

Aus der Klinik für Neurologie - Universitätsklinikum des Saarlandes,  
Homburg/Saar  
Direktor: Prof. Dr. med. K. Fassbender

# Delir auf Stroke Unit und neurologischer Intensivstation - Prävalenz und Interventionsstrategien

*Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Theoretischen Medizin*  
**der medizinischen Fakultät**  
**der UNIVERSITÄT DES SAARLANDES**  
2022

vorgelegt von  
Aline Christine Rollmann  
geb. am 09.05.1986 in Homburg

Tag der Promotion: 02. Februar 2023

Dekan: Univ.-Prof. Dr. med. Michael D. Menger

1. Berichterstatter: Prof. Dr. Klaus Fassbender

2. Berichterstatter: Prof. Dr. Thomas Volk

3. Berichterstatter: Prof. Dr. Robert Bals

*Für meine Eltern Margit Klees und Thomas Linke.*

## **Eidesstattliche Erklärung gemäß § 7 Abs. 1 Nr. 4**

Ich erkläre hiermit eidesstattlich, dass ich die vorliegende Dissertation selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel verwendet habe. Alle direkt oder indirekt übernommenen Daten und Konzepte anderer Quellen habe ich als solche gekennzeichnet.

Die statistische Beratung bei der Auswertung folgenden Materials erfolgte unentgeltlich vom Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Medizinische Informatik (IMBEI), Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar.

Es waren keine anderen Personen an der inhaltlich-materiellen Erstellung dieser Dissertation beteiligt und die entgeltliche Hilfe von Vermittlungs- und Beratungsdiensten wurden von mir nicht in Anspruch genommen. Außer den von mir angegebenen Personen hat niemand von mir unmittelbar oder mittelbar entgeltliche Leistungen für Arbeiten erhalten, die im Zusammenhang mit dem Inhalt dieser Dissertation stehen.

Ich versichere außerdem, dass ich die beigelegte Arbeit nur in diesem und keinem anderen Promotionsverfahren eingereicht habe.

Weiterhin versichere ich an Eides statt, dass ich nach bestem Wissen die Wahrheit gesagt und nichts verschwiegen habe.

Homburg, 7.2.23

Ort, Datum

Unterschrift der Promovierenden

Unterschrift der die Versicherung an Eides statt aufnehmenden Beamtin bzw. Beamten

# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis .....	VII
Tabellenverzeichnis.....	VIII
Abkürzungsverzeichnis .....	IX
Zusammenfassung.....	X
Abstract .....	XII
1 Einleitung .....	1
1.1 Das Delir .....	2
1.1.1 Definition Delir .....	2
1.1.2 Epidemiologie des Delirs .....	4
1.1.3 Konsequenzen eines Delirs.....	5
1.1.4 Herausforderung Delir.....	6
1.1.5 Ätiologie Delir.....	7
1.1.6 Delirdiagnostik .....	10
1.1.7 Delirmanagement .....	12
1.2 Stroke Unit und neurologische Intensivstation.....	19
1.2.1 Stroke Unit .....	19
1.2.2 neurologische Intensivstation .....	20
2 Ziele der Studie .....	22
3 Methodik .....	23
3.1 Untersuchungsdesign und Stichprobe.....	23
3.2 Setting .....	24
3.2.1 Stroke Unit der neurologischen Klinik am UKS.....	24
3.2.2 Neurologische Intensivstation der neurologischen Klinik am UKS.....	26
3.2.3 Stationswechsel zwischen Stroke Unit und neurologischer Intensivstation am UKS.....	27
3.3 Untersuchungsablauf .....	27
3.3.1 Erhebung der Basisdaten .....	27
3.3.2 Erhebungszeiten .....	30
3.3.3 Screeninginstrumente .....	30
3.3.4 Erfassung von Patientendaten während des stationären Aufenthaltes .....	35
3.4 Interventionsprogramm.....	40
3.4.1 Personalschulungen .....	40
3.4.2. Adäquater Tag-Nacht-Rhythmus.....	41
3.4.3 Umwelanpassung .....	45
3.4.4 Unterstützende Kommunikation.....	45
3.4.5 Basale Stimulation.....	46
3.5 Statistische Analysen .....	48
4 Ergebnisse .....	49
4.1 Stichprobenbeschreibung.....	49
4.2 Vergleichbarkeit der Gruppen .....	51

4.3 Delirprävalenz beider Gruppen und Effektivitätsprüfung des Interventions-programms .....	54
4.3.1 Delirprävalenz der reinen Stroke Unit - Gruppen und Effektivitätsprüfung des Interventionsprogramms .....	56
4.3.2 Delirprävalenz der reinen neurologischen Intensivstationspatienten – Gruppen und Effektivitätsprüfung des Interventionsprogramms.....	58
4.3.3 Delirprävalenz der Stroke Unit- und neurologischen Intensivstationspatienten- Gruppen und Effektivitätsprüfung des Interventionsprogramms.....	59
4.4 Delirdauer im Gruppenvergleich .....	61
4.5 Signifikant geringerer Medikamentengebrauch der Interventionsgruppe .....	62
4.5.1 Signifikant geringerer Opioidgebrauch der Interventionsgruppe.....	62
4.5.2 Signifikant geringerer Gebrauch von Neuroleptika und Benzodiazepinen der Delirinterventionsgruppe.....	63
4.6 Delirbegünstigende Faktoren im Gruppenvergleich.....	65
4.7 Unterschiede der Delirformen im Gruppenvergleich .....	67
4.8 Gruppenvergleich der RASS-Fluktuationen im Delirverlauf.....	68
4.9 Patienten-Outcome im Gruppenvergleich .....	70
4.9.1 Vergleichbarkeit der Outcome-Gruppen .....	70
4.9.2 Vergleich der Patientenmortalität der Kontroll- und Interventionsoutcomegruppen.....	73
4.9.3 Vergleich der Mortalität der reinen Stroke Unit Patienten der Kontroll- und Interventionsoutcomegruppen.....	76
4.9.4 Vergleich der Mortalität der reinen neurologischen Intensivstationspatienten der Kontroll- und Interventionsoutcomegruppen.....	76
4.9.5 Vergleich der Mortalität der Stroke Unit- und neurologischen Intensivstationspatienten der Kontroll- und Interventionsoutcomegruppen.....	77
5 Diskussion .....	79
5.1 Studiendesign.....	79
5.2 Anwendbarkeit der CAM-ICU im neurologischen Akutbereich.....	80
5.3 Vergleich von Kontroll- und Interventionsgruppe.....	80
5.3.1 Delirprävalenz .....	80
5.3.2 Delirdauer .....	83
5.3.3 Delirbegünstigende Faktoren beider Gruppen im Vergleich.....	83
5.3.4 RASS- Fluktuationen der Delirgruppen im Vergleich.....	84
5.3.5 Mortalität beider Outcome-Gruppen im Vergleich .....	85
5.4 Geringerer Medikamentengebrauch der Interventionsgruppe .....	85
5.4.1 Geringerer Opioidgebrauch der Interventionsgruppe.....	85
5.4.2 Geringer Gebrauch an Neuroleptika und Benzodiazepinen der Delirinterventionsgruppe..	86
5.5 Studienlimitationen.....	87
5.7 Fazit .....	89
Literatur.....	91
Anhang .....	108
Einwilligungserklärung Prävalenzgruppe.....	108
Einwilligungserklärung Interventionsgruppe .....	109
Positives Votum der Ethikkommission.....	110

Danksagung.....	111
Publikationen.....	112
Kongressbeiträge .....	112
Geplante Publikationen.....	112
Publikationen .....	112
Lebenslauf.....	114

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Veränderbarkeit von vier Domänen der Delirrisikofaktoren .....	15
Abbildung 2: Studiendesign .....	23
Abbildung 3: Patienteninformation <i>Einschätzung von Verwirrheitszuständen</i> .....	29
Abbildung 4: Flussdiagramm CAM-ICU.....	31
Abbildung 5: Erhebungsbogen <i>Einschätzung von Verwirrheitszuständen</i> .....	34
Abbildung 6: 24h Patienteninformation <i>Einschätzung von Verwirrheitszuständen</i> .....	39
Abbildung 7: Delirinterventionsprogramm.....	47
Abbildung 8: Flussdiagramm der Stichprobenerhebung.....	50
Abbildung 9: Delirprävalenzen der Stroke Unit-Patienten der Kontroll- und Interventionsgruppe in Prozent .....	56
Abbildung 10: Delirprävalenzen der Stroke Unit-Patienten der Kontroll- und Interventionsgruppe in Prozent .....	57
Abbildung 11: Delirprävalenzen der neurologischen Intensivstationspatienten der Kontroll- und Interventionsgruppe in Prozent .....	59
Abbildung 12: Delirprävalenzen der Stroke Unit- und neurologischen Intensivstationspatienten von Kontroll- und Interventionsgruppe in Prozent .....	60
Abbildung 13: Vergleich des durchschnittlichen Opioidgebrauchs der Gesamt- und Delirpatienten von Kontroll- und Interventionsgruppe .....	63
Abbildung 14: Vergleich des durchschnittlichen Gebrauchs von Neuroleptika und Benzodiazepinen der Delirpatienten von Kontroll- und Interventionsgruppe .....	64
Abbildung 15: Delirformen im Gruppenvergleich.....	67
Abbildung 16: Vergleich der Mortalität von Outcome- Kontroll- und Interventionsgruppe.....	74
Abbildung 17: Vergleich der Mortalität von Outcome- Delirkontroll- und Delirinterventionsgruppe .	75

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Delirprävalenzen verschiedener Patientenkollektive .....	5
Tabelle 2: Die vier Delirmerkmale .....	11
Tabelle 3: Richmond Agitation Sedation Scale .....	12
Tabelle 4: Delirpräventionsprogramm HELP .....	13
Tabelle 5: Interventionsmaßnahmen .....	16
Tabelle 6: Vergleichbarkeit von Kontroll- und Interventionsgruppe.....	54
Tabelle 7: positive und negative CAM-ICU- Ergebnisse des Gesamt- und des Delirgruppenver- gleichs .....	55
Tabelle 8: positive CAM-ICU- Ergebnisse des Gesamt- und des Delirgruppenvergleichs der reinen Stroke Unit-Patienten .....	57
Tabelle 9: positive CAM-ICU- Ergebnisse des Gesamt- und des Delirgruppenvergleichs der reinen neurologischen Intensivstationspatienten .....	58
Tabelle 10: positive CAM-ICU- Ergebnisse des Gesamt- und Delirgruppenvergleichs der Stroke Unit- und neurologischen Intensivstationspatienten.....	59
Tabelle 11: Delirdauer im Gruppenvergleich .....	61
Tabelle 12: Opiodgebrauch von Kontroll- und Interventionsgruppe.....	62
Tabelle 13: Neuroleptika- und oder Benzodiazepinegebrauch von Kontroll- und Interventions- gruppe .....	64
Tabelle 14: Delirbegünstigende Faktoren im Gruppenvergleich.....	65
Tabelle 15: Delirformen im Gruppenvergleich.....	67
Tabelle 16: Signifikante Unterschiede der RASS-Werte.....	69
Tabelle 17: Vergleichbarkeit von KG-Outcome und IG-Outcome.....	73
Tabelle 18: Mortalität der zwei Outcome-Gruppen im Gesamtvergleich.....	74
Tabelle 19: Mortalität der zwei Outcome-Delirgruppen im Gesamtvergleich .....	75
Tabelle 20: Mortalität der Stroke Unit Patienten im Outcomegruppenvergleich .....	76
Tabelle 21: Mortalität der neurologischen Intensivstationspatienten im Outcomegruppenvergleich ..	77
Tabelle 22: Mortalität der Stroke Unit und neurologischen Intensivstationspatienten im Outcomegruppenvergleich.....	78

## Abkürzungsverzeichnis

CAM	Confusion Assessment Method
CAM-ICU	Confusion Assessment Method for Intensive Care Unit
COPD	Chronic Obstructive Pulmonary Disease
CT	Computertomografie
DDS	Delirium Detektion Score
DIVI	Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin
DSG	Deutsche Schlaganfall-Gesellschaft
DSM-V	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders 5 th
EKG	Elektrokardiogramm
HELP	Hospital Elder Life Program
ICD-10	10. International Classification of Diseases
ICDSC	Intensiv Care Delirium Screening Checklist Score
IG	Interventionsgruppe
IMC	Intermediate Care
ITS	Intensivstation
KG	Kontrollgruppe
LP	Lumbalpunktion
NIHSS	National Institutes Health Stroke Scale
NU-DESC	Nursing Delirium Screening Scale
OIBD	Opioidinduzierte Darmdysfunktion
PNS	Peripheres Nervensystem
p-Wert	Signifikanzwert
RASS	Richmond Agitation Sedation Scale
SHT	Schädel-Hirn-Trauma
SD	Standardabweichung
SP	Stichprobe
SU	Stroke Unit
TIA	Transitorische ischämische Attacke
TISS 28	The Therapeutic Intervention Scoring System-28
UKS	Universitätsklinikum des Saarlandes
USA	United States of America
ZNS	Zentralnervensystem

## Zusammenfassung

Das Delir stellt Ärzte und Pflegepersonal in Kliniken aller Fachrichtungen vor erhebliche therapeutische Herausforderungen und verursacht nicht nur individuelle Konsequenzen für den Patienten selbst sondern auch sozioökonomische Folgen für die Gesundheitssysteme. Das Delir als Komplikation während stationärer Behandlung, seine Auswirkungen, Risikofaktoren sowie das Outcome (Prognose/Ergebnis) der Erkrankten sind in multiplen Studien untersucht worden. Unterschiedliche Präventions- und Interventionskonzepte wurden erfolgreich entwickelt und eingesetzt. Im neurologischen Kontext, vor allem bei neurologisch kritisch Kranken, die auf Stroke Units oder neurologischen Intensivstationen behandelt werden, ist das Delir weniger erforscht. In letzter Zeit nimmt die Zahl an Untersuchungen zu Delir bei Schlaganfallpatienten zu. Das Krankheitsspektrum auf diesen Stationen umfasst jedoch wesentlich mehr als den Schlaganfall.

Ziel dieser Studie ist es, das Delir in seiner klinischen Realität und Häufigkeit auf diesen hochspezialisierten Stationen zu untersuchen sowie speziell auf dieses Patientenkollektiv abgestimmte Interventionen anzuwenden, um die Wirksamkeit dieser im Delirkontext zu überprüfen.

Hierfür wurden alle Patienten (Kontrollgruppe), die auf der Stroke Unit und der neurologischen Intensivstation der neurologischen Klinik am Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS) behandelt wurden unabhängig ihrer neurologischen Grunderkrankung in die Studie eingeschlossen und über einen Zeitraum von drei Monaten dreimal täglich mittels einem standardisierten Screeningverfahren auf ein vorliegendes Delir getestet. In einem zweiten Schritt wurden Delirinterventionsmaßnahmen entwickelt und an weiteren Patienten (Interventionsgruppe) auf diesen Stationen im gleichen Zeitraum und mit gleicher Frequenz angewandt. Währenddessen wurden die Patienten anhand des gleichen Screeningverfahrens auf ein vorliegendes Delir untersucht. Weiterhin wurden die zwei Gruppen stratifiziert um Untergruppen, bezogen auf eine Wirksamkeit der Interventionsmaßnahmen, unterscheiden zu können. Die Mortalität der Patienten nach einem Jahr wurde innerhalb der Gruppen und Untergruppen ermittelt und verglichen. Weitere Patientendaten wurden im Studienverlauf eruiert und zwischen den Gruppen auf Unterschiede überprüft. Hierbei handelte es sich um Daten zu den verschiedenen Delirformen und zur Delirdauer, zu delirbegünstigenden Faktoren und zur Medikamentengabe.

Die Delirprävalenzdaten der Kontroll- mit 30,6% und Interventionsgruppe mit 31,8% zeigen die Relevanz der Delirproblematik, aber keinen signifikanten Unterschied der Gruppen. Bezogen auf die allgemeine Delirhäufigkeit zeigte sich zwar kein signifikanter Unterschied zwischen der Kontroll- und der Interventionsgruppe, jedoch ein signifikanter Unterschied in der Gabe sogenannter Beruhigungsmittel (Opiode, Benzodiazepine und Neuroleptika). In der Interventionsgruppe wurden Beruhigungsmittel signifikant weniger eingesetzt als in der Kontrollgruppe. Dies ist ein Hinweis darauf, dass die in dieser Studie angewandten nicht medikamentösen Interventionsmaßnahmen den

Einsatz medikamentöser Delirtherapie signifikant reduzieren kann und hierdurch nicht nur ein individueller Nutzen für den Patienten, sondern auch ein sozioökonomischer Vorteil entstehen könnte.

## Abstract

Delirium poses considerable therapeutic challenges for doctors and nursing staff in clinics of all disciplines and not only causes individual consequences for the patient himself, but also socio-economic consequences for the public health systems. The delirium as a complication during inpatient treatment, its effects, risk factors and the outcome (prognosis / result) of the sick have been examined in multiple studies. Different prevention and intervention concepts were successfully developed and implemented. In the neurological context, especially in the neurologically critically ill who are treated in stroke units or neurological intensive care units, delirium has been less researched. Recently, there has been an increasing number of examinations into delirium in stroke patients. The spectrum of diseases on these wards, however, encompasses much more than stroke.

The aim of this study is to examine the clinical reality and frequency of delirium in these highly specialized wards and to apply interventions specially tailored to this group of patients in order to check the effectiveness of these in the delirium context.

For this purpose, all patients (control group) who were treated in the stroke unit and the neurological intensive care unit of the neurological clinic at Saarland University Hospital (UKS) were included in the study regardless of their underlying neurological disease and were included in the study three times a day over a period of three months using a standardized screening process tested for a delirium present. In a second step, delirium intervention measures were developed and applied to other patients (intervention group) on these hospital wards over the same period and with the same frequency. Meanwhile, the patients were screened for delirium using the same screening method. Furthermore, the two groups were stratified in order to be able to differentiate between subgroups based on the effectiveness of the intervention measures. The lethality (mortality) of the patients after one year was determined and compared within the groups and subgroups. Further patient data were obtained in the course of the study and checked for differences between the groups. This involved data on the various forms of delirium and the duration of delirium, factors that favor delirium and the administration of medication.

The delirium prevalence data of the control group with 30.6% and the intervention group with 31.8% show the relevance of the delirium problem, but no significant difference between the groups. With regard to the general frequency of delirium, there was no significant difference between the control and intervention groups, but there was a significant difference in the administration of so-called sedatives (opioids, benzodiazepines and neuroleptics). In the intervention group, sedatives were used significantly less than in the control group. This is an indication that the non-drug intervention measures used in this study can significantly reduce the use of drug-based delirium therapy and that this could result not only in an individual benefit for the patient, but also in a socio-economic advantage.

# 1 Einleitung

„Nun lag ich da auf der kardiologischen Intensivstation in meinem Bett. Im Nebenzimmer feierten sie eine Fete, als gäbe es kein Morgen! Ich wusste, dass das nicht sein konnte. Aber ich wollte da trotzdem hin!“ (Sniatecki, 2016). So berichtet der Intensivstationspatient, Herr W., das Delir aus seiner Sicht.

Solche Verwirrheitszustände, sogenannte Delire, stellen in Krankenhäusern, sowohl auf Normalstationen als auch auf Intensivstationen ein ungelöstes Problem dar (Haller, 2015). Delire treten häufig, vor allem auf Intensivstationen, auf, beeinflussen den Krankenhausaufenthalt ungünstig und können schwerwiegende Folgen mit sich ziehen. Unabhängig von einem schlechteren Outcome der Betroffenen (Hübscher, Isenmann, 2016), kommen Pflegepersonal und Ärzte während der Behandlung oft an ihre Grenzen (Partridge et al., 2013). Zusätzlich verursacht ein Delir, als Komplikation während eines stationären Aufenthaltes, negative Folgen für unsere Gesundheitssysteme aufgrund erhöhter Krankenhauskosten und oftmals verlängerter Krankenhausverweildauer (Hasemann et al., 2007). Nicht zuletzt stehen die Angehörigen vor einer großen Herausforderung und wundern sich über das „plötzlich“ andere Verhalten ihres Angehörigen und wissen nicht, wie sie mit der neuen Situation umgehen sollen. Ein Delir hat demnach nicht nur individuelle Auswirkungen für den Betroffenen, sondern auch erhebliche sozioökonomische Konsequenzen. Aufgrund dessen sind nicht nur Ärzte<sup>1</sup> und Pflegepersonal, sondern auch Angehörige angehalten Maßnahmen zur Prävention eines Delirs oder zur Intervention eines bereits bestehenden Delirs anzuwenden, um eine Besserung für alle Beteiligten zu schaffen.

Da das Delir eine schwer beherrschbare Komplikation mit mannigfaltigen Konsequenzen ist, existieren verschiedenste Präventions- und Interventionsprogramme. Unter anderem haben sich Inouye et al. (1999) mit ihrem Delirpräventionsprogramm (siehe Punkt 1.1.7 *Delirmanagement Prävention*) weltweit Ansehen verschafft und damit gute Erfolge erzielt. Die Programme sind nicht immer und überall gleich umsetzbar und alle Beteiligten müssen bei der Umsetzung an einem Strang ziehen, um hier eine Besserung zu erreichen. Denn trotz etablierter Verfahren stellt das Delir weiterhin die häufigste psychiatrische Erkrankung auf Intensivstationen dar (Haller, 2015).

Die Delirproblematik ist stark von dem untersuchten Patientenkollektiv abhängig. Hier unterscheiden sich Aufkommen und Auswirkung, je nachdem welche akute Erkrankung besteht. Das Delir bei neurologischen Patienten ist wenig erforscht. Es gibt einige Studien, die sich auf Schlaganfallpatienten mit Delir fokussieren, während die Delirforschung über andere neurologische Erkrankungen rar ist (Zipser et al., 2019). Da bei neurologischen Patienten häufig eine primäre Schädigung des zentralen

---

<sup>1</sup> Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Folgenden auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

Nervensystems (ZNS) vorangeht, unterscheiden sich hier die Delirprävalenz und die Delirauswirkungen möglicherweise von neurologisch gesunden Patienten.

In dieser Studie steht die Delirproblematik neurologischer Patienten im Vordergrund. Der Fokus liegt auf den Patienten aus dem neurologischen Akutbereich, der neurologischen Intensivstation (ITS) und der Stroke Unit (SU). Speziell auf dieses Patientenkollektiv angepasst, wurden unterschiedliche Interventionen zur Delirtherapie eingesetzt, um wirksame interventionelle und präventive Maßnahmen in diesem Kontext zu identifizieren.

## 1.1 Das Delir

### 1.1.1 Definition Delir

Das Wort Delir kommt ursprünglich aus dem Lateinischen (*delirare*) und bedeutet so viel wie: wahnsinnig sein, aus der Spur geraten. Die Beschreibung reicht bis auf Hippocrates zurück, welcher zwischen Phrenitis, einem akuten Beginn von Verhaltensauffälligkeiten und Unruhezuständen, sowie Lethargie, Schläfrigkeit und Reaktionsverminderung unterschied (Adamis et al., 2007).

Heutzutage wird das Delir umgangssprachlich oft als Verwirrheitszustand oder als Durchgangssyndrom bezeichnet. Es äußert sich durch eine plötzlich auftretende Störung der Aufmerksamkeit und der Vigilanz sowie der kognitiven Fähigkeiten, insbesondere durch Orientierungslosigkeit und Kurzzeitgedächtnisstörungen. Es geht mit einer fluktuierenden Psychomotorik, von gesteigerter Agitiertheit bis hin zu extremer Antriebslosigkeit einher. Häufig besitzen die Patienten keinen adäquaten Tag-/Nacht-Rhythmus, liegen morgens hypoaktiv im Bett und werden nachts aktiv („Sun-Downing“-Effect). Die Störungen zeigen einen akuten Beginn, sowie einen schwankenden Tagesverlauf mit wechselnder Symptom-Ausprägung. Symptome wie Halluzinationen, vegetative Entgleisungen oder epileptische Anfälle, insbesondere bei Entzugsdeliren, können zusätzlich auftreten. Entscheidend für das Auftreten eines Delirs ist eine zugrunde liegende hirnormale oder systemische Erkrankung. Die Dauer erstreckt sich meist über einige Tage, kann sich aber je nach Schweregrad über Wochen, in Einzelfällen über Monate, hinziehen (Hübscher, Isenmann, 2016; Maldonado, 2017).

Ein subsyndromales Delir liegt dann vor, wenn ein oder mehrere Symptome existieren ohne, dass das volle Delirsyndrom vorliegt oder alle Delirkriterien erfüllt sind und es nicht zum Vollbild eines Delirs führt (Cole et al., 2003). Nichtsdestotrotz haben Betroffene ebenfalls einen schlechteren Behandlungsausgang (Meagher et al., 2012).

Das Delir ist vom Delirium tremens zu unterscheiden. Dieses kann im Rahmen nach übermäßigen Alkohol- oder anderen psychotropen Substanzgebrauch durch einen Entzug dessen oder als unmittelbare Nebenwirkung auftreten und wird extra klassifiziert (World Health Organisation, 2019).

*Definition nach der 5. Auflage des Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-V)*

Gemäß der aktuellen Auflage des DSM-V gründet die Diagnose auf folgenden Kriterien (American Psychiatric Association, 2013).

- A. Störung in Bewusstsein und Aufmerksamkeit
- B. Entwicklung innerhalb kurzer Zeit und Fluktuationen im Tagesverlauf
- C. Veränderung der Kognition und Wahrnehmung
- D. Verursachung durch einen medizinischen Krankheitsfaktor
- E. Neuauftreten der Einschränkungen

*Definition nach der 10. Auflage der International Classification of Diseases (ICD-10)*

Nach der aktuellen Version des ICD-10 wird das Delir (F05.0 Delir ohne Demenz) als unspezifisches hirnorganisches Syndrom definiert, welches mit Störungen des Bewusstseins einhergeht. Weiterhin sind mindestens zwei der folgenden Bereiche gestört:

- A. Aufmerksamkeit
- B. Wahrnehmung
- C. Denken
- D. Psychomotorik
- E. Emotionalität
- F. Schlaf-Wach-Rhythmus

Die Symptome äußern sich in einem plötzlichen Beginn und in einer wechselnden Symptom-Ausprägung bezogen auf den Tagesverlauf. Der Schweregrad wird von leicht bis sehr schwer eingestuft, die Dauer ist unterschiedlich. Außerdem liegt dem Delir eine organische Grundlage zu Grunde (World Health Organisation, 2019).

Die Erhebung der Delirdiagnose anhand der Kriterien gemäß DSM-V oder ICD-10 entsprechen dem Goldstandard.

*Delirformen*

Klinisch kann die Delirsymptomatik in drei Subtypen eingeteilt werden; die hyperaktive, die hypoaktive und die gemischte Form (Lipowski, 1983).

Das *hyperaktive Delir* ist gekennzeichnet durch psychomotorische Unruhe und erhöhte Agitiertheit bis hin zur Aggression. Häufig begleitet durch Halluzinationen, Angst und Misstrauen. Zusätzlich können starke vegetative Symptome auftreten, wie Schwitzen, Hypertension, Tremor und Tachykardie.

Patienten sind unruhig, oft laut, haben Weglauftendenzen und sind schwer zu kontrollieren (Liptzin, Levkoff, 1992).

Das *hypoaktive Delir* hingegen zeichnet sich durch eine reduzierte Aktivität, Apathie und Lethargie sowie durch Affektarmut bis hin zur Affektstarre aus. Die Betroffenen entziehen sich Interaktionen und sprechen wenig bis gar nichts (Liptzin, Levkoff, 1992). Dadurch bleibt es häufig unbemerkt bzw. wird falsch als Demenz oder Depression fehlinterpretiert (Ely et al., 2001a).

Die *Mischform* äußert sich durch eine unvorhersehbare abwechselnde hyper- und hypoaktive Symptomatik.

Die Metaanalyse von Krewulak et al. (2018) zeigt, dass Intensivpatienten häufiger ein hypoaktives Delir entwickeln und dass die hypoaktive Prävalenz höher ist, je schwerer die Erkrankung des Patienten ist.

In der akuten Phase des Schlaganfalls scheint es keinen Unterschied zwischen den zwei Formen des hypoaktiven und hyperaktiven Delirs zu geben. Caeiro et al. (2004) konnten beobachten, dass von 29 deliranten Patienten, 15 (52%) die hyperaktive und 14 (48%) die hypoaktive Symptomatik zeigten.

### 1.1.2 Epidemiologie des Delirs

Die Komplikation Delir ist eine der häufigsten psychiatrischen Erkrankungen während eines Krankenhausaufenthaltes (Haller, 2015). Generell hängt die Inzidenz stark vom untersuchten Patientenkollektiv ab. Unterschiedliche Diagnostikinstrumente und Studienkonzepte tragen außerdem zu unterschiedlichen Inzidenzen bei (Vasilevskis et al., 2018). Folgende Tabelle zeigt einen Überblick von Delirprävalenzen an verschiedenen Patientenkollektiven.

Patientenkollektiv	Inzidenz	Studie
<b>Krankenhaus allgemein</b>		
Internistische Normalstation	3-29%	Siddiqi et al. (2006)
Chirurgische Normalstation	11-46%	Maldonado (2017)
Postoperatives Setting	4,7-7,4%	Maldonado (2017)
Subsyndromales Delir	8-13%	Meagher et al. (2012)
Intensivstation		
- Beatmete Patienten	60-80%	Pun, Ely (2007)
- Nicht beatmete Patienten	48%	Thomason et al. (2005)
<b>Neurologie</b>		
Allgemein neurologische Station	28,5%	Bellelli et al. (2016)
Neurologische ITS	27-67%	Patel et al. (2018)
SU + ITS	18,7-26,8%	Von Hofen-Hohloch et al. (2020)
Stroke-Patienten	10,7%	Nydahl et al. (2017)
	11,8-42,8%	Patel et al. (2018)
Hämorrhagischer Stroke	27-57%	Reznik et al. (2020)
SHT- Patienten	45,9%	Frenette et al. (2016)

Tabelle 1: Delirprävalenzen verschiedener Patientenkollektive

Das erste Eintreten der Delirsymptomatik ist hauptsächlich am ersten und zweiten Krankenhaustag (Nydahl et al., 2017).

Oldenbeuving et al. (2011) fanden heraus, dass 11,8% der Schlaganfallpatienten in der ersten Woche des Krankenhausaufenthaltes ein Delir entwickelten. Eine primäre Erkrankung des ZNS erhöht die Entstehung eines Delirs (Caeiro et al., 2004). Delire korrelieren mit der Höhe des National Institutes Health Stroke Scale (NIHSS). Der NIHSS ist ein Punktesystem zur Beurteilung des Schweregrads eines Schlaganfalls; ein höherer Score entspricht einem ausgedehnteren Schlaganfall (Lyden et al., 1994). Je höher der NIHSS-Score, desto häufiger hat ein Patient Delirsymptome (Miu, Yeung, 2013; Qu et al., 2018). Patienten mit schweren neurologischen Komplikationen haben häufiger allgemeinmedizinische Komplikationen, welche mit der Delirentwicklung in der akuten Phase des Schlaganfalls zusammenhängen (Miu, Yeung, 2013).

### 1.1.3 Konsequenzen eines Delirs

Herr W. erzählt weiter: „Leider durfte ich gestern nicht zur Party im Nebenzimmer. Die Schwestern und Pfleger hatten was dagegen. Heute erzählen Sie mir, dass ich sehr, sehr oft aufstehen wollte, um mitzumachen. Dann haben sie mich festgebunden. Ich wurde wütend! Heute ist die Party vorbei. Ich fühle mich trotzdem als hätte ich gefeiert. Ich kann mich nicht konzentrieren. Sätze, die mir mitgeteilt werden, kann ich nicht umsetzen. Die Satzenden bekomme ich nicht mit. Bin ich dement? Ich bin müde, dann wieder ruhig. Welchen Tag haben wir heute?“ (Sniatecki, 2016).

Die Auswirkungen eines Delirs können groß sein. Delire stellen ein erhebliches Problem für die Betroffenen, deren Angehörige wie auch für das Pflegepersonal und die Ärzte dar.

Das Delir schadet dem Patienten, hat Auswirkungen auf den ganzen Körper und der Zustand ist regelhaft nicht vollständig reversibel (Haller, 2015). Die kognitive Rehabilitation eines Delirpatienten ist protrahiert (Girard et al., 2010) und bei einigen Patienten bleibt eine kognitive Beeinträchtigung bestehen (Hübscher, Isenmann, 2016). Bickel et al. (2008) konnten zeigen, dass die Delirsymptome Unaufmerksamkeit, Desorientiertheit und Gedächtnisstörungen für ein bis drei Jahre nach einem Delir bestehen bleiben können. Weiterhin treten nosokomiale Infektionen, Stürze und Pneumonien bei Delirpatienten häufiger auf (Balas et al., 2009; Heymann, Spies, 2010; Neufeld et al., 2011) und die Morbidität und Mortalität von Delirpatienten sind erhöht (Reade, Finfer, 2014). Das Zurückkehren eines Delirpatienten zu seinem gewohnten Lebensstil ist häufig erschwert (Witlox et al., 2010) und viele der Betroffenen müssen nach der Krankenhausentlassung in einem Pflegeheim untergebracht werden (Balas et al., 2009).

Auch die Angehörigen sind oft mit der Situation überfordert und sich unsicher wie sie mit ihrem Angehörigen umgehen sollen. Sie machen sich Sorgen und haben Angst um ihre Zukunft, sowie die des Betroffenen (Bopp-Kistler, 2013).

Der klinische Alltag des Arbeitspersonals, wie Pflegekräfte, Ärzte oder Physiotherapeuten wird durch Delirpatienten deutlich beeinträchtigt. Eine erhöhte Arbeitsbelastung für das therapeutische Team (Partridge et al., 2013) und ein zusätzlicher Pflegeaufwand (Weinrebe et al., 2016), was sich wiederum negativ auf die Behandlung der anderen Patienten und die allgemeine Arbeitsleistung auswirkt, sind nur einige der weitreichenden Konsequenzen.

Aufgrund der Delirproblematik und den damit verbundenen Folgen wie z.B. der Entstehung einer Pneumonie oder eines Dekubitus, verlängert sich der Krankenhausaufenthalt eines Delirpatienten (Ely et al., 2004; Thomason et al., 2005; Witlox et al., 2010). Weinrebe et al. (2016) stellten fest, dass ein Delirpatient durchschnittlich 4,2 Tage länger im Krankenhaus liegt. Die daraus entstehenden Konsequenzen sind schwerwiegend: die Krankenhauskosten sind erhöht und somit die Kosten des gesamten Gesundheitssystems (Franco et al., 2001; Hasemann et al., 2007). Vasilevskis et al. (2018) untersuchten die Delirkosten an Intensivstationspatienten und fanden heraus, dass das Delir mit erheblichen Kosten verbunden ist und diese um 20% höher sind, wenn nicht die frühzeitige Sterblichkeit auf der Intensivstation berücksichtigt wird.

#### 1.1.4 Herausforderung Delir

Erste Herausforderungen entstehen schon bei der Erkennung eines Delirs. Eines der Hauptprobleme ist, dass Delirien oft nicht entdeckt werden. So werden 2/3 der hypoaktiven Delire nicht oder falsch als Demenz oder Depression diagnostiziert (Ely et al., 2001a). Jedes dritte Delir könnte vermieden werden, wenn Anzeichen dafür rechtzeitig erkannt werden (Marcantonio et al., 2001).

Sowohl die Diagnostik mittels unterschiedlicher Screeningverfahren (siehe Punkt 1.1.6), als auch die Umsetzung von Delirprävention- und oder interventionsprogrammen (siehe Punkt 1.17) bringen Schwierigkeiten mit sich.

Um eine wirksame Delirbehandlung zu erreichen, ist es essenziell, dass Ärzte, Pfleger und Therapeuten sowie Angehörige zusammen arbeiten (Braune, Gurlit, 2019). Somit stellt das Delir eine interdisziplinäre Herausforderung dar.

Die Delirforschung an Patienten auf neurologischer Intensivstation und Stroke Unit ist von besonderer Komplexität. Eine Überlappung der Kernsymptome von Delir und neurologischer Erkrankung kommt häufig vor. Neben den psychischen Leitsymptomen eines Delirs (siehe Punkt 1.1.1) haben Delirpatienten häufig auch unspezifische neurologische Begleitsymptome wie Störungen der Bewegungskoordination, Muskelzuckungen, Wortfindungsstörungen oder eine verwaschene Sprache (Maldonado, 2017). Wohingegen typische Delirsymptome wie Defizite in Bewusstsein und Orientierung auch häufige Symptome eines Schlaganfallpatienten sind (Diener et al., 2004; Hübscher, Isenmann, 2016). Was die Differenzierung zwischen einem vorliegenden Delir und einer neurologischen Erkrankung deutlich erschwert. Somit kann es in diesem Kontext schwierig sein anhand einzelner Symptome zwischen einem Delir und einem Schlaganfallsymptom zu unterscheiden. Weiterhin kann die Delirdiagnostik an diesem Patientenkollektiv darin erschwert sein, dass aufgrund vorliegender Sprach- und Sprechstörungen sowie Orientierungslosigkeit die adäquate Durchführung der Screeninginstrumente beeinträchtigt sein kann. Die meisten Patienten auf neurologischer Intensivstation sind oft längere Zeit künstlich beatmet und sediert. Währenddessen ist die Kommunikation mit den Patienten kaum möglich, was Probleme in der Diagnostik bewirkt. Danach kann eine Funktionsstörung durch eine primäre Hirnschädigung oft nicht gut von Delirsymptomen unterschieden werden (Bösel, Schellinger, 2016).

### 1.1.5 Ätiologie Delir

Der Pathophysiologie des Delirs liegt eine Störung der Neurotransmitter zu Grunde. Diese äußert sich durch ein Acetylcholindefizit und eine dopaminerge Überstimulation des cholinergen Systems (Trzepacz, 2000). Ein Delir entsteht immer durch das Auftreten einer organischen oder äußerlichen Ursache. Die Neurotransmitterbalance gerät durch einen vorangegangenen Auslöser (Noxe) aus dem Gleichgewicht. So können unterschiedliche Substanzen einen direkten Einfluss auf die neuronalen Strukturen haben und die Botenstoffe beeinflussen, wie bestimmte Medikamente, Alkohol oder Drogen. Auch entzündliche Prozesse, einschließlich Sepsis und Fieber, stören die Ausschüttung der Botenstoffe und können zur Entstehung eines Delirs beitragen (Hübscher, Isenmann, 2016).

Die Ursache eines Delirs ist typischerweise multifaktoriell und wird durch eine Vielzahl unterschiedlicher Auslöser und Risikofaktoren begünstigt. Hierbei spielt die komplexe Wechselwirkung zwischen Patientenvulnerabilität (prädisponierende Faktoren) und externen

präzipitierenden Faktoren (Noxen) eine Rolle. Patienten mit hoher Vulnerabilität, wie z.B. vorbestehende Demenz oder multiplen Begleiterkrankungen, benötigen nur moderate Noxen um ein Delir zu entwickeln (Inouye, Charpentier, 1996). Starke Noxen, wie chirurgische Eingriffe, Anticholinergikagabe und Intensivpflichtigkeit stellen auch für Patienten mit geringer Vulnerabilität ein erhöhtes Risiko dar (Bickel et al., 2004).

Akute neurologische Erkrankungen, wie Schlaganfall, intrakranielle Blutung, Meningitis und Enzephalitis sind starke präzipitierende Faktoren und erhöhen die Wahrscheinlichkeit einer Delirentwicklung (Inouye, 2006). Hierbei sind primär zerebrale Erkrankungen der am stärksten mit der Entwicklung eines Delirs assoziierte Risikofaktor (Zipser et al., 2019).

Folgende Abbildung zeigt prädisponierende und präzipitierende Faktoren im Überblick.

