

Diplomarbeit

Intensivmedizinisch relevante akute Intoxikationen

Retrospektive Datenanalyse über die Jahre 2007 - 2012

eingereicht von

Martina Janisch

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktorin der gesamten Heilkunde

(Dr.ⁱⁿ med. univ.)

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt an der

Universitätsklinik für Innere Medizin

Allgemeine Intensivstation

unter der Anleitung von

Priv.-Doz. OA Dr.med.univ. Dr.scient.med. Gerald Hackl

Univ. FA Dr.med.univ. Alexander Christian Reisinger

Graz, 12.10.2021

Eidesstattliche Erklärung

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

Graz, am 12.10.2021

Martina Janisch eh

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen bedanken, die mich zum Abschluss meines Studiums bestärkt und zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben.



Zunächst gilt mein aufrichtiger Dank meinen Diplomarbeitsbetreuern. Nur Dank eurer tatkräftigen Unterstützung konnte ich diese Hürde meistern.

Bei Herrn Priv.-Doz. OA Dr.med.univ. Dr.scient.med. Gerald Hackl möchte ich mich für die Themenstellung und professionelle Betreuung dieser Arbeit bedanken.

Bei Herrn Univ. FA Dr.med.univ. Alexander Reisinger, der die Zweitbetreuung dieser Arbeit übernommen und mich beim Verfassen immer engagiert unterstützt hat und bei Fragen aller Art zur Seite stand, möchte ich mich herzlich bedanken. Alex, deine fachliche Kompetenz und dein Engagement für deinen Beruf sind für mich vorbildhaft.



Ein besonderer Dank gilt meinen Eltern, die es mir ermöglicht haben, dieses Studium zu absolvieren. Für eure finanzielle Unterstützung und euren Beistand während meiner Studienzeit möchte ich euch Danke sagen.



Ein großes Dankeschön gilt auch meinem gesamten Freundeskreis und Wegbegleitern, die mich immer ermutigt haben, meinen Traum nicht aufzugeben. Allen voran Isabella, Stefan, Gaby, meiner „Secondhand“-Familie und meinen verstorbenen Großeltern. Dir, Tante Heli, danke ich, dass du mich schon als Kleinkind für diesen Beruf begeistert hast.



Für die gemeinsame unvergessliche Zeit und neu gewonnenen Freundschaften möchte ich mich bei meinen liebsten Studienkolleg*innen bedanken, die auch maßgeblich an meinem Studienerfolg beteiligt waren.

Ein besonderer Dank gilt Simone für ihre Motivation und das Korrekturlesen dieser Arbeit, Luisa für die Einführung ins wissenschaftliche Arbeiten und Tanja und Elena für ihr stets offenes Ohr in unseren Skype-Meetings.



Der größte Dank gebührt aber meiner Mama. Danke, dass du in allen Phasen des Studiums an mich geglaubt, mich unterstützt und begleitet hast! Ohne dich hätte ich es nie geschafft.

Inhaltsverzeichnis

Danksagung	III
Inhaltsverzeichnis	IV
Abkürzungsverzeichnis und Glossar	VIII
Abbildungsverzeichnis	X
Tabellenverzeichnis	XI
Zusammenfassung	XII
Abstract	XIII
1 Einleitung	1
1.1 Epidemiologie der Intoxikationen	1
1.2 Theoretischer Hintergrund - Intoxikationen	3
1.2.1 Definition	3
1.2.2 Diagnostik	3
1.2.2.1 Umgebung und Begleitumstände	3
1.2.2.2 Anamnese	4
1.2.2.3 Klinische Untersuchung und apparative Diagnostik	5
1.2.2.4 Labor	8
1.2.2.5 Toxikologisches Screening	8
1.2.3 Substanzen	9
1.2.4 Vergiftungsursachen	10
1.2.5 Behandlungsmöglichkeiten	10
1.2.5.1 Supportive Therapiemaßnahmen	11
1.2.5.2 Spezifische Therapie	11
1.2.5.2.1 Primäre Giftelimination	11
1.2.5.2.2 Sekundäre Giftelimination	13
1.2.5.2.3 Extrakorporale Giftelimination	14

1.2.5.2.4	Antidotgabe	15
1.3	Theoretischer Hintergrund - Psychiatrischer Kontext.....	16
2	Material und Methoden	17
2.1	Zielsetzung und Fragestellung	17
2.2	Studiendesign und Vorbereitung	17
2.2.1	Studiendesign	17
2.2.2	Ethikantrag.....	17
2.2.3	Datenschutz.....	17
2.3	Patient*innenkollektiv	18
2.3.1	Ein- und Ausschlusskriterien.....	18
2.3.2	Datenerhebung	18
2.4	Daten	20
2.4.1	Datengenerierung	20
2.4.2	Kategorisierung, Einteilung und Definitionen	21
2.4.2.1	Art der Intoxikation.....	21
2.4.2.2	Ursache für die Intoxikation	22
2.4.2.3	Laborchemische Parameter.....	22
2.4.2.4	Therapie und Verlauf	23
2.5	Statistische Auswertung.....	24
3	Ergebnisse	25
3.1	Patient*innenkollektiv	25
3.1.1	Geschlecht und Alter.....	25
3.2	Detaillierte Ergebnisse der Intoxikationen	27
3.2.1	Intoxikationskategorie	27
3.2.1.1	Intoxikationskategorie und Alter.....	28
3.2.1.2	Intoxikationskategorie und Geschlecht	30

3.2.2	Intoxikationsursache	31
3.2.2.1	Intoxikationsursache und Intoxikationskategorie.....	32
3.2.2.2	Intoxikationsursache und Alter.....	35
3.2.3	Mischintoxikationen.....	36
3.2.4	Multiple Substanzen.....	36
3.2.5	Substanzzahl	37
3.2.6	Einzelsubstanzen.....	39
3.3	Behandlung.....	40
3.3.1	Giftelimination	40
3.3.1.1	Primäre Giftelimination	41
3.3.1.2	Sekundäre Giftelimination.....	42
3.3.1.3	Extrakorporale Giftelimination.....	42
3.3.2	Gabe spezifischer Antidote	43
3.3.2.1	Antidotgabe und Geschlecht.....	43
3.3.2.2	Antidotgabe und Intoxikationskategorie	44
3.3.3	Beatmung	45
3.3.4	Behandlungsdauer.....	45
3.4	Verlauf und Outcome	47
3.4.1	Entlassung	47
3.4.2	Weiterbehandlung.....	47
3.4.3	Mortalität.....	48
3.4.4	Wiederaufnahmen.....	50
3.5	Zeitlicher Kontext	50
3.5.1	Jahre.....	50
3.5.2	Jahreszeiten.....	51
3.5.3	Tages/Nachtzeiten	51

3.6	Psychiatrischer Kontext.....	52
3.6.1	Suizidalität	52
3.6.2	Psychiatrische Vorerkrankungen	53
3.6.3	Psychiatrisches Konsil	54
3.6.4	Psychiatrische Weiterbehandlung.....	55
3.7	Laborparameter.....	56
4	Diskussion.....	59
4.1	Geschlecht und Alter.....	59
4.2	Intoxikationskategorie	60
4.3	Intoxikationsursache	62
4.4	Behandlung.....	62
4.4.1	Primäre Giftelimination.....	62
4.4.2	Sekundäre Giftelimination und extrakorporale Verfahren	64
4.4.3	Antidotgabe.....	65
4.4.4	Beatmung und Aufenthaltsdauer.....	65
4.5	Entlassungen, Weiterbehandlung	66
4.6	Mortalität	66
4.7	Psychiatrischer Kontext.....	67
4.8	Limitationen.....	69
5	Ausblick.....	70
6	Conclusio	70
7	Literaturverzeichnis	71

Abkürzungsverzeichnis und Glossar

ABC-Schema	Airway, Breathing, Circulation; dient der Ersteinschätzung kritisch kranker Patient*innen
ALT	Aspartat-Aminotransferase
APACHE IV Score	Acute Physiology and Chronic Health Evaluation IV
aPTT	Aktivierte partielle Thromboplastinzeit
AST	Alanin-Aminotransferase
atm	Physikalische Atmosphäre; Einheit des Drucks
CK	Creatinkinase
CO	Kohlenmonoxid
CPR	Cardiopulmonale Reanimation
CRP	C-reaktives Protein
dl	Deziliter
EK	Ethikkommission
EKG	Elektrokardiogramm
EPS	Extrapyramidalmotorische Störungen
EXTRIP	The Extracorporeal Treatments in Poisoning Workgroup
g	Gramm
G	Giga
GGT	Gamma Glutamyltransferase
h	Stunden
Hb	Hämoglobin
HBO	Hyperbare Oxygenierung
HF	Herzfrequenz
ICD	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems
ICU	Intensive Care Unit
ID	Identifikation
INR	International Normalized Ratio

kg	Kilogramm
KG	Körpergewicht
l	Liter
LSD	Lysergsäurediethylamid
MARS	Molecular Adsorbents Recirculating System
MDMA	3,4-Methylendioxy-N-methylamphetamin, Ecstasy
mg	Milligramm
mmol	Millimol
PH	Pflegeheim
pH Wert	Potential des Wasserstoffs
PZ INR	Prothrombinzeit International Normalized Ratio
QT-Zeit	Messgröße bei Auswertung eines Elektrokardiogramms
RR	Blutdruck
sec	Sekunden
SPSS®	Statistical Package for the Social Sciences
SSRI	selektive Serotoninwiederaufnahmehemmer
ST-Strecke	Isoelektrischer Abschnitt des Elektrokardiogramms
TCA	Trizyklische Antidepressiva
THC	Tetrahydrocannabinol
U	Unit
VIZ	Vergiftungsinformationszentrale Österreich
WHO	World Health Organisation

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Flowchart Datenerhebung	20
Abbildung 2: Alter zum Zeitpunkt der Aufnahme nach Geschlecht.....	26
Abbildung 3: Häufigkeit der Intoxikationen nach Altersgruppen	26
Abbildung 4: Alterspyramide bei Aufnahme nach Geschlecht.....	27
Abbildung 5: Häufigkeiten der einzelnen Intoxikationskategorien.....	28
Abbildung 6: Verteilung der Intoxikationskategorien nach Altersgruppen.....	29
Abbildung 7: Häufigkeit der Intoxikationskategorien nach Geschlecht	30
Abbildung 8: Häufigkeit der Intoxikationsursache nach Geschlecht.	32
Abbildung 9: Intoxikationskategorien bei unbekannter Intoxikationsursache.....	33
Abbildung 10: Intoxikationskategorien bei suizidaler Intoxikationsursache	33
Abbildung 11: Intoxikationskategorien bei rekreationaler Intoxikationsursache....	34
Abbildung 12: Intoxikationskategorien bei akzidentieller Intoxikationsursache.....	35
Abbildung 13: Intoxikationsursachen nach Altersgruppen	36
Abbildung 14: Substanzanzahl kategorisiert.....	38
Abbildung 15: Einzelsubstanzen nach Kategorie und Geschlecht.....	39
Abbildung 16: Anwendung primäre und sekundäre Giftelimination nach Intoxikationskategorie.....	41
Abbildung 17: Häufigkeit einer Antidotgabe nach Intoxikationskategorie	44
Abbildung 18: Beatmungsdauer bei Männern und Frauen	45
Abbildung 19: Behandlungsdauer auf der ICU	46
Abbildung 20: Entlassung, Weiterbehandlung und Mortalität nach Geschlecht ...	47
Abbildung 21: Häufigkeit der Intoxikationskategorien nach Jahren	51
Abbildung 22: Geschlechterspezifischer Unterschied bei Durchführung psychiatrischer Konsile.....	54
Abbildung 23: Häufigkeit psychiatrischer Konsile nach Intoxikationsursache.....	55

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Krankenhaus-Entlassungen und Todesursachenstatistik nach ICD 10 Code.....	2
Tabelle 2: Anrufestatistik bei der VIZ Österreich	2
Tabelle 3: 6-W-Fragen zur Anamnese bei Vergiftungen	4
Tabelle 4: Auswahl an klinischen Leitsymptomen	6
Tabelle 5: Toxidrome.....	7
Tabelle 6: Kategorisierung der Intoxikationen	21
Tabelle 7: Einteilung der Intoxikationsursache	22
Tabelle 8: Häufigkeit der Intoxikationskategorien nach Geschlecht	31
Tabelle 9: Beschreibung verstorbener Patient*innen	48
Tabelle 10: Intoxikationen und Patient*innenaufkommen auf der ICU	50
Tabelle 11: Häufigkeit der Suizidalität nach Alterskategorie.....	53
Tabelle 12: Laborparameter: Unterschied zw. Männern und Frauen	57
Tabelle 13: Laborparameter Unterschied zw. Überlebenden und Verstorbenen..	58

Zusammenfassung

Einleitung: Akute Intoxikationen können in schweren Fällen zu lebensbedrohlichen Symptomen führen und eine intensivmedizinische Behandlung erfordern. Die vorliegende Arbeit soll einen Überblick über die häufigsten Intoxikationen, ihre Ursachen und Therapiemaßnahmen aufzeigen, aber auch den psychiatrischen Kontext beleuchten.

Methoden: In dieser retrospektiven Datenanalyse wurden 199 Aufenthalte von Patient*innen, die vom 01.01.2007 bis 31.12.2012 auf der Intensivstation der Universitätsklinik für Innere Medizin an der Medizinischen Universität Graz auf Grund einer akuten Intoxikation behandelt wurden, eingeschlossen. Das Kollektiv wurde in neun Intoxikationskategorien (0=unbekannt, 1=Äthanol, 2=Analgetika, 3=Antidepressiva, Antipsychotika, und Antiepileptika, 4=Straßendrogen, 5=Sedativa, 6=Kohlenmonoxid, Arsen oder Zyanide, 7=Sonstige Toxine, 8=Mischintoxikationen) gegliedert. Die Vergiftungsursache wurde erhoben, primäre und sekundäre Giftelimination, Antidotgabe, Intubation und Intubationsdauer analysiert sowie die Dauer des Aufenthalts auf der Intensivstation und die Mortalität erhoben und ausgewertet.

Ergebnisse: Die häufigste Intoxikationsursache waren Vergiftungen in suizidaler Absicht (44,7%), gefolgt von rekreativen (25,6%) und akzidentiellen Vergiftungen (21,6%). Die häufigste Intoxikationskategorie wurde von Mischintoxikationen (49,2%) gebildet. Als zweithäufigste Vergiftungskategorie fand sich bei Männern Äthanol und bei Frauen die Gruppe der Antidepressiva, Antipsychotika und Antiepileptika. Eine primäre bzw. sekundäre Giftelimination wurden in 42,2% bzw. 15,6% und eine Antidotgabe in 64,3% der Fälle durchgeführt. Die Mortalität betrug 2,5% und die mediane Aufenthaltsdauer auf der Intensivstation lag bei 26 Stunden. In 120 Fällen wurde ein psychiatrisches Konsil hinzugezogen. Zwei Drittel aller Patient*innen wiesen eine psychiatrische Vorerkrankung auf.

Conclusio: Die vorliegende Arbeit bietet eine repräsentative Übersicht über die häufigsten akuten Intoxikationen auf einer internistischen Intensivstation, deren Ursache, intensivmedizinische Behandlungsmöglichkeiten, Verlauf und Überleben. Zusätzlich wurde in dieser Arbeit auch der psychiatrische Kontext der Patient*innen beleuchtet.

Abstract

Introduction: Severe cases of acute intoxications can result in life-threatening symptoms, necessitate the admission to an intensive care unit (ICU) and require intensive care treatment. This analysis aims to provide an overview of the most common intoxications, their causes and therapeutic measures, but also analyzes the psychiatric context.

Material and Methods: This retrospective data analysis is based on data of 199 admissions of patients who were treated with an acute intoxication at the ICU of the Department of Internal Medicine at the Medical University of Graz between 01.01.2007 and 31.12.2012. The collective was divided into nine intoxication categories (0=unknown, 1=ethanol, 2=analgesics, 3=antidepressants, antipsychotics, and antiepileptics, 4=street drugs, 5=sedatives, 6=carbon monoxide, arsenic or cyanides, 7=other toxins, 8=mixed intoxications). The cause of intoxication and treatment options were analyzed, intubation rate and duration, length of stay in the ICU and mortality were investigated.

Results: The most frequent cause of intoxication was suicidal intent (44.7%), followed by recreational (25.6%) and accidental poisoning (21.6%). The most frequent intoxication category was mixed intoxications with 49.2% of cases. The second most frequent intoxication category in men and women were ethanol and antidepressants, antipsychotics and antiepileptics, respectively. Primary and secondary poison elimination were performed in 42.2% and 15.6% of cases, respectively. Antidotes were administered in 64.3% of cases. Mortality was low 2.5% and the median length of stay in the ICU was 26 hours. In 120 cases, a psychiatric consultation was initiated and 66.3% of all patients had a pre-existing psychiatric illness.

Conclusion: This study provides a representative description of acute intoxications that presented to a medical ICU over a 6-year period. Furthermore cause, intensive care treatment, survival rate, and the psychiatric context of the patients are described.

1 Einleitung

Akute Intoxikationen sind relevante, zeitkritische und sehr heterogene Krankheitsbilder, welche in der Notfallmedizin wie auch auf internistischen Intensivstationen eine zentrale Bedeutung einnehmen.

Intoxikationssymptome zu erkennen, eine Einschätzung bezüglich des Schweregrades einer Vergiftung durchzuführen, eine adäquate Erstversorgung zu gewährleisten und sowohl eine supportive als auch in weiterer Folge spezifische Therapie einzuleiten, gehören zu den herausforderndsten Aufgaben eines jeden Arztes* einer jeden Ärztin (1).

Intoxikierte Patient*innen können abhängig von den Eigenschaften des Toxins, der Dosis, dem Zeitpunkt der Intoxikation und dem Aufnahmeweg keine oder nur geringe Beschwerden aufweisen, allerdings auch schwerwiegende Symptome entwickeln, die bis zum Tod führen können (2).

1.1 Epidemiologie der Intoxikationen

Ein Großteil der Patient*innen, die mit einer akuten Intoxikation im Krankenhaus vorstellig werden, können nach gründlicher Evaluation, etwaiger Behandlung und Observanz das Krankenhaus innerhalb weniger Stunden wieder verlassen (3,4). Zwischen 7% und 78% der Patient*innen benötigen eine stationäre Aufnahme, abhängig von der Art und Ursache der Intoxikation und der regionalen Kapazität an stationären Betten (3,5). Ebenfalls beeinflusst durch Standort, regionaler Verfügbarkeit, lokaler Häufigkeit bestimmter Intoxikationen und je nach Untersuchungszeitraum variiert der Anteil der Patient*innen, die eine intensivmedizinische Betreuung benötigen zwischen 4% und 40% (3,6). Die Mortalitätsrate der Patient*innen, die auf Grund einer akuten Vergiftung auf einer ICU¹ behandelt werden, beträgt zwischen 0,7% und 6,3% (7,8).

Nach Erhebungen der Statistik Austria wurden in den Jahren 2007 bis 2012 insgesamt 47.023 Patient*innen aus österreichischen Akutkrankenhäusern mit Diagnosen nach Diagnoseschlüsseln der Ziffern T36 bis T51 (Vergiftungen durch

¹ ICU = Intensive Care Unit, Intensivstation

Arzneimittel, Drogen und biologisch aktive Substanzen) und T51 bis T65 (Toxische Wirkung von vorwiegend nicht medizinisch verwendeten Substanzen) entlassen. In der Todesursachenstatistik der Statistik Austria konnten bei 1.498 Verstorbenen ICD²-Diagnosen von T36 bis T65 nachgewiesen werden (9,10)

Tabelle 1: Krankenhaus-Entlassungen und Todesursachenstatistik nach ICD 10 Code. ICD=International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems. Quelle: in Anlehnung an Statistik Austria 2021 (9,10).

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Entlassungen aus Akutkrankenhäusern mit ICD-Diagnosen T 36-65 in Österreich	8.125	7.605	8.154	7.300	8.750	7.089
Todesursachenstatistik ICD-Diagnosen T 36-65 in Österreich	251	220	225	249	289	264

Die Vergiftungsinformationszentrale in Österreich registrierte in den Jahren 2007 bis 2012 österreichweit 141.750 Anrufe, wobei auf das Bundesland Steiermark 13.547 Anrufe entfielen (11).

Tabelle 2: Anrufestatistik bei der VIZ Österreich. VIZ=Vergiftungsinformationszentrale. Quelle: in Anlehnung an VIZ Österreich 2021 (11).

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Anrufe bei der VIZ Österreich	23.329	23.860	23.767	23.572	23.356	23.866
Anrufe bei der VIZ aus dem Bundesland Steiermark	2.128	2.336	2.278	2.290	2.284	2.231

² International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems

1.2 Theoretischer Hintergrund - Intoxikationen

Im folgenden Kapitel werden Definitionen, Symptome und klinische Präsentation, Diagnostik und Untersuchungen wie auch therapeutische Maßnahmen bei Intoxikationen erörtert.

1.2.1 Definition

Nach Hahn et al. wird „eine Vergiftung als eine durch die Einwirkung bzw. Aufnahme toxischer Stoffe entstehende Krankheit oder Schädigung als Folge der Wechselwirkung von körpereigenen mit körperfremden Strukturen angesehen“ (12).

Die Vielfalt der potenziellen Noxen, die eine Vergiftung verursachen können, ist ausgesprochen groß und reicht von den verschiedensten Chemikalien, Medikamenten, Pflanzen, Pilzen, giftigen Tieren bis zu Stoffen aus der Umwelt. Die meisten Intoxikationen geschehen nicht durch eine Exposition mit einem Einzelstoff, sondern durch eine Exposition gegenüber Stoffgemischen, da beispielsweise Arzneimittel zusätzlich zur Reinsubstanz auch Trägersubstanzen aufweisen (12). Eine akute Vergiftung wird definiert durch eine einmalige Aufnahme einer Noxe, während eine chronische Vergiftung durch eine mehrfache Aufnahme von meist geringen Mengen über einen länger dauernden Zeitraum entsteht (12).

Die Giftaufnahme erfolgt zumeist oral, kann aber auch intravenös, subkutan, rektal, inhalativ bzw. nasal oder dermal erfolgen (13,14).

1.2.2 Diagnostik

Der Rettungs- und Notarztdienst bzw. die Notaufnahme kommen meist als erste Anlaufstellen mit akut intoxikierten Patient*innen in Kontakt. Allerdings ist die Erkennung von Vergiftungen vor allem in unklaren Situationen auch für erfahrenes Rettungspersonal und erfahrene Ärzte*innen herausfordernd (1).

1.2.2.1 Umgebung und Begleitumstände

Bei jedem Rettungseinsatz sollte in unklaren Situationen an eine noch unerkannte Vergiftung gedacht werden. Um den Eigenschutz aller Beteiligten zu gewährleisten, sollte nach Vergiftungen gezielt gefahndet werden, Schutzmaßnahmen (Anlegen

von Schutzkleidung, Tragen eines Gaswarngerätes, usw.) getroffen und unter Umständen Spezialkräfte wie die Feuerwehr verständigt werden, um potenziell gefährliche Substanzen aufzuspüren und identifizieren zu können (13,15).

1.2.2.2 Anamnese

Das Erheben einer gezielten und strukturierten Eigenanamnese (sofern möglich) im Hinblick auf appliziertes Toxin, Dosis, Expositionszeitpunkt, Art der Substanzaufnahme (oral, inhalativ, intravenös, subkutan, usw.) und Ursache für die Intoxikation ist wesentlich (16).

Tabelle 3: 6-W-Fragen zur Anamnese bei Vergiftungen. Quelle: in Anlehnung an Hafer und Kielstein 2014 (17), Paschen et al. 2014 (13) und Weidhase et al.2014 (1).

Fragen zur Anamnese bei Vergiftungen (W-Prinzip):
Was wurde eingenommen?
Wann wurde es eingenommen?
Welche Menge wurde eingenommen?
Wie wurde es eingenommen? (Oral, inhalativ, intravenös, ...)
Warum wurde es eingenommen? (Suizidal, akzidentiell, ...)
Weitere Informationen (Komorbiditäten, Dauermedikation, usw.)

In der weiteren Abklärung sollte eine vorbestehende Dauermedikation und Vorerkrankungen (sowohl somatisch als auch psychiatrisch) erhoben werden (16).

Insbesondere bei akuten Vergiftungen muss daran gedacht werden, dass die Angaben des*der Patient*in nur in einem Viertel bis maximal der Hälfte der Fälle tatsächlich korrekt sind (16,18,19). Ist eine Eigenanamnese nicht möglich (z.B. durch Vigilanzminderung oder unkooperatives Verhalten), sollte versucht werden, die wichtigsten Fragen mittels Fremdanamnese (Familie, Freunde, Rettungsdienst, Polizei, Nachbarn, usw.), Inspektion der Umgebung (Spritzen, leere Tablettenblister, Abschiedsbrief, usw.) und körperlicher Untersuchung zu beantworten (16,17).

1.2.2.3 Klinische Untersuchung und apparative Diagnostik

Im Rahmen einer ausführlichen klinischen Untersuchung lassen sich Hinweise auf eine ursächliche Intoxikation erfassen. Zur Untersuchung von akut intoxikierten Patient*innen gehören die klassischen Vitalparameter wie Blutdruck, Puls, Atemfrequenz, Temperatur, Hydratationszustand, Hautkolorit, Körpergerüche, Sauerstoffsättigung und Blutzucker sowie der neurologische Status mit Bewusstseinsgrad, Pupillen und Muskeltonus (16,17). Zur weiteren apparativen Basisdiagnostik zählen ein EKG und bei unklarem Bewusstseinsverlust oder entsprechender Traumaanamnese die Durchführung einer kranialen Computertomographie (1).

Wie in Tabelle 4 ersichtlich, können Einzelsymptome charakteristisch für eine Substanz oder Substanzgruppe sein. Symptomkomplexe, sog. Syndrome, die im Zusammenhang mit einer Substanz oder Substanzgruppe stehen, nennt man Toxidrome. Diese werden in Tabelle 5 dargestellt und können Hinweise auf die Substanz geben und damit eine rasche Therapieeinleitung ermöglichen (1,16,20). Zu beachten ist allerdings, dass Toxidrome bei Mischintoxikationen oder bei sehr früher Vorstellung von Patient*innen atypisch ausgeprägt sein können (21).

Tabelle 4: Auswahl an klinischen Leitsymptomen. Quelle: in Anlehnung an Hackl 2019 (16) und Sieber et al. 2001 (20).

	Symptom	Hinweis auf Intoxikation mit
Pupillen	Miosis	Opiaten, Acetylcholinesteraseinhibitoren
	Mydriasis	Atropin, trizyklischen Antidepressiva, Neuroleptika, Halluzinogene oder Amphetamine
	Doppelbilder	Botulismus
Herzfrequenz	Tachykardie, QT-Zeit Verlängerung, QRS-Verbreiterung	Trizyklischen Antidepressiva
	Bradykardie ST- Streckensenkungen	Digitalis
Veränderungen der Haut	Hautkolorit rosig	Kohlenmonoxid, Zyanide
	Hautkolorit gräulich	Methämoglobinbildnern
	Hautkolorit ikterisch	Knollenblätterpilz oder Arsen mit begleitender Cholestase
Atemgeruch	Alkohol („Foetor alcoholicus“)	Alkohol
	Azeton	Salizylate
	Bittermandel	Zyanide
	Knoblauch	Alkylphosphate
	Faule Eier	Schwefelwasserstoff

Tabelle 5: Toxidrome. (RR=Blutdruck, HF=Herzfrequenz, ↑=Zunahme, ↓=Abnahme, ~=unverändert, ±=variabel, TCA=trizyklische Antidepressiva, EPS=Extrapyramidalmotorische Störungen, SSRI=selektive Serotoninwiederaufnahmehemmer, LSD=Lysergsäurediethylamid). Quelle: in Anlehnung an Sieber et al. 2001 (20), Tschirdewahn und Eyer 2019 (22) und Hackl 2019 (16).

