

Diplomarbeit

**Intoxikationen mit kardial wirksamen Substanzen und
Notwendigkeit einer intensivmedizinischen Behandlung
im Kindes- und Jugendalter
Eine retrospektive Analyse**

eingereicht von

Elisabeth Kölbl

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktorin der gesamten Heilkunde

(Drⁱⁿ. med. univ.)

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt an der

**Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde Graz
Klinische Abteilung für pädiatrische Kardiologie**

unter der Anleitung von

Ass.-Prof. Priv.-Doz. Dr.med.univ. Dr.scient.med. Stefan Kurath-Koller

Univ. FÄ Dr.in med.univ. Nathalie Maria Öffl

Graz, 30. Juli 2025

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.

Des Weiteren erkläre ich hiermit, dass, sofern bei der Erstellung dieser Arbeit Künstliche Intelligenz (KI) Werkzeuge zur Generierung und/oder Korrektur bestimmter Textpassagen verwendet wurden, dieser Einsatz unter Einhaltung ethischer Grundsätze, akademischer Integrität und den Vorgaben meiner Universität erfolgte, sowie in Folge dies transparent gemacht und in angemessener Weise gekennzeichnet wurde.

Graz, am 30. Juli 2025

Elisabeth Kölbl eh.

Danksagungen

Ein ganz besonderer Dank gilt meinem Betreuer, Herrn Ass.-Prof. Priv.-Doz. Dr.med.univ. Dr.scient.med. Stefan Kurath-Koller, der mir im Prozess dieser Diplomarbeit stets unterstützend zur Seite stand. Ohne seine Bereitschaft, mich allzeit und mit viel Geduld in meiner Datenauswertung, statistischen Bearbeitung sowie dem Schreibprozess zu unterstützen, wäre die Durchführung dieser Studie nicht möglich gewesen. Vom Vorschlag des Themas, bis hin zur Abgabe der Arbeit, ermutigte er mich mit zahlreichen Ratschlägen, hilfreichen Tipps und interessanten Diskussionen.

Meinen größten Dank möchte ich meinen Eltern sowie meinem Bruder aussprechen, welche nicht nur über das gesamte Studium hinweg, sondern auch in allen Bereichen abseits der Universität die größte vorstellbare emotionale Stütze für mich sind. Die Liebe, das Verständnis und die unermüdliche Unterstützung, die ihr mir allzeit entgegenbringt, sind keinesfalls selbstverständlich und Worte können nicht ausdrücken, wie dankbar ich euch dafür bin. Euer Beistand hat mich durch die guten, aber auch die schwierigen Zeiten getragen. Danke, dass ihr immer für mich da seid und immer an mich glaubt.

Des Weiteren möchte ich mich bei meinen Studienkolleg*innen bedanken, die ich im Rahmen dieses Studiums kennenlernen durfte. Sie standen mir nicht nur bei meiner Diplomarbeit, sondern auch während des Studiums stets mit Rat und Tat zur Seite. Ihr habt dieses Studium zu etwas ganz Besonderem und Unvergesslichen gemacht.

Zuletzt – aber deswegen nicht weniger wichtig – möchte ich mich bei meiner erweiterten Familie und all meinen Freund*innen bedanken. Danke für eure Unterstützung und die Freude, die ihr mir tagtäglich bringt.

Zusammenfassung

Hintergrund: Regelmäßig werden Kinder und Jugendliche aufgrund von Intoxikationen auf der pädiatrischen Intensivstation behandelt. Wie sich die Zahlen und Arten der Intoxikationen in den letzten Jahren im Einzugsgebiet des Universitätsklinikums Graz entwickelt haben, ob es einen Einfluss der COVID-19-Pandemie oder anderer Faktoren gab und wie, beziehungsweise, ob eine Behandlung bei kardialen Komplikationen nötig war, ist unklar. Das Ziel dieser Arbeit ist, aus den Daten eines fünfjährigen Zeitraumes von 2018 bis 2022 eventuelle Zusammenhänge und Trends zu erkennen und zu beschreiben.

Methode: Es wurden im Rahmen einer Stichwortsuche insgesamt 326 Patient*innenfälle gefunden, die für die Datenauswertung in Frage kommen würden. Nach Überprüfung der Ein- und Ausschlusskriterien konnten 30 Fälle ausgeschlossen werden, sodass letztendlich 296 Patient*innenfälle für eine weitere Auswertung übrig waren. Dabei handelt es sich um Mädchen, Jungen und sich als divers identifizierende Patient*innen im Alter von 0 bis 18 Jahren, die in der Zeit vom 1. Januar 2018 bis zum 31. Dezember 2022 aufgrund einer Intoxikation auf der pädiatrischen Intensivstation des Universitätsklinikums für Kinder- und Jugendheilkunde in Graz behandelt worden waren. Mithilfe des Krankenhausinformationssystems „openMEDOCS“ konnte eine Datenrecherche durchgeführt werden. Eine Vielzahl an Parametern, beispielsweise demographische Daten, die konsumierten Substanzen und eine mögliche suizidale Intention wurden ausgewertet und in einer Excel-Tabelle gesammelt. Danach erfolgte die statistische Darstellung und Beschreibung der Ergebnisse mithilfe von Excel.

Ergebnisse: Das Durchschnittsalter der Patient*innen lag bei 14,72 Jahre, nur in 15 Fällen waren Patient*innen unter zehn Jahre alt, zwei Patient*innen verstarben an den Folgen der Intoxikation. Es konnte ein konstanter Anstieg der Intoxikationsfälle über die Jahre und ein starker Peak im Jahr 2021 dargestellt werden, bevor die Zahlen daraufhin wieder etwas absanken. Des Weiteren kann dargestellt werden, dass mehr Intoxikationen im Frühjahr und im Sommer als in den Herbst- und Wintermonaten stattfanden. In Bezug auf die COVID-19-Pandemie zeigt sich, dass die Zahl der Intoxikationen während der drei Lockdowns mit Schulschließungen weniger stark gestiegen war, jedoch die Zahlen nach dem dritten Lockdown dafür umso stärker anstiegen. Bei mehr als einem Dreiviertel aller Patient*innen handelte es sich um Mädchen. Vor allem im Jahr 2021 stieg die Zahl der Intoxikationen – vor allem in suizidaler Intention - unter den Mädchen stark, die Zahl der Jungen und der sich als divers identifizierenden Patient*innen blieb über die gesamten fünf

Jahre hinweg relativ konstant. Die Zahl der Intensivtage verhielt sich, bis auf einen Ausreißer im Jahr 2018, konkordant zum generellen Anstieg der Fallzahlen im Zeitraum. Grundsätzlich zeigte sich eine konstante Überzahl an Intoxikationen, welche zu Hause stattfanden. Im Jahr 2021 verdoppelte sich die Zahl der Intoxikationen zu Hause im Vergleich zum Jahr 2020. Auffällig häufig war das Vorhandensein von psychischen Vorerkrankungen (189 von 296 Patient*innen), fast ein Drittel dieser Patient*innen intoxikierte sich mit der täglich eingenommenen psychiatrischen Dauermedikation. Die eingenommenen Substanzen waren sehr vielfältig. Neben Alkohol, Antipsychotika, SSRIs oder Paracetamol wurden häufig auch andere Substanzen konsumiert (beispielsweise NSARs, Benzodiazepine oder Opioide). Kardiale Auswirkungen der Intoxikationen waren relativ selten zu objektivieren. Am häufigsten konnten eine Tachykardie, Hypotonie oder QTc-Verlängerung verzeichnet werden. Bei einer Intoxikation mit SSRIs war nur in 25 Prozent der Fälle eine QTc-Verlängerung auswertbar. Ein Drittel der dokumentierten EKGs und ein Viertel der Echokardiographien zeigte sich auffällig. In sieben Prozent aller Intoxikationen war die Gabe von Katecholaminen notwendig.

Schlussfolgerung: In dieser Datenauswertung kann klar dargestellt werden, dass es zu einem konstanten Anstieg der Intoxikationsfälle in den letzten Jahren gekommen war. Auch die Zahl der Intoxikationen in suizidaler Absicht ist vor allem bei den Mädchen deutlich gestiegen. Insbesondere im Jahr 2021 war innerhalb mehrerer Parameter ein klarer Sprung nach oben zu verzeichnen, was einen eventuellen Zusammenhang mit der COVID-19-Pandemie und den damit einhergehenden Maßnahmen sowie mit anderen herausfordernden Problematiken von Kindern und Jugendlichen heutzutage haben könnte. Auch konnte gezeigt werden, dass in den meisten Intoxikationsfällen eine kardiale Auswirkung und Komplikation selten festgestellt werden konnte. Nur in den wenigsten Fällen war eine Behandlung notwendig. Die Patient*innen konnten die Intensivstation meist nach intensiver Observanz schnell wieder verlassen.

Abstract

Background: Children and adolescents are regularly admitted to the pediatric intensive care unit (PICU) due to intoxications. Still, it remains unclear how the incidences and types of intoxications have developed in the past few years in the area of the University Hospital Graz. Furthermore, it is uncertain whether the COVID-19 pandemic or other factors have influenced these trends and if or when treatment is required for associated cardiac complications. The aim of this study is to identify and describe possible correlations and trends based on the data collected over a five-year period from 2018 to 2022.

Methods: Using a keyword-based search, a total of 326 patient cases were initially found as potentially suitable for data analysis. After applying inclusion and exclusion criteria, 30 cases were excluded, leaving 296 cases for the final analysis. These included female, male and gender-diverse patients within the age-range of 0 to 18 years, who were admitted to the PICU of the Department of Pediatrics and Adolescent Medicine at the University Hospital Graz due to intoxication between January 1, 2018 and December 31, 2022. The data was acquired using the hospital information system „openMEDOCS“. A variety of parameters, such as demographic data, the substances consumed or a possible suicidal intention, were collected and saved in a Microsoft Excel spreadsheet. This data was then analyzed and statistically represented using Microsoft Excel.

Results: The average age of the patients was 14,72 years, only 15 patients were under the age of ten and two patients died as a result of the intoxication. A constant increase of cases over the years with a strong peak in 2021 can be noted, followed by a slight decline in the upcoming year. There is evidence of a seasonal pattern, with more cases documented in spring and summer compared to autumn and winter. During the three COVID-19 lockdowns with school closures, the cases increased rather slowly, but showed a sharp peak in the period after the final lockdown. More than three-quarters of the cases involved female patients, especially in 2021 there can be a strong incline in cases and cases with suicidal intention in this gender-group noted. The number of cases involving male and gender-diverse patients remained quite stable over the years. With the exception of an outlier in 2018, the amount of intensive care days reflected the general increase in cases. Most intoxications occurred at home, the number of these cases doubled in one year (2021). A noticeable finding is that a lot of patients suffered from pre-existing psychiatric conditions (189 out of 296 patients). Almost one third of these patients used their

psychiatric medication in these intoxications. A wide range of substances was documented, including the big groups such as alcohol, antipsychotics, SSRIs, paracetamol, NSAIDs or other substances such as benzodiazepines or opioids. A documented cardiac impact was quite rare, the most common findings included tachycardia, hypotension and QTc prolongations. Only 25 percent of SSRI-intoxications showed a QTc prolongation in the ECG. Abnormalities were in one third of the documented ECGs and one quarter of the echocardiograms detectable. Catecholamin therapy was required in seven percent of the cases.

Conclusion: The data analysis shows a clear and constant upward trend in pediatric intoxication cases over the past few years. Among female patients, a notable increase in cases involving suicidal intent was observed. The significant rise in 2021 across multiple parameters suggests a possible link to the COVID-19 pandemic with its restrictions and other societal challenges affecting this generation nowadays. The analysis shows, that cardiac complications are uncommon and rarely require specific treatment. Patients can be discharged from intensive care after a short period of observation in most cases.

Inhaltsverzeichnis

Eidesstattliche Erklärung.....	II
Danksagungen.....	III
Zusammenfassung.....	IV
Abstract.....	VI
Inhaltsverzeichnis.....	VIII
Angaben von bereits erfolgten Veröffentlichungen.....	X
Abkürzungen und deren Erklärung.....	XI
Abbildungsverzeichnis	XIII
Tabellenverzeichnis	XV
1 Einleitung	1
1.1 Mentale Gesundheit bei Kindern und Jugendlichen.....	2
1.1.1 Ursachen für Probleme bei Kindern und Jugendlichen.....	2
1.1.2 Psychiatrische Erkrankungen	2
1.1.3 Suizid in der Kindheit und Adoleszenz	3
1.1.4 Substanzabusus von Kindern und Jugendlichen.....	4
1.2 COVID-19-Pandemie in Österreich für Kinder und Jugendliche	9
1.2.1 Auswirkungen der Pandemie.....	10
1.3 Intensivmedizinische Versorgung von pädiatrischen Patient*innen bei einer Intoxikation.....	11
1.4 Kosten eines pädiatrischen Intensivbettes in Österreich – ein Überblick	13
1.5 Verwendete Substanzen und deren Auswirkungen	14
1.5.1 Allgemeines	14
1.5.2 Kardiale Auswirkungen.....	15
1.5.3 Vergiftungen ohne Handlungsbedarf.....	15
1.5.4 Häufig missbrauchte Substanzen bei Intoxikationen.....	15
1.6 Kardiologische Parameter bei pädiatrischen Patient*innen	32
1.6.1 EKG	32
1.6.2 Echokardiographie.....	34
1.6.3 Katecholamin-Gabe	34
2 Material und Methoden	36
2.1 Patient*innenkollektiv	36
2.2 Ausschlusskriterien.....	36

2.3	Verarbeitung der Daten	37
2.4	Statistische Auswertung	37
3	Ergebnisse der retrospektiven Datenauswertung inklusive graphische Darstellung ...	38
3.1	Anzahl der Patient*innenfälle	38
3.2	Geschlechteraufteilung	42
3.3	Intensivmedizinische Behandlungstage.....	44
3.4	Ort, an welchem die Intoxikation stattgefunden hat.....	47
3.5	Vorerkrankungen	49
3.6	Substanzen	51
3.7	Verwendung von Acetylcystein bei Paracetamol-Intoxikationen	54
3.8	QTc-Verlängerung im EKG bei SSRI-Intoxikation	55
3.9	Suizidalität	56
3.10	Übersichtstabelle	59
3.11	Kardiale Komplikationen	61
3.12	Potenziell kardial wirksame Intoxikationen	62
4	Diskussion	65
4.1	Antworten auf die Forschungsfragen	65
4.2	Interpretation der wichtigsten Ergebnisse	66
4.3	Limitationen der Studie	72
4.4	Schlussfolgerungen.....	74
4.5	Kritische Reflexion und Ausblick	75
5	Literaturverzeichnis	77

Angaben von bereits erfolgten Veröffentlichungen

Keine Veröffentlichungen.