Prädisponierende Faktoren	Päzipitierende Faktoren
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demographische Daten <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hohes Lebensalter &gt; 65 Jahre</li> <li>- Männliches Geschlecht</li> </ul> </li> <li>• Kognitiver Status <ul style="list-style-type: none"> <li>- Demenz</li> <li>- Kognitive Beeinträchtigung</li> <li>- Delir in der Vorgeschichte</li> <li>- Depression</li> </ul> </li> <li>• Funktioneller Status <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktionelle Abhängigkeit</li> <li>- Immobilität</li> <li>- Bewegungsarmut</li> <li>- Stürze</li> </ul> </li> <li>• Sensorische Defizite <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sehminderung</li> <li>- Hörminderung</li> </ul> </li> <li>• Ernährungszustand <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dehydration</li> <li>- Malnutrition</li> </ul> </li> <li>• Medikation <ul style="list-style-type: none"> <li>- Psychoaktive Medikamente</li> <li>- Polypharmakotherapie</li> </ul> </li> <li>• Alkoholabusus</li> <li>• Komorbiditäten <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwere körperliche Krankheiten</li> <li>- Chronische Nieren- und Lebererkrankungen</li> <li>- Herzinsuffizienz</li> <li>- COPD</li> <li>- Z.n. cerebrovaskulären Ereignis</li> <li>- Andere neurologische Erkrankung</li> <li>- Metabolische Störungen</li> <li>- Frakturen oder Traumata</li> <li>- HIV-Infektion</li> <li>- Multimorbidität</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medikation <ul style="list-style-type: none"> <li>- Narkotika, Sedativa, Hypnotika</li> <li>- Anticholinergika</li> <li>- Polyoharmakotherapie</li> </ul> </li> <li>• Entzug <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alkohol</li> <li>- Drogen</li> <li>- Benzodiazepinen</li> </ul> </li> <li>• Primär neurologische Erkrankungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schlaganfall</li> <li>- Intrakranielle Blutung</li> <li>- Meningitis</li> <li>- Enzephalitis</li> </ul> </li> <li>• Akute Erkrankungen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Infekt</li> <li>- Iatrogene Komplikationen</li> <li>- Schwere akute Erkrankung</li> <li>- Hypoxie</li> <li>- Kreislaufversagen</li> <li>- Fieber oder Hypothermie</li> <li>- Anämie</li> <li>- Dehydration</li> <li>- Malnutrition</li> <li>- Hypalbuminämie</li> <li>- Metabolische Störungen</li> </ul> </li> <li>• Chirurgische Eingriffe <ul style="list-style-type: none"> <li>- Orthopädische Interventionen</li> <li>- Kardiologische Interventionen</li> <li>- Dauerhafte Anwendung der Herz-Lungen-Maschinen</li> <li>- Allgemeine Operationen</li> </ul> </li> <li>• Umweltfaktoren <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intensivstationsaufenthalt</li> <li>- Fixierungen</li> <li>- Blasenkatheter</li> <li>- Multiple Interventionen</li> <li>- Schmerzen</li> <li>- Emotionaler Stress</li> <li>- Chronischer Schlafentzug</li> </ul> </li> </ul>

Tabelle 2: Prädisponierende und präzipitierende Faktoren (Inouye, 2006)

### 1.1.6 Delirdiagnostik

Die Erhebung einer Delirdiagnose erfolgt durch klinische Beobachtung anhand der DSM-V oder der ICD-10 Kriterien. Zusätzlich ist es wichtig eine genaue Anamnese bezüglich vorbestehender kognitiver Defizite, wie eine dementielle Entwicklung, andere kognitive Störungen oder neuropsychiatrische Erkrankungen, zu erfragen (Maschke, 2019). Hierbei sind fremdanamnestiche Informationen wichtig. Die differenzialdiagnostische Unschärfe zu einer vorbestehenden kognitiven Beeinträchtigung ist ein Problem in der Delirdiagnostik und führt häufig dazu, dass Delire bei älteren Patienten übersehen werden (Inouye, 2006).

Es gibt verschiedene standardisierte Screeninginstrumente zur Delirdiagnostik. Überwiegend kommen im klinischen und im Forschungskontext wegen ihrer Testgüteeigenschaften und ihrer leichten Anwendung die Confusion Assessment Method (CAM) und die Confusion Assessment Method for Intensiv Care Unit (CAM-ICU) zum Einsatz. Weltweit ist die CAM das am meisten verwendete Instrument zur Delirerkennung (Inouye, 2003).

Andere Delirscreeninginstrumente, die anhand der DSM V-Kriterien validiert sind und in Deutschland angewandt werden, sind z.B. der Intensiv Care Delirium Screening Checklist Score (ICDSC), die Nursing Delirium Screening Scale (NU-DESC) und der Delirium Detektion Score (DDS) (Luetz et al., 2010; Radtke et al., 2009; Radtke et al., 2010).

Die Durchführung der CAM basiert auf der aktiven Mitarbeit der Patienten, wohingegen die Delirdiagnose anhand der anderen Instrumente nur auf freier Beobachtung beruht.

Die CAM-ICU ist speziell für Patienten auf Intensivstation entwickelt worden. Hiermit können auch nicht sprechende, beatmete Patienten gescreent werden. Voraussetzung ist ein intaktes Instruktionsverständnis der Patienten, selbst wenn sie verbal nicht kommunizieren können (Ely et al., 2001a). Besteht eine Unfähigkeit der verbalen Mitteilung, können andere Methoden zur Verständigung eingesetzt werden. Der Patient kann z.B. die Hand des Untersuchers drücken oder mit den Augen zwinkern. Die Testgütekriterien der CAM-ICU haben eine Sensitivität von 76% und eine Spezifität von 98% (Ely et al., 2001a).

Aufgrund der Kernsymptome eines Delirs entsteht die Notwendigkeit einer engmaschigen und kontinuierlichen Delirdiagnostik. Laut der aktuellen Leitlinie in Deutschland für alle intensivmedizinischen Bereiche soll mindestens alle acht Stunden eine Delirdiagnostik am Patienten mittels standardisierten Screeninginstrumenten erfolgen (Arbeitsgemeinschaft Der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften, 2015).

Das Delirscreening der vorliegenden Studie erfolgte mittels der CAM-ICU, die unter Punkt 3.3.3 detailliert in Bezug auf den Studienablauf erläutert wird.

Die CAM-ICU bezieht sich auf folgende vier Delirmerkmale:

1. akuter Beginn oder schwankender Verlauf
⇒ Liegt eine akute psychische Veränderung vor? ⇒ Ändert sich das Verhalten im Tagesverlauf?
2. Aufmerksamkeitsstörung
⇒ Kann der Patient seine Aufmerksamkeit auf eine bestimmte Aufgabe fokussieren? Z.B. ist er leicht ablenkbar oder hat er Schwierigkeiten dem Gespräch zu folgen?
3. Bewusstseinsveränderung
⇒ Wie ist der aktuelle Bewusstseinszustand des Patienten?
4. Unorganisiertes Denken
⇒ Ist der Gedankenablauf des Patienten desorganisiert oder zusammenhangslos?

Tabelle 2: Die vier Delirmerkmale modifiziert nach Ely (2001b)

Das Ergebnis des CAM-ICU ist positiv wenn Punkt eins und zwei, plus entweder Punkt drei oder vier mit ‚JA‘ beantwortet werden (Ely et al., 2001a).

Punkt 3 befasst sich mit dem aktuellen Bewusstseinszustand des Patienten. Dieser wird anhand der Richmond Agitation Sedation Scale (RASS) ermittelt. Die RASS gilt als medizinischer Goldstandard zur Beurteilung der Tiefe der Sedierung eines Patienten. Sie besitzt eine hohe Reliabilität und Validität bezogen auf medizinische und chirurgische, beatmete und nicht beatmete sowie sedierte und nicht sedierte Intensivstationspatienten (Sessler et al., 2002). Auf einer Skala von nicht erweckbar bis streitlustig wird der aktuelle Zustand des Patienten durch einen Punktescore ermittelt.

RASS		
Score	Verhalten	Beschreibung
+4	Streitlustig	Offen streitlustig, gewalttätig, direkte Gefahr für das Personal
+3	Stark agitiert	Zieht oder entfernt Schläuche oder Katheter, aggressiv
+2	Agitiert	Häufig ungezielte Bewegung, wehrt sich gegen das Beatmungsgerät
+1	Unruhig	Ängstlich, aber Bewegungen nicht aggressiv oder energisch
0	Wach und ruhig	
-1	Schläfrig	Nicht ganz aufmerksam, aber anhaltend wach (offene Augen/ Blickkontakt) durch Stimme (>10s.)
-2	Leicht sediert	Kurzes Erwachen mit Augenkontakt durch Stimme (<10s.)
-3	Mäßig sediert	Bewegung oder Augenöffnen durch Stimme (aber ohne Augenkontakt)
-4	Tief sediert	Keine Reaktion auf Stimme, aber Bewegung oder Augenöffnen durch körperlichen Reiz
-5	Nicht erweckbar	Keine Reaktion auf Stimme und körperlichen Reiz

Tabelle 3: Richmond Agitation Sedation Scale (RASS) (Ely, 2003)

### 1.1.7 Delirmanagement

Damit ein Delir nicht entsteht bzw. ein bereits bestehendes Delir eingedämmt werden kann, benötigt es ein adäquates Delirmanagement. Die Implementierung verschiedener Maßnahmen verringert sowohl die Wahrscheinlichkeit ein Delir zu entwickeln, als auch eine mechanische Beatmung zu benötigen (Mart et al., 2020). Um eine wirksame Delirprävention oder -intervention zu erreichen, muss eine Kombination aus unterschiedlichen Faktoren und Gegebenheiten beachtet werden.

#### *Prävention*

Die Prävention eines Delirs ist von zentraler Bedeutung, denn *“das beste Delir ist das Vermiedene!”* (Hübscher, Isenmann, 2016). Zum aktuellen Zeitpunkt fehlt es an evidenten medikamentösen Therapiemöglichkeiten (Braune, Gurlit, 2019). Daher liegt der Fokus auf der non-pharmakologischen Delirprävention.

Baron et al. (2015) konnten zeigen, dass eine rechtzeitig und effektiv angewandte Delirprävention einen günstigeren Krankheitsverlauf sowie eine geringere Sterblichkeitsrate und ein besseres Langzeitergebnis bedeuten. Eine konsequente Durchführung vorbeugender Interventionen konnte die Delirinzidenz um über die Hälfte und die Sturzrate älterer Patienten während ihres stationären Krankenhausaufenthaltes um 62% reduzieren (Hshieh et al., 2015). Die Prävention bzw. die

Verhinderung eines Delirs ist die wirksamste Strategie zur Delirreduktion und der damit verbundenen Morbidität (Letalität) und Mortalität (Inouye, 1998).

Das wohl bekannteste Delirpräventionsprogramm ist das Hospital Elder Life Program (HELP) von Sharon K. Inouye. Es ist ein Multikomponentenprogramm zur Prävention, Diagnostik und Therapie des Delirs. Es bezieht sich auf sechs potenzielle Risikofaktoren, auf welche entsprechende Interventionen angepasst sind.

<b>Potenzielle Risikofaktoren</b>	<b>→ Interventionen/ Maßnahmen</b>
Kognitive Beeinträchtigung	→ Kognitive Stimulation: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientierung</li> <li>• Therapeutische Aktivitäten, wie die Durchführung strukturierter Gedächtnisaufgaben</li> </ul>
Schlafentzug	→ Schlafhygiene: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non-pharmakologische Maßnahmen, wie Anbieten von Entspannungsmusik</li> </ul>
Immobilität	→ Frühe Mobilisation
Seh- und Hörbeeinträchtigung	→ Einsatz gezielter Hilfen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brille</li> <li>• Hörgeräte</li> </ul>
Dehydration	→ Achten auf ausreichende Flüssigkeitszufuhr

Tabelle 4: Delirpräventionsprogramm HELP adaptiert nach (Inouye, 1998)

Die Effektivität des Programms zeigte sich in unterschiedlichen Punkten. Delirprävention und die Reduktion von Institutionalisierungen sowie von kognitiven und funktionellen Störungen waren Konsequenzen. Außerdem konnten weniger Stürze, Dekubiti und Fixierungen verzeichnet werden. Zudem war die Zufriedenheit der Patienten, Pflegekräfte und Angehörigen größer. Des Weiteren war der Krankenhausaufenthalt bei Patienten ohne Delir verkürzt, woraus wiederum eine Kostenersparnis und eine Entlastung der Gesundheitssysteme resultierte (Inouye et al., 1999).

Eine der ersten Studie über die Realisierbarkeit einer multikomponenten Delirprävention auf neurologischer Intensivstation und Stroke Unit wurde 2017 in den USA durchgeführt. Patienten, die mit ischämischen und hämorrhagischen Schlaganfall aufgenommen wurden und 50 Jahre oder älter waren, Englisch sprechend und ohne Delirium bei Aufnahme, wurden rekrutiert. Insgesamt wurden 125 Patienten eingeschlossen, 66 von ihnen bekamen die übliche Versorgung und 59 bekamen zusätzlich multikomponente Delirinterventionen. Die Interventionen bestanden aus therapeutischen Aktivitäten und einer täglichen Medikamentenüberprüfung eines Pharmazeuten. Die therapeutischen Aktivitäten, basierend auf den multimodalen Interventionen von Inouye et al. (1999), wurden zwei Mal täglich für 15 Minuten sieben Tage die Woche durchgeführt. Sie wurden von einem Logopäden auf der Grundlage des Bildungsniveaus, der kognitiven Einschätzung und der Schlaganfall-bedingten

Defizite der einzelnen Probanden verordnet. Ziel war es, Teilnehmer mit ihren verbalen, sensorischen und motorischen Fähigkeiten zu beschäftigen, um ihre kognitive Funktion zu verbessern. Weiterhin berechneten Pharmazeuten täglich die anticholinerge Belastung und das Arzneimittelrisiko der Patienten, da Medikamente mit anticholinergen Eigenschaften mit einem erhöhten Risiko für kognitiven Verfall und Delir verbunden sind. Die Ergebnisse zeigten eine Delirreduktion der Interventionsgruppe (11% vs 5%,  $P < .05$ ) (Rice et al., 2017). Die Pilotstudie stellt einen positiven Effekt der Delirinterventionen an neurologisch kritisch kranken Patienten heraus und, dass die therapeutischen Aktivitäten an diesem Patientenkollektiv realisiert werden konnten.

Die Effektivität der Studie gibt Anhalt auf die Wirksamkeit von Interventionen an neurologisch kritisch kranken Patienten im Bereich der Delirforschung. Dennoch fehlt es hier weiterhin an evidenter Studien, um von einer guten Aussagekraft sprechen zu können.

Trotz der hohen Wirksamkeit unterschiedlicher Interventionen, wird eine strenge Durchführung oft nicht angewandt. Ursachen hierfür gibt es viele (Greysen, 2015). Die primäre Prävention ist nicht immer möglich, die unterschiedlichen Maßnahmen tragen dennoch zu einer Verringerung der Delirauswirkungen bei. Hier ist es wichtig, dass Deliranzeichen früh erkannt werden um Maßnahmen rechtzeitig einsetzen zu können (Braune, Gurlit, 2019).

### *Interventionsmaßnahmen*

Die Delirinzidenz ist vergesellschaftet mit unterschiedlichen Risikofaktoren bestehend aus Prädispositionsfaktoren und auslösenden Einflüssen wie Noxen (Inouye et al., 2014). Daher wird bei der Prävention und Intervention das Augenmerk auf die vorhandenen Risikofaktoren der Patienten sowie den möglichen Auslösern gelegt. Die Kontrolle von Risikofaktoren spielt eine entscheidende Rolle in der Delirprävention. Nicht alle Risikofaktoren können jedoch gleichermaßen beeinflusst werden, was bei der Erstellung der Präventions- und Interventionsmaßnahmen beachtet werden muss.

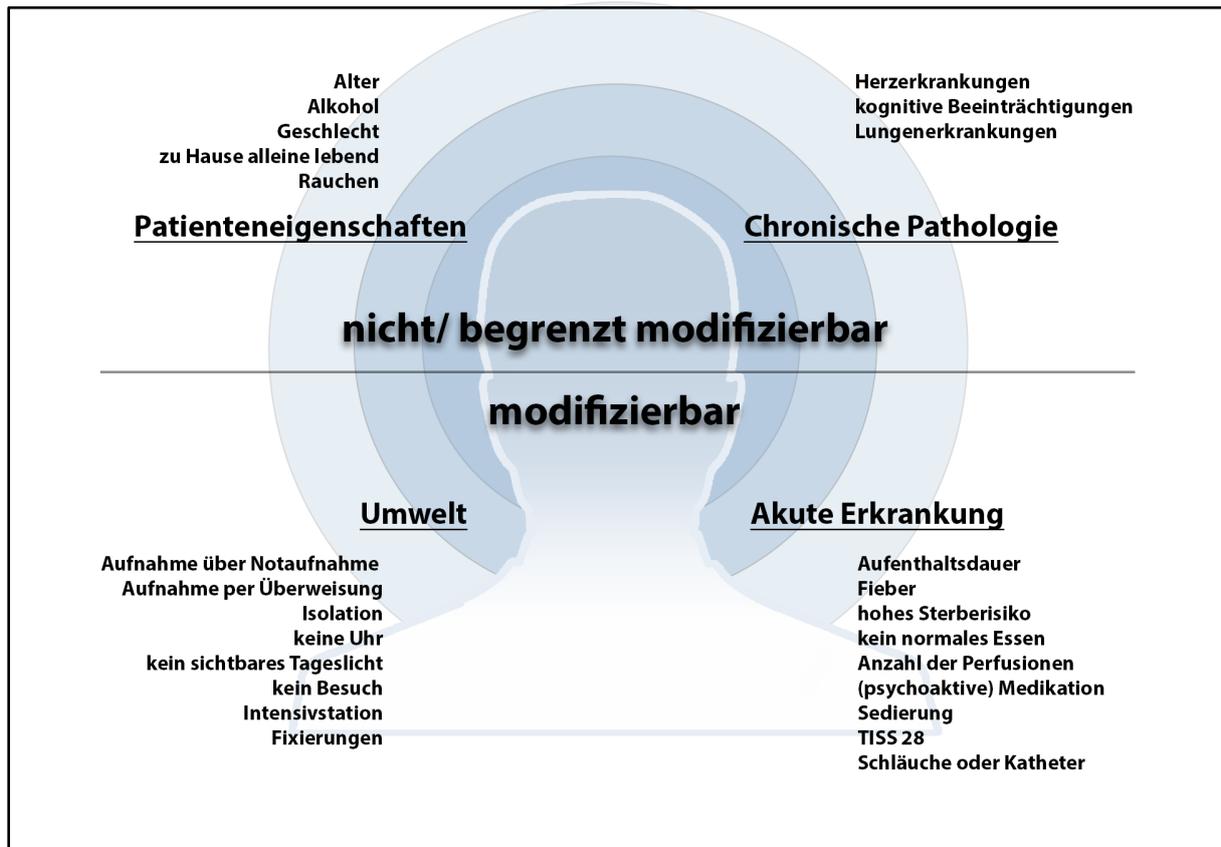


Abbildung 1: Veränderbarkeit von vier Domänen der Delirrisikofaktorenmodifiziert nach Van Rompaey et al. (2009). TISS 28 = The Therapeutic Intervention Scoring System-28

Die Prädispositionen der Patienten sind sehr verschieden und oft multifaktoriell. Daher müssen zur Prävention unterschiedliche Maßnahmen angewandt werden, Einzelinterventionen sind unwirksam (Thomas, 2016). Multikomponente, nicht pharmakologische Interventionen sind die Grundlage der Delirprävention. Die wichtigsten Interventionsmaßnahmen sind in folgender Tabelle zusammengefasst.

<b>Maßnahme</b>	<b>Beschreibung</b>
Orientierung und therapeutische Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• angemessenes Licht, Hinweise, Kalender und Uhren</li> <li>• Reorientierung des Patienten auf Zeit, Ort, Person und deine Rolle</li> <li>• Aufstellen von Bildern mit vertrauten Gesichtern und Bereitstellung persönlicher Gegenstände</li> <li>• Einführen von kognitivstimulierenden Aktivitäten (z.B. Erinnerungen wecken)</li> <li>• Fördern von regelmäßigem Besuch von Familie und Freunden</li> </ul>
Flüssigkeitszufuhr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ermutigung des Patienten zum Trinken, wenn nötig Infusionsgabe</li> <li>• Erkunden des Flüssigkeitshaushaltes bei Patienten mit Komorbiditäten (wie Herzinsuffizienz, Nierenerkrankung)</li> </ul>
Frühe Mobilisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Förderung einer frühzeitigen (postoperativen) Mobilisierung und regelmäßigen Bewegung</li> <li>• Permanente Bereitstellung von Gehhilfen (Gehstöcke, Gehhilfen)</li> <li>• Ermutigung aller Patienten zu aktiven Bewegungsübungen</li> </ul>
Ernährungszustand	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Befolgen der allgemeinen Ernährungsrichtlinien</li> <li>• Bei Bedarf Heranziehen eines Ernährungsberaters</li> <li>• Beachten des korrekten Prothesensitz</li> </ul>
Sehen und Hören	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beheben reversibler Ursachen der Beeinträchtigung</li> <li>• Verfügbarkeit von funktionierenden Hör- und Sehhilfen und Anwendung dieser, wenn sie benötigt werden</li> <li>• Reduktion störender Reizquellen (z.B. Monitoralarne nicht hör- und einsehbar) (Hübscher, Isenmann, 2016)</li> </ul>
Schlafverbesserung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nach Möglichkeit Vermeidung medizinischer oder pflegerischer Eingriffe im Schlaf</li> <li>• Ansetzen von Medikamenten, um Schlafstörungen zu vermeiden</li> <li>• Reduktion nächtlichen Lärms</li> </ul>
Infektionsprävention	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Feststellung und Behandlung von Infektionen</li> <li>• Vermeiden unnötiger Katheterisierung</li> <li>• Durchführung von Infektionskontrollverfahren</li> </ul>
Schmerzmanagement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auf Schmerzen untersuchen, insbesondere bei Patienten mit Kommunikationsschwierigkeiten</li> <li>• Beginnen und Überwachen der Schmerzbehandlung bei Patienten mit bekannten oder vermuteten Schmerzen</li> </ul>
Sauerstoffprotokoll	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen von Hypoxie und Sauerstoffsättigung</li> </ul>
Protokoll psychoaktiver Medikamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen der Medikamentenliste auf Art und Anzahl der Medikamente</li> </ul>

Tabelle 5: Interventionsmaßnahmen modifiziert nach Oh et al. (2017)

## *Psychosoziale Betreuung*

Voraussetzung einer erfolgreichen Prävention oder Interventionsanwendung ist, dass ärztliche und pflegerische Ausführungen interdisziplinär angewandt werden (Braune, Gurlit, 2019). Personalschulungen aller beteiligten Berufsgruppen zur Delirerkennung, -prävention und -therapie, sowie zur Durchführung von interdisziplinären und interventionellen Therapiestrategien erweisen sich daher als effektiv (Khan et al., 2019).

Das Miteinbeziehen und das aktive Mitarbeiten der Angehörigen ist von zentraler Bedeutung. Anamnestiche Angaben, insbesondere zu bestehenden Risikofaktoren, sind für das Behandlungsteam entscheidend. Vor allem bei dementen oder kognitiv beeinträchtigten Patienten gestaltet sich die Erhebung dieser schwierig. Selbst bei gut funktionierender Kommunikation seitens der Patienten, können besonders ältere Patienten von der Hilfestellung der Angehörigen profitieren, indem diese als aufklärende Stütze fungieren. Daher sollten Angehörige umfassend über geplante Eingriffe und medizinische Prozeduren informiert sowie über die Auftretenswahrscheinlichkeit eines möglichen Delirs aufgeklärt sein (Schmitt et al., 2019). Sie dienen somit als Kotherapeuten. Weiterhin bieten Angehörige dem Patienten Geborgenheit und Vertrauen in seiner ungewohnten Umgebung.

Angehörige, wie auch das medizinische Personal müssen sich genügend Zeit für die Patienten nehmen. Delirante Patienten verstehen ihre aktuelle Situation nicht und haben häufig Angst. Sie fühlen sich nicht verstanden und brauchen Zuwendung. Die Aufklärung der Patienten über ihre aktuelle Situation ist essenziell und wenn nötig mehr als einmal durchzuführen. Die Beantwortung anstehender Fragen seitens der Patienten sowie deren Orientierung über Zeit und Raum sind wichtig um Sicherheit und Vertrauen zu schaffen.

Selbst bei Patienten auf Intensivstation, die sediert und beatmet sind, spielt die Anwesenheit von Angehörigen eine entscheidende Rolle. Komapatienten nehmen die Stimmen in ihrer Umgebung wahr. Es konnte gezeigt werden, dass die Stimme von Familienmitgliedern das Bewusstsein von komatösen Patienten steigern kann (Tavangar et al., 2015). Die psychosoziale Betreuung der Patienten spielt eine entscheidende Rolle bei der Delirprävention.

## *Medikamentöse Therapie*

Wie bereits erwähnt, fehlt es aktuell an effizienten medikamentösen Therapien, die präventiv das Delir verhindern. Tatsächlich stehen viele Medikamente sogar in Verdacht ein Delir zu fördern. Die empfohlenen Medikationen besitzen unter anderem häufig ein delirogenes Potenzial (Porhomayon et al., 2016). Die S3 Leitlinie in Deutschland empfiehlt daher eine medikamentöse Therapie nur bei Vorliegen einer Eigen- oder Fremdgefährdung und einen symptomorientierten Einsatz der entsprechenden Medikation (Arbeitsgemeinschaft Der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften, 2015).

Je nach Symptomausprägung werden unterschiedliche Medikamente eingesetzt:

## Sedativa

Bei Vorliegen eines hyperaktiven Delirs werden zur Dämpfung der Agitation vornehmlich kurzwirksame Benzodiazepine eingesetzt (Maschke, 2019). Vor allem bei hoch aggressiven Delirpatienten lässt sich der Einsatz dieser häufig nicht vermeiden (Haller, 2015). Generell sollte darauf geachtet werden, dass die Dosierung von Benzodiazepinen, aufgrund ihres delirogenen Potenzials zurückhaltend gesteigert wird (Pandharipande et al., 2006; Riker et al., 2009).

Eine höhere Relevanz der medikamentösen Therapie liegt dann vor, wenn es sich um ein substanzbezogenes Delir handelt. Hier bieten sich Benzodiazepine mit längerer Halbwertszeit an (Lonergan et al., 2009).

Zur Langzeitsedierung werden Propofol und Dexmedetomidin empfohlen (Barr et al., 2013).

## Neuroleptika

Neuroleptika (Antipsychotika) werden häufig bei psychotischen Krankheitszeichen eingesetzt (Hübscher, Isenmann, 2016). Allerdings zeigen unterschiedliche Studien keinen vorteilhaften Effekt (Neufeld et al., 2016; Van Den Boogaard et al., 2018). Es bestehen Hinweise, dass sie sich ungünstig auf das Delir und somit den Patienten auswirken können. Im schlechtesten Fall können sie sogar delirogen wirken (Braune, Gurlit, 2019).

## Opioide

Schmerzen stellen einen Risikofaktor für ein Delir da. Vor allem bei Intensivpatienten scheint ein Delir im Zusammenhang mit Agitation und Schmerz zu stehen. Durch andauernde Schmerzen entwickeln Patienten häufig psychomotorische Reaktionen, welche wiederum Agitation und Delir erzeugen können (Reade, Finfer, 2014). Daher ist ein geeignetes Analgetikum zur Delirprävention und Delirbekämpfung essenziell (Braune, Gurlit, 2019). Opioide werden zur Linderung von starken Schmerzen eingesetzt (Freye, 2010). Aufgrund ihres delirogenen Potenzials ist die Indikation sehr eng zu stellen (Byas-Smith et al., 2005).

## Alpha-2 Rezeptor-Agonisten und Betablocker

Bei vegetativen Beschwerden bieten sich Alpha-2 Rezeptor-Agonisten und Betablocker an (Arbeitsgemeinschaft Der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften, 2015). Alpha-2 rezeptor-Agonisten haben sedierende und vegetativ dämpfende Eigenschaften, Betablocker hemmen das Stresshormon Adrenalin.

## Melatonin

Aufgrund der positiv beschriebenen Wirkung des Hormons Melatonin auf die Regulation eines adäquaten zirkadianen Rhythmus (Bonmati-Carrion et al., 2014), kann ein Patient bei Störung dessen mit Melatonin behandelt werden (Arbeitsgemeinschaft Der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften, 2015).

## Cholinesterasehemmer

Die Pathophysiologie des Delirs geht von einem zu geringen Acetylcholin Spiegel im synaptischen Spalt aus. Der Einsatz von Cholinesterasehemmern bietet jedoch nach aktueller Studienlage keine Evidenz für die Wirksamkeit zur Delirprävention (Braune, Gurlit, 2019). Einzelne Studien zeigen sogar Fälle von erhöhter Mortalität nach entsprechender Gabe (Siddiqi et al., 2016). Daher werden Cholinesterasehemmer zur Prophylaxe und Bekämpfung nicht empfohlen.

## 1.2 Stroke Unit und neurologische Intensivstation

### 1.2.1 Stroke Unit

Der Schlaganfall (englisch Stroke) ist eine zerebrovaskuläre Erkrankung und äußert sich durch ein akut auftretendes fokales neurologisches Defizit nach Störungen der Blutversorgung des Gehirns, entweder durch eine Durchblutungsstörung oder eine Blutung des Gehirns (Diener et al., 2012). Je nachdem welches Gefäßgebiet betroffen ist, können sich unterschiedliche Symptome zeigen. Typische Symptome sind Lähmungen, Schwäche oder Taubheitsgefühle von Gesicht oder von einer oder mehreren Extremitäten. Außerdem Sehstörungen auf einem oder beiden Augen, welche sich durch z.B. Doppelbilder, einem Gesichtsfeldausfall oder einem Neglect äußern können. Auch Sprach- und Sprechstörungen können nach einem Schlaganfall auftreten, hier haben die Betroffenen z.B. Wortfindungsstörungen, eine Aphasie oder eine Dysarthrie. Die Patienten können verwirrt und orientierungslos sein oder auch stärkste Kopfschmerzen, Schwindel, Koordinations- und Bewusstseinsstörungen zeigen (Brand, 2020; Diener et al., 2004). Unter einer transitorischen ischämischen Attacke (TIA) lassen sich die gleichen Symptome festhalten, nur dass diesen kein struktureller Schädigungsnachweis im MRT zu Grunde liegt und die Dauer dieser kürzer als 24 Stunden anhält (Easton et al., 2009).

Ein Schlaganfall ist aktuell die dritthäufigste Ursache für eine Behinderung (Murray et al., 2012) und die zweithäufigste Todesursache weltweit (Fischer, 2020; Lozano et al., 2012).

Interventionen, die für die Mehrheit der Schlaganfallpatienten anwendbar sind und die darauf abzielen, die damit verbundene Mortalität und Behinderung zu verringern, sind daher unerlässlich. Die Prognose des Patienten verbessert sich, wenn die Behandlung auf einer spezialisierten Schlaganfallstation, einer sog. Stroke Unit, stattfindet (Indredavik et al., 1991). Dies sind halbintensive Überwachungsstationen speziell für Schlaganfallpatienten. Die Behandlung auf einer Stroke Unit beruht darauf, wichtige Vitalparameter zu erfassen, Komplikationen frühzeitig zu erkennen und ggf. handeln zu können. Eine Akuttherapie mittels Thrombolysen, sog. auflösende Therapien bei Gefäßverstopfung im Gehirn, kann schnellstmöglich begonnen werden. Die Behandlung eines Schlaganfalls ist zeitkritisch. Potentiell werden schätzungsweise 1,9 Millionen Nervenzellen und 14

Milliarden Synapsen in jeder Minute, in welcher ein Schlaganfall nicht behandelt wird geschädigt (Saver, 2006). Daher ist es für die Erholung des Gehirns umso besser je schneller und vollständiger die Blutversorgung des Gehirns wiederhergestellt ist. Hier gilt: „Zeit ist Hirn“ (Ragoschke-Schumm et al., 2014). Um eine möglichst rasche Verbesserung des Patientenzustandes zu erreichen, arbeitet auf einer Stroke Unit ein multidisziplinäres Team, bestehend aus besonders geschulten Ärzten und Pflegern sowie Physiotherapeuten, Ergotherapeuten, Logopäden und Sozialarbeitern zusammen (Stroke Unit Trialists Collaboration, 1997).

Eine Stroke Unit ist nach den Kriterien der Deutschen Schlaganfall Gesellschaft zertifiziert, was das Vorhandensein von CT, MRT, Ultraschallgerät und Katheterlabor für eine Thrombektomie und die Behandlung von hauptsächlich Patienten mit Schlaganfall sowie ein höherer Betreuungsschlüssel dieser beinhaltet (Nabavi et al., 2015).

### 1.2.2 neurologische Intensivstation

Eine neurologische Intensivstation hat das Ziel Patienten mit akuten und schweren Erkrankungen des zentralen- und peripheren Nervensystems (PNS) intensiv zu behandeln um ihm eine bessere Prognose zu ermöglichen (Müllges, 2015). Neurologische Intensivpatienten profitieren von dem hochspezialisierten Behandlungskonzept einer neurologischen Intensivstation. So haben diese Patienten eine geringere Mortalität und eine kürzere Krankenhausverweildauer (Suarez et al., 2004).

Häufige Diagnosen der Patienten sind Schlaganfall, intrakranielle Blutung, Schädel-Hirn-Trauma (SHT), Krampfanfälle und Epilepsie sowie entzündliche Erkrankungen des ZNS. Aber auch Störungen des PNS sowie der Muskulatur, die zu einer Beatmungspflichtigkeit führen.

Die Aufnahme eines Patienten auf die neurologische Intensivstation ergibt sich nicht aus seiner Diagnose, sondern aus seinem aktuellen Gesundheitszustand. Die Sicherung der Vitalfunktionen des Patienten ist Indikation für die Aufnahme. Vitalfunktionen können durch Koma, Sopor, respiratorische Insuffizienz, Schluckstörung mit Aspiration, Status epilepticus, Schock, schwere Herzrhythmusstörungen und andere lebensbedrohliche Erkrankungen beeinträchtigt sein (Müllges, 2015). Indikation für eine Intubation und Beatmung der Patienten sind fehlende Schutzreflexe oder keine bzw. nicht ausreichende Spontanatmung. Da eine künstliche Beatmung für die meisten Patienten wach kaum zu ertragen ist, müssen diese mit hohen Dosen von Schmerz- und Beruhigungsmittel behandelt werden. Die Analgosedierung der Patienten erlaubt keine bzw. nur eine eingeschränkte klinische Beurteilung der Patienten. Aufgrund der Sedierung, aber auch der Diagnose der Patienten, die häufig mit Bewusstseinsstörungen einhergehen, ist die Kommunikation mit ihnen nicht oder nur eingeschränkt möglich. Daher besteht der Bedarf einer dauerhaften Überwachung der physiologischen Parameter der Patienten anhand eines speziellen Monitorings. Nicht selten entwickeln neurologisch kritisch Kranke im klinischen Verlauf Komplikationen und sekundäre Erkrankungen. Durch ein

kontinuierliches Monitoring können diese potentiell schneller erkannt und behandelt werden (Bösel, Schellinger, 2016).

Die apparative Ausstattung auf neurologischer Intensivstation besteht pro Bett aus einem Monitor zur Überwachung der Vitalparameter, einem Sauerstoffinsufflator mit Befeuchtung und Absaugung, mind. je drei Infusionsgeräte und Spritzenpumpen, einem Beatmungsgerät und einer Ernährungspumpe (Müllges, 2015).

Hier arbeitet ein interdisziplinäres Team von Ärzten, Pflegern, Physiotherapeuten, Ergotherapeuten und Logopäden zusammen. Die Präsenz eines Arztes auf Station muss permanent gewährleistet sein. Dieser muss eine intensivmedizinische Grundausbildung sowie spezielle Fertigkeiten und Kenntnisse in diesem Bereich besitzen. 0,5 Pflegekräfte sind für ein Bett zuständig. 30% dieser sollen nach der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) die spezielle Fachweiterbildung absolviert haben (Müllges, 2015).

## 2 Ziele der Studie

Der Großteil der Studien zu Delir befasst sich mit Patienten, die keine akut neurologische Erkrankung als Aufnahmediagnose oder als auslösenden Faktor haben. Es gibt einige Studien, die speziell das Delir bei Strokepatienten untersuchten (Patel et al., 2018). Das Delir auf neurologischer Intensivstation ist jedoch kaum erforscht (Zipser et al., 2019). Zusätzlich gelten neurologische Defizite als Risikofaktor eines Delirs (Inouye, 2006), was sich gegebenenfalls auf die Delirprävalenz in diesem Kontext auswirkt.

In dieser Studie steht das Delir bei neurologisch kritisch kranken Patienten, welche monitorpflichtig und oder beatmungspflichtig sind, im Vordergrund. Die untersuchte Patientenpopulation befand sich auf einer neurologischen Intensivstation und/oder einer Stroke Unit.

Das erste Ziel der vorliegenden Studie besteht darin die Delirprävalenz in diesem stationären Kontext zu ermitteln. In einem zweiten Schritt wird geprüft, inwiefern sich ein multimodales Delir-Interventionskonzept auf die Delirprävalenz der Patienten auswirkt. Speziell angepasste Interventionsmaßnahmen werden angewandt, um zu überprüfen, ob diese das Delirvorkommen oder das Delirausmaß verringern. In diesem Kontext wird weiterhin untersucht, ob die Interventionsmaßnahmen Einfluss auf verschiedene Faktoren haben. Hier wird Bezug auf Unterschiede zwischen Delirdauer, delirbegünstigenden Faktoren, unterschiedlichen Delirformen und RASS-Fluktuationen sowie auf verabreichte Medikamente genommen. Weiterhin wurde die Mortalität der Patienten nach einem Jahr erfasst und in Abhängigkeit von der Anwendung der Interventionsstrategien miteinander verglichen.

## 3 Methodik

### 3.1 Untersuchungsdesign und Stichprobe

Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um eine prospektive Kohortenuntersuchung, eine nicht randomisierte kontrollierte Interventionsstudie. Diese wurde auf der Stroke Unit sowie der neurologischen Intensivstation der Klinik für Neurologie am Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS) durchgeführt.

Der Studienablauf gliederte sich in zwei Phasen. In der ersten Phase wurde eine reine Prävalenzerhebung durchgeführt. Die Durchführung dieser Untersuchung erfolgte in einem Zeitraum von drei Monaten. Hier wurde die Häufigkeit eines diagnostizierten Delirs der Patienten auf Stroke Unit und neurologischer Intensivstation ermittelt. Insgesamt konnten in diesem Zeitraum 209 Patienten in die Studie eingeschlossen werden (Kontrollgruppe). Die zweite Phase bestand aus der Intervention. Hierfür wurde vorab ein speziell angepasstes Interventionsprogramm implementiert, welches in Punkt 3.4 vorgestellt wird. Im Anschluss und unter fortlaufender Anwendung dieses Programmes wurde auch hier die Delirprävalenz der Patienten innerhalb von drei Monaten erfasst. 208 Patienten wurden in diesem Zeitraum eingeschlossen (Interventionsgruppe).

