	26
1.3.4 HLM-Zeit.....	29
1.3.5 Beatmungstage.....	30

2	Material und Methoden.....	31
2.1	Fragestellung .....	31
2.1.1	Forschungsfrage.....	31
2.1.2	Nebenparameter.....	31
2.2	Studiendesign und Durchführung .....	31
2.2.1	Ziel der Studie.....	31
2.2.2	Ethikkommission.....	31
2.2.3	Studienpopulation .....	32
2.2.4	Beschreibung des Patient*innenkollektivs .....	32
2.3	Methodik.....	34
2.3.1	Auswertung aus CCC .....	35
2.3.2	Auswertung aus Open Medocs.....	35
2.3.3	Statistische Auswertung .....	35
3	Ergebnisse – Resultate mit graphischen Darstellungen .....	36
3.1	Tests auf Normalverteilung .....	36
3.2	Beurteilung der Delirinzidenz .....	36
3.2.1	Delirinzidenz bestimmt mit ICDSC.....	36
3.1	Beurteilung der Risikofaktoren .....	43
3.1.1	Krankenhausverweildauer (LOS).....	43
3.1.2	Alter .....	44
3.1.3	Geschlechtsverteilung .....	44
3.1.4	Nikotin.....	46
3.1.5	Alkoholkonsum .....	49
3.1.6	Hämoglobin .....	51
3.1.7	C-reaktives Protein .....	51
3.1.8	Herz-Lungen-Maschinenzeit.....	52

3.1.9	Beatmungstage.....	53
4	Diskussion.....	54
4.1	Beantwortung der Forschungsfrage .....	54
4.2	Limitationen.....	55
4.3	Conclusio .....	56
5	Literaturverzeichnis .....	57
6	Anhang A .....	64

## **Abkürzungen und deren Erklärung**

*HICU*: Herz-Transplant Intensivstation C

*BPS*: Behavioral Pain Scale

*CAM-ICU*: Confusion Assessment Method for Intensive Care Unit

*CCC*: Centricity Critical Care

*CRF*: Case Report Form

*DSG*: Datenschutzgesetz

*DSM-5*: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5. Auflage

*ESAIC*: European Society of Anaesthesiology and Intensive Care

*GCP*: Good Clinical Practice

*ICDSC*: Intensive Care Delirium Screening Checklist

*ICU*: Intensive Care Unit

*KG*: Körpergewicht

*LOS*: Length of Stay, Aufenthaltsdauer

*NRS*: Numeric Rating Scale

*PBM*: Patient Blood Management

*PICS*: Post-intensive care syndrome

*POD*: Postoperatives Delir

*RASS*: Richmond Agitation Sedation Scale

*WHO*: World Health Organization

*OM*: Open Medocs

*HLM*: Herz-Lungen-Maschine

*SD*: Standarddeviation

*CRP*: C-reaktives Protein (Entzündungsmarker)

*DGKP*: Diplomierte Gesundheits und Krankenpfleger\*innen

*PBM*: Patient Blood Management

POA: Präoperative Anämie

KAGes: Steiermärkische Krankenanstaltengesellschaft

ICD-10: International Classification of Diseases Version 10

DSM-5: Diagnostic and statistical Manual of mental Disorders

SUD: Subsyndromales Delir

VAP: Ventilator Associated Pneumonia

MWU-Test: Mann-Whitney-U-Test

NCD: Neurocognitive Disorders

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Numerische Rating Skala (NRS) .....	21
Abbildung 2: Organigramm Patientenauswahl .....	34
Abbildung 3: Häufigkeiten Tage mit Subsyndromalem Delir (SUD).....	37
Abbildung 4: Häufigkeiten Tage mit Delir .....	37
Abbildung 5: Häufigkeiten Tagen mit Delir (inklusive SUD).....	38
Abbildung 6: Häufigkeitsverteilung des LOS in Tagen .....	43
Abbildung 7: Häufigkeitsverteilung des Patient*innen Alters .....	44
Abbildung 8: Häufigkeiten von Alkoholkonsum in Kategorien laut PNU Protokoll	49
Abbildung 9: Box-Plot, Vergleich der Alkoholkonsum Kategorien mit Delirtagen .	50
Abbildung 10: Box-Plot Vergleich der Alkoholkonsum Kategorien mit Beatmungstagen .....	50
Abbildung 11: Häufigkeitsverteilung der Hämoglobin-Werte .....	51
Abbildung 12: Häufigkeitsverteilung der CRP-Werte.....	52
Abbildung 13: Box-Plot der Verteilung der HLM Zeiten .....	53
Abbildung 14: Häufigkeitsverteilung der Beatmungstage .....	53

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Richmond Agitation-Sedation Scale modifiziert nach Sessler et al.....	14
Tabelle 2: Delir Risikofaktoren nach von Haken et al .....	17
Tabelle 3: Delir: Prädisponierende und auslösende Faktoren nach Theuerkauf et al .....	18
Tabelle 4: Behavioral Pain Scale modifiziert nach Lütz et al .....	22
Tabelle 5: Behavioral Pain Scale Not- intubated, modifiziert nach Lütz et al.....	23
Tabelle 6: Auszug aus häufigen Ursachen der Präoperativen Anämie nach S3 Leitlinie Diagnostik von POA .....	25
Tabelle 7: Potentiell delirogene Medikamente .....	26
Tabelle 8: Ein und Ausschlusskriterien in die Studienkohorte .....	33
Tabelle 9: Ränge der Nebenzielgrößen nach Inzidenz von SUD .....	39
Tabelle 10: Mann-Whitney-U-Test SUD .....	40
Tabelle 11: Ränge der Nebenzielgrößen nach Inzidenz von POD .....	41
Tabelle 12: Mann-Whitney-U-Test POD .....	42
Tabelle 13: Ränge der Nebenzielgrößen nach Geschlecht inklusive MWU-Test .	45
Tabelle 14: Ränge der Nebenzielgrößen und Delirinzidenz nach Nikotinkonsum	47
Tabelle 15: MWU Test für Nikotinkonsum .....	48

# 1 Einleitung

Ziel der Erstellung dieser Diplomarbeit ist es, die Inzidenz von Postoperativem Delir auf der Herz-Transplant Intensivstation C (HICU) der Universitätsklinik für Chirurgie/Universitätsklinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin an der Medizinischen Universität Graz festzustellen. Zunächst ist es aber notwendig auszuführen, worum es sich beim Postoperativem Delir (POD) überhaupt handelt. POD auf Intensivstationen ist eine häufige Komplikation nach schwerer Erkrankung oder nach Operationen. Insbesondere nach kardiochirurgischen Eingriffen liegt die Inzidenz zwischen 20-80% (1). Unterteilt werden drei Typen: hyperaktiv, hypoaktiv oder gemischt (2). Laut DSM-5 (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders) ist Delir als eine Störung der Aufmerksamkeit, der Wahrnehmung und des Denkens mit typischerweise fluktuierendem Verlauf definiert (3). Die Entwicklung von POD hat einen negativen Einfluss auf die Krankenhausaufenthaltsdauer und den Genesungsverlauf (4). Die Diagnostik erfolgt mit Scores wie Confusion Assessment Method for Intensive Care Unit (CAM-ICU) sowie Intensive Care Delirium Screening Checklist (ICDSC). Zur Erfassung dieser beiden Scores ist es notwendig, dass die Sedierungstiefe der Patient\*innen bekannt ist. Zu diesem Zweck wird routinemäßig und regelmäßig mit der Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS) die Sedierungstiefe erhoben (5). Beide Screening-Scores sind validiert. Der ICDSC tendiert dazu, die Inzidenz des Delirs zu überbewerten. Der CAM-ICU wird häufig zu Studienzwecken genutzt. Manche Intensivstationen verwenden auch beide Scores zur Evaluierung des Delirs. ICDSC ist positiv, wenn mindestens vier Punkte erfüllt werden, wohingegen der CAM-ICU als positiv gilt, wenn eine Kategorie erfüllt wird (6,7). Zurzeit gibt es keine kausale Therapie für POD bzw. Delir bei Intensivpatient\*innen. Die Pathophysiologie beziehungsweise Ursache ist nicht vollständig bekannt und damit durchschlagende Einzelmaßnahmen schwer zu greifen. Die Behandlungsmöglichkeiten bestehen daher aus Symptomkontrolle und supportiven Maßnahmen nach Auftreten eines POD (8).

Ziel dieser retrospektiven Datenanalyse ist es, die Inzidenz von postoperativem Delir sowie möglichen Einflussfaktoren auf der kardiochirurgischen Intensivstation zu erheben.

## **1.1 Erklärung wichtiger Begriffe**

### **1.1.1 Postoperatives Delir**

Die Definition des POD laut dem ICD-10 Code für Diagnosekodierung lautet wie folgt:

„Ein ätiologisch unspezifisches hirnorganisches Syndrom, das charakterisiert ist durch gleichzeitig bestehende Störungen des Bewusstseins, der Aufmerksamkeit, der Wahrnehmung, des Denkens, des Gedächtnisses, der Psychomotorik, der Emotionalität und des Schlaf-Wach-Rhythmus. Die Dauer ist sehr unterschiedlich und der Schweregrad reicht von leicht bis sehr schwer.“ (9)

Die Definition nach der DSM-5 ist enger gefasst: „Dabei müssen Störungen der Aufmerksamkeit und Bewusstseinsstörungen sowie zusätzliche kognitive Defizite auftreten. Diese dürfen nicht allein durch eine vorbestehende Erkrankung erklärt werden und sich nicht im Zusammenhang mit einem Koma oder Erwachen aus dem Koma erklären lassen.“ (10,11)

Es gibt eine Reihe von Theorien zu den Ursachen und Risikofaktoren für die Entwicklung eines POD und die multifaktorielle Genese gilt als erwiesen. Die genauen neurobiologischen Vorgänge sind jedoch noch nicht gänzlich aufgeklärt. Eine akute zentrale cholinerge Defizienz ist eine der am breitesten akzeptierten Erklärungstheorien. Reduzierte GABA-erge Aktivität, Veränderungen in Melatonin und Serotonin Pathways sowie noradrenerge Hyperaktivität sind weitere mögliche Mechanismen. Entzündungsreaktionen mit erhöhter Freisetzung von Interleukin 1 und 6 führen zu neuronalen Schäden, aber auch zerebrale Minderperfusion scheint eine Rolle in der Pathogenese zu spielen (12,13).

## **1.2 Diagnosestellung postoperatives Delir**

### **1.2.1 Goldstandard der Diagnostik des Delirs nach diagnostischen und statistischen Manuals psychischer Störungen (DSM-5)**

Die folgenden 5 Kriterien sind der Goldstandard zur Diagnostik von POD:

„A) Eine Störung der Aufmerksamkeit (d. h. verminderte Fähigkeit, die Aufmerksamkeit auf einzelne Stimuli zu richten, zu fokussieren, aufrechtzuerhalten und gezielt zu wechseln) und des Bewusstseins (verminderte Orientierung in der Umgebung).

B) Das Störungsbild entwickelt sich innerhalb eines kurzen Zeitraums (gewöhnlich innerhalb weniger Stunden oder Tage), stellt eine Veränderung des ursprünglichen Aufmerksamkeits- und Bewusstseinszustands dar und der Schweregrad fluktuiert meist im Tagesverlauf.

C) Eine zusätzliche Beeinträchtigung kognitiver Funktionen (z. B. Beeinträchtigung des Gedächtnisses, Desorientiertheit, Störungen des Sprachgebrauchs, der visuell-räumlichen Fähigkeiten oder der Wahrnehmung).

D) Die Störungsbilder aus den Kriterien A und C können nicht besser durch eine andere, vorbestehende, gesicherte oder sich entwickelnde Neurocognitive Disorders (NCD) erklärt werden und sie treten nicht im Kontext einer stark reduzierten bzw. fehlenden Wachheit wie dem Koma auf.

E) Es gibt Hinweise aus der Vorgeschichte, aus körperlichen Untersuchungen oder Laboruntersuchungen, dass das Störungsbild die direkte körperliche Folge eines medizinischen Krankheitsfaktors, einer Substanzintoxikation oder eines Substanzentzugs ist (z. B. durch Substanzen mit Missbrauchspotenzial oder durch die Einnahme eines Medikaments) oder Folge der Exposition gegenüber einem Toxin oder durch multiple Ätiologien verursacht ist.“ (11)

Limitierend für den Einsatz im klinischen Alltag ist jedoch, dass die Diagnostik mit diesen Kriterien Fachärzt\*innen für Psychiatrie vorbehalten ist. Durch die hohe Inzidenz von POD ist eine routinemäßige Diagnosestellung durch Psychiater\*Innen jedoch nicht möglich.

### **1.2.2 Definition Delir nach International Classification of Diseases (ICD-10)**

Die oben genannte Definition für POD laut ICD-10 ist nicht für die Routinediagnostik im Setting einer Intensivstation geeignet, weshalb validierte Checklisten und Tools entwickelt wurden, die die Erhebung im klinischen Alltag erleichtern und vereinheitlichen sollen.

### **1.2.3 Confusion Assessment Method-Intensive Care Unit**

Die CAM-ICU ist ein Screening Tool, mit dem zeiteffizient das Vorhandensein eines POD überprüft werden kann. Mit einer Sensitivität und Spezifität von 84.0% (95% KI: 77 bis 88%) und 95% (95% KI: 94.8 bis 96.8%) ist sie ein sehr zuverlässiges Werkzeug und hat sich gegenüber der rein subjektiven Beurteilung eines Delirs überlegen gezeigt (14). Vor Erhebung der CAM-ICU muss die Sedierungstiefe mittels RASS beurteilt werden, da die CAM-ICU nur aussagekräftig ist, wenn ein RASS-Wert von -3 bis +4 erhoben wird. Bei Werten von -4 bis -5 ist mit diesem Tool kein Delir-Assessment möglich (15).

„Delir hat laut der CAM-ICU vier Merkmale:

1. akute Änderung des psychischen Status oder schwankender Verlauf
2. Aufmerksamkeitsstörung
3. Bewusstseinsveränderung (RASS)
4. unorganisiertes Denken

Es liegt ein positives Ergebnis der CAM-ICU vor, wenn die Kriterien 1, 2 und 3 oder/und 4 zutreffen (15).

Die praktische Durchführung wird nachfolgend beschrieben. Es wird in folgenden Schritten vorgegangen:

1. Psychische Veränderung: Gibt es eine akute Änderung im Vergleich zum präoperativen Status? Ändert sich das Verhalten der Patient\*innen im Tagesverlauf?
2. Aufmerksamkeitsstörung: Folgende Buchstaben werden einzeln laut vorgelesen: A N A N A S B A U M. Der Patient wird instruiert, bei jedem A die Hand

des\*der Untersuchenden zu drücken. Wenn bei einem anderen Buchstaben als A die Hand gedrückt wird oder bei einem A die Hand nicht gedrückt wird, ist das jeweils als Fehler zu werten. Bei drei oder mehr Fehlern wird der CAM-ICU fortgesetzt bei weniger als drei Fehlern kann er an dieser Stelle als negativ beendet werden.