	RR	HF	AF	Temp.	Pupillen	Haut	Verhalten	Spezielles	Beispiele
Sympathomimetisches Syndrom	↑	↑	↑	↑	↑	heiß feucht Flush	agitiert unruhig logorrhöisch	Kopfschmerzen Arrhythmien Tremor	Amphetamine Kokain
Anticholinerges Syndrom	~	↑	↑	↑	↑	heiß trocken Flush	agitiert halluzinierend	Urinretention Tremor Krampfanfälle	Atropin TCA
Cholinerges Syndrom	~/↓	↓	±	↓	↓	feucht	unruhig verwirrt Vigilanz ↓	Diarrhoe Inkontinenz Sehstörungen Salivation	Organophosphate Carbamate
Opioides Syndrom	↓	↓	↓	↓	↓	kühl	stuporös-komatös Vigilanz ↓	Hyporeflexie	Opiate
Sedativ-hypnotisches Syndrom	↓	↓	↓	↓	~	kühl	stuporös-komatös Vigilanz ↓	Hyporeflexie	Benzodiazepine, Alkohol
Extrapyramidales Syndrom	±	↑	↑	↑	±	heiß	schläfrig verwirrt	EPS Arrhythmien Fieber	Neuroleptika
Serotonerges Syndrom	↑	↑	~/↑	↑	↑	heiß	verwirrt	Hyperreflexie Rigor Myoklonien	SSRI LSD

1.2.2.4 Labor

Einen wichtigen Teil der apparativen diagnostischen Basismaßnahmen stellt die laborchemische Analytik dar, um potenzielle Organschädigungen (Rhabdomyolyse, akutes Leberversagen, akutes Nierenversagen, Gerinnungsstörungen, usw.) frühzeitig erkennen zu können (1).

Folgende Parameter sollten bei jedem*jeder Patienten*Patientin mit akuter Intoxikation bestimmt werden: Blutzucker, Blutbild, Serumelektrolyte und Osmolalität, Nierenretentionsparameter wie Creatinin und Harnstoff, Muskelparameter (Myoglobin, Creatinkinase), Lebertransaminasen, Bilirubin, Cholestaseenzyme, Laktatdehydrogenase, Gerinnungsparameter (Quick-Wert bzw. INR, partielle Thromboplastinzeit, Fibrinogen), Blutgasanalyse, Blut-Äthanolspiegel und bei Frauen im gebärfähigen Alter die Durchführung eines Schwangerschaftstestes (1,16,23).

1.2.2.5 Toxikologisches Screening

Ein toxikologisches Screening kann mit Hilfe der verschiedensten Materialien (Blut, Urin, Erbrochenes, Haare, usw.) durchgeführt werden und hat die Identifizierung potenzieller Substanzen oder die Klärung forensischer Fragen zum Ziel (1,24).

Zu den bekanntesten Verfahren gehören die Durchführung eines Speichel-, Urin- und Bluttests. Speicheltests sind in der Anwendung einfach und können sowohl präklinisch als auch in den Notaufnahmen rasch einen Nachweis über gängige Drogen erbringen und dadurch differentialdiagnostisch sinnvoll sein (24). Zu den Standardverfahren im klinischen Setting gehört meist eine einfache Harnanalyse mittels Immunoassays (21). Im Zuge dieser Analyseverfahren können im Urin typischerweise Amphetamine, Barbiturate, Benzodiazepine, THC³, Kokain, Metamphetamine, bestimmte Opioide, MDMA⁴, Phencyclidin und trizyklische Antidepressiva bzw. weitere Substanzgruppen qualitativ nachgewiesen werden (1). Die Limitation von Immunoassays besteht darin, dass es einerseits auf Grund chemischer Ähnlichkeiten bei unterschiedlicher pharmakologischer Wirkung, zu

³ Tetrahydrocannabinol

⁴ 3,4-Methylenedioxy-N-methylamphetamin, Ecstasy

falsch positiven Ergebnissen kommen kann. Andererseits können falsch negative Ergebnisse ebenso auftreten, beispielhaft seien hier Benzodiazepine wie Alprazolam oder Lorazepam genannt bzw. können auch synthetische Opioide wie Fentanyl zu falsch negativen Tests führen (21,25). Die höchste Verlässlichkeit bieten direkte selektive Blutanalysen einzelner Wirkstoffe (z.B.: Digitoxin, Lithium), wobei hierbei zusätzlich eine Quantifizierung ermöglicht wird (1,25). Zusätzlich können auch Gas- oder Flüssigchromatographie mit Massenspektrometrie zum Einsatz kommen (21).

Die routinemäßige Durchführung eines toxikologischen Screenings ist umstritten, da es immer wieder zu falsch positiven bzw. falsch negativen Ergebnissen kommen kann und die Ergebnisse meist kaum Einfluss auf die Behandlung haben. Allerdings sollte beachtet werden, dass intensivpflichtige Patient*innen möglicherweise von der Anwendung von Screening-Tests profitieren, da durch spezielle Antidote oder Interventionen der klinische Verlauf verbessert werden könnte (1,16,21).

1.2.3 Substanzen

„Alle ding sind gift und nichts ist ohn gift, allein die Dosis macht das ein ding kein gift ist...“

Paracelsus (1493–1541) zitiert nach Hahn et al. 2014 (12).

Dieses historische Zitat hat auch heute noch Gültigkeit. Alle Substanzen können in ausreichender Dosierung und Wirkungsdauer zu einer Vergiftung führen (26). Die Häufigkeit der an akuten Vergiftungen beteiligten Substanzen unterliegt verschiedenen Einflüssen, wie der Regionalität und der Zeitperiode. So finden sich im mitteleuropäischen Raum kaum mehr Vergiftungen mit Pestiziden oder Barbituraten. Die Vielfalt der Substanzen wird durch moderne Arzneimittel, Designerdrogen oder innovative chemische Produkte ständig erweitert (27).

Laut Auswertung der Anrufe bei der Vergiftungsinformationszentrale Österreich im Jahr 2017, waren folgende Substanzgruppen ursächlich an Vergiftungen beteiligt: Arzneimittel (39%), chemische Produkte (35%) und Pflanzen (11%), gefolgt von Lebens-, Genuss- und Suchtmitteln, Pilzen und sonstige Giften (19%) (28). Mehrheitlich finden sich bei **Arzneimittelvergiftungen** Substanzen der Gruppe der Psychopharmaka (z.B.: Sedativa, Antidepressiva), der Analgetika (z.B.:

Paracetamol, Opiate/Opioide), der Herz-Kreislauf Medikamente (z.B.: β -Blocker, Calciumkanalantagonisten) und der Antiepileptika (1). Bei **Vergiftungen mit Lebens- bzw. Genussmitteln** stehen Vergiftungen mit Äthanol im Vordergrund. Äthanol ist nicht nur als Einzelsubstanz häufig, sondern auch als Co-Substanz bei Mischintoxikationen oft vorhanden (1,29,30). Bei **Drogenintoxikationen** unterscheidet man „Upper“ (z.B.: Amphetamine, Kokain), „Downer“ (z.B.: Opiate/Opioide, Cannabis) und Halluzinogene (z.B.: LSD) (1). Während oben genannte Substanzen zu den häufigsten Kontaktaufnahmen mit der Vergiftungsinformationszentrale führen, kommen bei intensivpflichtigen Patient*innen gehäuft Sedativa, Äthanol und Mischintoxikationen vor (21).

Eine international einheitliche Kategorisierung der Substanzen in bestimmte Gruppen findet sich in der Literatur nicht, wodurch Vergleiche deutlich erschwert werden. Angelehnt an andere Publikationen wurde in dieser Arbeit eine Gruppeneinteilung gewählt, welche in Kapitel 2.4.2.1 beschrieben ist.

1.2.4 Vergiftungsursachen

Das Giftinformationszentrum in Erfurt dokumentierte folgende Ursachen für Vergiftungen bei Erwachsenen in den Jahren 2003 bis 2012: Suizide, Vergiftungsunfälle, unbekannte Ursache, Missbrauch, Fehlanwendung, Nebenwirkungen, Verwechslung, Brand, Straftat und Umwelt. Die Ursachen für eine Vergiftung unterscheiden sich abhängig von den Altersgruppen deutlich voneinander. Im Kindesalter finden sich überwiegend Vergiftungsunfälle, Jugendliche und junge Erwachsene vergiften sich durch missbräuchlichen Genuss von Alkohol und Drogen, während Erwachsene sich zumeist in suizidaler Absicht vergiften (1,31).

1.2.5 Behandlungsmöglichkeiten

Man unterscheidet in der Behandlung von akuten Intoxikationen eine supportive und eine spezifische Therapie. Letztere kann noch weiter in Verfahren der primären und sekundären Giftelimination und Antidote unterteilt werden (16). Das primäre Ziel der Behandlung einer akuten Intoxikation ist, die toxische Wirkung der eingenommenen Substanz auf ein Minimum zu reduzieren (17).

1.2.5.1 Supportive Therapiemaßnahmen

Supportive Maßnahmen sind eine wesentliche Säule in der Therapie von Vergiftungen. Diese Maßnahmen dienen der Behandlung von Symptomen und behandeln nicht die Intoxikation per se.

Allgemeine Notfallmaßnahmen zur Sicherung der Vitalfunktionen (ABC⁵-Schema) haben im Rahmen der präklinischen und innerklinischen Behandlung von Vergiftungen absolute Priorität (1,13,27,32). Zu den supportiven Maßnahmen auf der Intensivstation zählen die Überwachung der Vitalparameter, engmaschige laborchemische Analysen, die Durchführung einer bilanzierten Volumentherapie, eine invasive oder nicht-invasive Beatmungstherapie sowie, teils überlappend mit spezifischen Therapieoptionen, auch Nierenersatzverfahren, MARS⁶ und die medikamentöse oder maschinelle Unterstützung des Herz-Kreislauf-Systems (31,33).

1.2.5.2 Spezifische Therapie

Bei der spezifischen Behandlung von Intoxikationen wird zwischen einer primären und sekundären Giftelimination sowie der Gabe von Antidoten unterschieden.

1.2.5.2.1 Primäre Giftelimination

Bei der primären Giftelimination soll die Resorption der toxischen Substanz aus dem Gastrointestinaltrakt, der Haut oder der Atemwege durch verschiedene Maßnahmen verringert bzw. verhindert werden (1,16,32). Primäre Gifteliminationsverfahren sollten nur nach genauer Indikationsstellung angewandt werden.

Zu den Maßnahmen der primären Giftelimination gehören:

- Die **Einmalgabe von Aktivkohle** (Carbo medicinalis) soll innerhalb von 30 - 60 Minuten nach Giftingestion in ausreichender Dosierung (0,5-1 g/kgKG) erfolgen (16,22,32,34). Aktivkohle kann dank seiner großen Oberflächenstruktur eine Reihe von Substanzen binden (Adsorption) und

⁵ Airway, Breathing, Circulation, dient der Ersteinschätzung kritisch kranker Patient*innen

⁶ Molecular Adsorbent Recirculating System

eine weitere Resorption dadurch verhindern (1,16,17,22). Die Anwendung ist kontraindiziert bei Bewusstlosigkeit ohne geschützte Atemwege, hochgradig funktionsgestörten Magen-Darm-Trakt (Blutung, starkes Erbrechen, Perforation) und nicht adsorptionsfähigen Noxen (Alkohol, Säuren, Laugen, Metallen und anorganische Salze) (1,32,34).

- Zur **lokalen Dekontamination** zählen unter anderen die Spülung der Augen bei Augenverätzungen, die Frischluft- bzw. Sauerstoffzufuhr zur Dekontamination bei Vergiftungen mit inhalativen Noxen (z.B.: Kohlenmonoxid) und das Abwaschen der Haut bei Vergiftungen mit lipophilen Substanzen mit relevanter transdermaler Resorption (z.B.: Parathion) (1).
- Für die Durchführung einer **Magenspülung** zeigte sich in mehreren Studien der letzten Jahre kaum bis keine Evidenz für einen positiven Effekt (35,36). Potenzielle Komplikationen sind unter anderen Aspiration, Laryngospasmus, Arrhythmien oder Perforationen des Gastrointestinaltraktes (17,36). Eine Durchführung ist bei schweren lebensbedrohlichen Vergiftungen und innerhalb eines Zeitfensters von 60 Minuten nach Ingestion nur in speziellen Einzelfällen indiziert und sollte nur durch Experten angewandt werden (1,17).
- **Induziertes Erbrechen** mittels Ipecacuanha - Sirup (Brechwurzel) ist auf Grund der geringen Evidenz und potenziellen Nebenwirkungen (Aspiration, verlängertes Erbrechen, Pneumomediastinum, Verringerung der Effektivität andere Gifteliminationsmethoden) weitestgehend obsolet und sollte nur nach strenger Indikationsstellung erfolgen (1,35,37).
- Die **Gabe von Laxantien** soll die Noxe aus dem Darmlumen beschleunigt entfernen. Auch dieses Verfahren ist auf Grund der möglichen Nebenwirkungen wie beispielsweise Entgleisungen des Wasser- und Elektrolythaushaltes laut aktueller Empfehlung obsolet (1,35).
- Die **antegrade Darmspülung** kann bei Vergiftungen mit Arzneimitteln mit retardierter Wirkstofffreisetzung, akuter Schwermetallvergiftung (z.B.: Blei) oder bei sogenannten „Bodypackern“⁷ zur Beschleunigung der Magen-Darm-Passage indiziert sein (1,35).

⁷ Bodypacking ist das Verschlucken von Drogen zum Zweck des Transportes.

- Die **endoskopische Bergung von Medikamenten** ist eine Methode, welche in ausgewählten Einzelfällen zur Entfernung von Substanzen, welche Bezoare⁸ formen können oder bei bestimmten Retard-Präparaten angewandt werden (38).

1.2.5.2.2 Sekundäre Giftelimination

Bei der sekundären Giftelimination soll die Elimination einer bereits in den Körper aufgenommenen toxischen Substanz beschleunigt werden (1). Sekundäre Gifteliminationsverfahren sind nach Berücksichtigung der Indikationsstellung ein häufiger Bestandteil einer intensivmedizinischen Behandlung von akuten Intoxikationen (1,16).

Zu den Maßnahmen der sekundären Giftelimination gehören:

- Die **repetitive Aktivkohlegabe** soll alle vier bis sechs Stunden in einer Dosis von 25 - 50g erfolgen (32,35). Diese repetitive Gabe wird auch unter gewissen Umständen nach einem Zeitraum von 60 Minuten nach Ingestion folgender Substanzen als sinnvoll erachtet: Carbamazepin, Theophyllin, Dapson, Phenobarbital und Chinin (1,34,39). Dadurch wird einerseits die Aufnahme von Stoffen im Sinne einer primären Giftelimination verhindert, andererseits der entero-hepatische Kreislauf durchbrochen und somit bereits aufgenommene Stoffe im Sinne einer sekundären Giftelimination ausgeschieden (34,35).
- Die Gabe größerer Mengen einer Elektrolytlösung in Kombination mit einem Schleifendiuretikum nennt man **forcierte Diurese** (1,32,40). Dieses Verfahren wird bei Substanzen empfohlen, die unverändert renal ausgeschieden werden. Beispiele hierfür sind Thallium, Salicylate, Phenobarbital, Lithium und Cisplatin (1,16,40). Kontraindikationen für dieses Verfahren sind eine eingeschränkte Nierenfunktion und Herzinsuffizienz (1,16,40). Zu den möglichen Nebenwirkungen zählen eine Hypervolämie, das Auftreten eines Lungenödems, eine Hybernatriämie oder Hypokaliämie (40). Ein positiver Effekt dieses Verfahrens konnte bisher noch nicht bewiesen werden (40).

⁸ Ein Bezoar ist eine dicht gepackte Sammlung von teilweise verdaulichem oder unverdaulichem Material (z.B.: Medikamenten), das am häufigsten im Magen vorkommt.

- Bei der **Harnalkalisierung** wird Natriumbikarbonat intravenös verabreicht, um eine Erhöhung des Harn-pH-Wertes auf $\geq 7,5$ zu erwirken und dadurch die Dissoziation schwacher Säuren im Urin zu begünstigen (1,16). Dieses Verfahren ist für Intoxikationen mit Substanzen wie Salizylate, Phenobarbital oder Methotrexat geeignet (1,16). Mögliche Nebenwirkungen sind Hypokaliämie oder Hypokalzämie (41). Bei Vorliegen eines Nierenversagens ist die Durchführung einer Harnalkalisierung kontraindiziert (41).
- Die Durchführung einer **hyperbaren Oxygenierung (HBO)** ist bei Kohlenmonoxidvergiftungen, Intoxikationen mit Zyaniden, Tetrachlormethan oder Methämoglobinbildnern eine Therapieoption (16). Die HBO erfolgt in einer Überdruckkammer, bei der der*die Patient*in 100%igen Sauerstoff bei Umgebungsdrücken über 1 atm⁹ atmet (16,42). Zu möglichen Nebenwirkungen der HBO gehören Barotraumen des Mittel- und Innenohres, der Nasennebenhöhlen oder der Lunge und Nebenwirkungen durch Sauerstoff-Toxizität (z.B.: Krampfanfälle, Übelkeit, pulmonale Nebenwirkungen) (43).
- Zu den **neueren Therapieformen** von Vergiftungen, welche gelegentlich den sekundären Gifteliminationsverfahren zugeordnet werden, zählen die intravenöse Lipid-Rescue Therapie, die z.B.: bei Intoxikationen mit Lokalanästhetika indiziert ist und die Hochdosis-Insulin-Euglykämie-Therapie (HIET), die bei Vergiftungen mit Kalziumkanal- und β -Blockern zum Einsatz kommt (16,44).

1.2.5.2.3 Extrakorporale Giftelimination

Zur Behandlung von Patient*innen mit einer akuten Vergiftung auf der ICU kann ein Verfahren der extrakorporalen Giftelimination unter bestimmten Voraussetzungen eingesetzt werden (16). Zu den möglichen extrakorporalen Verfahren zählen Nierenersatzverfahren wie die Hämodialyse, die Hämofiltration, die Hämodiafiltration, die Hämo-perfusion und die Peritonealdialyse, Leberersatzverfahren (MARS-Therapie) und die Plasmapherese. Die Hämodialyse stellt dabei das dominante Verfahren in diesem Kontext dar. Andere Verfahren

⁹ Einheit des Drucks; physikalische Atmosphäre; 1 atm = 1,01325 bar

verlieren zunehmend an Stellenwert und sind nur äußerst selten tatsächlich indiziert (16,45–47).

Die Entscheidung, ob eine extrakorporale Giftelimination durchgeführt werden soll bzw. welches Verfahren am besten geeignet ist, hängt von der Wasserlöslichkeit, dem Verteilungsvolumen, der Proteinbindung und der Molekülgröße der Substanz ab (16). Zu den häufigsten dialysierten Noxen gehören Salicylate, toxische Alkohole (z.B.: Methanol oder Ethylenglykol) und Lithium (48). Die Arbeitsgruppe für extrakorporale Gifteliminationsverfahren (EXTRIP¹⁰) veröffentlicht auf ihrer Homepage aktuelle Empfehlungen zu extrakorporalen Therapieverfahren bei Intoxikationen (22,49).

1.2.5.2.4 Antidotgabe

Antidote sind Substanzen, die das Potenzial haben, die toxische Wirkung bestimmter Substanzen aufzuheben oder zu reduzieren (1). Die Wirkung von Antidotem beruht auf unterschiedlichen pharmakologischen Wirkmechanismen wie zum Beispiel der direkten Bindung des Giftes, durch Rezeptorblockade oder durch Bereitstellung von Substraten für die endogene Entgiftung (16,50). Die bekanntesten und am häufigsten verabreichten Antidote sind Flumazenil bei Benzodiazepinüberdosierungen, Naloxon bei Opiat-/Opioidvergiftungen und Acetylcystein bei Paracetamolvergiftungen (1,51).

Die Anwendung sollte nur nach einer sorgfältigen Nutzen-Risiko-Abwägung erfolgen, mögliche Kontraindikationen, Wechselwirkungen und Nebenwirkungen sind zu beachten (17,50). Verschiedene Vergiftungsinformationszentralen stellen Listen aktueller Antidote online zur Verfügung – beispielhaft sei hier die Liste des Giftinformationszentrums in Göttingen genannt (52).

¹⁰ The Extracorporeal Treatments in Poisoning Workgroup

1.3 Theoretischer Hintergrund - Psychiatrischer Kontext

Suizide und Suizidversuche sind laut WHO¹¹ ein globales Problem (53). Darüber hinaus stellt suizidales Verhalten eine beträchtliche Belastung des Gesundheitswesens dar (53,54). Im Jahr 2015 wurden weltweit 800.000 Suizide dokumentiert, in Österreich verstarben im selben Jahr 1.249 Personen an Suiziden (53,55). Die Zahl der Suizidversuche übersteigt die Zahl der an Suizid verstorbenen Personen um das 10- bis 30-Fache (56). In Österreich wird die Anzahl an Suizidversuchen pro Jahr auf ca. 12.000 bis 38.000 geschätzt (57).

Zu den weltweit häufigsten Suizidmethoden gehören neben dem Erhängen und dem Erschießen auch die Selbstvergiftung (58). In Österreich ist mit 45% die häufigste Suizidmethode das Erhängen, gefolgt von Schusswaffengebrauch mit 19% und Sturz in die Tiefe und Selbstvergiftung mit jeweils 10% (56). Bei Suizidversuchen handelt es sich bei ca. 70-75% um Vergiftungen (54,57).

Eine suizidale Absicht kann bei 51% -78% aller intensivpflichtigen Patient*innen mit Intoxikationen nachgewiesen werden (31,59). Psychiatrische Vorerkrankungen, wie Depression, Schizophrenie oder Persönlichkeitsstörung, sind ein Risikofaktor für Suizidalität (53,54). Anhand dieser Daten zeigt sich, dass Vergiftungen häufig in Zusammenhang mit Suizidhandlungen stehen und die betroffenen Patient*innen eine psychiatrische Evaluation benötigen.

Ob eine stationäre psychiatrische Behandlung indiziert ist, hängt u.a. vom Grad der Suizidgefährdung und der Möglichkeit einer ambulanten Behandlung ab (60). Um eine effektive Krisenintervention zu gewährleisten, erneute Suizidversuche zu verhindern und die Langzeitmortalität zu verbessern, ist eine multimodale Versorgungsstrategie ausschlaggebend (8,60–64).

¹¹ World Health Organization

2 Material und Methoden

2.1 Zielsetzung und Fragestellung

Zu den Zielen dieser Diplomarbeit zählen die Erfassung aller Patient*innen, die auf Grund einer akuten Intoxikation eine intensivmedizinische Betreuung und Therapie an der Intensivstation der Universitätsklinik für Innere Medizin der Medizinischen Universität Graz benötigten, die Kategorisierung der aufgetretenen Intoxikationen und die Erfassung und statistische Auswertung demographischer und versorgungsmedizinisch relevanter Daten.

2.2 Studiendesign und Vorbereitung

2.2.1 Studiendesign

Bei der durchgeführten Studie handelt es sich um eine retrospektive Datenanalyse aller Patient*innen, die im Zeitraum vom 01.01.2007 bis 31.12.2012 auf Grund einer akuten Intoxikation an der Intensivstation der Universitätsklinik für Innere Medizin der Medizinischen Universität Graz behandelt wurden.

2.2.2 Ethikantrag

Um die für die Studie notwendigen Daten erheben zu dürfen, wurden ein Konzeptformular/Studienprotokoll verfasst und bei der zuständigen Ethikkommission, der Ethikkommission der Medizinischen Universität Graz, ein Ethikantrag gestellt. Die Durchführung der Auswertung wurde von Seiten der Ethikkommission positiv bewertet und ein Votum (EK Nummer 31-173 ex 18/19) ausgestellt. Nach erfolgtem positiven Ethikkommissionsvotum wurde mit der Erhebung und Auswertung der notwendigen Daten begonnen.

2.2.3 Datenschutz

Die Erhebung der Daten wurde an einem zugangsgeschützten Computer an der Universitätsklinik für Innere Medizin der Medizinischen Universität Graz

durchgeführt. Es erfolgte eine Pseudonymisierung der Patient*innendaten mittels Vergabe von fortlaufenden ID-Nummern (TOX001, TOX002, usw.).

2.3 Patient*innenkollektiv

2.3.1 Ein- und Ausschlusskriterien

Einschlusskriterien: Alle volljährigen Patient*innen, die im Zeitraum von 01.01.2007 bis 31.12.2012 auf Grund einer akuten Intoxikation auf der Intensivstation der Universitätsklinik für Innere Medizin behandelt wurden.

Ausschlusskriterien: Alter unter 18 Jahren. Intoxikation nicht eindeutig ursächlich für die Aufnahme auf die ICU.

2.3.2 Datenerhebung

Mit technischer Unterstützung des Institutes für Informatik, Statistik und Dokumentation der Medizinischen Universität Graz wurde mittels drei unterschiedlicher Suchmodi erhoben, welche Patient*innen potenziell mit akuten Vergiftungen auf der Intensivstation der Universitätsklinik für Innere Medizin aufgenommen wurden.

- 1.) In den Dekursen der Medizinischen Intensivstation wurde nach definierten Schlagwörtern (Intoxikation, Intoxikationen, Vergiftung, Vergiftungen, Suizid, Selbstmord, akzidentiell, suizidal, Toxikologie, Toxscreen, Screening, Drogen, Rausch, Alkohol, Gift) als Freitextsuche gesucht. Anhand dieser Methode wurden 511 potenzielle Patient*innen bzw. 535 Aufnahmen identifiziert.
- 2.) Suche anhand der ICD Codes T36 bis T50 (Vergiftungen durch Arzneimittel, Drogen und biologisch aktive Substanzen), T51 bis T65 (toxische Wirkungen von vorwiegend nicht medizinisch verwendeten Substanzen), T96 (Folgen einer Vergiftung durch Arzneimittel, Drogen und biologisch aktive Substanzen), F10.0 bis F19.0 (psychische Verhaltensstörungen durch psychotrope Substanzen). Anhand dieser Methode wurden 177 potenzielle Fälle identifiziert.

3.) Zusätzliche Suche anhand der ICD 10 Codes Exogene Noxen – Ätiologie (901-999): 901 (Arbeitsunfall), 902 (Schülerunfall), 922 (Unfall bei Hausarbeit), 923 (Unfall bei Heimwerken und Gartenarbeiten), 929 (sonstiger Unfall im privaten Bereich), 931 (Suizid-Versuch oder absichtliche Selbstverletzung), 941 (absichtliche Verletzung durch andere Personen, auch Tötungsversuch), 999 (sonstige Ursachen exogener Noxen) und U99.9. (sonstige Ursachen exogener Noxen). Anhand dieser Methode wurden 290 potenzielle Fälle identifiziert.