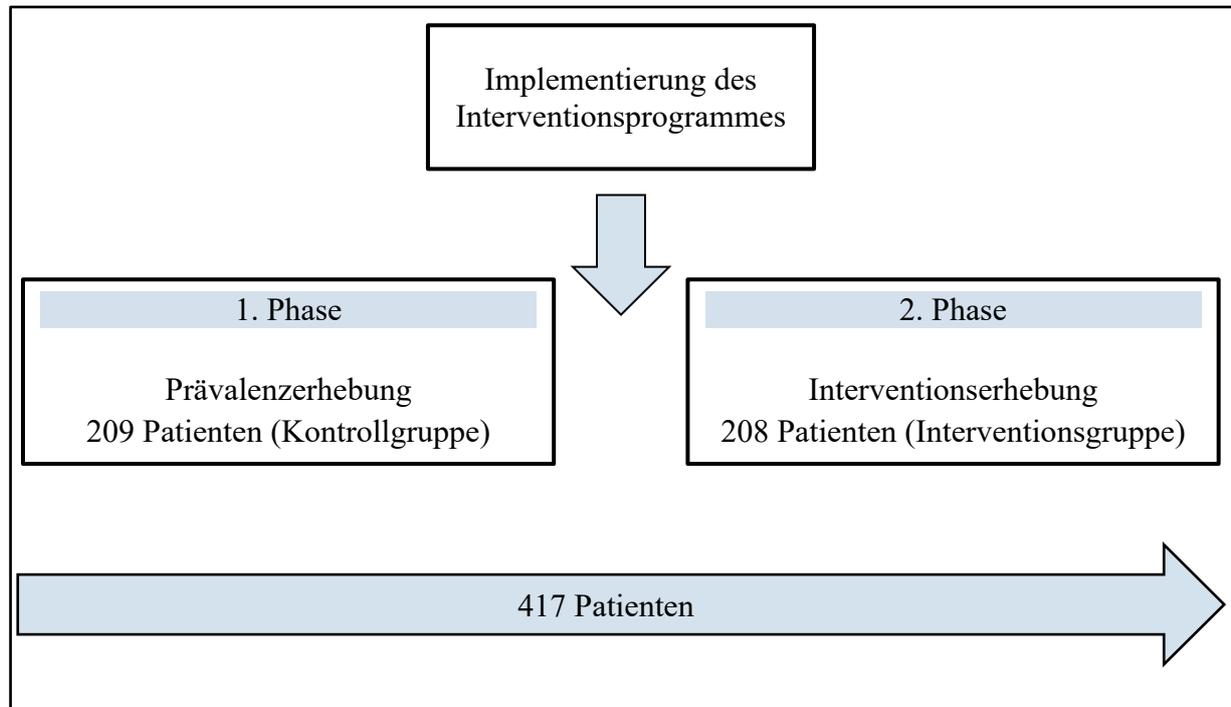


Abbildung 2: Studiendesign

Die Patienten wurden über Inhalt und Ziele der Studie aufgeklärt und über die Möglichkeit der Ablehnung informiert. Mit der Einverständniserklärung wurde dies schriftlich festgehalten, ggf. durch

den verantwortlichen Betreuer (siehe Anhang: Einwilligungserklärung Prävalenzgruppe/ Interventionsgruppe). Die Patientendaten wurden im Anschluss in pseudonymisierter Form statistisch ausgewertet.

Die Ethikkommission des Saarlandes gab ihr positives Votum zur Durchführung der Studie (Kennnummer: 61/18; siehe Anhang: Genehmigung Ethikkommission).

Ausschlusskriterien waren die fehlende Einwilligung der Teilnahme, sowie ein Patientenalter von unter 18 Jahren. Somit setzte sich die Stichprobe aus allen anderen Patienten (unabhängig von deren Diagnose) zusammen, die zum Erhebungszeitpunkt stationär auf Stroke Unit oder neurologischer Intensivstation waren. Nach Einschluss wurden diese während ihres gesamten stationären Aufenthaltes auf neurologischer Intensivstation oder Stroke Unit getestet.

Die Erhebungen wurden von der Autorin dieser Arbeit zusammen mit zwei weiteren Doktorandinnen durchgeführt. Stefanie Jung bearbeitet zu diesen Daten das Thema „Delirprävalenz auf Stroke Unit und neurologischer Intensivstation“ (Jung, 2020), Diana Liebl das Thema „Delir auf Stroke-Unit und Neurologischer Intensivstation; Analyse von Vitalparametern, Risikofaktoren und Diagnosen im klinischen Setting“ (Liebl, 2020). Herr Dr. Andreas Ragoschke-Schumm (Oberarzt der neurologischen Klinik am UKS) war der Studienverantwortliche. Weiterhin halfen bei der Datenerfassung eine wissenschaftliche Hilfskrankenschwester und eine studentische Hilfskraft. Alle in die Datenerhebung eingebundenen Personen wurden in den entsprechenden Screeninginstrumenten geschult.

## 3.2 Setting

Wie bereits erwähnt, wurden die Daten der Patienten auf zwei Stationen der neurologischen Klinik am Universitätsklinikum des Saarlandes erhoben: der Stroke Unit und der neurologischen Intensivstation. Die einzelnen Stationen und deren Rahmenbedingungen werden im Folgenden vorgestellt.

### 3.2.1 Stroke Unit der neurologischen Klinik am UKS

Die Schlaganfallstation (Stroke Unit) der Klinik für Neurologie am UKS besteht aus sieben Zimmern mit insgesamt 16 Betten. Davon sind 12 Betten reine Stroke Unit Betten und vier Betten dienen der Intermediate Care (IMC) Versorgung. Die Stroke Unit entspricht den Zertifizierungskriterien für Stroke Units in Deutschland gemäß der Deutschen Schlaganfall-Gesellschaft (DSG) (Nabavi et al., 2015). Die Schwerpunkte der spezialisierten Behandlungseinheit liegen in der Akutbehandlung des Schlaganfalls. Patienten mit anderen akut neurologischen Erkrankungen, die ebenfalls monitorpflichtig, aber nicht intensivpflichtig sind, werden im IMC Bereich behandelt. Die Patientenaufnahmen erfolgen über die neurologische Notaufnahme, direkt nach notärztlicher Einweisung oder durch Übernahme aus anderen Kliniken.

Die Standardbehandlung der Patienten setzt sich gemäß der Zertifizierungskriterien der DSG aus einem multidisziplinären Team zusammen (Nabavi et al., 2015). Pflegepersonal, Ärzte, Physio- und Ergotherapeuten sowie Logopäden arbeiten hier zusammen. Dabei spielt das Pflegepersonal eine enorm wichtige Rolle, da dieses die Patienten kontinuierlich betreut und die höchste Präsenz am Patientenbett hat. Ein kontinuierliches Monitoring jedes Patienten ist gewährleistet. Überwacht werden hier folgende Vitalparameter: Herzfrequenz, Sauerstoffsättigung, Atemfrequenz, systolischer und diastolischer Blutdruck sowie Mitteldruck und Temperatur. Die Monitorbewegung der Patienten wird über ein zentrales Monitoring im Schwesternzimmer angezeigt. Die Monitore piepsen am Patientenbildschirm wie auch im Pflegezimmer, sobald ein Vitalparameter sich nicht im Referenzbereich befindet. Auf diese Weise kann das Pflegepersonal schnell reagieren. Neben der Monitorüberwachung zählen das Erkennen von neurologischen Beeinträchtigungen und von eventuell auftretenden Verschlechterungen der Symptomatik sowie des Allgemeinzustandes zu den pflegerischen Aufgaben (Bauerlein, Lunz, 2012). Weiterhin übernimmt das Pflegepersonal wichtige klinische Pflegemaßnahmen (Cavalcante et al., 2011), bestehend aus Haut- und Mundpflege, dem Anlegen und Wechseln der Elektroden sowie der Medikamentengabe und der Überprüfung der Thrombolyseindikation. In einem wöchentlichen Teammeeting der Pflegekräfte werden wichtige Ereignisse besprochen.

Die Station wird ärztlich durch Oberärzte und Assistenzärzte im 3-Schicht-Betrieb versorgt. Somit ist eine 24h-Patienten-Betreuung von ärztlicher Seite sichergestellt. Die Standardvisiten erfolgen vormittags.

Des Weiteren sind hier Physiotherapeuten tätig. Eine frühzeitige Mobilisierung von Patienten verringert Komplikationen, die mit einer kritischen Erkrankung verbunden sind (Li et al., 2013) und ist daher wichtig für die Genesung der Patienten. Auch Logopäden behandeln hier den Patienten. Sie überprüfen Sprach-, Sprech- und Schluckfähigkeit der Patienten und entscheiden über die Art der Nahrungszubereitung der Patienten.

Die Patientenzimmer der Stroke Unit sind durch einen Flur vom Aufenthaltsraum für Mitarbeiter, dem Schwestern- und Arztzimmer sowie der Patiententoilette und -bad getrennt. Zimmer 225 ist das erste Zimmer nach Eingang auf die Stroke Unit. Mit einem Vier-Betten-Bestand unterscheidet es sich von den restlichen Zimmern (Zimmer 226-231), welche jeweils nur zwei Betten besitzen. Zwischen den Zimmern 225-227 ist je ein Verbindungsdurchgang, welcher durch einen Vorhang zuziehbar ist. Diese Zimmer liegen unmittelbar gegenüber des Schwesternzimmers. Die Zimmer 228-231 haben keinen Verbindungsdurchgang und befinden sich im hinteren Bereich des Flurs. Es gibt jeweils ein Bett direkt am Fenster und ein Bett an der Tür, in Zimmer 225 dann je zwei am Fenster und zwei an der Tür. Um die Privatsphäre zu schützen sind die einzelnen Betten durch Vorhänge voneinander abtrennbar. Aufgrund der direkten Lage zum Schwesternzimmer befinden sich in den Zimmern 225-227 meistens

die am stärksten von der Erkrankung betroffenen und oder kognitiv schwer beeinträchtigte Patienten. Somit ist eine schnellere Betreuung dieser gewährleistet.

Patienten in diesen Zimmern zeigen wegen ihrer akuten Erkrankung oder einer vorbestehenden Demenz häufig Symptome wie Verwirrtheit, Unverständnis gegenüber ihrer aktuellen Situation, Verhaltensenthemmungen- und oder entgleisungen. Die Präsenz von unkontrollierten Piepsgeräuschen der Monitorüberwachung, die Patientenversorgung durch kontinuierliche Messung der Vitalparameter sowie andere Reize im Zimmer (wie technische Apparate, Infusions- und Perfusorständen, Pflegeutensilien etc.) stellen eine Störquelle für die Patienten dar (Lewis et al., 2018). Dadurch kann Unruhe von Seiten der Patienten entstehen. Zimmer 225 unterscheidet sich hier von den anderen Zimmern der Stroke Unit, da sich hier durch den vier-Betten-Bestand und dem besonderen Patientenklimentel die Störreize verdoppeln.

Die Besuchszeiten für Angehörige sind hier festgelegt auf Montag bis Freitag von 17.00 Uhr bis 18.00 Uhr und auf Sonntag von 16.00-17.00 Uhr. Währenddessen sind Arztgespräche möglich.

### 3.2.2 Neurologische Intensivstation der neurologischen Klinik am UKS

Das Besondere an der Klinik für Neurologie am UKS ist, dass sie eine eigenständige neurologische Intensivstation besitzt. In Deutschland gibt es insgesamt 418 neurologische Kliniken oder Abteilungen, 48 davon besitzen eine eigenständige neurologische Intensivstation. Somit ist in Deutschland nur jede achte neurologische Klinik mit einer eigenständigen Intensivstation ausgestattet (Deutsche Gesellschaft Für Neurointensiv- Und Notfallmedizin, 2012). Im Saarland ist es die einzige Eigenständige. Dies ist sicherlich auch ein Grund, warum die Delirforschung an neurologischen Intensivpatienten ziemlich rar ist (Zipser et al., 2019).

Auf der neurologischen Intensivstation werden neurologisch kritisch kranke Patienten behandelt, die intensivmedizinisch betreut, intubiert und beatmet werden müssen sowie eine kontinuierliche Kontrolle ihrer Vitalzeichen benötigen. Verschiedene Krankheitsbilder, wie Muskellähmungen, Hirnhautentzündungen, akute Notfälle sowie hämorrhagische und ischämische Schlaganfälle werden hier behandelt.

Die neurologische Intensivstation am UKS besteht aus acht Betten. Diese sind nebeneinander angeordnet und durch Vorhänge voneinander abgrenzbar. Nach jedem zweiten Bett gibt es die Möglichkeit, die Patienten durch eine Tür voneinander zu trennen. Ein Pfleger ist für jeweils zwei Betten verantwortlich, so dass jeder Patient intensiv betreut werden kann.

Jedes Bett besitzt eine Monitorüberwachung mit der Möglichkeit zur Intubation und Beatmung. Überwacht werden folgende Vitalparameter: Herzfrequenz, Sauerstoffsättigung, Atemfrequenz, systolischer und diastolischer Blutdruck sowie Mitteldruck und Temperatur. Weiterhin können

technische Geräte zur Plasmapherese und Dialyse angewendet werden. Die verschiedenen technischen Geräte verursachen auf dieser Station häufig einen hohen Geräuschpegel.

Das Ärztezimmer wie auch der Aufenthaltsraum für das Pflegepersonal befinden sich, durch einen Flur getrennt, gegenüber der Intensivbehandlungsplätze. Die Aufzeichnung der Monitorüberwachung jedes Patienten wird im Ärztezimmer an Computerbildschirmen wiedergegeben, damit eine schnelle Behandlung bei nicht normwertigen Parametern gewährleistet ist.

Um eine bestmögliche Betreuung und Behandlung der Patienten zu ermöglichen, arbeiten hier die Ärzte mit dem Stationsteam und vielen anderen Berufsgruppen, wie Physio- und Ergotherapeuten sowie Logopäden Hand in Hand. Die Aufgaben dieser Mitarbeiter setzen sich aus den gleichen Bereichen, der unter 3.2.1 erwähnten Punkten, zusammen.

Die Intensivstation ist von ärztlicher Seite 24h besetzt, die Standardvisiten sind vormittags, die Besuchszeiten entsprechen denen der Stroke Unit.

### 3.2.3 Stationswechsel zwischen Stroke Unit und neurologischer Intensivstation am UKS

Je nach Gesundheitszustand der Patienten werden diese zwischen der Stroke Unit und der neurologischen Intensivstation verlegt. Wird der Zustand eines Stroke Unit- Patienten kritischer und er muss beatmet werden, wechselt er auf die neurologische Intensivstation. Genauso verhält es sich auf Intensivstation: bessert sich das Befinden der Patienten und sie müssen nicht mehr beatmet werden, wechseln sie auf die Stroke Unit. Die zwei Stationen befinden sich auf der gleichen Etage und sind nur durch eine Tür voneinander getrennt. Dadurch ist eine optimale ärztliche Übergabe sichergestellt und eine schnelle Verlegung der Patienten auf die jeweils andere Station reibungslos möglich.

## 3.3 Untersuchungsablauf

### 3.3.1 Erhebung der Basisdaten

Folgende Basisdaten der Teilnehmer wurden zum Aufnahmezeitpunkt erhoben und notiert:

- Geschlecht
- Patientenalter
- Vorerkrankungen des Patienten
- Vorliegen einer dementiellen Entwicklung
- Aufnahmediagnose
- Aufnahme von:
  - Zu Hause

- Neurologischer Normalstation
- Notaufnahme (>48h)
- In domo
- Ex domo
- Pflegeeinrichtung
- Aufnahme auf welche Station:
  - Stroke Unit
  - Neurologische Intensivstation
- Zimmernummer und Bettenplatz
- Isolation (muss der Patient aufgrund einer ansteckenden Erkrankung isoliert werden)
- Vorliegen einer Betreuung

Während des Aufenthaltes wurden fortlaufend folgende Entwicklungen notiert:

- Zimmerwechsel bzw. Wechsel von Stroke Unit auf neurologische Intensivstation und umgekehrt
- Isolation veranlasst/ aufgehoben
- Künstliche Beatmung veranlasst/ aufgehoben

Nach Entlassung wurden aus dem Krankenhausinformationssystem weitere Daten übernommen:

- Beatmungsdauer insgesamt (Angabe in Tagen)
- Liegedauer (Angabe in Nächten):
  - Stationäre Liegedauer insgesamt
  - Nur auf Stroke Unit
  - Nur auf neurologischer Intensivstation
- Diagnose nach Entlassung
- Entlassung nach:
  - Verstorben
  - Nach Hause
  - Rehaklinik
  - Neurologische Normalstation
  - In domo
  - Ex domo
  - Pflegeeinrichtung (neu)

Einschätzung von Verwirrheitszuständen

**Patienteninformation**

Pseudonym: \_\_\_\_\_ Gruppe: \_\_\_\_\_

Geburtsdatum: \_\_\_\_\_ Alter: \_\_\_\_\_

Geschlecht:  weiblich  männlich

Zimmer: \_\_\_\_\_

Betreuung:  ja  nein

-----  
Aufnahmediagnose: \_\_\_\_\_

Entlassdiagnose: \_\_\_\_\_  
-----

Aufnahme von: \_\_\_\_\_ [Liegedauer: \_\_\_\_\_ Tage]

Entlassung nach : \_\_\_\_\_

Beginn des stationären Aufenthaltes auf Stroke/Intensiv: \_\_\_\_\_  
Datum

Davon auf Stroke: von \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_ gesamt: \_\_\_\_\_

Davon auf Intensiv: von \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_ gesamt: \_\_\_\_\_

Ende des stationären Aufenthaltes auf Stroke/ Intensiv: \_\_\_\_\_  
Datum

Liegedauer gesamt: \_\_\_\_\_ Tage

-----  
Isoliert:  nein  ja, \_\_\_\_\_ Tage

Beatmungsdauer: \_\_\_\_\_ Stunden

-----  
Dementielle Entwicklung:  Bekannt  Verdacht  Nein

Bekannte Vorerkrankungen:

Abbildung 3: Patienteninformation *Einschätzung von Verwirrheitszuständen*

### 3.3.2 Erhebungszeiten

Das Delir äußert sich meistens durch einen fluktuierenden Verlauf (Hübscher, Isenmann, 2016). Um die individuellen Delirfluktuationen der Patienten besser erfassen zu können, wurden das Delirscreening und die dazugehörige Erhebung am Patienten dreimal täglich durchgeführt. So wird eine engmaschige Kontrolle des kognitiven Zustandes gewährleistet. Außerdem kann dadurch eine Verhaltensveränderung des Patienten und ein eventuell neu aufgetretener deliranter Zustand schneller erkannt werden. Eine typische Delirverlaufsform äußert sich in einer Mischform zwischen hypoaktivem und hyperaktivem deliranten Verhalten. Dabei ist der Tag-Nacht-Rhythmus des Patienten oft gestört (Meagher et al., 2008). Der Patient ist nachts sehr agitiert, aufgrund dessen dann morgens hypoaktiv, müde und schläfrig, mittags ist er dann häufig ruhig und gegen Abend wird er wieder aktiver, bis hyperaktiv in der Nacht. Patienten mit dieser Delirsymptomatik könnten bei weniger frequentierter Überprüfung unentdeckt bleiben, wenn die Deliruntersuchung z.B. nur einmal täglich zu einem festen Zeitpunkt stattfinden würde.

Abhängig von diesen Fluktuationen sowie von der Pflege der Patienten, den Visiten, der Essensausgabe und den Angehörigenbesuchen auf Station, wurde im Voraus geprüft zu welchen Uhrzeiten es am sinnvollsten ist, die Patienten zu visitieren.

Folgende Zeiten ergaben sich hieraus für die Untersuchungen:

- Früherhebung zwischen 8.00 und 10.00 Uhr
- Späterhebung zwischen 17.00 und 19.00 Uhr
- Nachterhebung zwischen 23.00 und 01.00 Uhr

### 3.3.3 Screeninginstrumente

Zur Deliridentifikation wurden zwei Screeninginstrumente angewandt: die RASS und die CAM-ICU, welche unter Punkt 1.1.6 bereits vorgestellt wurden. Im Folgenden werden die zwei Erhebungsmethoden in Bezug auf die Durchführung vorliegender Studie genauer beschrieben.

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

Zuerst wurde die Tiefe der Sedierung der Patienten mittels der RASS überprüft. Auf einer Skala von +4 (aggressiv) bis -5 (nicht erweckbar) wurde der aktuelle Erregungszustand des Patienten notiert. Unter Punkt 1.3.3 sowie in nächster Abbildung ist eine Beschreibung der einzelnen Scorewerte zu finden. Alle Patienten wurden visitiert und deren Score notiert. Schief ein Patient zum Zeitpunkt der nächtlichen Erhebung (23.00-01.00 Uhr), wurde „Patient schläft“ notiert (siehe Abbildung 5), da auch das nächtliche Erwecken von Patienten delirogen wirken kann.

## Confused Assessment Method-ICU (CAM-ICU)

Nach der RASS wurde die CAM-ICU am Patienten durchgeführt. Hiermit wurde das Vorliegen eines Delirs bei den Patienten zum Zeitpunkt der aktuellen Erhebung erfasst.

Das CAM-ICU-Flussdiagramm erleichtert eine strukturierte Delirerhebung und wurde zur Diagnosestellung herangezogen.

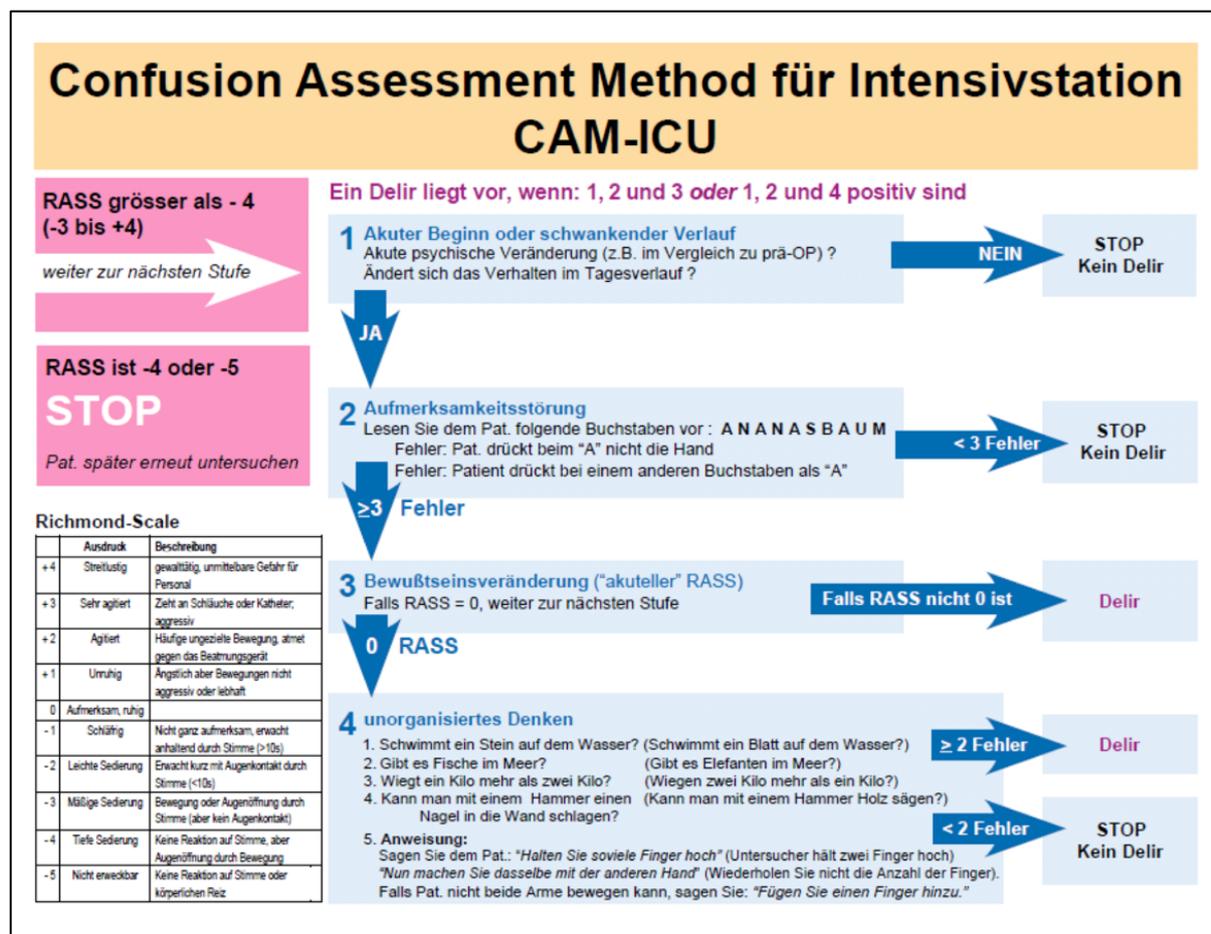


Abbildung 4: Flussdiagramm CAM-ICU, awmf.org-S3-Leitlinie: Analgesie, Sedierung und Delirmanagement in der Intensivmedizin, <https://www.icudelirium.org/>

Um die Delirdiagnose letztendlich stellen zu können, wurden die vier Delirmerkmale überprüft.

**Merkmal 1: akuter Beginn oder schwankender Verlauf einer psychischen Veränderung**

Zuerst wurde der geistige Zustand des Patienten überprüft. Untersucht wurde hier, ob eine psychische Veränderung in seinem Verhalten vorliegt, welche sich durch einen akuten Beginn oder einen fluktuierenden Verlauf auszeichnet.

Um einen akuten Beginn im veränderten Patientenverhalten ermitteln zu können, war es wichtig zu wissen, wie sein geistiger Zustand vorher war (Maschke, 2019). Hierzu wurden fremdanamnestic Angehörige oder Pflegepersonal, wie auch behandelnde Ärzte befragt.

Außerdem wurde erhoben, ob das (veränderte) Verhalten des Patienten während der letzten 24h fluktuierte, d.h. hatte es die Tendenz aufzutreten und wieder zu verschwinden oder wurde es stärker und schwächer. Ob ein schwankender Verlauf vorlag, konnte nach der ersten Erhebung am notierten RASS-Wert ermittelt werden. Variierte der RASS-Wert innerhalb von 24h, lag ein fluktuierender Verlauf vor. Die akute Veränderung des geistigen Zustandes wurde notiert. Liegt keine geistige Veränderung im psychischen Verhalten vor, ist dieses Delirkriterium nicht erfüllt (American Psychiatric Association, 2013; World Health Organisation, 2019).

#### Merkmal 2: Aufmerksamkeitsstörung

Danach wurde untersucht, ob zum Erhebungszeitpunkt beim Patienten eine Aufmerksamkeitsstörung vorliegt. Hierzu wurde dem Patienten das Wort **A-N-A-N-A-S-B-A-U-M** buchstabiert und er wurde gebeten bei jedem A die Hand des Untersuchers zu drücken. War das aufgrund unterschiedlicher Beeinträchtigungen nicht möglich (z.B. Paresen der Arme/ Hände), konnten die Patienten bei jedem A nicken oder mit den Augen zwinkern. Ein Fehler liegt dann vor, wenn der Patient beim „A“ nicht die Hand oder bei einem anderen Buchstaben als „A“ die Hand drückt. Das Delirkriterium ist hier bei drei oder mehr Fehlern erfüllt.

#### Merkmal 3: Bewusstseinsveränderung

Die Bewusstseinslage des Patienten wurde anhand des aktuellen RASS-Wertes ermittelt. Ist dieser ungleich 0, liegt eine Bewusstseinsveränderung vor und entspricht dann dem Delirkriterium.

#### Merkmal 4: unorganisiertes Denken

Merkmal vier testet das formale Denken des Patienten. Hier wurden dem Patienten immer vier Fragen gestellt, die mit „Ja“ oder „Nein“ zu beantworten sind. War der Patient nicht in der Lage zu sprechen, konnte er diese Aufgabe durch ein „Nicken“ oder ein „Kopfschütteln“ beantworten. Die Fragen sind immer die gleichen und können jeweils durch Variante eins oder zwei ersetzt werden. Das Flussdiagramm (Abbildung 4) zeigt die Fragen, die gestellt werden können.

Anschließend wurden die Patienten instruiert dem Untersucher zwei Finger nach zu zeigen. Danach soll der Patient dies, ohne Vorlage vom Untersucher, mit der anderen Hand machen. Falls der Patient nicht beide Arme bewegen kann, soll der Patient zu den zwei Fingern noch einen weiteren zeigen. Das Delirmerkmal ist erfüllt, wenn der Patient zwei oder mehr Fehler hat.

Entsprechend dem CAM-ICU Flussdiagramm ist ein Patient delirant, wenn er auf Merkmale eins und zwei sowie Merkmal drei und/oder vier positiv getestet (Ely et al., 2001a).

Es kann auf einzelne Diagnoseschritte verzichtet werden, wenn entweder frühzeitig eine Konstellation auftritt, die eine Delirdiagnose verhindert (z.B. Merkmal eins oder zwei sind negativ) oder wenn schon anhand von drei Merkmalen die Delirdiagnose gesichert ist. In der vorliegenden Studie wurden

dennoch alle Merkmale erhoben, um die einzelnen Patientenerhebungen vergleichen zu können und um eine geistige Veränderung des Patienten schnellstmöglich erfahren zu können.

Nicht immer konnte die CAM-ICU durchgeführt werden. Die Ausschlusskriterien waren:

#### RASS-Wert bei -4 oder -5

Ein RASS-Wert von -4 bedeutet, dass der Patient tief sediert ist und keine Reaktion auf Ansprache zeigt, aber eine Reaktion auf Berührung, indem er sich bewegt oder die Augen öffnet. Ein RASS-Wert von -5 sagt aus, dass der Patient nicht erweckbar ist und weder eine Reaktion auf Ansprache noch auf Berührung zeigt (Ely et al., 2003). In beiden Fällen ist die Durchführung der Aufgaben zur Erfassung von Merkmal zwei *Aufmerksamkeitsstörung* und Merkmal vier *unorganisiertes Denken* unmöglich. Liegt also ein Bewusstseinszustand von -4 oder -5 vor, wird die CAM-ICU Testung abgebrochen und die Patienten werden beim nächsten Mal erneut versucht zu testen.

#### Operation des Patienten am gleichen Tag

Wurde ein Patient während seines Aufenthaltes auf Stroke Unit oder neurologischer Intensivstation operiert, wurde die CAM-ICU Testung an diesem Tag nicht durchgeführt. Nachwirkungen der Narkose, wie Müdigkeit und Verwirrtheit (Bocskai et al., 2016) können die CAM-ICU Ergebnisse verfälschen. Die Ergebnisse von den Aufgaben zu den Delirmerkmalen können vom eigentlichen Wert abweichen.

#### Der Patient schläft zum Zeitpunkt der nächtlichen Untersuchung (23.00-01.00 Uhr)

Patienten, die zum Zeitpunkt der nächtlichen Untersuchung schliefen, wurden für die Testung nicht geweckt. Die Genesung der Patienten durch einen adäquaten circadianen Schlaf ist sehr wichtig. Außerdem wirkt sich eine Unterbrechung des natürlichen Schlaf-Wach-Rhythmus schlecht auf den Biorhythmus aus und kann delirfördernd sein (Inouye, 2006).

#### Unfähigkeit des Patienten zur Kommunikation

Viele neurologische Patienten sind aufgrund ihrer akuten Erkrankung nicht in der Lage adäquat zu kommunizieren und Instruktionen zu folgen. Liegt z.B. eine Aphasie vor, ist die Kommunikation mit den Patienten stark eingeschränkt und somit die Durchführung der CAM-ICU nicht umsetzbar (Ely et al., 2001a).

#### Mangelnde Deutschkenntnisse

Da ein exaktes Instruktionsverständnis eine Voraussetzung für die Durchführung der CAM-ICU ist (Ely et al., 2001a), wurde bei Patienten mit mangelnden Deutschkenntnissen die CAM-ICU nicht durchgeführt.

Einschätzung von Verwirrheitszuständen

Pseudonym:		Datum:					
		8 – 10 Uhr		17 – 19 Uhr		23 – 01 Uhr <input type="checkbox"/> Patient schläft	
<b>RASS</b>							
Aggressiv	+4						
Stark agitiert	+3						
Agitiert	+2						
Unruhig	+1						
Wach und ruhig	0						
Schläfrig	-1						
Leicht sediert	-2						
Mäßig sediert	-3						
Tief sediert	-4						
Nicht erweckbar	-5						
<b>CAM-ICU</b>		Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	Nein
1a) Akuter Beginn ODER b) Fluktuierender Verlauf							
2) Aufmerksamkeitsstörung							
3) Veränderte Bewusstseinslage (RASS)							
4) Formale Denkstörung							
<b>Delirium ?</b> (1a oder 1b) <u>und</u> 2 <u>und</u> (3 oder 4)							
<b>Vitalparameter:</b>							
Herzfrequenz:							
Sauerstoffsättigung:							
Atemfrequenz:							
Blutdruck:							
Mitteldruck							
Temperatur							
		Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	Nein
Sedativum?							
Mechanische Beatmung?							
Fixierung?							
Welche?							

Abbildung 5: Erhebungsbogen *Einschätzung von Verwirrheitszuständen*

### 3.3.4 Erfassung von Patientendaten während des stationären Aufenthaltes

Um so viele medizinische Daten der Patienten wie möglich zu sammeln, damit diese später verglichen und mit einem möglichen deliranten Verhalten in Verbindung gebracht werden können, wurden zum Zeitpunkt der Durchführung der Screeningverfahren weitere Informationen der Patienten gesammelt.

In vorliegender Arbeit wurden nicht alle aufgenommenen Daten in den Fokus gestellt, da es hier hauptsächlich um den Vergleich der Kontroll- und Interventionsgruppe und die Effektivität der Maßnahmen geht. Wie bereits erwähnt wurden die Daten mit zwei weiteren Doktorandinnen erhoben.

Um eine kollektive Datenerhebung für die jeweils themenrelevanten Daten zu erreichen, hatte jeder den gleichen Untersuchungsablauf.

#### *Einschätzung von Verwirrheitszuständen*

Auf dem Erhebungsbogen *Einschätzung von Verwirrheitszuständen* (siehe Abbildung 5) wurden zu den drei Erhebungszeitpunkten weiterhin folgende Patienteninformationen notiert:

#### Vitalparameter

Die Vitalparameter - Herzfrequenz, Sauerstoffsättigung, Atemfrequenz, Blutdruck, Mitteldruck und Körpertemperatur - wurden im Rahmen der Dissertation von Diana Liebl (2020) erhoben.

#### Sedierung

Notiert wird hier, ob der Patient zum aktuellen Erhebungszeitpunkt medikamentös sediert ist. Da die Sedierung im Delirmanagement eine Rolle spielt (Haller, 2015), kann ein sedierter Patient einen Hinweis darauf geben, dass dieser zuvor verhaltensauffällige Tendenzen, im Sinne von deliranten Verhalten (wie Unruhe, Aggression etc.), gezeigt hat. Zumindest ist dies im nicht beatmungspflichtigen Setting naheliegend. Dies kann durch die fremdanamnestiche Erhebung der Psychomotorik oder durch Angaben zum Verhalten des Patienten in seiner Patientenkurve, nachvollzogen werden.

Außerdem ist es für eine valide Erhebung der CAM-ICU entscheidend, ob die Patienten zum Erhebungszeitpunkt in der Lage sind diesen adäquat durchzuführen. Haben die Patienten vorher ein Sedativum bekommen, könnten die Ergebnisse dadurch verändert sein. Je nach Wirkung der Sedativa (gemessen an den jeweiligen Halbwertszeiten des verabreichten Medikaments) könnten die Ergebnisse des Patienten dann auf seinen ermüdeten Zustand durch das Medikament zurückzuführen sein.

#### Mechanische Beatmung

Da eine maschinelle Beatmung eine Sedierung des Patienten voraussetzt (Bösel, Schellinger, 2016), ist bei diesen Patienten die Kommunikation sehr erschwert und die CAM-ICU entweder nicht durchführbar (bei einem RASS-Wert von -4 bzw. -5) oder nur begrenzt beurteilbar.

## Fixierung

Sind die Patienten stark agitiert bis aggressiv, zeigen Aufsteh- sowie Weglauftendenzen und stellen mit diesem Verhalten eine Fremd- oder Eigengefährdung dar, werden sie (nach Einholung richterlicher Erlaubnis) fixiert. Daher gibt ein Fixierungszustand Ausschluss auf das vorherige Verhalten des Patienten. Häufig haben Patienten mit einem hyperaktiven Delir diese Symptome (Hübscher, Isenmann, 2016). So stellt die Fixierung einen Hinweis auf ein eventuell vorliegendes Delir dar. Anhand der fremdanamnestischen Erhebung der Psychomotorik könnte dies überprüft werden.

## *24h-Patienteninformation*

In einem Patienteninformationsbogen (siehe Abbildung 6) wurden weitere relevante Daten der Patienten vermerkt. Die Datenerhebung bezog sich immer auf die letzten 24h.

## National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS)

Der NIHSS dient der Beurteilung des Schweregrades eines Schlaganfalls, wobei ein höherer NIHSS-Score einem ausgedehnterem Schlaganfall entspricht (Lyden et al., 1994). Je höher der NIHSS-Score, desto häufiger zeigt ein Patient Delirsymptome (Miu, Yeung, 2013; Qu et al., 2018). Der NIHSS wird nach Möglichkeit die ersten drei Tage nach einem Schlaganfall zu folgenden Zeitpunkten am Patienten erhoben: bei Aufnahme, zwischen 11.00 und 12.00 Uhr, 17.00 und 18.00 Uhr, 23.00 und 24.00 Uhr und 05.00 und 06.00 Uhr. Stefanie Jung (2020) nimmt in ihrer Dissertation Stellung zu dem Zusammenhang zwischen Delirprävalenz und dem NIHSS-Score.

## Benzodiazepine- und Antipsychotika-Einnahme

In den Zeiträumen zwischen den Erhebungen von 8.00-16.59 Uhr, 17.00-22.49 Uhr und 23.00-7.59 Uhr wurde folgende Medikamenteneinnahme der Patienten festgehalten:

- Benzodiazepine-Einnahme (fest und nach Bedarf)
- Antipsychotika- bzw. Neuroleptika-Einnahme (fest und nach Bedarf)

Die Einnahme speziell dieser Medikamente spielt eine Rolle im Delirgeschehen. Sowohl Benzodiazepine als auch Antipsychotika werden zur Delirbehandlung eingesetzt (siehe Punkt 1.3.4), können aber auch gleichzeitig die Entstehung eines Delirs begünstigen (Braune, Gurlit, 2019; Riker et al., 2009). Des Weiteren können sie durch ihre sedierende Wirkung die CAM-ICU-Ergebnisse beeinflussen (Iversen et al., 2018; Maschke, 2019).

## Psychomotorik

Die fremdanamnestische Untersuchung der Psychomotorik dient dem Informationserhalt über das Verhalten und den geistigen Zustand der Patienten zwischen den drei Erhebungszeitpunkten. In diesem Zeitraum erhebt das Pflegepersonal auf einer Skala von -2 (nicht erweckbar) bis 3 (aggressiv)

das Verhalten der Patienten. Diese Skala wurde in Anlehnung an die RASS erstellt und etwas vereinfacht.

- 3 = Aggressiv
- 2 = Agitiert
- 1 = Unruhig
- 0 = Unauffällig
- -1 = Gedämpft
- -2 = Nicht erweckbar

Vorliegende Anordnungen (wie z.B. Fixierungen der Patienten) und Medikamentengaben (wie z.B. Einnahme von Sedativa) können durch diesen Wert nachvollzogen werden.

In einem Zeitraum von 8.00-7.59 Uhr (bezogen auf die letzten 24h) wurden weiterhin folgende Patientendaten eingeholt:

#### Schmerzmedikation

Schmerzen stellen einen Risikofaktor für ein Delir dar und beeinflussen somit die Delirentwicklung (Reade, Finfer, 2014). Daher wurde sowohl die Nicht-Opioid-Analgetika-, als auch die Opioid-Einnahme der Patienten notiert. Opioide haben neben ihrer starken schmerzlindernden Wirkung (Freye, 2010) verschiedene Nebenwirkungen, wie beispielsweise eine beruhigende Wirkung. Diese sedierenden Effekte von Opioiden (Byas-Smith et al., 2005) können die Ergebnisse der Erhebungen, wie bereits unter *Sedierung* beschrieben, beeinträchtigen. Die Einnahme von Opioiden spielt in diesem Kontext weiterhin eine wichtige Rolle, denn Opioide sind delirogene Arzneimittel (Byas-Smith et al., 2005).

#### Anästhetika

Da Anästhetika stark sedierend wirken (Mc Entire et al., 2014), können sie die CAM-ICU-Ergebnisse beeinflussen bzw. die Ausschlusskriterien der CAM-ICU lassen aufgrund dessen die Erhebung nicht zu.

#### Antibiotika- und Virostatikagabe sowie Vorliegen einer Infektion

Die Antibiotika- und oder Virostatikagabe gibt Auskunft über einen möglichen Infekt des Patienten. Das Vermerken eines aktuellen Infektes des Patienten ist wichtig, da ein Infekt ein Delirauslöser sein kann (Inouye, 2006). Die Delirprävalenz in Zusammenhang mit einer Infektion erarbeitete Stefanie Jung (2020) in ihrer Dissertation.