3. Bewusstseinsveränderung: Hier wird der aktuelle RASS-Wert als Parameter für den Bewusstseinszustand genutzt. Ist dieser nicht 0, kann das Assessment als positiv abgeschlossen werden. Liegt der RASS bei 0, folgt Schritt 4.
4. Unorganisiertes Denken: Dieser Punkt wird mit vier Fragen und einer Anweisung abgefragt.
  - 1.Schwimmt ein Stein auf dem Wasser?
  2. Gibt es Fische im Meer?
  3. Wiegt ein Kilo mehr als zwei Kilo?
  4. Kann man mit einem Hammer einen Nagel in die Wand schlagen?
  - 5.Anweisung: „Halten Sie so viele Finger hoch, wie ich hochhalte!“  
„Nun machen Sie dasselbe mit Ihrer anderen Hand“ (falls nur eine Hand beweglich ist: „Fügen sie einen Finger hinzu“

Bei mehr als zwei Fehlern in diesem Schritt liegt ein Delir vor und der CAM-ICU ist positiv.“ (14–16)

#### **1.2.4 ICDSC**

Die ICDSC ist eine Screening Checkliste, die in der HICU regelmäßig (zumindest 2x pro Tag) von diplomiertem Pflegepersonal erhoben wird. Die Sensitivität und Spezifität liegen bei 99% und 64%(7,17).

Gegenüber dem Goldstandard, der Untersuchung durch einen\*eine Facharzt\*ärztin für Psychiatrie, können mit diesem Tool von DGKP standardisiert und sicher Patient\*innen mit POD identifiziert werden und so früher eine Behandlung erhalten (7). Die Checkliste ist in acht Einzelpunkte gegliedert, wobei man insgesamt acht Punkte vergeben kann. Null Punkte bedeuten, dass kein Delirium vorliegt, ein bis drei

Punkte legen den Verdacht auf subsyndromales Delirium nahe, wohingegen >4 Punkte besagen, dass ein Delir vorliegt (17).

Tabelle 1 stellt die deutsche Fassung der ICDSC dar, wie sie von Radke et al 2008 übersetzt und validiert wurde (7,17):

**Tabelle 1: Intensive Care Delirium Screening Checklist validiert nach Radtke et al**

Quelle: Eigene Darstellung nach (7,21)

<b>1) Veränderte Bewusstseinslage</b>	
a) Keine Reaktion	
b) Die Notwendigkeit einer starken Stimulation, um irgendeine Reaktion zu erhalten, bedeutet, dass eine schwere Veränderung der Bewusstseinslage vorliegt, welche die Bewertung unmöglich macht. Befindet sich der*die Patient*in in der Untersuchungsperiode im Koma(a) oder im Stupor(b), kann für diese Periode keine Bewertung vorgenommen werden.	(-)
c) Ist die Patient*in schläfrig oder reagiert nur bei milder bis mittlerer Stimulation, so wird dies mit einem Punkt bewertet.	
d) Wache oder leicht erweckbare Patient*innen werden als normal betrachtet und mit 0 Punkten bewertet.	0-1
e) Übererregbarkeit wird als nicht normale Bewusstseinslage gewertet und mit 1 Punkt bewertet.	
<b>2) Unaufmerksamkeit</b>	0-1
Schwierigkeiten, einem Gespräch oder Anweisungen zu folgen. Durch äußere Reize leicht ablenkbar. Schwierigkeit, sich auf verschiedene Dinge zu konzentrieren. Liegt eines dieser Symptome vor, so ist 1 Punkt zu vergeben.	
<b>3) Desorientierung</b>	0-1
Ein offensichtlicher Fehler, der entweder Zeit, Ort oder Person betrifft, wird mit 1 Punkt bewertet.	
<b>4) Halluzination, Wahnvorstellung oder Psychose</b>	0-1
Eindeutige klinische Manifestation von Halluzination oder Verhalten, welches wahrscheinlich auf einer Halluzination oder	

<p>Wahnvorstellung beruht. Verkennung der Wirklichkeit. Tritt eines dieser Symptome auf, so wird 1 Punkt vergeben.</p>	
<p><b>5)</b> Psychomotorische Erregung oder Retardierung Hyperaktivität, welche die Verabreichung eines zusätzlichen Sedativums oder die Verwendung von Fixiermitteln erfordert, um die Patient*innen vor sich selbst oder anderen zu schützen (z.B. Entfernen von Venenkathetern, das Schlagen von Personal). Hypoaktivität oder klinisch erkennbare psychomotorische Verlangsamung. Tritt eines dieser Symptome auf, bekommt der*die Patient*in 1 Punkt.</p>	0-1
<p><b>6)</b> Unangemessene Sprechweise/ Sprache oder Gemütszustand Unangemessene, unorganisierte oder unzusammenhängende Sprechweise. Im Verhältnis zu bestimmten Geschehnissen und Situationen unangemessene Gefühlsregung. Tritt eines dieser Symptome auf, wird es mit einem Punkt bewertet.</p>	0-1
<p><b>7)</b> Störung des Schlaf-/Wachrhythmus Weniger als 4h Schlaf oder häufiges Aufwachen in der Nacht (beinhaltet nicht Erwachen, das durch das medizinische Personal oder laute Umgebung verursacht wurde). Die meiste Zeit des Tages schlafend. Tritt eines dieser Symptome auf, wird es mit einem Punkt bewertet.</p>	0-1
<p><b>8)</b> Wechselnde Symptomatik Fluktuation des Auftretens eines der Merkmale oder Symptome über 24h (z.B. von einer Schicht zu einer anderen) wird mit 1 Punkt bewertet.</p>	0-1

### **1.2.5 Richmond Agitation Sedation Scale (RASS)**

Die RASS ist eine Methode zur Beurteilung des Sedierungsgrades von Patient\*innen auf der Intensivstation. Es handelt sich um eine zehnteilige numerische Skala, welche die Patient\*innen in 10 (-5 bis +4) Grade der Sedierungstiefe und Agitation einteilt:

**Tabelle 1: Richmond Agitation-Sedation Scale modifiziert nach Sessler et al.**

Quelle: Eigene Darstellung nach (5,18)

Score	Ausdruck	Beschreibung	
+4	Sehr streitlustig	Gewalttätig, unmittelbare Gefahr für das Personal	
+3	Sehr agitiert	Aggressiv, zieht Drainagen und Katheter heraus	
+2	Agitiert	Häufige ungezielte Bewegungen, kämpft gegen das Beatmungsgerät	
+1	Unruhig	Ängstlich, aber Bewegungen nicht aggressiv oder heftig	
0	Aufmerksam und ruhig		
-1	Schläfrig	Nicht aufmerksam, aber erweckbar auf Ansprache (Augenöffnen und Augenkontakt auf Ansprache $\geq 10$ Sekunden)	Reaktion auf Ansprache
-2	Leichte Sedierung	Kurzes Erwachen, Augenkontakt auf Ansprache $< 10$ Sekunden	
-3	Mäßige Sedierung	Bewegung oder Augenöffnen auf Ansprache, aber kein Augenkontakt	
-4	Tiefe Sedierung	Keine Reaktion auf Ansprache, aber Bewegung oder Augenöffnen bei Berührung	Reaktion auf Berührung
-5	Nicht erweckbar	Keine Reaktion auf Ansprache oder Berührung	

### **1.3 Risikofaktoren**

Zum Krankheitsbild des POD sind einige Risikofaktoren bekannt, je nach Quelle werden sie verschieden eingeteilt. Von Haken et al teilt die Risikofaktoren in die folgenden Kategorien ein: patient\*innenbezogen, krankheitsrelevant sowie iatrogene Risikofaktoren (19). Patientenbezogen bedeutet hier, von Patienten\*innen bereits im Voraus bekannte Erkrankungen oder Faktoren, die durch die Hospitalisation nicht beeinflussbar sind wie Alter, Vorerkrankungen, aber auch Alkohol und Nikotinabusus. Krankheitsrelevante Faktoren sind beispielsweise Operationen, wobei die Kardiochirurgie mit deutlich höheren Inzidenzen hier hervorzuheben ist. Die extrakorporale Oxygenierung bei Herzoperationen scheint hier eine wichtige delirogene Rolle zu spielen (19). Aber auch Medikamente spielen eine große Rolle, wobei man sie zu den iatrogenen und Umweltfaktoren zählen kann. Polypharmazie ist auf Intensivstationen üblich und selten vermeidbar, sie führt jedoch dazu, dass die delirogene Wirkung einzelner Medikamente nur schwer gesichert festzulegen ist. Als möglicherweise delirogen gelten vor allem Herzmedikamente wie Beta Blocker, Digitalis, ACE Hemmer und Kalziumkanalblocker. Es wird eine Dysbalance zwischen cholinergen und dopaminergen Neurotransmittersystemen vermutet, wofür auch das erhöhte Risiko der Entwicklung eines Delirs nach Gabe anticholinerg wirksamer Substanzen spricht (20–23). Als Umweltfaktoren gelten räumliche Gegebenheiten wie Zugang zu Tageslicht, Schlafentzug oder Unruhe (19,24).

Eine weitere Einteilung der Risikofaktoren ist in prädisponierende und auslösende Faktoren möglich (25,26).

Aufgrund der multifaktoriellen Genese der Erkrankung ist es schwierig, die Risikofaktoren einheitlich einzuteilen. Sie variieren abhängig von Fachdisziplin, Patientenpopulation, ICU-Aufenthalt und vielen weiteren Faktoren. Prädisponierende Faktoren sind Patient\*innencharakteristika, die das Auftreten von POD begünstigen. Sie spielen eine wichtige Rolle zur Erfassung eines Baseline Risikos, zu ihnen zählen fortgeschrittenes Alter, Vorerkrankungen, kognitive sowie funktionelle Einschränkungen wie Hörminderung oder Visusminderung (25,26). Auslösende Faktoren sind assoziiert mit dem Spitalsaufenthalt, sie agieren als Trigger für die Entwicklung eines Delirs. Eine Reihe von Faktoren wurde als delirogen beschrieben: Operationen und Narkosen, aber auch andere therapeutische und diagnostische Prozeduren können auslösende Faktoren sein. Häufige

Zimmerwechsel, Angst, Schmerzen, emotionaler Stress und auch die Verlegung auf eine Intensivstation sind weitere dieser Trigger. Es wurden auch noch diverse organische Auslöser beschrieben, hierzu zählen: Elektrolyt-Imbalancen, Infektionen, metabolische Entgleisungen, Hyper-, Hypothermie sowie Urämie und viele weitere (siehe Tabelle 2) (26,27).

Die Risikofaktoren für ein POD sind zu zahlreich und komplex, um sie alle in dieser Arbeit im Detail zu beschreiben. Es ist aber sinnvoll, bei jede\*r Patienten\*in vor Operationen, vor allem im kardiochirurgischen Bereich, eine Evaluation der Risikofaktoren durchzuführen (19).

**Tabelle 2: Delir Risikofaktoren nach von Haken et al**

Quelle: Eigene Darstellung nach (9)

Patientenbezogen	Krankheitsrelevant	Iatrogen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alter</li> <li>• Hypertension</li> <li>• Nikotinabusus</li> <li>• Alkoholabusus</li> <li>• Präoperative Demenz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kardiochirurgie</li> <li>• Gefäßchirurgie</li> <li>• Hüftersatz</li> <li>• Erweiterte Leberchirurgie</li> <li>• Hypoxämie</li> <li>• Harnstoff-Kreatinin-Quotient &gt;18</li> <li>• Metabolische Entgleisung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medikamente               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Polypharmazie</li> <li>– Bestimmte Antibiotika</li> <li>– –Klasse- I -Antiarrhythmika</li> <li>– Amiodaron</li> <li>– Kortison</li> <li>– Benzodiazepine</li> <li>– Morphinum</li> <li>– Furosemid</li> <li>– Antihistaminika</li> <li>– Parkinson-Medikation</li> <li>– Niederpotente Neuroleptika</li> </ul> </li> <li>• Kein Fensterplatz</li> <li>• Unruhe</li> <li>• Schlafentzug</li> <li>• Schmerz</li> </ul>

**Tabelle 3: Delir: Prädisponierende und auslösende Faktoren nach Theuerkauf et al**

Quelle: Eigene Darstellung nach (10)

Prädisponierende Faktoren	Auslösende Faktoren
<p>Reduzierte Kognitive Reserve:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demenz</li> <li>• Depression</li> <li>• fortgeschrittenes Alter</li> </ul>	<p>Medikamente oder Medikamentenentzug:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anticholinergika</li> <li>• Muskelrelaxantien</li> <li>• Antihistaminika</li> <li>• Spasmolytika</li> <li>• Opioid Analgetika</li> <li>• Antiarrhythmika</li> <li>• Corticosteroide</li> <li>• &gt;6 Medikamente</li> <li>• &gt;3 neue stationäre Medikamente</li> </ul>
<p>Reduzierte physische Reserve:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atherosklerotische Erkrankungen</li> <li>• Nephrologische Erkrankungen</li> <li>• Pulmologische Erkrankungen</li> <li>• Fortgeschrittenes Alter</li> <li>• Präoperative Beta Blockade</li> </ul>	
Sensorische Beeinträchtigung (Hörmin- derung, Visusverlust)	Schmerzen
Alkoholabusus	Hypoxämie
Malnutrition	Elektrolyt Abnormalitäten
Dehydration	Malnutrition
	Dehydration
	Umgebungsveränderung (z.b. Verle- gung auf die ICU)

Prädisponierende Faktoren	Auslösende Faktoren
	Schlaf-Wach-Rhythmus
	Dauerkatheter
	Verwendung einer Schutzfessel
	Infektionen
	Psychotrope Medikamente: Antidepressiva Antiepileptika Antipsychotika Benzodiazepine

### 1.3.1 Schmerzen

Die International Association for the Study of Pain (IASP) definiert Schmerzen als unangenehme sensorische und emotionale Erfahrung, die mit einem realen oder potenziellen Gewebeschaden einhergeht (28). Diese Definition unterstreicht die Schwierigkeit, Schmerzen zu objektivieren. Sie können im eigentlichen Sinn nur von der Person, die sie empfindet, verlässlich eingeschätzt beziehungsweise angegeben werden.

Viele kritisch kranke Patient\*innen können ihre Schmerzen jedoch nicht selbst ausdrücken, sei es verbal oder mit anderen Zeichen, weil sie sich in einem veränderten Bewusstseinszustand befinden. Diese Bewusstseinsänderung tritt häufig im Rahmen der schweren Erkrankung und im Zuge des Intensiv Aufenthaltes auf. Mit dem Auftreten assoziiert sind auch häufig die Anwendung mechanischer Ventilation und dabei sedierend wirkender Medikamente oder Muskelrelaxantien (29).

Die Möglichkeit einer verlässlichen Schmerzerhebung ist die Grundlage für effektive Schmerzbehandlung, daher werden klinisch Scores zur Objektivierung von Schmerzen eingesetzt. Es ist essenziell, dass validierte und klinisch einfach einsetzbare Methoden zur Schmerzobjektivierung genutzt werden können, die auch bei Patient\*innen mit eingeschränkter Kommunikationsmöglichkeiten oder Fähigkeiten verlässlich eine suffiziente Erhebung und Behandlung der Schmerzen ermöglichen. Diese Methoden nutzen meist beobachtete Verhaltensweisen der Patient\*innen zur Einschätzung der Schmerzen und sollten regelmäßig erhoben werden (28).

Dies kann die Inzidenz von subsyndromalem Delir senken und damit den ICU-LOS verkürzen sowie Tage mit mechanischer Ventilation verringern (30–32). Im Folgenden werden einige Methoden zur Schmerzerhebung und deren Limitationen beschrieben.

### 1.3.1.1 Numerische Rating Skala

Die Numerische Rating-Skala (NRS) ist eine Skala von 0 bis 10, um die subjektive Schmerzstärke von Patient\*innen zu erheben (33). Sie wird an der HICU mehrmals am Tag bei geeigneten Patient\*innen durchgeführt, um ein adäquates Schmerzmanagement zu gewährleisten. Limitationen der NRS sind vor allem dann vorhanden, wenn die Patient\*innen nicht selbst ihre Schmerzen bewerten. So zeigen sich in Studien Unterschiede in der Erhebung der NRS durch Krankenpfleger\*innen gegenüber der selbstbestimmten Angaben der Patient\*innen. 33% der Patient\*innen gaben NRS-Werte über 4 an, wobei nur 18% der DGKP Werte größer als 4 angaben. (33). So kann man abschließend sagen, dass Unterschiede in der Fremd- und Selbstbeurteilung der Schmerzen bestehen können. Die NRS ist aber dennoch eine gut validierte Schmerzskala für wache Patient\*innen (33).