Die Hauptgrundlage für die Erhebung der Patient*innen bildete das Dokument mit 535 Dekurseinträgen, das durch Suche nach definierten Schlagwörtern erstellt wurde. Bei einer Stichwortsuche besteht die Möglichkeit, dass Patient*innen fälschlicherweise identifiziert werden, die nicht auf Grund einer Intoxikation aufgenommen worden sind. Beispielsweise liefert das Schlagwort Screening in einer Volltextsuche in Dekurseinträgen auch Patient*innen, bei denen ein Screening auf multiresistente Erreger dokumentiert wurde. Es wurden daher alle 535 Dekurseinträge manuell durchgearbeitet, um jene Patient*innen mit einer tatsächlichen akuten Intoxikation herauszufiltern. Wenn die Dekurse nicht ausreichend Information zur Klärung, ob eine Intoxikation vorliegend war, beinhalteten, mussten mit Hilfe einer Recherche im Krankenhausinformationssystem weitere notwendige Informationen erhoben werden. Die herausgefilterten Patient*innen wurden mit den zwei weiteren bereitgestellten Datendokumenten (ICD-10 Codes) verglichen, überarbeitet und ergänzt, sodass schlussendlich eine einzelne Patient*innenliste zur weiteren Analyse vorlag (Abbildung 1).

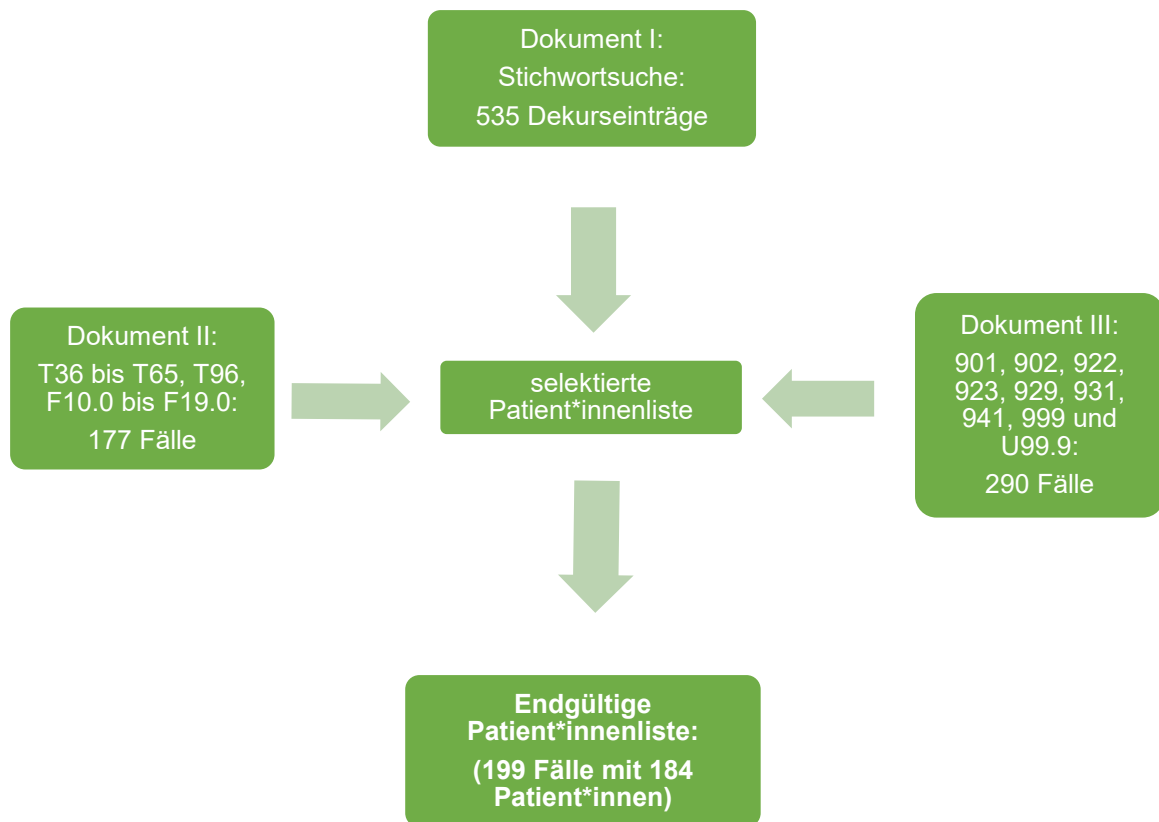


Abbildung 1: Flowchart Datenerhebung. Quelle: eigene Darstellung.

2.4 Daten

2.4.1 Datengenerierung

Nach Erstellung der endgültigen Patient*innenliste konnte mit der Erhebung von demographischen, laborchemischen und weiteren medizinisch relevanten Parametern begonnen werden.

Unter Zuhilfenahme von Arztbriefen, Dekursen, Fieberkurven, Pflegedekursen, Rettungs- und Notarztprotokollen, Laborbefunden, Obduktionsberichten und codierten Diagnosen wurde mit der weiteren Datenakquirierung begonnen. Das Aufnahme- und Entlassungsdatum inklusive der Uhrzeit konnte erhoben und die Behandlungsdauer berechnet werden. Mit dem Geburtsdatum und dem Aufnahmedatum wurde das exakte Alter der Patient*innen zum Zeitpunkt der Aufnahme berechnet.

2.4.2 Kategorisierung, Einteilung und Definitionen

Im Rahmen der Datenerhebung erfolgte die Erhebung der Intoxikationsart und der Intoxikationsursache und deren Kategorisierung in vordefinierte Gruppen (Tabelle 6 und Tabelle 7).

Die Anzahl der an der Intoxikation beteiligten Substanzen wurde erhoben sowie eine Einteilung in Mischintoxikationen und Multiple Substanzen durchgeführt. Als Mischintoxikation wurde die Einnahme von mindestens zwei verschiedenen Substanzen aus unterschiedlichen Intoxikationsgruppen definiert. Eine Intoxikation mit multiplen Substanzen wurde definiert als eine Intoxikation mit mindestens zwei Substanzen, welche aus der gleichen oder aus unterschiedlichen Intoxikationsgruppen sein können.

2.4.2.1 Art der Intoxikation

Es erfolgte eine Kategorisierung der Substanzen in Anlehnung an die Arbeit von Brandenburg et al. (61).

Tabelle 6: Kategorisierung der Intoxikationen. Quelle: in Anlehnung an Brandenburg et al. 2014 (61).

Gruppe	Kategorisierung
0	Unbekannt
1	Intoxikation durch Äthanol
2	Intoxikation durch Analgetika
3	Intoxikation durch Antidepressiva, Antipsychotika, Antiepileptika
4	Intoxikation durch Straßendrogen (Opiate, Kokain, Amphetamine, usw.)
5	Intoxikation durch Sedativa (Hypnotika, Benzodiazepine)
6	Intoxikation durch Kohlenmonoxid, Arsen oder Zyanide
7	Intoxikation durch Sonstige Toxine
8	Mischintoxikationen (Intoxikationen mit Substanzen aus 2 oder mehr Subgruppen)

2.4.2.2 Ursache für die Intoxikation

Um die Ursache für die akute Vergiftung zu erheben, wurden folgende Möglichkeiten genutzt: Anamnese mit dem*der Patient*in wie im Dekurs bzw. im Krankenhausinformationssystem vermerkt, Angehörigenanamnese, und/oder Rettungs- bzw. Notarztprotokolle. Konnte keine genaue Ursache erhoben werden, wurde sie als unbekannt kategorisiert. Bei „recreational drug use“ als Ursache wurde in dieser Arbeit der Terminus „rekreational“ gewählt und somit der deutschen Sprache angeglichen.

Tabelle 7: Einteilung der Intoxikationsursache. Quelle: eigene Darstellung.

Klassifikation	Definition
0	unbekannt
1	suizidal
2	rekreational
3	akzidentiell
4	iatrogen

2.4.2.3 Laborchemische Parameter

Folgende laborchemischen Daten konnten bei der Mehrzahl der Patient*innen erhoben und zur weiteren Auswertung herangezogen werden:

- Gesamtleukozytenzahl (G/l)
- Hämoglobin (g/dl)
- Thrombozytenzahl (G/l)
- Parameter der Nierenfunktion: Creatinin (mg/dl)
- Bilirubin (mg/dl)
- Creatinkinase (U/l)
- Leberenzymparameter: GGT (U/l), AST (U/l) und ALT (U/l)
- Gerinnungsparameter: PZ INR und aPTT (sec)
- Entzündungsparameter: CRP (mg/l)
- Elektrolyte: Natrium, Kalium, Chlorid (mmol/l)

2.4.2.4 Therapie und Verlauf

Zur **Therapie** wurden die Antidotgabe, die primäre und sekundäre Giftelimination und extrakorporale Eliminationsmethoden gezählt. Antidote wurden jeweils als erfolgt gewertet, unabhängig davon, ob die Verabreichung retrospektiv eine adäquate Therapie für die Intoxikation dargestellt hätte. Zusätzlich wurde die Rate an Intubationen und die Intubationsdauer erhoben.

Als primäre Giftelimination wurden folgende Interventionen gewertet:

- Gabe von Aktivkohle,
- Durchführung einer Magenspülung,
- induziertes Erbrechen,
- Durchführung einer Darmspülung bzw. salinen Lavage und
- endoskopische Bergung von Tabletten.

Als sekundäre Giftelimination gelten jene Maßnahmen, die bereits resorbiertes Gift entfernen bzw. dessen Ausscheidung fördern oder beschleunigen. Die folgenden Interventionen wurden entsprechend gewertet:

- die repetitive Gabe von Aktivkohle,
- die Durchführung einer forcierten Diurese, definiert als >5L Flüssigkeitseinfuhr und repetitive Gabe eines Schleifendiuretikums,
- eine Harnalkalisierung,
- die Durchführung einer extrakorporalen Giftelimination (Hämodialyse, Hämodiafiltration, Hämo-perfusion, Hämo-filtration, MARS oder Plasmapherese),
- die Anwendung einer hyperbaren Oxygenierung, und
- die HIET bzw. Lipid-Rescue-Therapie.

Versorgungsmedizinisch relevante Angaben zur Weiterbehandlung, Entlassung, etwaige Wiederaufnahmen und die Mortalität wurden erfasst.

Um einen **zeitlichen Kontext** herzustellen, erfolgte mit Hilfe der Aufnahmeuhrzeit eine Einteilung in Tages- (06:00-18:00 Uhr) und Nachtzeit (18:00-06:00 Uhr); mit dem Aufnahmedatum konnte eine Einteilung nach Jahreszeit (Frühling, Sommer, Herbst und Winter) vorgenommen werden.

Um einen **psychiatrischen Kontext** hervorzuheben, wurden sowohl die Anzahl der durchgeführten psychiatrischen Konsile als auch die psychiatrischen Vorerkrankungen bei den Patient*innen erhoben.

2.5 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung erfolgte für jede einzelne Aufnahme. Lediglich bei der Auswertung der psychiatrischen Vorerkrankungen wurde eine Analyse auf Personenebene durchgeführt.

Alle statistischen Analysen wurden mit SPSS® 26 (SPSS® Inc., Chicago, Illinois, USA) durchgeführt. Als Signifikanzniveau für die statistischen Tests wurde ein p-Wert von $\leq 0,05$ festgelegt. Metrisch skalierte Werte wurden zuerst mittels Kolmogorov-Smirnov Test und durch grafische Beurteilung auf Normalverteilung überprüft. Für die deskriptive Statistik wurden bei nominal skalierten Werten Häufigkeitstabellen verwendet. Bei normalverteilten Daten wurde eine Darstellung mit Mittelwert und Standardabweichung eingesetzt, bei nicht normalverteilten Variablen wurden der Median sowie die 25. und 75. Perzentile berechnet. Assoziationen zwischen Variablen wurden mit Kreuztabellen, Mann-Whitney-U-Tests, Chi²-Test und dem exakten Test nach Fisher berechnet. Alle Abbildungen wurden mit Microsoft Excel Version 16.48 (Microsoft Corporation, Redmond Washington, USA) erstellt.

3 Ergebnisse

3.1 Patient*innenkollektiv

Im zeitlichen Rahmen von sechs Jahren, vom 01. Jänner 2007 bis 31. Dezember 2012, gab es insgesamt 8.031 Aufnahmen auf die Intensivstation der Universitätsklinik für Innere Medizin der Medizinischen Universität Graz.

Anhand der angewandten Suchmodalität mittels Stichwort- und ICD-Code-Suche konnten 511 Patient*innen identifiziert werden. Viele der dadurch identifizierten Patient*innen waren jedoch nicht auf Grund einer akuten Intoxikation in Behandlung. Nach genauer Durchsicht der Dokumente unter Anwendung der Ein- und Ausschlusskriterien konnten 199 Aufnahmen bei 184 Patient*innen identifiziert werden. Bei zehn Patient*innen kam es auf Grund erneuter akuter Intoxikationen zu Wiederaufnahmen - sieben Patient*innen wurden jeweils zweimal aufgenommen, zwei Patient*innen jeweils dreimal und ein Patient fünfmal.

3.1.1 Geschlecht und Alter

Die Mehrheit des Patient*innenkollektivs war männlich mit 55,8% (111 Männer). Der weibliche Anteil betrug somit 44,2% (88 Frauen).

Im Rahmen der Datenerhebung wurde das Alter der Patient*innen zum Zeitpunkt der Aufnahme auf die Intensivstation berechnet. Das mediane Alter betrug 40 [26-54] Jahre. Männer waren im Median 38 [25-50], während Frauen 45 [33-60] Jahre alt waren ($p=0,01$, Abbildung 2). Der*die jüngste eingeschlossene Patient*in war bei Aufnahme 18 Jahre, der*die älteste Patient*in 94 Jahre alt.

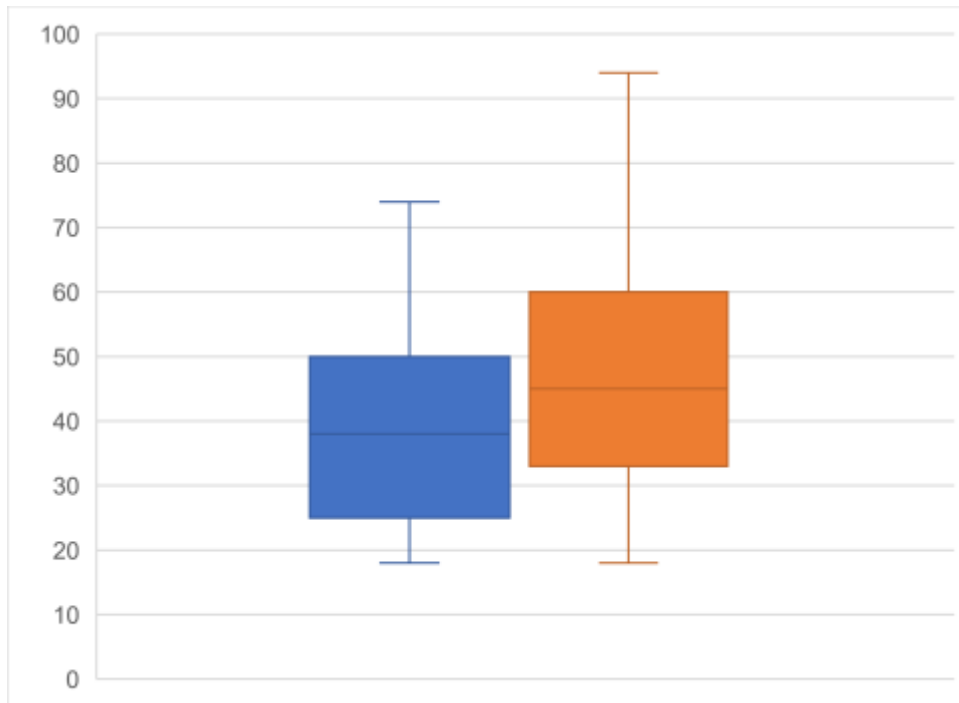


Abbildung 2: Alter zum Zeitpunkt der Aufnahme nach Geschlecht. (N=199).
 (Blau= männlich, Orange=weiblich). Quelle: eigene Darstellung.

Mit zunehmendem Alter ging die Inzidenz für eine akute Vergiftung zurück. In unserem Patient*innenkollektiv traten die meisten Intoxikationen (157 Fälle; 78,9%) zwischen dem 18. und 55. Lebensjahr auf (Abbildung 3 und Abbildung 4).

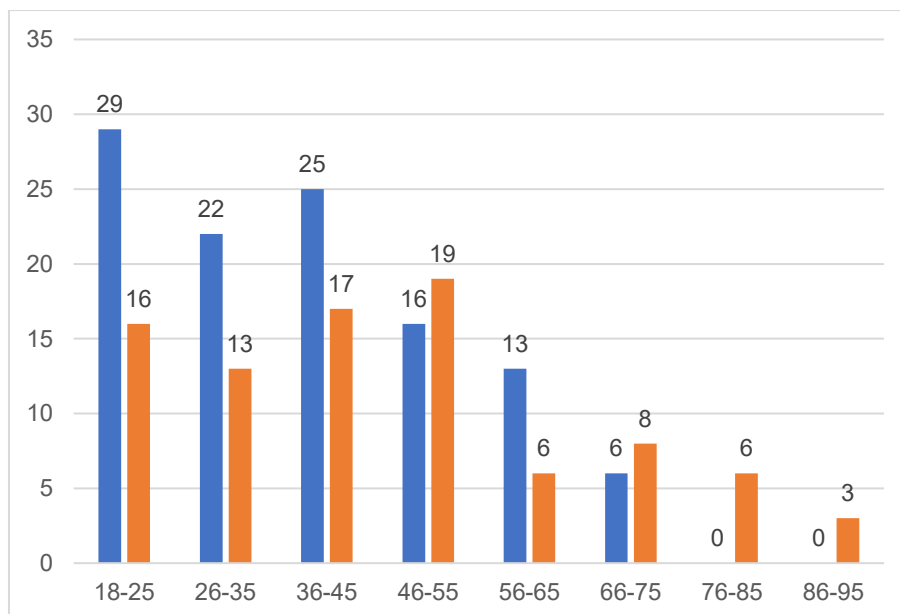


Abbildung 3: Häufigkeit der Intoxikationen nach Altersgruppen. (N=199).
 (Blau= männlich, Orange=weiblich). Quelle: eigene Darstellung.

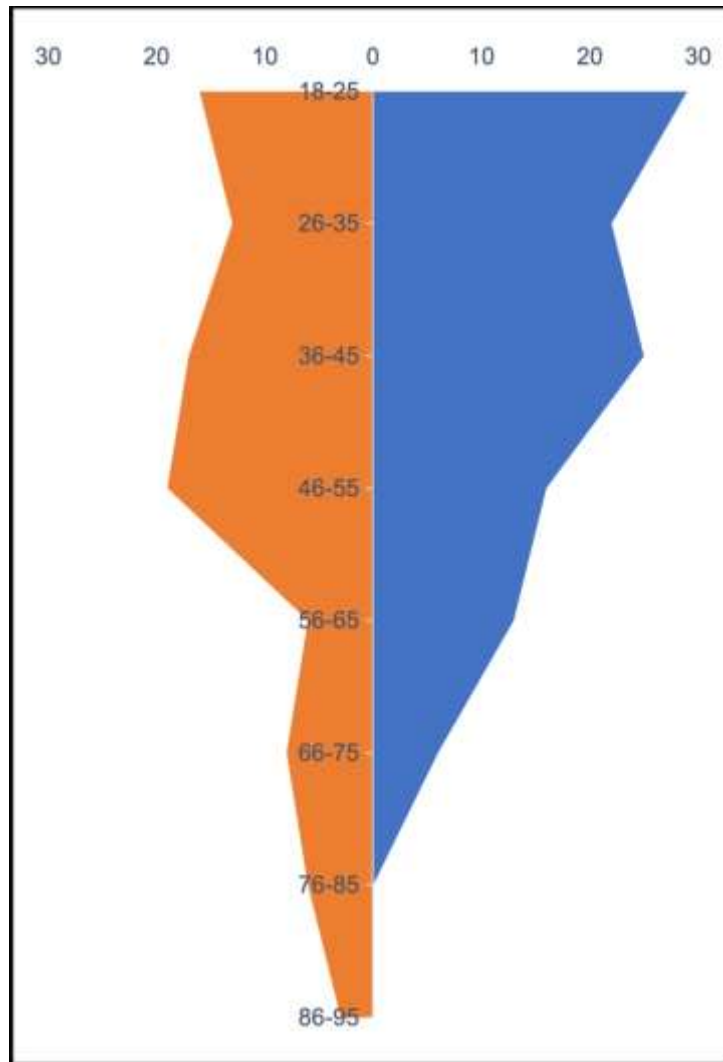


Abbildung 4: Alterspyramide bei Aufnahme nach Geschlecht. (N=199). (Blau= männlich, Orange=weiblich). Quelle: eigene Darstellung.

Im Alter von 18 bis 45 Jahren und im Alter von 56 bis 65 Jahren benötigten absolut gesehen mehr Männer als Frauen eine Behandlung auf der ICU. In der Alterskategorie 46-55 bzw. 66-75 wurden absolut betrachtet mehr Frauen als Männer auf Grund einer akuten Vergiftung behandelt. Ab dem 76. Lebensjahr waren in diesem Patient*innenkollektiv nur Frauen von einer akuten Intoxikation betroffen.

3.2 Detaillierte Ergebnisse der Intoxikationen

3.2.1 Intoxikationskategorie

In unserem Kollektiv wurde eine Kategorisierung in acht verschiedene Intoxikationsgruppen durchgeführt.

Die häufigste Gruppe war die Gruppe der Mischintoxikationen mit 98 Aufnahmen (49,2%), gefolgt von der Gruppe der Vergiftungen mit sonstigen Toxinen mit 28 Fällen (14,1%). Bei 25 Aufnahmen (12,6%) auf die ICU war eine Intoxikation mit Äthanol ursächlich. Ein Viertel (24,1%) aller akuten Intoxikationen wurde von folgenden Intoxikationskategorien gebildet: 11,1% Intoxikationen mit Antidepressiva, Antipsychotika oder Antiepileptika, 5,0% Intoxikationen mit Straßendrogen, 3,0% Intoxikationen mit Kohlenmonoxid, Arsen oder Zyaniden, 2,5% Intoxikationen mit Sedativa und 2,5% Intoxikationen mit Analgetika.

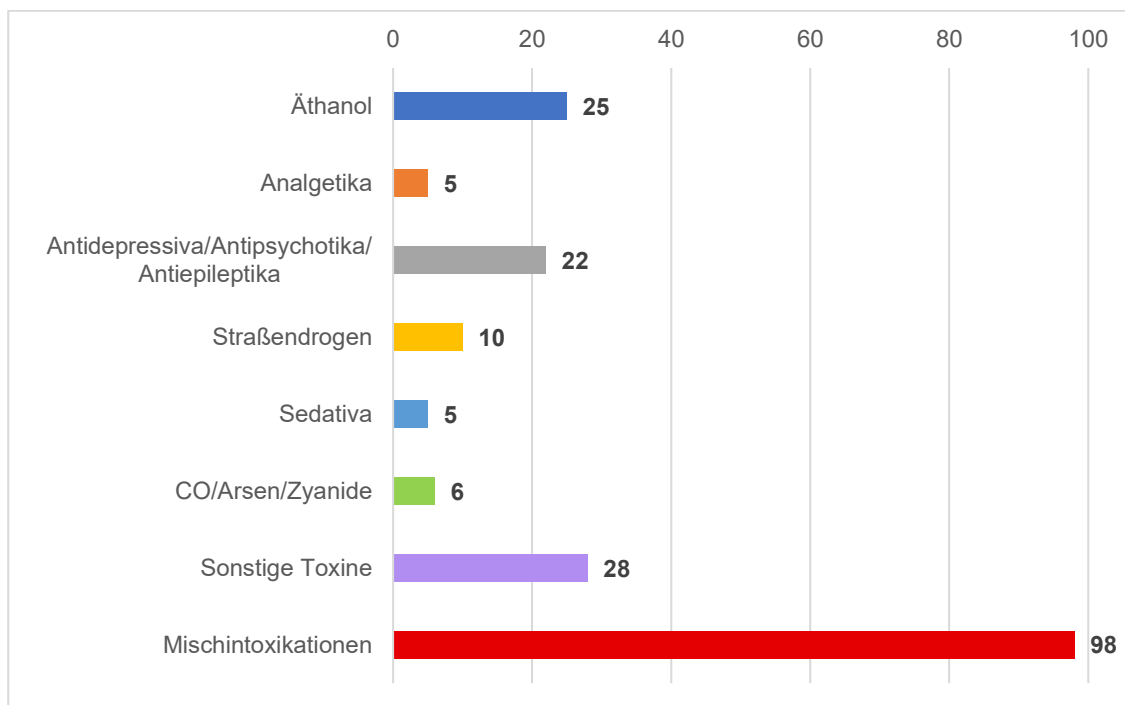


Abbildung 5: Häufigkeiten der einzelnen Intoxikationskategorien. (N=199). Quelle: eigene Darstellung.

3.2.1.1 Intoxikationskategorie und Alter

Von insgesamt 25 Äthanolintoxikationen traten 18 (72%) zwischen dem 18. und 45. Lebensjahr auf. Ab dem 66. Lebensjahr trat im untersuchten Patient*innenkollektiv keine Intoxikation der Intoxikationskategorie Äthanol mehr auf. Akute Intoxikationen aus der Kategorie der Analgetika konnten ausschließlich bei Patient*innen im Alter von 36 bis 45 Jahren und 66 bis 75 Jahren nachgewiesen werden. Über alle Alterskategorien hinweg, ausgenommen der Alterskategorie 86-95, konnten akute Vergiftungen mit Antidepressiva, Antipsychotika oder Antiepileptika diagnostiziert werden. Hingegen waren alle Patient*innen mit Vergiftungen mit Straßendrogen (n=10) zwischen 18 und 45 Jahre alt. Davon traten sechs Vergiftungen mit

Straßendrogen zwischen dem 18. und 25. Lebensjahr, zwei zwischen dem 26. und 35. Lebensjahr und zwei zwischen dem 36. und 45. Lebensjahr auf. Kein*e Patient*in musste nach dem 46. Lebensjahr auf Grund einer Vergiftung mit Straßendrogen auf der ICU behandelt werden. Vier von fünf Vergiftungen mit Sedativa erfolgten zwischen dem 56. und 85. Lebensjahr. In der Kategorie Kohlenmonoxid, Arsen oder Zyanide traten vier von sechs Vergiftungen in der Alterskategorie 56-65 und zwei in der Alterskategorie 26-35 auf. Vergiftungen der Intoxikationskategorie Sonstige Toxine konnten als einzige Vergiftungsart in jeder Altersklasse nachgewiesen werden. Zwischen dem 86. und 95. Lebensjahr kam es ausschließlich zu Intoxikationen mit sonstigen Toxinen. 90,8% (n=89) aller Patient*innen mit Mischintoxikationen wurden zwischen dem 18. und dem 55. Lebensjahr auf die ICU aufgenommen und behandelt. In der Alterskategorie 18-25 gab es 24 Fälle, in der Alterskategorie 26-35 kam es zu 18 Aufnahmen, in der Alterskategorie 36-45 mussten 23 Patient*innen behandelt werden und in der Alterskategorie 46-55 wurden 24 Patient*innen auf der ICU medizinisch versorgt.