#### Ereignisse

Ist in den letzten 24h etwas Wichtiges passiert, wurde dies unter *Ereignissen* festgehalten. Wichtige Ereignisse waren z.B.:

- Sturz des Patienten
- Chirurgischer Eingriff, wie
  - Shaldon Katheter Anlage
  - Tracheotomie
  - Hemikraniektomie
  - Stenteinsatz
  - Thrombektomie
  - Externe Ventrikeldrainagen Anlage
- Narkose nach Operation
- Umstellung auf palliatives Konzept
- Isolation

Viele dieser Ereignisse können ein Delir begünstigen (Inouye, 2006). Daher wurden diese festgehalten. Ein Zusammenhang zwischen diesen Ereignissen und einem Delir erläutert Vorname Jung (2020) in ihrer Studie.

Die Umstellung auf ein palliatives Konzept stellte eine wichtige Information zur weiteren Vorgehensweise dar. Wurden die Patienten palliativ weiterbehandelt, wurden die Erhebungen an dieser Stelle abgebrochen und die Patienten nur bis zu diesem Zeitpunkt als Studienteilnehmer erhoben. Aus ethischen Gründen und zur Wahrung der Würde der Menschen waren weitere Untersuchungen in diesem Rahmen nicht durchführbar.

Einschätzung von Verwirrheitszuständen

**24h Patienteninformation**

Datum: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . \_\_\_\_

**Pseudonym:** \_\_\_\_\_

**NIHSS:** \_\_\_\_\_ Tag: \_\_\_\_\_  
Aufnahme      11-12      17-18      23-24      05-06      Uhr

	<b>8:00 – 16:59</b>	<b>17:00 – 22:59</b>	<b>23:00 – 7:59</b>
Benzodiazepine (fest)			
Benzodiazepine (Bedarf)			
Neuroleptika (fest)			
Neuroleptika (Bedarf)			
Psychopharmaka sonstige			
Psychomotorik			

**8:00 – 7:59**

Opioide	
Nicht-Opioid Analgetika	
Anästhetika	
Antibiotika/ Virostatika	
Infektion?	

Ereignisse	
------------	--

Abbildung 6: 24h Patienteninformation *Einschätzung von Verwirrheitszuständen*

### 3.4 Interventionsprogramm

Die Prävalenzerhebung war mit der Durchführung dieses Untersuchungsablaufs an 209 Patienten (Kontrollgruppe) abgeschlossen. Jetzt wurde das Delirinterventionsprogramm eingeführt und zusätzlich zum gleichen Untersuchungsablauf mit weiteren 208 Patienten (Interventionsgruppe) durchgeführt. Das Programm wurde speziell auf das Patientenkollektiv sowie auf die Umsetzungsmöglichkeiten auf der Stroke Unit und der neurologischen Intensivstation abgestimmt. Die Prävalenzerhebung erleichterte die Entwicklung des Interventionsprogramms. In dieser Phase konnten die allgemeine Situation und die Gegebenheiten auf der Stroke Unit und der neurologischen Intensivstation genau eruiert werden.

Das Programm wurde in enger Zusammenarbeit mit dem verantwortlichen Pflegepersonal erarbeitet. Auch die Ärzte konnten Interventionsideen miteinbringen. In Anlehnung an das HELP-Programm von Inouye (Inouye et al., 1999) und an die in Tabelle 5 genannten effektiven Interventionen (siehe Punkt 1.3.4.) wurden passend für diese Studie unterschiedliche Interventionsmaßnahmen ausgewählt.

Der Fokus des Programms lag auf der Umsetzung von fünf Maßnahmen: *Personalschulungen*, *adäquater Tag-Nacht-Rhythmus*, *Umweltanpassung*, *unterstützende Kommunikation* und *basale Stimulation*.

#### 3.4.1 Personalschulungen

Einer der wichtigsten Bestandteile des Interventionsprogramm sind die Personalschulungen. Diese erweisen sich als effektiv in der Delirprävention- und intervention (Khan et al., 2019).

Sie schärfen das Bewusstsein des medizinischen Fachpersonals für eine bessere Prävention und frühere Diagnose und wirken sich positiv auf die Prognose aus (Cortes-Beringola et al., 2021).

Die ganzen Maßnahmen sind nur adäquat beurteilbar, wenn alle beteiligten Mitarbeiter diese korrekt ausführen. Daher wurden mit diesen Schulungen durchgeführt. Vor Beginn der Interventionserhebung erfolgte eine ausführliche Einweisung und währenddessen ein wöchentliches Briefing.

Der Fokus der Schulungen lag auf der Erkennung sowie der Intervention eines möglichen Delirs. Dabei war es für das Personal wichtig zu lernen, wahrzunehmen welche Patienten besonders gefährdet sind ein Delir zu entwickeln, um diesen die entsprechenden Interventionen adäquat anbieten zu können. Ein weiterer Punkt der Schulungen war das Erlernen und Anwenden der Maßnahmen. Im klinischen Alltag spielte die gegenseitige Achtsamkeit der Mitarbeiter auf das gleichermaßen und richtige Anwenden der Interventionen sowie das Aufmerksam machen bei Abweichungen eine wichtige Rolle.

### 3.4.2. Adäquater Tag-Nacht-Rhythmus

Häufig ist der Tag-Nacht-Rhythmus eines Delirpatienten gestört, was die Aufrechterhaltung eines Delirs begünstigt (Meagher et al., 2008). Außerdem stellt Schlafentzug einen präzipitierenden Faktor der Delirerstehung dar (Inouye, 2006). Daher spielt die Sicherstellung eines adäquaten Tag-Nacht-Rhythmus für die Delirprävention sowie -intervention eine zentrale Rolle. Verschiedene Interventionspunkte wurden gewählt, damit die besten Voraussetzungen zur Gewährleistung eines passenden Tag-Nacht-Rhythmus gegeben waren.

#### *Zeitabhängige Licht-und Geräuschanpassung*

Lärm und bestimmte Lichtverhältnisse beeinflussen den Schlaf und somit das Schlafverhalten (Anton et al., 2017). Sind diese der Tageszeit nicht angepasst, kann es zu Schlafproblemen, wie z.B. Schlafmangel oder einem gestörten Tag-Nacht-Rhythmus kommen. Diese beeinträchtigen die körperliche und geistige Gesundheit einer Person und können weitere Probleme, wie z.B. die Entstehung eines Delirs fördern.

Patienten auf der Intensivstation haben häufig einen schlechten Schlaf. Dies kann durch konstant hohe Geräuschpegel und 24-Stunden-Beleuchtung sowie durch die kontinuierliche Patientenversorgung (z.B. Messung der Vitalparameter, Entnahme von Blutproben, Verabreichung von Medikamenten usw.) verursacht sein (Lewis et al., 2018).

Daher wird in dieser Interventionsmaßnahme explizit auf die Einhaltung tageszeitangepasster Licht- und Geräuschbedingungen, die in diesem Kontext möglich sind, geachtet.

Morgens und mittags ist es wichtig, dass es im Raum hell ist. Durch Lichtzufuhr wird die Ausschüttung des Hormons Melatonin, welches den Tag-Nacht-Rhythmus reguliert, in das Blut gestoppt, das bedeutet man wird munter und wach (Bonmati-Carrion et al., 2014).

Die Vorhänge werden aufgezogen und ggf. das Licht eingeschaltet. Auch die Lautstärke kann der Tageszeit angepasst sein, d.h. man kann die Patienten normal ansprechen und eine angepasste Lautstärke kann auf dem Flur und in den Zimmern herrschen.

Gegen Abend soll es im Raum leiser und die Zimmer etwas abgedunkelt werden, damit die Patienten zur Ruhe kommen und ein Gespür dafür entwickeln, dass jetzt bald Schlafenszeit ist.

Künstliches Licht in der Nacht kann den natürlichen biologischen Rhythmus beeinträchtigen (Aulsebrook et al., 2018) sowie die Melatoninausschüttung stoppen und somit eine schlafhemmende Wirkung haben (Bonmati-Carrion et al., 2014). Auch Geräusche während des Schlafs beeinflussen diesen negativ (Fietze et al., 2016). Soweit die Möglichkeiten es in diesem speziellen Setting zulassen, ist zumindest darauf zu achten, dass das Hauptzimmerlicht nachts ausgeschaltet und nur im Notfall anzumachen ist. Das Gleiche gilt für Geräusche jeglicher Art, welche nicht aus medizinischen technischen Apparaturen kommen und daher nicht zwingend notwendig sind.

Hierzu sollen die Türen der Patientenzimmer geschlossen sowie medizinische und pflegerische Eingriffe im Schlaf vermieden werden. Bei nächtlichen Problemen oder Wünschen der Patienten betritt das Pflegepersonal den Raum mit einer Taschenlampe. Ausnahmen stellen Notfälle dar, bei denen es zwingend nötig ist, Licht anzumachen und mit dem Patienten zu kommunizieren (Oh et al., 2017).

Als weitere Intervention wurde den Patienten gegen Abend Ohrstöpsel und Augenmasken für den nächtlichen Schlaf angeboten. Ohrstöpsel sowie Augenmasken zeigten in zuvor durchgeführten Studien potenzielle positive Auswirkungen auf die Schlafqualität und auf die Delirinzidenz (Locihova et al., 2018). Alle Patienten konnten diese je nach Bedarf nutzen.

Bevor der Interventionsdurchführung wurden solche Maßnahmen auf Grund von Zeitmangel und Dringlichkeit manchmal nicht angewandt. Hierbei halfen die Personalschulungen, sie erinnerten wöchentlich alle Beteiligten an die Einhaltung dieser Durchführungen.

### *Aktivierung am Tag*

Angepasste aromatherapeutische Anwendungen und Akupressur sollten die Patienten am Tag aktivieren.

Die Therapien erfolgten angepasst, d.h. bei Patienten mit Scoreindikation oder bei Patienten mit multiplen prädisponierenden und präzipitierenden Delirfaktoren. Eine Scoreindikation wurde definiert als ein positiver CAM-ICU Wert oder ein stark schwankender RASS-Wert, der die Entstehung eines Delirs andeutete.

### *Angepasste Aromatherapie*

Die Aromatherapie ist ein Teilgebiet der Phytotherapie und eine Therapieform der Naturmedizin, welche Anwendung durch das Einsetzen von ätherischen Ölen zu medizinischen Heilzwecken findet (Bühning, 2013). Als Aromapflege bezeichnet man von den Pflegekräften durchgeführte aromatherapeutische Anwendungen (Wabner, Theierl, 2017). Sie dient der Anregung und Stärkung der Lebenskraft und der Selbstheilungskräfte des Menschen (Buchmayer, 2013). Unterschiedliche ätherische Öle haben verschiedene Effekte. Manche können zum Erhalt eines adäquaten circadianen Rhythmus beitragen.

In dieser Studie wurden zur geistigen Aktivierung der Patienten die Öle Rosmarin und Zitrone gewählt. Rosmarin regt nachweislich das Gedächtnis an und verbessert dessen Aktivität bei oxidativem Stress (Rasoolijazi et al., 2015). Außerdem kann es Angstzustände lindern (Martinez et al., 2011). Zitronenöl hat einige positive Eigenschaften. Es fördert z.B. die Konzentration und dient der Steigerung der Gedächtnisfähigkeit (Zhou et al., 2009).

Jeweils drei Tropfen dieser beiden Öle wurden auf ein Gästehandtuch geträufelt und neben den Kopf des Patienten gelegt. Da die Therapie zur Aktivierung am Tag dienen soll, wurde sie morgens bzw. vormittags angewandt.

### Angepasste Akupressur Stirn

Akupressur ist eine Druckmassagetechnik, durch welche die Selbstheilungskräfte des Menschen aktiviert werden sollen. Mit den Fingern wird Druck auf bestimmte Körperpunkte ausgeübt (Deadman et al., 2007). In der vorliegenden Untersuchung wurde die Akupressur auf der Stirn des Patienten angewandt. Sie erfolgte hier in Kombination mit ätherischen Ölen.

Zur Aktivierung des Patienten am Tag wurde die Stirn des Patienten mit Rosmarin eingerieben.

### *Schlafförderung in der Nacht*

Unterschiedliche Interventionen wurden angewandt, damit Patienten abends zur Ruhe kamen und nachts bessere Voraussetzungen für einen guten Schlaf hatten.

### Angepasste Aromatherapie

Aromatherapeutische Anwendungen kamen auch zur Schlafförderung zum Einsatz. Zur Sedierung und Beruhigung des Patienten wurde Lavendelöl in Kombination mit Rosen-Geranium-Öl eingesetzt. Je drei Tropfen wurden auf ein Gästehandtuch gegeben und neben den Kopf des Patienten gelegt.

Lavendelöl kann eine schlaffördernde Wirkung hervorrufen (Karadag et al., 2017; Ozlu, Bilican, 2017). Außerdem kann es die Vigilanz steigern und Verwirrheitszustände reduzieren. Positive Effekte zeigt es auch in Stresssituationen, bei Angststörungen und in Bezug auf die Vitalparameter, wie Blutdruck, Herzfrequenz und Atmung (Stefflitsch et al., 2013). Verschiedene Studien konnten außerdem zeigen, dass Lavendel Schmerzen unterschiedlicher Art lindern kann (Bagheri-Nesami et al., 2014; Sasannejad et al., 2012; Yazdkhasti, Pirak, 2016).

Geranium wird verwendet um Stress- und Angstzustände zu kontrollieren (Lis-Balchin et al., 2003) und zu deren Linderung eingesetzt. Darüber hinaus wirkt es gegen Depressionen (Setzer, 2009). Außerdem wirkt es angstlösend und antidepressiv (Abouhosseini Tabari et al., 2018). Rosenöl wird eine ausgleichende und entspannende Wirkung zugeschrieben und wird daher bei innerer Unruhe und Nervosität angewandt (Hongratanaworakit, 2009).

### Angepasste Akupressur Stirn

Außerdem konnten die Patienten zur Förderung eines erholsamen Schlafs eine Gesichtsakupressur in Anspruch nehmen. Hierbei wurde eine Druckmassage der Stirn in Kombination von Baldrian-, Rosengeranien- und Lavendelöl am Patienten ausgeführt.

Die Wirkungen der Öle Lavendel und Rosengeranien sind bereits beschrieben. Baldrian hat eine beruhigende Wirkung und hilft gegen Stress und Nervosität (Kautz, Bodesheim, 1994). Es kann als natürliches Schlafmittel eingesetzt werden (Donath et al., 2000).

### Abendtoilette mit Melissenbad

Am Abend wurde der Mund und das Gesicht des Patienten mit der Kräuteressenz Melisse gewaschen. Melisse kann zur Behandlung unterschiedlicher Erkrankungen eingesetzt werden. Unter anderem zur

Behandlung von Schlaflosigkeit (Jäger et al., 2006), da es beruhigend wirkt (Estomba et al., 2006). Weiterhin wird Melisse gedächtnisunterstützende Effekte nachgesagt (Patel et al., 2014).

### Kräutertee Ruhe und Gelassenheit

Der Kräutertee *Ruhe und Gelassenheit* wurde den Patienten gegen Abend angeboten. Seine unterschiedlichen Kräuteresenzen sollen nach einem anstrengenden Tag zu mehr Geduld, Gelassenheit und Beruhigung verhelfen. Beruhigende Kräuter wie Melissenblätter, Lavendelblüte und eine Bachblütenmischung sind in dem Tee enthalten. Die Wirkung von Melisse und Lavendel wurde bereits erläutert. Bachblüten besitzen einen angstlösenden Effekt (Dixit, Jasani, 2020).

### Pucken

Pucken ist eine weitverbreitete Wickeltechnik, welche vor allem in der Säuglings- und Babypflege eingesetzt wird. Hierbei wird der ganze Körper des Betroffenen stramm eingewickelt (Frenken, 2011). Das Pucken hat verschiedene positive Eigenschaften. Es hat Auswirkungen auf den Schlaf und die Erregung. Das Wickeln führt zu weniger Erregung, weniger Alarmaktivität, mehr Schläfrigkeit und mehr Schlaf (Giacoman, 1971). Daher wird es bei Säuglingen zur Beruhigung und zur Schlafförderung eingesetzt. Des Weiteren lindert das Pucken Schmerzen und dient als ergänzende Therapie zur pharmakologischen Schmerzbehandlung (Erkut, Yildiz, 2017).

Da das Pucken einen Patienten, ähnlich wie bei einer Fixierung, stark einengt und daher auch delirfördernd wirken kann (Inouye, 2006), wurde in dieser Studie sorgsam abgewägt bei welchen Patienten diese Methode zum Einsatz kommt. Zum einen musste eine Scoreindikation bestehen zum anderen beachtet werden um welche Delirform es sich handelt. Liegt beim Patienten ein hyperaktives Delir oder die Mischform vor wurde diese Intervention aufgrund der einengenden Wirkung des Puckens unterlassen.

### Beruhigende Musik

Das Hören von Musik beeinflusst das psychobiologische Stresssystem, in dem es sich auf das autonome Nervensystem auswirkt und dadurch eine schnellere Genesung bewirkt. Somit hat Musik positive Auswirkungen auf den menschlichen Körper (Thoma et al., 2013). Außerdem kann beruhigende Musik Angstzustände und Schmerzen lindern (Voss et al., 2004).

Am Abend wurde den Patienten je nach Bedarf beruhigende Musik vorgespielt, um sie auf den bevorstehenden Schlaf vorzubereiten.

### 3.4.3 Umwelthanpassung

Ein Delir wird durch störende Umwelteinflüsse gefördert bzw. ungünstige Verhältnisse können ein Delir entstehen lassen (Inouye, 2006). Durch kleine Maßnahmen wurden bessere Umweltbedingungen für die Patienten geschaffen.

Da viele Reize ein Delir begünstigen können und Delirpatienten überfordern (Inouye, 2006), wurde darauf geachtet, dass die Patienten so wenig irritierenden Reizen wie möglich ausgesetzt waren. Zum Beispiel wurden im Zimmer stehende Pflegeutensilien und nicht gebrauchte medizinische und technische Geräte entfernt. Damit die Umwelt richtig wahrgenommen werden konnte, wurde explizit darauf geachtet, dass die Patienten tageszeitabhängige, geeignete Hilfsmittel verwenden, wie z.B. das Tragen von Brille und Hörgeräten. Zur tageszeitlichen Orientierung wurden Uhren mit Datum und Uhrzeit gut sichtbar in den Patientenzimmern angebracht.

Ein weiterer wichtiger Punkt war die Verringerung von falschen Alarmen der Monitore. Die Monitore an sich stellen einen delirfördernden Faktor dar, denn sie blinken und piepsen und beeinflussen damit den Patienten enorm (Inouye, 2006). Durch tägliches Wechseln der EKG-Elektroden wurden die Fehlmeldungen der Monitore reduziert. Außerdem wurde ein patientenangepasstes Monitoring eingeführt, d.h. Patienten, die keine Indikation zur Überwachung mehr hatten und darauf warteten entlassen oder verlegt zu werden, wurden nicht mehr am Monitor angeschlossen.

### 3.4.4 Unterstützende Kommunikation

#### *Patientenorientiertes Gespräch*

Wie bereits unter Punkt 1.1.7 beschrieben, spielt die psychosoziale Unterstützung eine entscheidende Rolle bei der Delirprävention (Braune, Gurlit, 2019). Da das Pflegepersonal durch ihre Aufgaben sehr eingespannt ist, fehlt häufig die Zeit sich mit jedem einzelnen Patienten intensiv zu beschäftigen. Auch die Angehörigen sind aufgrund der Besuchszeiten nur kurze Zeit am Tag bei den Patienten. Daher führte der Versuchsleiter bei der Morgen- und Mittagserhebung mit jedem Patienten ein Gespräch, in dem das Wohlbefinden des Patienten erfragt wurde, der Patient offene Fragen stellen sowie Ängste- und Wünsche äußern konnte. Somit konnte dem Patienten ein Gefühl von Sicherheit und Vertrauen vermittelt werden.

#### *Raumzeitliche, personelle und situative Orientierung*

Orientierungslosigkeit und Verwirrtheit sind Delirsymptome und können zu einer Delirentstehung beitragen (Hübscher, Isenmann, 2016). Daher war es wichtig, dass die Patienten zur Person, zur Situation, zum Ort und zeitlich aufgeklärt sind. Durch einfaches Fragen wurde getestet, ob der Patient darüber richtig informiert ist. War das nicht der Fall, wurde es ihm genau erläutert.

### 3.4.5 Basale Stimulation

Die basale Stimulation kommt häufig in der Patientenpflege zum Einsatz. Das Ziel dieser besteht insbesondere aus einer frühen Aktivierung und Unterstützung der Sinneswahrnehmungen einer erkrankten Person und der Begleitung und Förderung seiner persönlichen Lernprozesse. Dies soll durch das Einsetzen von präzisen Reizen, das Fördern der Umgebungs- und Körperwahrnehmung, das Anbieten von Orientierungshilfen und das Miteinbeziehen der Angehörigen erreicht werden (Schweiger, 2007).

Es gibt verschiedene Methoden der basalen Stimulation. In dieser Studie wurden die *Nestlagerung* und die *Initialberührung* als Intervention bei Patienten mit kognitiven Einschränkungen gewählt, die im Folgenden näher beschrieben werden.

#### *Nestlagerung*

Die Nestlagerung kommt bei Patienten zum Einsatz, die über einen längeren Zeitraum liegen müssen und daher die Gefahr eines Verlustes der Körperwahrnehmung besteht. An die Körpergrenzen der Patienten werden zusammengerollte Decken gelegt, es wird ihnen sozusagen ein „Nest“ gebaut. Dadurch wird dem Patienten ein Gefühl für die eigenen Körpergrenzen vermittelt (Rannegger, Rannegger, 2007), was eine beruhigende Wirkung auf den Patienten hat und ihn in seiner kognitiven Wahrnehmung unterstützt.

#### *Initialberührung*

Die Initialberührung dient der Begrüßung und Verabschiedung eines Patienten mit kognitiven Einschränkungen. Durch eine klare Berührung einer Körperstelle, z.B. der linken Schulter (es empfiehlt sich hierfür immer die gleiche Körperstelle zu wählen), soll ihm bewusst gemacht werden, dass jetzt eine Handlung an ihm vorgenommen wird. So entwickelt der Patient ein Gefühl von Sicherheit, denn er lernt zu verstehen, dass gleich etwas passieren wird. Der Patient sollte an „seinem Punkt“ daher vor und nach jeder Handlung berührt werden, damit er weiß wann die Handlung beginnt und wann sie zu Ende ist (Schweiger, 2007).

Maßnahme	Beschreibung	Zeitpunkt
Personalschulungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausführliche Einweisung</li> <li>• Briefing</li> </ul>	<p>Vor Beginn</p> <p>Wöchentlich</p>
Adäquater Tag-Nacht-Rhythmus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeitabhängige Licht- u. Geräuschanpassung, wie <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorhänge zu- bzw. aufziehen</li> <li>- Licht an- bzw. ausschalten</li> <li>- Türen schließen</li> <li>- Ohrstöpsel und Augenmasken anbieten</li> </ul> </li> <li>• Aktivierung am Tag: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Angepasste Aromatherapie: je 3 Tropfen Rosmarin- und Zitronenöl</li> <li>- Angepasste Akupressur Stirn mit Rosmarin</li> </ul> </li> <li>• Schlafförderung in der Nacht: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Angepasste Aromatherapie: je 3 Tropfen Lavendel- und Rosengeranienöl</li> <li>- Angepasste Akupressur Stirn mit Baldrian-, Rosengeranien- und Lavendelöl</li> <li>- Abendtoilette mit Melissenbad</li> <li>- Kräutertee <i>Ruhe und Gelassenheit</i></li> <li>- Pucken bei Scoreinikation</li> <li>- Beruhigende Musik</li> </ul> </li> </ul>	<p>Ganztägig</p> <p>Ganztägig</p> <p>Abends/Nachts</p> <p>Abends/Nachts</p> <p>Morgens/Mittags</p> <p>Abends/Nachts</p>
Umweltanpassung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzierung von irritierenden Reizen</li> <li>• Verringerung von falschen Alarmen der Monitore <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tgl. Wechseln der EKG-Elektroden</li> <li>- Patientenangepasstes Monitoring</li> </ul> </li> <li>• Einsatz geeigneter Hilfsmittel (wie Brille und Hörgeräte)</li> <li>• Uhren gut sichtbar</li> </ul>	<p>Ganztägig</p> <p>Ganztägig</p> <p>Ganztägig</p> <p>Ganztägig</p>
Unterstützende Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patienten orientiertes Gespräch</li> <li>• Raumzeitliche, personelle &amp; situative Orientierung</li> </ul>	<p>Morgens/Mittags</p> <p>Morgens/Mittags</p>
Basale Stimulation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Initialberührung bei kognitiven Einschränkungen</li> <li>• Nestlagerung bei kognitiven Einschränkungen</li> </ul>	<p>Ganztägig nach Bedarf</p>

Abbildung 7: Delirinterventionsprogramm

### 3.5 Statistische Analysen

Die statistische Analyse der erhobenen Daten wurde mit Microsoft Excel 2010 und dem Statistikprogramm IBM SPSS 25 für Windows durchgeführt.

Die Stichprobe der Patienten ist unverbunden, da die Patienten aus der Kontroll- und Interventionsgruppe nicht die Gleichen waren. Beide Patientengruppen zeigten im Kolmogorov-Smirnov-Test ein nicht normales Verteilungsmuster ( $p = 0,000$ ). Daher wird die Analyse der numerischen Daten mittels Median und Spannweite berichtet. Mittelwert und Standardabweichung wurden zur Heraushebung der Unterschiede dennoch erwähnt. Statistische Vergleiche der metrischen Daten wurden anhand des Mann-Whitney-U-Test durchgeführt.

Die Analyse der Nominaldaten erfolgte mit dem Pearson-Chi-Quadrat bzw. dem Fisher-Exact Test und wird durch Häufigkeit und Prozentsatz angegeben.

Die graphische Darstellung von wichtigen Ergebnissen erfolgte in Tortendiagrammen und Histogrammen.

Ein p-Wert von  $< 0,05$  wurde als statistisch signifikant festgelegt. Zur Verdeutlichung wurde dieser Wert in den Ergebnissen mit einem Stern (\*) angegeben.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Stichprobenbeschreibung

Während des gesamten Studienzeitraums sind insgesamt 497 Patienten auf der Stroke Unit und der neurologischen Intensivstation der Klinik für Neurologie am UKS aufgenommen worden. Davon 257 Patienten im Zeitraum der Kontrollgruppenerhebung und 240 Patienten im Zeitraum der Interventionsgruppenerhebung. Aufgrund fehlender Einverständniserklärung wurden aus der Kontrollgruppe (KG bzw. Gruppe 1) 48 Patienten und aus der Interventionsgruppe (IG bzw. Gruppe 2) 32 Patienten ausgeschlossen. 209 Patienten aus Gruppe 1 und 208 Patienten aus Gruppe 2 wurden in die Studie eingeschlossen und an sieben Tagen die Woche dreimal täglich visitiert. Aus beiden Gruppen konnten nicht alle verbliebenen Patienten hinsichtlich ihres Delirstatus untersucht werden, da sie während ihres gesamten Aufenthaltes die CAM-ICU-Kriterien nicht erfüllten. Exkludiert wurden aus der Kontrollgruppe insgesamt 23 Patienten. 17 davon wegen einer anhaltenden Aphasie, vier davon hatten dauerhaft einen RASS-Wert von kleiner -3, ein Patient aufgrund von Taubheit und ein Patient wegen eines frühkindlichen Hirnschadens. Aus der Interventionsgruppe wurden 16 Patienten ausgeschlossen. Neun davon wegen einer anhaltenden Aphasie, fünf davon hatten dauerhaft einen RASS-Wert unter -3 und zwei davon aufgrund von Sprachproblemen. Somit wurden 186 aus der Kontrollgruppe und 192 aus der Interventionsgruppe in die Deliranalyse eingeschlossen.

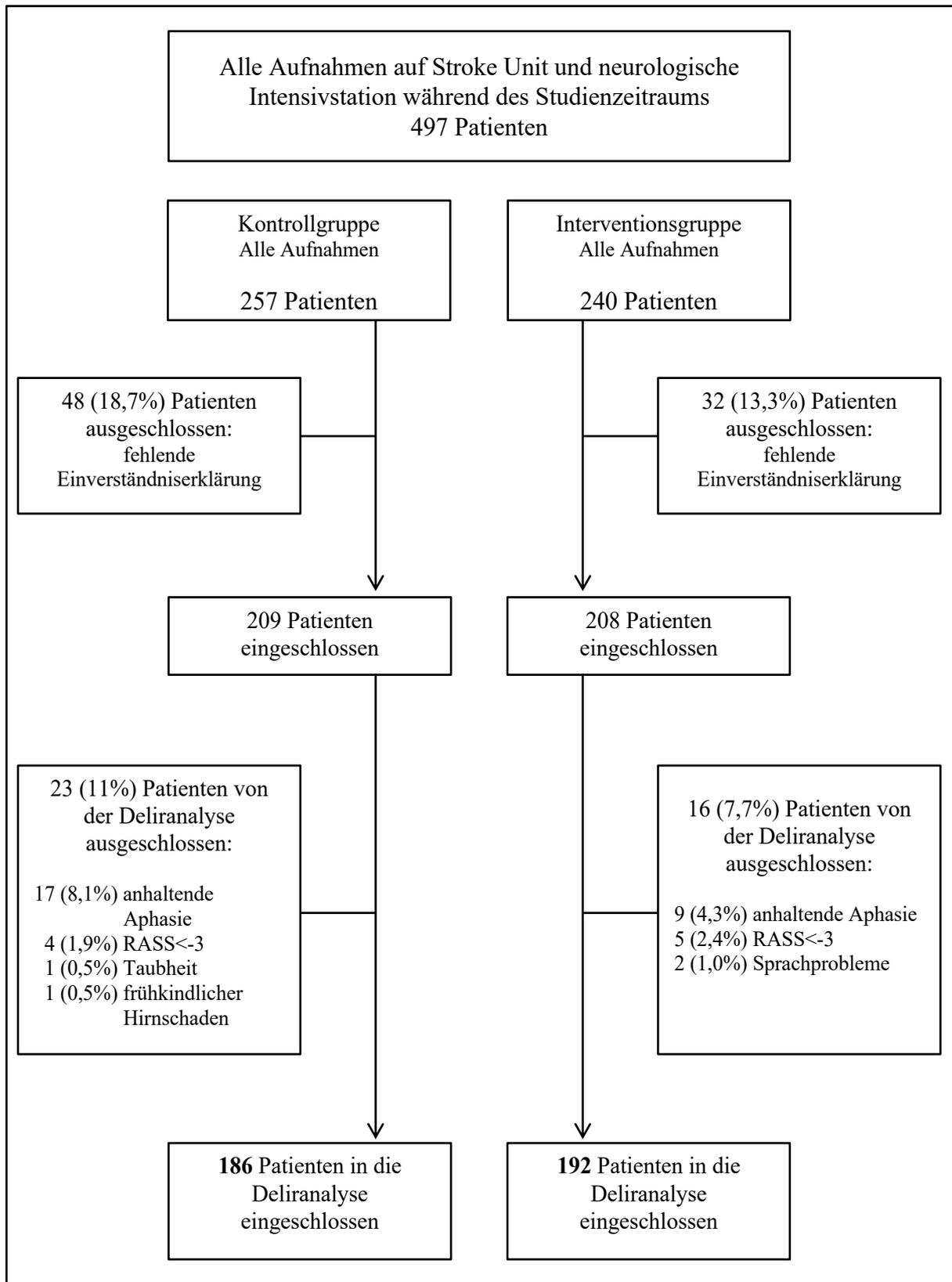


Abbildung 8: Flussdiagramm der Stichprobenerhebung

## 4.2 Vergleichbarkeit der Gruppen

Damit eventuelle Unterschiede im Outcome nicht auf die Unterschiedlichkeit der zu vergleichenden Gruppen zurückzuführen ist, wurden die Daten der eingeschlossenen Patienten beider Gruppen miteinander verglichen und eventuell vorliegende Unterschiedlichkeiten auf statistische Signifikanz getestet.

In diesem Kontext wurden wesentliche Parameter der Patienten, wie Alter und Geschlecht, vorbestehende kardiovaskuläre Risikofaktoren, Vorerkrankungen sowie neurologische und psychiatrische Komorbiditäten miteinander verglichen. Des Weiteren wurden wichtige Informationen zu ihrem stationären Aufenthalt, wie Aufenthalt auf Stroke Unit und oder neurologischer Intensivstation, Daten zu ihrem klinischen Verlauf wie Todesfälle, Infektionen und mechanische Beatmung im Gruppenvergleich betrachtet.

Ist der p-Wert signifikant, liegt ein Gruppenunterschied in diesen Daten vor und kann somit nicht miteinander verglichen werden.

		Kontrollgruppe (KG) (n=186)	Interventionsgruppe (IG) (n=192)	p-Wert
Geschlecht <sup>a</sup>	Weiblich	48,4% (90)	51,6% (99)	0,607
	Männlich	51,6% (96)	48,4% (93)	
Alter <sup>b</sup>	Mdn <sup>c</sup>	70	73	0,128
	R <sup>d</sup>	75	72	
	M <sup>e</sup>	68,11	70,25	
	SD <sup>f</sup>	15,83	15,34	
<b>Krankenhausaufenthalt</b>				
Jemals auf SU <sup>a</sup>		92,5 % (172)	96,4% (185)	0,118
Jemals auf ITS <sup>a</sup>		19,9% (37)	16,1% (31)	0,352
SU & ITS <sup>a</sup>		12,4% (23)	12,0% (23)	1,000

Nur auf SU <sup>a</sup>	79,6% (148)	84,4% (162)	0,231
Nur auf ITS <sup>a</sup>	7,5% (14)	3,6% (7)	0,118
Länge des Aufenthaltes SU & ITS (Nächte) <sup>b</sup>			
Mdn	3	3	0,673
R	48	46	
M	4,59	4,76	
SD	5,13	5,76	
Länge des Klinik-Aufenthaltes allgemein (Nächte) <sup>b</sup>			
Mdn	8	7	0,971
R	80	111	
M	10,80	11,14	
SD	11,55	13,20	
<b>Klinischer Verlauf <sup>a</sup></b>			
Mortalität	1,1% (2)	1% (2)	1,000
Infektion	40,3% (75)	39,6% (76)	0,140
Mechanische Beatmung	8,1% (5)	9,4% (18)	0,717
<b>Kardiovaskuläre Risikofaktoren <sup>a</sup></b>			
Arterielle Hypertension	59,7% (111)	68,2% (131)	0,087
Diabetes Mellitus	21,5% (40)	22,4% (43)	0,901
Rauchen	14,0% (26)	9,4% (18)	0,200
Adipositas	7,0% (13)	7,8% (15)	0,845
Dyslipidämie	16,7% (31)	12,5% (24)	0,307
Hyperurikämie	3,2% (6)	4,7% (9)	0,600
Alkohol Abuse	3,8% (7)	1,6% (3)	0,214

Anderer Drogengebrauch	0,5% (1)	1,6% (3)	0,623
<b>Komorbiditäten <sup>a</sup></b>			
Periphere arterielle Verschlusskrankheit (PAOD)	5,4% (10)	3,6% (7)	0,465
Koronare Herzkrankheit (KHK)	18,8% (35)	18,8% (36)	1,000
Vorhofflimmern	17,7% (33)	26,0% (50)	0,062
Obstruktive Lungenerkrankung	6,5% (12)	8,3% (16)	0,558
Schilddrüsenerkrankung	14,5% (27)	20,3% (39)	0,175
Autoimmunerkrankung	4,3% (8)	3,1% (6)	0,595
Chronische Infektion	2,7% (5)	1,6% (3)	0,497
Maligne Erkrankung	13,4% (25)	19,8% (38)	0,128
Niereninsuffizienz	5,9% (11)	9,9% (19)	0,184
<b>Neurologische Komorbiditäten <sup>a</sup></b>			
Parkinson	1,6% (3)	4,2% (8)	0,220
Epilepsie	8,6% (16)	4,2% (8)	0,092
Periphere Neuropathie	3,8% (7)	2,6% (5)	0,569
Z.n. Schlaganfall oder TIA	18,8% (35)	20,8% (40)	0,699
Z.n. Schädelhirnblutung	2,2% (4)	3,1% (6)	0,751
<b>Psychiatrische Komorbiditäten <sup>a</sup></b>			
Angststörung	1,6% (3)	0% (0)	0,118

Depression	5,4% (10)	3,6% (7)	0,465
Generelles kognitives Defizit	15,6% (29)	22,4% (43)	0,116
Demenz	15,1% (28)	21,4% (41)	0,143
Frühkindliche Hirnschädigung	0,5% (1)	1,0% (2)	1,000

Tabelle 6: Vergleichbarkeit von Kontroll- und Interventionsgruppe

- a) Fisher´s exact test
- b) Mann-Whitney U test
- c) Mdn = Median
- d) R = Range (Spannweite)
- e) M = Mittelwert
- f) SD = Standardabweichung

Die p-Werte aus Tab. 6 zeigen im Gruppenvergleich keinen signifikanten Unterschied. Somit sind die Gruppen vergleichbar.

### 4.3 Delirprävalenz beider Gruppen und Effektivitätsprüfung des Interventionsprogramms

Um signifikante Effekte der Intervention herauszuarbeiten, wurde zuerst die Delirprävalenz der beiden Gruppen ermittelt und dann miteinander verglichen. Hierfür wurde der Datensatz in „Delir“- und „Nicht-Delir“- Patienten aufgeteilt. „Delir“- Patienten sind diejenigen, die während ihres stationären Aufenthaltes auf Stroke Unit und oder neurologischer Intensivstation mindestens einmal ein positives CAM-ICU Ergebnis hatten. „Nicht-Delir“- Patienten waren niemals CAM-ICU positiv.

In der Kontrollgruppe waren von den 186 zur statistischen Analyse eingeschlossenen Patienten 129 (69,4%) „Nicht-Delir“- Patienten und 57 (30,6%) „Delir“-Patienten. Von den 192 eingeschlossenen Patienten aus der Interventionsgruppe gehörten 131 (68,2%) zu den „Nicht-Delir“- Patienten und 61 (31,8%) zu den „Delir“-Patienten. Die Gesamtgruppe setzt sich aus allen Patienten („Nicht-Delir“- und „Delir“-Patienten) einer Gruppe zusammen, die Delirgruppe aus den Patienten, bei denen mindestens einmal ein Delir („Delir“-Patienten) diagnostiziert wurde.

	Kontrollgruppe (KG) (n=186)			Interventionsgruppe (IG) (n=192)			KG vs IG Total <sup>g</sup>	KG vs IG Delir <sup>h</sup>
	Total	Nicht- Delir (n=129)	Delir (n=57)	Total	Nicht- Delir (n=131)	Delir (n=61)	p-Wert	p-Wert
<b>CAM-ICU pos <sup>b</sup></b>								
<b>Mdn</b>	<b>0</b>	0	<b>2</b>	<b>0</b>	0	<b>3</b>	<b>0,723</b>	<b>0,555</b>
R	55	0	54	30	0	30		
M	1,37	0	4,46	1,32	0	4,15		
SD	4,62	0	7,52	3,18	0	4,49		
<b>CAM-ICU neg <sup>b</sup></b>								
<b>Mdn</b>	4	4	6	5	6	5	<b>0,108</b>	<b>0,923</b>
R	37	26	37	52	52	24		
M	5,67	5,36	6,37	6,33	6,28	6,44		
SD	5,25	4,71	6,31	5,69	5,71	5,71		

Tabelle 7: positive und negative CAM-ICU- Ergebnisse des Gesamt- und des Delirgruppenvergleichs

g) Total = Gesamtgruppe (Nicht-Delir- und Delirpatienten)

h) Delir = Delirgruppe (Delirpatienten)

Zur Veranschaulichung der CAM-ICU-Werte sind sowohl die erhobenen Ergebnisse der Gesamterhebungen der positiven als auch der negativen CAM-ICU Ergebnisse im Gruppenvergleich dargestellt.