Abbildung 1: Numerische Rating Skala

Quelle: Eigene Abbildung

### 1.3.1.2 Behavioral Pain Scale

Eine Alternative bei nicht-kommunikationsfähigen Patient\*innen ist die Behavioral Pain Scale (BPS). Die BPS ist eine Schmerzskala, die exklusiv zur Schmerzbeurteilung bei sedierten, sowie bei beatmeten Patient\*innen, angewendet wird (33). Fremdanamnestisch wird das Schmerzniveau anhand von Mimik, Extremitätenbewegung und Interaktion mit dem Respirator oder verbalen Äußerungen eingeschätzt. Die Schmerzintensitätsbeurteilung geht von 3 (kein Schmerz) bis 12 (stärkster Schmerz). Der Zielwert sollte bei <6 liegen. Die Haupt-limitation der BPS ist der kurze Zeitraum der Evaluierung, in diesem kann der\*die Patient\*in schmerzfrei und ruhig erscheinen. Um also nicht nur den Moment der Evaluierung wiederzugeben, sollte versucht werden, die BPS wenn möglich gemeinsam mit der NRS zu verwenden (33–35).

**Tabelle 4: Behavioral Pain Scale modifiziert nach Lütz et al**

Quelle: Eigene Darstellung nach (33,36)

Item	Description	Score
Gesichtsausdruck	Entspannt	1
	Teilweise angespannt	2
	Stark angespannt	3
	Grimassieren	4
Obere Extremität	Keine Bewegung	1
	Teilweise Bewegung	2
	Anziehen mit Bewegung der Finger	3
	Ständiges Anziehen	4
Adaption an das Beatmungsgerät	Gute Adaption	1
	Seltenes Husten	2
	Kämpfen mit dem Beatmungsgerät	3
	Kontrollierte Beatmung nicht möglich	4

### 1.3.1.3 Behavioral Pain Scale – Not intubated

Für nicht intubierte Patient\*innen gibt es alternativ die BPS-NI, um auch bei diesen eine möglichst gute Schmerzkontrolle zu erreichen. Zielwerte für die BPS-NI liegen bei <6.

**Tabelle 5: Behavioral Pain Scale Not- intubated, modifiziert nach Lütz et al**

Quelle: Eigene Darstellung nach (22,36)

Item	Beschreibung	Punkte
Gesichtsausdruck	Entspannt	1
	Teilweise angespannt	2
	Stark angespannt	3
	Grimassieren	4
Obere Extremität	Keine Bewegung	1
	Teilweise Bewegung	2
	Anziehen mit Bewegung der Finger	3
	Ständiges Anziehen	4
Verbaler Ausdruck	Keine Verbale Äußerung von Schmerzen	1
	Seltenes Jammern und Stöhnen $\leq 3/$ min und $\leq 3s$	2
	Häufiges Jammern/ Stöhnen $>3x/min$ oder $>3s$	3
	Weinen inkl. verbaler Schmerzäußerung oder Luft-anhalten $>3s$	4

### 1.3.2 Anämie

Das Vorliegen einer präoperativen Anämie bei elektiven kardiochirurgischen Patient\*innen ist mit einer erhöhten Mortalität assoziiert (44). Anämie ist die Verminderung der Hämoglobinkonzentration, definiert laut WHO durch einen Hämoglobinspiegel von:

”

Frauen (nicht schwanger): < 12 g/dl

Frauen (schwanger): < 11 g/dl

Männer: < 13 g/dl.“ (41)

Die Prävalenz von Anämie beträgt weltweit ca. 27 % und unterliegt verschiedenen Einflussfaktoren wie: Geschlecht, Lebensalter, sozioökonomischer Status oder Herkunftsregion. Die Prävalenz von Präoperativer Anämie (POA) unterscheidet sich deutlich von der allgemeinen Anämieprävalenz und liegt bei 10,5 bis 47,9 %. Als häufigste Ursache gilt in Europa die Eisenmangelanämie (42). Differentialdiagnostisch müssen jedoch verschiedene Ursachen in Betracht gezogen werden, siehe Tabelle 6.

**Tabelle 6: Auszug aus häufigen Ursachen der Präoperativen Anämie nach S3 Leitlinie Diagnostik von POA**

Quelle: Eigene Darstellung nach (37)

<b>Verlust/ Blutung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Akute Blutverluste <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Operationen, Verletzungen</li> <li>○ Akute gastrointestinale oder urogenitale Blutungen</li> </ul> </li> <li>• Chronische Blutverluste <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Chronische gastrointestinale oder urogenitale Blutungen</li> <li>○ Menstruationsblutungen</li> <li>○ Respiratorische Blutungen: Hämoptysen</li> <li>○ Tumorbedingte Blutverluste</li> </ul> </li> </ul>
<b>Blutbildungsstörungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mangelanämien <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Eisenmangelanämie</li> <li>○ Vitamin B12/ Folsäuremangel</li> </ul> </li> <li>• Renale Anämien/ Erythropoietinmangel</li> <li>• Stammzelldefekte (aplastische Anämie, myelodysplastische Syndrome)</li> <li>• Anämie chronischer Erkrankungen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tumorbedingte Anämie</li> <li>○ Infektionen, Autoimmunerkrankungen</li> </ul> </li> </ul>
<b>Abbau von Erythrozyten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genetische Defekte des Hämoglobins <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sichelzellanämie</li> <li>○ Thalassämie</li> </ul> </li> <li>• Medikamente <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Antibiotika/ Antiinfektiva</li> <li>○ Chemotherapeutika</li> <li>○ Antikonvulsiva</li> </ul> </li> <li>• Hämolyse <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Veränderung der Erythrozyten (Kugelzellen)</li> <li>○ Autoantikörper (Autoimmunhämolytische Anämien)</li> <li>○ Hypersplenismus</li> <li>○ Malaria</li> </ul> </li> </ul>

### 1.3.3 Medikamente und Auswirkungen

Die Auswirkungen von Medikamenten auf Delir sind nicht abschließend erforscht und ein Themengebiet, das ständigen Änderungen unterworfen ist. Medikamente können auf verschiedene Weise delirogen wirken. Es werden anticholinerge und serotoninerge Einflüsse sowie Veränderungen des Elektrolythaushaltes diskutiert (10,38).

**Tabelle 7: Potentiell delirogene Medikamente**

Quelle: Eigene Darstellung nach (10,38–41)

Substanzklasse	Beispiele
<b>Analgetika</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Opioide</li><li>• Indometacin</li></ul>
<b>Antiarrhythmika</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Chinidin</li><li>• Procainamid</li><li>• Digitalis</li></ul>
<b>Antibiotika</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aminoglykoside</li><li>• Fluorchinolone</li><li>• Makrolide</li><li>• Cephalosporine</li></ul>
<b>Anticholinergika</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Atropin</li><li>• Scopolamin</li><li>• Butylscopolamin</li><li>• Biperiden</li></ul>
<b>Antidepressiva</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Trizyklika (v.a. Doxepin, Amitriptylin, Imipramin, Trimipramin)</li></ul>
<b>Antihistaminika</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hydroxyzin</li><li>• Clemastin</li><li>• Dimetinden</li><li>• Diphenhydramin</li></ul>

Substanzklasse	Beispiele
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimenhydrinat</li> <li>• Cetirizin</li> </ul>
<b>Antikonvulsiva</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Levetiracetam</li> <li>• Carbamazepin</li> <li>• Phenytoin</li> </ul>
<b>Antipsychotika</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluphenazin</li> <li>• Haloperidol</li> <li>• Clozapin</li> <li>• Olanzapin</li> </ul>
<b>Betablocker</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metoprolol</li> <li>• Propranolol</li> </ul>
<b>Bronchodilatoren</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ipratropium</li> <li>• Tiotropium</li> <li>• Acridiniumbromid</li> <li>• Theophyllin</li> </ul>
<b>Diuretika</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Furosemid</li> <li>• Hydrochlorothiazid</li> </ul>
<b>Dopaminergika</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amantadin</li> <li>• Bromocriptin</li> <li>• Levodopa</li> <li>• Dopaminagonisten</li> </ul>
<b>Glucocorticoide</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dexamethason</li> <li>• Prednisolon</li> </ul>
<b>Sedativa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Barbiturate</li> <li>• Benzodiazepine (z.B. Lorazepam)</li> </ul>

<b>Substanzklasse</b>	<b>Beispiele</b>
<b>Urologische Spasmolytika</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Oxybutynin</li><li>• Fesoterodin</li></ul>
<b>Virostatika</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aciclovir</li><li>• Amantadin</li></ul>
<b>Zytostatika</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 5-Fluoruracil</li></ul>

### **1.3.3.1 Benzodiazepine**

Benzodiazepine wirken anxiolytisch, antikonvulsiv, zentral relaxierend sowie sedierend-hypnotisch. Sie besitzen eine große therapeutische Breite, zeigen aber auch einen Ceiling-Effekt. Ein Abhängigkeitspotenzial besteht auch bei therapeutischen Dosierungen und birgt bei zu rascher Absetzung die Gefahr der Entwicklung einer Entzugssymptomatik. Benzodiazepine haben häufig aktive Metabolite mit längerer Halbwertszeit als die Grundsubstanz selbst. Dies erhöht die Kumulationsgefahr, insbesondere bei medizinisch behandlungspflichtigen Patienten\*innen mit Organfunktionsstörungen (5,41).

### **1.3.4 HLM-Zeit**

Die Herz-Lungen-Maschine (HLM) ist bei Herzoperationen notwendig, die nicht am schlagenden Herzen durchgeführt werden können. Dabei wird die Funktion des Herzens und der Lunge durch eine außerhalb des Körpers befindlichen Maschine übernommen. Während des extrakorporalen Kreislaufs fließt das gesamte Blutvolumen des\*der Patient\*innen über Schläuche und Reservoirs durch den Oxygenator der HLM, wo das Blut mit Sauerstoff angereichert und von CO<sub>2</sub> befreit wird. Anschließend wird es in den arteriellen Kreislauf des\*der Patient\*innen zurücktransportiert. Zur Rückgabe werden meist die Aorta oder die A. femoralis oder A. subclavia verwendet. Der venöse Abfluss erfolgt nach Kanülierung des rechten Vorhofes oder der beiden Hohlvenen (42). Es gibt auch die Möglichkeit der sogenannten Off-Pump Herzchirurgie, wobei am schlagenden Herzen operiert wird. Für vergleichbare Ergebnisse ist hier ein hohes Maß an Expertise des\*der Operateur\*in erforderlich (43).

Als HLM-Zeit ist die Zeitspanne definiert, in der ein Teil oder das ganze Herzzeitvolumen über die HLM geführt wird. Sie endet, wenn kein Blut mehr aus dem venösen System entnommen wird. Die Aortenklemmzeit beginnt mit Ausklemmen der Aorta und endet mit Wechsel auf partielle Ausklemmung oder gänzlicher Entfernung der Klemme. Die Dauer des extrakorporalen Kreislaufs wurde für das Auftreten von POD als Risikofaktor identifiziert (44,45).

### 1.3.5 Beatmungstage

Beatmungstage werden als behandlungsassoziierter Risikofaktor in vielen wissenschaftlichen Abhandlungen als Zielparameter verwendet. Patient\*innen mit einem Delir weisen eine verlängerte Beatmungsdauer und eine verlängerte Verweildauer auf der Intensivstation auf (5,26,46). Die Ventilator Assoziierte Pneumonie (VAP) ist eine gewichtige Komplikation im postoperativen Verlauf nach kardiochirurgischen Operationen. Die Prävalenz von VAP liegt bei 6,37%, steigt jedoch bei einer mechanischen Beatmung von mehr als 48 Stunden auf bis zu 35,2% (47). Studiendaten legen nahe, dass bei verlängertem Weaning die Barrierefunktion im Respirationstrakt gestört ist. Dies führt zu erhöhtem Infektionsrisiko und erhöht die Mortalität (48). Aus diesen Gründen wird auf der HICU versucht, die Patienten so kurz wie möglich zu Beatmen und so früh wie möglich mit dem Weaning zu beginnen.

## **2 Material und Methoden**

### **2.1 Fragestellung**

#### **2.1.1 Forschungsfrage**

Wie hoch ist die mit ICDSC erhobene Inzidenz von POD auf der HICU?

#### **2.1.2 Nebenparameter**

Gibt es signifikante Zusammenhänge der erhobenen Nebenparameter mit der Inzidenz von POD?

Folgende Nebenparameter wurden untersucht:

- ICU Aufenthalt (LOS) in Tagen
- Tage an denen Delir bestand
- Alter
- Geschlecht
- Raucher/Nichtraucher
- Alkohol Anamnese
- Hämoglobin
- C-reaktives Protein
- Herz-Lungen-Maschinenzeit

### **2.2 Studiendesign und Durchführung**

#### **2.2.1 Ziel der Studie**

Es handelt sich um eine monozentrische, retrospektive Beobachtungsstudie, die die Inzidenz von POD an einer herzchirurgischen Intensivstation des Universitätsklinikums Graz erhebt. Die Erhebung soll einen Vergleich mit bereits publizierten Daten auf Organisationsebene ermöglichen.

#### **2.2.2 Ethikkommission**

Aufgrund der Auswertung von Patient\*innendaten wurde die Zustimmung der Ethikkommission für dieses Studienvorhaben eingeholt. Das positive Votum der Ethikkommission liegt vor vom 10.12.2021 (EK-Nummer:33-647 ex 20/21) und ist gültig

bis 10.12.2022. (siehe Anhang) In diesem Zeitraum wurde die komplette Datensammlung durchgeführt, danach erfolgte kein Zugriff auf personenbezogene Daten mehr. Die vorliegenden Daten sind pseudonymisiert und können ohne Zugang zu OM nicht einer Person zugeordnet werden.

### **2.2.3 Studienpopulation**

Bei dieser Arbeit wurden nur Patient\*innen berücksichtigt, welche am LKH-Universitätsklinikum Graz von Jänner 2019 bis Dezember 2019 einen postoperativen Aufenthalt (>24 Stunden) auf der HICU hatten und sich in diesem Zeitraum einer Operation aus dem Spektrum der Herzchirurgie unterzogen haben.