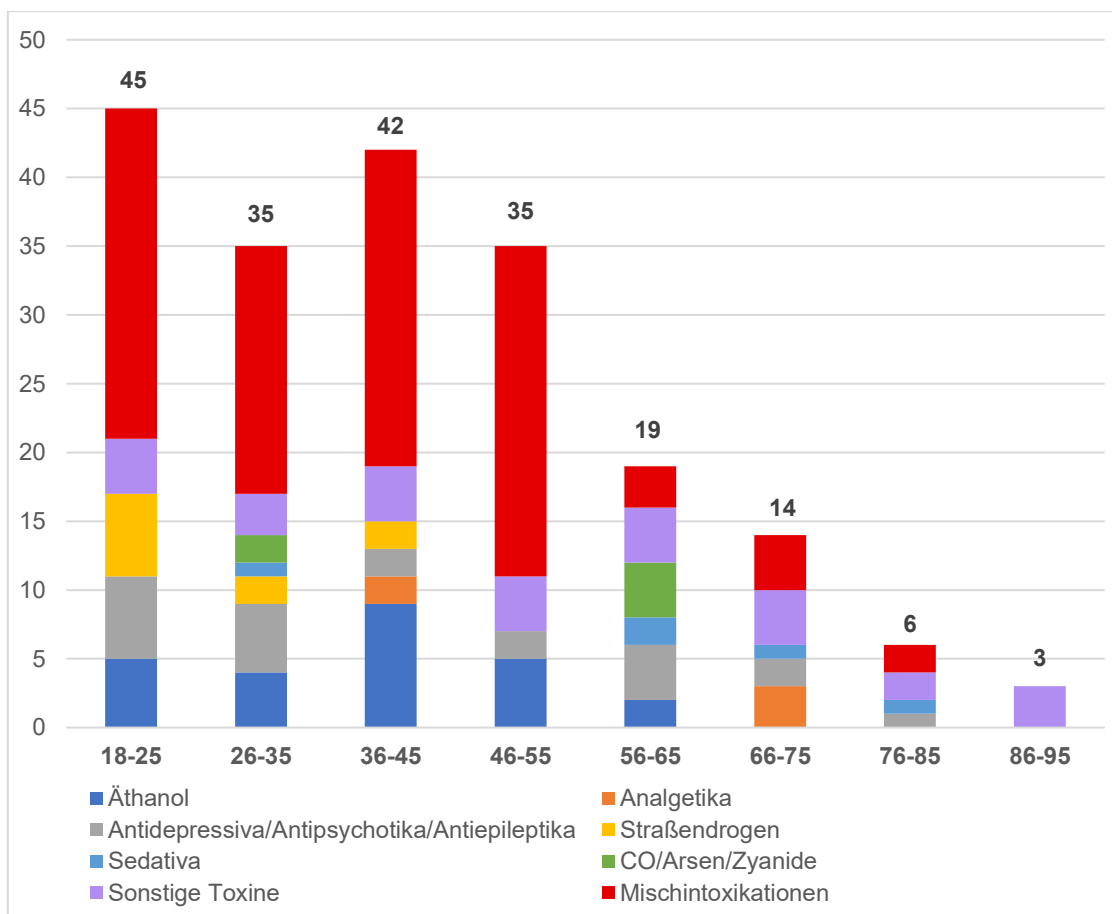


Abbildung 6: Verteilung der Intoxikationskategorien nach Altersgruppen.

(N=199). Quelle: eigene Darstellung.

3.2.1.2 Intoxikationskategorie und Geschlecht

Bei den einzelnen Intoxikationskategorien zeigte sich ein geschlechterspezifischer Unterschied (Abbildung 7 und Tabelle 8).

Neunzehn Männer (17,1% der Männer) und sechs Frauen (6,8% der Frauen) mussten auf Grund einer Äthanolintoxikation intensivmedizinisch behandelt werden. Eine akute Vergiftung mit Analgetika erlitten drei Männer und zwei Frauen. 77,3% der Patient*innen mit einer Intoxikation mit Antidepressiva, Antipsychotika oder Antiepileptika (n=22) waren weiblich, 22,7% waren männlich. Neun Männer und nur eine Frau wurden auf Grund einer Vergiftung mit Straßendrogen auf die ICU aufgenommen. Zwei Männer und drei Frauen erlitten eine Intoxikation mit Sedativa. Alle Patienten (n=6), die auf Grund einer Intoxikation mit Kohlenmonoxid, Arsen oder Zyaniden intensivmedizinisch behandelt wurden, waren männlich. Siebzehn Männer und elf Frauen vergifteten sich mit Toxinen aus der Gruppe der sonstigen Toxine. Von den 98 Patient*innen mit Mischintoxikationen waren 51,0% (n=50) männlich und 49,0% (n=48) weiblich.

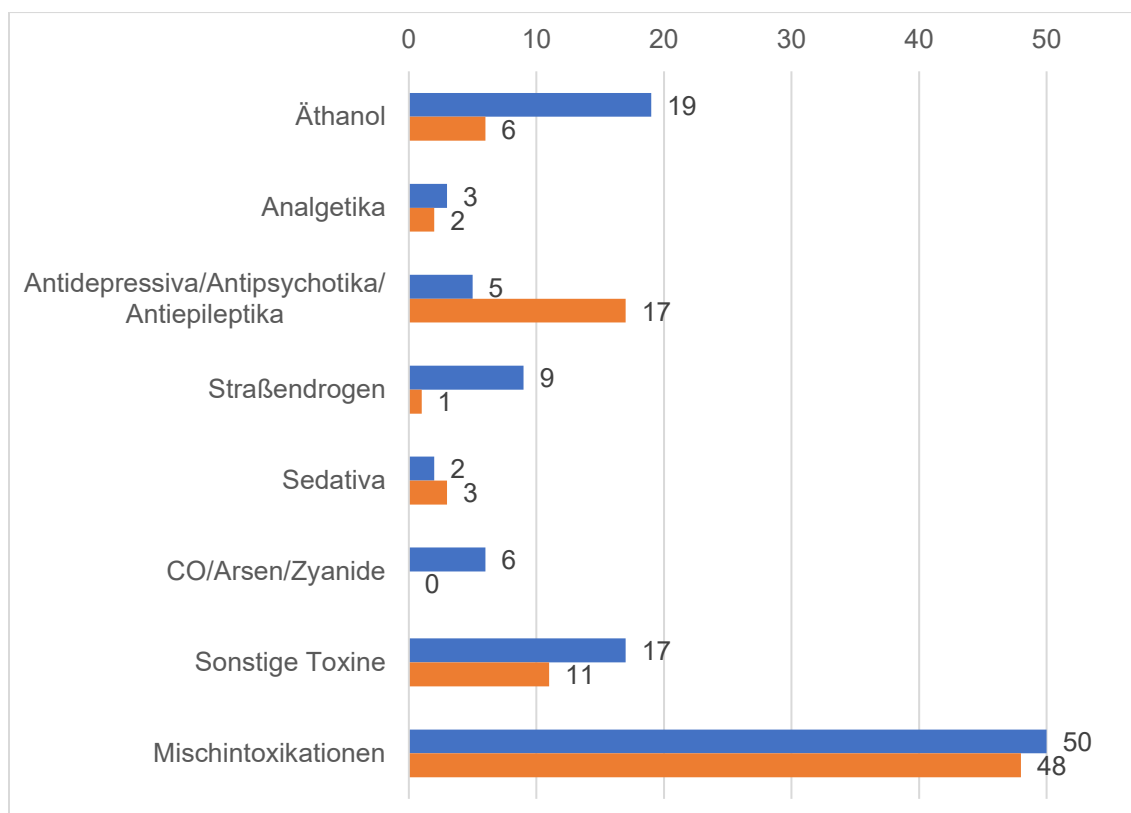


Abbildung 7: Häufigkeit der Intoxikationskategorien nach Geschlecht. (N=199). (Blau= männlich, Orange=weiblich). Quelle: eigene Darstellung.

Bei Männern traten am häufigsten eine Mischintoxikation (45,0% aller Männer) und Vergiftungen mit Äthanol (17,1% aller Männer) auf (Tabelle 8). Am seltensten vergifteten sich Männer mit einer Substanz aus der Gruppe der Analgetika (2,7% aller Männer) oder der Gruppe der Sedativa (1,8% aller Männer).

Bei Frauen traten am häufigsten eine Mischintoxikation (54,5% aller Frauen) und Vergiftungen mit Antidepressiva, Antipsychotika oder Antiepileptika (19,3% aller Frauen) auf (Tabelle 8). Am seltensten hatten Frauen eine Vergiftung aus der Gruppe der Analgetika (2,3%), Straßendrogen (1,1%) oder Kohlenmonoxid, Arsen und Zyanide (0%).

Tabelle 8: Häufigkeit der Intoxikationskategorien nach Geschlecht. (N bei Männern=111; N bei Frauen=88). Quelle: eigene Darstellung.

Intoxikationskategorien	% der Männer	% der Frauen
Äthanol	17,1 %	6,8 %
Analgetika	2,7 %	2,3 %
Antidepressiva/Antipsychotika/ Antiepileptika	4,5 %	19,3 %
Straßendrogen	8,1 %	1,1 %
Sedativa	1,8 %	3,4 %
Kohlenmonoxid/Arsen/Zyanide	5,4 %	0,0 %
Sonstige Toxine	15,3 %	12,5 %
Mischintoxikationen	45,0 %	54,5 %

3.2.2 Intoxikationsursache

Die Mehrheit aller Patient*innen (44,7%) vergifteten sich in suizidaler Absicht, davon betroffen waren 57 Frauen und 32 Männer (Abbildung 8). 51 Personen (25,6%) vergifteten sich in rekreationaler Absicht, davon waren neun weiblich und 42 männlich. Bei 21,6% aller Patient*innen, 16 Frauen und 27 Männern, geschah die Vergiftung akzidentiell. Lediglich bei 14 Fällen (7,0%) konnte keine eindeutige Ursache für die Intoxikation erhoben werden.

Die kleinste Gruppe mit nur zwei Vergiftungen (1%) wurde iatrogen verursacht: Eine Patientin erhielt zur Therapie eines diffus großzelligen B-Zell-Lymphoms Cisplatin (165 mg) statt über 24 Stunden über zwei Stunden infundiert und eine Patientin erhielt eine Medikamentenüberdosierung mit Haldol® (Haloperidol), Dominal® (Prothipendyl) und Temesta® (Lorazepam) bei akuter Psychose im Rahmen eines stationären Aufenthaltes auf einer Normalstation.

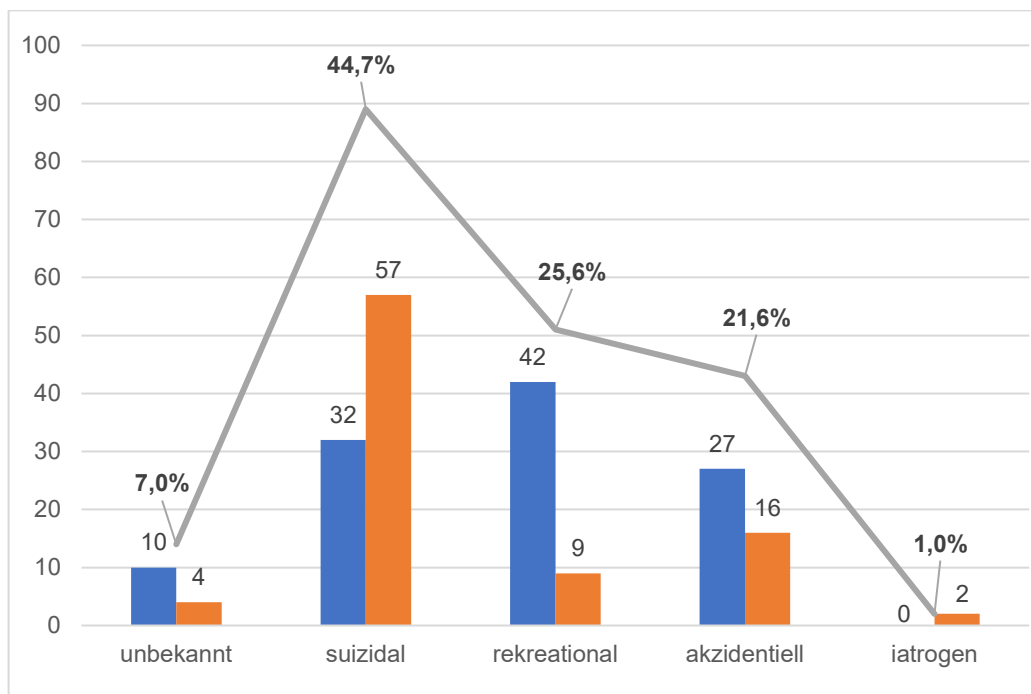


Abbildung 8: Häufigkeit der Intoxikationsursache nach Geschlecht. (N=199); (Blau=männlich, Orange=weiblich, Grau=Anteil in %). Quelle: eigene Darstellung.

3.2.2.1 Intoxikationsursache und Intoxikationskategorie

Bei den vierzehn Patient*innen, deren Absicht für die Vergiftung nicht erhoben werden konnte, erfolgten sechs durch Mischintoxikationen, drei durch Äthanol und zwei durch Sedativa (Abbildung 9). Je ein*e Patient*in hatte eine Intoxikation der Gruppe Sonstige Toxine, Straßendrogen, bzw. Antidepressiva, Antipsychotika oder Antiepileptika. Nicht nachgewiesen wurden Substanzen der Gruppe der Analgetika und der Gruppe Kohlenmonoxid, Arsen und Zyanide.



Abbildung 9: Intoxikationskategorien bei unbekannter Intoxikationsursache. (N=14)

Quelle: eigene Darstellung.

In suizidaler Absicht wurden die Vergiftungen in der Mehrheit mit Mischintoxikationen (n=57), Antidepressiva, Antipsychotika oder Antiepileptika (n=16) und sonstigen Toxinen (n=8) durchgeführt (Abbildung 10).



Abbildung 10: Intoxikationskategorien bei suizidaler Intoxikationsursache. (N=89).

(Quelle: eigene Darstellung).

Substanzen, die in rekreationaler Absicht konsumiert wurden, waren in erster Linie Mischintoxikationen (n=27), Äthanol (n=15) und Straßendrogen (n=8, Abbildung 11). Keine Substanzen aus der Gruppe der Antidepressiva, Antipsychotika oder Antiepileptika, der Gruppe der Analgetika, der Gruppe Kohlenmonoxid, Arsen oder Zyanide bzw. der Gruppe der sonstigen Toxine wurde in rekreationaler Absicht eingenommen (Abbildung 11).



Abbildung 11: Intoxikationskategorien bei rekreationaler Intoxikationsursache. (N=51).

Quelle: eigene Darstellung.

Akzidentiell geschahen Vergiftungen überwiegend mit sonstigen Toxinen (n=18) und Mischintoxikationen (n=7). Es kam es zu keiner akzidentiellen Vergiftung mit Straßendrogen oder Sedativa (Abbildung 12).



Abbildung 12: Intoxikationskategorien bei akzidenteller Intoxikationsursache. (N=43).

Quelle: eigene Darstellung.

Bei den zwei iatrogen verursachten Vergiftungen geschah dies einmal mit sonstigen Toxinen und einmal mit einer Mischintoxikation.

3.2.2.2 Intoxikationsursache und Alter

In diesem Patient*innenkollektiv zeigte sich ein altersspezifischer Unterschied bei der Ursache für die akute Intoxikation (Abbildung 13).

Vergiftungen in suizidaler Absicht waren in den Altersgruppen der 36- bis 45- und 46- bis 55- Jährigen die häufigste Ursache für Vergiftungen. Diese nahmen mit zunehmendem Alter in ihrer Inzidenz ab. In den jüngeren Altersgruppen (18-25; 26-35) überwogen Intoxikationen in rekreationaler Absicht. Diese traten bei Patient*innen ab dem 66. Lebensjahr nicht mehr auf. Ab dem 56. Lebensjahr geschahen Vergiftungen in erster Linie akzidentiell. Die zwei iatrogen verursachten Intoxikationen wurden bei einer 69- jährigen und bei einer 77- jährigen Patientin nachgewiesen.

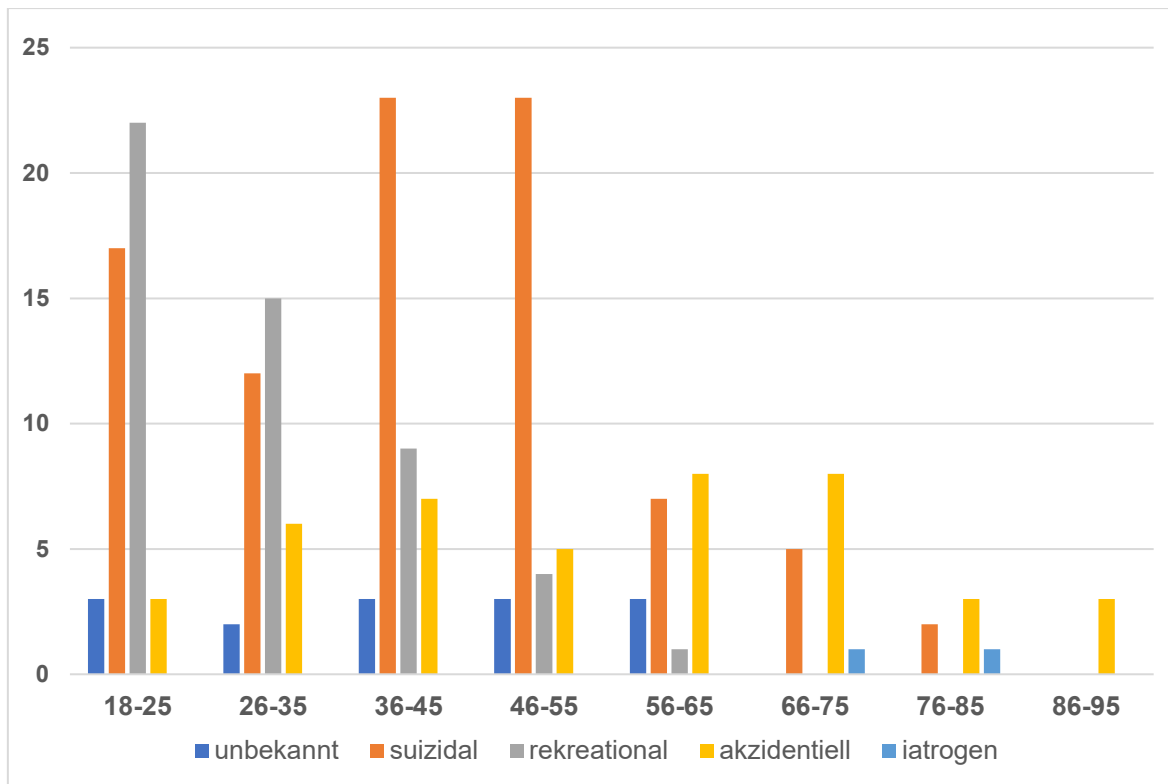


Abbildung 13: Intoxikationsursachen nach Altersgruppen. (N=199). Quelle: eigene Darstellung.

3.2.3 Mischintoxikationen

Als Mischintoxikation wurde die Einnahme von ≥ 2 Substanzen aus unterschiedlichen Intoxikationskategorien definiert.

Die Gruppe der Mischintoxikationen bildet die häufigste Intoxikationskategorie im untersuchten Patient*innenkollektiv mit 98 Fällen (49,2%), davon 50 Männer und 48 Frauen. Von den 98 Mischintoxikationen erfolgten 58,2% (n=57) in suizidaler Absicht, gefolgt von 27,5% (n=27) in rekreationaler Absicht. Bei sieben Patient*innen geschah die Mischintoxikation akzidentiell, bei sechs Patient*innen konnte die Ursache nicht erhoben werden und bei einer Patientin wurde die Vergiftung iatrogen verursacht.

3.2.4 Multiple Substanzen

Eine Vergiftung mit multiplen Substanzen wurde definiert als Vergiftung mit mindestens zwei verschiedenen Substanzen, die sowohl aus unterschiedlichen Intoxikationskategorien als auch aus derselben Intoxikationskategorie (z.B.: Kombination von zwei verschiedenen Antidepressiva) sein können.

In unserem Patient*innenkollektiv erfolgten 109 (54,8%) Aufnahmen, 54 Männer und 55 Frauen, auf Grund einer Vergiftung mit multiplen Substanzen. Die Mehrheit der Patient*innen (98 von 109; 89,9%) mit Intoxikationen mit multiplen Substanzen vergifteten sich mit Toxinen verschiedener Substanzklassen, entsprechend der oben angeführten Intoxikationskategorie der Mischintoxikationen. Fünf Patient*innen vergifteten sich mit mehreren Substanzen der Gruppe der Antidepressiva, Antipsychotika oder Antiepileptika, drei Patient*innen mit Substanzen der Gruppe Straßendrogen, zwei Patient*innen mit Substanzen der Gruppe Sonstige Toxine, und ein*e Patient*in mit mehreren Analgetika.

3.2.5 Substanzanzahl

Im Rahmen der Datenerhebung wurde versucht, mit Hilfe der Anamnese und toxikologischer Untersuchungen die Anzahl der eingenommenen Substanzen zu erheben. Die größte Gruppe der Patient*innen (45,2%; n=90) hatte nur eine Substanz eingenommen (Abbildung 14). In 4% der Fälle (n=8) konnte eine genaue Substanzanzahl nicht erhoben werden, allerdings konnte anhand der Dokumentation darauf geschlossen werden, dass mehr als eine Substanz eingenommen wurde. In 21,1% (n=42) aller Vergiftungsfälle wurden zwei verschiedene Substanzen, in 15,6% (n=31) drei verschiedene Substanzen, in 6% (n=12) vier verschiedene Substanzen und in 8% (n=16) fünf oder mehr verschiedene Substanzen eingenommen. Es zeigte sich, dass Frauen generell häufiger mehr Substanzen einnehmen als Männer. Auch in der Gruppe der Patient*innen, die mehr als fünf verschiedene Substanzen eingenommen hatten, waren Frauen häufiger betroffen als Männer. Eine Patientin musste auf Grund einer Intoxikation mit 15 verschiedenen Substanzen behandelt werden.

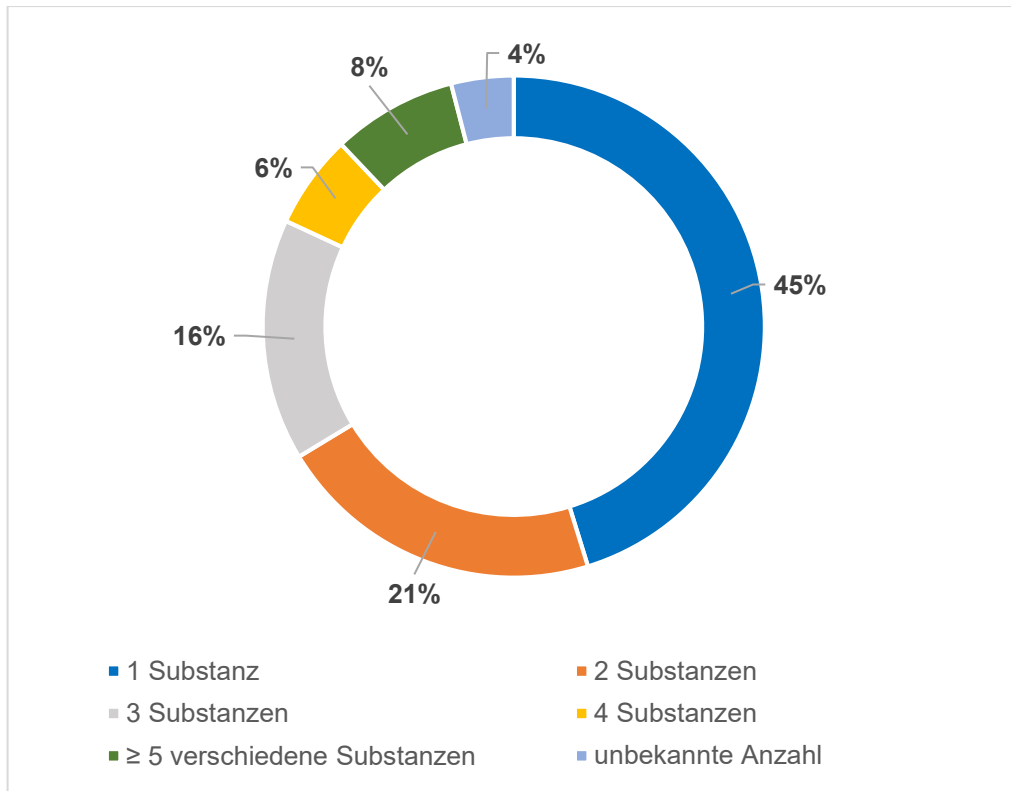


Abbildung 14: Substanzanzahl kategorisiert. (N=199). Quelle: eigene Darstellung.

3.2.6 Einzelsubstanzen

Da es in den meisten Intoxikationsfällen zu einer Kombination verschiedener Toxine gekommen ist, wurde versucht, die Einzelsubstanzen im Detail auszuwerten und somit die Mischintoxikationen deutlicher aufzuschlüsseln und einen genaueren Einblick zu bekommen.

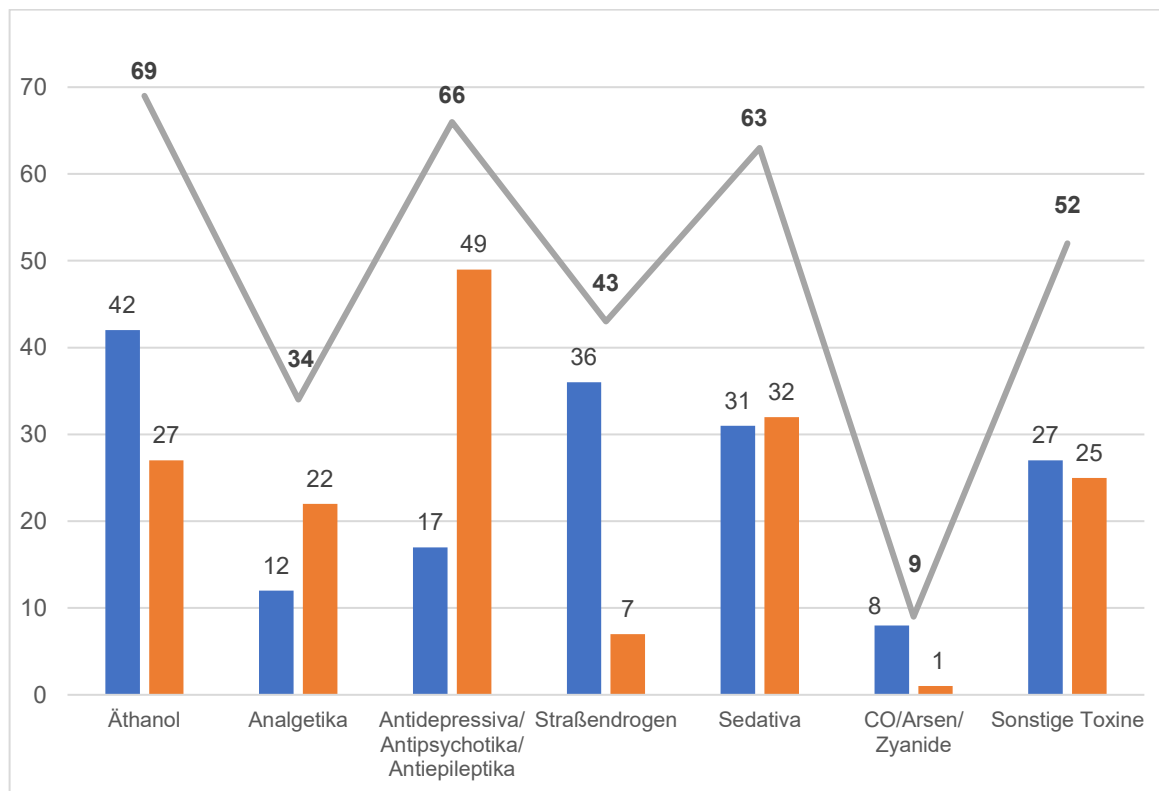


Abbildung 15: Einzelsubstanzen nach Kategorie und Geschlecht.