Abkürzungen und deren Erklärung

Abb.	Abbildung
ADHS	Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung
AV-Block	atrioventrikulärer Block
bzw.	beziehungsweise
COVID-19	Infektionskrankheit, die durch das Virus SARS-CoV-2 ausgelöst wird
COX	Cyclooxygenase
CO₂	Kohlenstoffdioxid
DIC	Disseminated Intravascular Coagulation (disseminierte intravasale Koagulopathie)
EKG/ECG	Elektrokardiogramm
etc.	et cetera
g/kg	Gramm pro Kilogramm
g/l	Gramm pro Liter
LKF	Leistungsorientierte Krankenanstaltenfinanzierung
LKH	Landeskrankenhaus
LSD	Lysergsäurediethylamid
LVEF	linksventrikuläre Ejektionsfraktion
MDMA	3,4-Methylenedioxy-N-methylamphetamin
mg/kg	Milligramm pro Kilogramm
ml	Milliliter
ml/kg	Milliliter pro Kilogramm
mmHg	Millimeter-Quecksilbersäule
ms	Millisekunden
NSAR/NSAID	Nichtsteroidales Antirheumatikum
paCO₂	arterieller Kohlendioxidpartialdruck (partial pressure of carbon dioxide in arterial blood)
PEEP	Positive End-Expiratory Pressure
PICU	pediatric intensive care unit
QTc-Zeit	korrigierte QT-Zeit
ROSC	Return of Spontaneous Circulation

RV	rechtsventrikulär
SH-Gruppe	Sulphydrylgruppe
SIADH	Syndrom der inadäquaten ADH-Sekretion
SSRI	Selektive Serotonin-Wiederaufnahmehemmer (Selective Serotonin Reuptake Inhibitors)
TAPSE	Tricuspid Annular Plane Systolic Excursion
THC	Tetrahydrocannabinol
TRINS	Trikuspidalklappen-Insuffizienz
TRPA1-Kanal	Transient Receptor Potential Ankyrin 1 – Kanal
UN	United Nations
USA	United States of America
zB.	zum Beispiel
ZNS	Zentralnervensystem
%	Prozent

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Gesamtfallzahl aller eingeschlossenen Patient*innen im Jahr 2018 bis inklusive 2022 aufgeteilt pro Jahr	38
Abbildung 2 Darstellung der Verlaufskurve der Fälle über den gesamten Zeitraum nach Monat und Jahr	40
Abbildung 3 Gesamtfallzahlen pro Jahr mit Darstellung des Beginns der COVID-19-Pandemie (rote Linie)	41
Abbildung 4 Kumulative Verlaufsgrafik der Patient*innenfälle pro Monat. Ungefähre Darstellung der drei Lockdowns in Österreich	42
Abbildung 5 Aufteilung der Geschlechter innerhalb der Intoxikationsfälle, Anzeige der absoluten Anzahl und des relativen Anteils	43
Abbildung 6 Darstellung der Intoxikationsfälle pro Monat über den gesamten Zeitraum, Einteilung nach Geschlecht	44
Abbildung 7 Gesamtzahl der insgesamt verbrachten Tage auf der Intensivstation aller Patient*innen addiert pro Jahr, ungefähre Darstellung des Beginns der COVID-19-Pandemie (rote Linie)	46
Abbildung 8 Darstellung im Balkendiagramm, Gesamtzahl der Intensivaufenthaltstage pro Jahr aller Patient*innen addiert	46
Abbildung 9 Gesamtzahl der Anzahl der Intensivtage der Patient*innen pro Monat eines Jahres addiert, ungefähre Darstellung des Beginns der COVID-19-Pandemie (rote Linie)	47
Abbildung 10 Einteilung anhand der Orte über den gesamten Zeitraum, an denen die Intoxikation stattgefunden hat	48
Abbildung 11 Einteilung pro Jahr anhand der Orte, an denen die Intoxikation stattgefunden hat	49
Abbildung 12 Einteilung anhand der Vorerkrankungen über den gesamten Zeitraum (Mehrfachnennung möglich)	50
Abbildung 13 Darstellung der Patient*innen mit psychischen Vorerkrankung und Einteilung dieser in eventuell mit der Dauermedikation durchgeführten Intoxikation	51
Abbildung 14 Einteilung anhand der konsumierten Substanz über den gesamten Zeitraum (Mehrfachnennung möglich)	53
Abbildung 15 Anteil der sechs Substanz-Hauptkategorien am Gesamtkonsum (Mehrfachnennung möglich)	54

Abbildung 16 Notwendigkeit der Etablierung einer Acetylcystein-Therapie bei den Intoxikationen mit Paracetamol.....	55
Abbildung 17 Auftreten einer QTc-Verlängerung im EKG bei SSRI-Intoxikationen.....	55
Abbildung 18 Ingesamte Suizidalität der Patient*innen über den gesamten Zeitraum.....	57
Abbildung 19 Aufteilung der Intoxikationsfälle nach Suizidalität pro Jahr.....	58
Abbildung 20 Einteilung anhand der Suizidalität innerhalb der Geschlechter	59

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Übersicht über auftretende Symptomatik und nötige Therapie bei Intoxikation mit bestimmten Drogen	28
Tabelle 2 Übersicht über auftretende Klinik und nötige Therapie mit Intoxikation mit bestimmten Antihypertensiva.....	29
Tabelle 3 Aufteilung der Intoxikationsfälle in die Monate des jeweiligen Jahres sowie Darstellung der Gesamtzahl an Intoxikationsfälle pro Monat.....	39
Tabelle 4 Demographische Übersichtstabelle	60
Tabelle 5 Auflistung der in den unterschiedlichsten diagnostischen Methoden auffälligen kardialen Komplikationen (geordnet nach absoluter Häufigkeit, Mehrfachnennung möglich).....	62
Tabelle 6 Vorhandensein eines dokumentierten EKGs und Anteil der davon auffälligen EKGs	62
Tabelle 7 Auflistung der vorgekommenen EKG-Auffälligkeiten, gelistet nach absoluter Häufigkeit (Mehrfachnennung möglich).....	63
Tabelle 8 Vorhandensein einer dokumentierten Echokardiographie und Anteil der davon auffälligen Echokardiographien	64
Tabelle 9 Auflistung der vorgekommenen Echokardiographie-Auffälligkeiten, gelistet nach absoluter Häufigkeit (Mehrfachnennung möglich)	64

1 Einleitung

Die Zeit der Kindheit sowie Jugend ist eine Zeit voller Veränderungen. Vor allem in den letzten Jahren konnte ein deutlicher Anstieg von mentalen Problemen sowie Erkrankungen in dieser Altersgruppe verzeichnet werden (1). Die Entwicklung einer mentalen Erkrankung ist ein multifaktorielles Geschehen, bei dem viele unterschiedliche Umstände eine tragende Rolle spielen (2). Auch wenn die Anzahl der vollendeten Suizide im Jugendalter geringer als im Erwachsenenalter ist, ist gerade diese Zeit die Lebensphase, in der die meisten Suizidversuche verübt werden (3). Die Zahl der Suizide steigt synchron mit dem Anstieg des Lebensalters (4). Auch ist die Zeit der frühen bis zur späten Adoleszenz die Zeit, wo häufig zum ersten Mal Substanzen konsumiert werden (5). Weltweit ist vor allem der Konsum von Cannabis, Alkohol und Tabak häufig unter Minderjährigen weit verbreitet (5). Todesfälle, welche mit Alkohol- oder Drogenkonsum in Verbindung stehen, sind Teil der häufigsten Todesursachen von Jugendlichen (6).

Ziel dieser Arbeit ist es im Wesentlichen herauszufinden, ob und wie sich Intoxikationen von Kindern und Jugendlichen, welche intensivpflichtig behandelt werden mussten, in den letzten Jahren verändert haben und ob eine medizinische Behandlung dieser Fälle notwendig war. Auch ein möglicher zeitlicher Einfluss der COVID-19-Pandemie soll untersucht werden. Die Arbeit wird folgende Thematiken behandeln: Zu Beginn erfolgt eine theoretische Zusammenfassung der wichtigsten Erkenntnisse bezüglich mentaler Gesundheit, Suizid sowie Suizidversuche und Substanzkonsum von Kindern und Jugendlichen. Auch mögliche Kosten eines Intensivaufenthaltes und Erkenntnisse aus der COVID-19-Pandemie sollen behandelt werden. Danach wird auf die wichtigsten Substanzen und Medikamente eingegangen, die konsumiert worden waren und im Rahmen der Datenauswertung aus der Dokumentation ausgehoben werden konnten. Nach der theoretischen Einleitung in die Thematik wird im zweiten Teil der Arbeit die statistische Aufbereitung der Datenauswertung sowohl graphisch, als auch deskriptiv dargestellt. Zum Schluss werden die wichtigsten Erkenntnisse in der Diskussion nochmals genauer beschrieben und in Zusammenschau mit der zuvor behandelten Theorie diskutiert.

Die erhobenen Daten stammen aus dem LKH Universitätsklinikum Graz. Neben den knapp über 300.000 Einwohner*innen von Graz hat dieses ein sehr großes zusätzliches Einzugsgebiet aus der gesamten Steiermark sowie dem südösterreichischen Raum (7, 48).

1.1 Mentale Gesundheit bei Kindern und Jugendlichen

Die Zahl der Kinder und Jugendlichen, die Probleme mit ihrer mentalen Gesundheit erleben, steigt in den letzten Jahren an. Als häufigste Krankheitsbilder zeigen sich hierbei die Depression und die Angststörung. In manchen Fällen können diese Erkrankungen so ausgeprägt sein, dass Kinder und Jugendliche Suizidversuche verüben (1).

1.1.1 Ursachen für Probleme bei Kindern und Jugendlichen

38 Prozent der Erwachsenen aus 21 Ländern geben an, in ihrer Kindheit oder Jugend Belastungen erlebt zu haben (1). Als sehr starke und einflussreiche Belastungsfaktoren werden die mentale Erkrankung der Eltern, Kindesmisshandlung sowie Vernachlässigung in der Kindheit angegeben (2). Ein großer weiterer Belastungsfaktor ist, neben den allgemeinen Stressoren des Lebens, ein nicht-funktionierender Familienverband. Dieser kann sich beispielsweise in Form einer Scheidung der Eltern, einer langandauernden Arbeitslosigkeit der Eltern, Kriminalität der Eltern, Erkrankungen oder Tod der Eltern oder das Aufwachsen in einer Adoptivfamilie darstellen. Die genannten Probleme im Familienverband treten vor allem häufiger in sozioökonomisch schwächeren Familienverbänden auf (1).

1.1.2 Psychiatrische Erkrankungen

Diese Belastungsfaktoren in der Kindheit und Jugendzeit können zum Auftreten von psychiatrischen Erkrankungen führen. In einigen Fällen kommt es zu einer veränderten psychologischen Entwicklung (1). Auch konnte nachgewiesen werden, dass frühkindlich auftretender Stress zu neurologischen Veränderungen aufgrund eines verkleinerten Volumens des Hippocampus sowie einer beeinträchtigten Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (HPA-Achse) führen kann (8).

Folgende Erkrankungen sind beispielsweise mögliche Folgen von Belastungsfaktoren in der Kindheit und Adoleszenz:

- Depression und Angststörung
- Persönlichkeitsstörungen und ADHS (Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung)
- Suizidale Intentionen und Suizid
- Substanzabusus (Alkohol, Rauchen, Drogen) (1).

1.1.3 Suizid in der Kindheit und Adoleszenz

Es muss zwischen Suizid, einem Suizidversuch, Suizidgedanken sowie einer Selbstverletzung unterschieden werden. Bei einem Suizid kommt es aufgrund eines eigenständig gesetzten verletzenden Verhaltens einer Person selbst zum Tod dieser Person. Ein Suizidversuch wird mithilfe eines Verhaltens ausgeführt, welches selbstverletzend ist und die Intention hat, tödlich zu sein, jedoch den Tod nicht zur Folge hat. Suizidgedanken beschreiben den Prozess, sich über den eigenen Suizid Gedanken zu machen beziehungsweise diesen zu planen, jedoch keine konkreten Handlungen zu setzen. Die Selbstverletzung wird mit dem Ziel, sich selbst zu verletzen, durchgeführt, jedoch ohne Intention, daran zu versterben (4).

Kinder, deren Eltern Suizid begangen haben, haben ein erhöhtes Risiko sich zu suizidieren (1). Grundsätzlich ist das Jugendalter ab 15 Jahren die Phase des Lebens, in der Suizidversuche am häufigsten verübt werden, im Kindesalter ist dies eher eine Seltenheit (3). Ein linearer Anstieg der Häufigkeit von Suiziden ist konkordant mit dem Anstieg des Lebensalters sichtbar (4). Die Anzahl der vollendeten Suizide ist jedoch in der Jugendphase weitaus geringer als im Erwachsenenalter. Der Suizid ist trotzdem die dritthäufigste Todesursache bei Jugendlichen hinter Unfällen und malignen Erkrankungen (3). Die Zeit nach einer Entlassung aus einer psychiatrischen Anstalt oder direkt nach einem Aufenthalt in der Notaufnahme mit dem Grund eines Suizidversuches oder einer Selbstverletzung, ist die Phase mit dem höchsten Risiko für die Durchführung eines tatsächlichen Suizides. Die Hälfte aller Kinder und Jugendlichen, die aufgrund eines Suizides versterben, wurde im vorangegangenen Jahr bereits in der Notaufnahme oder im stationären Setting behandelt (4).

Ursachen für einen Suizidversuch oder Suizid in diesem jungen Alter stehen – im Vergleich zu Erwachsenen – seltener in direkter Verbindung mit psychischen Störungen. Die Pubertät ist eine Phase, in der - neben der pubertätstypischen emotionalen Instabilität - viele soziale Belastungsfaktoren einen großen Einfluss haben können. Wie bereits beschrieben, kann es sich um die oben genannten Belastungsfaktoren, aber auch um pubertätsspezifische Belastungsfaktoren, wie zum Beispiel das Auflösen einer Liebesbeziehung oder anderwärtige soziale Konflikte handeln. Es liegt in der Natur der Pubertät, Dinge zu hinterfragen und sich mit dem eigenen Sinn des Lebens auseinanderzusetzen (3).