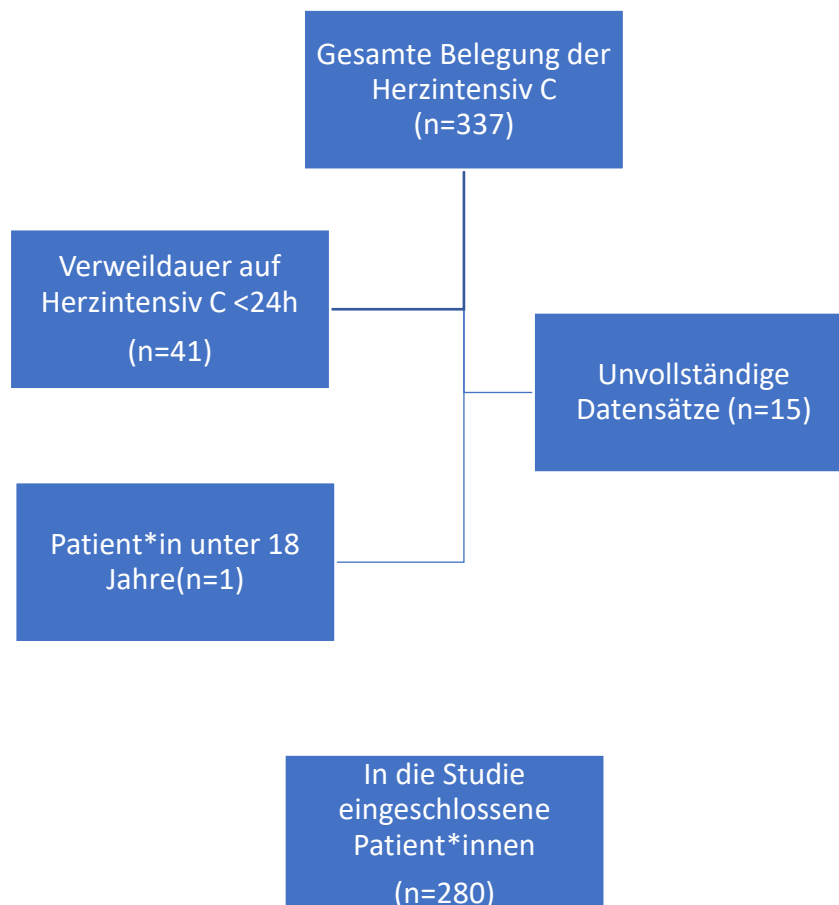
Die Belegungszahl für diesen Zeitraum betrug 337 Patient\*innen, davon 243 (72,1%) männlich und 94 (27,9%) weiblich. Hiervon wurden nur diejenigen mit einer Aufenthaltsdauer über 24 h ausgewertet. Ausgeschlossen wurden jene Patient\*innen, die entweder unter 24h auf der HICU verblieben sind und für die somit keine Delirerfassung erfolgt ist, oder Patient\*innen, die postoperativ auf eine andere Intensivstation verlegt wurden. Weiters wurden Patient\*innen ausgeschlossen, bei denen im CCC keine Daten ausgelesen werden konnten. Eine Patientin wurde ausgeschlossen, da sie jünger als 18 Jahre alt war. Letztendlich wurden somit 280 Patient\*innen zur statistischen Analyse herangezogen und 57 Patient\*innen ausgeschlossen. Bei den eingeschlossenen Patient\*innen handelt sich um 206 (73,3%) männliche und 74 (26,7%) weibliche, die letztendlich zu Analyse herangezogen wurden. Bei den Ausschlüssen handelt es sich um 28 (68,3%) männliche und 14 (31,7%) weibliche Patient\*innen. Das mittlere Alter der Studienpopulation beträgt 68,84 Jahre (SD: 11,12, MED: 70).

### **2.2.4 Beschreibung des Patient\*innenkollektivs**

Die Population, die an der HICU betreut wird, besteht in der Regel aus über 18-jährigen und nicht übermäßig vulnerablen Personengruppen (Kinder, Schwangere, geistig beeinträchtigte Personen). Das Alter der Patient\*innen, deren Daten ausgewertet wurden, liegt zwischen 29 und 92 Jahren. Es werden Daten von sowohl weiblichen als auch männlichen Patient\*innen berücksichtigt.

**Tabelle 8: Ein und Ausschlusskriterien in die Studienkohorte**

Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
Alle Patient*innen der Herz-Transplant Intensivstation C im Beobachtungszeitraum, die sich einer herzchirurgischen Operation unterzogen haben	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aufenthaltsdauer &lt;24h bzw. fehlende Delirerhebung</li><li>• Wechsel postoperativ auf eine andere Intensivstation</li><li>• Alter &lt;18 Jahre</li><li>• Unvollständige Datensätze</li></ul>



**Abbildung 2: Organigramm Patientenauswahl**

## **2.3 Methodik**

Eine Auflistung der Patient\*innen, die auf der HICU im Jahr 2019 stationär registriert wurden, wurde vom Controlling der KAGes für diese Studie ausgegeben und enthielt initial 337 Datensätze.

### **2.3.1 Auswertung aus CCC**

Die Daten der Patient\*innen werden während des Intensiv-Aufenthaltes automatisch im Centricity Critical Care (CCC) (elektronische Fieberkurve) aufgenommen und mit einer pseudonymisierten, eindeutigen Aufnahmezahl für den Aufenthalt gespeichert.

Nach Datenbereinigung und Zusammenfassung in einen Datensatz wurden die Daten nur noch anonymisiert verarbeitet, ausgewertet sowie veröffentlicht. Es ist kein direkter oder indirekter Rückschluss auf Personen mehr möglich. Direkt aus dem CCC konnten folgende Daten übernommen werden: ICDSC, ICU-LOS.

### **2.3.2 Auswertung aus Open Medocs**

Jene Nebenzielgrößen, die nicht aus dem CCC direkt übernommen wurden, wurden einzeln je Patient\*in aus dem OM ausgehoben. Hierzu wurden Laborbefunde, Arztbriefe und Protokolle präoperativer Narkoseuntersuchungen (PNU) sowie HLM Protokolle verwendet. Die Daten, die nicht automatisch übertragen werden konnten, waren: Alter, Geschlecht, Nikotinkonsum, Alkoholanamnese, präoperativer Hämoglobinwert, HLM-Zeiten.

### **2.3.3 Statistische Auswertung**

Die Daten werden mit deskriptiver Statistik analysiert und mit arithmetischem Mittel, Median, Modus, Standardabweichung, absolute & relative Häufigkeit, Minimum und Maximum dargestellt. Das Signifikanzniveau wird mit  $\alpha=0,05$  festgelegt. Die Charakteristika der beiden Gruppen (Population mit Delir und Population ohne Delir) und der untersuchten Nebenparameter wurden mittels Kolmogorov-Smirnov und Shapiro Wilk Test auf Normalverteilung untersucht.

Die Daten wurden mithilfe von IBM SPSS Statistics (International Business Machines Corporation, Armonk, New York, USA) in der Version 28 analysiert.

### 3 Ergebnisse – Resultate mit graphischen Darstellungen

#### 3.1 Tests auf Normalverteilung

In Tabelle 9 zeigt sich, dass keiner der erhobenen Parameter normalverteilt ist. Somit wurde für die Analyse nicht-parametrische Tests angewendet, die keine Normalverteilung voraussetzen. Die Signifikanz der Zusammenhänge wurde mittels Mann-Whitney-U-Test (MWU) überprüft.

Tabelle 9: Tests auf Normalverteilung der Erhobenen Parameter

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statis- tik	df	Signifi- kanz	Statis- tik	df	Signifi- kanz
<b>Alter</b>	,088	195	<,001	,942	195	<,001
<b>LOS lt. Centricity</b>	,284	195	<,001	,562	195	<,001
<b>Delirtage ICDSC</b>	,352	195	<,001	,421	195	<,001
<b>Subs. Delirtage ICDSC</b>	,373	195	<,001	,338	195	<,001
<b>Delirtage ICDSC gesamt</b>	,322	195	<,001	,494	195	<,001
<b>HLM ZEIT in Minuten</b>	,121	195	<,001	,922	195	<,001
<b>Beatmungstage</b>	,382	195	<,001	,519	195	<,001
<b>HB (Präop.) g/dL</b>	,106	195	<,001	,947	195	<,001
<b>CRP(Präop.) mg/L</b>	,351	195	<,001	,403	195	<,001

#### 3.2 Beurteilung der Delirinzidenz

##### 3.2.1 Delirinzidenz bestimmt mit ICDSC

Der ICDSC gliedert das Auftreten von Delir in zwei Kategorien: subsyndromales Delir (SUD) und Delir. Bei 84 (30%) Patient\*innen wurde mit diesem Score ein SUD bei einer mittleren Dauer von 0,95 Tagen (SD 2,912, MED:0) sowie einer maximalen Dauer von 30 Tagen erhoben. Bei 80 (28,6%) Patient\*innen lag ein POD mit

durchschnittlicher Dauer von 1,04 Tagen (SD 2,78 MED:0) vor und einer maximalen Dauer von 24 Tagen. Die Häufigkeiten der jeweiligen Delir-Tage verteilten sich wie in den folgenden Abbildungen gezeigt. Die gemeinsame Dauer von SUD und Delir liegt im Durchschnitt bei 1,99 Tagen (SD 4,35, MED:0) mit einer maximalen Dauer von 32 Tagen.

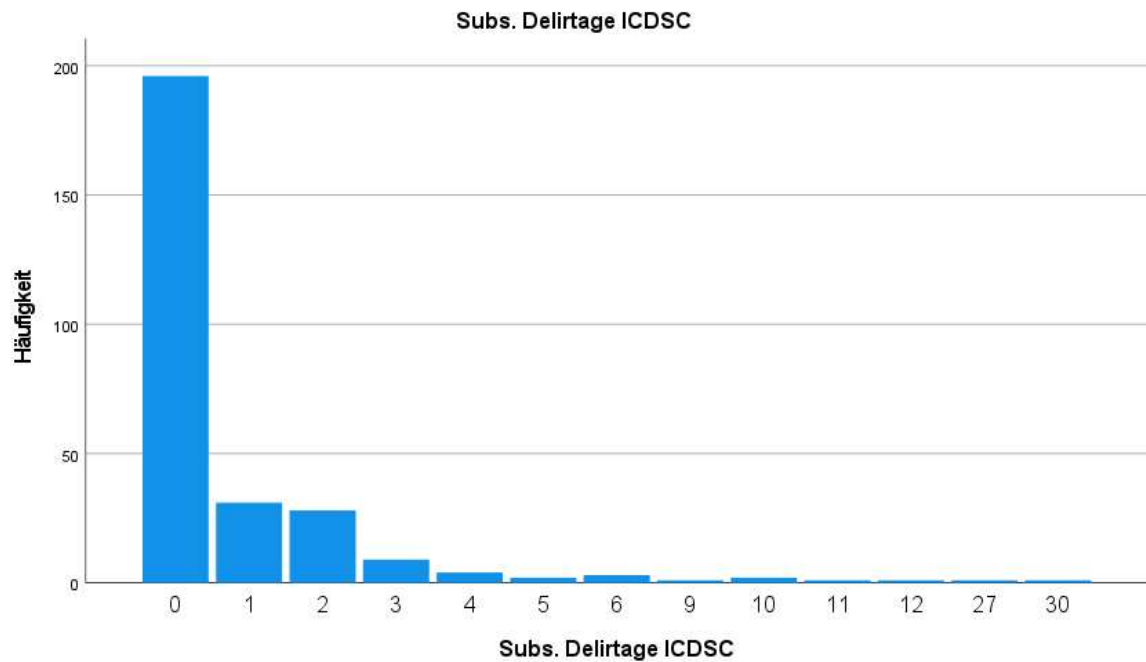


Abbildung 3: Häufigkeiten Tage mit Subsyndromalem Delir (SUD)

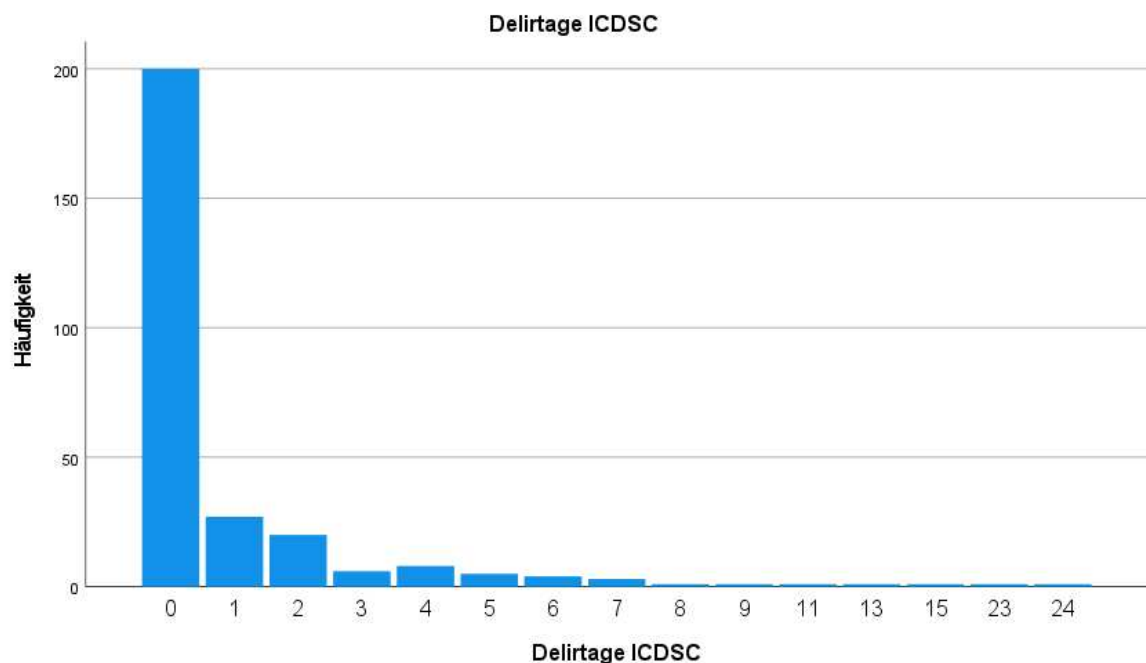
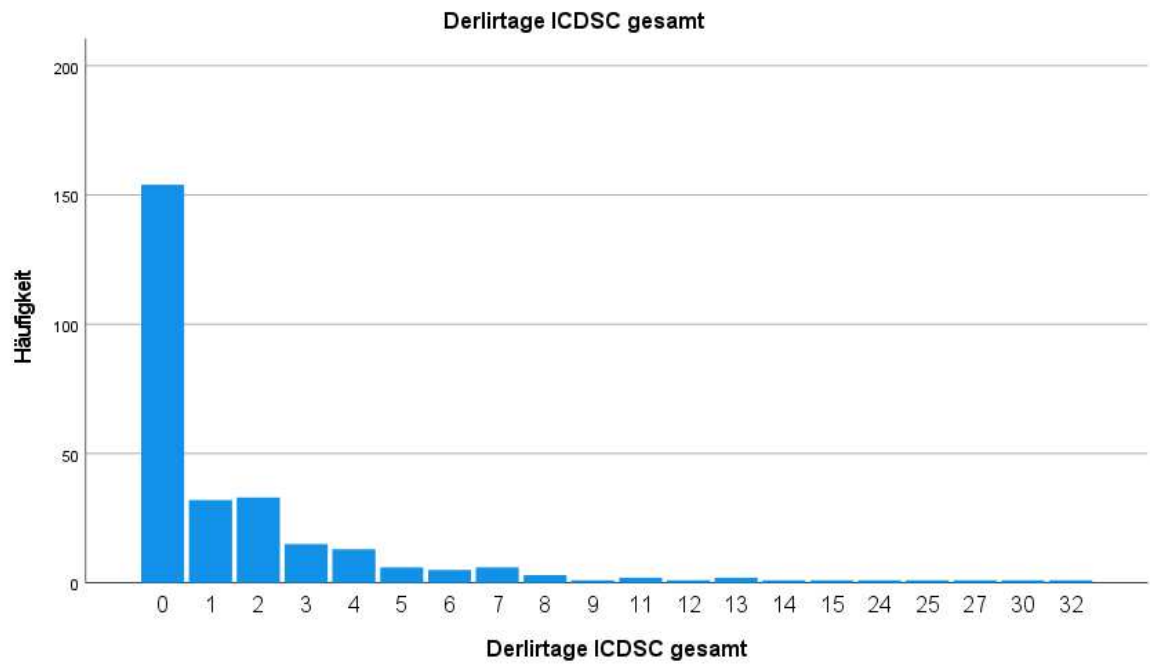


Abbildung 4: Häufigkeiten Tage mit Delir



**Abbildung 5: Häufigkeiten Tagen mit Delir (inklusive SUD)**

Tabelle 9 zeigt die mittleren Ränge sowie die Rangsummen der Nebenzielgrößen in Zusammenhang mit der Inzidenz von SUD. Tabelle 10 zeigt die Teststatistik für den MWU. Tabelle 11 und 12 zeigen jeweils dieselben statistischen Parameter für die Inzidenz von POD.