(Blau=männlich, Orange=weiblich, Grau=Summe). Auswertung in 199 Aufnahmen. Quelle: eigene Darstellung.

Äthanol kam bei 69 Vergiftungsfällen (34,7% aller Aufnahmen) als Substanz vor und war somit in diesem Kollektiv die häufigste an einer akuten Vergiftung beteiligte Substanz. Äthanol konnte öfter bei Männern (n=42; 37,8% der Männer) als bei Frauen (n=27; 30,7% der Frauen) nachgewiesen werden. Analgetika konnten in 34 Fällen (17,1%) nachgewiesen werden, davon betroffen waren 22 Frauen (25% der Frauen) und zwölf Männer (10,8% der Männer). Substanzen aus der Gruppe der Antidepressiva, Antipsychotika oder Antiepileptika konnten bei 66 Patient*innen (33,2%) nachgewiesen werden und sind somit nach Äthanol die am zweithäufigsten vorkommende Substanzklasse. Antidepressiva, Antipsychotika oder Antiepileptika waren als Substanz bei mehr als der Hälfte aller Frauen (n=49; 55,7% der Frauen)

und bei einem Siebtel der Männer (n=17; 15,3% der Männer) an der akuten Vergiftung beteiligt. Bei 43 Akutaufnahmen (21,6%) auf die ICU waren Straßendrogen an der Intoxikation nachweislich beteiligt. Straßendrogen waren bei Männern (n=36; 32,4% der Männer) öfter an einer akuten Vergiftung beteiligt als bei Frauen (n=7; 8,0% der Frauen). Substanzen aus der Gruppe der Sedativa konnten bei 63 Patient*innen (31,7%) nachgewiesen werden, davon waren 31 Männer (27,9% der Männer) und 32 Frauen (36,4% der Frauen). In nur neun Fällen (4,5%) konnten Kohlenmonoxid, Arsen oder Zyanide als Ursache für eine akute Vergiftung identifiziert werden. Davon betroffen waren acht Männer (7,2% der Männer) und eine Frau (1,1% der Frauen). Bei 52 Patient*innen (26,1%), 27 Männern (24,3% der Männer) und 25 Frauen (28,4% der Frauen), die auf der ICU behandelt wurden, konnten verschiedene sonstige Toxine nachgewiesen werden.

3.3 Behandlung

3.3.1 Giftelimination

Im untersuchten Kollektiv zeigte sich ein unterschiedliche Häufigkeit der Anwendung einer primären oder sekundären Giftelimination (Abbildung 16). Anzumerken ist, dass die Zuteilung zu den jeweiligen Gruppen nun retrospektiv im Rahmen dieser Arbeit erfolgte. Die endgültige Diagnose war zum Behandlungszeitpunkt für den*die jeweilige Arzt*Ärztin wahrscheinlich nicht vollkommen ersichtlich und so wurden Therapieentscheidungen auf Basis der damals vorliegenden Befunde gefällt.

Bei Vergiftungen der Gruppe Äthanol, der Gruppe Antidepressiva, Antipsychotika oder Antiepileptika, der Gruppe der sonstigen Toxine als auch bei Mischintoxikationen kamen beide Eliminationsverfahren zum Einsatz. Zur Behandlung von Patient*innen mit Vergiftungen aus der Gruppe der Analgetika wie auch in der Gruppe der Kohlenmonoxid-, Arsen- oder Zyanidvergiftungen wurden ausschließlich Therapieformen der sekundären Giftelimination angewandt. Bei Straßendrogen wurden lediglich primäre Eliminationsverfahren eingesetzt. Bei Vergiftungen der Gruppe der Sedativa kam weder eine primäre noch eine sekundäre Giftelimination zur Anwendung.

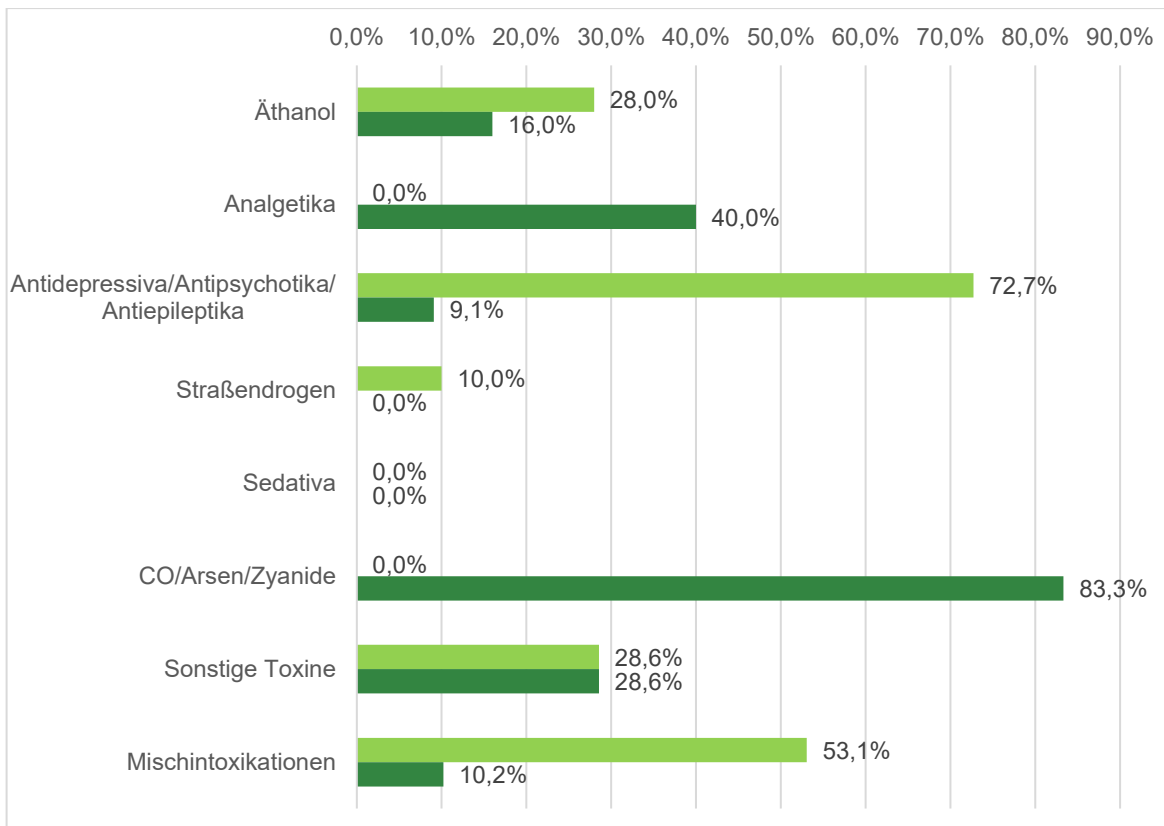


Abbildung 16: Anwendung primäre und sekundäre Giftelimination nach Intoxikationskategorie. (N=199). (Hellgrün=primäre Giftelimination, Dunkelgrün=sekundäre Giftelimination). Prozentuale Anwendung der primären und sekundären Giftelimination in der jeweiligen Intoxikationskategorie. Quelle: eigene Darstellung.

3.3.1.1 Primäre Giftelimination

Bei 84 Patient*innen (42,2%) wurde zur Behandlung der akuten Vergiftung eine Form der primären Giftelimination durchgeführt. 59,1% (n=52) aller Frauen und 28,8% (n=32) aller Männer erhielten eine primäre Giftelimination ($p < 0,0001$).

Eine Form der primären Giftelimination wurde bei 28,0% der Patient*innen mit einer Äthanolvergiftung, bei 16 von 22 Patient*innen mit einer Vergiftung mit Antidepressiva, Antipsychotika oder Antiepileptika und bei einem von zehn Vergiftungsfällen mit Straßendrogen angewandt. In acht von 28 Fällen bei Vergiftungen mit sonstigen Toxinen und 53,1% aller Vergiftungen mit Mischintoxikationen kam eine primäre Giftelimination zur Anwendung. Bei Vergiftungen der Gruppe Analgetika, Sedativa und Kohlenmonoxid, Arsen oder Zyanide wurde keine primäre Giftelimination angewandt.

3.3.1.2 Sekundäre Giftelimination

Eine sekundäre Giftelimination wurde in 15,6% (n=31) aller Intoxikationen durchgeführt. Aus der Gruppe der sekundären Gifteliminationsverfahren wurden in diesem Patient*innenkollektiv die forcierte Diurese, Hämodialyse, hyperbare Oxygenierung, Plasmapherese, Harnalkalisierung und MARS durchgeführt.

Bei der Durchführung einer sekundären Giftelimination gab es keinen geschlechterspezifischen Unterschied. 15,9% (n=14) der Frauen und 15,3% (n=17) der Männer erhielten eine Form der sekundären Giftelimination (p=0.909).

Bei Betrachtung einer sekundären Giftelimination nach Intoxikationskategorie zeigte sich allerdings ein Unterschied in der Häufigkeit der Anwendung. Bei Vergiftungen mit Äthanol wurde in vier von 25 Fällen eine Form der sekundären Giftelimination eingesetzt. In zwei von fünf Vergiftungen mit Analgetika wurde eine Form der sekundären Giftelimination angewandt. Lediglich 9,1% der mit Antidepressiva, Antipsychotika oder Antiepileptika (n=22) intoxikierten Patient*innen erhielten eine sekundäre Giftelimination, während in fünf von sechs Fällen (83,3%) bei Vergiftungen mit Kohlenmonoxid, Arsen oder Zyaniden eine sekundäre Giftelimination zur Anwendung kam. Acht von 28 Patient*innen mit einer Vergiftung mit sonstigen Toxinen und zehn von 98 Patient*innen mit einer Mischintoxikation wurden mittels einer sekundären Giftelimination behandelt. Kein einziges Mal wurde eine Form der sekundären Giftelimination bei Vergiftungen mit Straßendrogen bzw. mit Sedativa angewandt.

3.3.1.3 Extrakorporale Giftelimination

Zur extrakorporalen Giftelimination stehen unter anderem die Durchführung einer Hämodialyse, einer Plasmapherese und eine MARS-Therapie zur Verfügung. Diese Verfahren werden zwar zur sekundären Giftelimination gezählt, wurden hier jedoch zusätzlich aufgeschlüsselt.

In der Mehrzahl der akuten Vergiftungen (89,9%) wurde kein extrakorporales Verfahren angewandt. In 17 Fällen (8,5%) wurde im Rahmen der Behandlung auf der Intensivstation eine Hämodialyse durchgeführt. Lediglich zur Giftelimination kam die Hämodialyse in neun Fällen zum Einsatz; bei drei Vergiftungen mit sonstigen Toxinen (Ethylenglycol, Methanol und Digitoxin), zwei Vergiftungen mit

Äthanol, zwei Vergiftungen mit Lithium (Intoxikationsgruppe Antidepressiva, Antipsychotika oder Antiepileptika) und zwei Vergiftungen mit Substanzen (Salicylate und Fentanyl) der Intoxikationsgruppe Analgetika. In acht Fällen wurde eine Hämodialyse primär auf Grund einer anderen Indikationsstellung bzw. Komplikation der Intoxikation (z.B.: Rhabdomyolyse, akut auf chronisches Nierenversagen) im Rahmen der Behandlung auf der Intensivstation durchgeführt.

Eine Plasmapherese wurde bei einer Patientin bei einer Vergiftung mit Cisplatin und einer weiteren Patientin bei einer Mischintoxikation mit verschiedenen Psychopharmaka (Amitriptylin, Oxazepam, Aripiprazol, Quetiapin und Lamotrigin) angewandt. Eine Patientin erhielt im Rahmen der Behandlung einer Pilzvergiftung eine MARS- Therapie.

3.3.2 Gabe spezifischer Antidote

Antidote wurden jeweils als verabreicht gewertet, unabhängig davon, ob diese retrospektiv eine adäquate Therapie für die Intoxikation dargestellt hätten.

Die Verabreichung eines Antidots erfolgte bei 128 Patient*innen, davon bei 103 Patient*innen spezifisch und bei 25 supportiv. Einundsiebzig Patient*innen erhielten kein Antidot.

Am häufigsten als Antidote eingesetzt wurden Anexate® (Flumazenil) als Antidot der Benzodiazepinvergiftungen und Narcanti® (Naloxonhydrochlorid) als Antidot bei Vergiftungen mit Opioiden.

Weiters kamen vereinzelt folgende Antidote zum Einsatz: Anticholinum® (Physostigmin), Fomepizole® (Fomepizol), Konaktion® (Phytomenadion; Vitamin K₁), Flumucil® (N-Acetylcystein), Silymarin®/Legalon® (Silibinin; Mariendistelpräparate), Vitamin B6 (Pyridoxin), Akineton® (Biperiden), Saimr Polyvalentes Slangantivenien®/ FAV Afrique®, Ethanol und Glucose.

3.3.2.1 Antidotgabe und Geschlecht

Ein geschlechterspezifischer Unterschied konnte bei der Anwendung von Antidoten nicht aufgezeigt werden. 65,8% der Männer und 62,5% der Frauen wurden mit einem Gegenmittel behandelt (p=0.633).

3.3.2.2 Antidotgabe und Intoxikationskategorie

Bei Vergiftungen mit Äthanol (n=25) wurden Antidote in 28,0% der Fälle angewandt (Abbildung 18). Bei vier von fünf Patient*innen mit Vergiftungen mit Analgetika wurde ein Antidot verabreicht. 50% der 22 Patient*innen mit Intoxikationen aus der Gruppe der Antidepressiva, Antipsychotika oder Antiepileptika wie auch 50% jener Patient*innen mit Intoxikationen durch Straßendrogen erhielten ein Antidot. Bei Vergiftungen aus der Gruppe der Sedativa und der Gruppe Kohlenmonoxid, Arsen oder Zyanide wurde immer ein Antidot verabreicht. 67,8% aller Fälle mit Vergiftungen der Gruppe Sonstige Toxine (n=28) erhielten eine Therapie mit einem Antidot. Bei 71 von 98 Fällen wurden Antidote bei Vergiftungen der Gruppe Mischintoxikationen eingesetzt.

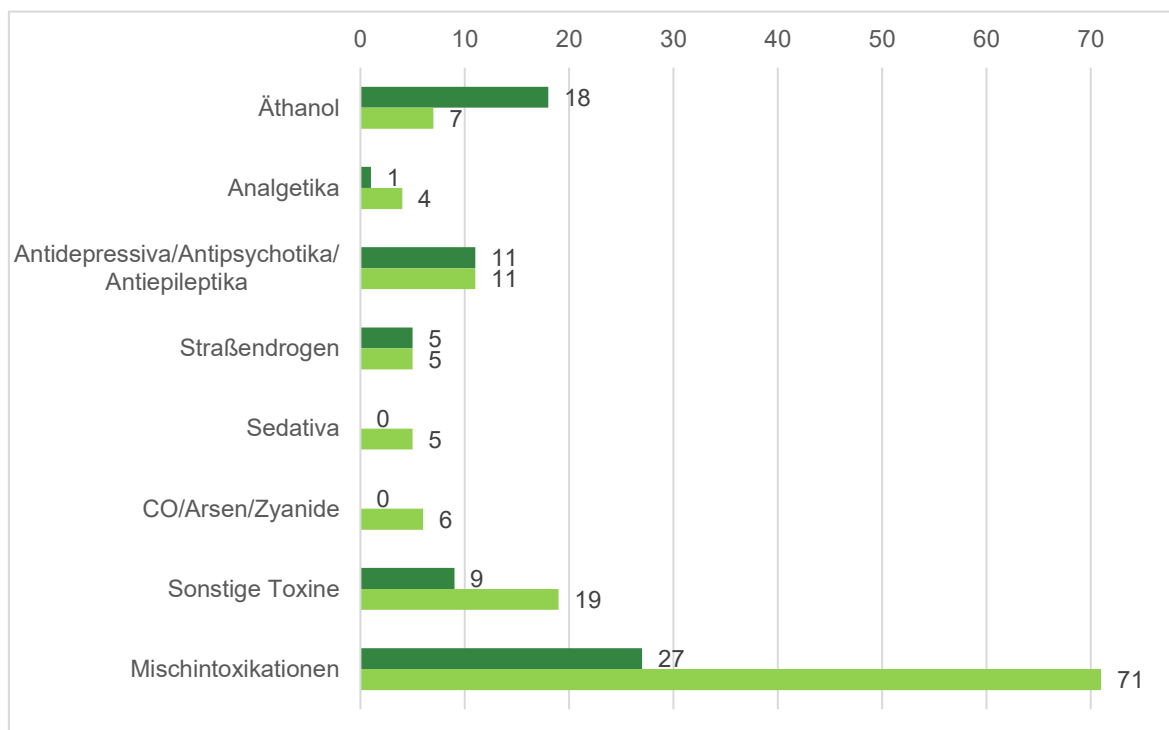


Abbildung 17: Häufigkeit einer Antidotgabe nach Intoxikationskategorie. (N=199). (Hellgrün=Ja, Dunkelgrün=Nein). Quelle: eigene Darstellung.

3.3.3 Beatmung

Zweiundachtzig Patient*innen benötigten eine invasive Beatmung, 42 Frauen und 40 Männer. Im Median waren Patient*innen 19,1 Stunden [6,4 - 47,9] beatmet. Männer waren im Median 17,3 Stunden [5,6 – 47,0] und Frauen waren im Median 19,7 Stunden [7,3 – 48,6] intubiert ($p=0.501$, Abbildung 18). Die kürzeste Intubationsdauer betrug 0,8 Stunden, die längste 583,3 Stunden.

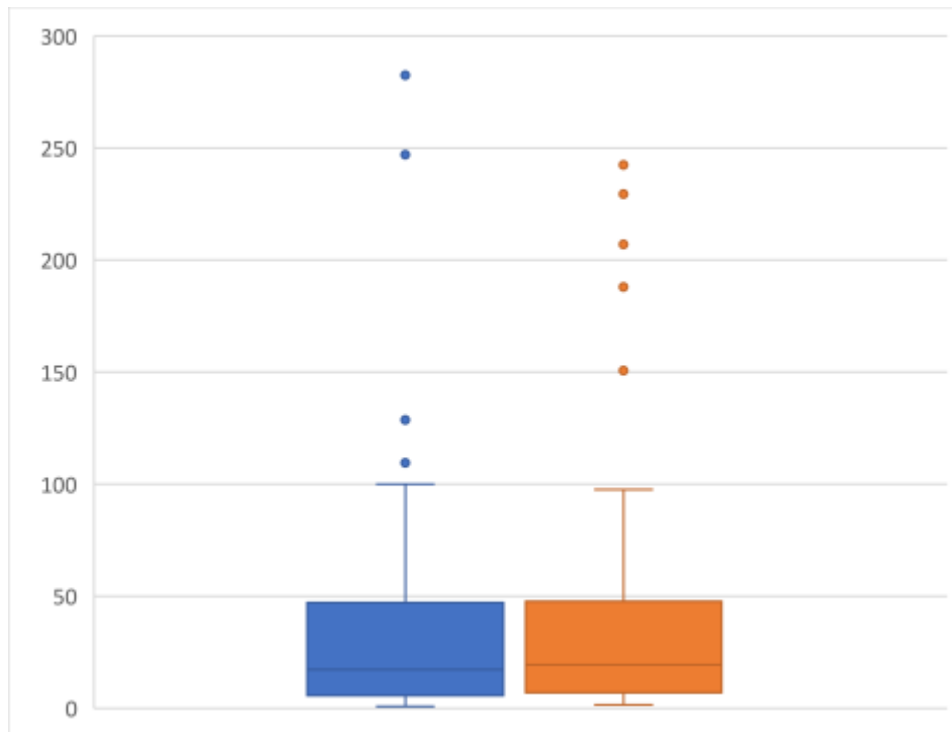


Abbildung 18: Beatmungsdauer bei Männern und Frauen. (N=82). (Blau= männlich; Orange= weiblich). Zwei Ausreißerwerte bei Frauen (472,3h und 583,3h) werden nicht angezeigt, da sie außerhalb der Grafik liegen. Quelle: eigene Darstellung.

Die Mehrheit (61,0%) aller intubierten Patient*innen (n=82) benötigten eine kurze Intubationsdauer zwischen 0 – 24 Stunden. Neunzehn von 82 Patient*innen mussten länger als 48 Stunden intubiert bleiben. Länger als sieben Tage mussten sechs Frauen und drei Männer intubiert bleiben.

3.3.4 Behandlungsdauer

Die mediane Behandlungsdauer auf der ICU betrug 26,0 Stunden [15,6 – 50,8]. Männer mussten im Median 24,6 Stunden [14,6 – 65,2] auf der ICU behandelt werden, während Frauen im Median 27,5 Stunden [18,9 - 49,1] behandelt werden

mussten ($p=0.348$). Die längste Aufenthaltsdauer auf der Intensivstation betrug 55 Tage (1340,7 Stunden) und betraf eine Patientin mit einer Mischintoxikation in suizidaler Absicht.

Neunzig (45,2%) der 199 Patient*innen konnten die Intensivstation innerhalb von 24 Stunden verlassen (Abbildung 19). 28,1% der Patient*innen konnten nach einem Zeitraum von 24 bis 48 Stunden entlassen werden. In seltenen Fällen (8,0%) war eine längere Betreuung von über 7 Tagen notwendig.

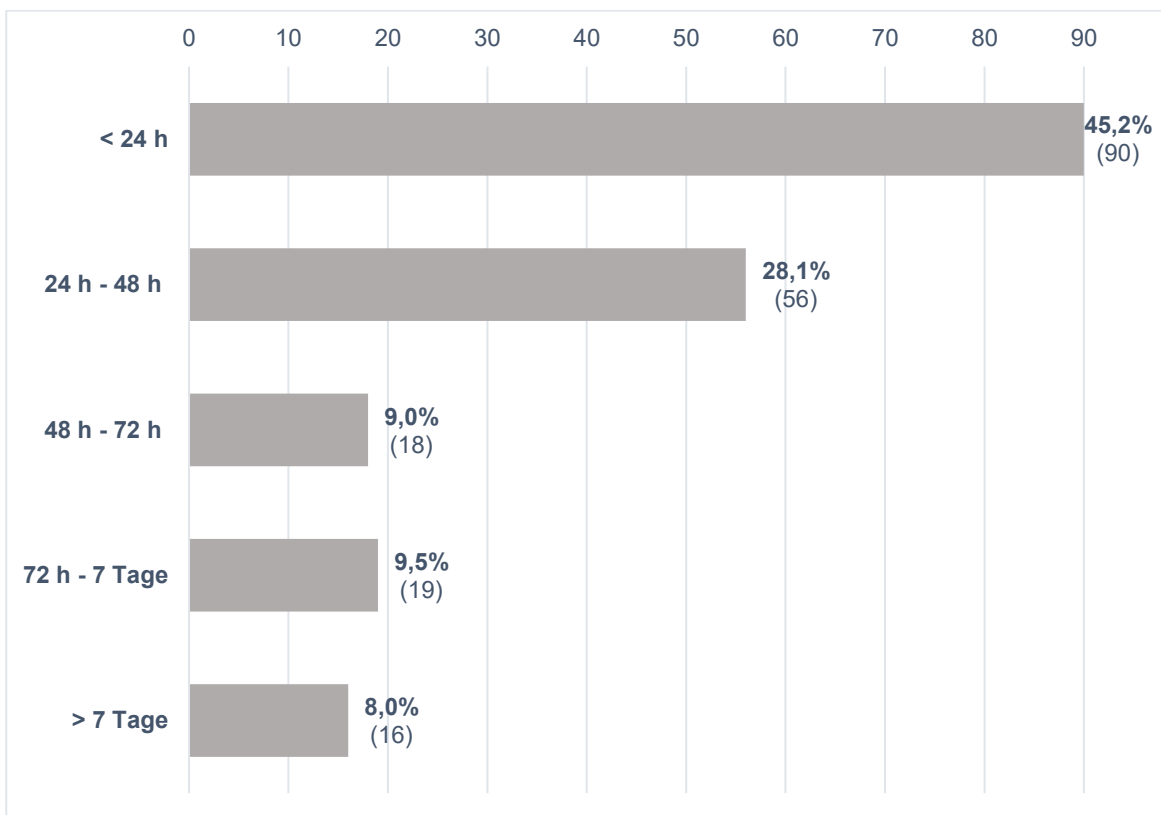


Abbildung 19: Behandlungsdauer auf der ICU. (N=199). Quelle: eigene Darstellung.

3.4 Verlauf und Outcome

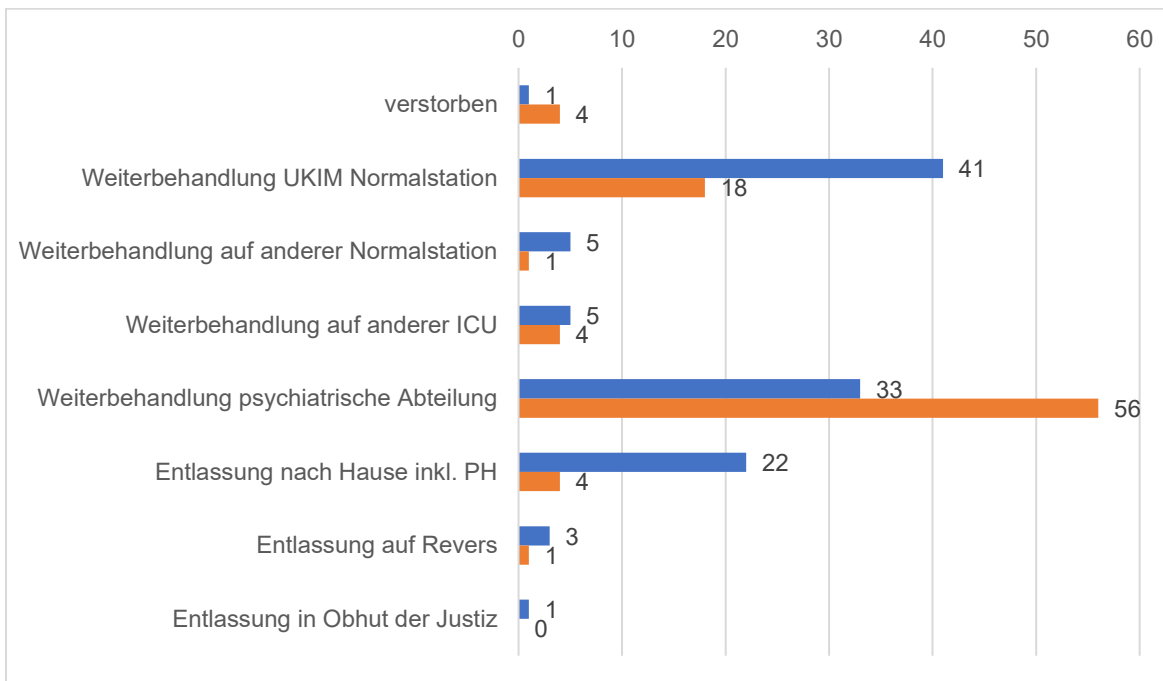


Abbildung 20: Entlassung, Weiterbehandlung und Mortalität nach Geschlecht. (N=199). (Blau=männlich, Orange=weiblich). (UKIM = Universitätsklinik für Innere Medizin, PH = Pflegeheim). Quelle: eigene Darstellung.