Das Vorliegen einer psychischen Störung (beispielsweise depressive Störungsbilder, Störung des Sozialverhaltens, Borderline-Persönlichkeitsstörung, posttraumatische Belastungsstörung, Anorexia nervosa, schizophrene Störungen) ist ein Risikofaktor für mögliche suizidale Handlungen. Bei einigen Erkrankungen (zum Beispiel einer Borderline-Persönlichkeitsstörung oder ADHS) erhöht die mit der Krankheit einhergehende Neigung zu impulsivem Verhalten die Wahrscheinlichkeit der Umsetzung von bestehenden Suizidgedanken. Auch Substanzkonsum führt zu enthemmtem Verhalten und erhöht somit das Risiko für impulsive Handlungen (3).

Die Durchführung von Suizidversuchen unterliegt geschlechtlichen Unterschieden. Jungen begehen häufiger vollendeten Suizid als Mädchen, wobei sie harte Methoden der Selbsttötung (Strangulation, Schusswaffen, Springen aus großer Höhe) gegenüber den von Mädchen häufiger angewandten weicheren Methoden (Tabletten, Schnittverletzungen, Gas) bevorzugen. Mädchen üben deutlich häufiger als Jungen Suizidversuche aus. Am häufigsten werden Suizidversuche in der Adoleszenz in Form von impulsiv eingenommenem Schmerz- oder Beruhigungsmittel sowie oftmals in der Wohnung der eigenen Familie verübt (3).

1.1.4 Substanzabusus von Kindern und Jugendlichen

Der Konsum von gesundheitsgefährdenden Substanzen in jungen Jahren ist nachweislich mit langfristigen sozialen, verhaltenspsychologischen sowie physischen und gesundheitlichen Risiken assoziiert. Der Großteil der Erwachsenen, die an einem

Substanzabusus leiden, konsumiert bereits seit der Kindheit Substanzen. Vor allem das Alter zwischen der frühen Adoleszenz (12-14 Jahre) bis zur späten Adoleszenz (15-17 Jahre) ist ein kritischer Lebensabschnitt, in dem der Missbrauch von Substanzen häufig zum ersten Mal stattfindet. Nichtsdestotrotz kann in einigen Fällen der Konsum von Substanzen bereits im jungen Alter von beispielsweise zehn Jahren passieren (5).

Der Substanzkonsum ist weltweit allgegenwärtig und endemisch (9). Mit Alkohol- oder Drogenkonsum assoziierte Todesfälle sind eine der häufigsten Todesursachen von Jugendlichen und jungen Erwachsenen. Dieser Substanzkonsum ist auch mit einer höheren Rate an Depressionen, Teenager-Schwangerschaften, Kriminalität und schlechten schulischen Leistung assoziiert (6). Vor allem der Konsum von Alkohol, Cannabis sowie Tabak ist weltweit am häufigsten unter Kinder und Jugendlichen verbreitet (5).

Eine von der UN im Jahr 2016 in 130 Ländern durchgeführte globale Schätzung zeigt, dass ungefähr 13,8 Millionen junge Menschen, vor allem Schüler*innen im Alter von 15 und 16 Jahren, in den letzten 12 Monaten Cannabis zumindest einmal konsumiert haben. Vor allem in West- und Mitteleuropa sowie Nordamerika ist die Prävalenz des Cannabiskonsums am höchsten (5). In Europa haben ungefähr sieben Prozent der 12- bis 17-Jährigen bereits einmal Cannabis konsumiert, in den USA konsumieren zirka 14 Prozent der 17- und 18-Jährigen Cannabis monatlich (9).

In den USA ist Alkohol die am häufigsten konsumierte Substanz. 2013 wurden rund 120.000 Patient*innen im Alter von 12 bis 21 Jahren aufgrund von Verletzungen oder gesundheitlichen Problemen in Zusammenhang mit Alkoholkonsum in amerikanischen Notaufnahmen behandelt. Auch wenn der Alkoholkonsum in den USA unter 21 Jahren illegal ist, konsumiert diese Altersgruppe ungefähr zehn Prozent des gesamten konsumierten Alkohols in den USA, wovon wiederum 90 Prozent dieser Altersgruppe dies in Form von Binge-Drinking tut (5). Fast die Hälfte der Jugendlichen in den USA hat beim Eintritt in das Erwachsenenalter bereits eine illegale Substanz konsumiert. In Europa sind es sogar 90% der 15- bis 16-Jährigen, die bereits Alkohol konsumiert haben, rund 35 Prozent der Mädchen und Jungen geben an, hin und wieder einen exzessiven episodischen Konsum (= Binge-Drinking → drei bis fünf oder mehr alkoholische Getränke pro Anlass) von Alkohol zu betreiben. 20 Prozent der 12- bis 18-Jährigen in Europa haben schon

einmal Drogen konsumiert, in Amerika, Australien und auch Canada sind es deutlich mehr mit 35 bis 40 Prozent der 12- bis 18-Jährigen (9).

Ein Polysubstanzkonsum, vor allem von jungen Menschen, steht in Zusammenhang mit einem erhöhten Risikoverhalten durch den übermäßigen Konsum von Alkohol (Rauschtrinken oder „Binge-Drinking“) und Stimulantien wie beispielsweise Ecstasy. Des Weiteren ist ein Polysubstanzkonsum oft mit langfristigen Problemen einhergehend. Der Konsum mehrerer Substanzen ist gerade bei jungen Erwachsenen, sowohl bei den regelmäßigen als auch bei den gelegentlichen Drogen-Konsument*innen, weit verbreitet (5).

1.1.4.1 Konsumsituation in Österreich

Im Jahr 2019 wurden im österreichischen Jugendschutzgesetz erstmals einheitliche Regelungen für den Alkohol- und Tabakkonsum sowie dessen Erwerb für Jugendliche bestimmt. Der Tabakkonsum oder der Konsum von tabakähnlichen Erzeugnissen ist für unter 18-Jährige in der Öffentlichkeit verboten. Außerdem ist im Tabak- und Nichtraucherinnen- und Nichtraucherschutzgesetz seitdem auch ein klares Verkaufsverbot von Tabak- und tabakähnlichen Produkten an unter 18-Jährige ausgesprochen (10).

Der generelle Genuss von Alkohol ist für unter 16-Jährige verboten. Erst ab einem Alter von 16 Jahren ist der Erwerb und Genuss von nicht gebranntem Alkohol (beispielsweise Wein oder Bier) erlaubt, ab dem 18. Geburtstag darf man gebrannten Alkohol wie zum Beispiel Spirituosen oder andere entsprechende Getränke (beispielsweise Cocktails, Alkopops) erwerben und konsumieren (10).

Im österreichischen Suchtmittelgesetz ist der Umgang mit Suchtmittel klar geregelt. Es wird zwischen Suchtgiften (wie zum Beispiel Cannabisprodukten, Rohopium und Opiaten, Kokablättern und Kokain, Amphetamin, Designerdrogen (beispielsweise Ecstasy) und unterschiedliche Halluzinogene), psychotropen Stoffen (vor allem Benzodiazepinen) und Drogenausgangsstoffen (Substanzen aus der Medikamentenerzeugung und Chemieindustrie, jedoch auch verwendbar für illegale Drogenerzeugnisse) unterschieden (11).

Ein Konsens der Jugendschutzgesetze mit dem Suchtmittelgesetz in Österreich ist gegeben. Für Minderjährige ist der Erwerb, Besitz, Konsum oder die Weitergabe von illegalen Substanzen verboten. Wird ein Verstoß gegen das Suchtmittelgesetz begangen, handelt es sich um ein strafrechtliches Vergehen (12).

Im Bericht zur Drogensituation 2024 in Österreich kann festgestellt werden, dass der Konsum von Cannabis in Österreich die höchste Prävalenz aufweist. 30 bis 40 Prozent der Jugendlichen und jungen Erwachsenen in Österreich konsumieren Cannabis. Noch kritischer ist jedoch der problematische beziehungsweise risikoreiche Drogenkonsum. Dieser bezieht sich vor allem auf den Missbrauch von Opioiden in schädlichem Ausmaß. Zwischen 36.000 und 38.000 Menschen in Österreich (Jugendliche inklusive volljährige Personen) betreiben risikoreichen Opioid-Konsum. Knapp die Hälfte davon lebt in Wien, was bestätigt, dass problematischer Drogenkonsum vor allem in Großstädten und Ballungszentren betrieben wird. In den letzten Jahren ist die Zahl der drogenbezogenen Todesfälle weiterhin gestiegen, im Jahr 2022 waren es in ganz Österreich, ohne Differenzierung der Altersgruppen, insgesamt 248 Personen. 27 Prozent der durch einen Substanzkonsum Verstorbenen war Teil der jüngeren Bevölkerung, im Jahr 2018 lag dieser Anteil noch bei 18 Prozent. Vermutet wird ein möglicher Zusammenhang mit der COVID-19-Pandemie, eine allgemein höhere Prävalenz des Drogenkonsums innerhalb von Jugendlichen und jungen Erwachsenen oder auch die gestiegene Reinheit der konsumierten Substanzen (13).

In mehreren Berichten konnte außerdem ein Anstieg eines riskanten Konsummusters von Kindern und Jugendlichen in den letzten Jahren registriert werden. Vor allem Substanzen wie Benzodiazepine, Alkohol, Opiode und Kokain spielen eine große Rolle. Insbesondere der Anstieg des Benzodiazepins-Konsums ist klar zu beobachten, auch ein Anstieg des Anteils an Frauen, welche Substanzen konsumieren, auf 50 Prozent wurde registriert. In den Medien wird immer wieder von tödlichen Überdosierungen berichtet, insbesondere von jungen Frauen. Inwieweit der gestiegene Konsum in dieser Altersgruppe mit der COVID-19-Pandemie und anderen Krisen, zum Beispiel mit dem Ukrainekrieg, zusammenhängt, kann derzeit nur vermutet werden, eine genaue quantitative Aufarbeitung ist im Moment noch nicht erfolgt (13).

1.1.4.2 Ursachen

Grundsätzlich gibt es keine einzelne Ursache für den Beginn eines Substanzkonsums in jungen Jahren. Viel mehr kommt es zum Zusammenspiel einer Vielzahl an Risikofaktoren. Dies kann in einem multifaktoriell bedingten Substanzabusus gipfeln. Man kann Risikofaktoren und protektive Faktoren für einen Substanzabusus einteilen.

Beispiele dafür:

- Risikofaktoren für Substanzkonsum: Hohe Impulsivität, rebellische Gesinnung, Beeinträchtigung der emotionalen Regulation, psychiatrische Probleme, mangelhafte Erziehungspraktiken, Alexithymie, geringer religiöser Glaube, schlechte schulische Leistungen
- Protektive Faktoren gegen einen Substanzkonsum: Persönliche Eigenschaften: Optimismus, hohes Maß an Achtsamkeit, Sozialphobie, das Vertreten einer starken persönlichen Meinung gegen Substanzabusus, hohes elterliches Bewusstsein für Drogenabusus, gute schulische Leistungen, große Verbundenheit zum religiösen Glauben (14).

1.1.4.3 Diagnosekriterien

Die Diagnose eines Substanzmissbrauches kann durch bestimmte Kriterien gestellt werden. Dabei tritt ein problematisches Muster des Missbrauches auf, welches klinisch signifikant zu Beeinträchtigungen oder Distress führt. Es gibt elf Kriterien, die anhand der Anamnese evaluiert werden. Je nach Anzahl der in den letzten 12 Monaten zutreffenden Kriterien wird der Schweregrad des Substanzmissbrauches festgelegt. (Leicht – zwei bis drei Kriterien, mittelgradig – vier bis fünf Kriterien, schwer – sechs oder mehr Kriterien zutreffend) (9):

1. Häufig Substanzen in größeren Mengen oder über längere Zeitperioden als ursprünglich gedacht konsumiert.
2. Persistierendes Verlangen oder gescheiterte Versuche, den Missbrauch zu stoppen oder zu kontrollieren.
3. Viel Zeit wird dafür aufgebracht, sich Substanzen zu beschaffen, diese zu verwenden oder sich von deren Wirkung zu erholen.

4. „Cravings“ beziehungsweise ein starkes Verlangen, die Substanzen anzuwenden.
5. Wiederkehrender Substanzmissbrauch, welcher zu Versagen in der Arbeit, Schule oder bei wichtigen Aufgaben zu Hause führt.
6. Weitergeführter Gebrauch der Substanzen, obwohl deren Wirkungen immer wieder oder andauernd zu sozialen oder zwischenmenschlichen Problemen führt beziehungsweise diese verstärkt.
7. Wichtige soziale, berufliche oder freizeitliche Aktivitäten werden reduziert oder aufgrund des Substanzmissbrauches gänzlich aufgegeben.
8. Wiederkehrender Missbrauch von Substanzen in Situation, wo dies körperlich gefährlich ist.
9. Fortgeführter Substanzmissbrauch, obwohl der Person bewusst ist, dass sie unter physischen oder psychischen Problemen leidet, die höchstwahrscheinlich durch die Substanzen ausgelöst oder verstärkt werden.
10. Toleranzentwicklung.
11. Entzugssymptomatik (9).

1.2 COVID-19-Pandemie in Österreich für Kinder und Jugendliche

Die COVID-19-Pandemie war ein großer Einschnitt in das Leben der österreichischen Bevölkerung, insbesondere in das Leben der Kinder und Jugendlichen. Ende Februar 2020 wurde der erste COVID-19-Fall in Österreich detektiert – drei Wochen später erfolgt das Ausrufen des ersten Lockdowns. Von einem Tag auf den anderen wurden Schulen, Volksschulen, Kindergärten, Universitäten, Sportstätten, Restaurants sowie Geschäfte mit dem Ziel, die Ausbreitung des Virus zu stoppen, geschlossen. Bis Mitte April 2020 war der erste Lockdown, bei dem auch eine Ausgangsbeschränkung verordnet wurde, aufrecht, ab Anfang Mai 2020 wurden Schulen, Volksschulen sowie Kindergärten langsam, Schritt für Schritt, wieder geöffnet. Mit Sicherheitsmaßnahmen, wie zum Beispiel einer Abstandsregel, Maskenregel, verpflichtenden Antigen-Testungen für Schüler*innen und Lehrer*innen sowie Anpassungen des Stundenplans, erfolgte die Aufrechterhaltung des Ausbildungsbetriebs bis Herbst 2020 (15).