**Tabelle 9: Ränge der Nebenzielgrößen nach Inzidenz von SUD**

	<b>Inzidenz subsyndromales Delir</b>	<b>N</b>	<b>Mittlerer Rang</b>	<b>Rangsumme</b>
<b>Alter</b>	Nein	196	137,71	26991,00
	Ja	84	147,01	12349,00
	Gesamt	280		
<b>LOS lt. Centricity</b>	Nein	196	127,77	25042,00
	Ja	84	170,21	14298,00
	Gesamt	280		
<b>HLM ZEIT in Minuten</b>	Nein	135	96,71	13056,50
	Ja	62	103,98	6446,50
	Gesamt	197		
<b>Beatmungstage</b>	Nein	196	122,59	24027,00
	Ja	84	182,30	15313,00
	Gesamt	280		
<b>Nikotin</b>	Nein	196	139,43	27328,00
	Ja	84	143,00	12012,00
	Gesamt	280		
<b>Hb Präop g/dL</b>	Nein	196	153,07	30001,00
	Ja	84	111,18	9339,00
	Gesamt	280		
<b>CRP Präopmg/L</b>	Nein	195	137,13	26739,50
	Ja	83	145,08	12041,50
	Gesamt	278		

Tabelle 10: Mann-Whitney-U-Test SUD

	Alter	LOS It. Centricity	HLM ZEIT in Minuten	Beatmungstage	Nikotin	Hb (Präop.) g/dL	CRP (Präop.) mg/L
<b>MWU-Test</b>	7685,000	5736,000	3876,500	4721,000	8022,0	5769,000	7629,500
<b>Wilcoxon-W</b>	26991,000	25042,000	13056,500	24027,000	27328,0	9339,000	26739,500
<b>Z</b>	-,882	-4,020	-,830	-6,074	-,462	-3,967	-,757
<b>Asymp. Sig. (2-seitig)</b>	,378	<,001*	,406	<,001*	,644	<,001*	,449

\*signifikanter Wert

Tabelle 11: Ränge der Nebenzielgrößen nach Inzidenz von POD

	<b>Delirinzidenz ICDSC</b>	<b>N</b>	<b>Mittlerer Rang</b>	<b>Rangsumme</b>
<b>Alter</b>	Nein	200	136,66	27332,00
	Ja	80	150,10	12008,00
	Gesamt	280		
<b>LOS lt. Centricity</b>	Nein	200	117,87	23573,00
	Ja	80	197,09	15767,00
	Gesamt	280		
<b>HLM ZEIT in Minuten</b>	Nein	136	96,18	13081,00
	Ja	61	105,28	6422,00
	Gesamt	197		
<b>Beatmungstage</b>	Nein	200	125,86	25171,00
	Ja	80	177,11	14169,00
	Gesamt	280		
<b>Hb Präop g/dL</b>	Nein	200	148,23	29645,00
	Ja	80	121,19	9695,00
	Gesamt	280		
<b>CRP Präop mg/L</b>	Nein	198	129,94	25728,00
	Ja	80	163,16	13053,00
	Gesamt	278		

Tabelle 12: Mann-Whitney-U-Test POD

	Alter	LOS lt. Centricity	HLM ZEIT in Minuten	Beatmungstage	Hb Präop g/dL	CRP (Präop) mg/L
<b>Mann-Whitney-U-Test</b>	7232,000	3473,000	3765,000	5071,000	6455,000	6027,000
<b>Wilcoxon-W</b>	27332,000	23573,000	13081,000	25171,000	9695,000	25728,000
<b>Z</b>	-1,255	-7,396	-1,035	-5,140	-2,525	-3,127
<b>Asymp. Sig. (2-seitig)</b>	,209	<,001*	,301	<,001*	,012*	,002*

\*Signifikanter Zusammenhang

### 3.1 Beurteilung der Risikofaktoren

#### 3.1.1 Krankenhausverweildauer (LOS)

Es zeigt sich bei den Daten aus dem CCC ein maximaler LOS von 101 Tagen bei einem minimalen LOS von 2 Tagen. Im Mittel lag die LOS bei 8,9 Tagen (SD: 12,86, MED: 4,93). In Abbildung 6 wird die Häufigkeitsverteilung der LOS in Tagen als Histogramm dargestellt. Es zeigt sich, dass die meisten Patient\*innen unter 20 Aufenthaltstage in der HICU verbringen.

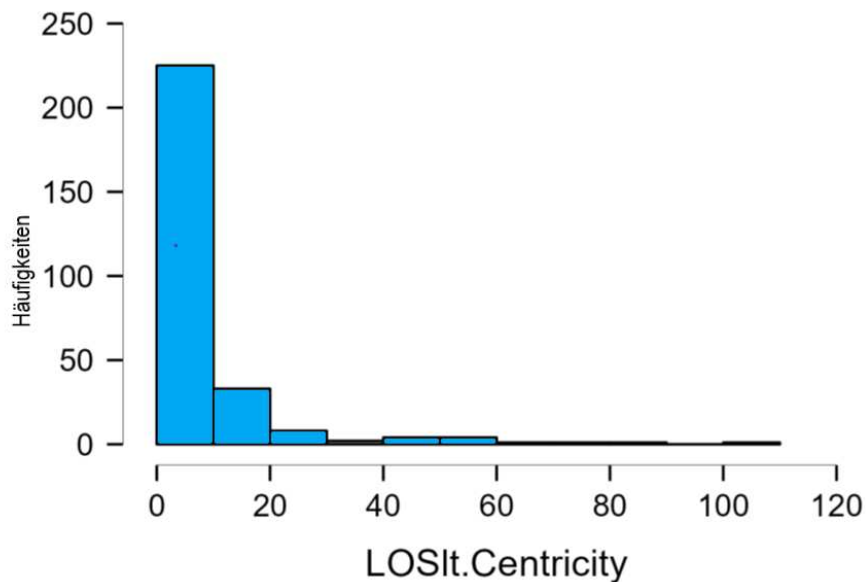


Abbildung 6: Häufigkeitsverteilung des LOS in Tagen

### 3.1.2 Alter

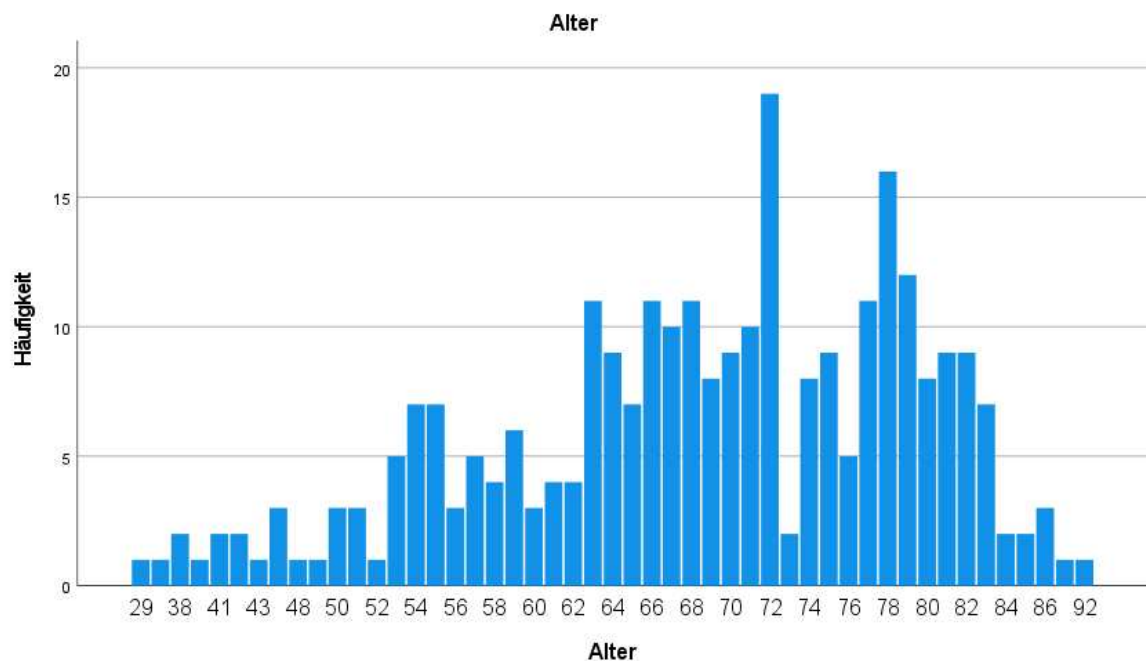


Abbildung 7: Häufigkeitsverteilung des Patient\*innen Alters

Das Durchschnittsalter liegt bei 68,84 (SD: 11,12, MED: 70) Jahren, der\*die älteste Patient\*in war 92, der\*die jüngste 29 Jahre alt. In der Abbildung 7 zeigt sich die Häufigkeitsverteilung für das Patient\*innenalter in Jahren.

### 3.1.3 Geschlechtsverteilung

Die Geschlechtsverteilung in der Studienpopulation ist bei 280 Patient\*innen 73,6% (n=206) männlich und 26,4 % (n=74) weiblich. Tabelle 13 zeigt die Delirinzidenzen und Nebenzielgrößen nach Geschlecht aufgeschlüsselt inklusive p- Werte des MWU-Test zur Überprüfung statistischer Signifikanz.

Tabelle 13: Ränge der Nebenzielgrößen nach Geschlecht inklusive MWU-Test

	Ge- schlecht	N	Mittle- rer Rang	Rang- summe	Signifikanz(p- Wert) MWU-Test
<b>Alter</b>	männlich	206	132,67	27330,50	
	weiblich	74	162,29	12009,50	
	Gesamt	280			0,007*
<b>LOS lt. Centricity</b>	männlich	206	145,31	29933,50	
	weiblich	74	127,11	9406,50	
	Gesamt	280			0,097
<b>Delirtage ICDSC</b>	männlich	206	144,08	29680,50	
	weiblich	74	130,53	9659,50	
	Gesamt	280			0,121
<b>Subs. Delirtage ICDSC</b>	männlich	206	140,41	28924,00	
	weiblich	74	140,76	10416,00	
	Gesamt	280			0,969
<b>Derlirtage ICDSC ge- samt</b>	männlich	206	142,57	29370,00	
	weiblich	74	134,73	9970,00	
	Gesamt	280			0,433
<b>Inzidenz subsyndro- males Delir</b>	männlich	206	139,96	28831,00	
	weiblich	74	142,01	10509,00	
	Gesamt	280			0,813
<b>Delirinzidenz ICDSC</b>	männlich	206	144,67	29803,00	
	weiblich	74	128,88	9537,00	
	Gesamt	280			0,066
<b>HLM ZEIT in Minuten</b>	männlich	148	100,97	14944,00	
	weiblich	49	93,04	4559,00	
	Gesamt	197			0,399
<b>Beatmungstage</b>	männlich	206	146,86	30253,00	
	weiblich	74	122,80	9087,00	
	Gesamt	280			0,019*
<b>Nikotin</b>	männlich	206	146,06	30088,00	
	weiblich	74	125,03	9252,00	
	Gesamt	280			0,009*
<b>HB Präop g/dL</b>	männlich	206	150,11	30922,00	
	weiblich	74	113,76	8418,00	
	Gesamt	280			<0,001*
<b>CRP Präop mg/L</b>	männlich	205	143,81	29481,00	
	weiblich	73	127,40	9300,00	
	Gesamt	278			0,133

\*signifikanter Wert

### **3.1.4 Nikotin**

Von den 280 eingeschlossenen Patient\*innen gaben 65 (23,2%) an regelmäßig zu rauchen, davon waren 56 (83,93%) männlichen und 9 (16,07%) weiblichen Geschlechts. In Tabelle 14 werden die Ränge der Nebenzielgrößen und der Delirinzidenzen in die Gruppen Raucher\*innen und Nicht-Raucher\*innen aufgeschlüsselt.

Tabelle 14: Ränge der Nebenzielgrößen und Delirinzidenz nach Nikotinkonsum

	<b>Nikotin</b>	<b>N</b>	<b>Mittlerer Rang</b>	<b>Rangsumme</b>
<b>Alter</b>	Nichtraucher*innen	215	152,88	32868,50
	Raucher*innen	65	99,56	6471,50
	Gesamt	280		
<b>LOS lt. Centricity</b>	Nichtraucher*innen	215	136,84	29421,00
	Raucher*innen	65	152,60	9919,00
	Gesamt	280		
<b>HLM ZEIT in Minuten</b>	Nichtraucher*innen	150	98,73	14810,00
	Raucher*innen	47	99,85	4693,00
	Gesamt	197		
<b>Beatmungstage</b>	Nichtraucher*innen	215	142,81	30703,50
	1	65	132,87	8636,50
	Gesamt	280		
<b>HB Präop. g/dL</b>	Nichtraucher*innen	215	140,84	30281,50
	Raucher*innen	65	139,36	9058,50
	Gesamt	280		
<b>CRP(Präop.7) mg/L</b>	Nichtraucher*innen	213	137,52	29291,00
	Raucher*innen	65	146,00	9490,00
	Gesamt	278		
<b>Delirtage ICDSC</b>	Nichtraucher*innen	215	139,43	29977,50
	Raucher*innen	65	144,04	9362,50
	Gesamt	280		
<b>Subs. Delirtage ICDSC</b>	Nichtraucher*innen	215	139,47	29987,00
	Raucher*innen	65	143,89	9353,00
	Gesamt	280		
<b>Derlirtage ICDSC gesamt</b>	Nichtraucher*innen	215	138,21	29715,00
	Raucher*innen	65	148,08	9625,00
	Gesamt	280		

Tabelle 15: MWU Test für Nikotinkonsum

	Alter	LOS It. Centricity	HLM ZEIT in Minuten	Beatmungstage	HB Präop. g/dL	CRP Präop mg/L	Delirtage ICDSC	Subs. Delirtage ICDSC	Derlirtage ICDSC gesamt
<b>MWU-Test</b>	4326,500	6201,000	3485,000	6491,500	6913,500	6500,000	6757,500	6767,000	6495,000
<b>Wil-coxon-W</b>	6471,500	29421,000	14810,000	8636,500	9058,500	29291,000	29977,500	29987,000	29715,000
<b>Z</b>	-4,655	-1,375	-,117	-,931	-,129	-,746	-,505	-,476	-,945
<b>Asymp. Sig. (2-seitig)</b>	<,001*	,169	,907	,352	,897	,455	,614	,634	,345

\*Signifikante Korrelation

### 3.1.5 Alkoholkonsum

Der Alkoholkonsum wurde anhand der PNU-Angaben eingeteilt in: „ja, nein, gelegentlich, regelmäßig, St.p. Abusus“. Es gaben 98 (35%) Patient\*innen an, gelegentlich Alkohol zu konsumieren, überhaupt Alkohol zu konsumieren gaben 15 (5,4%) an, keinen Alkohol zu trinken gaben 158 (56,4%) Patient\*innen an, regelmäßig Alkohol zu trinken gaben 8 (2,9%) der Patient\*innen an, Status Post Alkoholabusus gab ein\*eine Patient\*in an, das entspricht 0,4%. Diese Verteilungen werden in Abbildung 8 nochmals veranschaulicht. Abbildung 9 zeigt eine Gegenüberstellung der Alkoholanamnese mit der Anzahl der Tage mit Delir. Es wird deutlich, dass in der Gruppe „Ja“ eine höhere Anzahl an Delirtagen als in den anderen Subgruppen zu sein scheint. In Abbildung 10 werden die Gruppen der Alkoholanamnese mit der Anzahl an Beatmungstagen gegenübergestellt.