3.4.1 Entlassung

Bei 199 Aufenthalten konnten 22 Männer und vier Frauen direkt von der Intensivstation nach Hause entlassen werden, drei Patienten und eine Patientin verließen die medizinische Behandlung auf Revers. Ein Patient wurde in die Obhut der Justiz entlassen.

3.4.2 Weiterbehandlung

44,7% aller Patient*innen, 33 Männer und 56 Frauen, mussten auf einer psychiatrischen Abteilung bzw. in einem psychiatrischen Krankenhaus weiterbetreut werden. In insgesamt 32,7% (n=65) der Fälle erfolgte eine stationäre Weiterbehandlung auf einer nicht psychiatrischen Normalstation (internistische Normalstation, sonstige Normalstation). Neun Patient*innen (4,5%) wurden auf eine andere ICU verlegt.

3.4.3 Mortalität

Von den 184 Patient*innen mit gesamt 199 Aufnahmen sind fünf Patient*innen auf der Intensivstation verstorben. Das ergibt eine Mortalität von 2,5%.

Bei den fünf auf ICU verstorbenen Patient*innen handelt es sich um einen Mann und vier Frauen. Auf Grund der Seltenheit werden diese Patient*innen hier einzeln aufgeführt. Vier Patient*innen verstarben an einer Mischintoxikation, eine Patientin an einer Intoxikation mit Knollenblätterpilzen (Gruppe Sonstige Toxine).

Tabelle 9: Beschreibung verstorbener Patient*innen. (Alter, Geschlecht, Intoxikationskategorie, kategorisierte Aufenthaltsdauer, CPR vor ICU Aufnahme). (CPR=cardiopulmonale Reanimation).
Quelle: eigene Darstellung.

Alter	Geschlecht	Intoxikation	Aufenthaltsdauer auf ICU	CPR vor ICU-Aufnahme
21	Weiblich	Mischintoxikation	4 - 7 Tage	JA
26	Männlich	Mischintoxikation	<24 h	JA
37	Weiblich	Mischintoxikation	>7 Tage	JA
50	Weiblich	Mischintoxikation	24 - 48 h	JA
80	Weiblich	Sonstige Toxine	24 – 48 h	NEIN

Eine 21-jährige Frau verstarb sechs Tage nach Aufnahme auf der Intensivstation an Multiorganversagen und hypoxischer Enzephalopathie. Bereits zum Zeitpunkt der Aufnahme auf die ICU hatte sie weite lichtstarre Pupillen nach präklinischer cardiopulmonaler Reanimation durch den*die Notarzt*Notärztin. Im Drogenscreening zeigten sich Morphine, Benzodiazepine, THC und TCA ¹²positiv. Die Patientin vergiftete sich in rekreationaler Absicht bei vorbekanntem Drogenabusus.

Ein Mann verstarb an einer Mischintoxikation im Alter von 26 Jahren nach wiederholten Aufenthalten auf Grund von akuten Intoxikationen auf der ICU (5 Aufnahmen im Zeitraum 2007-2012). Die Absicht für die Mischintoxikation konnte leider nicht erhoben werden, da der Patient zu keinem Zeitpunkt ansprechbar war.

¹² Trizyklische Antidepressiva

Der Patient wurde leblos von seinen Angehörigen aufgefunden. Zwischen Absetzen des Notrufs und Eintreffen des*der Notarztes*Notärztin kam es zu einem Delay von zehn Minuten. Dieser Patient wurde nach erfolgreicher präklinischer kardiopulmonaler Reanimation bei primärer Asystolie mit weiten lichtstarrten Pupillen eingeliefert. Im Labor konnte eine Vergiftung mit Alkohol und Benzodiazepinen (Mischintoxikation) nachgewiesen werden. In den weiteren durchgeführten laborchemischen und nativradiologischen Untersuchungen zeigten sich ein Hirnödem, eine ischämische Hepatitis, eine Rhabdomyolyse, eine Laktatazidose, eine Hyperkaliämie und eine Hypoglykämie. Der Patient verstarb zwölf Stunden nach seiner Aufnahme.

Eine 37-jährige Frau, die in suizidaler Absicht 1,2 g Melperon in Kombination mit Alkohol eingenommen hatte, wurde von ihrem Ehemann bewusstlos aufgefunden. Zum Zeitpunkt des Eintreffens des*der Notarztes*Notärztin lag eine pulslose elektrische Aktivität vor. Die Patientin wurde im intubierten Zustand nach erfolgreicher cardiopulmonaler Reanimation auf die Intensivstation aufgenommen und verstarb nach zehn Tagen im Multiorganversagen.

Eine Frau im fünfzigsten Lebensjahr wurde nach cardiopulmonaler Reanimation durch den*die Notarzt*Notärztin auf die Intensivstation aufgenommen. Die Patientin wurde mit einem Herz-Kreislaufstillstand in einer öffentlichen Toilette mit Einstichstellen im rechten Ellenbogen aufgefunden. Im Labor zeigte sich eine Alkoholisierung von 2,18 Promille und ein positiver Morphin-Schnelltest. In der weiteren Abklärung zeigten sich eine Aspirationspneumonie und eine gastrointestinale Blutung. Die Patientin entwickelte trotz aller intensivtherapeutischen Maßnahmen ein Multiorganversagen und verstarb am zweiten Tag nach ihrer stationären Aufnahme. Eine Ursache bzw. Absicht für die Intoxikation konnte nicht sicher erhoben werden.

An Leberversagen bei akuter akzidentieller Knollenblätterpilzvergiftung verstarb eine 80-jährige Patientin nach 36 Stunden, da auf Grund ihres fortgeschrittenen Alters von einer Lebertransplantation abgesehen werden musste.

3.4.4 Wiederaufnahmen

Auf Grund einer akuten Vergiftung kam es zu 199 Aufnahmen bei 184 Patient*innen. Bei zehn Patient*innen kam es zu Wiederaufnahmen. Sieben Patient*innen wurden zweimal und zwei Patient*innen dreimal mit einer akuten Intoxikation aufgenommen. Ein Patient musste fünfmal auf Grund von Mischintoxikationen in rekreationaler Absicht auf der ICU behandelt werden.

3.5 Zeitlicher Kontext

3.5.1 Jahre

Die Inzidenz für eine Behandlung auf Grund einer akuten Intoxikation auf der Intensivstation hat über die Jahre abgenommen (Tabelle 10). Im Jahr 2007 wurden 47 akut intoxikierte Patient*innen behandelt, im Jahr 2012 waren es nur noch 27 Patient*innen, was einer Abnahme von 42,5% entspricht. Das Gesamt-Patient*innenaufkommen hat im gleichen Zeitraum von 2007 bis 2012 um 9,8% zugenommen.

Tabelle 10: Intoxikationen und Patient*innenaufkommen auf der ICU. Quelle: eigene Darstellung.

Jahre	Gesamt-Patient*innenaufkommen	Patient*innen mit akuten Intoxikationen	Anteil in %
2007	1.302	47	3,6 %
2008	1.309	41	3,1 %
2009	1.297	25	1,9 %
2010	1.367	30	2,2 %
2011	1.326	29	2,2 %
2012	1.430	27	1,9 %

Im gesamten Untersuchungszeitraum bildete die Kategorie Mischintoxikation den größten Anteil an Vergiftungen (Abbildung 21).

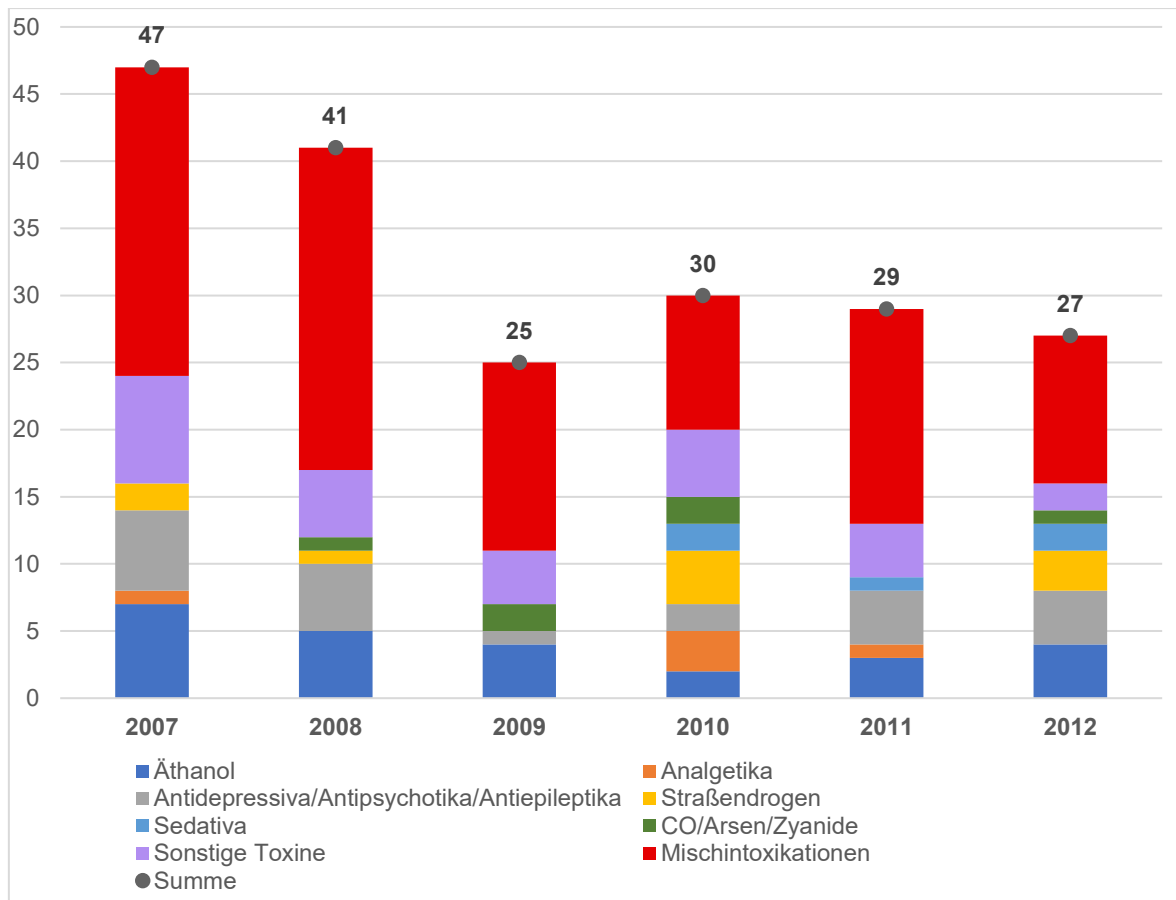


Abbildung 21: Häufigkeit der Intoxikationskategorien nach Jahren. (N=199). Quelle: eigene Darstellung.

3.5.2 Jahreszeiten

Auf Grund der hohen Rate an in suizidaler Absicht durchgeführten Vergiftungen wurde untersucht, ob es eine jahreszeitliche Häufung, vor allem in den Wintermonaten, gab. Die Verteilung der Intoxikationen in Bezug auf die Jahreszeiten zeigte folgende Verteilung: 45 Vergiftungen geschahen im Frühjahr, 54 im Sommer, 57 im Herbst und 43 im Winter.

3.5.3 Tages/Nachtzeiten

Die meisten Patient*innen (110; 55,3%) mit akuten Intoxikationen wurden tagsüber in der Zeit von 06:00 Uhr bis 18:00 Uhr auf die ICU zur weiteren Behandlung aufgenommen. Neunundachtzig Aufnahmen (44,7%) auf die ICU erfolgten in der Nacht (18:00 bis 06:00 Uhr).

3.6 Psychiatrischer Kontext

Da die größte Gruppe der Patient*innen sich in suizidaler Absicht vergiftet hatten, wurde in weiterer Folge erhoben, bei wie vielen Patient*innen eine psychiatrische Vorerkrankung bekannt war, ein psychiatrisches Konsil eingeholt wurde bzw. wie viele der Patient*innen auf psychiatrischen Stationen weiterbehandelt werden mussten.

3.6.1 Suizidalität

Suizidalität wurde als häufigste Ursache für eine akute Vergiftung erhoben. Bei 199 Aufnahmen auf die ICU wurde in 89 Fällen (44,7%) bei 83 Patient*innen akute Suizidalität als Ursache angegeben. Von den 89 Aufnahmen waren 64,0% weiblich und 36% männlich. Die meisten Suizidversuche erfolgten aus der Gruppe der Mischintoxikationen (n=57), gefolgt von Intoxikationen mit Antidepressiva, Antipsychotika oder Antiepileptika (n=16) und sonstigen Toxinen (n=8). In der Altersgruppe 46-55 ist Suizidalität mit 65,7% die häufigste Ursache für eine akute Vergiftung, gefolgt von der Altersgruppe 36-45 mit einem Anteil von 54,8% und 37,8% in der Altersgruppe 18-25 (Tabelle 11).

Tabelle 11: Häufigkeit der Suizidalität nach Alterskategorie. (Die prozentuell häufigste Gruppe wurde hervorgehoben). Quelle: eigene Darstellung.

Altersgruppe	Vergiftungen Gesamt	Anzahl Suizidalität	% Suizidalität
18-25	45	17	37,8%
26-35	35	12	34,3%
36-45	42	23	54,8%
46-55	35	23	65,7%
56-65	19	7	36,8%
66-75	14	5	35,7%
76-85	6	2	33,3%
86-95	3	0	0%

3.6.2 Psychiatrische Vorerkrankungen

Von den 184 akut intoxikierten Patient*innen wiesen 122 (67 Männer und 55 Frauen) eine bzw. mehrere psychiatrische Vorerkrankungen in ihrer Krankengeschichte auf. Zu den häufigsten psychiatrischen Vorerkrankungen gehörten u.a. Suchterkrankungen, Depressionen, Schizophrenie und Angststörungen. Patient*innen mit psychiatrischen Vorerkrankungen (n=122) vergifteten sich zu 51,6% (63 Patient*innen) in suizidaler Absicht und zu 25,4% (31 Patient*Innen) in rekreationaler Absicht. Neunzehn (15,6%) psychisch vorerkrankte Patient*innen vergifteten sich akzidentiell und bei neun Patient*innen (7,4%) konnte keine Absicht erhoben werden. Von den 83 Patient*innen, die sich in suizidaler Absicht i hatten, litten 75,9% (63 Patient*innen), 24 Männer und 39 Frauen an einer bzw. mehreren psychiatrischen Vorerkrankungen.

3.6.3 Psychiatrisches Konsil

Im Rahmen von 199 Behandlungen (inklusive Wiederaufnahmen) auf der ICU wurde in 120 Fällen ein psychiatrisches Konsil hinzugezogen.

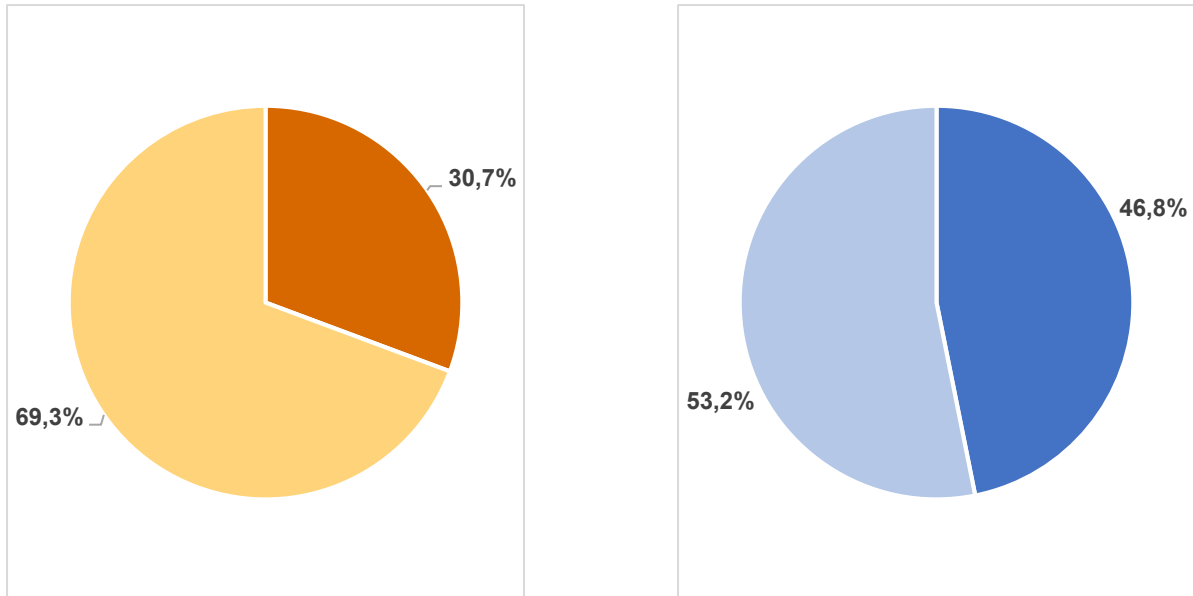


Abbildung 22: Geschlechterspezifischer Unterschied bei Durchführung psychiatrischer Konsile.

Frauen (Hellorange=ja, Dunkelorange=nein) (N=88). Männer (Hellblau=ja, Dunkelblau=nein) (N=111).

Quelle: eigene Darstellung.

Jeweils 69,3% (n=61) aller Frauen und 53,2% (n=59) aller Männer wurden von einem*einer Konsiliararzt*Konsiliarärztin für Psychiatrie untersucht (Abbildung 22). Lediglich neun von 43 akzidentiell vergifteten Patient*innen wurden konsiliarisch psychiatrisch evaluiert. Bei der Hälfte der vierzehn Patient*innen ohne bekannte Ursache für die Intoxikation wurde ein psychiatrisches Konsil angefordert und durchgeführt. Von den 51 in rekreationaler Absicht vergifteten Patient*innen wurde in 20 Fällen ein*eine Facharzt*Fachärztin für Psychiatrie hinzugezogen. Bei 93,2% der 89 Patient*innen, die sich auf Grund akuter Suizidalität vergifteten, wurde ein psychiatrisches Konsil durchgeführt. Sechs Patient*innen erhielten trotz akuter Suizidalität kein psychiatrisches Konsil. Diese bekamen in der überwiegenden Zahl ohne konsiliarische Begutachtung eine Zusage auf Übernahme auf eine psychiatrische Bettenstation.

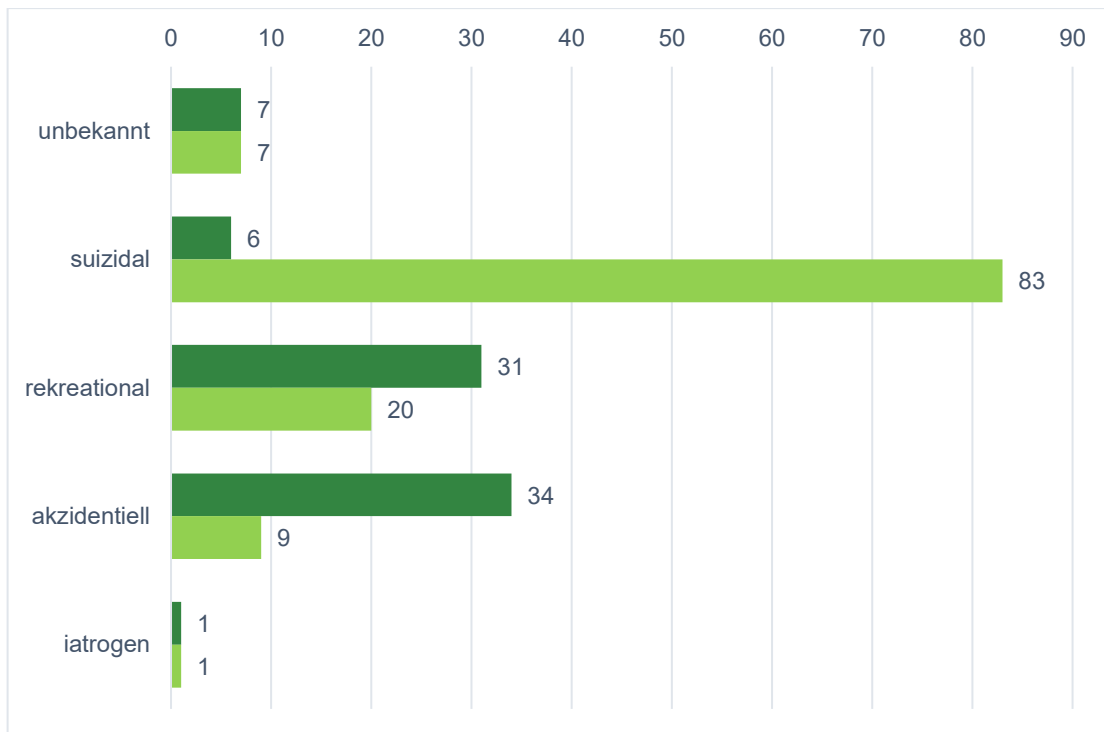


Abbildung 23: Häufigkeit psychiatrischer Konsile nach Intoxikationsursache. (N=199). (Hellgrün=ja; Dunkelgrün=nein). Quelle: eigene Darstellung.

3.6.4 Psychiatrische Weiterbehandlung

Von allen 199 Intoxikationsfällen mussten 44,2% (n=88) auf einer psychiatrischen Station weiterbehandelt werden. Ein Patient wurde an einer psychiatrischen Ambulanz vorgestellt. Von den 89 Patient*innen waren 37,1% Männer und 62,9% Frauen. Davon war die Mehrheit der Patient*innen (73,0%; n=65), zuvor mit einer Vergiftung in suizidaler Absicht auf die Intensivstation aufgenommen worden waren. Zehn bzw. sieben Patient*innen mussten auf Grund einer Intoxikation in rekreationaler Absicht bzw. akzidentiell verursachten Vergiftung psychiatrisch weiterbehandelt werden. Die Weiterbehandlung in einem psychiatrischen Krankenhaus war bei sechs Patient*innen in unbekannter Absicht und bei einer Patientin mit einer iatrogen verursachten Intoxikation notwendig.

3.7 Laborparameter

Die erhobenen Laborparameter wurden auf Unterschiede in Bezug auf das Geschlecht und die Mortalität untersucht.

Es fanden sich zwischen Frauen und Männern in Bezug auf zahlreiche Laborwerte zum Aufnahmezeitpunkt auf die Intensivstation signifikante Unterschiede (Tabelle 12). Beispielsweise fanden sich signifikante Unterschiede zwischen Männern und Frauen bei Hämoglobin (14,6 vs. 12,9 g/dl; $p < 0.0001$), Creatinin (0,96 vs. 0,76 mg/dl; $p < 0.0001$), Creatinkinase (183,0 vs. 98,5 U/l; $p = 0,0001$), Leukozyten (11,2 vs. 8,8 G/l; $p = 0,001$), Bilirubin (0,6 vs. 0,4 mg/dl; $p = 0,002$), und ALT (36,0 vs. 27,0 U/l; $p = 0,005$).

Bei der Leukozytenzahl, den Leberparametern (GGT, ALT, AST), Creatinin, Creatinkinase und den Gerinnungsparametern (PZ INR und partieller Thromboplastinzeit) zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen den Werten der verstorbenen Patient*innen und der überlebenden Patient*innen (Tabelle 13). Insbesondere zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen Verstorbenen und Überlebenden bei PZ INR (1,87 vs. 1,04; $p = 0,001$), AST (729,0 vs. 35,5 U/l; $p = 0,001$), ALT (763,0 vs. 29,0 U/l; $p = 0,001$), Creatinkinase (1236,0 vs. 142,0 U/l; $p = 0,004$) und GGT (113,0 vs. 32,0 U/l; $p = 0,006$).

Tabelle 12: Laborparameter: Unterschied zw. Männern und Frauen. Quelle: eigene Darstellung.

Laborwert: (Normalbereich)	Gesamte Kohorte: Median [25. – 75.Perzentile]	Männer: Median [25. – 75.Perzentile]	Frauen: Median [25. – 75.Perzentile]	p-Wert:
Leukozyten (4,4-11,3 G/l)	10,21 [7,13-13,57]	11,20 [8,80-14,10]	8,84 [6,16-12,32]	0,001
Hb (12,0-15,3 g/dl)	13,70 [12,45-15,20]	14,60 [13,10-15,80]	12,90 [11,90-13,80]	<0,0001
Thrombozyten (140-440 G/l)	224,00 [181,00-271,00]	225,00 [175,75-271,00]	222,00 [193,00-272,00]	0,575
Bilirubin gesamt (0,10-1,20 mg/dl)	0,45 [0,31-0,82]	0,62 [0,37-0,89]	0,40 [0,26-0,63]	0,002
GGT (-38 U/l)	34,00 [18,25-56,00]	37,00 [22,50-57,50]	26,00 [15,00-53,00]	0,008
ALT (-35 U/l)	30,00 [19,00-56,00]	36,00 [21,00-88,75]	27,00 [15,00-43,00]	0,005
AST (-30 U/l)	37,00 [24,50-78,50]	42,50 [27,00-94,75]	34,00 [23,00-59,00]	0,039
Creatinin (0,60-1,30 mg/dl)	0,89 [0,72-1,25]	0,96 [0,80-1,29]	0,76 [0,66-1,03]	<0,0001
Natrium (135-145 mmol/l)	140,00 [138,00-143,00]	141,00 [138,00-142,25]	140,00 [137,00-143,00]	0,842
Chlorid (95-110 mmol/l)	103,00 [100,00-105,50]	103,00 [99,00-105,00]	104,00 [101,00-106,00]	0,004
Kalium (3,5-5,0 mmol/l)	4,00 [3,70-4,35]	3,95 [3,70-4,42]	4,00 [3,60-4,30]	0,384
CRP (-8,0 mg/l)	2,70 [1,00-10,40]	3,75 [1,00-11,07]	1,80 [1,00-7,20]	0,115
CK Creatinkinase (-145 U/l)	146,00 [85,00-426,25]	183,00 [107,75-615,50]	98,50 [61,50-260,50]	0,0001
PZ INR	1,05 [0,97-1,14]	1,02 [0,96-1,11]	1,09 [1,00-1,16]	0,013
partielle Thromboplastinzeit (26,0-36,0 sek.)	31,10 [28,50-35,10]	31,55 [28,92-35,40]	31,10 [27,00-34,10]	0,186

Tabelle 13: Laborparameter Unterschied zw. Überlebenden und Verstorbenen. Quelle: eigene Darstellung.