Im Rahmen der zweiten COVID-19-Welle wurden Ausbildungsstätten wiederum von Mitte November bis Anfang Dezember 2020 geschlossen. Nach einer kurzzeitigen Öffnung wurde ein weiterer Lockdown mit Schließung der Ausbildungsstätten von Weihnachten 2020 bis Anfang Februar 2021 ausgerufen. Im März 2021 kommt es im Rahmen der dritten COVID-19-Welle zu einem strengen Lockdown im Osten Österreichs. Nachdem sich in den Sommermonaten die Lage beruhigt hatte, stiegen die Fallzahlen im Herbst 2021 wiederum, woraufhin erneut ein Lockdown verhängt wurde. Diesmal wurden Schulen, Volksschulen und Kindergärten jedoch geöffnet belassen. Das Fernbleiben vom Unterricht war jedoch auf freiwilliger Basis genehmigt. Ab Februar 2022 lockerte sich die Lage in den Ausbildungsstätten, Veranstaltungen wurden erlaubt, eine Rückkehr in den normalen Schulalltag war mit der Aufhebung der Maskenpflicht im April 2022 bereits wieder möglich (15).

1.2.1 Auswirkungen der Pandemie

Studien in 18 Länder berichten von einem merklichen Anstieg der Zahl an pädiatrischen Patient*innen nach Suizidversuchen, die während der Pandemie in der Notaufnahme eingetroffen waren. Vor allem die Anzahl der aus diesem Grund vorstelligen Mädchen stieg signifikant, die der Burschen auch, jedoch nicht in diesem Ausmaß. Die Zahl der Notaufnahmebesuche für andere psychische und physische Probleme sank hingegen ab. Die Zahl der Selbstverletzungen bei älteren Kindern stieg leicht, bei jüngeren Kindern konnten jedoch Hinweise für einen Rückgang der Selbstverletzungen erfasst werden (16).

In Österreich erfolgte im Frühjahr 2021 eine Umfrage unter knapp über 3000 14- bis 20-jährigen Jugendlichen, die ein Semester Online-Unterricht und fast ein Jahr „social distancing“ im Rahmen der COVID-19-Lockdowns erlebt haben. 55 Prozent aller Teilnehmer*innen zeigen Hinweise für eine klinisch relevante depressive Symptomatik. 47 Prozent leiden unter Symptomen einer Angststörung, 23 Prozent unter Schlafstörungen und fast 60 Prozent zeigen Symptome einer klinisch relevanten Essstörung. 37 Prozent aller Teilnehmer*innen geben an, in den vergangenen zwei Wochen Suizidgedanken gehabt zu haben. Es zeigt sich die mentale Gesundheit und Lebenszufriedenheit im Jahr 2021 deutlich eingeschränkt im Vergleich zu einer Umfrage im Jahr 2018 (17).

Viele Kinder und Jugendliche fühlten sich von der Pandemie und den damit einhergehenden Veränderungen stark belastet. Neben dem Online-Unterricht ist der extrem reduzierte Kontakt zu Freund*innen und Klassenkamerad*innen als schwierig zu bewerten. Auch wenn sich die Zahlen bezüglich mentaler Gesundheit und Lebenszufriedenheit von Kindern und Jugendlichen in den letzten Jahren wieder – im Gegensatz zu den ersten Pandemie Jahren – verbessert haben, sind diese nach wie vor nicht mit den Zahlen vor der COVID-19-Pandemie vergleichbar (15).

1.3 Intensivmedizinische Versorgung von pädiatrischen Patient*innen bei einer Intoxikation

Grundsätzlich ist bei einer Intoxikation wichtig, dass man die Patient*innen gut observiert, monitorisiert und die Vitalparameter stabil hält. Des Weiteren sollte eruiert werden, welche Substanz in welcher Menge zu welcher Zeit unter welchen Umständen beziehungsweise mit welchem Motiv eingenommen worden war. Mit diesen Informationen kann die Vergiftungsinformationszentrale kontaktiert und das weitere medizinische Vorgehen geplant werden (18). Die Vergiftungsinformationszentrale ist in Österreich zu jeder Zeit sowohl für Laien als auch für medizinisches Personal unter der Telefonnummer 01 406 43 43 erreichbar (19).

Als grundsätzliche Behandlung von Intoxikationen erfolgt eine Entfernung der toxischen Substanzen vom Körper so schnell wie möglich (zum Beispiel benetzte Kleidungsstücke entfernen, Augen mit fließendem Wasser ausspülen etc.). Bei Vergiftungen kann die physiologische Resorptionszeit im Magen-Darm-Trakt verlängert sein. Im Rahmen der primären Giftentfernung (also Entfernung des Gifts vor einer Resorption) ist in seltenen Fällen eine Magenspülung indiziert, die bei bewusstlosen Kindern, bei besonders gefährlichen Substanzen oder bei einer lebensbedrohlichen Vergiftung notwendig ist. Wichtig ist, dass man nach Ingestion ätzender Stoffe keine Magenspülung durchführt, dasselbe gilt für das Auslösen von Erbrechen, häufig mithilfe von Apomorphin oder Ipecacuanha-Sirup. Das induzierte Erbrechen ist nur bis maximal eine Stunde nach der Ingestion sinnvoll (20-22).

Ein wichtiger Punkt der Behandlung einer Intoxikation, welcher Teil der primären Giftentfernung ist, ist die Gabe von Aktivkohle. Grundsätzlich sollte die Gabe mit einem Gramm pro Kilogramm Körpergewicht oral oder als zehnfacher Überschuss der aufgenommenen Dosis der Substanz verabreicht werden. Aktivkohle wirkt gut bei fett- oder wasserlöslichen Stoffen, da sie diese adsorbiert, zeigt jedoch keine Wirkung bei anorganischen Säuren und Laugen sowie Schwermetallen (20, 22). Die Gabe sollte spätestens ein bis zwei Stunden nach der oralen Giftaufnahme stattfinden (21).

Eine Darmentleerung ist nahezu nie indiziert. Jedoch kann sie beispielsweise bei anticholinerg wirkenden Substanzen (zum Beispiel Carbamazepin) eingesetzt werden, da solche Substanzen die Wirksamkeit von eventuell therapeutisch zuvor gegebenen Laxantien einschränken. Eine wichtige Kontraindikation für eine Darmentleerung ist eine Intoxikation, welche zur Hemmung der Magen-Darm-Peristaltik führt (20).

In einigen Fällen ist eine Entgiftung des Blutes und des Gewebes notwendig, vor allem dann, wenn die Resorption von Toxinen bereits stattgefunden hat. Dies geschieht durch eine sekundäre Giftentfernung (nur dann, wenn signifikante Blutkonzentrationen der Substanz nachzuweisen sind oder bei sehr schweren Intoxikationserscheinungen - zum Beispiel Koma). Die sekundäre Giftentfernung besteht unter anderem aus einer forcierten Diurese (indiziert bei wasserlöslichen, nicht stark eiweißgebundenen Toxinen, welche vor allem renal eliminiert werden), mit dem Ziel einer Giftelimination über den Urin. Es wird bei eventueller zusätzlicher Diuretikagabe Flüssigkeit in doppelter Menge des altersentsprechenden normalen Bedarfs verabreicht. Eine forcierte Diarrhoe wird induziert, um die Darmpassage zu beschleunigen. Das Ziel hierbei ist, dass Toxine, welche bereits von der Aktivkohle gebunden werden konnten, über den Zeitraum nicht wieder freigesetzt werden können. Des Weiteren kann eine Hämodialyse eingesetzt werden, hierbei werden wasserlösliche, nicht-eiweißgebundene Toxine über eine semipermeable Membran eliminiert (zum Beispiel Kalzium, Ethanol, Methanol, Salizylate, Thallium). Bei der Hämoperfusion erfolgt die Toxinelimination durch Adsorption an Aktivkohle oder an Harze. Dies funktioniert vor allem bei lipophilen Toxinen, beispielsweise Barbituraten, Digitalis oder Theophyllin. In einigen Fällen kann durch eine indizierte Hyperventilation (PaCO_2 25-30mmHg) eine sekundäre Giftelimination erreicht werden. Eingesetzt wird

dies bei Substanzen wie beispielsweise Chloroform oder Dichlorethan sowie bei einigen intoxikationsbedingten Herzrhythmusstörungen (20-22).

1.4 Kosten eines pädiatrischen Intensivbettes in Österreich – ein Überblick

Grundsätzlich muss bei der Berechnung der Kosten eines Intensivbettes auf der pädiatrischen Intensivstation zwischen Fixkosten und variablen Kosten unterschieden werden. Fixkosten setzen sich aus Parametern wie beispielsweise den Kosten der Pflegepersonen, der Ärzt*innen, dem zusätzlichen Personal, der Gerätewartung, der Infrastruktur, den Kosten der Einwegprodukte und die Abnahme des Wertes der Gerätschaften über die Jahre zusammen. Variable Kosten berechnen sich beispielsweise aus der Anwendung von Routine-Prozeduren, Medikamenten, Blutprodukten oder auch den angefertigten radiologischen Bildaufnahmen (23).

Vor allem Personalkosten machen einen Großteil der Intensivkosten aus. Patient*innen mit letalem Ausgang haben durchschnittlich dreimal höhere variable Kosten als überlebende Patient*innen (23).

Im internationalen Vergleich liegen die Durchschnittskosten für ein Bett auf der Intensivstation pro Tag in Österreich bei ungefähr 2000 Euro. Anhand des LKF-Systems (leistungsorientierte Krankenanstaltenfinanzierung) erfolgt eine Abrechnung der stationären Krankenhausaufenthalte. Die Bepunktung richtet sich nach leistungsorientierten Diagnosenfallgruppen, welche bundesweit einheitlich geregelt sind, zusätzlich werden spezielle Bepunktungsregeln beachtet. Die Berechnung der Intensivkosten wird folgendermaßen durchgeführt: Es besteht ein einheitlicher Basissatz, der die Kosten eines Bettes auf der Normalstation abbildet. Zusätzlich dazu werden – je nach Kategorie – spezifische Mehrkosten einer Intensivbetreuung hinzugerechnet. Neonatologische und pädiatrische Intensivseinheiten (Überwachungs- und Behandlungseinheiten) haben einen definierten Punktwert für Intensivzuschläge, welche über das LKF-System in Geldbeträge umgerechnet werden. Für die weitere gesundheitsökonomische Analyse dürfen ungefähre Tageskosten einer pädiatrischen Intensivstation von 2000 Euro angenommen werden (24, 25).

1.5 Verwendete Substanzen und deren Auswirkungen

Je nach Altersgruppe muss man zwischen der Intention einer Intoxikation und den dafür verwendeten Substanzen unterscheiden. Kleinkinder nehmen oft akzidentiell Gifte ein, wobei Jugendliche häufig aus experimentellen oder suizidalen Gründen Gifte konsumieren (18).

Vergiftungen von Kindern und Jugendlichen entstehen meistens aus folgenden Gründen: Eine akzidentielle Einnahme, eine absichtliche Gifteinnahme (zum Beispiel bei Medikamentenüberdosierung in suizidaler Absicht), eine absichtliche Verabreichung (zum Beispiel durch Eltern bei einer Münchhausen-by-Proxy-Störung) oder eine versehentliche Überdosierung (zum Beispiel im Rahmen einer medikamentösen Therapie). Es sollte jede unklare Bewusstseinsintrübung oder plötzlich auftretende Bewusstseinsstörung bei zuvor unauffälligem Kind mit der Differenzialdiagnose einer Vergiftung abgeklärt werden (21). Am häufigsten erfolgt eine Vergiftung in der Pädiatrie durch Ingestion von Substanzen (Aufnahme einer Substanz über den Verdauungstrakt beziehungsweise über die Nahrung). Der Verlauf der meisten Vergiftungen ist harmlos, jedoch besteht die Gefahr einer Übertherapie. Schwere Vergiftungserscheinungen sind in der Pädiatrie eine Seltenheit. Wenn drei bis vier Stunden nach einer Giftaufnahme noch keine Symptome aufgetreten sind, dann ist die Wahrscheinlichkeit groß, dass keine Therapie benötigt werden wird. Grundsätzlich ist es wichtig zu wissen, um welche aufgenommene Substanz es sich handelt. Dies ist meist möglich herauszufinden, jedoch ist es gerade bei Patient*innen in jüngeren Lebensphasen schwierig, die genaue Dosierung der aufgenommenen Substanz zu eruieren (22).

1.5.1 Allgemeines

Eine akute Vergiftung kann man in unterschiedliche Schweregrade einteilen. Dabei erfolgt die Einteilung anhand der klinischen Symptomatik. Die Substanz, welche die Symptome auslöst, spielt hierfür keine Rolle:

Grad 1: leichte Vergiftung; milde und vorübergehende Symptomatik, selbstlimitierend.

Grad 2: mittelschwere Vergiftung, ausgeprägte Symptomatik beziehungsweise langanhaltende Symptome, eventuell ärztliche Therapiemaßnahmen benötigt.

Grad 3: schwere Vergiftung, lebensbedrohliche Symptome, obligate Therapiemaßnahmen.

Grad 4: tödlicher Verlauf, Vergiftung ist die Ursache des Todes (26).

Grundsätzlich sollte immer an eine Gewinnung und toxikologische Untersuchung des Harns, des Blutes und des Magensaftes gedacht werden (22).

1.5.2 Kardiale Auswirkungen

Folgende Substanzen können Auswirkungen auf kardiale Parameter haben:

1. Bradykardie → durch Beta-Blocker, Kalzium-Antagonisten, Cholinergika
2. Tachykardie → durch Anticholinergika, Cholinergika, Alkohole
3. Blutdruckanstieg → durch Sympathomimetika, Antidepressiva (zyklische)
4. Blutdruckabfall → durch Anticholinergika, Antihypertensiva, Eisen (22).

1.5.3 Vergiftungen ohne Handlungsbedarf

Häufig kommt es zu Vergiftungen, bei denen kein Handlungsbedarf besteht. Beispiele dafür sind eine Einnahme von Acetylsalicylsäure unter 75 mg/kg, Paracetamol unter der dreifachen altersbezogenen Einzeldosis und Codeinphosphat unter zwei mg/kg. Bei diesen Mengen ist keine primäre Giftentfernung erforderlich (18). Auch Zigaretteneingestionen kommen häufig vor, hierfür gilt die Faustregel, dass eine Zigarette ungefähr zehn bis 15 Milligramm Nikotin enthält, eine Zigarre sogar 90 Milligramm. Ab einer Ingestion von einem mg/kg Nikotin besteht bereits eine tödliche Dosis. Aufgrund der kurzen Halbwertszeit ist eine primäre Giftentfernung nach über zwei Stunden nicht mehr sinnvoll. Meisten zeigen sich hierbei jedoch keine klinischen Intoxikationssymptome und eine Entgiftung ist normalerweise nicht erforderlich (20).