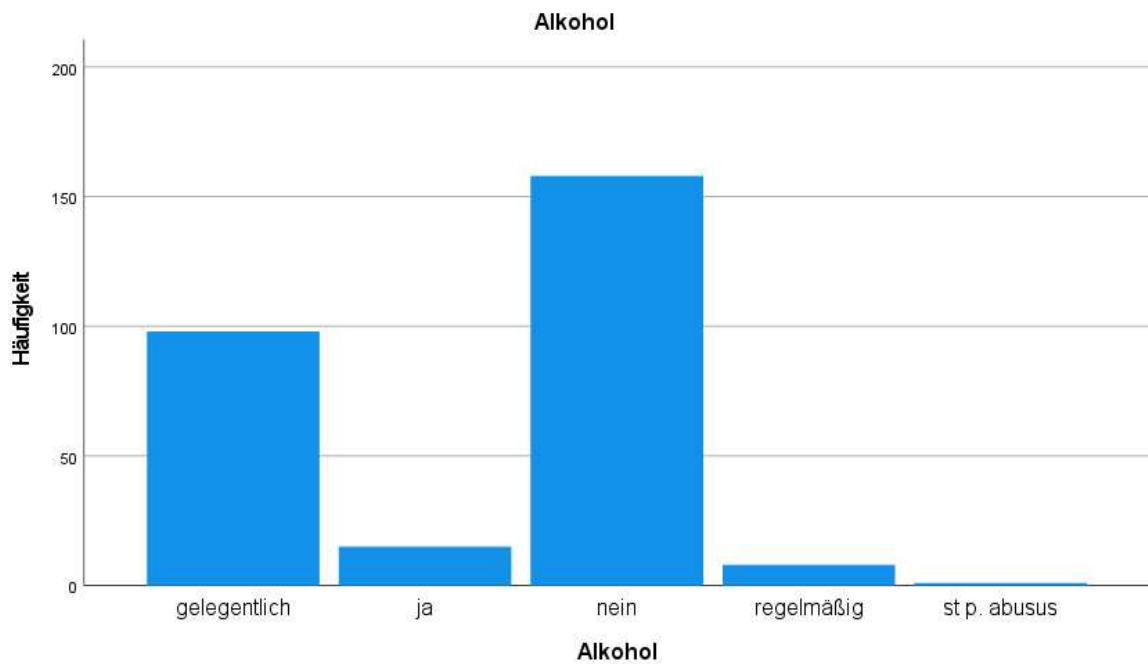


Abbildung 8: Häufigkeiten von Alkoholkonsum in Kategorien laut PNU Protokoll

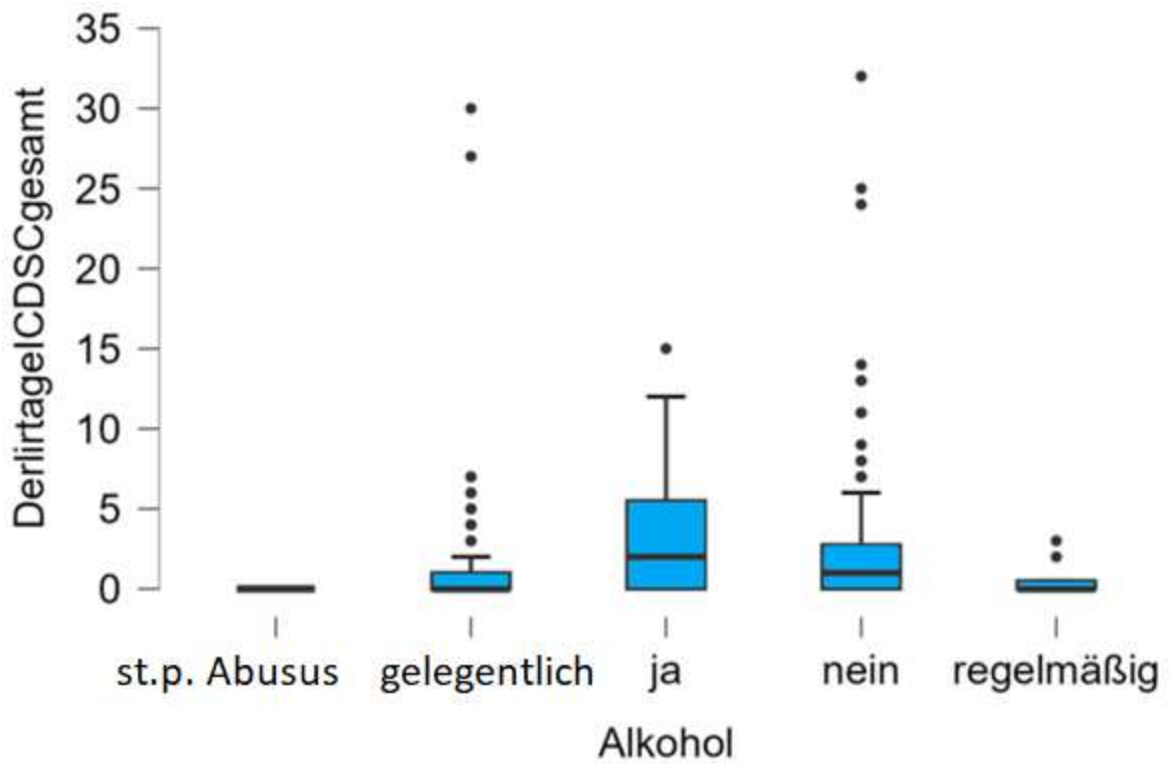


Abbildung 9: Box-Plot, Vergleich der Alkoholkonsum Kategorien mit Delirtagen

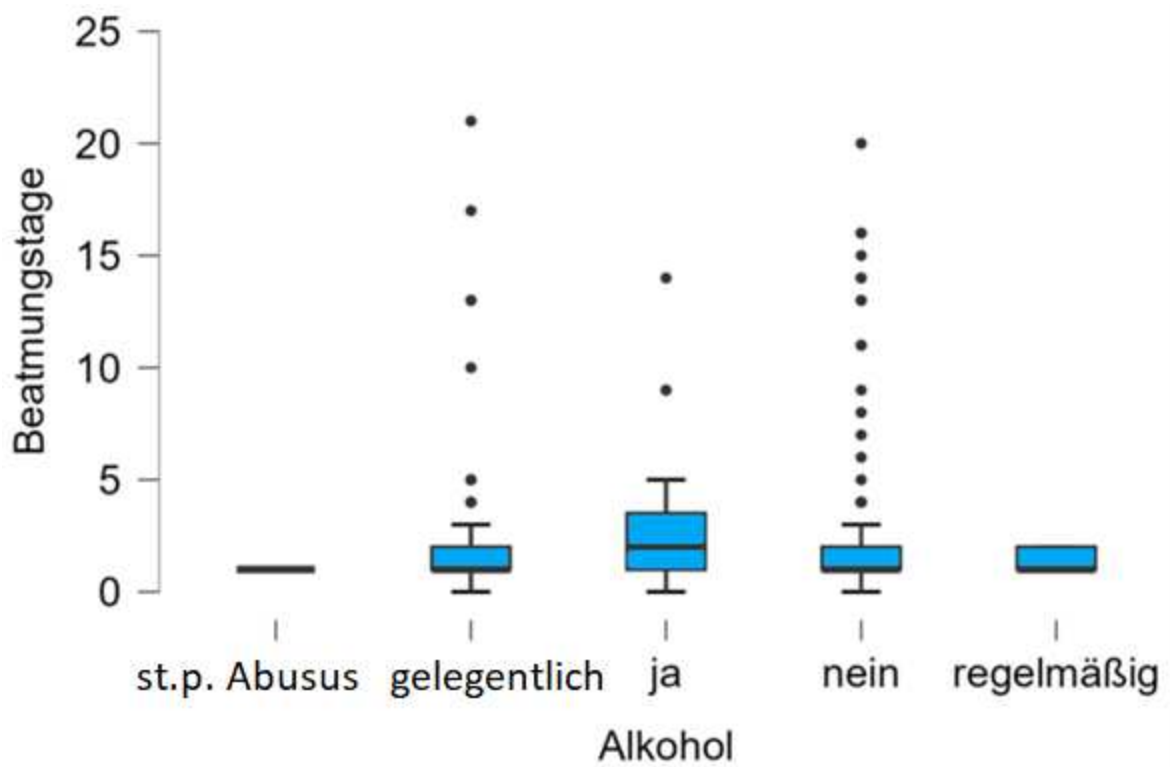


Abbildung 10: Box-Plot Vergleich der Alkoholkonsum Kategorien mit Beatmungstagen

### 3.1.6 Hämoglobin

Das präoperative Hämoglobin war im Mittelwert 12,53 g/dL (SD 2,24, MED: 12,8), das minimale Hämoglobin war 3,59 mg/dL, das Maximum betrug 17,6mg/dL. Abbildung 11 zeigt die Verteilung des Hämoglobinspiegels in der Studienpopulation in Form eines Histogramms.

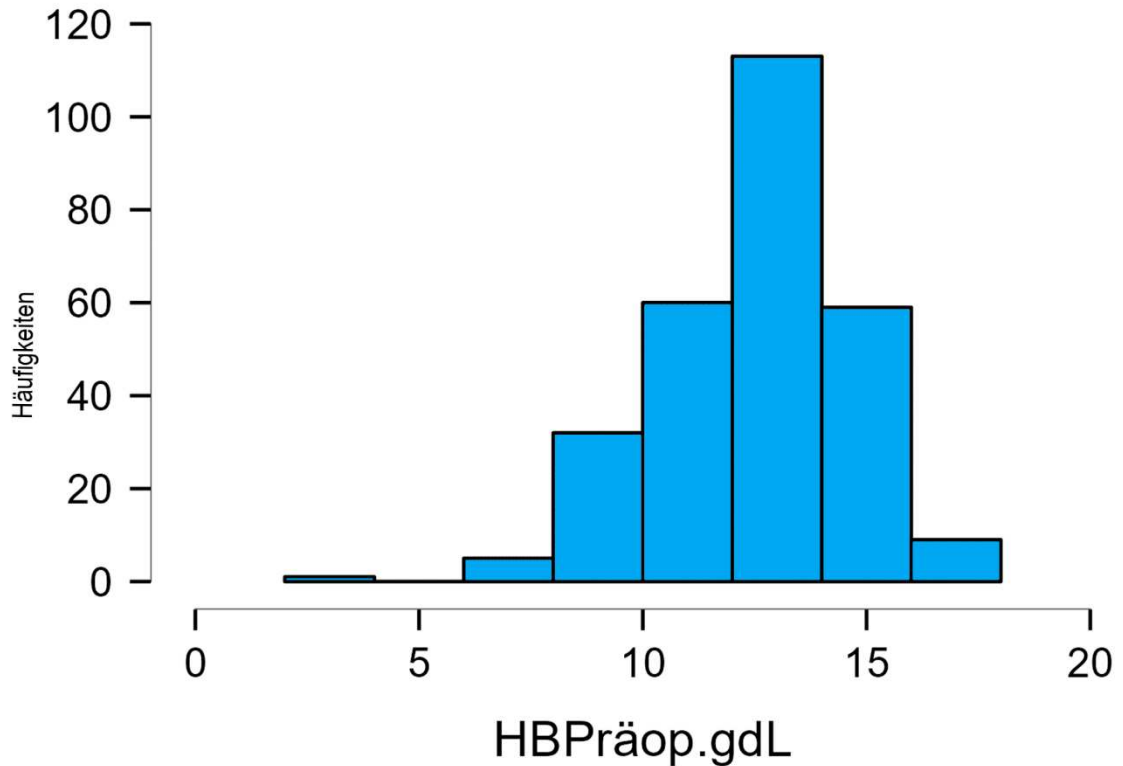


Abbildung 11: Häufigkeitsverteilung der Hämoglobin-Werte

### 3.1.7 C-reaktives Protein

Die präoperativen CRP-Werte lagen im Mittelwert bei 19,7 mg/L (SD:47,1, MED: 3,00) minimal lag das CRP bei 0mg/dl, das maximale CRP lag bei 332,2 mg/dL. In Abbildung 12 sind die Häufigkeitsverteilungen der CRP-Werte in Form eines Histogramms dargestellt.

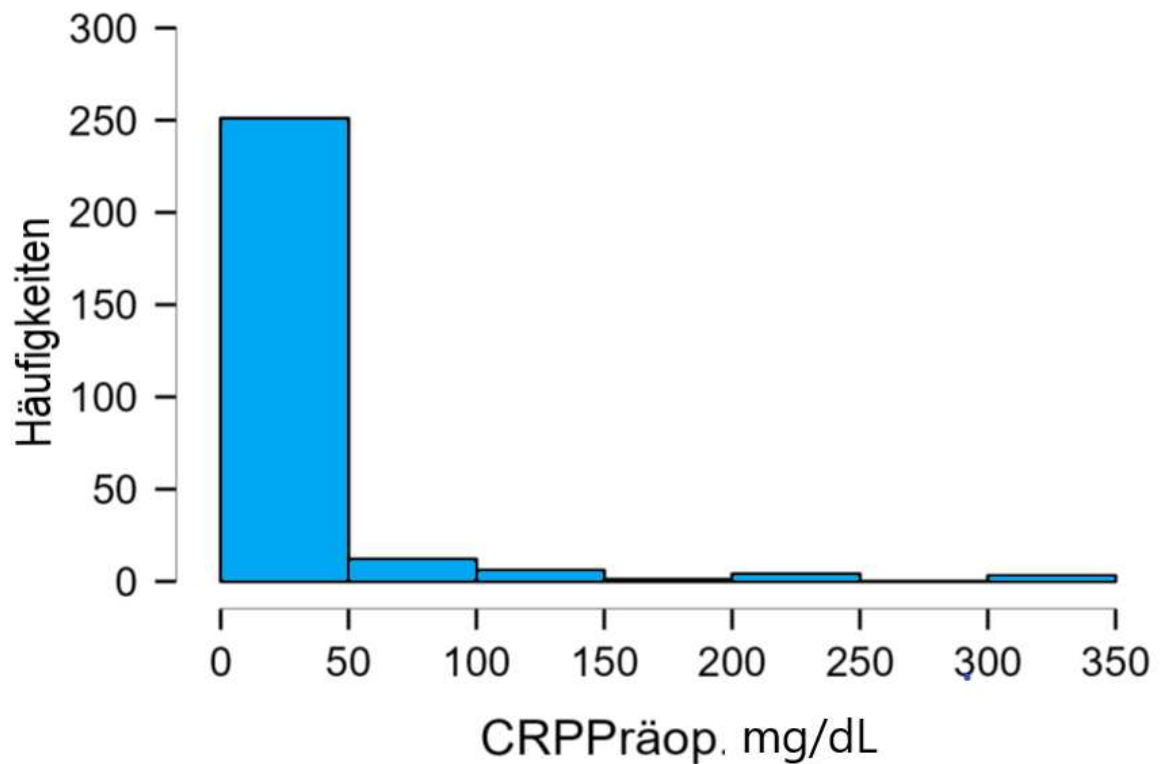


Abbildung 12: Häufigkeitsverteilung der CRP-Werte

### 3.1.8 Herz-Lungen-Maschinenzeit

Die HLM-Zeit betrug im Mittel 141,88 Minuten (SD 55,91, MED: 129,85) die maximale HLM-Zeit betrug 322 Minuten, die minimale 41 Minuten. HLM-Zeiten konnten nicht bei allen Patient\*innen ausgehoben werden. Somit konnten nur 197 Patient\*innen der Auswertung zugeführt werden. In Abbildung 13 ist die Verteilung der HLM-Zeiten graphisch dargestellt, es zeigt sich ein Großteil der Zeiten zwischen 100 und 200 Minuten.