Die Mediane sowie die Mittelwerte der negativen CAM-ICU-Ergebnisse der Kontrollgruppe und Interventionsgruppe unterscheiden sich nicht im Gesamt- und im Delirgruppenvergleich ( $p = 0,108$  und  $p = 0,923$ ). Da die negativen CAM-ICU-Ergebnisse für die Fragestellung keine entscheidende Rolle spielen, wird im Folgenden von ihnen Abstand genommen und die positiven CAM-ICU-Ergebnisse genauer spezifiziert und erläutert.

Weder im Gesamtgruppenvergleich („Nicht-Delir“- und „Delir“-Patienten einer Gruppe) ( $p = 0,723$ ), noch im Vergleich der reinen Delirgruppen (nur „Delir“-Patienten einer Gruppe) ( $p = 0,555$ ) ist ein signifikanter Unterschied der berechneten Werte der positiven CAM-ICU-Ergebnisse beider Gruppen zu finden.

Weiterhin wurde ermittelt wie sich die Delirdaten der Gruppe 1 und 2 prozentual voneinander unterscheiden.

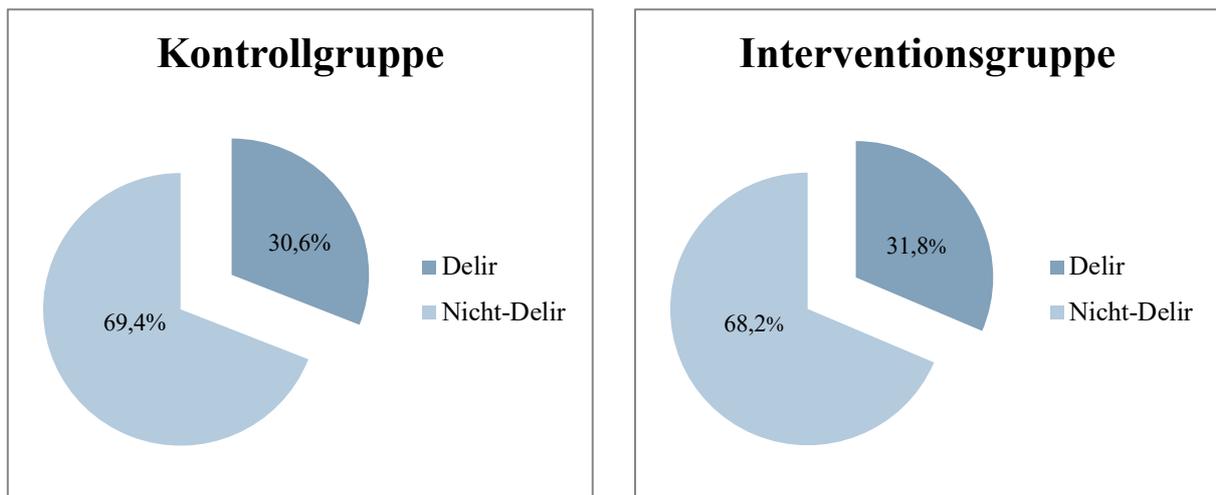


Abbildung 9: Delirprävalenzen der Stroke Unit-Patienten der Kontroll- und Interventionsgruppe in Prozent

30,6% der Patienten aus der Kontrollgruppe waren während ihres stationären Aufenthaltes mindestens einmal delirant, 69,4% der Patienten dieser Gruppe hatten niemals ein Delir. Aus der Interventionsgruppe wurde bei 31,8% der Patienten mindestens einmal ein Delir diagnostiziert und 68,2% dieser Gruppe waren niemals delirant. Es zeigt sich kein signifikanter Unterschied im prozentualen Deliraufkommen zwischen den beiden Gruppen ( $p = 0,825$ ). Die Interventionsmaßnahmen bewirken keinen positiven Effekt auf die Delirprävalenz der Interventionsgruppe.

Im Folgenden wurden die Gruppen stratifiziert, um zu überprüfen, ob sich stationsbezogen Gruppenunterschiede der Delirprävalenz und Auswirkungen der Intervention finden.

#### 4.3.1 Delirprävalenz der reinen Stroke Unit - Gruppen und Effektivitätsprüfung des Interventionsprogramms

Zuerst wurde das Patientenkollektiv auf „reine“ Stroke Unit - Patienten aufgeteilt. Hier wurden die Patienten zur statistischen Überprüfung herangezogen, die sich nur auf Stroke Unit, nicht auf der neurologischen Intensivstation oder auf Stroke Unit und neurologischer Intensivstation befanden.

	Kontrollgruppe (KG) Stroke Unit (n=148)			Interventionsgruppe (IG) Stroke Unit (n=162)			KG -SU vs IG-SU Total	KG -SU vs IG-SU Delir
	Total	Nicht- Delir (n=113)	Delir (n=35)	Total	Nicht- Delir (n=121)	Delir (n=41)	p-Wert	p-Wert
CAM-ICU pos <sup>b</sup>								
Mdn	<b>0</b>	0	<b>2</b>	<b>0</b>	0	<b>3</b>	<b>0,594</b>	<b>0,209</b>
R	15	0	15	30	0	30		
M	0,77	0	3,26	1,10	0	4,32		
SD	2,04	0	3,12	3,13	0	5,02		

Tabelle 8: positive CAM-ICU- Ergebnisse des Gesamt- und des Delirgruppenvergleichs der reinen Stroke Unit-Patienten

Die Mediane der positiven CAM-ICU-Ergebnisse der Stroke Unit Patienten unterschieden sich weder im Gesamtgruppenvergleich ( $p = 0,594$ ), noch im Gruppenvergleich der nur „Delir“-Patienten ( $p = 0,209$ ). Somit liegt kein signifikanter Unterschied in der Delirprävalenz vor.

Die Intervention wirkt sich nicht auf die positiven CAM-ICU-Werte der „reinen“ Stroke Unit-Patienten aus.

Die Delirhäufigkeit der Stroke Unit - Patienten beider Gruppen wurde in Prozent ermittelt und verglichen.

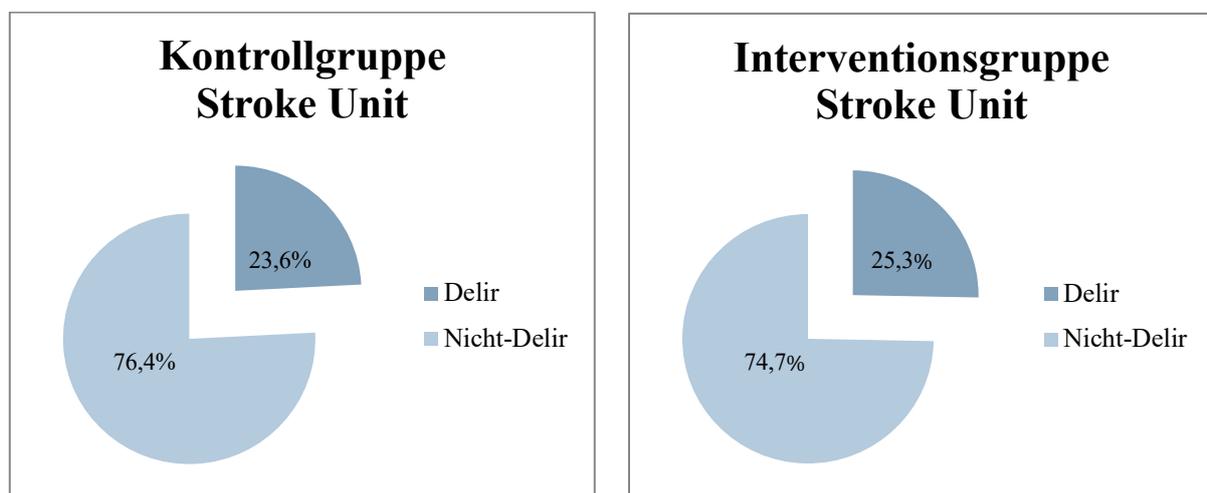


Abbildung 10: Delirprävalenzen der Stroke Unit-Patienten der Kontroll- und Interventionsgruppe in Prozent

23,6% der „reinen“ Stroke Unit - Patienten aus Gruppe 1 waren während ihres stationären Aufenthaltes mindestens einmal delirant, 76,4% der Patienten dieser Gruppe waren nie delirant. Aus Gruppe 2 wurde bei 25,3% der Stroke Unit - Patienten mindestens einmal ein Delir diagnostiziert und 74,7% nie ein Delir. Im prozentualen Delirauftreten findet sich kein signifikanter Unterschied der

beiden „reinen“ Stroke Unit - Gruppen ( $p = 0,792$ ). Eine Wirksamkeit der Intervention bezogen auf die Delirprävalenz der Stroke Unit - Patienten ist somit ausgeschlossen.

#### 4.3.2 Delirprävalenz der reinen neurologischen Intensivstationspatienten – Gruppen und Effektivitätsprüfung des Interventionsprogramms

Zur weiteren Stratifizierung wurden aus dem erhobenen Patientenkollektiv die Patienten ausgewählt, welche sich während der Erhebungen nur auf der neurologischen Intensivstation befanden.

	Kontrollgruppe (KG) Neurologische-ITS (n=14)			Interventionsgruppe (IG) Neurologische-ITS (n=7)			KG - N-ITS <sup>h</sup> vs IG- N-ITS Total	KG - N-ITS vs IG- N-ITS Delir
	Total	Nicht- Delir (n=8)	Delir (n=6)	Total	Nicht- Delir (n=6)	Delir (n=1)	p-Wert	p-Wert
CAM-ICU pos <sup>b</sup>								
Mdn	<b>0</b>	0	<b>3,5</b>	<b>0</b>	0	<b>1</b>	<b>0,224</b>	<b>0,286</b>
R	13	0	13	1	0	1		
M	2	0	4,67	0,14	0	1		
SD	3,60	0	4,32	0,38	0	0		

Tabelle 9: positive CAM-ICU- Ergebnisse des Gesamt- und des Delirgruppenvergleichs der reinen neurologischen Intensivstationspatienten

h) N-ITS = Neurologische Intensivstation

Der Vergleich der Mediane der positiven CAM-ICU-Ergebnisse der „reinen“ neurologischen Intensivstationspatienten der Delirgruppen (Mdn-KG = 3,5 und Mdn-IG= 1) scheint zwar zu Gunsten der Interventionsgruppe different, jedoch finden sich keine signifikanten Unterschiede im Delirgruppenvergleich ( $p = 0,286$ ). Auch im Gesamtgruppenvergleich findet sich kein Unterschied ( $p = 0,224$ ).

Die Delirprävalenz der neurologischen Intensivpatienten beider Gruppen in Prozent:

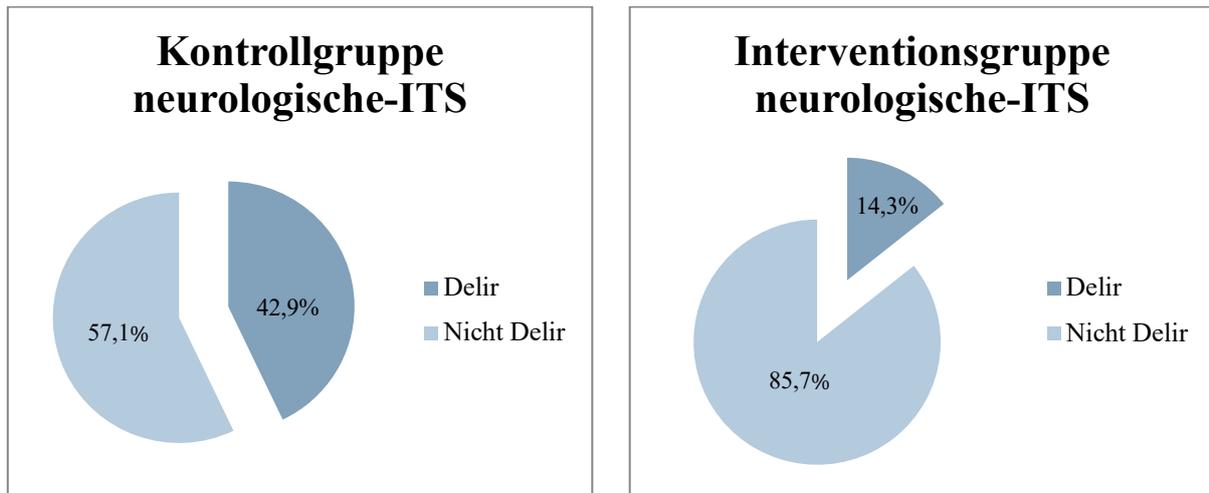


Abbildung 11: Delirprävalenzen der neurologischen Intensivstationspatienten der Kontroll- und Interventionsgruppe in Prozent

Von den „reinen“ neurologischen Intensivstationspatienten der Kontrollgruppe hatten 57,1% kein Delir und 42,9% ein Delir. Von der Interventionsgruppe waren 85,7% nie delirant und 14,3% mindestens einmal delirant.

#### 4.3.3 Delirprävalenz der Stroke Unit- und neurologischen Intensivstationspatienten- Gruppen und Effektivitätsprüfung des Interventionsprogramms

Als nächstes wurde die Delirprävalenz der Patienten erhoben, die auf beiden Stationen waren.

	Kontrollgruppe (KG) SU + N-ITS (n=23)			Interventionsgruppe (IG) SU + N-ITS (n=23)			KG -SU +N-ITS vs IG-SU +N-ITS Total	KG -SU +N-ITS vs IG-SU +N-ITS Delir
	Total	Nicht- Delir (n=8)	Delir (n=15)	Total	Nicht- Delir (n=4)	Delir (n=19)	p-Wert	p-Wert
CAM-ICU pos <sup>b</sup>								
Mdn	2	0	4	2	0	3	<b>0,497</b>	<b>0,607</b>
R	55	0	54	12	0	11		
M	4,83	0	<b>7,40</b>	3,26	0	<b>3,95</b>		
SD	11,35	0	13,50	3,33	0	3,27		

Tabelle 10: positive CAM-ICU- Ergebnisse des Gesamt- und Delirgruppenvergleichs der Stroke Unit- und neurologischen Intensivstationspatienten

Mit einem p-Wert von 0,497 im Gesamtgruppenvergleich und einem p-Wert von 0,607 im Delirgruppenvergleich findet sich kein Unterschied der Kontroll- und Interventionsgruppe im Medianvergleich der positiven CAM-ICU-Ergebnisse.

Trotz des nicht signifikanten Unterschieds im Delirgruppenvergleich besteht ein deutlicher Unterschied der Gruppenmittelwerte zwischen den Patienten der Delir-Kontrollgruppe (M = 7,40) und der Delir-Interventionsgruppe (M = 3,95). Die positiven CAM-ICU Ergebnisse der Kontrollgruppe sind im Mittel deutlich höher, obwohl weniger Patienten aus dieser Gruppe ein Delir hatten. Die Delirpatienten der Gruppe 1 waren zwar weniger (n=15) als die der Gruppe 2 (n=19), hatten aber wesentlich häufiger bzw. länger ein Delir als die Delirpatienten der Interventionsgruppe.

Die Delirhäufigkeit der Stroke Unit - und neurologischen Intensivstationspatienten beider Gruppen wurde in Prozent ermittelt und im Vergleich betrachtet.

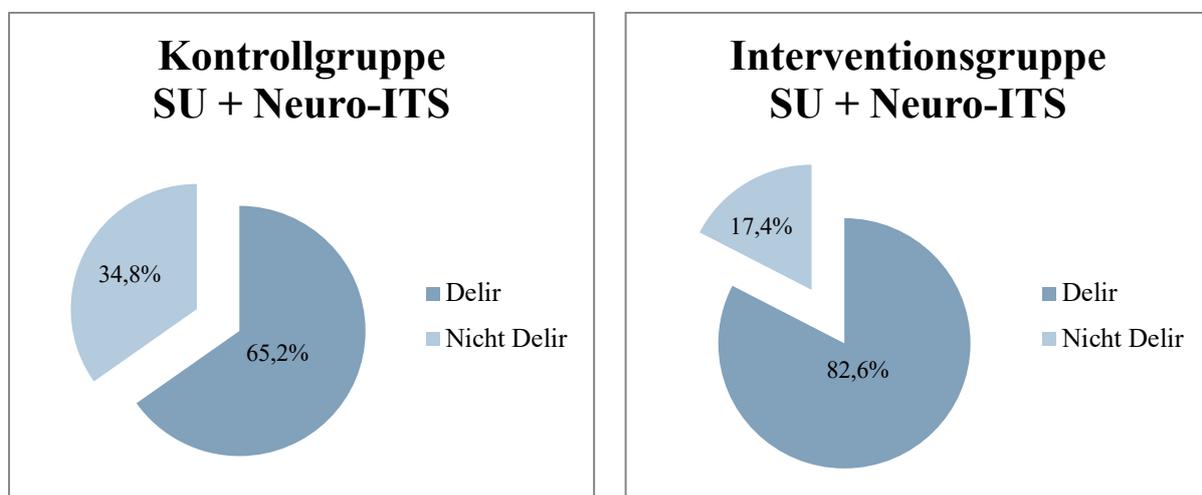


Abbildung 12: Delirprävalenzen der Stroke Unit- und neurologischen Intensivstationspatienten von Kontroll- und Interventionsgruppe in Prozent

Von diesen Patienten waren von der Kontrollgruppe 34,8% nie delirant und 65,2% delirant. Aus der Interventionsgruppe waren 17,4% nie delirant und 82,6% delirant. Die Unterschiede sind mit einem p-Wert von 0,314 nicht signifikant.

Im Vergleich zu den anderen stratifizierten Stichproben findet sich hier ein Unterschied: Die Delir-Patienten sind in beiden Gruppen mehr als die Nicht-Delir-Patienten.

#### 4.4 Delirdauer im Gruppenvergleich

Es wurde überprüft, ob sich die Dauer des Delirs der Patienten innerhalb der Kontroll- und Interventionsgruppe unterscheidet. Als erstes wurde die gesamte Kontrollgruppe und Interventionsgruppe betrachtet. Nach Gruppenstratifizierung erfolgte der Vergleich der Delirdauer zwischen den reinen Stroke Unit-Patienten, den reinen neurologischen Intensivstationspatienten und denen, die auf beiden Stationen waren.

	Total (n=118)			Nur SU (n=76)		
	KG - Delir (n=57)	IG - Delir (n=61)	p-Wert	KG - Delir (n=35)	IG - Delir (n=41)	p-Wert
Delir-Dauer						
Mdn	2	2	<b>0,712</b>	2	2	<b>0,449</b>
R	20	18		7	18	
M	3,49	3,20		2,51	3,05	
SD	3,73	3,58		2,05	3,23	
	Nur ITS (n=7)			SU + ITS (n=34)		
	KG - Delir (n= 6)	IG - Delir (n=1)	p-Wert	KG - Delir (n=15)	IG - Delir (n=19)	p-Wert
Delir-Dauer						
Mdn	2	1	<b>0,571</b>	3	2	<b>0,111</b>
R	8	0		20	16	
M	3,50	1		5,93	3,63	
SD	3,27	0		5,68	4,36	

Tabelle 11: Delirdauer im Gruppenvergleich

Die Delirdauer der gesamten Delirpatienten aus der Kontrollgruppe unterschied sich nicht signifikant von der Delirdauer der gesamten Delirpatienten der Interventionsgruppe ( $p = 0,712$ ). Auch die stratifizierten Delirgruppen zeigten im Kontroll- und Interventionsgruppenvergleich keine signifikanten Unterschiede. Mit einem p-Wert von 0,449 lag zwischen den reinen Stroke Unit-Patienten kein Unterschied der Delirdauer innerhalb der Kontroll- und Interventionsgruppe vor. Der Vergleich der Delirdauer der reinen neurologischen Intensivstationspatienten aus Gruppe 1 und Gruppe 2 zeigte sich ebenso nicht unterschiedlich ( $p = 0,571$ ). Auch die Delirdauer der Delirpatienten, die sich auf Stroke Unit und neurologischer Intensivstation befanden, unterschieden sich nicht

voneinander ( $p = 0,111$ ). Die Interventionsmaßnahmen hatten keine Auswirkung auf die Delirdauer der Patienten.

#### 4.5 Signifikant geringerer Medikamentengebrauch der Interventionsgruppe

Die Interventionsmaßnahmen weisen in der allgemeinen Delirprävalenz der beiden Gruppen keine signifikanten Effekte auf und auch die Delirdauer wird statistisch nicht signifikant durch sie beeinflusst. Weitere, im Studienverlauf erhobene, Patientendaten wurden zur statistischen Analyse herangezogen und auf Wirksamkeit der Interventionsbehandlung geprüft. Hierbei wurde festgestellt, dass die Interventionsanwendungen Einfluss auf die Einnahme bestimmter Medikamente hatten. Drei Medikamente wurden signifikant seltener von den Patienten der Interventionsgruppe eingenommen.

##### 4.5.1 Signifikant geringerer Opioidgebrauch der Interventionsgruppe

Die in dieser Studie angewandten Interventionsmaßnahmen spielen eine entscheidende Rolle bezogen auf den Opioidgebrauch der Patienten aus Kontroll- und Interventionsgruppe.

	Kontrollgruppe (KG) (n=186)			Interventionsgruppe (IG) (n=192)			KG vs IG Total	KG vs IG Delir
	Total	Nicht-Delir (n=129)	Delir (n=57)	Total	Nicht-Delir (n=131)	Delir (n=61)	p-Wert	p-Wert
Opioide <sup>b</sup>								
Mdn	4	1,5	6	2	2	2		
R	32	19	31	21	15	21	<b>0,005*</b>	<b>0,000*</b>
M	6,44	3,83	8,85	2,91	2,74	3,10		
SD	7,42	5,44	8,35	4,02	3,39	4,72		

Tabelle 12: Opiodgebrauch von Kontroll- und Interventionsgruppe

Die Patienten der Interventionsgruppe hatten während ihres stationären Aufenthaltes einen signifikant geringeren Gebrauch an Opioiden im Vergleich zur Kontrollgruppe. Dies zeigt sich sowohl im Gesamtgruppenvergleich ( $p = 0,005*$ ), als auch im Vergleich der nur „Delir“-Patienten (Delirgruppen) ( $p = 0,000*$ ).

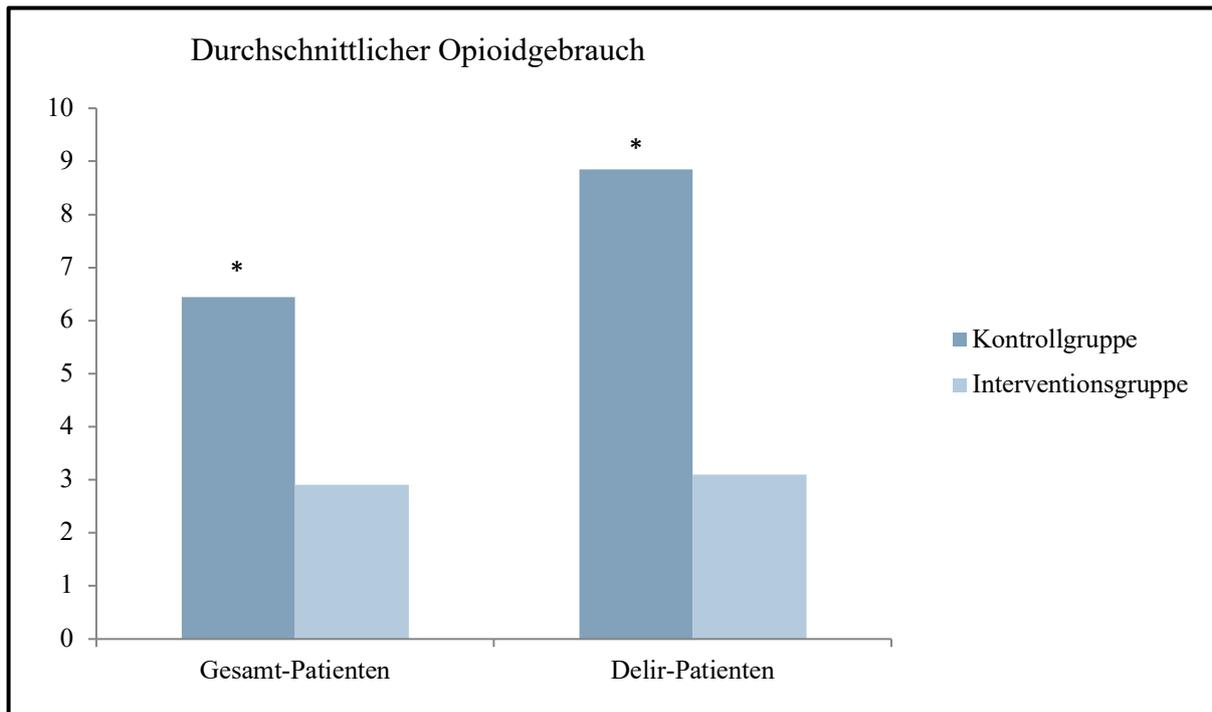


Abbildung 13: Vergleich des durchschnittlichen Opioidgebrauchs der Gesamt- und Delirpatienten von Kontroll- und Interventionsgruppe

Im Durchschnitt haben die Gesamtpatienten (Nicht-Delir-Patienten und Delir-Patienten) der Kontrollgruppe 6,44-mal Opiode erhalten. Die Gesamtpatienten der Interventionsgruppe hingegen nur 2,91-mal. Die Delirpatienten der Kontrollgruppe haben durchschnittlich 8,85-mal Opiode erhalten, wohingegen die Delirpatienten der Interventionsgruppe dieses Medikament nur durchschnittlich 3,10-mal verabreicht bekamen.

#### 4.5.2 Signifikant geringerer Gebrauch von Neuroleptika und Benzodiazepinen der Delirinterventionsgruppe

Die Bedarfsmedikation besteht aus Neuroleptika und oder Benzodiazepinen und wurde den Patienten je nach Schwere der Delirsymptomatik nach Bedarf verabreicht.

Die Interventionen beeinflussen den Bedarf der Delirinterventionsgruppe an diesen Medikamenten signifikant.

	Kontrollgruppe (KG) (n=186)			Interventionsgruppe (IG) (n=192)			KG vs IG Total	KG vs IG Delir
	Total	Nicht-Delir (n=129)	Delir (n=57)	Total	Nicht-Delir (n=131)	Delir (n=61)	p-Wert	p-Wert
BM N/B <sup>i b</sup>								
Mdn	2	1	3,5	2	2	1,5	0,155	<b>0,011*</b>
R	21	9	21	18	4	18		
M	3,92	2,24	5,54	2,84	2,07	3,23		
SD	4,53	2,26	5,53	3,42	1,28	4,06		

Tabelle 13: Neuroleptika- und oder Benzodiazepinegebrauch von Kontroll- und Interventionsgruppe

i) BM N/B = Bedarfsmedikation Neuroleptika/ Benzodiazepine

Die Delirinterventionsgruppe hat einen signifikant geringeren Gebrauch der Bedarfsmedikation ( $p = 0,011^*$ ) im Vergleich zur Delirkontrollgruppe.

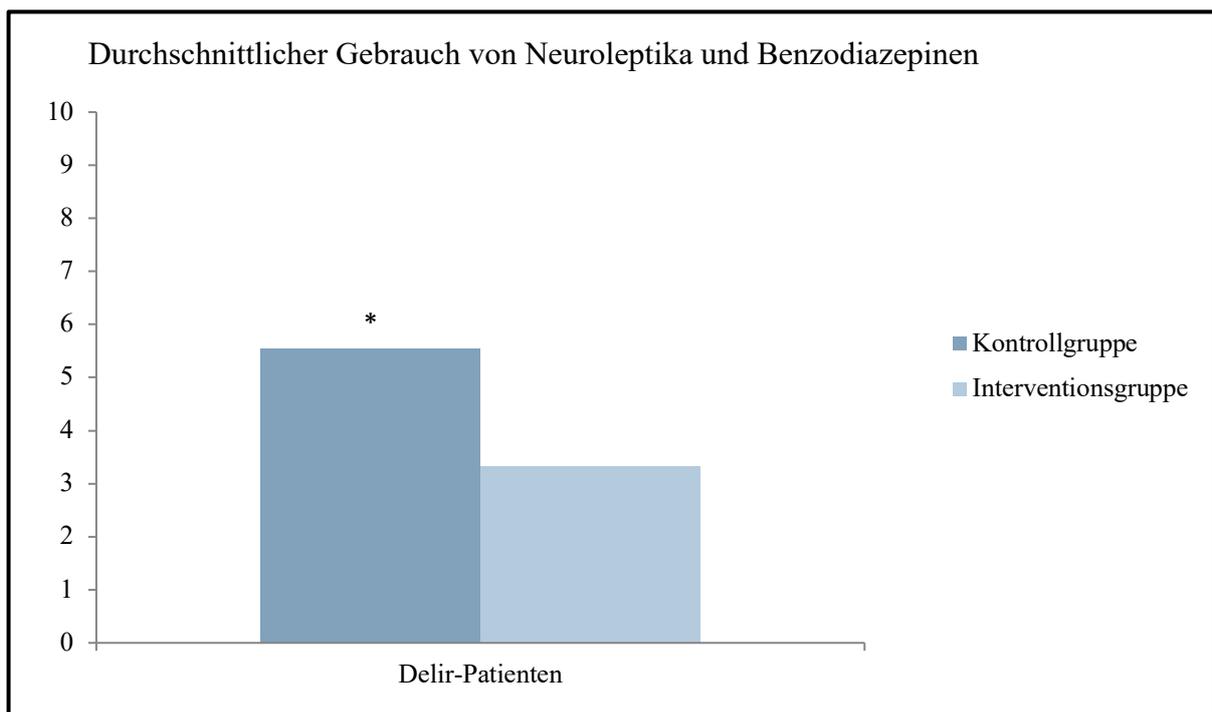


Abbildung 14: Vergleich des durchschnittlichen Gebrauchs von Neuroleptika und Benzodiazepinen der Delirpatienten von Kontroll- und Interventionsgruppe

Im Durchschnitt haben die Delirpatienten der Interventionsgruppe 3,23-mal von der Bedarfsmedikation, bestehend aus Neuroleptika und oder Benzodiazepinen, bekommen. Wohingegen die Delirpatienten der Kontrollgruppe diese Medikation durchschnittlich 5,54-mal erhalten haben.

## 4.6 Delirbegünstigende Faktoren im Gruppenvergleich

Wie oben bereits beschrieben sind verschiedene Bedingungen wie Alter der Patienten, Länge des Krankenhausaufenthaltes sowie Substanz-Abhängigkeit mit Entzugserscheinungen und Fixierungen während des stationären Aufenthaltes delirbegünstigende Faktoren. Die Aufenthaltslänge im Krankenhaus und vorgenommene Fixierungen am Krankenbett können wiederum durch ein entstandenes Delir beeinflusst werden. So haben Delirpatienten oft einen deutlich längeren Aufenthalt im Krankenhaus und werden häufiger fixiert als nicht delirante Patienten, was wiederum die Aufrechterhaltung eines Delirs begünstigt und einen nur schwer zu durchbrechenden Teufelskreis darstellt.

Im Folgenden werden diese delirbegünstigenden Variablen genauer betrachtet und innerhalb der zwei Gruppen miteinander verglichen.

	Kontrollgruppe (KG) (n=186)			Interventionsgruppe (IG) (n=192)			KG vs IG Total	KG vs IG Delir
	Nicht-Delir	Delir	p-Wert	Nicht-Delir	Delir	p-Wert	p-Wert	p-Wert
Altersdurchschnitt <sup>b</sup> (Jahre)								
Mdn	68	76		71	77			
R	75	39	<b>0,001*</b>	72	43	<b>0,001*</b>	<b>0,128</b>	<b>0,520</b>
M	65,28	74,53		67,56	76,02			
SD	16,70	11,83		16,51	10,45			
Aufenthaltslänge <sup>b</sup> SU/ITS (Nächte im Durchschnitt)								
Mdn	3	6		3	5			
R	23	47	<b>0,000*</b>	46	41	<b>0,000*</b>	<b>0,673</b>	<b>0,741</b>
M	3,46	7,14		3,68	7,07			
SD	3,35	7,20		4,89	6,71			
Fixierungen <sup>a</sup>	14,0% (18)	64,9% (37)	<b>0,000*</b>	10,7% (14)	50,8% (31)	<b>0,000*</b>	<b>0,200</b>	<b>0,139</b>
Entzug <sup>a</sup>	1,6% (2)	7,0% (4)	0,072	0,8% (1)	1,6% (1)	0,536	<b>0,720</b>	<b>0,196</b>

Tabelle 14: Delirbegünstigende Faktoren im Gruppenvergleich

### *Altersdurchschnitt*

Die Patienten, die ein Delir entwickelten, waren im Schnitt 7 Jahre älter als die Patienten, die kein Delir bekamen. Somit unterscheidet sich der Altersdurchschnitt signifikant zwischen Delir- und Nicht-Delir-Patienten. Dies zeigt sich sowohl in der Kontroll-, als auch in der Interventionsgruppe (KG  $p = 0,001^*$  und IG  $p = 0,001^*$ ).

Es finden sich keine Effekte der Interventionsgruppe, weder im Gesamtgruppenvergleich ( $p = 0,128$ ), noch im Delirgruppenvergleich ( $p = 0,520$ ). Das Alter der Patienten hat keinen signifikanten Einfluss auf die Effektivität der Interventionsmaßnahmen.

### *Aufenthaltslänge auf Stroke Unit und neurologische Intensivstation*

Im Allgemeinen haben die Delir-Patienten einen signifikant längeren stationären Aufenthalt als die Nicht-Delir-Patienten. Dieser Effekt zeigt sich in beiden Gruppen (KG  $p = 0,000^*$  und IG  $p = 0,000^*$ ). Im Gruppenvergleich finden sich keine signifikanten Unterschiede. Weder im Gesamtgruppenvergleich ( $p = 0,673$ ), noch im Delirgruppenvergleich ( $p = 0,741$ ). Die angewandten Interventionen zur Delireindämmung- und prävention haben keinen positiven Effekt auf die Länge des Krankenhausaufenthaltes der Studienpatienten.

### *Fixierungen*

Die Daten der vorliegenden Studien zeigen, dass delirante Patienten signifikant häufiger fixiert werden als nicht delirante Patienten. Die Ergebnisse der Kontrollgruppe ( $p = 0,000^*$ ) und der Interventionsgruppe ( $p = 0,000^*$ ) bestätigen dies.

Die Patienten der Interventionsgruppe wurden nicht weniger oft fixiert, als die Patienten der Kontrollgruppe. Hier finden sich keine Unterschiede im Gesamtgruppenvergleich ( $p = 0,200$ ) und im Delirgruppenvergleich ( $p = 0,193$ ). Die Interventionsanwendungen haben keine Auswirkungen auf vorgenommene Fixierungen.

### *Entzug*

Zur Überprüfung, ob in der vorliegenden Studie, der Entzug der Patienten eine Rolle auf das Delirgeschehen spielt und ob die Intervention dieses beeinflusst, wurden die entsprechenden Daten statistisch überprüft. Die Daten zeigen in keiner Bedingung einen signifikanten Effekt. Der Vergleich der Delir- mit den Nicht-Delir-Patienten zeigt in beiden Gruppen mit KG  $p = 0,072$  und IG  $p = 0,536$  keinen signifikanten Unterschied. Auch im Gruppenvergleich lassen sich keine Unterschiede zeigen, weder im Gesamtgruppen- ( $p = 0,720$ ) noch im Delirgruppenvergleich ( $p = 0,196$ ).

Die Interventionsmaßnahmen haben in den oben genannten delirbegünstigenden Faktoren keinen positiven Effekt auf die Delirentstehung der Patienten.

## 4.7 Unterschiede der Delirformen im Gruppenvergleich

In einem nächsten Schritt wurden die Unterschiede zwischen den zwei Delirgruppen innerhalb der drei Delirformen hypoaktives Delir, hyperaktives Delir und der Mischform untersucht.

	Kontrollgruppe- Delir	Interventionsgruppe- Delir	p-Wert
Hypoaktives Delir <sup>a</sup>	45,6% (26)	59,0% (36)	0,197
Hyperaktives Delir <sup>a</sup>	14,0% (8)	6,6% (4)	0,229
Mischform <sup>a</sup>	40,4% (23)	34,4% (21)	0,570

Tabelle 15: Delirformen im Gruppenvergleich

Es besteht kein signifikanter Unterschied zwischen den drei Delirausprägungen im Delirgruppenvergleich (hypoaktives Delir  $p = 0,197$ , hyperaktives Delir  $p = 0,229$ , Mischform  $p = 0,570$ ). Die Interventionsmaßnahmen haben keinen Effekt auf die unterschiedlichen Delirerscheinungsformen.

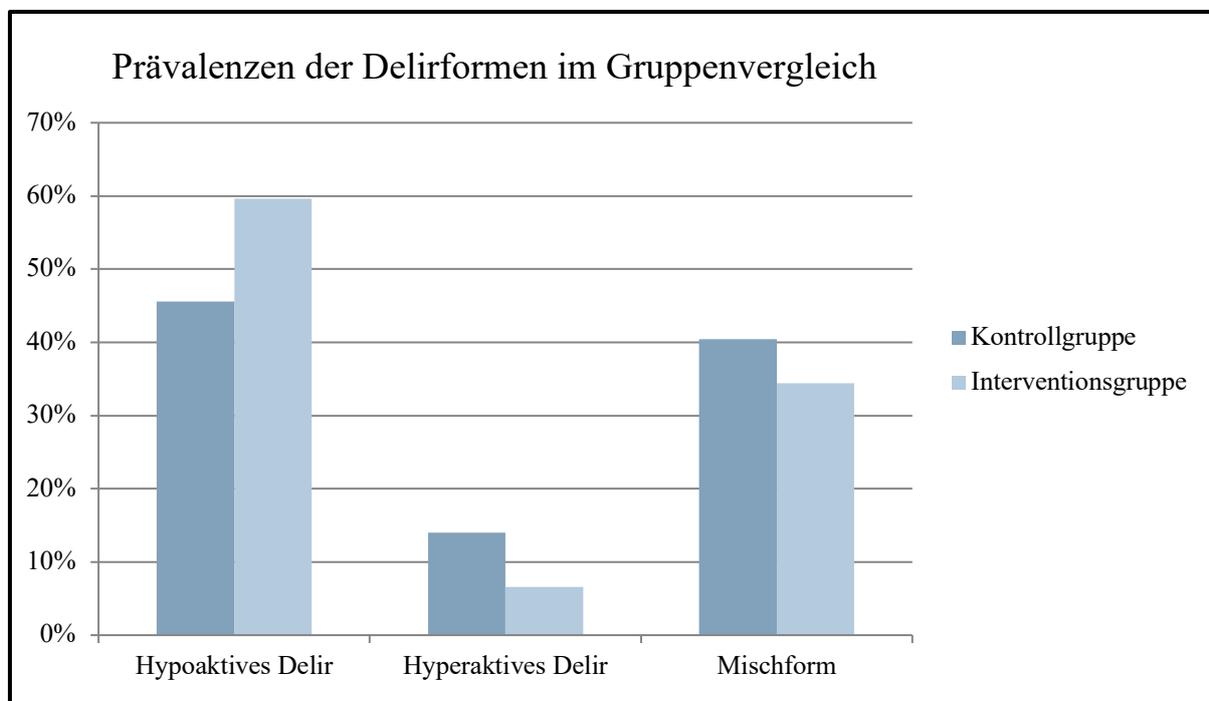


Abbildung 15: Delirformen im Gruppenvergleich

Im Säulendiagramm ist die Häufigkeit der einzelnen Delirformen deutlich zu erkennen. Hypoaktive Delire kommen am häufigsten vor. 45,6% der Delirpatienten der Kontrollgruppe und 59,0% der Delirpatienten der Interventionsgruppe wiesen diese Delirform auf. Gefolgt von der Delir-Mischform, unter welchen 40,4% der deliranten Patienten aus der Kontrollgruppe und 34,4% aus der Interventionsgruppe litten. Die Hyperaktiven Delire kommen am seltensten vor, 14% der Delirpatienten aus der Kontrollgruppe und 6,6% der Delirpatienten aus der Interventionsgruppe hatten diese Delirerscheinungsform.