1.5.4 Häufig missbrauchte Substanzen bei Intoxikationen

Im folgenden Teil soll ein Überblick über die am häufigsten konsumierten Substanzen gegeben werden:

1.5.4.1 Alkohol

Die Resorption von Alkohol (genauer: Ethylalkohol) beginnt bereits im Mund. Ethanol wird durch Diffusion vollständig resorbiert, der größte Anteil davon wird im Magen und Dünndarm aufgenommen. Wie schnell es zur Aufnahme kommt beziehungsweise wie hoch die Ethanolkonzentration im Blut ist, ist von Faktoren wie der Füllung des Gastrointestinaltraktes, der speziellen Art (Ethanolkonzentration) des aufgenommenen Getränks, dem Körpergewicht beziehungsweise der Menge an Körperwasser und Körperfett sowie der Geschwindigkeit der Aufnahme abhängig. Wenn der Magen-Darm-Trakt relativ leer ist, zum Beispiel bei bestehender Nüchternheit, erfolgt die Resorption sehr schnell. Ein beschleunigender Faktor für die Aufnahme ist das Vorhandensein von Kohlensäure im alkoholischen Getränk. Durch das im Magen freiwerdenden CO₂ kommt es unter anderem zu einer besseren Durchblutung der Schleimhaut und das resorbierte Ethanol kann sich noch schneller im gesamten Körperwasser verteilen. Nach bereits ein bis zwei Stunden kann die maximale Blutalkoholkonzentration erreicht werden. Der Blutalkoholspiegel gilt als repräsentativ für die Alkoholkonzentration im zentralen Nervensystem, da der Konzentrationsausgleich vor allem durch die leichte Durchdringbarkeit des Ethanols durch Lipidbarrieren sehr rasch stattfindet.

Die Eliminationsgeschwindigkeit von Ethylalkohol ist konstant und nicht von der Konzentration abhängig. Der Abbau folgt hauptsächlich durch die Alkoholdehydrogenase in der Leber (26, 27).

Alkohol löst zentralnervöse Funktionsstörungen aus, diese sind charakteristisch und dosisabhängig. Schon ab einer Blutalkoholkonzentration von 0,3 Promille kommt es zu ersten Gangstörungen, ab einer Promille befindet man sich in einem mäßigen Rauschzustand und ab zwei Promille zeigen sich Hinweise für eine bestehende Narkose (Bewusstseinsintrübung, Erinnerungsvermögen reduziert) (26). Neben Distanzlosigkeit, Affektinkontinenz, Schwindel, Übelkeit, Erbrechen und Benommenheit bis hin zur möglichen Bewusstlosigkeit steigt ab zwei Promille die Gefahr einer gefährlichen Hypoglykämie drastisch an. Ab 1,5 g/l Ethanol kommt es meist zum Koma. Ab drei bis vier Promille zeigen sich eine Thermo- und Kreislaufregulationsstörung sowie ein Hirnödem. Zusätzlich kann eine Atemstörungen mit begleitender Hypoxie auftreten (21, 22, 26).

Eine spezifische Therapie ist nicht vorhanden, jedoch kann eine primäre Giftentfernung durch Auslösen von Erbrechen durchgeführt werden. In den meisten Fällen erfolgt die primäre Giftentfernung durch die rasche Resorption des Alkohols meistens schon zu spät. Wichtig ist eine genaue Observanz der Vitalparameter, des Blutzuckers und der Elektrolyte. Wenn nötig ist die Gabe von 20-prozentiger Glukose in einer Elektrolytlösung indiziert (ungefähr 1g/kg). In sehr schweren Fällen ist eine Beatmung oder sogar Hämodialyse notwendig. Wichtig ist die Beachtung möglicher entstandener sekundärer Verletzungen durch die Ethylalkoholintoxikation (21, 22).

Die enthemmende Wirkung von Alkohol, das Verlangen nach Grenzerfahrung von jungen Menschen, der leichte Zugang zu alkoholischen Getränken und die soziale Komponente des Alkoholkonsum machen Alkohol zu einer der am häufigsten konsumierten Substanzen von Kindern und Jugendlichen. Vor allem männliche Jugendliche sind anfällig für alkoholabhängigen Substanzkonsum. Bei Nachkommen alkoholkranker Eltern erhöht sich das Risiko, gleichermaßen an einer Alkoholabhängigkeit zu erkranken, um das Fünffache. Es wird vermutet, dass die Ursache hierfür mit genetischen Faktoren sowie einem „Modelllernen“ der Kinder am Verhalten ihrer Eltern zusammenhängt. Häufig wird Alkohol von bereits psychisch kranken Kindern (zum Beispiel bei depressiven Störungen, Angststörungen, ADHS etc.) zur „Selbstmedikation“ missbraucht (3).

1.5.4.1.1 Ethylenglykol

Ethylenglykol, besser bekannt als Frostschutzmittel für Autos und als Lösungsmittel, wird immer wieder mit Ethanol verwechselt und fälschlicherweise konsumiert. Bei der Verstoffwechslung wird Ethylenglykol oxidiert, wodurch es zur Entstehung von Oxalsäure kommt. In Verbindung mit Kalzium-Ionen wird ein schwer lösliches Salz gebildet, dieses fällt in den Nierenkanälchen aus und kann zu einer totalen Harnsperrung führen. Man bezeichnet dieses Phänomen als Oxalatniere. Auch das entstehende toxische Zwischenprodukt, Glyoxysäure, hat einen direkt schädigenden Effekt auf Nierentubuli. In weiterer Folge kann dies zu einer Urämie führen, die tödlich enden kann (26).

Klinisch zeigt sich zu Beginn ein leichter Rausch mit Bauchschmerzen, Übelkeit, Erbrechen sowie Durstgefühl mit Müdigkeit. Danach kommt es meist zu einer vollständigen Remission für 12 bis 20 Stunden, nachdem jedoch nochmals eine Apathie,

ein Koma, lichtstarre Pupillen sowie verschwommenes Sehen als Zeichen einer toxischen Zerebralschädigung auftreten (21).

Therapiert wird eine Intoxikation durch Ethylenglykol möglichst frühzeitig mit einer Dialyse. Verabreicht man zusätzlich Ethanol, kann dadurch die Oxidation von Ethylenglykol verlangsamt werden. Als Antidot wird 4-Methylpyrazol (= Fomepizol) verwendet, dieses fungiert als kompetitiver Hemmstoff der Alkoholdehydrogenase und hemmt somit die Entstehung toxischer Metabolite aus dem Ethylenglykol (26).

1.5.4.2 Paracetamol

Paracetamol (= Acetaminophen) gehört zu den nichtsauren antipyretischen Analgetika. Es wird vor allem aufgrund seiner guten analgetischen und antipyretischen Wirkung bei leichten bis mittelschweren Schmerzen und Fieber breit eingesetzt. Vor allem in der Pädiatrie nimmt Paracetamol einen hohen Stellenwert ein, ein großer Vorteil ist hierbei die Möglichkeit einer rektalen Anwendung. Die Dosierung bei Säuglingen und Kindern erfolgt nach Alter und Gewicht. Wie die analgetische Wirkung von Paracetamol zustande kommt, ist nach wie vor nicht genau geklärt. Wahrscheinlich erfolgt die Wirkung durch Einfluss auf den TRPA1-Kanal (zentraler chemischer Nozizeptor) von Rückenmarksneuronen. Die antipyretische Wirkung beruht vermutlich auf einer Hemmung von COX-2 im Zentralnervensystem (26).

Die enterale Resorption von Paracetamol geschieht rasch. In einer hepatischen Biotransformations-Reaktion werden reaktive Zwischenprodukte des Paracetamols an Glutathion gekoppelt. Die Ausscheidung erfolgt danach renal mit einer bestehenden Halbwertszeit von ungefähr zwei Stunden (27).

Kommt es nun zu einer Einnahme von Paracetamol in toxischer Dosierung, kann der beim Abbau von Paracetamol entstehende reaktive Metabolit N-Acetyl-p-benzochinonimin, welcher durch bestimmte Verbindungen toxisch wirkt und eine Leberzell-Nekrose auslösen kann, nicht mehr weiter verstoffwechselt werden. Für die Konjugation sind SH-Gruppen-haltige Verbindungen wie Glutathion nötig. Der SH-Gruppen-Vorrat in der Leber wird jedoch im Rahmen des Substanzabbaus aufgebraucht. Der toxische Metabolit kumuliert und führt somit zu einer irreversiblen Schädigung der Leberzelle (27).

Die Therapie der Paracetamolvergiftung besteht aus der Gabe von SH-Gruppen-Donatoren, zum Beispiel N-Acetylcystein. Die Dosierung wird nach einem speziellen Schema aufgebaut: Begonnen wird mit 150 mg/kg in 200ml fünfprozentiger Glukose intravenös in 60 Minuten. Danach erfolgt die Therapie mit einer Erhaltungsdosis von 50 mg/kg innerhalb von vier Stunden, danach werden 100 mg/kg in 16 Stunden verabreicht. Wenn nötig kann die Gabe auch oral erfolgen (21, 27). In den ersten acht bis zehn Stunden nach der toxischen Einnahme ist die Therapie am effektivsten (26). Ein Beispiel für ein Acetylcystein-Präparat ist Fluimucil (28).

Klinisch zeigen sich bei toxischen Mengen innerhalb der ersten sechs bis 14 Stunden Übelkeit, Erbrechen, starke Bauchschmerzen und starkes Schwitzen. Meist kommt es dann zu einem symptomfreien Intervall von 12 bis 36 Stunden. Nach diesem symptomfreien Intervall kann es zu einer Leberschädigung (Ikterus, Transaminasenanstieg), Blutungsneigung, Niereninsuffizienz sowie Enzephalo- und Kardiomyopathie, akuten Pankreatitis und einem Koma kommen. Meist wird die maximale Serumkonzentration ungefähr eine Stunde nach oraler Aufnahme erreicht. Eine Spiegelbestimmung sollte frühestens vier Stunden nach der Einnahme erfolgen. Wenn dieser Spiegel über 150 Mikrogramm pro Milliliter hoch ist, muss eine sofortige Therapie mit N-Acetylcystein erfolgen. Von einer Paracetamol-Intoxikation spricht man ab einer eingenommenen Menge von 100 mg/kg. Eine Leberschädigung ist ab einer Einnahme von über 350 mg/kg fast gesichert, es kann im Rahmen dieser auch eine Laktatazidose hervorgerufen werden. In einigen Fällen ist eine Hämo-perfusion notwendig (21, 22).

1.5.4.3 SSRIs und andere Antidepressiva

Selektive Serotonin-Rückaufnahme-Inhibitoren (SSRIs) erhöhen die Konzentration von Serotonin im Extrazellulärspalt durch Hemmung der zellulären Rückspeicherung des freigesetzten Serotonins im Zentralnervensystem. Dies hat den Effekt einer stimmungsaufhellenden und antriebssteigernden Wirkung. Bekannte Nebenwirkungen sind jedoch das Auftreten von Übelkeit und Appetitlosigkeit gemeinsam mit aggressivem Verhalten, Schlafstörungen und einer erhöhten Suizidgefahr, insbesondere bei jungen Patient*innen. Es ist wichtig zu beachten, dass durch SSRIs eine Blutungsneigung ausgelöst werden kann (27).

SSRI-Intoxikationen können zum Serotonin-Syndrom führen, wo es zu einer Ansammlung einer großen Menge an Serotonin kommt. Dadurch kann eine Vielzahl an Symptomen hervorgerufen werden, zum Beispiel eine Hyperthermie, Übelkeit und Erbrechen, Verwirrtheit, psychomotorische Unruhe, Tremor, Myoklonien oder Krämpfe. Des Weiteren wird von einem erhöhten Risiko von EKG-Abnormalitäten, vor allem bei der Überdosierung von Citalopram, berichtet. Die Therapie einer SSRI-Intoxikation beschränkt sich auf eine symptomatische Symptomkontrolle (26, 29).

Beispiele für SSRIs sind Citalopram, Escitalopram, Fluoxetin und Sertralin (26).

Neben den SSRIs sind auch andere Antidepressiva, wie zum Beispiel tri- und tetrazyklische Antidepressiva, zu erwähnen (beispielsweise Amitriptylin). Antidepressiva sollen die Stimmungslage beim Vorliegen von Depressionen heben. Bei den trizyklischen Antidepressiva kommt es zu einer Rückaufnahmehemmung von Serotonin und Noradrenalin und somit zu einer Erhöhung davon im synaptischen Spalt. Des Weiteren werden Rezeptoren, beispielsweise Muscarin-Rezeptoren (zentral und peripher), blockiert. Eine Intoxikation mit diesen Substanzen bewirkt in manchen Fällen ein anticholinerges Syndrom (Halluzinationen, Anfälle, Agitiertheit, Hyperthermie, trockene Haut, Mydriasis, Obstipation), eine Verbreiterung des QRS-Komplexes im EKG sowie eine Tachykardie, eine Atemstörung, Ataxie und eine Bewusstseinsstörung. Therapiert wird dies mithilfe einer primären Giftentfernung (Magenspülung) und der Gabe von Physostigmin bei Krämpfen, Koma und gegebenenfalls auch bei tachykarden Rhythmusstörungen. Wichtig ist, die Gefahr einer Asystolie im Hinterkopf zu behalten und jederzeit eine Defibrillationsbereitschaft beim möglichen Auftreten von Herzrhythmusstörungen herzustellen (22, 27).

1.5.4.4 Antipsychotika

Antipsychotika werden eingesetzt um die Symptome einer Psychose zu behandeln (zum Beispiel bei Wahn, Halluzinationen, Paranoia, verwirrten Gedanken). Sie werden hauptsächlich im Rahmen einer Schizophrenie, schweren Depression sowie einer Angststörung und für die Stabilisierung manischer Episoden einer bipolaren Störung verwendet (30).

Die Wirkung der Antipsychotika besteht darin, mithilfe der Beeinflussung von Dopaminrezeptoren einen Dopaminüberschuss reduzieren können. Des Weiteren verändern

sie die Konzentrationen anderer Neurotransmitter, beispielsweise von Acetylcholin, Noradrenalin und Serotonin (30).