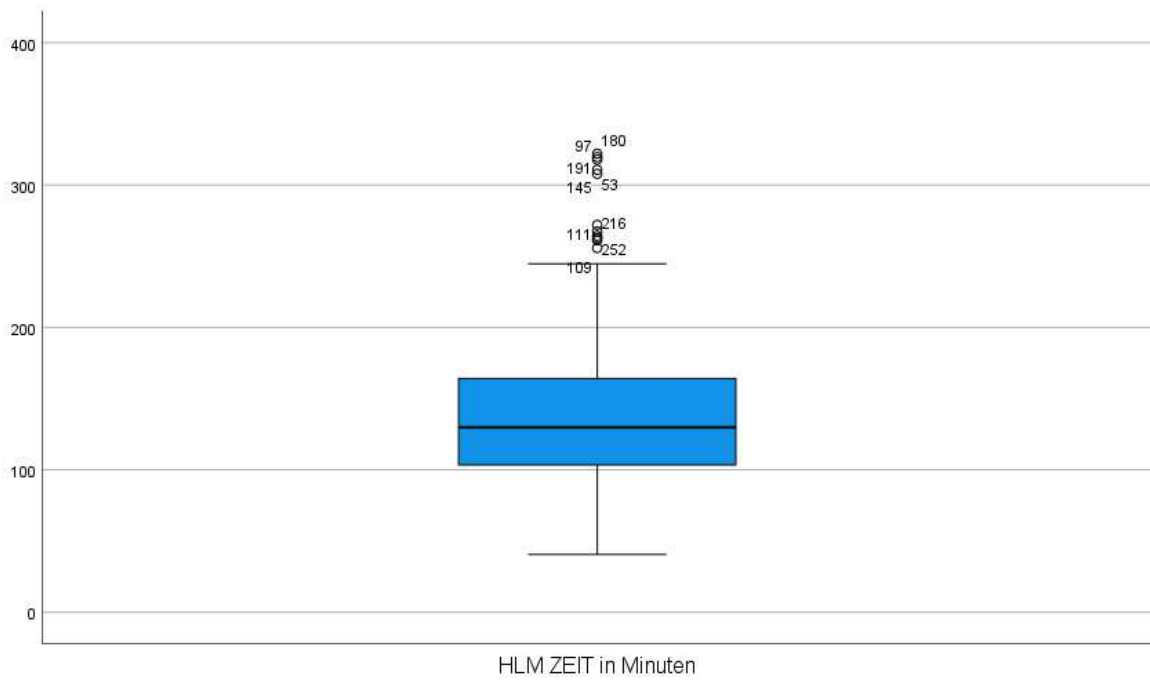


Abbildung 13: Box-Plot der Verteilung der HLM Zeiten

### 3.1.9 Beatmungstage

Durchschnittliche Beatmungsdauer war 2,37 Tage (SD 3,35, MED: 1,0), das Minimum waren 0 Tage und das Maximum 21 Tage. Abbildung 14 arbeitet die Häufigkeiten der Beatmungstage als Histogramm auf.

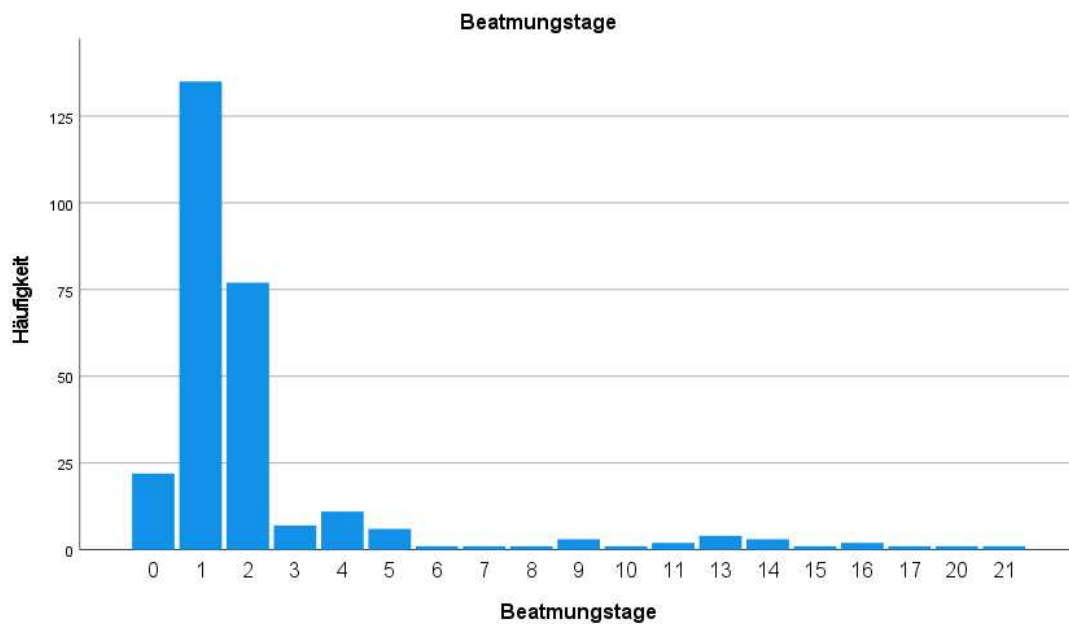


Abbildung 14: Häufigkeitsverteilung der Beatmungstage

## 4 Diskussion

### 4.1 Beantwortung der Forschungsfrage

Die statistische Auswertung dieser Diplomarbeit zeigt, dass die Inzidenz von POD auf der HCIU im Studienzeitraum 28,6% (n=80) beträgt. Im Vergleich zur Literatur liegt dieser Wert im unteren Mittelfeld (1).

Für die Inzidenz von POD konnte gezeigt werden, dass die LOS in der Gruppe mit POD von längerer Dauer ist als in der Gruppe ohne POD. Mitunter führt ausgeprägtes iel. hyperaktives Delir zur Notwendigkeit der Dämpfung der Symptomatik durch sedierende Medikamente, insbesondere wenn Selbst- oder Fremdgefährdung vorliegt. Bei mangelnder Versorgungsmöglichkeit dieser Patient\*innen auf der nachgeschalteten Intermediate Care führt dies somit unweigerlich zu einem verlängerten Aufenthalt auf der HICU. Ebenso in der Gruppe des SUD zeigte sich eine Verlängerung des LOS. Auch für die Beatmungstage zeigt sich, dass delirante Patient\*innen länger intubiert blieben, was angesichts einer gewissen Mindestcompliance im respiratorischen Weaning nicht verwundert. Dies gilt für Patient\*innen der SUD als auch POD Gruppe.

Es zeigt sich weiters ein Zusammenhang mit der Höhe des präoperativen Hämoglobins und der Inzidenz von SUD und POD. Anämie Patient\*innen erreichen früher einen Transfusionstrigger beim Angehen an die HLM oder bei Blutungssituationen, sodass sie vermutlich früher Blutprodukte erhalten haben. Die Menge an verabreichten Blutprodukten wurde in dieser Arbeit nicht berücksichtigt, die signifikant niedrigeren präoperativen Hb Werte in der Gruppe der deliranten Patient\*innen könnte in weiterer Folge noch auf die Anzahl der verabreichten Blutprodukte hin untersucht werden. Für die Verbesserung der Patient\*innenversorgung könnte hier mit einer Erhöhung des präoperativen Hämoglobins – wenn das Verschieben des Eingriffs zulässig ist – ein Risikofaktor reduziert werden (37,49,50). Anders als beim SUD zeigt sich beim POD ein Zusammenhang mit der Höhe des CRP, was auf eine entzündliche Komponente bei der Delir-Entstehung hindeuten könnte.

Bei den weiteren erhobenen Risikofaktoren Nikotin und HLM-Zeit zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang mit der Inzidenz von POD oder SUD. Dieses Ergebnis deckt sich nicht mit den Ergebnissen aus anderen Arbeiten. Die relativ kleine Stichprobe und das inhomogene Patientenkollektiv (unterschiedliche Operationen) könnten als mögliche Ursachen für diese Diskrepanz in Frage kommen. Das Alter zeigte sich nicht als statistisch signifikanter Risikofaktor für die Entwicklung eines POD. Bemerkenswert ist, dass das mittlere Alter der Studienpopulation bereits 68,84 Jahre (SD:11,12, MED: 70) beträgt.

Frauen hatten signifikant geringere Hb Werte präoperativ, zeigten dabei aber keine höhere Rate an Delir. Eine weitere Interpretation dieser Ergebnisse ist angesichts der ungleichen Gruppengröße und des signifikant höheren Alters in der Gruppe der Frauen nicht angezeigt.

Nikotin als Risikofaktor zeigte keine signifikante Korrelation mit der Inzidenz von Delir.

Alkoholanamnese als Risikofaktor zeigte keinen statistisch signifikanten Zusammenhang mit der Inzidenz von POD.

## **4.2 Limitationen**

Die Hauptlimitation ist sicherlich, dass von den zwei im Gebrauch befindlichen Delir-Scores nur die ICDSC verwertet werden konnte, da im Jahr 2019 bei der Dokumentation des CAM ICU zu vielen fehlenden Daten gekommen ist. Es wurden zu wenige und zu unregelmäßige dokumentierte Erhebungen durchgeführt, was dazu führt, dass ein Vergleich nicht aussagekräftig wäre. Angesichts der Tendenz der Überbewertung des ICDSC im Vergleich zum CAM-ICU wäre es spannend gewesen, ob dies auch für diese Population gegolten oder ob sich eine noch geringere Inzidenz für die HICU ergeben hätte. In Zukunft ist eine routinemäßige Erhebung und Dokumentation beider Scores anzustreben, um die jeweiligen Schwächen zu entschärfen und möglicherweise eine verbesserte Sensitivität und Spezifität hinsichtlich der Diagnostik des Delirs zu erreichen. Bei der Recherche in OM wurden einige Lücken in den handschriftlich verfassten PNU-Protokollen sowie auch uneinheitliche Begriffsverwendungen (fortbestehender Nikotinkonsum, wie lange schon ohne Nikotinkonsum, wie viele Jahre geraucht etc.) ersichtlich. Hier würde eine

Vereinheitlichung der Begriffe sowie eine Umstellung auf komplett digitale Protokollierung die Datensammlung immens erleichtern und auch die Qualität der Daten sicherlich verbessern.

Bei der Erhebung der Alkoholanamnese wurden nicht genau definierte Kategorien erhoben, was die Vergleichbarkeit der Daten in Frage stellt.

Als weitere Limitation kommt hinzu, dass zusätzliche Informationen wie Diagnosen, Mortalität, Krankenhaus-LOS oder Medikamentendosierungen nicht erhoben werden konnten. Die Erhebung dieser Parameter in weiteren wissenschaftlichen Arbeiten könnte als Outcome Parameter wichtige Informationen zur Versorgungsqualität auf der HICU liefern.

### **4.3 Conclusio**

Die Ergebnisse der Datenanalyse stimmen zu einem großen Teil mit denen in der Literatur überein. Die Inzidenz von POD wie auch die durchschnittliche Dauer konnte erhoben werden und mit Risikofaktoren in Zusammenhang gebracht werden. Einige Unschärfen in den gesammelten Daten machten den Vergleich der zwei eigentlich in Gebrauch befindlichen Screening Tools leider unmöglich, weshalb nur die Daten des ICDSC Eingang in diese Arbeit gefunden haben. Für die ICDSC konnten jedoch Daten in sehr guter Qualität erhoben werden. Die Dokumentation der ICDSC über das gesamte Jahr 2019 wurde fast lückenlos durchgeführt. Der Wert der Arbeit liegt darin, dass nun erstmals belastbare Daten für die Inzidenz von POD und relevante Risikofaktoren auf der HICU vorliegen. Weitere Forschung und Datensammlung sollte auf dem Gebiet der Risikofaktoren erfolgen, da in dieser Arbeit nur ein kleiner Teil der bekannten Faktoren untersucht werden konnte. Eine automatisierte Auswertung der Daten aus dem CCC und OM könnte die Datenqualität verbessern und auch viel Zeit sparen.

## 5 Literaturverzeichnis

1. Aldecoa C, Bettelli G, Bilotta F, Sanders RD, Audisio R, Borozdina A, et al. European Society of Anaesthesiology evidence-based and consensus-based guideline on postoperative delirium. *Eur J Anaesthesiol* [Internet]. 2017 Apr;34(4):192–214. Available from: <https://journals.lww.com/00003643-201704000-00003>
2. Simeone S, Pucciarelli G, Perrone M, Teresa R, Gargiulo G, Guillari A, et al. Delirium in ICU patients following cardiac surgery: An observational study. *J Clin Nurs*. 2018 May 1;27(9–10):1994–2002.
3. EDA and ADS. The DSM-5 criteria, level of arousal and delirium diagnosis: inclusiveness is safer (European Delirium Association and American Delirium Society). *BMC Med* [Internet]. 2014;12(1):141. Available from: <http://bmcmmedicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12916-014-0141-2>
4. Gregory AJ, Grant MC, Manning MW, Cheung AT, Ender J, Sander M, et al. Enhanced Recovery After Cardiac Surgery (ERAS Cardiac) Recommendations: An Important First Step—But There Is Much Work to Be Done. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2020;34(1):39–47.
5. Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI), Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIV. S3-Leitlinie Analgesie, Sedierung und Delirmanagement in der Intensivmedizin (DAS-Leitlinie 2020). Awmf. 2020;
6. Guenther U, Popp J, Koecher L, Muders T, Wrigge H, Ely EW, et al. Validity and Reliability of the CAM-ICU Flowsheet to diagnose delirium in surgical ICU patients. *J Crit Care* [Internet]. 2010;25(1):144–51. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrc.2009.08.005>
7. Radtke F, Franck M, Oppermann S, Lütz A, Seeling M, Heymann A, et al. Die Intensive Care Delirium Screening Checklist (ICDSC) – Richtlinienkonforme Übersetzung und Validierung einer intensivmedizinischen Delirium–Checkliste. *AINS - Anästhesiologie · Intensivmed · Notfallmedizin · Schmerztherapie*. 2009;44(02):80–6.
8. Luther R, McLeod A. The effect of chronotherapy on delirium in critical

- care – a systematic review. Vol. 23, Nursing in Critical Care. Blackwell Publishing Ltd; 2018. p. 283–90.
9. ICD-10-GM-2023: F05.- Delir, nicht durch Alkohol oder andere psychotrope Substanzen bedingt - icd-code.de [Internet]. Available from: <https://www.icd-code.de/icd/code/F05.-.html>
  10. Maschke M. S1-Leitlinie: Delir und Verwirrheitszustände inklusive Alkoholentzugsdelir. DGNeurologie. 2021;4(2):92–103.
  11. Association AP. Diagnostisches und Statistisches Manual Psychischer Störungen DSM-5® [Internet]. 2., korrig. Falkai P, Wittchen H-U, Döpfner M, Gaebel W, Maier W, Rief W, et al., editors. Diagnostisches und Statistisches Manual Psychischer Störungen DSM-5®. Göttingen: Hogrefe; 2018 [cited 2023 Mar 6]. Available from: <https://www.hogrefe.com/de/shop/diagnostisches-und-statistisches-manual-psychischer-stoerungen-dsm-5r-88625.html>
  12. Hshieh TT, Fong TG, Marcantonio ER, Inouye SK. Cholinergic Deficiency Hypothesis in Delirium: A Synthesis of Current Evidence [Internet]. 2008. Available from: <https://academic.oup.com/biomedgerontology/article/63/7/764/763425>
  13. Hilger E. FP. Pathophysiologische Korrelate deliranter Syndrome. J für Neurol Neurochir und Psychiatr. 2002;3(3):32–40.
  14. Günther U, Wrigge H, Popp J, Andorfer U, Muders T, Putensen C. Deutsche kurzversion: Confusion assessment method for intensive care unit zur routinemäßigen kontrolle des delirs auf intensivstation. Anasthesiol und Intensivmed. 2009;50(SUPPL. 5):592–600.
  15. Ely EW, Inouye SK, Bernard GR, Gordon S, Francis J, May L, et al. Delirium in Mechanically Ventilated Patients. JAMA [Internet]. 2001 Dec 5 [cited 2022 Jan 13];286(21):2703. Available from: <https://jamanetwork.com/>
  16. Kersten A, Reith S. Delir und Delirmanagement bei kritisch kranken Patienten. Medizinische Klin - Intensivmed und Notfallmedizin. 2016;111(1):14–21.
  17. Bergeron N, Dubois M-J, Dumont M, Dial S, Skrobik Y. Intensive Care