#### 4.8 Gruppenvergleich der RASS-Fluktuationen im Delirverlauf

Wie oben beschrieben, sind RASS-Schwankungen ein Hinweis auf ein entstehendes oder bereits bestehendes Delir und in der CAM-ICU ein entscheidendes Kriterium. Fluktuieren diese Werte stärker, ist die Wahrscheinlichkeit einer Delirentwicklung erhöht bzw. es liegt ein Hinweis auf ein Delir vor.

Um herauszustellen, inwiefern die RASS-Werte innerhalb der zwei Delirgruppen fluktuieren und ob sich diese Fluktuationen voneinander unterscheiden, wurden die einzelnen RASS-Werte im Delirverlauf der Gruppen verglichen. Da von jedem Patienten drei RASS-Werte am Tag bestimmt worden sind, ergaben sich im Durchschnitt insgesamt 129 RASS-Werte pro Delirgruppe. Diese wurden miteinander verglichen und auf Signifikanz überprüft. Von den 129 Werten unterscheiden sich drei signifikant.

	Kontrollgruppe- Delir	Interventionsgruppe- Delir	p-Wert
T2S <sup>l</sup> -RASS <sup>b</sup>			
Mdn	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0,027*</b>
R	3	3	
M	2,20	0,67	
SD	1,30	0,78	
T3S <sup>m</sup> -RASS <sup>b</sup>			
Mdn	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0,010*</b>
R	1	2	
M	1,80	0,43	
SD	0,45	0,79	
T6F <sup>n</sup> -RASS <sup>b</sup>			
Mdn	<b>0</b>	<b>-1</b>	<b>0,046*</b>
R	5	5	
M	0,13	-1,22	
SD	1,46	1,29	

Tabelle 16: Signifikante Unterschiede der RASS-Werte

l) T2S = Tag 2 Späterhebung

m) T3S = Tag 3 Späterhebung

n) T6F = Tag 6 Früherhebung

Die ersten zwei Datengruppen aus der Tabelle zeigen eine größere RASS-Fluktuation in der Kontrollgruppe als in der Interventionsgruppe an Tag zwei sowie an Tag drei, jeweils in der Spät- bzw. Nachterhebung. Da die Werte im positiven Bereich liegen (Mdn = 2 und 2), sprechen sie für einen eher agitierten Zustand der Patienten (RASS +2 = agitiert). Die Patienten aus der Delirinterventiongruppe hingegen haben zu diesen Zeitpunkten geringere RASS-Fluktuationen (Mdn = 1 und 1 mit  $p = 0,027^*$  und  $p = 0,010^*$ ), was einen etwas unruhigen Zustand beschreibt (RASS 1 = unruhig).

Die dritte Datengruppe aus der Tabelle zeigt stärkere RASS-Schwankungen zu Gunsten der Kontrollgruppe (Mdn = 1 und  $p = 0,046^*$ ). Diese traten an Tag 6 bei der Früherhebung auf. Da die Werte der Interventionsgruppe im Minus Bereich (Mdn = -1) liegen, spricht es für einen eher schläfrigen Zustand der Patienten (RASS -1 = schläfrig) zu diesem Zeitpunkt, was wiederum gegen die Interventionsmaßnahmen *Aktivierung am Morgen und Tag* spricht.

## 4.9 Patienten-Outcome im Gruppenvergleich

Die Daten der vorliegenden Studie wurden für eine weitere Studie genutzt. In dieser Studie steht das Outcome der hier erhobenen Patienten im Fokus. Rund ein Jahr nach Entlassung der Patienten wurden diese nochmals kontaktiert und wichtige Ereignisse dieser und aktuelle Patientendaten sowie deren kognitiver Zustand erfasst. Leila Stein hat die Daten zur Outcome-Studie erhoben und wird diese in ihrer Dissertation „Kognitive Langzeitentwicklung nach Delir auf neurologischer Intensivstation und Stroke Unit“ (Stein) vorstellen.

Inwiefern sich die Interventionsmaßnahmen dieser Studie auf die Prognose der Patienten nach einem Jahr auswirken, kann anhand der erhobenen Daten der Outcome-Studie ermittelt werden. In dieser Arbeit wurde die Mortalität der Patienten betrachtet.

Da es nicht möglich war alle, in dieser Studie eingeschlossenen, Patienten in der Outcome-Studie zu kontaktieren und zu eruiieren, verändern sich die zu vergleichenden Stichproben.

### 4.9.1 Vergleichbarkeit der Outcome-Gruppen

In einem ersten Schritt wurde geprüft, ob die Daten der restlichen Patienten aus der Kontroll- und Interventionsgruppe weiterhin vergleichbar sind.

Aus der Kontrollgruppe konnten von den 186 Teilnehmern der vorliegenden Studie 176 Patienten erreicht und in die Outcome-Studie eingeschlossen werden (5,4 % loss-to-follow-up). Von der Interventionsgruppe waren von den 192 Teilnehmern 14 nicht evaluierbar und somit konnten 178 Teilnehmer in die Outcome-Studie eingeschlossen werden (7,3% loss-to-follow-up).

Verglichen wurden die gleichen Daten wie unter Punkt 4.2.: demografische Daten, Angaben zum Krankenhausaufenthalt sowie zum klinischen Verlauf, kardiovaskuläre Risikofaktoren und Komorbiditäten der Patienten.

		Kontrollgruppe Outcome (KGO) (n=176)	Interventionsgruppe Outcome (IGO) (n=178)	p-Wert
Geschlecht <sup>a</sup>	Weiblich	47,7% (84)	50,6% (90)	0,597
	Männlich	52,3% (92)	49,4% (88)	
Alter <sup>b</sup>				0,157
Mdn		70	73	
R		75	72	
M		68,64	70,67	
SD		15,59	14,96	

<b>Krankenhausaufenthalt</b>			
Jemals auf SU <sup>a</sup>	92,6 % (163)	96,1% (171)	0,175
Jemals auf ITS <sup>a</sup>	20,5% (36)	16,3% (29)	0,338
SU & ITS <sup>a</sup>	13,1% (23)	12,4% (22)	0,874
Nur auf SU <sup>a</sup>	79,0% (139)	83,7% (149)	0,277
Nur auf ITS <sup>a</sup>	7,4% (13)	3,9% (7)	0,175
Länge des Aufenthaltes SU & ITS (Nächte) <sup>b</sup>			
Mdn	3	3	0,522
R	48	46	
M	4,65	4,89	
SD	5,25	5,89	
Länge des Klinik-Aufenthaltes allgemein (Nächte) <sup>b</sup>			
Mdn	8	7	0,804
R	80	111	
M	11,10	11,12	
SD	11,73	13,13	
<b>Klinischer Verlauf <sup>a</sup></b>			
Mortalität	1,1% (2)	1,1% (2)	1,000
Infektion	39,2% (69)	41,0% (73)	0,746
Mechanische Beatmung	8,0% (14)	9,6% (17)	0,708
<b>Kardiovaskuläre Risikofaktoren <sup>a</sup></b>			
Arterielle Hypertension	61,4% (108)	68,5% (122)	0,181
Diabetes Mellitus	21,6% (38)	22,5% (40)	0,898
Rauchen	13,1% (23)	7,9% (14)	0,120
Adipositas	6,3% (11)	7,3% (13)	0,833

Dyslipidämie	17,6% (31)	12,4% (22)	0,182
Hyperurikämie	3,4% (6)	5,1% (9)	0,599
Alkohol Abuse	2,8% (5)	1,7% (3)	0,501
Anderer Drogengebrauch	0,0% (0)	1,1% (2)	0,499
<b>Komorbiditäten <sup>a</sup></b>			
Periphere arterielle Verschlusskrankheit (PAOD)	5,7% (10)	3,9% (7)	0,468
Koronare Herzkrankheit (KHK)	19,3% (34)	19,7% (35)	1,000
Vorhofflimmern	18,2% (32)	27,5% (49)	0,043
Obstruktive Lungenerkrankung	6,8% (12)	7,9% (14)	0,839
Schilddrüsenerkrankung	14,8% (26)	20,8% (37)	0,165
Autoimmunerkrankung	4,5% (8)	3,4% (6)	0,598
Chronische Infektion	2,3% (4)	1,7% (3)	0,723
Maligne Erkrankung	14,2% (25)	20,2% (36)	0,159
Niereninsuffizienz	6,3% (11)	9,6% (17)	0,325
<b>Neurologische Komorbiditäten <sup>a</sup></b>			
Parkinson	1,1% (2)	4,5% (8)	0,104
Epilepsie	8,0% (14)	3,9% (7)	0,121
Periphere Neuropathie	4,0% (7)	2,8% (5)	0,573

Z.n. Schlaganfall oder TIA	19,3% (34)	20,2% (36)	0,894
Z.n. Schädelhirnblutung	2,3% (4)	2,8% (5)	1,000
<b>Psychiatrische Komorbiditäten <sup>a</sup></b>			
Angststörung	1,7% (3)	0% (0)	0,122
Depression	5,1% (9)	3,9% (7)	0,619
Generelles kognitives Defizit	15,9% (28)	23,0% (41)	0,107
Demenz	15,3% (27)	21,9% (39)	0,133
Frühkindliche Hirnschädigung	0,6% (1)	1,1% (2)	1,000

Tabelle 17: Vergleichbarkeit von KG-Outcome und IG-Outcome

o) O = Outcome

Es besteht weiterhin kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen.

#### 4.9.2 Vergleich der Patientenmortalität der Kontroll- und Interventionsoutcomegruppen

In der Outcome-Studie wurde unter anderem die Mortalität der Studienteilnehmer erhoben. Alle Studienteilnehmer, die zwischen ihrer Entlassung von Stroke Unit und oder neurologischer Intensivstation und der Erhebung der Outcome Daten verstorben sind, wurden erfasst.

Wie im Einleitungsteil unter 1.1.3 erläutert, führt ein Delir zu erhöhter Mortalität. Daher war in vorliegender Studie von Interesse, ob die Interventionsmaßnahmen die Sterblichkeitsrate der Teilnehmer positiv beeinflussen. Die Mortalität der Patienten im Gesamtgruppenvergleich und im Delirgruppenvergleich wurde überprüft.

	Outcome - Kontrollgruppe Total (n = 176)		Outcome - Interventionsgruppe Total (n = 178)		p-Wert
	ja	nein	ja	nein	
Mortalität	25,0% (44)	75,0% (132)	24,7% (44)	75,3% (134)	1,000

Tabelle 18: Mortalität der zwei Outcome-Gruppen im Gesamtvergleich

Es finden sich keine Unterschiede im Outcome-Gesamtgruppenvergleich bezogen auf die Mortalität der Patienten ( $p = 1,000$ ). Die Interventionsmaßnahmen spielen keine Rolle auf die spätere Sterberate der erhobenen Patienten im Allgemeinen.

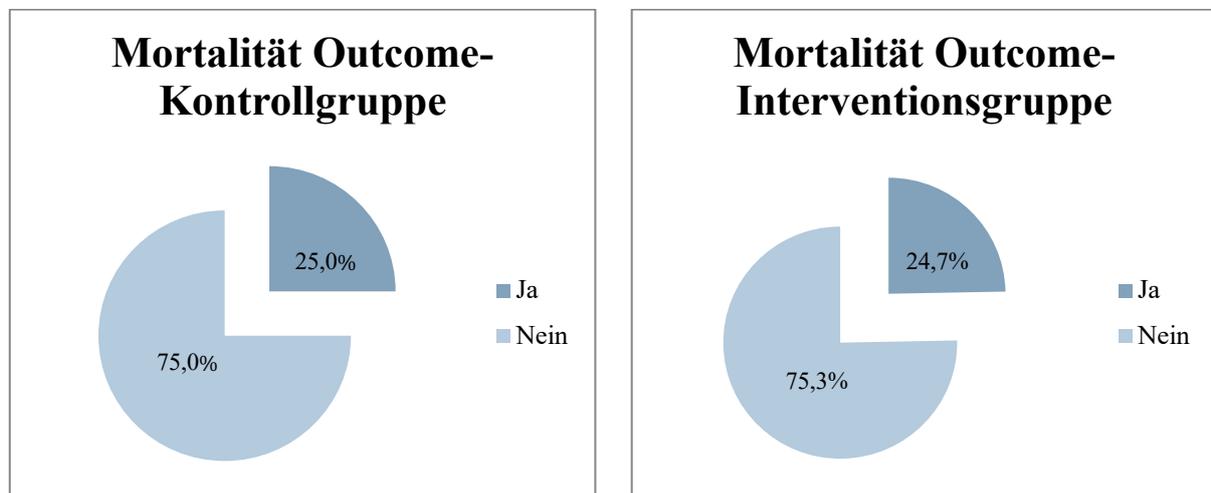


Abbildung 16: Vergleich der Mortalität von Outcome- Kontroll- und Interventionsgruppe

25% der Patienten aus der Outcome-Kontrollgruppe und 24,7% der Patienten aus der Outcome-Interventionsgruppe waren nach einem Jahr verstorben.

Um die Effektivität der Interventionsmaßnahmen bezogen auf die Mortalität bei den deliranten Patienten der Studie zu überprüfen, wurden die Delir-Patienten beider Gruppen gegenübergestellt.

Von den nicht eingeschlossenen Patienten der Outcome Studie waren zwei Patienten aus der Delirkontrollgruppe und ein Patient aus der Delirinterventionsgruppe. Somit reduziert sich deren Anzahl von 57 auf 55 in der Kontrollgruppe und von 61 auf 60 in der Interventionsgruppe.

	Outcome - Kontrollgruppe Delir (n = 55)		Outcome - Interventionsgruppe Delir (n = 60)		p-Wert
	ja	nein	ja	nein	
Mortalität	40,0% (22)	60,0% (33)	41,7% (25)	58,3% (35)	1,000

Tabelle 19: Mortalität der zwei Outcome-Delirgruppen im Gesamtvergleich

Es ergeben sich keine signifikanten Unterschiede der beiden Outcome-Delirgruppen bezogen auf deren Mortalität ( $p = 1,000$ ), d.h. die Intervention hat keinen positiven Effekt auf die Sterblichkeit der Delirpatienten.

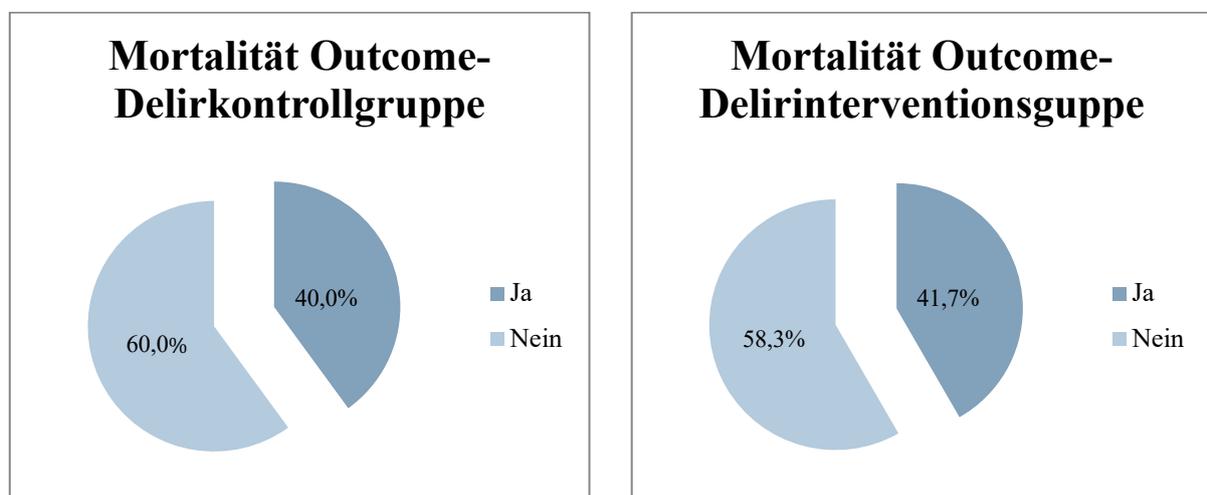


Abbildung 17: Vergleich der Mortalität von Outcome- Delirkontroll- und Delirinterventionsgruppe

Die Tortendiagramme sehen sehr ähnlich aus. 40,0% der Delirpatienten aus der Outcomekontrollgruppe und 41,7% aus der Outcomeinterventionsgruppe waren in der Zwischenzeit verstorben.

Vergleicht man die Tortendiagramme von Abbildung 14 und 15 fällt auf, dass ein wesentlich höherer Anteil der Delirpatienten verstorben ist im Vergleich zu der Gesamtkohorte. Generell liegt eine signifikant höhere Sterberate der Delirpatienten vor.

Im Folgenden wurden die Gruppen stratifiziert, um zu überprüfen, ob sich stationsbezogen Gruppenunterschiede bzgl. der Mortalität der Patienten finden.

#### 4.9.3 Vergleich der Mortalität der reinen Stroke Unit Patienten der Kontroll- und Interventionsoutcomegruppen

Aus Gruppe 1 sind von den ursprünglich 148 reinen Stroke Unit Patienten 139 Teilnehmer (93,9%) erhoben worden. Davon gehörten 33 Patienten zu den Delirpatienten (23,7%) der Kontrollgruppe. Aus Gruppe 2 sind von den 162 Patienten, welche während ihres stationären Aufenthaltes nur auf Stroke Unit lagen, 149 Patienten (92,0%) eruiert worden, wovon 40 Patienten (26,9%) in die Delirinterventionsgruppe gehören.

	Outcome-Kontrollgruppe Stroke Unit		Outcome-Interventionsgruppe Stroke Unit		O-KG-SU vs O-IG-SU Total	O-KG-SU vs O-IG-SU Delir
	Total	Delir	Total	Delir	p-Wert	p-Wert
Mortalität SU	22,3% (31)	39,4% (13)	22,8% (34)	45,0% (18)	1,000	0,644

Tabelle 20: Mortalität der Stroke Unit Patienten im Outcomegruppenvergleich

Insgesamt sind 31 der 139 Patienten aus der Kontrollgruppe verstorben, was einer Prozentzahl von 22,3% entspricht. Von diesen gehörten 13 Patienten (41,9%) zu den Delirpatienten. Daraus resultiert eine Mortalität von 39,4% der deliranten Stroke Unit Patienten innerhalb von einem Jahr. Aus der Outcome Interventionsgruppe sind 22,8% der reinen SU Patienten innerhalb der Zeit zwischen den Erhebungen verstorben, insgesamt sind das 34 Patienten. Von diesen 34 Patienten waren 18 Patienten aus der Delirinterventionsgruppe, was einer Prozentzahl von 45,0% entspricht. Die reinen Stroke Unit Patienten unterscheiden sich nicht im Gruppenvergleich weder im Gesamtgruppenvergleich ( $p=1,000$ ), noch im Delirgruppenvergleich ( $p=0,644$ ). Die Interventionsmaßnahmen wirkten sich nicht auf die Sterblichkeitsrate der reinen Stroke Unit Patienten aus.

#### 4.9.4 Vergleich der Mortalität der reinen neurologischen Intensivstationspatienten der Kontroll- und Interventionsoutcomegruppen

Die rein neurologischen Intensivstationspatienten reduzierten sich in der Outcome- Kontrollgruppe von 14 Patienten auf 13 Patienten. Davon waren sechs aus der Delirgruppe. Die Outcome-Interventionsgruppe bleibt gleich, hier wurden sieben Patienten erhoben, davon war ein Patient aus der Delirgruppe.

	Outcome-Kontrollgruppe Neuro-ITS		Outcome-Interventionsgruppe Neuro-ITS		O-KG- N-ITS vs O-IG- N-ITS Total	O-KG- N-ITS vs O-IG- N-ITS Delir
	Total	Delir	Total	Delir	p-Wert	p-Wert
Mortalität Neuro-ITS	30,8% (4)	50,0% (3)	42,9% (3)	100,0% (1)	0,651	1,000

Tabelle 21: Mortalität der neurologischen Intensivstationspatienten im Outcomegruppenvergleich

Insgesamt sind vier der 13 neurologischen Intensivstationspatienten aus der Kontrollgruppe innerhalb eines Jahres verstorben, was 30,8% entspricht. Von diesen gehörten drei Patienten zu den Delirpatienten, d.h. 50% der Patienten der Delirkontrollgruppe sind nach einem Jahr verstorben. Von den sieben rein neurologischen Intensivstationspatienten aus der Interventionsgruppe sind drei nach einem Jahr verstorben. Einer von ihnen gehörte zur Delirgruppe, d.h. alle Delirpatienten (100,0%) der reinen neurologischen Intensivstationspatienten sind nach einem Jahr verstorben. Mit einem p-Wert von 0,651 zeigt sich kein Gesamtgruppenunterschied, auch im Delirgruppenvergleich findet sich kein Unterschied ( $p=1,000$ ).

Die Interventionsmaßnahmen wirkten sich nicht auf die Sterblichkeitsrate der Patienten aus, wenn man sie in rein neurologische Intensivstationspatienten stratifiziert.

#### 4.9.5 Vergleich der Mortalität der Stroke Unit- und neurologischen Intensivstationspatienten der Kontroll- und Interventionsoutcomegruppen

Hier reduzierten sich die Patienten nicht. Alle Teilnehmer, die auf Stroke Unit und auf neurologischer Intensivstation waren, konnten kontaktiert und erhoben werden. Somit blieb es bei 23 Patienten aus der Kontrollgruppe, davon waren 15 Delirpatienten und bei 22 Patienten aus der Interventionsgruppe, davon waren 19 Delirpatienten.

	Outcome-Kontrollgruppe SU + Neuro-ITS		Outcome-Interventionsgruppe SU + Neuro-ITS		O-KG-SU + N-ITS vs O-IG-SU + N-ITS Total	O-KG-SU + N-ITS vs O-IG-SU + N-ITS Delir
	Total	Delir	Total	Delir	p-Wert	p-Wert
Mortalität SU + Neuro-ITS	34,8% (8)	33,3% (5)	31,8% (7)	31,6% (6)	1,000	1,000

Tabelle 22: Mortalität der Stroke Unit und neurologischen Intensivstationspatienten im Outcomegruppenvergleich

Von den 33 Patienten aus der Kontrollgruppe, die auf beiden Stationen waren, sind insgesamt acht innerhalb eines Jahres verstorben (34,8% der Patienten). Von diesen acht Patienten gehörten fünf Patienten zur Delirgruppe (33,3% der Delirpatienten). In der Interventionsgruppe der Patienten, die auf beiden Stationen waren, sind von den insgesamt 22 Patienten sieben nach einem Jahr verstorben. Sechs von den sieben Patienten waren Delirpatienten (31,6% Delirpatienten). Innerhalb der zwei Gruppen findet sich kein Unterschied, dies zeigt sich sowohl im Gesamt-, als auch im Delirgruppenvergleich ( $p = 1,000$ ).

Weitere Berechnungen zum Outcome der Patienten werden von Leila Stein (unveröffentlicht) in ihrer Dissertation berechnet und können dort nachgelesen werden.

## 5 Diskussion

### 5.1 Studiendesign

Ein Alleinstellungsmerkmal dieses Studiendesigns ist die Frequenz der Diagnostikzeitpunkte. Meines Wissens wurde das Delir zum aktuellen Zeitpunkt in keiner weiteren Studie täglich zu drei festangesetzten Erhebungszeitpunkten überprüft. Mit diesem Studienkonzept geht eine engmaschige Kontrolle des Delirzustandes der Patienten einher und versucht somit erstmals ein Delir lückenlos zu identifizieren (Von Hofen-Hohloch et al., 2020). Nydahl et al. (2017) untersuchten das Delir zwar mit der gleichen Testhäufigkeit, hatten jedoch keine festdefinierten Erhebungszeitpunkte.

Eine weitere Besonderheit des Studiendesigns besteht aus dem untersuchten Patientenkollektiv auf neurologischer Intensivstation und Stroke Unit. Bis zum jetzigen Zeitpunkt gibt es wenige Studien, welche sich mit der Delirforschung an Strokepatienten befassen. Untersuchungen an Patienten mit akuten neurologischen Erkrankungen auf neurologischer Intensivstation sind noch seltener (Zipser et al., 2019). Insbesondere im Bereich der Delirintervention finden sich hier wenige Studien.

Aus der hohen Anzahl von rekrutierten Patienten entstand eine repräsentative Stichprobengröße von  $n = 417$ . Verglichen mit anderen Studien zur Delirprävention- und intervention ist die Anzahl an Probanden im Mittelfeld (Hsieh et al., 2015). Wobei es sich bei den dort erhobenen Patienten nicht um neurologische Patienten handelt. Lediglich die Pilotstudie von (Rice et al., 2017) hat aufgrund der Anwendung multikomponenter Delirinterventionen an Patienten auf neurologischer Intensivstation und Stroke Unit eine vergleichbare Studienpopulation. Allerdings ist die Stichprobengröße dieser Studie mit 125 Patienten deutlich geringer als in der hier vorgestellten Arbeit.

In der vorliegenden Studie wurden alle Patienten auf Stroke Unit und neurologischer Intensivstation unabhängig ihrer Diagnose eingeschlossen. Somit stellt die unselektierte Stichprobe eine reale Situation auf diesen Stationen dar. Neben hauptsächlich neurovaskulären Erkrankungen (Schlaganfall, TIA und ICB) und anderen neurologischen Krankheitsbildern wurden z.B. internistische und psychiatrische Diagnosen behandelt. Andere Arbeiten zu diesem Thema beschränkten sich auf reine Schlaganfall- oder neurologische Diagnosen.

Das gewählte Setting, bestehend neben der Stroke Unit aus einer eigenständigen neurologischen Intensivstation ist eine weitere Besonderheit dieser Studie. Da es in Deutschland nur wenige eigenständige neurologische Intensivstationen (Deutsche Gesellschaft Für Neurointensiv- Und Notfallmedizin, 2012) und entsprechend wenig Forschung auf diesen Stationen (Zipser et al., 2019), insbesondere im Delirbereich, gibt.

## 5.2 Anwendbarkeit der CAM-ICU im neurologischen Akutbereich

Bis zum aktuellen Zeitpunkt gibt es noch kein passendes standardisiertes Testverfahren zur Delirdiagnostik an neurologisch kritisch kranken Patienten. Neurologische Symptome wie Aphasie, Hemineglect, Hemianopsie oder Apraxie erschweren die Delirdiagnostik (Mitasova et al., 2012; Oldenbeuving et al., 2014) und stellen teilweise Ausschlusskriterien der CAM-ICU dar (Ely et al., 2001a). Aphasische Patienten zum Beispiel können die Voraussetzung eines intakten Instruktionsverständnis häufig nicht erfüllen. Dadurch kann eine Delirdiagnose bei diesen Patienten übersehen werden. Des Weiteren besteht die Schwierigkeit zu beurteilen, ob ein intaktes Wortverständnis überhaupt gegeben ist. So werden eventuell Patienten aus der Erhebung ausgeschlossen, welche die CAM-ICU-Aufgaben eigentlich beantworten könnten. Die CAM-ICU kann weiterhin nicht angewandt werden, wenn der erhobene RASS-Wert der Patienten bei -4 oder -5 liegt. Intubiert und beatmete Patienten auf neurologischer Intensivstation haben meistens über einen längeren Zeitraum diese RASS-Werte und fallen dadurch durch die CAM-ICU-Aufnahmekriterien. Aufgrund dieser Schwierigkeiten konnten in der vorliegenden Studie manche Patienten nicht valide getestet werden und mussten daher von der Deliranalyse ausgeschlossen werden. Dennoch sind Screening-Verfahren aussagekräftiger gegenüber der reinen klinischen Diagnostik (Mart et al., 2020). Einzelne Studien zeigten, dass die CAM-ICU zwar an neurologisch kritisch kranken Patienten durchgeführt werden kann (Patel et al., 2018), allerdings sind die Testgütekriterien aufgrund der genannten Problematik bei diesen Patienten schlechter als bei nicht neurologischen Intensivpatienten (Von Hofen-Hohloch et al., 2020). Wegen der Ausschlusskriterien der CAM-ICU sowie dem besonderen Patientenklintel auf neurologischer Intensivstation und Stroke Unit bedarf es hier weiterhin an Forschung zur Erstellung eines geeigneteren Screeninginstruments der Delirerkennung.

## 5.3 Vergleich von Kontroll- und Interventionsgruppe

### 5.3.1 Delirprävalenz

#### *Delirprävalenz allgemein*

In der vorliegenden Arbeit zeigte sich eine Delirprävalenz von 30,6% in der Kontrollgruppe respektive 31,8% in der Interventionsgruppe. Die hier erhobenen Prävalenzzahlen sind allgemein vergleichbar mit den Zahlen der bisherigen Delirforschung an neurologischen Patienten (Bellelli et al., 2016).

In Bezug auf die stratifizierten Gruppen zeigen sich unterschiedliche Prävalenzdaten.

Die Delirhäufigkeiten von den reinen Stroke Unit Patienten lagen für die Kontrollgruppe bei 25,3% und für die Interventionsgruppe bei 23,6%.

Prävalenzwerte von 14,3% der Kontrollgruppe und 42,9% der Interventionsgruppe ergaben sich für die reinen neurologischen Intensivstationspatienten. Sieben prospektive Kohortenstudien erforschten die Delirprävalenz an neurologisch kritisch kranken Patienten, wobei sich eine Häufigkeit von 12-43% ergab (Patel et al., 2018). Von Hofen-Hohloch et al. (2020) beschreiben eine Prävalenzrate von 23,6% bei neurologisch kritisch kranken und Stroke Unit Patienten, welche mit der CAM-ICU getestet wurden.

Im Vergleich zu den anderen stratifizierten Stichproben findet sich bei den Patienten, die sich während der Erhebung auf Stroke Unit und neurologischer Intensivstation befanden, ein interessanter Unterschied: die Mehrzahl der Patienten, die auf beiden Stationen und nicht nur auf einer behandelt wurden, litten unter einem Delir (KG-Delir = 65,2% und IG-Delir = 82,6%). Diese Ergebnisse entsprechen der Annahme und aktuellen Studienlage, dass sich Stationswechsel ungünstig auf die Delirentwicklung auswirken und die Delirentstehung begünstigen (Blandfort et al., 2020; Caruso et al., 2014).

Die Prävalenzdaten der gesamten Stichproben sind vergleichbar mit den Delirhäufigkeiten von Patienten aus anderen Akutbereichen (Thomason et al., 2005). Auch die Daten der Patienten, die während ihres stationären Aufenthaltes beatmet werden mussten, entsprechen den Häufigkeiten der bisherigen Forschung an beatmeten Patienten (Siddiqi et al., 2006). Neurologische Defizite als Risikofaktor eines Delirs scheinen sich nicht negativ auf die Allgemeinprävalenz eines Delirs auszuwirken. Lediglich die reinen neurologischen Intensivstationspatienten haben eine geringere Prävalenz im Vergleich zur allgemeinen Häufigkeit bei beatmeten Patienten (Siddiqi et al., 2006). Dies kann zum einen durch die kleine Stichprobe dieser Gruppe erklärt werden ( $n_{KG} = 6$  und  $n_{IG} = 1$ ), zum anderen konnten die besonders schweren Erkrankungsfälle aufgrund der Ausschlusskriterien der CAM-ICU nicht in die Deliranalyse eingeschlossen werden. Daher könnte die wahre Prävalenz hier noch höher liegen, da gerade Patienten mit schweren Krankheitsverläufen eher ein Delir entwickeln. Dies muss auch für die Prognose der Patienten berücksichtigt werden (Dissevelt, 2017). Somit entsprechen die Prävalenzdaten der vorliegenden Studie der aktuellen Forschung und verweisen auf reliable und valide erhobene Daten.

### *Delirprävalenz beider Gruppen im Vergleich*

Betrachtet man die Kontroll- und Interventionsgruppe im Gesamtvergleich lässt sich kein signifikanter Unterschied zwischen ihnen finden. Die, in dieser Studie, angewandten Interventionen haben somit keinen effektiven Einfluss auf die Delirprävalenz der Interventionsgruppe.

Ähnliche Ergebnisse zeigten sich im Gruppenvergleich der stratifizierten reinen Stroke Unit Patienten. Sie unterscheiden sich nicht voneinander und deuten damit auf nicht wirksame Interventionen in Bezug auf die Prävalenz dieser stratifizierten Gruppe hin. Die aussagekräftigen Stichprobengrößen von  $n=148$  aus der Kontrollgruppe und  $n=162$  aus der Interventionsgruppe liegen, verglichen mit

ähnlichen Arbeiten, im oberen Mittelfeld (Larsen et al., 2018; Mitasova et al., 2012; Naidech et al., 2013; Reznik et al., 2020; Rosenthal et al., 2017; Von Hofen-Hohloch et al., 2020).

Vergleicht man die reinen neurologischen Intensivstationspatienten, findet sich kein signifikanter Gruppenunterschied. Die Interventionen beeinflussen damit auch in diesem Bereich die Prävalenzdaten nicht. Mit einer Gesamtstichprobengröße von  $n=14$  aus der Kontrollgruppe und  $n=7$  aus der Interventionsgruppe sowie einer Delirstichprobengröße von  $n=6$  der Kontrollgruppe und  $n=1$  der Interventionsgruppe handelt es sich um eine kleine und unterschiedlich große Stichprobe. Der Unterschied der Delirstichprobengröße kann auf eine Wirksamkeit der Interventionen deuten und auch die Tortendiagramme scheinen auf den ersten Blick sehr unterschiedlich mit einem positiven Trend für die Interventionsgruppe. Eindeutig interpretierbare Ergebnisse können erst durch eine Erhöhung der Stichprobengröße vorliegen.

Weiterhin zeigt sich kein signifikanter Unterschied zwischen Kontroll- und Interventionsgruppe bezogen auf die Patienten, die auf beiden Stationen waren. Auffallend ist jedoch ein deutlicher Unterschied der Gruppenmittelwerte der Delirkontrollgruppe und der Delirinterventionsgruppe. Die Mittelwerte der Delirkontrollgruppe sind mit  $M = 7,40$  höher als die der Delirinterventionsgruppe mit  $M = 3,95$ . Dies kann auf eine Wirksamkeit der Interventionen hindeuten. Da es sich um kleine Stichproben mit  $n = 15$  aus der Kontrollgruppe und  $n = 19$  aus der Interventionsgruppe handelt, ist eine Erhöhung der Stichprobe erstrebenswert, um auf eine eindeutige Effektivität der Interventionen schließen zu können.

### *Prävalenz der Delirformen beider Gruppen und deren Vergleich*

Die häufigste und zugleich am schwierigsten zu diagnostizierende Delirform - das hypoaktive Delir - ist in beiden Gruppen die am häufigsten ermittelte Delirform, gefolgt von der Mischform. Das hyperaktive Delir, wenn auch klinisch am eindrücklichsten und für das behandelnde Team vermeintlich am schwierigsten zu beherrschen, ist die am seltensten auftretende Delirform. Die erhobenen Prävalenzdaten der Delirsubtypen sind vergleichbar mit den Ergebnissen anderer Arbeiten (Krewulak et al., 2018).

Obgleich sich kein signifikanter Unterschied innerhalb der drei Delirsubtypen zwischen den Gruppen gezeigt hat, ist trotzdem auffällig, dass die hyperaktive und die Mischform in der Interventionsgruppe geringer und die hypoaktive Delirform häufiger auftritt. Ein Grund hierfür könnte die beruhigende Wirkung der Interventionsmaßnahmen darstellen, die die Symptome eines hyperaktiven Delirs und damit auch der hyperaktiven Komponente der Mischform abschwächen könnten.

Im klinischen Alltag ist der Umgang mit hypoaktiven Patienten einfacher. Hyperaktive Patienten mit ihrer agitierten Delirsymptomatik und Patienten mit der Mischform, und damit einhergehend ihrer unvorhersehbar schwankenden Delirsymptomatik, bedeuten mehr Stress für Ärzte und Pflegepersonal. Was sich wiederum negativ auf deren Arbeitsabläufe und die Patientenbehandlung auswirkt.

Zugleich ist es wichtig, die hypoaktiven Patienten adäquat zu diagnostizieren und entsprechende Maßnahmen für die Behandlung ihrer Delirform anzuwenden.

### 5.3.2 Delirdauer

Die mittlere Delirdauer auf Intensivstationen liegt bei drei Tagen (Pisani et al., 2009). Bezogen auf Stroke Unit und neurologische Intensivstations- Patienten kamen verschiedene Studien zu ähnlichen Ergebnissen. Oldenbeuving et al. (2011) ermittelten einen Mittelwert von 4,8 Tagen Delirdauer, Mitasova et al. (2012) einen Mittelwert von vier Tagen und Nydahl et al. (2017) einen Median von einem Tag.

Die in dieser Arbeit erhobenen Werte liegen sowohl für die gesamte Kontroll- als auch die gesamte Interventionsgruppe bei einem Median von zwei Tagen. Das Gleiche gilt für die zwei Gruppen der reinen Stroke Unit Patienten. Die reinen neurologischen Intensivstationspatienten lagen bei einem Median von zwei Tagen für die Kontrollgruppe und bei einem Tag für die Interventionsgruppe. Patienten, die auf beiden Stationen waren, litten im Median von drei Tagen in der Kontrollgruppe und einem Median von zwei Tagen in der Interventionsgruppe an einem Delir.

Bezogen auf die Delirdauer gab es weder im Gruppenvergleich noch innerhalb der stratifizierten Gruppen einen signifikanten Unterschied. Die Interventionen wirken sich somit nicht positiv auf die Delirdauer aus bzw. bewirken keine Verkürzung der Delirdauer.

Unterschiedliche Längen der Delirdauer zwischen den Gruppen der reinen neurologischen Intensivstationspatienten ( $n_{KG} = 2$  und  $n_{IG} = 1$ ) und den Patienten, die auf beiden Stationen waren ( $n_{KG} = 3$  und  $n_{IG} = 2$ ), weisen auf eine mögliche Wirksamkeit der Interventionen hin. Um eindeutige Rückschlüsse darauf ziehen zu können, ist eine Erhöhung der Stichprobe dieser Patientenkollektive notwendig.

### 5.3.3 Delirbegünstigende Faktoren beider Gruppen im Vergleich

Es wurde untersucht, ob sich die Interventionen auf prädisponierende und präzipitierende Delirfaktoren wie ein hohes Alter, die Länge des Krankenhausaufenthaltes, vorgenommene Fixierungen am Patienten und Entzugserscheinungen nach Alkohol- oder Drogenabusus (Inouye, 2006) (positiv) auswirken.

Die Interventionsmaßnahmen haben in oben genannten delirbegünstigenden Faktoren keinen positiven Effekt auf die Delirentwicklung der Patienten. Eine Bestätigung des jeweiligen delirbegünstigenden Ursachenfaktors und der aktuellen Studienlage liegt vor.

Dieser Effekt konnte lediglich nicht beim Entzugsfaktor gefunden werden. Da es sich hier um eine sehr kleine Stichprobe handelt (KG n = 6 und IG n = 2), können die Ergebnisse dadurch verzerrt sein. Es bleibt zu überprüfen, wie sich die Effekte bei einer größeren Stichprobe verhalten.

#### 5.3.4 RASS- Fluktuationen der Delirgruppen im Vergleich

RASS-Schwankungen deuten auf einen instabilen Gemütszustand der Patienten hin und geben Hinweis auf ein bereits bestehendes oder sich entwickelndes Delir. Außerdem sind sie ein Merkmal der CAM-ICU Kriterien, als alleiniges Merkmal aber nicht ausschlaggebend für eine Delirdiagnose. Daher finden im Folgenden nur die RASS-Fluktuationen der Delirpatienten Beachtung.

Von den durchschnittlich 129 ermittelten RASS-Werten pro Delirgruppe ergaben drei dieser Werte eine nennenswerte Fluktuation im Gruppenvergleich.