Sie können in alte Antipsychotika (= typische Antipsychotika) und neue Antipsychotika (= atypische Antipsychotika) eingeteilt werden. Der Vorteil der atypischen Antipsychotika liegt darin, dass diese seltener extrapyramidale Nebenwirkungen, wie beispielsweise einen Tremor oder weitere Parkinson-typische Symptome auslösen und weniger anfällig für die Ausbildung einer Spätdyskinesie sind. Außerdem können sie die kognitive Funktion verbessern. Clozapin beispielsweise, ein atypisches Antipsychotikum, verringert sehr effektiv Wahnzustände und Halluzinationen und senkt das Suizidrisiko (30).

Beispiele für atypische Antipsychotika sind Aripiprazol (Abilify), Olanzapin (Zyprexa), Quetiapin (Seroquel) und Risperidon (Risperdal) (30).

Antipsychotika besitzen eine relativ große therapeutische Breite, wodurch ein letaler Ausgang von Intoxikationen damit eher selten vorkommt. Bei einer Intoxikation kann es zu schweren extrapyramidal-motorischen Symptomen (Frühdyskinesien) sowie zu Bewusstseinsveränderungen kommen. Auch Hypo- und Hypertonien, Brady- und Tachykardien, Herzrhythmusstörungen, ein Herz-Kreislauf-Versagen, respiratorische Probleme, eine Hypothermie oder Krampfanfälle können auftreten (26).

Die Therapie setzt sich vor allem aus einer spezifischen Therapie der auftretenden Symptome (bei extrapyramidalen Symptomen beispielsweise Gabe von Biperiden) sowie einer Giftentfernung (beispielsweise Magenspülung und Aktivkohlegabe) zusammen. Wichtig zu erwähnen ist, dass hierbei eine Adrenalingabe bei Hypotonie aufgrund der Adrenalinumkehr zu einer Verstärkung der Hypotonie führen würde, weshalb die Gabe zu vermeiden ist. Im Falle einer Hypotonie sollte beispielsweise ein Angiotensinamid verabreicht werden (26).

1.5.4.5 Cannabis

Bei Cannabis handelt es sich um ein Harz, welches aus dem indischen Hanf (= Cannabis indica) gewonnen wird. Dieses wird durch das Rauchen mit zugesetztem Tabak oder oral aufgenommen. Zerkleinert und trocknet man die Blätter des indischen Hanfs, dann handelt es sich um Marihuana, welches wiederum geraucht werden kann. In der Pflanze enthalten

ist der Wirkstoff Tetrahydrocannabinol, welcher eine agonistische Wirkung am Cannabinoid-Rezeptor hat. Die inhalative Wirkung ist der oralen Wirkung in der Eintrittsgeschwindigkeit erster Wirksymptome überlegen. Es kommt zu einem raschen Anstieg von Puls und Blutdruck, geröteten Konjunktiven, erweiterten Bronchien und Mundtrockenheit. Das Ausmaß sowie die Art der psychischen Symptome sind stark vom Charakter der konsumierenden Person abhängig. Häufig kommt es zu einer Änderung der Bewusstseinslage mit Wahrnehmungsveränderungen der Umwelt sowie zu einer Enthemmung und einer euphorischen Grundstimmung. Bei der Einnahme höherer Dosen kann es zu psychoartigen Symptomen kommen. Die zentrale analgetische Wirkung wird immer wieder im Rahmen von medizinischen Indikationen eingesetzt (22, 27, 31).

Bei einer Intoxikation kommt es vor allem bei Kindern zu einer Veränderung des Verhaltens (Schläfrigkeit, Euphorie, Gereiztheit, etc.). Meist kann ein sympathomimetischer Effekt objektiviert werden (Auftreten von Hypertonie, Tachykardie, Erbrechen, Nystagmus, Ataxie und Sprachstörungen). Im Rahmen einer schweren Überdosis kann es zum Koma oder zur Atemdepression kommen, seltener treten Krampfanfälle auf (31).

Die Substanz ist gut fettlöslich und hat – vor allem zentral – eine relativ lange Eliminationshalbwertszeit von ungefähr 50 Stunden (27).

Die Diagnose einer Cannabis-Intoxikation beruht vor allem auf den Nachweis von Cannabis im Urin sowie auf den klinischen Zustand, in welchem sich die Patient*innen präsentieren (31).

Der soziale Aspekt von Cannabis ist nicht außer Acht zu lassen. Vor allem für Jugendliche ist dieses häufig, unter anderem auch aufgrund seiner zunehmenden Kritiklosigkeit in der Gesellschaft, als „Einstiegsdroge“ ein Sprungbrett zu härteren Substanzen oder zur Polytoxikomanie. Außerdem konnte bestätigt werden, dass Jugendliche, die über einen längeren Zeitraum eine große Menge an Cannabis konsumiert haben, später erheblich häufiger an einer Schizophrenie erkranken. Vor allem Mädchen leiden nach übermäßigem Cannabiskonsum häufiger an einer Depression. Des Weiteren wurde bei chronischem Konsum von aufgetretenen Leukopenien sowie einer Hemmung der Testosteron-Inkretion berichtet (27).

Der Konsum von Cannabis findet oft gemeinsam mit anderen gesundheitsschädigenden Substanzen statt (5). Nicht zu unterschätzen ist der Einfluss von Cannabis auf das sich entwickelnde Gehirn. Das Gehirn von Adoleszenten spricht besonders empfindlich auf einen extrinsischen Einfluss auf das Endocannabinoid-System an. Es kann hierbei zu Veränderung der Plastizität vor allem im Bereich des präfrontalen Kortex kommen (3). Bereits der kurzzeitige Missbrauch von Cannabis kann zu Veränderungen im Kurzzeitgedächtnis, der motorischen Koordination, einer verringerter Kapazität zur Entscheidungsfindung, sowie zu Paranoia oder Psychosen führen. Das Auftreten von latenten Psychosen, die erst durch den Gebrauch von Cannabis getriggert worden waren, konnte nachgewiesen werden (32).

1.5.4.6 Benzodiazepine

Benzodiazepine sind ein Teil der Anxiolytika, welche Angst- und Spannungszustände lösen und eine Dämpfung im Sinne eines verminderten Einflusses negativer Emotionen bewirken sollen. Sie dämpfen die Ausbreitung interneuronaler Erregungen und können den Tonus der Skelettmuskulatur senken, des Weiteren wirken sie antikonvulsiv. In manchen Fällen werden sie als Schlafmittel eingesetzt. In höherer Dosierung wirken Benzodiazepine narkotisch. Sie können zu einer Abhängigkeit führen und haben eine große therapeutische Breite. Ein Vorteil der Benzodiazepine ist, dass sie antagonisierbar sind. Dies ist mit dem Antidot Flumazenil möglich, welches als Antagonist an der Bindungsstelle des Benzodiazepins fungiert (27). Therapiert wird eine Benzodiazepin-Intoxikation mit der Gabe von Flumazenil und einer symptomorientierten supportiven Therapie (20).

Akute Nebenwirkungen einer Benzodiazepin-Einnahme können das Auftreten von Müdigkeit, Konzentrationsstörungen sowie verminderter Aufmerksamkeit und Reaktionsfähigkeit sein. In hohen Dosen können ataktische Störungen sowie Gedächtnisstörungen auftreten (26).

Vorsicht geboten ist bei der gleichzeitigen Anwendung von Benzodiazepinen und anderen zentral dämpfenden Substanzen (zum Beispiel Opioiden, Alkohol, Hypnotika). Dabei kann eine gegenseitige Verstärkung der jeweiligen Wirkung auftreten. Die Gefahr einer Wechselwirkung besteht bei der Einnahme hoher Dosen von Benzodiazepinen gemeinsam

mit Ethanol. Vor allem hier kommt Flumazenil als Antidot zum Einsatz. Nebenwirkungen des Flumazenils treten insbesondere bei chronisch Benzodiazepin-Abhängigen auf. Bei ihnen können ein Entzugsdelir oder Krampfanfälle auftreten (26). Vor allem bei Kleinkindern sind bei einer Flumazenil-Gabe jedoch nur sehr selten Nebenwirkungen zu objektivieren (33).

1.5.4.7 Opiode

Opiode sind Substanzen, welche Neurotransmitter des antinozizeptiven Systems (zum Beispiel Endorphine oder Enkephaline) steigern. Durch diese werden nozizeptive Bahnen im Rückenmark und Thalamus gehemmt. Sie haben den Effekt einer Analgesie, außerdem kommt es zu einer Einengung des Bewusstseins, einer Veränderung der Stimmungslage sowie zu einer Sedierung. Als Nebenwirkungen können eine Obstipation oder ein Harnverhalt auftreten. Bei einer Überdosierung kann es zu einer Atemdepression kommen. Vor allem Heroin (ein schnell anflutendes Opioid) kann eine Abhängigkeit auslösen (27). Beispiele für Opiode sind Morphin, Codein, Oxycodon, Fentanyl und Piritramid (26).

Kennzeichen für eine Opioid-Intoxikation ist die Symptomtrias aus Miosis, Atemdepression und Bewusstlosigkeit. Oft kommt es im Verlauf durch eine Atemlähmung zum Tod. Bei Auftreten dieser Trias ist die sofortige Antidot-Gabe von Naloxon erforderlich. Dieses muss jedoch aufgrund der kurzen Halbwertszeit in regelmäßigen Abständen erneut verabreicht werden. Bei Opioid-Abhängigen besteht bei zu hohen Dosen von Naloxon die Gefahr des Auftretens einer Entzugssymptomatik (26).

Neben der beschriebenen Symptomtrias kann es bei Kindern zum Auftreten einer Euphorie bis hin zum Koma, zu Krampfanfällen, einer Hypotonie und Bradykardie, Herzrhythmusstörungen sowie zu Übelkeit und Oligurie kommen. Auch hier ist eine Therapie mit Naloxon (10 Mikrogramm pro Kilogramm) sowie eine symptomorientierte Therapie (zum Beispiel bei Krampfanfällen Diazepam-Gabe, bei einer respiratorischen Insuffizienz Beatmung mit PEEP) indiziert (21, 22).

Bei der gleichzeitigen Anwendung von Opioiden und anderen ZNS-wirksamen Substanzen (zum Beispiel Hypnotika, Sedativa etc.) ist große Vorsicht geboten, da dadurch die Gefahr

für das Eintreten einer verstärkten Atemdepression erhöht wird. Durch Alkohol wird eine pharmakodynamische Verstärkung der Opioidwirkung ausgelöst (26).

1.5.4.8 Nikotin

Nikotin ist ein im Tabak enthaltenes Alkaloid und ein starkes Gift. Eine stimulierende Wirkung wird an den vegetativen Ganglien und am Nebennierenmark beschrieben. Eine Adrenalin-Freisetzung kann erzielt werden, des Weiteren ist ein zentral erregender Effekt nachweisbar. Dies ist auch der Grund für die auftretende Abhängigkeit von Raucher*innen. Es können während des Rauchens EKG-Veränderungen, Gefäßtonus-Veränderungen sowie Veränderung der Bronchien dargestellt werden. Erklärt wird dies durch eine Reaktion im adrenergen und cholinergen System (27).

Bei Erwachsenen wird eine Nikotinmenge von 50 Milligramm als toxisch eingestuft, bei Kindern ist die toxische Dosis abhängig vom Alter (20, 27).

Eine Zigarette enthält ungefähr zehn bis 15 Milligramm Nikotin, in anderen Quellen ist eine Nikotinmenge von 15 bis 25 Milligramm pro Zigarette angegeben (20, 21). Aufgrund der guten Wasserlöslichkeit von Nikotin kommt es immer wieder vor, dass Patient*innen vorsätzlich Wasser in Aschenbecher einfüllen und dieses Gemisch anschließend zum Zweck der Selbstschädigung trinken. Wird eine Zigarette oder ein Zigarettenstummel verzehrt, sollte unbedingt eine primäre Giftentfernung (zum Beispiel in Form einer Magenspülung) erfolgen. Wenn die Ingestion mehr als vier Stunden zurückliegt und die Länge der Zigarette kleiner als zwei Zentimeter war, dann ist – ohne Auftreten von Symptomen – keine Therapie nötig. Meist tritt, durch den raschen Wirkungseintritt bei schneller Aufnahme über Haut und Schleimhaut, relativ schnell Übelkeit und Erbrechen mit Durchfällen, kolikartigen Bauchschmerzen und Blässe auf. Außerdem kommt es zu Schwindel, Speichelfluss, Schweißausbrüchen, Unruhe, und Kreislaufproblemen mit Zittern, Miosis und später Mydriasis. Bei sehr schweren Intoxikationen können eine zentrale Atemlähmung, Krämpfe, Bewusstlosigkeit, Herzrhythmusstörungen und ein Kreislaufkollaps auftreten (20, 21, 27).

1.5.4.9 Saure antipyretische Analgetika

Nachdem die Gruppe der Opioide und Paracetamol (als nichtsaures antipyretisches Analgetikum) bereits genauer beleuchtet worden waren, soll hier die Gruppe der sauren antipyretischen Analgetika (Acetylsalicylsäure, Ibuprofen, Diclofenac) genannt werden. Neben dem schwachen Säurecharakter sowie der hohen Plasmaeiweißbindung sollen sie eine Entzündungshemmung, Fiebersenkung und Analgesie bewirken. Der Säurecharakter und die Plasmaeiweißbindung ermöglichen ein besseres Vordringen in entzündetes Gewebe. Des Weiteren können sie dadurch leichter von Plasmaproteinen dissoziieren und besser in den Zellen akkumulieren. Aufgrund der wirkungsbedingten COX-1- und COX-2-Hemmung können folgende Nebenwirkungen bei der Einnahme auftreten: Gastrointestinale Symptome, gastrointestinale Ulzera, Überempfindlichkeitsreaktionen, verlängerte Blutungszeiten und Nierenschäden. Außerdem kann bei der Einnahme das Reye-Syndrom (bei Kindern mit fiebriger Virusinfektion!) sowie eine Harnsäureretention auftreten (26).