Laborwert: (Normalbereich)	Gesamte Kohorte: Median [25. – 75.Perzentile]	Überleben: Median [25. – 75.Perzentile]	Verstorben: Median [25. – 75.Perzentile]	p-Wert:
Leukozyten (4,4-11,3 G/l)	10,21 [7,13-13,57]	9,83 [7,05-13,55]	12,66 [11,85-18,87]	0,050
Hb (12,0-15,3 g/dl)	13,70 [12,45-15,20]	13,70 [12,50-15,20]	12,90 [11,20-15,30]	0,499
Thrombozyten (140-440 G/l)	224,00 [181,00-271,00]	224,50 [181,00-271,50]	194,00 [157,00-245,00]	0,266
Bilirubin gesamt (0,10-1,20 mg/dl)	0,45 [0,31-0,82]	0,46 [0,33-0,80]	0,39 [0,22-1,64]	0,996
GGT (-38 U/l)	34,00 [18,25-56,00]	32,00 [18,00-53,00]	113,00 [58,00-177,50]	0,006
ALT (-35 U/l)	30,00 [19,00-56,00]	29,00 [19,00-52,00]	763,00 [176,00-3416,00]	0,001
AST (-30 U/l)	37,00 [24,50-78,50]	35,50 [24,00-69,50]	729,00 [211,50-8779,50]	0,001
Creatinin (0,60-1,30 mg/dl)	0,89 [0,72-1,25]	0,88 [0,72-1,22]	2,01 [0,96-2,28]	0,027
Natrium (135-145 mmol/l)	140,00 [138,00-143,00]	140,00 [138,00-143,00]	143,00 [134,50-145,00]	0,398
Chlorid (95-110 mmol/l)	103,00 [100,00-105,50]	103,00 [100,00-105,00]	102,00 [93,50-109,50]	0,690
Kalium (3,5-5,0 mmol/l)	4,00 [3,70-4,35]	4,00 [3,70-4,30]	4,10 [3,65-4,60]	0,799
CRP (-8,0 mg/l)	2,70 [1,00-10,40]	2,85 [1,00-10,45]	1,20 [0,85-30,05]	0,513
CK Creatinkinase (-145 U/l)	146,00 [85,00-426,25]	142,00 [84,00-330,00]	1236,00 [658,50-6121,00]	0,004
PZ INR	1,05 [0,97-1,14]	1,04 [0,97-1,13]	1,87 [1,27-2,11]	0,001
partielle Thromboplastinzeit (26,0-36,0 sek.)	31,10 [28,50-35,10]	30,95 [28,35-34,82]	39,90 [34,45-43,10]	0,013

4 Diskussion

In dieser Diplomarbeit wurden Daten von 199 Aufenthalten bei 184 Patient*innen, die auf Grund einer akuten Intoxikation auf der Intensivstation der Universitätsklinik für Innere Medizin der Medizinischen Universität Graz behandelt wurden, erhoben und ausgewertet. In diesem Kapitel soll die Diskussion der Ergebnisse erfolgen, Limitationen der vorliegenden Arbeit dargestellt und ein Ausblick auf potenzielle weitere Forschungsansätze gegeben werden.

4.1 *Geschlecht und Alter*

Generell finden sich in der Literatur je nach Örtlichkeit, Beobachtungszeitraum und Intoxikationsursache in Bezug auf die Geschlechterverteilung heterogene Ergebnisse (4,65–68). In dieser Arbeit zeigte sich ein leichter Überhang zum männlichen Geschlecht; 55,8% der Patient*innen waren männlich. In einer retrospektiven Studie der Intensivstation des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf von 2021, publiziert von Siedler et al., wurden 587 Patient*innen mit akuten Intoxikationen ausgewertet, von denen 48,6% männlich waren (31). Hingegen ist in einer deutschen Studie aus 2015 von Sorge et al. das männliche Geschlecht mit 62,6% ähnlich wie in dieser Arbeit überproportional vertreten (69).

Es zeigte sich, dass akute Intoxikationen überwiegend ein Problem der jungen Bevölkerung sind. In dieser Studienpopulation waren 78,9% der Patient*innen zum Zeitpunkt der Aufnahme unter 55 Jahre alt. Diese Ergebnisse decken sich auch mit anderen Publikationen. In der Studie von Siedler et al. waren 83,1% der Patient*innen jünger als 70 Jahre, ebenso zeigte sich in der Studie von Kristinsson et al. die höchste Inzidenz in der Altersgruppe der 20- bis 49-jährigen Patient*innen (4,31).

Es zeichnete sich ab, dass die Altersverteilung in unserer Arbeit auf rekreationalen Drogenabusus sowie Suizidversuche zurückzuführen war, da diese die vorrangigen Ursachen für Intoxikationen in diesem Kollektiv waren. Betrachtet man dies in Bezug auf das Alter, zeigte sich, dass 84,3% der Patient*innen, die sich in suizidaler Absicht vergifteten, zwischen 19 und 55 Jahre alt waren und 72,5% der Patient*innen, die auf Grund einer rekreationalen Vergiftung behandelt wurden,

zwischen 19 und 35 Jahre alt waren. Diese Zahlen decken sich mit einer Studie aus Basel über suizidales Verhalten von Muheim et al., in der die höchste Rate an Suizidversuchen bei Männern im Alter von 30 bis 34 Jahren und bei Frauen im Alter von 20 bis 24 Jahren dokumentiert wurden (54). Laut dem österreichischen Suizid- und Suizidpräventionsbericht des Bundesministeriums für Soziales, Pflege und Gesundheit aus dem Jahr 2013 lag das mediane Alter bei Suizidversuchen mit Vergiftungen in den Jahren 2002 bis 2012 bei Frauen bei 28 und bei Männern bei 33 Jahren (57). Die Altersverteilung der rekreativen Vergiftungen bestätigt eine Studie aus der Schweiz von Liakoni et al., welche die Altersverteilung von akuten Vergiftungen mit illegalen Drogen untersuchte. Hier waren 62,0 % der Patient*innen zwischen 21 und 40 Jahre alt (70).

4.2 Intoxikationskategorie

In Studien wurden sehr heterogene Klassifikationen gewählt, wodurch der Vergleich unter den einzelnen Zentren bzw. Publikationen limitiert ist (31,71–74). In dieser Arbeit wurde auf eine Kategorisierung, wie bei Brandenburg et al. gewählt, zurückgegriffen (61,75). Diese Klassifikation mit Aufschlüsselung in Äthanol, Analgetika, usw. scheint eine gute Möglichkeit der Einteilung in die Gruppen darzustellen, jedoch könnte eine weitere Unterkategorisierung der Gruppe der Mischintoxikationen erwogen werden.

Mischintoxikationen führten mit 49,2% in dieser Arbeit am häufigsten zu einer Aufnahme auf die ICU. Darauf folgten Intoxikationen der Kategorien Sonstige Toxine (14,1%), Äthanol (12,6%) und Antidepressiva, Antipsychotika und Antiepileptika (11,1%). In den meisten Studien wurden Mischintoxikationen als Vergiftungen mit mehr als zwei Substanzen gewertet. In dieser Arbeit wurde die Rate der umgangssprachlich als Mischintoxikation bezeichneten Vergiftungen noch weiter aufgeschlüsselt. Einerseits fand sich in der Gruppe 8 („Mischintoxikationen“), welche Substanzen aus mehr als einer Gruppe 1 - 7 subsumiert, eine Rate von 49,2% aller Vergiftungen. Andererseits wurden die Intoxikationen auf „multiple Substanzen“ untersucht, wobei hier jede Vergiftung mit mehr als einer Substanz (auch aus derselben Gruppe) gewertet wurde und damit eine Rate von 54,8% festgestellt wurde. In zahlreichen Publikationen lag die Prozentzahl der

Mischintoxikationen zwischen 44,0% und 62,3% (4,31,68,70,76) und damit auf einem ähnlichen Niveau wie die Ergebnisse in dieser Arbeit.

Interessanterweise fand sich nach der Gruppe der Mischintoxikationen (als häufigste Gruppe) bei Männern Äthanol und bei Frauen Antidepressiva, Antipsychotika und Antiepileptika als zweithäufigste Vergiftungskategorie.

Zudem fand sich Äthanol bei Männern häufiger sowohl als Co-Substanz bei Mischintoxikationen bzw. Intoxikationen mit multiplen Substanzen, als auch als Monosubstanz entsprechend der Kategorie 1. Dies ist auf die Ursache der Intoxikation zurückzuführen, wobei in dieser Arbeit ein höherer Anteil von Männern als Frauen Intoxikationen in rekreationaler Absicht hatten. Zusätzlich ist Äthanol als Substanz leicht beschaffbar und steht damit in einem rekreationalen Setting rasch und in großer Menge zur Verfügung. Im Vergleich mit anderen Publikationen zeigen sich ähnlich hohe Raten an Äthanol-Intoxikationen, sowohl als Monointoxikation wie auch in Kombination. Beispielhaft seien hier die Arbeiten von Kristinsson et al., Lam et al. und Siedler et al. genannt (4,31,77).

Antidepressiva, Antipsychotika und Antiepileptika fanden sich bei Frauen häufiger sowohl als Co-Substanzen bei Mischintoxikationen bzw. Intoxikationen mit multiplen Substanzen, als auch als Monosubstanzen entsprechend der Kategorie 3. Mehrere Faktoren spielen eine Rolle in der Erklärung der hohen Rate an Vergiftungen mit den besagten Medikamentengruppen bei Frauen. Da im Kollektiv dieser Arbeit, Suizidalität bei Frauen der häufigste Grund für eine Vergiftung war und präexistente psychiatrische Erkrankungen auch vermehrt bei Frauen vorliegend waren, ist die Zugänglichkeit zu diesen Medikamenten und die damit verbundene Verfügbarkeit vermehrt gegeben.

Im internationalen Vergleich zeigten sich große Unterschiede bei den vorkommenden Substanzen. Einflüsse darauf haben u.a. das wirtschaftliche Niveau der untersuchten Region, soziale Entwicklungen und lokale Gepflogenheiten. In Europa und den Vereinigten Staaten von Amerika zeigen sich illegale Drogen, Arzneimittel und Äthanol als Hauptverursacher für akute Vergiftungen. In Regionen Chinas und in Ländern wie Brasilien, Südafrika oder Indien machen hingegen auch Pestizidvergiftungen (z.B.: mit Organophosphaten) einen relevanten Anteil der Intoxikationen aus (27,66,78–85).

4.3 Intoxikationsursache

Suizidalität zeigte sich in der vorliegenden Arbeit mit 44,7% als häufigste Ursache für eine Vergiftung, wobei Frauen im Vergleich zu Männern häufiger Suizidalität als Intoxikationsursache hatten. Diese Ergebnisse decken sich mit Arbeiten aus anderen Ländern wie Deutschland, Island, China oder der Türkei, wo ebenfalls Suizidalität die führende Intoxikationsursache war (4,31,71,77). Ein Viertel der Vergiftungen geschah in rekreationaler Absicht, wovon mehrheitlich Männer (82,4%) betroffen waren. Eine Untersuchung zu Genderaspekten bei rekreationalem Drogenabusus aus dem Jahr 2019 ergab, dass nur jeder vierte Vergiftungsfall weiblich war (65). Die Ursachen für Intoxikationen veränderten sich in unserem Kollektiv mit dem Lebensalter. Bis zum 55. Lebensjahr überwogen Vergiftungen in rekreationaler und suizidaler Absicht, während ab dem 56. Lebensjahr akzidentielle und iatrogene Vergiftungen überwogen. Ähnliche Altersverteilungen fanden sich in Arbeiten von Siedler et al., Kristinsson et al. und Liakoni et al. (4,31,70).

4.4 Behandlung

In zahlreichen internationalen Studien und Empfehlungen in den letzten Jahren zeigte sich ein Wandel bei der Behandlung von Intoxikationen. Verfahren der primären Giftelimination wie das induzierte Erbrechen oder die Magenspülung sollen nicht mehr routinemäßig angewandt werden. Zunehmend an Bedeutung gewinnen Verfahren der sekundären Giftelimination wie die extrakorporalen Verfahren und die spezifische Gabe von Antidoten (6,16,31,34–37,41,45,50).

4.4.1 Primäre Giftelimination

In dieser Arbeit wurde eine Form der primären Giftelimination, vorherrschend die Gabe von Aktivkohle, in 42,2% aller akuten Vergiftungen durchgeführt. Frauen erhielten signifikant häufiger als Männer eine primäre Giftelimination. Dies ist vermutlich auf die Art der Intoxikationen bei Frauen zurückzuführen, da diese sich vorrangig mit Mischintoxikationen und Antidepressiva, Antipsychotika und Antiepileptika vergifteten, während beispielsweise Äthanol oder Straßendrogen nur eine untergeordnete Rolle spielten.

Aktivkohle stellt das gängigste Verfahren der primären Giftelimination dar (1,5,16,34,35,39,86). Eine Publikation aus dem Jahr 2008, die 947 akute Intoxikationen in mehreren Krankenhäusern in Oslo in Hinblick auf Behandlung und Outcome untersuchte, wies mit 47,0% einen ähnlichen Prozentsatz an durchgeführten Verfahren (Aktivkohlegabe und Magenspülung) der primären Giftelimination auf (6). In einer Studie aus Deutschland aus dem Jahr 2021 wurden nur mehr 10,2% der 587 intoxikierten Patient*innen auf einer Intensivstation mittels primärer Giftelimination (Aktivkohlegabe, Verabreichung von Laxantien, Magenspülung und mechanische Bergung eines Giftes) behandelt (31). Dieser Unterschied lässt sich dadurch erklären, dass in der vorliegenden Arbeit die therapeutischen Maßnahmen aus allen vorliegenden Unterlagen der Krankengeschichte ausgewertet wurden. Dabei wurde auf die Dokumentation der Intensivstation, Notaufnahme und sofern vorliegend auf Rettungs- und Notarztprotokolle zurückgegriffen. Die Aktivkohle ist als Einmalgabe innerhalb von 30 bis maximal 60 Minuten nach Ingestion der Substanz ausreichend dosiert (0,5 – 1,0g/kgKG) indiziert. Berücksichtigt werden sollte der klinische Zustand des Patienten mit ausreichenden Schutzreflexen bzw. gesichertem Atemweg und die Art der eingenommenen Substanz. Alkohole beispielsweise werden von Aktivkohle nicht adsorbiert. Auf Grund des geringen Zeitfensters erfolgt die Verabreichung zumeist im Rahmen der Erstversorgung im Notarzdienst oder in der Notaufnahme und spielt dadurch nur selten eine Rolle auf einer Intensivstation. Die Einmalgabe von Aktivkohle nach Ablauf der 60 Minuten wird auf Grund der starken Abnahme der Adsorptionsfähigkeit kritisch diskutiert (16,22,87).

Andere Verfahren der primären Giftelimination wie die Durchführung einer Magenspülung, induziertes Erbrechen, die Durchführung einer Darmspülung bzw. salinen Lavage sind laut aktueller Literatur auf Grund des geringen positiven Outcomes und der potenziellen Risiken in den meisten Fällen als obsolet zu betrachten und wurden auch im untersuchten Patient*innenkollektiv nur vereinzelt angewandt (16,35–37). Bezüglich der endoskopischen Bergung von Tablettenbezoars gibt es positive Fallberichte. Eine endgültige Beurteilung steht aber noch aus (38,88–92).

4.4.2 Sekundäre Giftelimination und extrakorporale Verfahren

Im untersuchten Kollektiv wurde eine Form der sekundären Giftelimination in 15,6% der Vergiftungsfälle angewandt. Auf Grund eines liberalen Umgangs mit dem Terminus *forcierte Diurese* in den Dekurseinträgen gestaltete sich die Erhebung der sekundären Giftelimination schwierig. Die Definitionen zur forcierten Diurese variieren in der medizinischen Literatur. In dieser Arbeit wurde die forcierte Diurese definiert als die Gabe von mehr als 5 Liter intravenöser Flüssigkeitstherapie und der repetitiven Gabe von Schleifendiuretika. In den Dekursen wurde häufig eine „forcierte Diurese“ beschrieben. Bei manueller genauer Durchsicht der Fieberkurven stellte sich allerdings heraus, dass unsere Kriterien in der Mehrheit der Fälle nicht erfüllt wurden. Außerdem fand sich sogar die Verwendung des Begriffes der forcierten Diurese in Fällen, in denen nur geringe Flüssigkeitsmengen ohne Gabe eines Schleifendiuretikums verabreicht wurden. Insgesamt lässt sich daher sagen, dass für weitere Studien eine exaktere Definition dieses Begriffes notwendig ist.

In mehreren Publikationen der letzten Jahre wurde die repetitive Gabe von Aktivkohle besprochen und diskutiert. Diese ist lediglich bei Ingestion von Carbamazepin, Dapson, Phenobarbital, Chinin und Theophyllin als sinnvoll zu erachten und erfolgt auf Grund des erhöhten Zeitaufwandes zumeist auf der Intensivstation (1,16,34,35,39,86). Weitere sekundäre Gifteliminationsverfahren waren unter anderem die hyperbare Oxygenierung (HBO), die Harnalkalisierung und extrakorporale Verfahren, welche in Einzelfällen angewandt wurden. Von den extrakorporalen Verfahren wurden im Rahmen dieser Arbeit 17 Hämodialysen (8,5%), eine Plasmapherese und eine MARS Therapie zur Behandlung einer akuten Intoxikation angewandt. Bei den Hämodialysen wurden 4,5% zur sekundären Giftelimination und 4,0% im Rahmen der Behandlung von Komplikationen der Vergiftungen (z.B.: Hämodialyse bei akutem Nierenversagen bei Rhabdomyolyse bedingt durch Opiatintoxikationen) angewandt. Ähnlich ist die Datenlage einer deutschen Studie aus dem Jahr 2021. Hier lag die Rate an Hämodialysen zur Giftelimination bei 1,9% und als allgemeine intensivmedizinischen Therapiemaßnahme bei 7,8% (31).

4.4.3 Antidotgabe

Eine Verabreichung eines Antidots erfolgte in 128 von 199 Vergiftungsfällen (64,3%). Dieser im Vergleich zu anderen Studien hohe Anteil an Antidotgaben lässt sich auf die Art der Datenerhebung zurückführen, da in dieser Arbeit die präklinischen Antidotgaben, die Antidotgaben in der Erstaufnahme und auf der Intensivstation gewertet wurden. Allerdings wurde in anderen Studien auch eine häufige Anwendung von Antidot auf Intensivstationen und Notaufnahmen gezeigt (3,6,31,93). Im untersuchten Kollektiv wurden Flumazenil und Naloxon häufig als Antidot eingesetzt. Der hohe Prozentsatz an Antidotgaben lässt die Vermutung zu, dass ein freizügiger Umgang vorherrschte und Therapieversuche häufig ex juvantibus durchgeführt wurden. So wurde entgegen internationaler Empfehlungen bei sieben von 25 Patient*innen mit (retrospektiv festgestellten) reinen Äthanolvergiftungen ein Antidot appliziert (52,94). Diese Zahl gibt Grund zur Annahme, dass vor allem präklinisch im Zweifelsfall ein Antidot durch den*die Notarzt*Notärztin verabreicht wird. Nach einer Metaanalyse von Penninga et al. sollte die Anwendung von Flumazenil allerdings nicht routinemäßig und nur nach genauer Evaluierung der Indikation und möglicher Kontraindikationen erfolgen (50,95). In den letzten Jahren wurden nach Verabreichung von Flumazenil schwere Nebenwirkungen wie Herzrhythmusstörungen oder epileptische Anfälle beschrieben (95). Insbesondere bei Mischintoxikationen mit TCA kann eine Verabreichung von Flumazenil zu schweren epileptischen Anfällen führen. Auch bei der Applikation von Naloxon sollte an potenzielle Nebenwirkungen wie z.B. das Auslösen eines akuten Entzugssyndroms gedacht werden (96,97).

4.4.4 Beatmung und Aufenthaltsdauer

Eine invasive Beatmung benötigten im untersuchten Kollektiv 41,2%. Spannenderweise fand sich eine äußerst kurze Beatmungsdauer, welche im Median nur 19,2 Stunden betrug. Fast zwei Drittel jener Patient*innen, die invasiv beatmet werden mussten, konnten in weniger als 24 Stunden wieder extubiert werden. Sehr ähnlich ist die Datenlage in der rezenten Publikation von Siedler et al. mit einer Rate von 35,6% und in der Arbeit von Viertel et al., wo 30,0% der Patient*innen beatmet werden mussten (31,93).

Die Mehrheit der Patient*innen (73,4%) in dieser Arbeit konnten nach 48 Stunden die ICU verlassen, die mediane Aufenthaltsdauer lag bei 26 Stunden. Damit zeigte sich eine für akute Intoxikationen typische kurze Behandlungsdauer (8,31,68,98). Siedler et al. gibt zu bedenken, dass besonders Patient*innen mit Intoxikationen, die eine intensivmedizinische Betreuung benötigen, trotz der kurzen Behandlungsdauer dem Gesundheitssystem hohe Kosten verursachen (31). In einer Studie aus Irland wurden die Kosten für die intensivmedizinische Behandlung akuter Vergiftungen für das nationale Gesundheitssystem in Irland auf 5 Millionen Euro, bei einer Einwohnerzahl von 4,6 Millionen im Jahr 2014, geschätzt (8). In Hinblick auf die hohen Kosten ist auch in Betracht zu ziehen, dass bei einigen Patient*innen trotz Aufnahme auf die ICU schlussendlich keine intensivmedizinischen Therapiemaßnahmen durchgeführt werden mussten (31,75). In einigen Arbeiten wurde versucht, für Patient*innen ohne eindeutige klare intensivmedizinische Indikation wie invasive mechanische Beatmung, ein Vorhersagemodell für den Schweregrad einer Vergiftung bzw. die Notwendigkeit einer Therapie auf der ICU zu etablieren - ein optimales Modell wurde bisher allerdings noch nicht gefunden (31,74,75,99–101).

4.5 Entlassungen, Weiterbehandlung

Das Entlassungsmanagement von akut intoxikierten Patient*innen nach der Behandlung auf einer ICU zeigte sich sehr inhomogen. So wurden in einer Studie aus Dänemark 42,1% der 7.331 Patient*innen direkt von der ICU in die häusliche Pflege entlassen. Bei Siedler et al. waren es lediglich 17,4% der 587 Patient*innen und in der vorliegenden Arbeit wurden nur 26 der 199 Patient*innen (13,1%), direkt in die häusliche Obhut entlassen (31,61). Die Mehrheit der Patient*innen, die in dieser Arbeit eine Weiterbehandlung benötigten, wurden auf eine psychiatrische Normalstation verlegt. Dies lässt sich auf die hohe Rate an suizidal bedingten Vergiftungen zurückführen.

4.6 Mortalität

Die ICU-Mortalität im untersuchten Kollektiv war mit 2,5% gering und ist vergleichbar mit einer niedrigen Mortalitätsrate anderer internationaler Studien

(7,8,31,68,93,99,102). Von den fünf Patient*innen, die verstorben sind, wurden vier Patient*innen durch den*die Notarzt*Notärztin präklinisch wiederbelebt und befanden sich schon bei Aufnahme auf die ICU in einem kritischen Zustand mit äußerst schlechter Prognose. Eine Studie aus Finnland von Koskela et al., die sich mit letalen Vergiftungen außerhalb des Krankenhauses und im Krankenhaus befasste, zeigte, dass sich die Hälfte aller auf der Intensivstation verstorbenen Patient*innen schon bei Aufnahme auf die Intensivstation in einem kritischen Zustand befanden (103). Auch Liisanantti et al. definierten ein cardiorespiratorisches Versagen als Risikofaktor für ein Versterben der Patient*innen mit akuten Vergiftungen auf der Intensivstation (99). Im Rahmen dieser Diplomarbeit fand sich bei all jenen Patient*innen, welche präklinisch keine Wiederbelebungsmaßnahmen benötigten, eine exzellente Prognose. Lediglich eine einzige Patientin verstarb an einem Leberversagen bei Pilzintoxikation, da sie für eine Lebertransplantation nicht geeignet war. Damit zeigt sich eine exzellente Prognose von intoxikierten Patient*innen, welche ohne Reanimationsmaßnahmen die Intensivstation erreichen. Die niedrige Mortalität ist insofern interessant, als dass das Universitätsklinikum als tertiäres, überregionales Zentrum auch schwere und komplexe Fälle von Krankenhäusern aus dem gesamten Bundesland und Nachbarbundesländern übernimmt.

4.7 Psychiatrischer Kontext

In diesem Kollektiv wurde bei 89 Aufnahmen (44,7%) akute Suizidalität als Ursache für eine akute Vergiftung erhoben, davon waren 64,0% Frauen und 36,0% Männer. Dieser geschlechterspezifische Unterschied spiegelt sich in der Suizidstatistik Österreich wider, in der sich ein deutlicher Unterschied bei den Suizidmethoden zwischen den Geschlechtern zeigt (56,57). Bei beiden Geschlechtern ist die häufigste Suizidmethode das Erhängen, die zweithäufigste Methode bei Männern ist das Erschießen und bei Frauen das Vergiften (56). Zu bedenken ist, dass Suizidversuche ca. 10- bis 30-mal häufiger stattfinden als tatsächliche Suizide und Suizidversuche durch Vergiften mindestens doppelt so häufig bei Frauen wie bei Männern erfolgen (56,57).

Bei den 89 Patient*innen, die sich auf Grund akuter Suizidalität vergifteten, wurde in 93,2% der Fälle ein psychiatrisches Konsil durchgeführt. In der internationalen

Literatur wurde dieser Aspekt nur selten analysiert. Laut einer belgischen Studie aus dem Jahr 2019 erhielten lediglich 39 (15,4%) der 254 akut intoxikierten Patient*innen, die stationär auf der Normalstation bzw. auf der Intensivstation behandelt werden mussten, ein psychiatrisches Konsil (104). Hingegen wurde bei einer retrospektiven Studie aus Heidelberg über Suizidversuche durch Selbstvergiftung auf einer internistischen Intensivstation bei allen 691 Patient*innen ein*e Psychiater*in hinzugezogen (105).

Von den 83 Patient*innen (mit 89 Aufnahmen) dieser Arbeit, die sich in suizidaler Handlung vergifteten, wurden bei 75,9% eine bzw. mehrere psychische Vorerkrankungen diagnostiziert. Sehr ähnlich war die Datenlage einer deutschen Studie von 2001. Hier war bei 51 (67,1%) der 76 in suizidaler Absicht vergifteten Patient*innen eine psychiatrische Grunderkrankung bekannt (93). Im Rahmen einer großen multizentrischen Studie der WHO/EURO zu suizidalem Verhalten wurden u.a. Daten für die Region Basel veröffentlicht, in der bei 98,3% aller 984 Suizidversuche eine psychische Erkrankung nachgewiesen werden konnte (54).

Knapp dreiviertel aller Patient*innen, die mit einer Vergiftung in suizidaler Absicht auf der ICU behandelt worden waren, benötigten eine psychiatrische Weiterbehandlung. Eine sehr ähnliche Datenlage zeigte die Studie von Sorge et al., bei der 82,0% der in suizidaler Absicht vergifteten Patient*innen auf einer psychiatrischen Station weiterbehandelt wurden (69). Ähnlich dazu war dieser Wert in der Arbeit von Descamps et al. bei 76,4% (104).