- Delirium Screening Checklist: evaluation of a new screening tool. *Intensive Care Med* [Internet]. 2001 May 20;27(5):859–64. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s001340100909>
18. Sessler CN, Gosnell MS, Grap MJ, Brophy GM, O'Neal P V., Keane KA, et al. The Richmond Agitation-Sedation Scale: Validity and reliability in adult intensive care unit patients. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 2002 Nov 15 [cited 2022 Jan 10];166(10):1338–44. Available from: <http://www.atsjournals.org/doi/abs/10.1164/rccm.2107138>
  19. von Haken R, Gruß M, Plaschke K, Scholz M, Engelhardt R, Brobeil A, et al. Delir auf der Intensivstation. *Anaesthesist* [Internet]. 2010 Mar 3;59(3):235–47. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00101-009-1664-3>
  20. Hestermann U, Thomas C, Oster P. “FRAGILE” - Der alte mensch und die chirurgie. *Chirurg*. 2005;76(1):28–34.
  21. Andrejaitiene J, Sirvinskas E. Postoperative delirium following cardiac surgery: an analysis of incidence, risk factors and outcome. *J Cardiothorac Vasc Anesth* [Internet]. 2015 Jun;29(2):S69–70. Available from: <http://dx.doi.org/10.1053/j.jvca.2015.05.047>
  22. Chanques G, Payen JF, Mercier G, De Lattre S, Viel E, Jung B, et al. Assessing pain in non-intubated critically ill patients unable to self report: An adaptation of the Behavioral Pain Scale. *Intensive Care Med*. 2009;35(12):2060–7.
  23. Gallinat J, Möller HJ, Moser RL, Hegerl U. Das postoperative delir: Risikofaktoren, prophylaxe und therapie. *Anaesthesist*. 1999;48(8):507–18.
  24. Bürkle H, Eggers V, Horter J, Kessler P, Kleinschmidt S, Meiser A, et al. S3-Leitlinie. 2015;(001):1–217. Available from: [https://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/001-012l\\_S3\\_Analgesie\\_Sedierung\\_Delirmanagement\\_Intensivmedizin\\_2015-08\\_01.pdf](https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/001-012l_S3_Analgesie_Sedierung_Delirmanagement_Intensivmedizin_2015-08_01.pdf)
  25. Theuerkauf N, Guenther U, Putensen C. Trends in Anaesthesia and Critical Care Postoperative delirium in the PACU and intensive care unit. *Trends Anaesth Crit Care* [Internet]. 2012;2(4):148–55. Available from:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.tacc.2012.03.002>

26. Whitlock EL, Vannucci A, Avidan MS. Postoperative delirium. *Minerva Anestesiol* [Internet]. 2011 Apr [cited 2022 Aug 30];77(4):448–56. Available from: [/pmc/articles/PMC3615670/](http://pmc/articles/PMC3615670/)
27. Inouye SK, Zhang Y, Jones RN, Kiely DK, Yang F, Marcantonio ER. Risk factors for delirium at discharge: Development and validation of a predictive model. *Arch Intern Med*. 2007 Jul 9;167(13):1406–13.
28. Barr J, Fraser GL, Puntillo K, Ely EW, Gélinas C, Dasta JF, et al. Clinical Practice Guidelines for the Management of Pain, Agitation, and Delirium in Adult Patients in the Intensive Care Unit. *Crit Care Med* [Internet]. 2013 Jan [cited 2022 Nov 19];41(1):263–306. Available from: <http://journals.lww.com/00003246-201301000-00029>
29. Reade MC, Finfer S. Sedation and Delirium in the Intensive Care Unit. *N Engl J Med*. 2014;370(5):444–54.
30. Payen J-F, Bosson J-L, Chanques G, Mantz J, Labarere J. Pain Assessment Is Associated with Decreased Duration of Mechanical Ventilation in the Intensive Care Unit. *Anesthesiology* [Internet]. 2009 Dec 1 [cited 2022 Nov 21];111(6):1308–16. Available from: <https://pubs.asahq.org/anesthesiology/article/111/6/1308/9845/Pain-Assessment-Is-Associated-with-Decreased>
31. Tse L, Schwarz SKW, Bowering JB, Moore RL, Barr AM. Incidence of and Risk Factors for Delirium After Cardiac Surgery at a Quaternary Care Center: A Retrospective Cohort Study. *J Cardiothorac Vasc Anesth* [Internet]. 2015 Dec;29(6):1472–9. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1053077015005686>
32. Skrobik Y, Ahern S, Leblanc M, Marquis F, Awissi DK, Kavanagh BP. Protocolized Intensive Care Unit Management of Analgesia, Sedation, and Delirium Improves Analgesia and Subsyndromal Delirium Rates. *Anesth Analg* [Internet]. 2010 Aug [cited 2022 Nov 21];111(2):451–63. Available from: <https://journals.lww.com/00000539-201008000-00032>
33. Ahlers SJGM, van Gulik L, van der Veen AM, van Dongen HPA, Bruins P,

- Belitser S V., et al. Comparison of different pain scoring systems in critically ill patients in a general ICU. Crit Care [Internet]. 2008 Feb 16 [cited 2022 Jan 18];12(1):R15. Available from: /pmc/articles/PMC2374638/
34. Payen JF, Bru O, Bosson JL, Lagrasta A, Novel E, Deschaux I, et al. Assessing pain in critically ill sedated patients by using a behavioral pain scale. Crit Care Med [Internet]. 2001 [cited 2022 Jan 20];29(12):2258–63. Available from: <https://pubmed-1ncbi-1nlm-1nih-1gov-10013b5v607aa.han.medunigraz.at/11801819/>
  35. Dehghani H, Tavangar H, Ghandehari A. Validity and Reliability of Behavioral Pain Scale in Patients With Low Level of Consciousness Due to Head Trauma Hospitalized in Intensive Care Unit. Arch Trauma Res. 2014;3(1):1–4.
  36. Lütz A, Spies C. Das Delir Konsequenzen für die Analgosedierung kritisch kranker Patienten. Anesthesiol Intensivmed Notfallmedizin Schmerztherapie [Internet]. 2011 Sep 5 [cited 2022 Jan 20];46(9):568–72. Available from: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-0031-1286607>
  37. S3-Leitlinie: Diagnostik und Therapie der Präoperativen Anämie. Dtsch Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmed Koop mit der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften [Internet]. 2018; Available from: <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/001-024.html>
  38. Holt S, Schmiedl S, Thürmann PA. Potentially Inappropriate Medications in the Elderly. Dtsch Arztebl Int [Internet]. 2010 Aug 9 [cited 2022 Nov 22];543–51. Available from: <https://www.aerzteblatt.de/10.3238/arztebl.2010.0543>
  39. Fisher AA, Davis M, Jeffery I. Acute delirium induced by metoprolol. Cardiovasc drugs Ther [Internet]. 2002 Mar [cited 2022 Nov 22];16(2):161–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12090909>
  40. KELLER S, FRISHMAN WH. Neuropsychiatric Effects of Cardiovascular Drug Therapy. Cardiol Rev [Internet]. 2003 Mar [cited 2022 Nov 22];11(2):73–93. Available from: <https://journals.lww.com/00045415-200303000-00005>

41. Pandharipande P, Shintani A, Peterson J, Pun BT, Wilkinson GR, Dittus RS, et al. Lorazepam Is an Independent Risk Factor for Transitioning to Delirium in Intensive Care Unit Patients. *Anesthesiology* [Internet]. 2006 Jan 1 [cited 2022 Nov 22];104(1):21–6. Available from: <https://pubs.asahq.org/anesthesiology/article/104/1/21/7483/Lorazepam-Is-an-Independent-Risk-Factor-for>
42. Larsen R. Herzchirurgie. In: *Anästhesie und Intensivmedizin für die Fachpflege* [Internet]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2016 [cited 2023 Jul 3]. p. 351–70. Available from: [http://link.springer.com/10.1007/978-3-662-50444-4\\_21](http://link.springer.com/10.1007/978-3-662-50444-4_21)
43. Gaudino M, Benedetto U, Bakaeen F, Rahouma M, Tam DY, Abouarab A, et al. Off- Versus On-Pump Coronary Surgery and the Effect of Follow-Up Length and Surgeons' Experience: A Meta-Analysis. *J Am Heart Assoc* [Internet]. 2018 Nov 6 [cited 2023 Jul 10];7(21). Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/JAHA.118.010034>
44. Stransky M, Schmidt C, Ganslmeier P, Grossmann E, Haneya A, Moritz S, et al. Hypoactive delirium after cardiac surgery as an independent risk factor for prolonged mechanical ventilation. *J Cardiothorac Vasc Anesth* [Internet]. 2011;25(6):968–74. Available from: <http://dx.doi.org/10.1053/j.jvca.2011.05.004>
45. Giltay EJ, Huijskes RVHP, Kho KH, Blansjaar BA, Rosseel PMJ. Psychotic symptoms in patients undergoing coronary artery bypass grafting and heart valve operation. *Eur J Cardio-thoracic Surg*. 2006;30(1):140–7.
46. Lin Y, Chen J, Wang Z. Meta-analysis of factors which influence delirium following cardiac surgery. Vol. 27, *Journal of Cardiac Surgery*. 2012. p. 481–92.
47. He S, Chen B, Li W, Yan J, Chen L, Wang X, et al. Ventilator-associated pneumonia after cardiac surgery: A meta-analysis and systematic review. *J Thorac Cardiovasc Surg* [Internet]. 2014;148(6):3148-3155.e5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtcvs.2014.07.107>
48. Perren Laurent Brochard A, Springer-Verlag Berlin Heidelberg Ó, Perren A, Brochard L. Managing the apparent and hidden difficulties of weaning from

- mechanical ventilation. 2013;
49. Tomeczkowski J, Fritze J. Therapie der präoperativen anämie bei patienten mit elektiven orthopädischen eingriffen: Wirksamkeit, sicherheit und kosten. *Anesthesiol und Intensivmed.* 2011;52(3):217–27.
  50. van Straten AHM, Külcü K, Ibrahim Özdemir H, Elenbaas TW, Soliman Hamad MA. Preoperative Hemoglobin Level as a Predictor of Mortality After Aortic Valve Replacement. *J Cardiothorac Vasc Anesth* [Internet]. 2013 Aug [cited 2022 Oct 7];27(4):716–22. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1053077012006544>

## 6 Anhang A

### VOTUM gültig bis 10.12.2022

<b>EK-Nummer:</b>	33-647 ex 20/21 1437-2021
<b>Studientitel:</b>	The incidence of postoperative confusion at the cardiac intensive care unit, at the Medical University Graz between January 2019 and January 2020- a retrospective study
<b>Prüfer:</b>	Dr., DESA Michael Schörghuber Universitätsklinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Klin. Abt. für Herz-,
<b>Sponsor:</b>	Med. Uni. Graz, Klin. Abt. f. Herz-, Thorax-, Gefäßchirurgische Anästhesiologie u. Intensivmedizin
<b>Ansprechpartner:</b>	Dr. Michael Schörghuber, 8036 Graz, Auenbruggerplatz 5/5
<b>CRO:</b>	-
<b>Antragsteller:</b>	Med. Uni. Graz
<b>Ansprechpartner:</b>	Laurin Schichl

Die o.a. Studie wurde von der Ethikkommission erstmals im 'expedited Review' am 15.09.2021 behandelt. Die Ethikkommission ist zu folgendem Schluss gekommen:

**Es besteht kein Einwand gegen die Durchführung der Studie in der vorliegenden Form.**

Kommissionsmitglieder, die für diesen Tagesordnungspunkt als befangen anzusehen waren und daher gemäß Geschäftsordnung an der Entscheidungsfindung und Abstimmung nicht teilgenommen haben:  
keine

#### Zur Beurteilung vorliegende Dokumente:

**Dokumente eingegangen am 23.08.2021, begutachtet im 'expedited Review' am 15.09.2021**

✓ Antragsformular ECS	23.08.2021
Originalprotokoll Studienprotokoll- Delirinzidenz 1.0	25.07.2021

**Dokumente eingegangen am 09.12.2021, begutachtet im 'expedited Review' am 10.12.2021**

✓ Antragsformular ECS unterschrieben	09.12.2021
✓ Originalprotokoll 1.0	24.11.2021
✓ Sonstiges: Stellungnahme zur Bearbeitungsmittelteilung undatiert	
✓ Letter of Authorization Med. Uni. Graz ohne Auflage	13.10.2021

Die Ethikkommission geht - rechtlich unverbindlich - davon aus, dass es sich um keine klinische Prüfung nach AMG bzw. MPG handelt.

Es handelt sich um eine Studie im Rahmen einer Diplomarbeit.

Das Votum der Ethikkommission berührt in keiner Weise die alleinige Verantwortung der Prüferin / des Prüfers / der Prüfer für die ordnungsgemäße Durchführung der Studie unter Einhaltung aller einschlägiger gesetzlicher Bestimmungen und Richtlinien.

Weiters machen wir darauf aufmerksam, dass der Kommission unverzüglich zu melden sind:

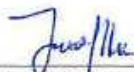
- Abweichungen vom Protokoll aus Sicherheitsgründen oder Protokolländerungen

- Änderungen, die das Risiko der Teilnehmer/-innen erhöhen oder die Durchführung der Studie wesentlich beeinflussen
- Mutmaßliche unerwartete schwerwiegende Nebenwirkungen - SUSARs (AMG-Studien ab 1.5.2004) oder schwerwiegende unerwünschte Ereignisse - SAEs (andere Studien)
- Jegliche Information über sonstige Umstände, die die Sicherheit der Teilnehmer/-innen oder die Durchführung der Studie beeinträchtigen können

**zusätzliche Auflagen:** Die behördlich vorgeschriebenen Maßnahmen hinsichtlich der COVID-19 Pandemie müssen beachtet werden. Der Prüfer und der Sponsor müssen in ihrem jeweiligen Wirkungskreis unter allfälliger Beachtung von Leitlinien gewährleisten, dass keine zur Bekämpfung der Pandemie benötigten Ressourcen gebunden werden bzw. ausreichend Personal vorhanden ist und die TeilnehmerInnen durch ihre Studienteilnahme keiner zusätzlichen Infektionsgefahr ausgesetzt werden.

Dieses Votum gilt für ein Jahr ab dem Datum der Ausstellung. Bei längerer Studiendauer ist rechtzeitig vor Ablauf der Gültigkeit des Votums ein Zwischenbericht vorzulegen (Berichtsformular), um eine etwaige Verlängerung zu erlangen.

Graz, 10. Dezember 2021



Univ. Prof. Dr. Josef Haas  
Vorsitzender



Univ. Prof. Dr. Hans Peter Dimai  
Stv. Vorsitzender

**Achtung:** Bitte bei allen das Projekt betreffende Schreiben oder telefonischen Anfragen die EK-Nummer angeben!