Genauer betrachtet, zeigen sich signifikant unterschiedliche RASS-Fluktuationen an Tag zwei und Tag drei jeweils in der Spät- bzw. Nachtuntersuchung. Hier liegen die Werte der Kontrollgruppe über denen der Interventionsgruppe (siehe Tabelle 16). Die Werte der Kontrollgruppe sind zu diesen Zeitpunkten bei einem medianen RASS-Wert von zwei, was einem agitierten Zustand der Patienten entspricht. Die Werte der Interventionsgruppe liegen zu diesen Zeitpunkten um eins, was einen etwas unruhigen Zustand der Patienten beschreibt. Bezogen auf die Interventionsmaßnahmen, könnte hier ein Zusammenhang mit den Anwendungen zur *Schlafförderung in der Nacht* bestehen. Diese Maßnahmen haben demnach einen positiven Effekt auf den Gemütszustand der Patienten der Interventionsgruppe am Abend und in der Nacht von Tag zwei und drei. Der stationäre Aufenthalt der Patienten auf Stroke Unit und neurologischer Intensivstation liegt für beide Gruppen bei einem Median von drei Tagen (siehe Tabelle 6). Daraus resultiert, dass die meisten erhobenen Patienten drei Tage an den Erhebungen teilgenommen haben. Durch die höchste Stichprobe an diesen Tagen, sind diese Tage am aussagekräftigsten. Tag eins ist hiervon ausgenommen, da der Beginn der Erhebungen abhängig von der tageszeitlichen Ankunft des Patienten auf den Stationen war und somit drei verschiedene Erhebungsanfänge möglich sind. Die signifikant unterschiedlichen RASS-Werte an Tag zwei und drei zu Gunsten der Interventionsgruppe sprechen für eine Effektivität der Interventionen, v.a. die zur *Schlafförderung in der Nacht*. Weniger schwankende Werte schließen die Mischform Delir aus und damit die Unberechenbarkeit des Delirs zwischen einem hypoaktiven zu einem hyperaktiven Gemütszustand zu wechseln. Stagnierende RASS-Werte verhindern eine Delirdiagnose mittels der CAM-ICU. Daher ist es wichtig die Fluktuationen durch Interventionen zu verringern oder komplett zu eliminieren.

Der dritte Wert, welcher signifikant unterschiedliche RASS-Fluktuation zwischen den zwei Gruppen aufweist, ist an Tag sechs der Früherhebung. Hier sind die RASS-Werte der Patienten der Interventionsgruppe bei einem Median von eins, was einen schläfrigen Zustand beschreibt. Die

medianen Werte der Kontrollgruppe liegen bei null (wach und ruhig). Das bedeutet die Kontrollgruppe ist an diesem Tag morgens signifikant weniger schläfrig als die Interventionsgruppe. Die Maßnahmen haben keinen positiven Einfluss auf den Aktivitätszustand der Patienten. Es handelt sich hier um Unterschiede an Tag sechs, daher ist das Ergebnis zurückhaltend zu interpretieren. Da mit jedem weiteren Tag die untersuchte Stichprobe kleiner wird.

### 5.3.5 Mortalität beider Outcome-Gruppen im Vergleich

Allgemein konnte die aktuelle Studienlage bestätigt werden, denn die Mortalität der Delirpatienten ist nach einem Jahr signifikant höher als die der Nicht-Delir-Patienten (Reade, Finfer, 2014). Dieser Effekt zeigt sich bei den Patienten der Kontrollgruppe und den Patienten der Interventionsgruppe (siehe Abbildung 16 und 17).

Generell weisen die Ergebnisse auf keinen signifikanten Unterschied innerhalb der zwei Gruppen bezogen auf die Mortalität hin. Die Interventionen wirken sich nicht positiv auf die Sterblichkeit der Patienten innerhalb einem Jahr nach ihrem stationären Aufenthalt aus. Dies zeigt sich sowohl im Gesamtgruppen- und im Delirgruppenvergleich, als auch zwischen den stratifizierten Gruppen. Aufgrund der relativ kleinen Stichprobe der reinen neurologischen Intensivsttionspatienten ( $n$  O-KG = 13 und  $n$  O-IG = 7) bleibt zu prüfen, ob bei entsprechend höheren Patientenzahlen ein signifikanter Unterschied nachzuweisen ist.

## 5.4 Geringerer Medikamentengebrauch der Interventionsgruppe

Drei Medikamente wurden signifikant seltener an die Patienten der Interventionsgruppe als an die Patienten der Kontrollgruppe verabreicht. Zum einen Opioide und zum anderen Benzodiazepine und Neuroleptika in Kombination als Bedarfsmedikation.

### 5.4.1 Geringerer Opioidgebrauch der Interventionsgruppe

Die Patienten der Interventionsgruppe hatten im Vergleich zur Kontrollgruppe einen signifikant geringeren Gebrauch an Opioiden. Der Effekt stellte sich sowohl im Gesamtgruppenvergleich als auch im Delirgruppenvergleich heraus.

Opioide werden zur Linderung von starken Schmerzen eingesetzt (Freye, 2010) und haben eine sedierende Wirkung (Byas-Smith et al., 2005). Verschiedene hier angewandte Interventionen haben einen schmerzlindernden und oder beruhigenden Effekt (siehe Punkt 3.4). Sie bewirken eine geringere Notwendigkeit Opioide einsetzen zu müssen und bestätigen hiermit ihre Effektivität.

Schmerzen gelten, vor allem bei Intensivpatienten, als ein Delirrisikofaktor (Inouye, 2006). Die nicht medikamentösen Maßnahmen reichen jedoch aus, Opioide als Schmerzmedikation weniger oft verabreichen zu müssen und dennoch keine höhere Delirprävalenz zu erreichen.

Da Opioide weiterhin delirogen wirken und eine Delirentstehung begünstigen (Byas-Smith et al., 2005), besteht durch die geringere Einnahme des Medikamentes zugleich auch eine geringere Gefahr, dass die Patienten ein Delir entwickeln.

Unerwünschte Nebenwirkungen von Opioiden, wie die opioidinduzierte Darmdysfunktion (OIBD), bei der Obstipation nur eins der häufigsten Nebenwirkungen in diesem Bereich ist, hormonelle Veränderungen, kardiale Nebenwirkungen, immunologische Veränderungen, Toleranz, körperliche Abhängigkeit, Missbrauch und Sucht können verringert werden (Khademi et al., 2016). Neben den Symptomen der Haupterkrankung können zumindest opioidinduzierte Nebenwirkungen gelindert werden.

Ein weiterer positiver Effekt dieses Ergebnisses ist die enorme Kostenersparnis der Klinik durch die Einsparung von Opioiden in der gesamten Interventionsgruppe (sowohl der Nicht-Delir- als auch der Delir-Patienten), was sich wiederum positiv auf das gesamte Gesundheitssystem auswirkt.

#### 5.4.2 Geringer Gebrauch an Neuroleptika und Benzodiazepinen der Delirinterventionsgruppe

Die Bedarfsmedikation bestehend aus Neuroleptika und oder Benzodiazepinen wurde in Kombination signifikant seltener von der Delirinterventionsgruppe im Vergleich zur Delirkontrollgruppe eingenommen. Die Delirpatienten der Interventionsgruppe profitierten somit von der Interventionsbehandlung, indem sie signifikant weniger oft Gebrauch von Neuroleptika und Benzodiazepinen machten.

Die Effekte von Benzodiazepinen zeigen sich in einer beruhigenden und angstlösenden Wirkung (Maschke, 2019). Neuroleptika (bzw. Antipsychotika) werden bei psychotischen Symptomen wie Wahnvorstellungen und Halluzinationen eingesetzt. Daneben besitzen sie eine sedierende Wirkung (Maschke, 2019). Die non-pharmakologischen beruhigenden und angstlösenden Interventionen erzielen ihre gewünschte Wirkung, indem Symptome wie Angst und Agitiertheit weniger oft medikamentös behandelt werden müssen.

Die Tatsachen, dass diese zwei Medikamente als medikamentöse Therapie zur Delirbehandlung verabreicht werden; Neuroleptika bei psychotischen Symptomen (Hübscher, Isenmann, 2016) und Benzodiazepine bei einem hyperaktiven Delir zur Agitationsdämpfung (Maschke, 2019); und, dass diese zugleich die Entstehung eines Delirs begünstigen können (Riker et al., 2009; Van Den Boogaard et al., 2018), führt zu dem Ergebnis, die non-pharmakologische Interventionen einer medikamentösen Therapie zur Delirbehandlung mit diesen Medikamenten vorzuziehen. Diese Maßnahmen somit nicht nur präventiv und als Standardinterventionsprogramm anzuwenden, sondern gezielt bei einem bereits

bestehenden Delir einzusetzen. Weiterhin besteht durch das Weglassen der delirogenen Medikamente weniger die Gefahr ein Delir zu entwickeln (Braune, Gurlit, 2019; (Pandharipande et al., 2006; Riker et al., 2009).

Benzodiazepine haben zudem unerwünschte Nebenwirkungen; neben Abhängigkeit und Sucht und damit einhergehend ein hohes Missbrauchspotenzial (Uzun et al., 2010), zählen kognitive Dysfunktionen (Stewart, 2005) zu den möglichen Beeinträchtigungen der Patienten nach Einnahme dieses Medikaments. Durch die Einsparung von Benzodiazepinen können diese Begleiterscheinungen verringert werden.

Die zahlreichen und belastenden Nebenwirkungen von Neuroleptika, wie Bewegungsstörungen, unwillkürliche Bewegungen, Schluckstörungen und trockener Mund, Stoffwechselstörungen und Gewichtszunahme, innere Unruhe, Störungen der Blasenentleerung, Störungen der Sexualität, Sehstörungen, Schwindel und Kopfschmerzen, Müdigkeit und Antriebslosigkeit bis hin zum malignen Neuroleptika-Syndrom (Wolf, Villeneuve, 1990) können durch die reduzierte Gabe dieses Medikaments gelindert werden.

Weiterhin werden durch einen geringeren Gebrauch die Kosten reduziert und die Gesundheitssysteme entlastet.

## 5.5 Studienlimitationen

In Bezug auf die Methodik der Studie bleiben Limitationen, welche die Aussagekraft der erhobenen Ergebnisse betreffen, zu diskutieren.

Durch die monozentrische Erhebung der Daten sind einzelne Ergebnisse nicht optimal auf andere Kliniken übertragbar. Die räumlichen und strukturellen Gegebenheiten der Stroke Unit und neurologischen Intensivstation am UKS (siehe Punkt 3.2) können einen Einfluss auf die Ergebnisse haben. Die Umgebungsbedingungen in diesem Setting unterscheiden sich höchst wahrscheinlich von denen anderer Institutionen. Somit sind die Ergebnisse nur bedingt auf andere Kliniken mit Stroke Unit und neurologischer Intensivstation übertragbar. Gerade der Aufbau einer neurologischen Intensivstation kann räumlich und strukturell variieren. Reine eigenständige Neurointensivstationen gibt es nicht viele (siehe Punkt 3.2.2). Die erhobenen Ergebnisse auf Stroke Unit können durch einheitliche Zertifizierungsrichtlinien (Deutsche Gesellschaft Für Neurointensiv- Und Notfallmedizin, 2012) dieser als übertragbar angenommen werden. Nicht nur die Rahmengenheiten, sondern auch die patientenbezogenen Daten können von Klinik zu Klinik variieren. Eine bessere Aussagekraft könnte durch zentrumübergreifende Erhebungen an mehreren neurologischen Kliniken geschaffen werden. Trotz einer relativ hohen Anzahl von eingeschlossenen Studienpatienten mit  $n = 378$  ( $n_{KG} = 257$  und  $n_{IG} = 240$ ), wäre eine Erhöhung der Fallzahl sowohl in der Kontroll- als auch in der

Interventionsstudie sinnvoll, um genauere Aussagen der Ergebnisse treffen zu können. Dies ist insbesondere für die stratifizierten Gruppen interessant. Durch die Aufteilung der Gesamtstichprobe in einzelne Teilstichproben wurden diese relativ klein. Mit einer Stichprobe von  $n = 21$  ( $n_{KG} = 14$  und  $n_{IG} = 7$ ) der reinen neurologischen Intensivstationspatienten und von  $n = 46$  ( $n_{KG} = 23$  und  $n_{IG} = 23$ ) der Patienten, die sich während ihres stationären Aufenthalts auf beiden Stationen befanden, waren die Ergebnisse nicht immer eindeutig interpretierbar und eine höhere Patientenzahl wünschenswert. Dies könnte durch ein zentrumübergreifendes Konzept besser realisiert werden.

Weiterhin entstehen Limitationen durch die Anwendung der CAM-ICU zur Delir-detektion als einziges Erhebungsinstrument. Obwohl die CAM-ICU speziell für Patienten auf Intensivstation angefertigt ist, gute Testgütekriterien aufweist (Ely et al., 2001a) und am häufigsten als Instrument zur Delirdiagnostik eingesetzt wird (Inouye, 2003), führte die Wahl dieses Instrumentes zu einer Minimierung der Stichprobe. Durch ihre Ausschlusskriterien konnten  $n = 23$  Patienten aus der Kontrollgruppe und  $n = 16$  aus der Interventionsgruppe nicht in die Ergebnisauswertung aufgenommen werden. Ebenso könnte in Bezug auf die CAM-ICU diskutiert werden, dass diese laut ihren Herausgebern lediglich ein Hilfsmittel zum Delirscreening darstellt (Ely et al., 2001b). Hier wäre die klinische Diagnostik anhand der ICD-10 oder DSM-V Kriterien zielführender, von welchen aufgrund des zeitintensiven Untersuchungsablauf Abstand genommen wurde.

Die Tatsache, dass unterschiedliche Testanwender die Untersuchungen durchgeführt haben, führt zu einer weiteren Limitation der Studie. Durch den Testleitereffekt können die Ergebnisse weniger aussagekräftig sein (Stangl, 2021). Durch individuelle Testdurchführungsstile jedes Untersuchers können leicht unterschiedliche Beurteilungen der CAM-ICU-Erhebung sowie der RASS-Werte entstehen. Die Art der Interventionsdurchführung, gerade die Kommunikation mit den Patienten, kann zwischen den Testleitern schwanken. In diesem Bereich spielt die Geduld, die Empathie und die Zeit des Untersuchers eine große Rolle.

Die Durchführung des multimodalen Interventionsprogramm enthält Limitationen bezogen auf das Patientenkollektiv und die räumlichen Gegebenheiten. Nicht alle Patienten haben aufgrund ihrer Erkrankung und Symptomatik die gleichen Voraussetzungen an den Interventionen teilzunehmen. Manche Interventionen erfolgen nach Indikation oder angepasst, andere auf freiwilliger Basis. Insbesondere unterscheidet sich die Art der Maßnahmenanwendung innerhalb der zwei Stationen. Diese ist abhängig von der Beeinträchtigung der Patienten, welche bei den Patienten auf neurologischer Intensivstation im Gesamtbild deutlich stärker ist. Die Ergebnisse zur Effektivität der Interventionen sind dadurch nicht auf beide Stationen gleich übertragbar. Die Differenzierung in die stratifizierten Gruppen versucht das Problem zu beheben, führt aber teilweise zu kleinen, weniger aussagekräftigen Gruppen. Aber auch innerhalb einer Station kann die Möglichkeit der Durchführung stark fluktuieren und führt zu weniger aussagekräftigen Ergebnissen. Die Umsetzung der Personalschulungen ist durch die Abwesenheit mancher Pflegekräfte während dieser begrenzt. Wie die

Interventionen angewendet werden, hängt stark vom Pflegepersonal und von den Ärzten sowie der aktuellen Situation ab. Hier spielt die Motivation der Durchführenden zur Interventionsumsetzung und damit eine Veränderung der bisherigen täglichen Routine eine Rolle. Außerdem ist es entscheidend, wie die einzelnen Mitarbeiter diese für sinnvoll erachten und individuell ausführen. Auch die aktuelle Situation auf Station ist relevant wie und ob die Maßnahmen adäquat umgesetzt werden können. Gibt es z.B. gleichzeitig mehrere zu behandelnde Notfälle oder herrscht aktuell Zeitmangel sind die Maßnahmen schwieriger durchzuführen.

## 5.7 Fazit

Mit Delirprävalenzdaten von 30,6% und 31,8% wurde die Rolle des Delirs auf Stroke Unit und neurologischer Intensivstation sowie die Notwendigkeit dieses durch Prävention und oder Intervention zu behandeln, in den Fokus gestellt. Durch den Ausschluss einiger Patienten aus dem Untersuchungsverfahren, ist davon auszugehen, dass die Delirhäufigkeit in diesem Bereich sogar noch höher ist. Dieser Aspekt zeigt, dass in diesem Bereich weitere Forschung nötig ist, vor allem bei neurologisch kritisch Kranken ist die Studienlage wenig erforscht (Zipser et al., 2019). Hier wäre die Entwicklung eines geeigneten Delir-Screeningverfahrens, welches in der Lage ist sensorisch- und global- aphasische Patienten einzuschließen, erstrebenswert.

Das hier vorgestellte multikomponente Interventionsprogramm zur Delirprävention- und -behandlung, angewandt an diesem speziellen Patientenkollektiv, zeigt zwar nicht die gewünschte Delirprävalenzverringering, jedoch eindrucklich seine Wirkung in Bezug auf eine geringere Medikamentenvergabe. Weiterhin konnten weniger (n.s.) hyperaktive Patienten unter Interventionsbedingungen beobachtet werden. Ferner deutet der Vergleich der Delirprävalenzen und der Delirdauer zwischen den stratifizierten Gruppen innerhalb der reinen neurologischen Intensivstationspatienten und denen, die auf beiden Stationen waren, auf eine mögliche Effektivität der Interventionen, bei Vergrößerungen der jeweiligen Stichprobengruppe, hin. Signifikant niedrigere RASS-Wert der Interventionsgruppe an den Tagen, an denen die meisten Patienten an der Studierhebung teilnahmen, zeigt die Wirksamkeit der „beruhigenden“ Interventionen. Insgesamt sprechen die Ergebnisse vor allem für eine Effektivität der Maßnahmen zur Entspannung und Beruhigung.

Insbesondere der signifikant geringere Medikamentengebrauch von Opioiden, Neuroleptika und Benzodiazepinen stellt einen wichtigen Punkt heraus, welcher Veränderungen im Umgang mit Delirpatienten im klinischen Alltag zulässt. Auf Grundlage dieser Ergebnisse und den Erkenntnissen, dass nicht medikamentöse Interventionen der medikamentösen Therapie im Delirbereich überlegen sind (Arbeitsgemeinschaft Der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften, 2015) und diese

„Delirmedikamente“ zusätzlich ein delirogens Potential haben (Braune, Gurlit, 2019; Byas-Smith et al., 2005; Pandharipande et al., 2006; Riker et al., 2009), bleibt zu diskutieren, ob eine medikamentöse Therapie im Delirbereich sinnvoll ist. Durch die Reduktion dieser Medikamente werden unerwünschte Nebenwirkungen und paradoxe Reaktionen, welche besonders bei Benzodiazepinen bekannt sind (Drach, 2014), weiterhin eingegrenzt. Daneben ist eine Entlastung der Gesundheitssysteme durch Kosteneinsparungen von Vorteil.

Die Durchführung der Interventionsmaßnahmen sollte daher im klinischen Alltag in den Fokus gestellt werden. Durch eine Personalerhöhung oder den Einsatz von sogenannten Alltagshelfern und damit einhergehende häufige und konzentrierte Umsetzung der Maßnahmen könnte dies gewährleistet werden und eine nicht unbedingt notwendige Gabe von Opioiden, Benzodiazepinen und Neuroleptika zukünftig reduziert werden. Dies wiederum könnte sich positiv auf die Genesung und Mortalität der Patienten auswirken, denn mehr Pflegezeit am Patienten senkt die Sterblichkeit und verbessert das Outcome dieser (Kane et al., 2007).

Unterschiedliche Beeinträchtigungen des hier untersuchten Patientenkollektivs führen zu verschiedenen Limitationen in der Durchführung der Maßnahmen. Eine optimale Anpassung der Interventionen auf diese speziellen Patienten sollte in Betracht gezogen werden. Wichtig sind hierbei für alle gleich anwendbare Interventionen, die auch mit sediert und beatmeten sowie aphasischen und kognitiv schwer beeinträchtigten Patienten durchführbar sind.

Eine Möglichkeit die Interventionen zu optimieren, könnte in der Veränderung der räumlichen Gegebenheiten liegen. Die Studie von Blandfort et al. (2020) zeigt, dass das Risiko einer Delirentwicklung in einem ein Bett-Zimmer verringert ist. Weiterhin können Veränderungen des Raumkonzeptes in Betracht gezogen werden. Z.B. eine tageszeitlich angepasste Lichtführung durch eine fest installierte Beleuchtung mit biologisch wirksamem Licht, welche zur Regulation des wichtigen Tag-Nacht-Rhythmus bei potenziellen Delirpatienten beiträgt (Bonmati-Carrion et al., 2014). Durch Begrenzung des Schlafplatzes, z.B. durch das Abhängen der Decken oder das Bauen eines Himmelbettes, könnte das Delir bzw. dessen Ausmaß verringert werden. Körperbegrenzungen haben eine beruhigende Wirkung und können den Patienten in seiner kognitiven Wahrnehmung unterstützen (Rannegger, Rannegger, 2007). Unabhängig von einer räumlichen Optimierung könnte der Fokus mehr auf die psychosoziale Betreuung gelegt werden. Unter Punkt 1.1.7 *psychosoziale Betreuung* wurde die Bedeutung dieser genauer erläutert. Explizit könnte diskutiert werden, die Angehörigen mehr in den stationären Alltag der Patienten mit einzubeziehen und als festen Bestandteil des Programms zu integrieren.

Um zukünftig das Delir im stationären Alltag besser behandeln zu können und um seine Prävalenz dauerhaft zu reduzieren, sollten Delirinterventionsprogramme mehr gefördert und in Kliniken sowie bei Patienten mit entsprechenden Risikofaktoren standardmäßig eingesetzt werden. Zugleich ist die Erforschung von geeigneten Delirinterventionen für verschiedene Patientenkollektive erstrebenswert.

## Literatur

1. Abouhosseini Tabari M, Hajizadeh Moghaddam A, Maggi F, Benelli G (2018) Anxiolytic and antidepressant activities of Pelargonium roseum essential oil on Swiss albino mice: Possible involvement of serotonergic transmission. *Phytother Res* 32:1014-1022
2. Adamis D, Treloar A, Martin FC, Macdonald AJ (2007) A brief review of the history of delirium as a mental disorder. *Hist Psychiatry* 18:459-469
3. American Psychiatric Association (2013) *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. 5. Auflage
4. Anton W, Fröhlich A, Hoehl M, Jochum S, Marks A, Nies CS, Nydahl P, Portsteffen A (2017) *Wach sein und Schlafen*, Georg Thieme Verlag
5. Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (2015) S3-Leitlinie Analgesie, Sedierung und Delirmanagement in der Intensivmedizin. (DAS-Leitlinie 2015)
6. Aulsebrook AE, Jones TM, Mulder RA, Lesku JA (2018) Impacts of artificial light at night on sleep: A review and prospectus. *Journal of Experimental Zoology Part a-Ecological and Integrative Physiology* 329:409-418
7. Bagheri-Nesami M, Espahbodi F, Nikkhah A, Shorofi SA, Charati JY (2014) The effects of lavender aromatherapy on pain following needle insertion into a fistula in hemodialysis patients. *Complement Ther Clin Pract* 20:1-4
8. Balas MC, Happ MB, Yang W, Chelluri L, Richmond T (2009) Outcomes Associated With Delirium in Older Patients in Surgical ICUs. *Chest* 135:18-25
9. Baron R, Binder A, Biniek R, Braune S, Buerkle H, Dall P, Demirakca S, Eckardt R, Eggers V, Eichler I, Fietze I, Freys S, Frund A, Garten L, Gohrbandt B, Harth I, Hartl W, Heppner HJ, Horter J, Huth R, Janssens U, Jungk C, Kaeuper KM, Kessler P, Kleinschmidt S, Kochanek M, Kumpf M, Meiser A, Mueller A, Orth M, Putensen C, Roth B, Schaefer M, Schaefers R, Schellongowski P, Schindler M, Schmitt R, Scholz J, Schroeder S, Schwarzmann G, Spies C, Stingele R, Tonner P, Trieschmann U, Tryba M, Wappler F, Waydhas C, Weiss B, Weisshaar G (2015) Evidence and consensus based guideline for the management of delirium, analgesia, and sedation in intensive care medicine. Revision 2015 (DAS-Guideline 2015) - short version. *Ger Med Sci* 13:Doc19

10. Barr J, Fraser GL, Puntillo K, Ely EW, Gelinas C, Dasta JF, Davidson JE, Devlin JW, Kress JP, Joffe AM, Coursin DB, Herr DL, Tung A, Robinson BR, Fontaine DK, Ramsay MA, Riker RR, Sessler CN, Pun B, Skrobik Y, Jaeschke R, American College of Critical Care M (2013) Clinical practice guidelines for the management of pain, agitation, and delirium in adult patients in the intensive care unit. *Crit Care Med* 41:263-306
11. Bäuerlein S, Lunz N (2012) *Pflegerische Überwachung* (Erlangen, Springer)
12. Bellelli G, Morandi A, Di Santo SG, Mazzone A, Cherubini A, Mossello E, Bo M, Bianchetti A, Rozzini R, Zanetti E, Musicco M, Ferrari A, Ferrara N, Trabucchi M, Italian Study Group on D (2016) "Delirium Day": a nationwide point prevalence study of delirium in older hospitalized patients using an easy standardized diagnostic tool. *BMC Med* 14:106
13. Bickel H, Gradinger R, Kochs E, Wagner K, Forstl H (2004) [Incidence and risk factors of delirium after hip surgery]. *Psychiatr Prax* 31:360-365
14. Bickel H, Gradinger R, Kochs E, Forstl H (2008) High risk of cognitive and functional decline after postoperative delirium. A three-year prospective study. *Dement Geriatr Cogn Disord* 26:26-31
15. Blandfort S, Gregersen M, Rahbek K, Juul S (2020) Single-bed rooms in a geriatric ward prevent delirium in older patients. *Aging Clin Exp Res* 32:141-147
16. Bocskai T, Karadi K, Burian A, Kovacs N, Bogar L, Lujber L (2016) [The effect of anesthesia on cognitive functions]. *Ideggyogy Sz* 69:255-260
17. Bonmati-Carrion MA, Arguelles-Prieto R, Martinez-Madrid MJ, Reiter R, Hardeland R, Rol MA, Madrid JA (2014) Protecting the Melatonin Rhythm through Circadian Healthy Light Exposure. *International Journal of Molecular Sciences* 15:23448-23500
18. Bopp-Kistler I (2013) Delir: sehr häufig, aber oft nicht erkannt. *Leading Opinions*
19. Bösel J, Schellinger P (2016) *Neurologische Intensivmedizin* (Berlin, Heidelberg, Springer)
20. Brand J (2020). Präklinische Diagnostik und Therapie in einer Mobilen Stroke Unit zur Verkürzung <sup>[1]</sup><sub>[SEP]</sub> der Zeit bis zur intravenösen Thrombolyse beim akuten ischämischen Schlaganfall, pp. 1-100
21. Braune S, Gurlit S (2019) [Prevention of delirium in the intensive care unit]. *Dtsch Med Wochenschr* 144:1611-1618

22. Buchmayer B (2013) Wickel und Kompressen., Vol 1. Auflage (Wiggensbach, Stadelmann-Verlag)
23. Bühring U (2013) Heilpflanzen in der Pflege, Vol 2. vollst. überarb. und erw. Auflage (Bern, H.Huber)
24. Byas-Smith MG, Chapman SL, Reed B, Cotsonis G (2005) The effect of opioids on driving and psychomotor performance in patients with chronic pain. *Clin J Pain* 21:345-352
25. Caeiro L, Ferro JM, Albuquerque R, Figueira ML (2004) Delirium in the first days of acute stroke. *J Neurol* 251:171-178
26. Caruso P, Guardian L, Tiengo T, Dos Santos LS (2014) ICU architectural design affects the delirium prevalence: a comparison between single-bed and multibed rooms. *Crit Care Med* 42:2204-2210
27. Cavalcante TF, Moreira RP, Guedes NG, de Araujo TL, Lopes MV, Damasceno MM, Lima FE (2011) [Nursing interventions for stroke patients: an integrative literature review]. *Rev Esc Enferm USP* 45:1495-1500
28. Cole M, McCusker J, Dendukuri N, Han L (2003) The prognostic significance of subsyndromal delirium in elderly medical inpatients. *J Am Geriatr Soc* 51:754-760
29. Cortes-Beringola A, Vicent L, Martin-Asenjo R, Puerto E, Dominguez-Perez L, Maruri R, Moreno G, Vidan MT, Arribas F, Bueno H (2021) Diagnosis, prevention and management of delirium in the intensive cardiac care unit. *Epub* 232:164-176
30. Deadman P, Al-Khafaji M, Baker K (2007) *Manual of Acupuncture*. Journal of Chinese Medicine Publications 2nd ed.
31. Deutsche Gesellschaft für NeuroIntensiv- und Notfallmedizin (2012) Verzeichnis Neurointensivstationen. URL: <https://www.dgni.de/verzeichnis-neurointensivstationen.html>. (Stand: 24.08.2020)
32. Diener HC, Hacke W, Forsting M (2004) *Schlaganfall* (Stuttgart, Georg Thieme Verlag)
33. Diener HC, Weimar C, Berlit P, Deuschl G, Elger C, Gold R, Hacke W, Hufschmidt A, Mattle H, Meier U, Oertel WH, Reichmann H, Schmutzhard E, Wallesch C-W, Weller M (2012) *Vaskuläre Erkrankungen*, Vol 5. Aufl. (Stuttgart, Georg Thieme Verlag)

34. Dissevelt ACE (2017) Limitations of Conclusions of Systematic Review and Meta-Analysis Because of Exclusion of Groups Most at Risk. *Journal of the American Geriatrics Society* 65:661-661
35. Dixit UB, Jasani RR (2020) Comparison of the effectiveness of Bach flower therapy and music therapy on dental anxiety in pediatric patients: A randomized controlled study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 38:71-78
36. Donath F, Quispe S, Diefenbach K, Maurer A, Fietze I, Roots I (2000) Critical evaluation of the effect of valerian extract on sleep structure and sleep quality. *Pharmacopsychiatry* 33:47-53
37. Drach LM (2014) Psychopharmacological treatment of delirium in the elderly. *Med Monatsschr Pharm* 37:124-131
38. Easton JD, Saver JL, Albers GW, Alberts MJ, Chaturvedi S, Feldmann E, Hatsukami TS, Higashida RT, Johnston SC, Kidwell CS, Lutsep HL, Miller E, Sacco RL (2009) Definition and Evaluation of Transient Ischemic Attack. *Stroke* 40:2276-2293
39. Ely EW, Gautam S, Margolin R, Francis J, May L, Speroff T, Truman B, Dittus R, Bernard R, Inouye SK (2001a) The impact of delirium in the intensive care unit on hospital length of stay. *Intensiv Care Med* 27:1892-1900
40. Ely EW, Margolin R, Francis J, May L, Truman B, Dittus R, Speroff T, Gautam S, Bernard GR, Inouye SK (2001b) Evaluation of delirium in critically ill patients: validation of the Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit (CAM-ICU). *Crit Care Med* 29:1370-1379
41. Ely EW, Truman B, Shintani A, Thomason JW, Wheeler AP, Gordon S, Francis J, Speroff T, Gautam S, Margolin R, Sessler CN, Dittus RS, Bernard GR (2003) Monitoring sedation status over time in ICU patients: reliability and validity of the Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS). *JAMA* 289:2983-2991
42. Ely EW, Shintani A, Truman B, Speroff T, Gordon SM, Harrell FE, Jr., Inouye SK, Bernard GR, Dittus RS (2004) Delirium as a predictor of mortality in mechanically ventilated patients in the intensive care unit. *JAMA* 291:1753-1762
43. Erkut Z, Yildiz S (2017) The Effect of Swaddling on Pain, Vital Signs, and Crying Duration during Heel Lance in Newborns. *Pain Manag Nurs* 18:328-336

44. Estomba D, Ladio A, Lozada M (2006) Medicinal wild plant knowledge and gathering patterns in a Mapuche community from North-western Patagonia. *Journal of Ethnopharmacology* 103:109-119
45. Fietze I, Barthe C, Holzl M, Glos M, Zimmermann S, Bauer-Diefenbach R, Penzel T (2016) The effect of room acoustics on the sleep quality of healthy sleepers. *Noise Health* 18:240-246
46. Fischer M (2020) Symptomatische Behandlung nach Schlaganfall. *Deutsche Zeitschrift für Akupunktur* 63:76-78
47. Franco K, Litaker D, Locala J, Bronson D (2001) The cost of delirium in the surgical patient. *Psychosomatics* 42:68-73
48. Frenette AJ, Bebawi ER, Deslaurieres LC, Tessier AA, Perreault MM, Delisle MS, Bertrand JC, Desjardins M, Rico P, Khwaja K, Burry LD, Bernard F, Williamson DR (2016) Validation and comparison of CAM-ICU and ICDSC in mild and moderate traumatic brain injury patients. *Intensiv Care Med* 42:122-123
49. Frenken R (2011) *Gefesselte Kinder: Geschichte und Psychologie des Wickelns.* (Badenweiler, Wissenschaftlicher Verlag Bachmann)
50. Freye E (2010) *Opioide in der Medizin, Vol 8. Auflage, Springer*
51. Giacomani SL (1971) Hunger and motor restraint on arousal and visual attention in the infant. *Child Dev* 42:605-614
52. Girard TD, Jackson JC, Pandharipande PP, Pun BT, Thompson JL, Shintani AK, Gordon SM, Canonico AE, Dittus RS, Bernard GR, Ely EW (2010) Delirium as a predictor of long-term cognitive impairment in survivors of critical illness. *Crit Care Med* 38:1513-1520
53. Greysen SR (2015) Delirium and the "know-do" gap in acute care for elders. *JAMA Intern Med* 175:521-522
54. Haller A (2015) Das Delir auf der Intensivstation. *Swiss Medical Journal EMH Media* 31-32:696-701
55. Hasemann W, R WK, Ermini-Funfschilling D, Pretto M, Spirig R (2007) Delirium: screening, assessment and diagnosis. *Pflege* 20:191-204
56. Heymann A, Spies C (2010) Postoperative delirium and cognitive deficit. Prevention and therapy. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 45:112-116; quiz 117

57. Hongratanaworakit T (2009) Relaxing effect of rose oil on humans. *Nat Prod Commun* 4:291-296
58. Hshieh TT, Yue J, Oh E, Puelle M, Dowal S, Trivison T, Inouye SK (2015) Effectiveness of multicomponent nonpharmacological delirium interventions: a meta-analysis. *JAMA Intern Med* 175:512-520
59. Hübscher A, Isenmann S (2016) Delirium: Concepts, Etiology, and Clinical Management. *Fortschr Neurol Psychiatr* 84:233-244
60. Indredavik B, Bakke F, Solberg R, Rokseth R, Haaheim LL, Holme I (1991) Benefit of a stroke unit: a randomized controlled trial. *Stroke* 22:1026-1031
61. Inouye SK, Charpentier PA (1996) Precipitating factors for delirium in hospitalized elderly persons. Predictive model and interrelationship with baseline vulnerability. *JAMA* 275:852-857
62. Inouye SK (1998) Delirium in hospitalized older patients: recognition and risk factors. *J Geriatr Psychiatry Neurol* 11:118-125; discussion 157-118
63. Inouye SK, Bogardus ST, Jr., Charpentier PA, Leo-Summers L, Acampora D, Holford TR, Cooney LM, Jr. (1999) A multicomponent intervention to prevent delirium in hospitalized older patients. *N Engl J Med* 340:669-676
64. Inouye SK (2003) The Confusion Assessment Method (CAM): Training Manual and Coding Guide. . Yale University School of Medicine <http://elderlife.med.yale.edu/pdf/The%20Confusion%20Assessment%20Method.pdf>. Cited 22 April 2007
65. Inouye SK (2006) Delirium in older persons. *N Engl J Med* 354:1157-1165
66. Inouye SK, Westendorp RG, Saczynski JS (2014) Delirium in elderly people. *Lancet* 383:911-922
67. Iversen TSJ, Steen NE, Dieset I, Hope S, Morch R, Gardsjord ES, Jorgensen KN, Melle I, Andreassen OA, Molden E, Jönsson EG (2018) Side effect burden of antipsychotic drugs in real life - Impact of gender and polypharmacy. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry* 82
68. Jäger AK, Gauguin B, Adsersen A, Gudiksen L (2006) Screening of plants used in Danish folk medicine to treat epilepsy and convulsions. *Journal of Ethnopharmacology* 105:294-300

69. Jung S (2020) Delirprävalenz auf Stroke Unit und neurologischer Intensivstation. Universität des Saarlandes, Homburg (unveröffentlicht)
70. Kane RL, Shamliyan T, Mueller c, Duval S, Wilt TJ (2007) Nurse staffing and quality of patient care. *Evid Rep Technol Assess (Full Rep)*:1-115
71. Karadag E, Samancioglu S, Ozden D, Bakir E (2017) Effects of aromatherapy on sleep quality and anxiety of patients. *Nurs Crit Care* 22:105-112
72. Kautz S, Bodesheim U (1994) Baldrian-mehr als nur ein Hausmittel. *Therapiewoche* 44:804-807
73. Khademi H, Kamangar F, Brennan P, Malekzadeh R (2016) Opioid Therapy and its Side Effects: A Review. *Arch Iran Med* 19:870-876
74. Khan A, Boukrina O, Oh-Park M, Flanagan NA, Singh M, Oldham M (2019) Preventing Delirium Takes a Village: Systematic Review and Meta-Analysis of Delirium Preventive Models of Care. *J Hosp Med* 14:E1-E7
75. Krewulak KD, Stelfox HT, Leigh JP, Ely EW, Fiest KM (2018) Incidence and Prevalence of Delirium Subtypes in an Adult ICU: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Crit Care Med* 46:2029-2035
76. Larsen LK, Frokjaer VG, Nielsen JS, Skrobik Y, Winkler Y, Moller K, Petersen M, Egerod I (2018) Delirium assessment in neuro-critically ill patients: A validation study. *Acta Anaesthesiol Scand*
77. Lewis SR, Pritchard MW, Schofield-Robinson OJ, Alderson P, Smith AF (2018) Melatonin for the promotion of sleep in adults in the intensive care unit. *Cochrane Database Syst Rev* 5:CD012455
78. Li Z, Peng X, Zhu B, Zhang Y, Xi X (2013) Active mobilization for mechanically ventilated patients: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil* 94:551-561
79. Liebl D (2020) Delir auf Stroke-Unit und Neurologischer Intensivstation; Analyse von Vitalparametern, Risikofktoren und Diagnosen im klinischen Setting. Universität des Saarlandes, Homburg (unveröffentlicht)
80. Lipowski ZJ (1983) Transient cognitive disorders (delirium, acute confusional states) in the elderly. *Am J Psychiatry* 140:1426-1436