4.8 Limitationen

Es handelt sich bei dieser Arbeit um eine retrospektive Datenanalyse, die anhand ihres Designs mehrere Limitationen aufweist. Als Limitation zu erwähnen ist, dass diese Arbeit monozentrisch durchgeführt wurde und nur Patient*innen der Intensivstation der Universitätsklinik für Innere Medizin der Medizinischen Universität Graz erfasst wurden. Aus diesem Grund ist eine externe Validität nicht sicher ableitbar. Allerdings ist hervorzuheben, dass an der Medizinischen Universität Graz als überregionales Zentrum ein Zutransfer von peripheren Krankenhäusern regelhaft erfolgt und damit ein breites Spektrum von intensivpflichtigen intoxikierten Patient*innen erfasst wird. Eine weitere Limitation bezieht sich auf die Datenerhebung. Auf Grund des retrospektiven Designs war es nur möglich, sich auf die Korrektheit und Vollständigkeit der Dokumentation zu verlassen, da eine zusätzliche Erhebung von Informationen nicht möglich war. Im Übrigen musste man sich auch auf die Richtigkeit der Angaben des*der Patient*in bzw. der Angehörigen zur Vergiftung verlassen, da eine laborchemische Substananalyse nicht standardisiert durchgeführt wurde. Allerdings war es mit dieser retrospektiven Analyse möglich, einen langen Zeitraum über sechs Jahre auszuwerten und damit eine repräsentative Abbildung der Intoxikationen, Behandlungen und des Outcomes zu erstellen. Eine weitere Limitation bezieht sich auf das Kollektiv, da nur intensivpflichtige Patient*innen eingeschlossen wurden. Damit ist es leider nicht möglich, auf die Gesamtzahl der Intoxikationen in der Bevölkerung oder in den Normalstationen der Krankenhäuser zu schließen. Diese Erhebung hätte aber bei weitem den Rahmen dieser Diplomarbeit gesprengt.

5 Ausblick

Da in dieser Arbeit isoliert Intensivpatient*innen beleuchtet wurden, wäre eine generelle Studie, die auch Patient*innen des präklinischen Bereichs, der ambulanten Versorgung und der Normalstation miteinbezieht, sinnvoll. Um eine konkrete Aussage zur Mortalität bei akuten Intoxikationen treffen zu können, müssten auch Patient*innen, die nie ein Krankenhaus erreichen, miteinbezogen werden. Auch eine Untersuchung der Langzeitmortalität von intensivpflichtigen intoxikierten Patient*innen bzw. die Rate an Wiederaufnahmen über einen noch längeren Zeitraum sollte in Zukunft untersucht werden. Des Weiteren sollte der Begriff der forcierten Diurese in zukünftigen Studien einheitlich definiert werden.

6 Conclusio

Diese retrospektive Datenanalyse bietet mit 199 Aufnahmen von intensivpflichtigen Patient*innen einen repräsentativen Überblick über die häufigsten Intoxikationen, Ursachen und Therapien auf der medizinischen Intensivstation. Hervorzuheben ist, dass die suizidale Absicht bei Vergiftungen den größten Anteil eingenommen hat, weswegen in dieser Arbeit der psychiatrische Kontext weiter beleuchtet wurde. Eine hohe Rate an psychiatrischen Vorerkrankungen und die hohe Rate an Suizidalität sprechen für eine vermehrte Prävention, Aufklärung und niederschwellige Angebote im niedergelassenen Bereich.

7 Literaturverzeichnis

1. Weidhase L, Hentschel H, Mende L, Schulze G, Petros S. Akute Vergiftungen im Erwachsenenalter. *Internist*. März 2014;55(3):281–96.
2. Schwarz ES, Kopec KT, Wiegand TJ, Wax PM, Brent J. Should We Be Using the Poisoning Severity Score? *J Med Toxicol*. Juni 2017;13(2):135–45.
3. Burillo-Putze G, Munne P, Dueñas A, Pinillos MA, Naveiro JM, Cobo J, u. a. National multicentre study of acute intoxication in emergency departments of Spain. *Eur J Emerg Med*. Juni 2003;10(2):101–4.
4. Kristinsson J, Palsson R, Gudjonsdottir GA, Blondal M, Gudmundsson S, Snook CP. Acute poisonings in Iceland: A prospective nationwide study. *Clinical Toxicology*. Januar 2008;46(2):126–32.
5. Duineveld C, Vroegop M, Schouren L, Hoedemaekers A, Schouten J, Moret-Hartman M, u. a. Acute intoxications: Differences in management between six Dutch hospitals. *Clinical Toxicology*. Februar 2012;50(2):120–8.
6. Heyerdahl F, Bjornas MA, Hovda KE, Skog K, Opdahl A, Wium C, u. a. Acute poisonings treated in hospitals in Oslo: a one-year prospective study (II): clinical outcome. *Clin Toxicol (Phila)*. Januar 2008;46(1):42–9.
7. Schwake L, Wollenschläger I, Stremmel W, Encke J. Adverse drug reactions and deliberate self-poisoning as cause of admission to the intensive care unit: a 1-year prospective observational cohort study. *Intensive Care Med*. Februar 2009;35(2):266–74.
8. McMahon A, Brohan J, Donnelly M, Fitzpatrick GJ. Characteristics of patients admitted to the intensive care unit following self-poisoning and their impact on resource utilisation. *Ir J Med Sci*. September 2014;183(3):391–5.
9. Statistik Austria. Statistik Austria, Todesursachenstatistik nach ICD-10 Codes (T36-T65); erstellt am 03.08.2021, nach persönlicher Kommunikation bereitgestellt von der Bundesanstalt Statistik Österreich. 2021.
10. Statistik Austria. Statistik Austria, Spitalsentlassungsstatistik basierend auf Daten des Bundesministeriums für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz. Erstellt am 09.05.2021; nach persönlicher Kommunikation

bereitgestellt von der Bundesanstalt Statistik Österreich. 2021.

11. VIZ Österreich. Vergiftungsinformationszentrale Österreich; Statistik Anrufe 2006-2015; zuletzt aktualisiert am 06.08.2021, nach persönlicher Kommunikation bereitgestellt von der Vergiftungsinformationszentrale Österreich. 2021.

12. Hahn A, Begemann K, Stürer A. Vergiftungen in Deutschland: Krankheitsbegriff, Dokumentation und Einblicke in das Geschehen. Bundesgesundheitsbl. Juni 2014;57(6):638–49.

13. Paschen H-R, Stuhr M, Kerner T. Vergiftungen im Rettungsdienst – Diagnose und Therapie. Notarzt. 24. April 2014;30(02):49–57.

14. Gummin DD, Mowry JB, Beuhler MC. 2019 annual report of the American Association of Poison Control Centers' National Poison Data System (NPDS): 37th annual report. Clin Toxicol (Phila) [Internet]. 2020;58. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1080/15563650.2020.1834219>

15. Reifferscheid F, Kaiser G, Freudenberg M, Stuhr M, Kerner T. Verletzungen durch Säuren, Laugen und Gefahrstoffe im Rettungsdienst. Notf.med up2date. 16. Dezember 2013;8(04):301–16.

16. Hackl G. Akute Intoxikationen: Marker für Screening, Diagnose und Therapiesteuerung. Med Klin Intensivmed Notfmed. Mai 2019;114(4):302–12.

17. Hafer C, Kielstein J. Therapie akuter Intoxikationen. Intensivmed.up2date. 10. Juli 2014;10(03):201–15.

18. Pohjola-Sintonen S, Kivistö KT, Vuori E, Lapatto-Reiniluoto O, Tiula E, Neuvonen PJ. Identification of Drugs Ingested in Acute Poisoning: Correlation of Patient History With Drug Analyses: Therapeutic Drug Monitoring. Dezember 2000;22(6):749–52.

19. Wright N. An Assessment of the Unreliability of the History Given by Self-Poisoned Patients. Clinical Toxicology. Januar 1980;16(3):381–4.

20. Sieber R. Leitsymptome und Toxidrome als diagnostische Hilfe bei Intoxikationen. Swiss Med Forum [Internet]. 18. April 2001 [zitiert 4. August 2021]; Verfügbar unter: <https://doi.emh.ch/smf.2001.04116>

21. Reisinger A, Rabensteiner J, Hackl G. Diagnosis of acute intoxications in

critically ill patients: focus on biomarkers – part 1: epidemiology, methodology and general overview. *Biomarkers*. 2. Januar 2020;25(1):9–19.

22. Tschirdewahn J, Eyer F. Diagnostik und Behandlung ausgesuchter akuter Arzneimittelvergiftungen mit hoher klinischer Relevanz. *Bundesgesundheitsbl*. November 2019;62(11):1313–23.

23. Reisinger A, Rabensteiner J, Hackl G. Diagnosis of acute intoxications in critically ill patients: focus on biomarkers – part 2: markers for specific intoxications. *Biomarkers*. 17. Februar 2020;25(2):112–25.

24. Pemmerl S. Erstdiagnose und Erstbehandlungen von Vergiftungen. *Med Klin Intensivmed Notfmed*. September 2013;108(6):459–64.

25. Desel H. Toxikologische Analytik: Methodik, Indikation und Bewertung. *Med Klin Intensivmed Notfmed*. September 2013;108(6):471–5.

26. Martens F. Vergiftungen im Rettungsdienst. *Notfallmedizin up2date*. Juni 2007;2(2):137–56.

27. Müller D, Desel H. Common Causes of Poisoning. *Deutsches Ärzteblatt Online [Internet]*. 11. Oktober 2013 [zitiert 3. August 2021]; Verfügbar unter: <https://www.aerzteblatt.de/10.3238/arztebl.2013.0690>

28. Genser D, Arif T. Anfragen an VIZ Österreich; [Internet]. 2018 [zitiert 29. September 2021]. Verfügbar unter: https://goeg.at/sites/goeg.at/files/inline-files/Anfragen%20VIZ_GfKT%20Wien%202018%2011%2016%20für%20homepage.pdf

29. Kramer J, Eisinger J, Kraxner R, Schreiber W, van Tulder R. Charakteristika von intoxikierten Patienten der Christophorus Flugrettung: Eine retrospektive Kohortenbeobachtungsstudie der Jahre 2006–2012. *Notfall Rettungsmed*. Februar 2017;20(1):6–12.

30. Walloch S, Haasen C, Püschel K. Drogennotfälle in Hamburg: Eine Analyse anhand der Einsatzprotokolle der notarztbesetzten Rettungsmittel 1997–2004. *Suchttherapie [Internet]*. 2007;8. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1055/s-2007-985845>

31. Siedler S, Trageser HB, Grensemann J, Hilgarth H, Simon M, Kluge S. Akute Intoxikationen auf der Intensivstation: Eine 10-Jahres-Analyse. *Med Klin*

Intensivmed Notfmed [Internet]. 23. Juli 2021 [zitiert 4. August 2021]; Verfügbar unter: <https://link.springer.com/10.1007/s00063-021-00839-8>

32. Geith S, Ganzert M, Schmoll S, Acquarone D, Deters M, Sauer O, u. a. Deutschlandweites Vergiftungsspektrum im Kindes- und Jugendalter. *Klin Padiatr.* Juli 2018;230(04):205–14.

33. Lund C, Drottning P, Stiksrud B, Vahabi J, Lyngra M, Ekeberg I, u. a. A one-year observational study of all hospitalized acute poisonings in Oslo: complications, treatment and sequelae. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* Dezember 2012;20(1):49.

34. Zellner T, Prasa D, Färber E, Hoffmann-Walbeck P, Genser D, Eyer F. The Use of Activated Charcoal to Treat Intoxications. *Deutsches Aerzteblatt Online* [Internet]. 3. Mai 2019 [zitiert 22. August 2021]; Verfügbar unter: <https://www.aerzteblatt.de/10.3238/arztebl.2019.0311>

35. Krenzelok EP. New developments in the therapy of intoxications. *Toxicol Lett.* 28. Februar 2002;127(1–3):299–305.

36. Benson BE, Hoppu K, Troutman WG, Bedry R, Erdman A, Höjer J, u. a. Position paper update: gastric lavage for gastrointestinal decontamination. *Clinical Toxicology.* März 2013;51(3):140–6.

37. Höjer J, Troutman WG, Hoppu K, Erdman A, Benson BE, Mégarbane B, u. a. Position paper update: ipecac syrup for gastrointestinal decontamination. *Clinical Toxicology.* März 2013;51(3):134–9.

38. Rauber-Lüthy C, Hofer KE, Bodmer M, Kullak-Ublick GA, Kupferschmidt H, Ceschi A. Gastric pharmacobezoars in quetiapine extended-release overdose: a case series. *Clin Toxicol (Phila).* Dezember 2013;51(10):937–40.

39. American Academy of Clinical Toxicology, European Association of Poisons Centres and Clinical Toxicologists. Position Statement and Practice Guidelines on the Use of Multi-Dose Activated Charcoal in the Treatment of Acute Poisoning. *Journal of Toxicology: Clinical Toxicology.* Januar 1999;37(6):731–51.

40. Ghannoum M, Gosselin S. Enhanced Poison Elimination in Critical Care. *Advances in Chronic Kidney Disease.* Januar 2013;20(1):94–101.

41. Proudfoot AT, Krenzelok EP, Vale JA. Position Paper on Urine Alkalinization.

Journal of Toxicology: Clinical Toxicology. Januar 2004;42(1):1–26.

42. McDonagh MS, Morgan D, Carson S, Russman BS. Systematic review of hyperbaric oxygen therapy for cerebral palsy: the state of the evidence. *Developmental Medicine & Child Neurology*. Dezember 2007;49(12):942–7.

43. Foster JH. Hyperbaric oxygen therapy: contraindications and complications. *J Oral Maxillofac Surg*. Oktober 1992;50(10):1081–6.

44. Hüser C, Hackl G, Baumgärtel M. Update – Intoxikationen in der Intensivmedizin. *Dtsch med Wochenschr*. Februar 2020;145(03):161–5.

45. Ghannoum M, Lavergne V, Gosselin S, Mowry JB, Hoegberg LCG, Yarema M, u. a. Practice Trends in the Use of Extracorporeal Treatments for Poisoning in Four Countries. *Semin Dial*. Januar 2016;29(1):71–80.

46. Schaper A. Intoxikationen im Erwachsenen- und Kindesalter aus präklinischer Sicht. Schaper A: Intoxikationen im Erwachsenen- und Kindesalter aus präklinischer Sicht. 8. Januar 2021;(1–2021):039–47.

47. Bouchard J, Lavergne V, Roberts DM, Cormier M, Morissette G, Ghannoum M. Availability and cost of extracorporeal treatments for poisonings and other emergency indications: a worldwide survey. *Nephrology Dialysis Transplantation*. April 2017;32(4):699–706.

48. King JD, Kern MH, Jaar BG. Extracorporeal Removal of Poisons and Toxins. *Clin J Am Soc Nephrol*. 6. September 2019;14(9):1408–15.

49. The Extracorporeal Treatments in Poisoning Workgroup (2021) Executive summary of recommendations; zugegriffen, am 26.09.2021 [Internet]. Verfügbar unter: <https://www.extrip-workgroup.org/recommendations>

50. Hruby K. Antidote in der klinischen Toxikologie. *Med Klin Intensivmed Notfmed*. September 2013;108(6):465–70.

51. Boyle JS, Bechtel LK, Holstege CP. Management of the critically poisoned patient. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. Dezember 2009;17(1):29.

52. Giftinformationszentrale Nord. Antidotliste Giftinformationszentrale Nord; zuletzt aktualisiert, am 20.04.2020 [Internet]. 2020 [zitiert 4. August 2021]. Verfügbar unter: [---

75](https://www.giz-</p></div><div data-bbox=)

nord.de/php/images/downloads/Antidota/Antidotaliste_Giz.pdf

53. Bachmann S. Epidemiology of Suicide and the Psychiatric Perspective. IJERPH. 6. Juli 2018;15(7):1425.

54. Muheim F, Eichhorn M, Berger P, Czernin S, Stoppe G, Keck M, u. a. Suicide attempts in the county of Basel: results from the WHO/EURO Multicentre Study on Suicidal Behaviour. Swiss Med Wkly [Internet]. 28. Mai 2013 [zitiert 2. September 2021]; Verfügbar unter: <http://doi.emh.ch/smw.2013.13759>

55. Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK) Stubenring 1, 1010 Wien N. BMSGPK (Hg.) (2016): Suizid und Suizidprävention in Österreich. Bericht 2016. Wien: Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz, Wien.

56. Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK) Stubenring 1, 1010 Wien. BMSGPK (Hg.) (2020): Suizid und Suizidprävention in Österreich. Wien: Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz, Wien.

57. Kapusta N, Rendi-Wagner P. Suizid und Suizidprävention in Österreich Basisbericht 2013 [Internet]. Wien: Bundesministerium für Gesundheit; 2014 [zitiert 2. September 2021]. Verfügbar unter: <https://repository.publisso.de/resource/fri:5668757>

58. World Health Organization. World Health Organization. (2014). Preventing suicide: a global imperative. World Health Organization. [Internet]. [zitiert 27. September 2021]. Verfügbar unter: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241564779>

59. Banderas-Bravo ME, Arias-Verdú MD, Macías-Guarasa I, Aguilar-Alonso E, Castillo-Lorente E, Pérez-Costillas L, u. a. Patients Admitted to Three Spanish Intensive Care Units for Poisoning: Type of Poisoning, Mortality, and Functioning of Prognostic Scores Commonly Used. BioMed Research International. 2017;2017:1–9.

60. Bron B. Vergiftung und Suizid. Deutsches Ärzteblatt 2000; 97: A 3027–3029 [Heft 45]. 2000.

61. Brandenburg R, Brinkman S, de Keizer NF, Meulenbelt J, de Lange DW. In-

Hospital Mortality and Long-Term Survival of Patients With Acute Intoxication Admitted to the ICU*: *Critical Care Medicine*. Juni 2014;42(6):1471–9.

62. Lindqvist E, Edman G, Hollenberg J, Nordberg P, Forsberg S. Long-term mortality and cause of death for patients treated in Intensive Care Units due to poisoning. *Acta Anaesthesiol Scand*. April 2019;63(4):500–5.

63. O'Brien BP, Murphy D, Conrick-Martin I, Marsh B. The Functional Outcome and Recovery of Patients Admitted to an Intensive Care Unit following Drug Overdose: A Follow-Up Study. *Anaesth Intensive Care*. September 2009;37(5):802–6.

64. Bjornaas MA, Hovda KE, Heyerdahl F, Skog K, Drottning P, Opdahl A, u. a. Suicidal intention, psychosocial factors and referral to further treatment: A one-year cross-sectional study of self-poisoning. *BMC Psychiatry*. Dezember 2010;10(1):58.

65. Syse VL, Brekke M, Grimsrud MM, Persett PS, Heyerdahl F, Hovda KE, u. a. Gender differences in acute recreational drug toxicity: a case series from Oslo, Norway. *BMC Emerg Med*. Dezember 2019;19(1):29.

66. Xiao L, Ye Y, Wang Y, Dai X, Fang S, Wei Y, u. a. A 9-year retrospective study of poisoning-related deaths in Southwest China (Sichuan). *Forensic Science International*. Januar 2021;318:110558.

67. Fathelrahman AI, Ab Rahman AF, Mohd Zain Z. Self-poisoning by drugs and chemicals: variations in demographics, associated factors and final outcomes. *General Hospital Psychiatry*. September 2008;30(5):467–70.

68. Henderson A, Wright M, Pond SM. Experience with 732 acute overdose patients admitted to an intensive care unit over six years. *Medical Journal of Australia*. Januar 1993;158(1):28–30.

69. Sorge M, Weidhase L, Bernhard M, Gries A, Petros S. Self-poisoning in the acute care medicine 2005–2012. *Anaesthesist*. Juni 2015;64(6):456–62.

70. Liakoni E, Dolder P, Rentsch K, Liechti M. Acute health problems due to recreational drug use in patients presenting to an urban emergency department in Switzerland. *Swiss Med Wkly [Internet]*. 28. Juli 2015 [zitiert 27. Juli 2021]; Verfügbar unter: <http://doi.emh.ch/smw.2015.14166>

71. Cengiz M, Baysal Z, Ganidagli S, Altindag A. Characteristics of poisoning cases in adult intensive care unit in Sanliurfa, Turkey. *Saudi Med J*. April 2006;27(4):497–

502.

72. Ng F. Ten-year profile of acute poisoning patients presenting to an Accident and Emergency Department requiring intensive care in a regional hospital of Hong Kong. *Hong Kong Journal of Emergency Medicine*. Januar 2019;26(1):3–14.

73. Lindqvist E, Edman G, Hollenberg J, Nordberg P, Ösby U, Forsberg S. Intensive care admissions due to poisoning. *Acta Anaesthesiol Scand*. November 2017;61(10):1296–304.

74. Meulendijks CFM, van den Berg EJ, Fortuyn HD, Verkes RJ, van der Wilt GJ, Kramers C. Predicting the need for hospital admission in patients with intentional drug overdose. *Neth J Med*. Mai 2003;61(5):164–7.

75. Brandenburg R, Brinkman S, de Keizer NF, Kesecioglu J, Meulenbelt J, de Lange DW. The need for ICU admission in intoxicated patients: a prediction model. *Clinical Toxicology*. 2. Januar 2017;55(1):4–11.

76. Orsini J, Din N, Elahi E, Gomez A, Rajayer S, Malik R, u. a. Clinical and epidemiological characteristics of patients with acute drug intoxication admitted to ICU. *Journal of Community Hospital Internal Medicine Perspectives*. 2. Oktober 2017;7(4):202–7.

77. Lam S-M, Lau AC-W, Yan W-W. Over 8 years experience on severe acute poisoning requiring intensive care in Hong Kong, China. *Hum Exp Toxicol*. September 2010;29(9):757–65.

78. Zhou L, Liu L, Chang L, Li L. Poisoning Deaths in Central China (Hubei): A 10-year Retrospective Study of Forensic Autopsy Cases: POISONING DEATHS IN CENTRAL CHINA. *Journal of Forensic Sciences*. Januar 2011;56:S234-237.

79. Wang L-L, Zhang M, Zhang W, Li B-X, Li R-B, Zhu B-L, u. a. A retrospective study of poisoning deaths from forensic autopsy cases in northeast China (Liaoning). *Journal of Forensic and Legal Medicine*. April 2019;63:7–10.

80. Parekh U, Gupta S. Epidemio-toxicological profile of poisoning cases - A five years retrospective study. *Journal of Forensic and Legal Medicine*. Juli 2019;65:124–32.

81. Singh SP, Aggarwal AD, Oberoi SS, Aggarwal KK, Thind AS, Bhullar DS, u. a. Study of poisoning trends in north India – A perspective in relation to world statistics.

Journal of Forensic and Legal Medicine. Januar 2013;20(1):14–8.

82. Lemos YV, Wainstein AJA, Savoi LM, Drummond-Lage AP. Epidemiological and toxicological profile of homicide victims in a legal medicine unit in Brazil. *Journal of Forensic and Legal Medicine*. Juli 2019;65:55–60.

83. Wigen Skjerdal J, Andrew E, Gjertsen F. Deaths by poisoning in Norway 2003–2012. *Clinical Toxicology*. 2. Juli 2016;54(6):495–500.

84. Mowry JB, Spyker DA, Brooks DE, Zimmerman A, Schauben JL. 2015 Annual Report of the American Association of Poison Control Centers' National Poison Data System (NPDS): 33rd Annual Report. *Clinical Toxicology*. 25. November 2016;54(10):924–1109.

85. Razwiedani L, Rautenbach P. Epidemiology of Organophosphate Poisoning in the Tshwane District of South Africa. *Environ Health Insights*. 1. Januar 2017;11:117863021769414.

86. Chyka PA. Multiple-Dose Activated Charcoal and Enhancement of Systemic Drug Clearance: Summary of Studies in Animals and Human Volunteers. *Journal of Toxicology: Clinical Toxicology*. Januar 1995;33(5):399–405.

87. Toxicology AA of C, Centres EA of P, Toxicologists C. Position Paper: Single-Dose Activated Charcoal. *LCLT*. 1. Februar 2005;43(2):61–87.

88. Briggs AL, Deal LL. Endoscopic removal of pharmacobezoar in case of intentional potassium overdose. *J Emerg Med*. März 2014;46(3):351–4.

89. Guillermo PTJ, Carlos PHJ, Ivonne BAM, Herminio TF, Rubén RP. Extended release potassium salts overdose and endoscopic removal of a pharmacobezoar: A case report. *Toxicol Rep*. 2014;1:209–13.

90. Höjer J, Personne M. Endoscopic removal of slow release clomipramine bezoars in two cases of acute poisoning. *Clin Toxicol (Phila)*. April 2008;46(4):317–9.

91. Thornley-Brown D, Galla JH, Williams PD, Kant KS, Rashkin M. Lithium toxicity associated with a trichobezoar. *Ann Intern Med*. 1. Mai 1992;116(9):739–40.

92. von Düring S, Challet C, Christin L. Endoscopic removal of a gastric pharmacobezoar induced by clomipramine, lorazepam, and domperidone

- overdose: a case report. *J Med Case Rep*. 27. Februar 2019;13(1):45.
93. Viertel A, Weidmann E, Brodt H-R. Akute Vergiftungen in der internistischen Intensivmedizin. *Dtsch med Wochenschr*. 18. Oktober 2001;126(42):1159–63.
94. Jung Y, Namkoong K. Alcohol. In: *Handbook of Clinical Neurology* [Internet]. Elsevier; 2014 [zitiert 8. September 2021]. S. 115–21. Verfügbar unter: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780444626196000070>
95. Penninga EI, Graudal N, Ladekarl MB, Jürgens G. Adverse Events Associated with Flumazenil Treatment for the Management of Suspected Benzodiazepine Intoxication - A Systematic Review with Meta-Analyses of Randomised Trials. *Basic Clin Pharmacol Toxicol*. Januar 2016;118(1):37–44.
96. van Dorp EL, Yassen A, Dahan A. Naloxone treatment in opioid addiction: the risks and benefits. *Expert Opinion on Drug Safety*. März 2007;6(2):125–32.
97. Wermeling DP. Review of naloxone safety for opioid overdose: practical considerations for new technology and expanded public access. *Therapeutic Advances in Drug Safety*. Februar 2015;6(1):20–31.
98. Lapatto-Reiniluoto O, Kivistö KT, Pohjola-Sintonen S. A prospective study of acute poisonings in Finnish hospital patients. *Hum Exp Toxicol* [Internet]. 1998;17. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1177/096032719801700604>
99. Liisanantti JH, Ohtonen P, Kiviniemi O. Risk factors for prolonged intensive care unit stay and hospital mortality in acute drug-poisoned patients: an evaluation of the physiologic and laboratory parameters on admission. *J Crit Care* [Internet]. 2011;26. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2010.08.009>
100. Hamad AE, Al-Ghadban A, Carvounis CP. Predicting the need for medical intensive care monitoring in drug-overdosed patients. *J Intensive Care Med* [Internet]. 2000;15. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1177/088506660001500603>
101. Sam KG, Kondabolu K, Pati D, Kamath A, Pradeep Kumar G, Rao PGM. Poisoning severity score, APACHE II and GCS: Effective clinical indices for estimating severity and predicting outcome of acute organophosphorus and carbamate poisoning. *Journal of Forensic and Legal Medicine*. Juli 2009;16(5):239–47.
102. Clark D, Murray DB, Ray D. Epidemiology and Outcomes of Patients

Admitted to Critical Care after Self-Poisoning. *Journal of the Intensive Care Society*. 1. Oktober 2011;12(4):268–73.

103. Koskela L, Raatiniemi L, Bakke HK, Ala-Kokko T, Liisanantti J. Do pre-hospital poisoning deaths differ from in-hospital deaths? A retrospective analysis. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. Dezember 2017;25(1):48.

104. Descamps A-MK, Vandijck DM, Buylaert WA, Mostin MA, Paepe PD. Characteristics and costs in adults with acute poisoning admitted to the emergency department of a university hospital in Belgium. Orueta JF, Herausgeber. *PLoS ONE*. 4. Oktober 2019;14(10):e0223479.

105. Eisenbach C, Ungur AL, Unger J, Stremmel W, Encke J. Admission to intensive care for parasuicide by self-poisoning: Variation by time cycles, climate and the lunar cycle. *Psychiatry Research*. November 2008;161(2):177–84.