Bei einer Intoxikation mit Acetylsalicylsäure (irreversible COX-Hemmung) kommt es initial zu einer Hyperventilation durch eine Stimulation des Atemzentrums. In weiterer Folge bildet sich eine respiratorische Alkalose aus, die zunehmend durch Säurebildung (zum Beispiel Brenztraubensäure) in eine metabolische Azidose übergeht. In weiterer Folge kann eine Atemlähmung, Hyperthermie, Exsikkose, Bewusstlosigkeit, Hyponatriämie (= SIADH) sowie Tachykardie auftreten. Durch eine Hemmung der Thrombozytenaggregation können sich Hautblutungen oder Lungen- und Hirnödeme ausbilden. Eine toxische Dosis ist ab 75 bis 100 mg/kg erreicht, bei Erwachsenen sind Todesfälle ab einer Einnahme von zehn Gramm beschrieben.

Bei Kleinkindern und Säuglingen soll ab 75 mg/kg, beziehungsweise bei größeren Kindern ab 100 bis 200 mg/kg, eine Aktivkohlegabe und Überwachung für die mindestens nächsten sechs Stunden stattfinden. Ab 200 bis 300 mg/kg soll unbedingt eine primäre Giftentfernung inklusive Kohlegabe und Gabe von Glaubersalz etabliert werden. Der maximale Spiegel ist normalerweise nach ungefähr sechs Stunden erreicht. Wenn nötig, soll eine alkalische Diurese (bei Blutspiegel über 950 Mikrogramm pro Milliliter) oder eine Hämodialyse (bei Blutspiegel über 800 Mikrogramm pro Milliliter) durchgeführt werden. Die regelmäßige Messung des Salizylat-Blutspiegels ist obligat (20, 21, 26).

Ibuprofen (reversible COX-Hemmung) darf Kindern ab sechs Monaten verabreicht werden. Durch die Resorption im Dünndarm tritt der Wirkeintritt etwas verzögert ein, die Metabolisierung erfolgt hauptsächlich über die Leber. Die entstehenden Metaboliten werden renal ausgeschieden. Als unerwünschte Nebenwirkungen sind gastrointestinale Symptome sowie eine verlängerte Blutungszeit beschrieben. Die Intoxikation durch Ibuprofen ist praktisch irrelevant, da Ibuprofen auch nach Mehrfachgabe nicht kumuliert und das Risiko einer tödlichen Intoxikation sehr gering ist (26).

Diclofenac wirkt stärker analgetisch als seine Substanzklassen-Verwandten. Nach der raschen Aufnahme ist die Bioverfügbarkeit durch einen starken First-Pass-Effekt herabgesetzt. Es wird hepatisch metabolisiert und renal sowie biliär ausgeschieden. Bei einer Intoxikation treten ähnliche Symptome wie bei der Acetylsalicylsäure-Intoxikation auf. Bei chronischer Anwendung von Diclofenac häuft sich das Auftreten von gastrointestinalen Nebenwirkungen, des Weiteren steigen die Serumtransaminasen häufig an (26).

1.5.4.10 Weitere Drogen

DROGE	AUSZUG AUS INTOXIKATIONS-SYMPТОМАТИК	THERAPIE
KOKAIN	Euphorie, Aggression, Angst, Psychose, Koma, zentrale Atemlähmung, Herzrhythmusstörungen, Neuroleptic malignant syndrome (Hyperthermie, Rhabdomyolyse), Hypertonie, Dyspnoe, ähnlicher Zustand wie bei Thyreotoxikose	Magenspülung, Nase ausspülen und auswischen, Aktivkohle, Intensivtherapie
ECSTASY (METHYLENDIOXYMETHAMPHETAMIN, MDMA), AMPHETAMINE, METHAMPHETAMINE	Erregungszustände, Euphorie, Tachykardie, Hypertonie, Tremor, Schwitzen, Trismus, Hyperthermie, Panikattacken, Rhabdomyolyse, disseminierte intravasale Gerinnung (DIC) (Cave Blutdruckabfall), Leberparenchymschädigung, dosisunabhängige hepatotoxische Wirkung, bei den Todesfällen oft Niereninsuffizienz	Aktivkohle, stationäre Überwachung, Flüssigkeitszufuhr, Sedierung mit Barbituraten, Kühlung, Dantrolen gegebenenfalls wenn Hyperthermie unkontrollierbar

 LSD (AM ÖFTENSTEN MISSBRAUCHTES UND WIRKSAMSTES HALLUZINOGEN, SEHR RASCH RESORBIERT)	Bei Kindern vor allem: akute Panikreaktion mit Schwitzen, Schreien und Gangunsicherheit, außerdem Blutdruckabfall, Bewusstlosigkeit, Krampfanfälle, Atemdepression	Diazepam 0,3-0,5 mg/kg bei Krampfanfall bzw. extremer Agitiertheit, Naloxon 10 ug/kg bei Atemdepression, PEEP-Beatmung bei respiratorischer Insuffizienz (21, 22).
--	--	---

Tabelle 1 Übersicht über auftretende Symptomatik und nötige Therapie bei Intoxikation mit bestimmten Drogen

1.5.4.11 Antihypertensiva

Neben einer Veränderung des Lebensstils sollte bei einer arteriellen Hypertonie eine medikamentöse antihypertensive Therapie etabliert werden. Ziel ist die Senkung des Blutdrucks. Mit der direkten Steuerung des sympathischen Nervensystems können die Herzfunktion sowie die Weite der Arteriolen beeinflusst werden. Mittelfristig kann eine Veränderung des Kreislaufs durch Anpassung des Renin-Angiotensin-Mechanismus (Angiotensin II wirkt vasokonstriktorisch, Aldosteronsynthese wird gefördert) stattfinden. Aldosteron bewirkt langfristig, dass mehr Natrium und Wasser retiniert und Kalium ausgeschieden wird. Die antihypertensive Therapie versucht genau diese Prozesse zu beeinflussen.

Bei den meisten Intoxikationen von Kindern mit Antihypertensiva treten nur milde Symptome auf. Lediglich bei Exposition zu Clonidin oder Moxonidin sollte eine stationäre Krankenhausaufnahme bedacht werden, da dadurch immer wieder schwere Vergiftungen aufgetreten sind (27, 34).

SUBSTANZ	KLINIK	THERAPIE
ACE-HEMMER INKL. SARTANE	Blutdruckabfall, Bewusstseinsstrübung, muskuläre Hypotonie	Aktivkohle, induziertes Erbrechen bei großen Mengen in suizidaler Absicht bis 30 Minuten nach Einnahme, Glaubersalz, Volumengabe wenn nötig, Elektrolytkontrolle
BETA-BLOCKER	Bradykardie, Hypotonie, Herzrhythmusstörung, Müdigkeit, Ateminsuffizienz, Schock, Asystolie, Hypokaliämie, Hypoglykämie	Primäre Giftentfernung und Observanz, Orciprenalin bzw. Atropin-Gabe, wenn nötig passagerer Schrittmacher, Glukagon (positiv inotroper Effekt), gegebenenfalls Intralipid
CALCIUMANTAGONIST	AV-Block I-III, Somnolenz, Flush, Krampfanfall, Hyperglykämie, Hypokaliämie, kardiogener Schock	Atropin, Kalziumglukonat 10 Prozent 0,5 ml/kg über fünf bis zehn Minuten intravenös, Katecholamine, Glukagon, Glukose (20, 22, 27, 35).

Tabelle 2 Übersicht über auftretende Klinik und nötige Therapie mit Intoxikation mit bestimmten Antihypertensiva

1.5.4.12 Pflanzen/Digitalis

Das Medikament Digitalis kann überdosiert werden oder digitalishaltige Pflanzen eingenommen werden (zum Beispiel Fingerhut, Maiglöckchen). Dies führt zum Auftreten von Übelkeit und Erbrechen, Störungen des Farbsehens, Schwindel, Verwirrtheit, Herzrhythmusstörungen (Extrasystolen, AV-Block ca. 0,5 bis drei Stunden nach Einnahme - vor allem bei Säuglingen), ventrikuläre Tachykardie. Im EKG lässt sich häufig eine ST-Strecken-Senkung sowie eine Abflachung der T-Welle objektivieren. Ein durchgehendes

EKG-Monitoring sollte etabliert werden. Des Weiteren tritt häufig eine Thrombopenie auf. Das Vorhandensein einer Hyperkaliämie ist ein Hinweis auf eine schwere Vergiftung. Es besteht eine direkte Korrelation der Hyperkaliämie mit der Höhe des Digitalispegels. Therapeutisch wichtig ist die Bestimmung der Plasmadigoxinkonzentration in den ersten sechs Stunden nach der Einnahme sowie eine primäre Gifentfernung. Die Hypokaliämie sollte unbedingt ausgeglichen werden (durch orale Kaliumgabe). Bei einer sehr schweren akzidentiellen Intoxikation ist die intravenöse Gabe von Digoxin-Antikörpern indiziert. Beim Auftreten von bradykarden Rhythmusstörungen sollte Atropin verabreicht beziehungsweise ein transvenöser Schrittmacher implantiert werden. Bei einer Tachyarrhythmie soll Lidocain oder Phenytoin verabreicht werden. Weiters ist die Gabe von Diphenylhydantoin intravenös indiziert (20-22).

Auch der Goldregen führt immer wieder zu Intoxikationen. Bei Kindern kann bereits die Einnahme von drei bis vier unreifen Früchten, 15 bis 20 Samen oder zehn Blüten letale Folgen haben. Vor allem die Samen des Goldregens sind sehr giftig. Klinisch präsentieren sich die Kinder mit Speichelfluss, unstillbarem Erbrechen, einer Atemdepression bis hin zum Atemstillstand, Herzrhythmusstörung, sowie einer Bradykardie und Somnolenz (21, 22).

Es gibt unterschiedliche Schierlingsarten, welche sich für ihre besonders hohe Giftigkeit auszeichnen. Schon bei der Ingestion einer geringen Menge an Schierling kommt es zu Symptomen wie Krämpfe, Lähmungen, Kreislaufkollaps und einer Atemlähmung mit der eventuellen Notwendigkeit einer Beatmung. Wichtig ist hier vor allem eine rasche primäre Gifentfernung und eine stationäre Observanz und Monitorisierung der Patient*innen (21).

Die Anzahl der Pilze, die giftig sind, ist gering. Jedoch können auch theoretisch essbare Pilze durch falsche Lagerung giftige Eigenschaften entwickeln. Symptomatisch treten bei Pilzvergiftungen vor allem Übelkeit und Erbrechen, heftige Bauchschmerzen sowie teilweise heftigste Durchfälle mit Störungen des Wasser- und Elektrolythaushaltes auf. Zu ZNS-Symptomen kommt es häufig im Zusammenhang mit Panther- und Fliegenpilzvergiftung (Unruhe, Verwirrtheit, Halluzinationen). Pilze mit einer kurzen Latenz bezüglich des Symptombeginns (innerhalb von 15 Minuten bis drei Stunden nach der Aufnahme) sind beispielsweise, neben dem Fliegenpilz, der Pantherpilz oder auch der Satanspilz. Es treten eine Tachykardie, trockene Haut und trockene Schleimhäute mit

Mydriasis (ähnlich wie bei einer Atropinintoxikation) auf. Eine rasche primäre Giftentfernung ist essenziell, der Einsatz von Atropin ist kontraindiziert. Bei Pilzen mit einer langen Symptom-Latenzzeit (über sechs bis 24 Stunden nach Ingestion), beispielsweise dem Knollenblätterpilz oder auch der Frühjahrsorchel, treten zusätzlich in einigen Fällen schwerste Leberparenchymschädigungen mit Leberzerfallskoma, Ikterus, Blutungen und Niereninsuffizienz auf. Hier ist ebenso eine primäre Giftentfernung (auch ohne Symptomausprägung nach Ingestion!) wieder vorrangig, des Weiteren sollten unter anderem so früh wie möglich hohe Penicillindosen mit Silibinin in fünfprozentiger Glukoselösung verabreicht werden. Diese beiden Substanzen sollen das Amanitin des Knollenblätterpilzes aus der Eiweißbindung verdrängen. Die Gefahr liegt hierbei vor allem darin, dass letale Elektrolytverschiebungen mit einer schwersten Azidose, eine Verbrauchskoagulopathie, Gerinnungsstörungen, ein Leberkoma, eine Niereninsuffizienz und ein Schock auftreten können (21).

Der Blaue Eisenhut ist eine Pflanze, die Aconitin enthält, welches ein hochgiftiges Alkaloid ist. Somit gilt der Blaue Eisenhut als giftigste Pflanze Europas. Vergiftungen verlaufen häufig letal, eine Atemlähmung sowie eine Herzrhythmusstörung führen oft innerhalb weniger Stunden zum Tod. Zeichen für eine Intoxikation sind frühzeitige Parästhesien im Mund- und Rachenbereich, starke Schmerzen der Skelettmuskulatur, Übelkeit und Erbrechen sowie starke Bauchschmerzen. Neben der primären Giftentfernung - inklusive Gabe von Aktivkohle - müssen eventuell auftretende Herzrhythmusstörungen entsprechend behandelt werden, beispielsweise mit Magnesium oder Amiodaron. Für das behandelnde Personal ist wichtig zu beachten, dass kein direkter Kontakt mit Erbrochenem oder Aspirat hergestellt werden soll, da dieses nach wie vor hochgiftig ist (36).

1.5.4.13 Sonstige Substanzen

Weitere Beispiele für Substanzen, welche eine Intoxikation auslösen können, sind Antihistaminika, in diesem Fall insbesondere Diphenhydramin. Dabei können sich klinisch eine Sedierung, neurologische Symptome, eine Veränderung der Atmung und eventuelle anticholinerge Effekte (zum Beispiel Tachykardie, gastrointestinale Symptome, Übelkeit und Obstipation, Mundtrockenheit etc.) zeigen. Vor allem ab 7,5 mg/kg Körpergewicht ist eine medizinische Betreuung empfohlen, ansonsten ist die Gabe von Aktivkohle bei

zeitnaher Ingestion indiziert. Zusätzlich wird eine symptomorientierte Behandlung angestrebt.

Die übermäßige Einnahme von Antikonvulsiva, zum Beispiel von Levetiracetam, kann zu Benommenheit, Agitation, Aggression, Synkope, flacher Atmung und Schwäche führen. Muskelrelaxanzien (zum Beispiel Tizanidin) können Verwirrtheit, Bradykardien, flache Atmung, Synkopen, Schwäche, Müdigkeit und Benommenheit auslösen. Bei einer Überdosierung einer antidiabetischen Therapie, beispielsweise von Insulin, kann eine lebensgefährliche Hypoglykämie, Benommenheit, Bewusstlosigkeit, ein Krampfeschehen, Schwäche und Verwirrtheit auftreten (37-40).