81. Liptzin B, Levkoff SE (1992) An empirical study of delirium subtypes. *Br J Psychiatry* 161:843-845
82. Lis-Balchin M, Steyrl H, Krenn E (2003) The comparative effect of novel Pelargonium essential oils and their corresponding hydrosols as antimicrobial agents in a model food system. *Phytother Res* 17:60-65
83. Locihova H, Axmann K, Padysakova H, Fejfar J (2018) Effect of the use of earplugs and eye mask on the quality of sleep in intensive care patients: a systematic review. *Journal of Sleep Research* 27
84. Lonergan E, Luxenberg J, Areosa Sastre A (2009) Benzodiazepines for delirium. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2009:CD006379-CD006379.
85. Lozano R, Naghavi M, Foreman K, Lim S, Shibuya K, Aboyans V, Abraham J, Adair T, Aggarwal R, Ahn SY, Alvarado M, Anderson HR, Anderson LM, Andrews KG, Atkinson C, Baddour LM, Barker-Collo S, Bartels DH, Bell ML, Benjamin EJ, Bennett D, Bhalla K, Bikbov B, Bin Abdulhak A, Birbeck G, Blyth F, Bolliger I, Boufous S, Bucello C, Burch M, Burney P, Carapetis J, Chen H, Chou D, Chugh SS, Coffeng LE, Colan SD, Colquhoun S, Colson KE, Condon J, Connor MD, Cooper LT, Corriere M, Cortinovis M, de Vaccaro KC, Couser W, Cowie BC, Criqui MH, Cross M, Dabhadkar KC, Dahodwala N, De Leo D, Degenhardt L, Delossantos A, Denenberg J, Des Jarlais DC, Dharmaratne SD, Dorsey ER, Driscoll T, Duber H, Ebel B, Erwin PJ, Espindola P, Ezzati M, Feigin V, Flaxman AD, Forouzanfar MH, Fowkes FG, Franklin R, Fransen M, Freeman MK, Gabriel SE, Gakidou E, Gaspari F, Gillum RF, Gonzalez-Medina D, Halasa YA, Haring D, Harrison JE, Havmoeller R, Hay RJ, Hoen B, Hotez PJ, Hoy D, Jacobsen KH, James SL, Jasrasaria R, Jayaraman S, Johns N, Karthikeyan G, Kassebaum N, Keren A, Khoo JP, Knowlton LM, Kobusingye O, Koranteng A, Krishnamurthi R, Lipnick M, Lipshultz SE, Ohno SL, Mabweijano J, MacIntyre MF, Mallinger L, March L, Marks GB, Marks R, Matsumori A, Matzopoulos R, Mayosi BM, McAnulty JH, McDermott MM, McGrath J, Mensah GA, Merriman TR, Michaud C, Miller M, Miller TR, Mock C, Mocumbi AO, Mokdad AA, Moran A, Mulholland K, Nair MN, Naldi L, Narayan KM, Nasser K, Norman P, O'Donnell M, Omer SB, Ortblad K, Osborne R, Ozgediz D, Pahari B, Pandian JD, Rivero AP, Padilla RP, Perez-Ruiz F, Perico N, Phillips D, Pierce K, Pope CA, 3rd, Porrini E, Pourmalek F, Raju M, Ranganathan D, Rehm JT, Rein DB, Remuzzi G, Rivara FP, Roberts T, De Leon FR, Rosenfeld LC, Rushton L, Sacco RL, Salomon JA, Sampson U, Sanman E, Schwebel DC, Segui-Gomez M, Shepard DS, Singh D, Singleton J, Sliwa K, Smith E, Steer A, Taylor JA, Thomas B, Tleyjeh IM, Towbin JA, Truelsen T, Undurraga EA, Venketasubramanian N, Vijayakumar L, Vos T, Wagner GR,

- Wang M, Wang W, Watt K, Weinstock MA, Weintraub R, Wilkinson JD, Woolf AD, Wulf S, Yeh PH, Yip P, Zabetian A, Zheng ZJ, Lopez AD, Murray CJ, AlMazroa MA, Memish ZA (2012) Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 380:2095-2128
86. Luetz A, Heymann A, Radtke FM, Chenitir C, Neuhaus U, Nachtigall I (2010) Different assessment tools for intensive care unit delirium: which score to use? *Crit Care Med* 38:409-418
  87. Lyden P, Brott T, Tilley B, Welch KM, Mascha EJ, Levine S, Haley EC, Grotta J, Marler J (1994) Improved reliability of the NIH Stroke Scale using video training. NINDS TPA Stroke Study Group. *Stroke* 25:2220-2226
  88. Maldonado J (2017) *Acute Brain Failure: Pathophysiology, Diagnosis, Management, and Sequelae of Delirium*. 33
  89. Marcantonio ER, Flacker JM, Wright RJ, Resnick NM (2001) Reducing delirium after hip fracture: a randomized trial. *J Am Geriatr Soc* 49:516-522
  90. Mart MF, Williams Roberson S, Salas B, Pandharipande PP, Ely EW (2020) *Prevention and Management of Delirium in the Intensive Care Unit*. *Semin Respir Crit Care Med*
  91. Martinez AL, Gonzalez-Trujano ME, Chavez M, Pellicer F, Moreno J, Lopez-Munoz FJ (2011) Hesperidin produces antinociceptive response and synergistic interaction with ketorolac in an arthritic gout-type pain in rats. *Pharmacol Biochem Behav* 97:683-689
  92. Maschke M (2019) Ursachen und Therapie des Delirs. *Dtsch Med Wochenschr* 144:101-107
  93. Mc Entire DM, Kirkpatrick DR, Kerfeld MJ, Hamsch ZJ, Reisbig MD, Agrawal DK, Youngblood CF (2014) Effect of sedative-hypnotics, anesthetics and analgesics on sleep architecture in obstructive sleep apnea. *Expert Rev Clin Pharmacol* 7:787-806
  94. Meagher D, Adamis D, Trzepacz P, Leonard M (2012) Features of subsyndromal and persistent delirium. *Br J Psychiatry* 200:37-44
  95. Meagher DJ, Moran M, Raju B, Gibbons D, Donnelly S, Saunders J, Trzepacz PT (2008) Motor symptoms in 100 patients with delirium versus control subjects: comparison of subtyping methods. *Psychosomatics* 49:300-308

96. Mitasova A, Kostalova M, Bednarik J, Michalcakova R, Kasperek T, Balabanova P, Dusek L, Vohanka S, Ely EW (2012) Poststroke delirium incidence and outcomes: validation of the Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit (CAM-ICU). *Crit Care Med* 40:484-490
97. Miu DK, Yeung JC (2013) Incidence of post-stroke delirium and 1-year outcome. *Geriatr Gerontol Int* 13:123-129
98. Müllges W (2015) Aufgaben und Organisation von Neuro-Intensistationen, Vol 3. Auflage
99. Murray CJ, Vos T, Lozano R, Naghavi M, Flaxman AD, Michaud C, Ezzati M, Shibuya K, Salomon JA, Abdalla S, Aboyans V, Abraham J, Ackerman I, Aggarwal R, Ahn SY, Ali MK, Alvarado M, Anderson HR, Anderson LM, Andrews KG, Atkinson C, Baddour LM, Bahalim AN, Barker-Collo S, Barrero LH, Bartels DH, Basanez MG, Baxter A, Bell ML, Benjamin EJ, Bennett D, Bernabe E, Bhalla K, Bhandari B, Bikbov B, Bin Abdulhak A, Birbeck G, Black JA, Blencowe H, Blore JD, Blyth F, Bolliger I, Bonaventure A, Boufous S, Bourne R, Boussinesq M, Braithwaite T, Brayne C, Bridgett L, Brooker S, Brooks P, Brugha TS, Bryan-Hancock C, Bucello C, Buchbinder R, Buckle G, Budke CM, Burch M, Burney P, Burstein R, Calabria B, Campbell B, Canter CE, Carabin H, Carapetis J, Carmona L, Cella C, Charlson F, Chen H, Cheng AT, Chou D, Chugh SS, Coffeng LE, Colan SD, Colquhoun S, Colson KE, Condon J, Connor MD, Cooper LT, Corriere M, Cortinovis M, de Vaccaro KC, Couser W, Cowie BC, Criqui MH, Cross M, Dabhadkar KC, Dahiya M, Dahodwala N, Damsere-Derry J, Danaei G, Davis A, De Leo D, Degenhardt L, Dellavalle R, Delossantos A, Denenberg J, Derrett S, Des Jarlais DC, Dharmaratne SD, Dherani M, Diaz-Torne C, Dolk H, Dorsey ER, Driscoll T, Duber H, Ebel B, Edmond K, Elbaz A, Ali SE, Erskine H, Erwin PJ, Espindola P, Ewoigbokhan SE, Farzadfar F, Feigin V, Felson DT, Ferrari A, Ferri CP, Fevre EM, Finucane MM, Flaxman S, Flood L, Foreman K, Forouzanfar MH, Fowkes FG, Fransen M, Freeman MK, Gabbe BJ, Gabriel SE, Gakidou E, Ganatra HA, Garcia B, Gaspari F, Gillum RF, Gmel G, Gonzalez-Medina D, Gosselin R, Grainger R, Grant B, Groeger J, Guillemin F, Gunnell D, Gupta R, Haagsma J, Hagan H, Halasa YA, Hall W, Haring D, Haro JM, Harrison JE, Havmoeller R, Hay RJ, Higashi H, Hill C, Hoen B, Hoffman H, Hotez PJ, Hoy D, Huang JJ, Ibeanusi SE, Jacobsen KH, James SL, Jarvis D, Jasrasaria R, Jayaraman S, Johns N, Jonas JB, Karthikeyan G, Kassebaum N, Kawakami N, Keren A, Khoo JP, King CH, Knowlton LM, Kobusingye O, Koranteng A, Krishnamurthi R, Laden F, Lalloo R, Laslett LL, Lathlean T, Leasher JL, Lee YY, Leigh J, Levinson D, Lim SS, Limb E, Lin JK, Lipnick M, Lipshultz SE, Liu W, Loane M, Ohno SL, Lyons R, Mabweijano J, MacIntyre MF, Malekzadeh R, Mallinger L, Manivannan S, Marcenes W, March L, Margolis DJ, Marks GB, Marks R,

Matsumori A, Matzopoulos R, Mayosi BM, McAnulty JH, McDermott MM, McGill N, McGrath J, Medina-Mora ME, Meltzer M, Mensah GA, Merriman TR, Meyer AC, Miglioli V, Miller M, Miller TR, Mitchell PB, Mock C, Mocumbi AO, Moffitt TE, Mokdad AA, Monasta L, Montico M, Moradi-Lakeh M, Moran A, Morawska L, Mori R, Murdoch ME, Mwaniki MK, Naidoo K, Nair MN, Naldi L, Narayan KM, Nelson PK, Nelson RG, Nevitt MC, Newton CR, Nolte S, Norman P, Norman R, O'Donnell M, O'Hanlon S, Olives C, Omer SB, Ortblad K, Osborne R, Ozgediz D, Page A, Pahari B, Pandian JD, Rivero AP, Patten SB, Pearce N, Padilla RP, Perez-Ruiz F, Perico N, Pesudovs K, Phillips D, Phillips MR, Pierce K, Pion S, Polanczyk GV, Polinder S, Pope CA, 3rd, Popova S, Porrini E, Pourmalek F, Prince M, Pullan RL, Ramaiah KD, Ranganathan D, Razavi H, Regan M, Rehm JT, Rein DB, Remuzzi G, Richardson K, Rivara FP, Roberts T, Robinson C, De Leon FR, Ronfani L, Room R, Rosenfeld LC, Rushton L, Sacco RL, Saha S, Sampson U, Sanchez-Riera L, Sanman E, Schwebel DC, Scott JG, Segui-Gomez M, Shahraz S, Shepard DS, Shin H, Shivakoti R, Singh D, Singh GM, Singh JA, Singleton J, Sleet DA, Sliwa K, Smith E, Smith JL, Stapelberg NJ, Steer A, Steiner T, Stolk WA, Stovner LJ, Sudfeld C, Syed S, Tamburlini G, Tavakkoli M, Taylor HR, Taylor JA, Taylor WJ, Thomas B, Thomson WM, Thurston GD, Tleyjeh IM, Tonelli M, Towbin JA, Truelsen T, Tsilimbaris MK, Ubeda C, Undurraga EA, van der Werf MJ, van Os J, Vavilala MS, Venketasubramanian N, Wang M, Wang W, Watt K, Weatherall DJ, Weinstock MA, Weintraub R, Weisskopf MG, Weissman MM, White RA, Whiteford H, Wiebe N, Wiersma ST, Wilkinson JD, Williams HC, Williams SR, Witt E, Wolfe F, Woolf AD, Wulf S, Yeh PH, Zaidi AK, Zheng ZJ, Zonies D, Lopez AD, AlMazroa MA, Memish ZA (2012) Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 380:2197-2223

100. Nabavi DG, Ossenbrink M, Schinkel M, Koennecke HC, Hamann G, Busse O (2015) Revised certification criteria for regional and national stroke units in Germany. *Nervenarzt* 86:978-988.
101. Naidech AM, Beaumont JL, Rosenberg NF, Maas MB, Kosteva AR, Ault ML, Cella D, Ely EW (2013) Intracerebral hemorrhage and delirium symptoms. Length of stay, function, and quality of life in a 114-patient cohort. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 188:1331-1337
102. Neufeld KJ, Hayat MJ, Coughlin JM, Huberman AL, Leistikow NA, Krumm SK, Needham DM (2011) Evaluation of two intensive care delirium screening tools for non-critically ill hospitalized patients. *Psychosomatics* 52:133-140

103. Neufeld KJ, Yue J, Robinson TN, Inouye SK, Needham DM (2016) Antipsychotic Medication for Prevention and Treatment of Delirium in Hospitalized Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Geriatr Soc* 64:705-714
104. Nydahl P, Bartoszek G, Binder A, Paschen L, Margraf NG, Witt K, Ewers A (2017) Prevalence for delirium in stroke patients: A prospective controlled study. *Brain Behav* 7:e00748
105. Oh ES, Fong TG, Hshieh TT, Inouye SK (2017) Delirium in Older Persons: Advances in Diagnosis and Treatment. *JAMA* 318:1161-1174
106. Oldenbeuving AW, de Kort PL, Jansen BP, Algra A, Kappelle LJ, Roks G (2011) Delirium in the acute phase after stroke: incidence, risk factors, and outcome. *Neurology* 76:993-999
107. Oldenbeuving AW, de Kort PL, van Eck van der Sluijs JF, Kappelle LJ, Roks G (2014) An early prediction of delirium in the acute phase after stroke. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 85:431-434
108. Ozlu ZK, Bilican P (2017) Effects of Aromatherapy Massage on the Sleep Quality and Physiological Parameters of Patients in a Surgical Intensive Care Unit. *Afr J Tradit Complement Altern Med* 14:83-88
109. Pandharipande P, Shintani A, Peterson J, Pun BT, Wilkinson GR, Dittus RS, Bernard GR, Ely EW (2006) Lorazepam is an independent risk factor for transitioning to delirium in intensive care unit patients. *Anesthesiology* 104:21-26
110. Partridge JS, Martin FC, Harari D, Dhesei JK (2013) The delirium experience: what is the effect on patients, relatives and staff and what can be done to modify this? *Int J Geriatr Psychiatry* 28:804-812
111. Patel KC, Pramanik S, Patil VC (2014) Ayurvedic approach with a prospective to treat and cognitive disease: A review. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science* 3:234-252
112. Patel MB, Bednarik J, Lee P, Shehabi Y, Salluh JI, Slooter AJ, Klein KE, Skrobik Y, Morandi A, Spronk PE, Naidech AM, Pun BT, Bozza FA, Marra A, John S, Pandharipande PP, Ely EW (2018) Delirium Monitoring in Neurocritically Ill Patients: A Systematic Review. *Crit Care Med* 46:1832-1841

113. Pisani MA, Murphy TE, Araujo KL, Slattum P, Van Ness PH, Inouye SK (2009) Benzodiazepine and opioid use and the duration of intensive care unit delirium in an older population. *Critical Care Medicine* 37:177-183
114. Porhomayon J, El-Solh AA, Adlparvar G, Jaoude P, Nader ND (2016) Impact of Sedation on Cognitive Function in Mechanically Ventilated Patients. *Lung* 194:43-52
115. Pun B, Ely EW (2007) The importance of diagnosing and managing ICU delirium *Chest* 132:624-636
116. Qu J, Chen Y, Luo G, Zhong H, Xiao W, Yin H (2018) Delirium in the Acute Phase of Ischemic Stroke: Incidence, Risk Factors, and Effects on Functional Outcome. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 27:2641-2647
117. Radtke FM, Franck M, Oppermann S, Lutz A, Seeling M, Heymann A, Kleinwachter R, Kork F, Skrobik Y, Spies CD (2009) [The Intensive Care Delirium Screening Checklist (ICDSC)--translation and validation of intensive care delirium checklist in accordance with guidelines]. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 44:80-86
118. Radtke FM, Franck M, Schust S, Boehme L, Pascher A, Bail HJ, Seeling M, Luetz A, Wernecke K-D, Heinz A, Spies CD (2010) A comparison of three scores to screen for delirium on the surgical ward. *World J Surg* 34:487-494
119. Ragoeschke-Schumm A, Walter S, Haass A, Balucani C, Lesmeister M, Nasreldein A, Sarlon L, Bachhuber A, Licina T, Grunwald IQ, Fassbender K (2014) Translation of the 'time is brain' concept into clinical practice: focus on prehospital stroke management. *Int J Stroke* 9:333-340
120. Rannegger J, Rannegger U (2007). Basale Stimulation in der Pflege. Nestlagerung, die Körperwahrnehmung verstärken und Wohlbefinden vermitteln
121. Rasoolijazi H, Mehdizadeh M, Soleimani M, Nikbakhte F, Eslami Farsani M, Ababzadeh S (2015) The effect of rosemary extract on spatial memory, learning and antioxidant enzymes activities in the hippocampus of middle-aged rats. *Med J Islam Repub Iran* 29:187
122. Reade MC, Finfer S (2014) Sedation and delirium in the intensive care unit. *N Engl J Med* 370:444-454
123. Reznik ME, Drake J, Margolis SA, Moody S, Murray K, Costa S, Mahta A, Wendell LC, Thompson BB, Rao SS, Barrett AM, Boukrina O, Daiello LA, Asaad WF, Furie KL, Jones

- RN (2020) Deconstructing Poststroke Delirium in a Prospective Cohort of Patients With Intracerebral Hemorrhage. *Crit Care Med* 48:111-118
124. Rice KL, Bennett MJ, Berger L, Jennings B, Eckhardt L, Fabre-LaCoste N, Houghton D, Vidal G, Gropen T, Diggs E, Barry E, St John J, Mathew S, Egger A, Ryan S, Egger R, Galarneau D, Gaines K, Ely EW (2017) A Pilot Randomized Controlled Trial of the Feasibility of a Multicomponent Delirium Prevention Intervention Versus Usual Care in Acute Stroke. *J Cardiovasc Nurs* 32:E1-E10
  125. Riker RR, Shehabi Y, Bokesch PM, Ceraso D, Wisemandle W, Koura F, Whitten P, Margolis BD, Byrne DW, Ely EW, Rocha MG, Group SS (2009) Dexmedetomidine vs midazolam for sedation of critically ill patients: a randomized trial. *JAMA* 301:489-499
  126. Rosenthal LJ, Francis BA, Beaumont JL, Cella D, Berman MD, Maas MB, Liotta EM, Askew R, Naidech AM (2017) Agitation, Delirium and Cognitive Outcomes in Intracerebral Hemorrhage. *Psychosomatics* 58:19-27
  127. Sasannejad P, Saeedi M, Shoeibi A, Gorji A, Abbasi M, Foroughipour M (2012) Lavender essential oil in the treatment of migraine headache: a placebo-controlled clinical trial. *Eur Neurol* 67:288-291
  128. Saver JL (2006) Time is brain--quantified. *Stroke* 37:263-266
  129. Schmitt EM, Gallagher J, Albuquerque A, Tabloski P, Lee HJ, Gleason L, Weiner LS, Marcantonio ER, Jones RN, Inouye SK, Schulman-Green D (2019) Perspectives on the Delirium Experience and Its Burden: Common Themes Among Older Patients, Their Family Caregivers, and Nurses. *Gerontologist* 59:327-337
  130. Schweiger C (2007) Einführung in die basale Stimulation (Innsbruck)
  131. Sessler CN, Gosnell MS, Grap MJ, Brophy GM, O'Neal PV, Keane KA, Tesoro EP, Elswick RK (2002) The Richmond Agitation-Sedation Scale: validity and reliability in adult intensive care unit patients. *Am J Respir Crit Care Med* 166:1338-1344
  132. Setzer WN (2009) Essential oils and anxiolytic aromatherapy. *Nat Prod Commun* 4:1305-1316
  133. Siddiqi N, House AO, Holmes JD (2006) Occurrence and outcome of delirium in medical in-patients: a systematic literature review. *Age Ageing* 35:350-364

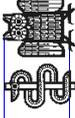
134. Siddiqi N, Harrison JK, Clegg A, Teale EA, Young J, Taylor J, Simpkins SA (2016) Interventions for preventing delirium in hospitalised non-ICU patients. *Cochrane Database Syst Rev* 3:CD005563
135. Sniatecki S (2016) Keine Party auf Station? *intensiv* 5:276-280
136. Stangl W (2021). 'Testleitereffekt – Online Lexikon für Psychologie und Pädagogik, Pädagogik OLPu, ed.
137. Steflitsch W, Wolz D, Buchbauer G (2013) *Aromatherapie in Wissenschaft und Praxis, Vol 1. Auflage* (Wiggensbach, Stadelmann Verlag)
138. Stein L Kognitive Langzeitentwicklung nach Delir auf neurologischer Intensivstation und Stroke Unit. Universitätsklinikum des Saarlandes. (unveröffentlicht)
139. Stewart SA (2005) The effects of benzodiazepines on cognition. *J Clin Psychiatry* 66:9-13
140. Stroke Unit Trialists Collaboration (1997) Collaborative systematic review of the randomised trials of organised inpatient (stroke unit) care after stroke. *Stroke Unit Trialists' Collaboration. BMJ* 314:1151-1159
141. Suarez JI, Zaidat OO, Suri MF, Feen ES, Lynch G, Hickman J, Georgiadis A, Selman WR (2004) Length of stay and mortality in neurocritically ill patients: impact of a specialized neurocritical care team. *Crit Care Med* 32:2311-2317
142. Tavangar H, Shahriary-Kalantary M, Salimi T, Jarahzadeh M, Sarebanhassanabadi M (2015) Effect of family members' voice on level of consciousness of comatose patients admitted to the intensive care unit: A single-blind randomized controlled trial. *Adv Biomed Res* 4:106
143. Thoma MV, La Marca R, Bronnimann R, Finkel L, Ehlert U, Nater UM (2013) The effect of music on the human stress response. *PLoS One* 8:e70156
144. Thomas C (2016) Delir beim alten Menschen
145. Thomason JW, Shintani A, Peterson JF, Pun BT, Jackson JC, Ely EW (2005) Intensive care unit delirium is an independent predictor of longer hospital stay: a prospective analysis of 261 non-ventilated patients. *Crit Care* 9:R375-381
146. Trzepacz PT (2000) Is there a final common neural pathway in delirium? Focus on acetylcholine and dopamine. *Semin Clin Neuropsychiatry* 5:132-148

147. Uzun S, Kozumplik O, Jakovljevic M, Sedic B (2010) Side effects of treatment with benzodiazepines. *Psychiatr Danub* 22:90-93
148. van den Boogaard M, Slooter AJC, Bruggemann RJM, Schoonhoven L, Beishuizen A, Vermeijden JW, Pretorius D, de Koning J, Simons KS, Dennesen PJW, Van der Voort PHJ, Houterman S, van der Hoeven JG, Pickkers P, Investigators RS, van der Woude MCE, Besselink A, Hofstra LS, Spronk PE, van den Bergh W, Donker DW, Fuchs M, Karakus A, Koeman M, van Duijnhoven M, Hannink G (2018) Effect of Haloperidol on Survival Among Critically Ill Adults With a High Risk of Delirium: The REDUCE Randomized Clinical Trial. *JAMA* 319:680-690
149. Vasilevskis EE, Chandrasekhar R, Holtze CH, Graves J, Speroff T, Girard TD, Patel MB, Hughes CG, Cao A, Pandharipande PP, Ely EW (2018) The Cost of ICU Delirium and Coma in the Intensive Care Unit Patient. *Med Care* 56:890-897
150. von Hofen-Hohloch J, Awissus C, Fischer MM, Michalski D, Rumpf JJ, Classen J (2020) Delirium Screening in Neurocritical Care and Stroke Unit Patients: A Pilot Study on the Influence of Neurological Deficits on CAM-ICU and ICDSC Outcome. *Neurocrit Care*
151. Voss JA, Good M, Yates B, Baun MM, Thompson A, Hertzog M (2004) Sedative music reduces anxiety and pain during chair rest after open-heart surgery. *Pain* 112:197-203
152. Wabner D, Theierl S (2017) *Klinikhandbuch Aromatherapie: Pflege- Therapie- Prävention* (Bad Kötzing, Verlag Systemische Medizib)
153. Weinrebe W, Johannsdottir E, Karaman M, Fusgen I (2016) What does delirium cost? An economic evaluation of hyperactive delirium. *Z Gerontol Geriatr* 49:52-58
154. Witlox J, Eurelings LS, de Jonghe JF, Kalisvaart KJ, Eikelenboom P, van Gool WA (2010) Delirium in elderly patients and the risk of postdischarge mortality, institutionalization, and dementia: a meta-analysis. *JAMA* 304:443-451
155. Wolf MA, Villeneuve A (1990) Side-effects of neuroleptics. 16 2
156. World Health Organisation (2019). ICD-10-GM Version 2019, Systematisches Verzeichnis, Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme (Köln, WHO)

157. Yazdkhasti M, Pirak A (2016) The effect of aromatherapy with lavender essence on severity of labor pain and duration of labor in primiparous women. *Complement Ther Clin Pract* 25:81-86
158. Zhou W, Fukumoto S, Yokogoshi H (2009) Components of lemon essential oil attenuate dementia induced by scopolamine. *Nutr Neurosci* 12:57-64
159. Zipser CM, Deuel J, Ernst J, Schubert M, Weller M, von Kanel R, Boettger S (2019) Predisposing and precipitating factors for delirium in neurology: a prospective cohort study of 1487 patients. *J Neurol* 266:3065-3075

# Anhang

## Einwilligungserklärung Prävalenzgruppe

<p>UNIVERSITÄTSKLINIKUM DES SAARLANDES Neurologische Klinik</p> <p>Direktor: Prof. Dr. med. K. Fallbender</p> 	<p>UNIVERSITÄTSKLINIKUM DES SAARLANDES Neurologische Klinik</p> <p>Direktor: Prof. Dr. med. K. Fallbender</p> 
<p>„Delir auf neurologischer Intensivstation und Stroke-Unit“</p> <p><b>Patienteninformation</b></p> <p>Liebe Patientin, lieber Patient,</p> <p>sie befinden sich derzeit in stationärer Behandlung auf Stroke-Unit/Intensivstation der neurologischen Klinik Homburg. Die Erfahrung hat gezeigt, dass einige Patienten/innen im Laufe eines stationären Aufenthalts Verwirrheitszustände entwickeln können, diese werden als Delirien bezeichnet.</p> <p>Mit der oben genannten Studie soll nun erfasst werden wie häufig diese Verwirrheitszustände auftreten. Zu diesem Zwecke werden drei Mal täglich Kontrollen durchgeführt, bei denen jeweils zwei einfache neurologische Testungen angewandt werden.</p> <p>Durch die Teilnahme an dieser Studie ermöglichen Sie eine engmaschige Erfassung dieser Verwirrheitszustände, die bei der Entwicklung von vorbeugenden Maßnahmen helfen soll.</p> <p>An dem Ablauf Ihres stationären Aufenthaltes bezüglich Diagnostik und Therapie wird sich durch diese Studie nichts ändern. Als Studienteilnehmer haben Sie jederzeit ohne Angabe von Gründen und ohne Nachteile für Ihre eigene Person die Möglichkeit, von der Studie zurückzutreten.</p> <p>Mit der Teilnahme an der Studie ist Ihr Einverständnis verbunden, dass persönliche Daten in pseudonymierter Form, dh. ohne Nennung Ihres Namens, gespeichert, ausgewertet und veröffentlicht werden. Mit dem Einverständnis zur Teilnahme erklären Sie gleichzeitig, dass Sie mit der Weitergabe der aufgezeichneten Krankheitsdaten an eine unabhängige Kommission und Institution zur Qualitätssicherung und an die zuständige Aufsichtsbehörde zur Überprüfung und deren Einblick in die Krankenakte unter Wahrung der auferlegten Schweigepflicht einverstanden sind.</p>	<p>„Delir auf neurologischer Intensivstation und Stroke-Unit“</p> <p>Durch Ihre Unterschrift willigen Sie in die Teilnahme an der Studie ein. Für Ihre Teilnahme an der Studie möchten wir Ihnen recht herzlich danken.</p> <p>Ich bin von dem Studienverantwortlichen _____ vollständig über Wesen, Bedeutung und Tragweite der oben beschriebenen klinischen Studie aufgeklärt worden. Ich habe den Aufklärungstext gelesen und verstanden. Meine Fragen sind vollständig beantwortet worden. Ich würde darüber aufgeklärt, dass mir durch die Erhebung keine Nachteile entstehen und dass ich die Teilnahme jederzeit widerrufen kann. Ich erkläre hiermit meine freiwillige Teilnahme an der Studie.</p> <p>_____</p> <p>Name des Patienten</p> <p>_____</p> <p>Unterschrift Patient/in / Betreuer</p> <p>_____</p> <p>Datum</p> <p>_____</p> <p>Datum</p> <p>_____</p> <p>Unterschrift Studienverantwortlicher</p>

# Einwilligungserklärung Interventionsgruppe

UNIVERSITÄTSKLINIKUM  
DES SAARLANDES



Direktor:  
Prof. Dr. med. K. Faßbender

Neurologische Klinik

## „Deir auf neurologischer Intensivstation und Stroke-Unit“ Intervention

### Patienteninformation

Liebe Patientin, lieber Patient,

sie befinden sich derzeit in stationärer Behandlung auf Stroke-Unit/Intensivstation der neurologischen Klinik Homburg. Die Erfahrung hat gezeigt, dass einige Patienten/innen im Laufe eines stationären Aufenthalts Verwirrheitszustände entwickeln können, diese werden als Delirien bezeichnet.

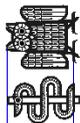
Mit der oben genannten Studie sollen nun durch unterschiedliche Interventions-Maßnahmen diese Verwirrheitszustände verhindert bzw. verringert werden. Zu diesem Zwecke werden drei Mal täglich Kontrollen durchgeführt, bei denen jeweils zwei einfache neurologische Testungen angewandt werden.

Durch die Teilnahme an dieser Studie ermöglichen Sie eine engmaschige Erfassung dieser Verwirrheitszustände und es kann herausgefunden werden inwiefern die vorbeugenden Maßnahmen helfen diese zu verringern.

An dem Ablauf Ihres stationären Aufenthaltes bezüglich Diagnostik und Therapie wird sich durch diese Studie nichts ändern. Als Studienteilnehmer haben Sie jederzeit ohne Angabe von Gründen und ohne Nachteile für Ihre eigene Person die Möglichkeit, von der Studie zurückzutreten.

Mit der Teilnahme an der Studie ist Ihr Einverständnis verbunden, dass persönliche Daten in pseudonymierter Form, d.h. ohne Nennung Ihres Namens, gespeichert, ausgewertet und veröffentlicht werden. Mit dem Einverständnis zur Teilnahme erklären Sie gleichzeitig, dass Sie mit der Weitergabe der aufgetzeichneten Krankheitsdaten an eine unabhängige Kommission und Institution zur Qualitätssicherung und an die zuständige Aufsichtsbehörde zur Überprüfung und deren Einblick in die Krankenakte unter Wahrung der auferlegten Schweigepflicht einverstanden sind.

UNIVERSITÄTSKLINIKUM  
DES SAARLANDES



Direktor:  
Prof. Dr. med. K. Faßbender

Neurologische Klinik

## „Deir auf neurologischer Intensivstation und Stroke-Unit“ Intervention

Durch Ihre Unterschrift willigen Sie in die Teilnahme an der Studie ein. Für Ihre Teilnahme an der Studie möchten wir Ihnen recht herzlich danken.

Ich bin von dem Studienverantwortlichen \_\_\_\_\_ vollständig über Wesen, Bedeutung und Tragweite der oben beschriebenen klinischen Studie aufgeklärt worden. Ich habe den Aufklärungstext gelesen und verstanden. Meine Fragen sind vollständig beantwortet worden. Ich wurde darüber aufgeklärt, dass mir durch die Erhebung keine Nachteile entstehen und dass ich die Teilnahme jederzeit widerrufen kann. Ich erkläre hiermit meine freiwillige Teilnahme an der Studie.

\_\_\_\_\_  
Name des Patienten

\_\_\_\_\_  
Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift Patient/in / Betreuer

\_\_\_\_\_  
Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift Studienverantwortlicher

# Positives Votum der Ethikkommission

→ DA · D. · Eymole - Se



**Ärztekammer  
des Saarlandes**  
Körperschaft  
des öffentlichen Rechts

**Ethikkommission**  
Geschäftsstelle  
Faktoreistraße 4  
66111 Saarbrücken  
Telefon Durchwahl (0681) 4003 - 216 (Frau Halder)  
(0681) 4003 - 218 (Frau Görger)  
Telefax (0681) 4003 - 394  
E-Mail: ethikkommission@aeksaar.de  
Internet: www.aerztekammer-saarland.de  
Kernarbeitszeit: Mo. bis Do. 9.00 bis 11.30 Uhr und  
13.30 bis 15.15 Uhr, Fr. 9.00 bis 12.00 Uhr

Universität  
Saarbrücken  
Ang: 10. AUG. 2018  
Tel-Nr: ~~XXXXXX~~

Ärztekammer des Saarlandes · Postfach 10 02 62 · 66002-Saarbrücken  
Ethikkommission

Herrn Professor  
Dr.med. K. Faßbender  
Direktor der Neurologischen Klinik  
Universitätsklinikum des Saarlandes  
66421 Homburg

Unser Zeichen:                      Ihr Schreiben vom:                      Ihr Zeichen:                      Datum:

61/18                      31.07.2018                      08. Aug. 2018

**Delir auf neurologischer Intensivstation und Stroke-Unit. Prävalenz und Strategien zur Prävention**

**Unsere Kenn-Nr. 61/18** (bitte in jedem Schriftwechsel angeben)

Sehr geehrter Herr Kollege Faßbender!

Wir bestätigen den Erhalt Ihres o. g. Schreibens per E-Mail, mit dem Sie die noch offenen Fragen beantwortet bzw. eingearbeitet haben. Unser am 07.06.2018 erteiltes Votum erhält nun eine uneingeschränkte Gültigkeit.

Mit freundlichen Grüßen

  
Prof. Dr. W. Hoffmann  
Vorsitzender

Die Ethik-Kommission bei der Ärztekammer des Saarlandes ist unter Beachtung der internationalen Richtlinien der ICH, GCP u. der aktuellen Novelle AMG tätig, nach Landesrecht (Saarländisches Heilberufekammergesetz, § 5 Abs. 1) anerkannt und beim Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (§ 41a AMG) sowie beim Bundesamt für Strahlenschutz nach § 92 der Strahlenschutzverordnung und nach § 28g der Röntgenverordnung registriert.

Commerzbank Saarbrücken Kto.-Nr. 53 89 200 IBAN: DE 35 5904 0000 0538 9200 00 BIC: COBADEFFXXX BLZ 590 400 00	Dt. Apotheker- und Ärztebank Saarbrücken Kto.-Nr. 0 001 926 209  BLZ 590 906 26	Postbank Saarbrücken Kto.-Nr. 95 15 666  BLZ 590 100 66	Bank 1 Saar Saarbrücken Kto.-Nr.157 5007  BLZ 591 900 00
--	--	--	---

## Danksagung

An erster Stelle möchte ich hier meinem Doktorvater Prof. Dr. med. Klaus Fassbender danken, welcher das interessante Forschungsprojekt an der neurologischen Klinik am Universitätsklinikum des Saarlandes angeleitet und mich durchgehend darin unterstützt hat.

Insbesondere gilt mein Dank dem Projektleiter Dr. med. Andreas Ragoschke-Schumm für seine kontinuierliche und sehr gute Betreuung sowie seinen hilfreichen Ratschlägen. Weiterhin möchte ich Herrn Prof. Dr. phil. Axel Mecklinger danken die Betreuung meiner Arbeit als Zweitgutachter übernommen zu haben.

Von großer Bedeutung war für mich die Zusammenarbeit mit Stefanie Jung. Das gemeinsame Erarbeiten des Studienkonzepts und die gegenseitige Motivation habe ich sehr geschätzt.

Aufgrund der komplexen und umfangreichen Datenerhebung war die Unterstützung in dieser Phase mit Hilfe von Liesa Regner, Katja Brass, Senubia Alloussi und Diana Liebl eine große Bereicherung. Außerdem danke ich dem ärztlichen und pflegerischen Personal auf beiden Stationen für die kollegiale Zusammenarbeit, Ideen zur Interventionsumsetzung und dem aktiven Mitwirken daran.

Weiterhin danke ich den, an der Studie teilnehmenden, Patienten ohne diese dieses Projekt nicht möglich gewesen wäre. Ich wünsche Ihnen alles Gute!

Herr Prof. Dr. Stefan Gräber aus dem Institut für Biometrie am UKS stand mir beratend bei der statistischen Auswertung der Daten zur Seite. Vielen Dank hierfür!

Mein Dank gilt weiterhin Leila Stein für die Bereitstellung ihrer Daten zur Outcomestudie.

Mein ausdrücklicher Dank gilt meinen Freunden, die mich beim Erstellen dieser Dissertation stets motiviert und ermutigt haben.

Ich danke meiner Familie von ganzem Herzen für ihre stetige Unterstützung während dieser Promotionsarbeit. Speziell für die kompetente Beratung meiner Schwägerin Priv.-Doz. Dr. Mika Rollmann sowie für das häufige Einspringen als Babysitter meiner Schwester Anne, Schwägerin Mila und Schwiegermutter Dani während dieser Zeit. Ein besonderer Dank gilt hier meinen Eltern, Margit Klees und Thomas Linke, die mir immer in allen Lebensbereichen bedingungslos zur Seite stehen und mich in meinen Vorhaben bekräftigen. Eine wichtige Stütze war insbesondere mein Ehemann Mirco und meine drei Kinder Carla, Milas und Luise. Neben ihrer Geduld und Liebe, sind die Aufmunterung und Ablenkung zwischendurch nicht wegzudenken.

## Publikationen

### Kongressbeiträge

1. Liebl D, **Klees-Rollmann A**, Jung S, Ragoschke-Schumm A, Faßbender K (2020)  
“Neurological intensive care and stroke unit: CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc as a delirium detection tool?”  
(E-Poster)  
European Stroke Organisation and World Stroke Organisation Conference, Virtual
2. **Klees-Rollmann A**, Jung S, Liebl D, Faßbender K, Ragoschke-Schumm A (2019)  
„Neurological intensive care and stroke unit: prevalence of delirium and intervention strategies” (E-Poster)  
6.European Stroke Organisation Conference, Mailand
3. **Klees-Rollmann A**, Jung S, Liebl D, Faßbender K, Ragoschke-Schumm A (2018)  
„Neurological intensive care and stroke unit: prevalence of delirium and prevention strategies”  
(Poster)  
13.European Delirium Association Annual Meeting, Utrecht  
(4.Platz Posterpreis)
4. **Klees-Rollmann A**, Jung S, Faßbender K, Ragoschke-Schumm A (2018)  
„The prevalence of delirium on neurological intensive care unit and stroke unit” (E-Poster)  
4.European Stroke Organisation Conference, Göteborg

### Geplante Publikationen

1. **Rollmann A**, Jung S, Liebl D, Stein L, Rollmann MF, Gräber S, Faßbender K, Ragoschke-Schumm A (2022)  
Non-Pharmacological Multimodal Delirium Interventions on Stroke Unit and Neurological Intensive Care Unit significantly reduce the the need for sedatives like opioids, neuroleptika and benzodiazepines
2. Liebl D, **Rollmann A**, Jung S, Stein L, Guilliard Y, Wagenpfeil S, Faßbender K, Ragoschke-Schumm A (2021)  
CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc score – a new diagnostic tool for early detection of delirium in a stroke unit and a neurological intensive care unit  
Submit to Cerebrovascular Diseases

### Publikationen

1. Rosenberg A, Solomon A, Soininen H, Visser PJ, Blennow K, Hartmann T, Kivipelto M; **LipiDiDiet clinical study group** (2021)  
Research diagnostic criteria for Alzheimer's disease: findings from the LipiDiDiet randomized controlled trial  
Alzheimers Res Ther. 2021 Mar 25;13(1):64

2. Kaddu-Mulindwa D, Roth S, **Klees-Rollmann A**, Fassbender K, Fousse M (2020)  
Primary HIV infection presenting with Kaposi sarcoma and limbic encephalitis  
J Neurovirol.;26(2):292-296
3. Soininen H, Solomon A, Visser PJ, Hendrix SB, Blennow K, Kivipelto M, Hartmann T;  
**LipiDiDiet clinical study group** (2017)  
24-month intervention with a specific multinutrient in people with prodromal Alzheimer's  
disease (LipiDiDiet): a randomised, double-blind, controlled trial  
Lancet Neurol. ;6(12):965-975

## Lebenslauf

Aus datenschutzrechtlichen Gründen wird der Lebenslauf in der elektronischen Fassung der Dissertation nicht veröffentlicht.