1.6 Kardiologische Parameter bei pädiatrischen Patient*innen

Wenn im Rahmen der medizinischen Behandlung beziehungsweise Observanz einer Intoxikation ein EKG (Elektrokardiogramm) oder eine Echokardiographie durchgeführt wird, können theoretisch Veränderungen sichtbar werden.

1.6.1 EKG

Grundsätzlich können EKG-Veränderungen bei Intoxikation auftreten, einige Beispiele hierfür konnten vor allem bei Erwachsenen bereits beschrieben werden. Bei Alkoholintoxikationen von Erwachsenen konnte gezeigt werden, dass Veränderungen des EKGs auftreten, vor allem wenn Patient*innen unter chronischem Alkoholabusus oder vorbestehenden Herzerkrankungen leiden. Typisch hierfür sind vor allem Veränderungen der Herzfrequenz, was vermutlich den Ursprung in einer Störung der elektrischen Impulserzeugung oder der Weiterleitung hat. Auch Tachyarrhythmien wie zum Beispiel ein Vorhofflimmern, eine ventrikuläre Tachykardie oder in sehr seltenen Fällen eine Torsade-de-Pointes-Tachykardie können auftreten. Eine wichtige Bradyarrhythmie, die bei Alkohol-Intoxikation vorkommen könnte, ist eine alkoholinduzierte Sinusbradykardie, die mit einer Synkope einhergehen kann. Oft können auch Zeichen einer Repolarisationsstörung oder Schenkelblöcken vorhanden sein. Hier kann gezeigt werden, dass bei Erwachsenen ein direkter Zusammenhang zwischen einer höheren Alkoholkonzentration im Blut und einer höheren Prävalenz für EKG-Veränderungen besteht (41, 42).

Eine Intoxikation kann auch bei der übermäßigen Einnahme von Beta-Blockern auftreten, dabei kommt es in erster Linie zu einer Hypotension und Bradykardie. Kardiovaskuläre Komplikationen im EKG sind vor allem eine atrioventrikuläre Leitungsstörungen sowie eventuell auftretende lebensbedrohliche ventrikuläre Arrhythmien. Wichtig ist eine frühzeitige Anlage eines EKGs, denn im EKG sind meist schon vor der klinischen Ausprägung Anzeichen einer kardialen Komplikation ersichtlich. Beispielsweise kann eine QRS-Verlängerung detektiert werden, welche einen prädiktiven Faktor für eine mögliche schwerwiegende ventrikuläre Arrhythmie darstellt (35).

Viele Medikamente beziehungsweise Substanzen haben eine potenziell QTc-verlängernde Wirkung. Dabei tritt eine Verlängerung der Repolarisationsdauer des kardialen Aktionspotenzials auf. Durch den Einfluss von Medikamenten spricht man hier von einem erworbenen Long-QT-Syndrom. Die Repolarisation sowie Depolarisation der Kammern wird im QT-Intervall dargestellt. Da dieses Intervall herzfrequenzabhängig ist, muss man dieses Intervall frequenzabhängig korrigiert, meist mithilfe der Formel von Bazett, angeben. Somit kann man die QTc-Zeit berechnen und darstellen. Auch Elektrolytverschiebungen, beispielsweise eine Hypokaliämie, Hypomagnesiämie oder Hypokalzämie können das Aktionspotenzial verlängern. Die kardiale Repolarisation steht in direktem Zusammenhang mit der QTc-Zeit im EKG. Neben den medikamentösen Ursachen für eine QT-Zeit-Verlängerung sowie den Elektrolytverschiebungen können auch eine Myokardischämie, eine Myokardhypertrophie, Myokarditiden, Bradykardien oder zum Beispiel ein AV-Block Grad drei eine QT-Verlängerung hervorrufen (43, 44).

Die Referenzzeiten für den QTc-Wert für Kinder und Jugendliche unterscheidet sich in den unterschiedlichen Altersklassen. In der ersten Lebenswoche liegt der mittlere QTc-Normwert bei 400ms in einem möglichen Bereich von 380ms bis 420ms, der obere Normwert liegt bei 440ms. Eine physiologisch verlängerte QTc-Zeit kommt in der zweiten Lebenswoche vor, hier liegt der Durchschnittswert bei 410ms. Bis zum sechsten Lebensmonat erfolgt dann eine allmähliche Annäherung zurück zu den Referenzzeiten der ersten Lebenswoche. Nach dem fünfzehnten Lebensjahr gibt es geschlechterspezifische Unterschiede in den Zeiten. Für Frauen und Männer liegt der untere Referenzwert bei 350ms, der obere Referenzwert unterscheidet sich jedoch mit 440ms bei Frauen und 450ms bei Männern (44).

Für eine QTc-Verlängerung potenziell gefährliche Medikamente sind beispielsweise Antiarrhythmika (zum Beispiel Amiodaron), Katecholamine, Psychopharmaka (zum Beispiel SSRIs wie Fluoxetin, Paroxetin oder Sertralin), Neuroleptika, Diuretika wie Indapamid, Muskelrelaxanzien wie Tizanidin, Antiemetika, Antihistaminika, Antibiotika (zum Beispiel Makrolide) oder auch Sedativa wie Chloralhydrat. Das zusätzliche Vorhandensein eines angeborenen Long-QT-Syndroms erhöht die Wahrscheinlichkeit einer QTc-Verlängerung durch QTc-verlängernde Medikamente. Eine QT-Zeit-Verlängerung kann zum Auftreten einer Torsade-de-Pointes-Tachykardie führen (43, 44).

1.6.2 Echokardiographie

Die Echokardiographie ist eine gute diagnostische Methode, um die Herzfunktion zu objektivieren. Der Vorteil dabei ist die gute Verfügbarkeit mit der nicht-invasiven Möglichkeit, die kardiale Anatomie und Funktion sowohl qualitativ als auch quantitativ zu beurteilen. Aus unterschiedlichen Richtungen und Achsen können dünne Schichtbilder reproduziert werden.

Ein chronischer Alkoholkonsum kann laut einer Auswertung bei Erwachsenen zu einer systolischen und diastolischen Dysfunktion, einer Dilatation des linken Ventrikels, einer Leitungsstörung sowie zu einer verminderten Ejektionsfraktion bedingt durch eine alkoholische Kardiomyopathie führen (42, 45).

1.6.3 Katecholamin-Gabe

Kommt es zum Auftreten von nicht geregelten Druck-Fluss-Verhältnissen im Herz-Kreislauf-System, also zu einem Kreislaufversagen, gibt es unterschiedliche Möglichkeiten, um medikamentös zu unterstützen. Grundsätzlich können Ursachen für diese Kreislaufversagen ein Pumpversagen des Herzens im Rahmen eines kardiogenen Schocks (zum Beispiel bei einem Infarkt oder bei Herzrhythmusstörungen), ein Volumenmangel durch eine verminderte Blutmenge (zum Beispiel bei Blutungen oder Flüssigkeitsverlusten) oder ein Versagen der peripheren Kreislaufregulation (beispielsweise beim anaphylaktischen, septischen oder neurogenen Schock) sein. Grundsätzlich wird beim Auftreten einer arteriellen Hypertonie physiologisch reflektorisch

das sympathoadrenale System aktiviert und Adrenalin und Noradrenalin ausgeschüttet, welche einen Einfluss auf den peripheren Gefäßwiderstand sowie auf das Herzzeitvolumen und die Herzfrequenz haben. Es ist wichtig, einen ausreichend hohen Blutdruck aufrechtzuerhalten, da es ansonsten zu einer Minderperfusion der Organe kommen kann (beispielsweise der Niere) (26).

Manchmal kann es nötig sein, Katecholamine zu substituieren. Durch die Gabe von Dopamin kann die Nierenperfusion und die Perfusion des Splanchnikusgebietes verbessert werden. Bei der Gabe einer höheren Dosis kommt es zusätzlich zu einem gesteigerten Herzzeitvolumen, bei noch höheren Dosen zu einer peripheren Vasokonstriktion. Um das Herzzeitvolumen weiter zu steigern, kann die Gabe von Dobutamin sinnvoll sein. Auch die Gabe von Noradrenalin oder Adrenalin ist bei einem nicht ausreichend hohem Blutdruck indiziert. Vor allem eine Adrenalingabe ist der bevorzugte Therapieweg bei einem kardiogenen Schock (26, 45).

2 Material und Methoden

2.1 Patient*innenkollektiv

Das Patient*innenkollektiv umfasst alle Patient*innen, die innerhalb des Zeitraums von 2018 bis inklusive 2022 aufgrund einer Intoxikation auf der pädiatrischen Intensivstation des Universitätsklinikums Graz observiert und behandelt worden waren. Dabei handelt es sich um weibliche, männliche und sich als divers identifizierende Patient*innen im Alter von 0 bis 18 Jahren. Initial eingeschlossen waren alle Patient*innen, die im Rahmen der entsprechenden Stichwortsuche des statistischen Instituts gefunden werden konnten. Ein positives Ethikvotum konnte für die Durchführung der Studie eingeholt werden. Stichwörter, die in der Suche beinhaltet waren, sind beispielsweise „Intensiv“, „Intoxikation“, „pädiatrisch“, außerdem erfolgte eine Suche nach den passenden ICD-10-codierten Diagnosen (zum Beispiel „Mischintoxikation“) im entsprechenden Zeitraum. Nach initial 326 Patient*innen, die mithilfe dieser Stichwörter und Kriterien im angegebenen Zeitraum gefunden werden konnten, wurden 30 Patient*innenfälle ausgeschlossen.

2.2 Ausschlusskriterien

Von 326 auf die gesuchten Stichwörter zutreffenden Patient*innen wurden 30 Patient*innen ausgeschlossen. Gründe für einen Ausschluss aus der Studie sind vielfältig. Der Ausschluss einiger Patient*innen erfolgte beispielsweise, weil zu den aufscheinenden Namen keine medizinischen Daten und Dokumente im internen Krankenhausinformationssystem „openMEDOCS“ auffindbar waren. Weiters wurden Patient*innen ausgeschlossen, die in der Stichwortsuche aufgeschienen sind, weil in ihrer Krankengeschichte eine ICD-10-codierte Diagnose mit dem Stichwort „Intoxikation“ aus der Vergangenheit enthalten war, der Krankenhausbesuch der Person jedoch nicht mit einer Intoxikation im Zusammenhang steht. Ausgeschlossen wurden Fälle, wo kein Intensivaufenthalt, sondern nur ein stationärer Aufenthalt auf der Normalstation dokumentiert war. Des Weiteren werden Patient*innen mit Kohlenmonoxidvergiftungen ausgeschlossen. Ein einzelner spezifischer Ausschluss aus der Studie erfolgt, da der Patient

im Krankenhaus ein falsches Alter angegeben hatte und daraufhin noch vor einer Behandlung oder Monitorisierung auf der pädiatrischen Intensivstation direkt auf die Erwachsenenintensivstation des Hauses verlegt worden war.

2.3 Verarbeitung der Daten

Für die Erarbeitung und Erstellung der retrospektiven Studie war ein Ethikvotum nötig, welches nach Antrag und genauer Darstellung der Arbeitsweise bewilligt worden war.

Nachdem das Statistikinstitut mithilfe der Stichwörter eine Patient*innenliste erstellt hatte, erfolgte die Erstellung einer Excel-Tabelle, mithilfe derer die benötigten Parameter auf pseudonymisierte Art und Weise übersichtlich dargestellt werden konnte. Sodann wird jeder Patient*innenfall bearbeitet. Alle relevanten Befunde, Ambulanzbriefe, Arztbriefe sowie EKGs, echokardiographische Untersuchungen sowie Laborparameter, welche in Zusammenhang mit der intensivpflichtigen Intoxikation stehen, werden durchgearbeitet und wichtige Daten in die Spalten der Excel-Tabelle eingefügt. Die gesuchten Parameter umfassen folgende Bereiche: Alter, Geschlecht, Aufnahmedatum, Entlassungsdatum, Aufenthaltstage auf der Intensivstation, Ort des Auffindens, Vorerkrankungen, Diagnose, Substanz, suizidale Absichten, letaler Ausgang, kardiale Komplikationen, eventuell vorhandenes EKG, EKG-Auffälligkeiten, Echokardiographie-Auffälligkeiten, Notwendigkeit einer Katecholamingabe und Gabe von N-Acetylcystein bei Paracetamol-Intoxikationen.

2.4 Statistische Auswertung

Das Ziel der statistischen Auswertung besteht darin, eine deskriptive Statistik mit anschaulichen Graphen und Tabellen zu erstellen, die den großen Datensatz sowie die umfangreiche Anzahl an Daten anschaulich und übersichtlich darstellen. Es soll damit ermöglicht werden, schnelle Rückschlüsse ziehen zu können, um einen guten und umfassenden Überblick über die Ereignisse der letzten fünf Jahre zu bekommen. Die demographische Entwicklung der letzten fünf Jahre soll, auch im Zusammenhang mit der COVID-19-Pandemie, abgebildet werden. Dies gelingt am besten mit der Erstellung von anschaulichen Graphen und Tabellen in Excel.

3 Ergebnisse der retrospektiven Datenauswertung inklusive graphische Darstellung

In diese retrospektive Datenauswertung wurden initial 326 Fälle eingeschlossen, wobei nach Anwendung der Ausschlusskriterien 30 Fälle ausgeschlossen wurden und somit letztendlich 296 Intoxikationen eingeschlossen waren. Es handelt sich dabei um Fälle, bei denen Patient*innen aufgrund einer Intoxikation mit jeglicher Substanz an der Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde am LKH Universitätsklinikum Graz im Zeitraum von 1. Januar 2018 bis 31. Dezember 2022 intensivmedizinisch behandelt worden waren.

3.1 Anzahl der Patient*innenfälle

Im genannten Zeitraum von 1. Januar 2018 bis 31. Dezember 2022 wurden insgesamt 296-mal Patient*innen auf die Intensivstation aufgenommen und dort aufgrund einer Intoxikation behandelt. Bei der Aufteilung der einzelnen Fälle auf die Jahre, in denen sie vorgekommen waren, kann man in Abbildung 1 sehen, dass im Jahr 2018 47 Patient*innenfälle, 2019 51 Patient*innenfälle, im Jahr 2020 56 Patient*innenfälle, im Jahr 2021 81 Patient*innenfälle und im Jahr 2022 61 Patient*innenfälle dokumentiert und registriert worden waren. Man sieht einen jährlichen Anstieg der Fälle bis zum Jahr 2021, wo ein Maximum erreicht wird, und ein Absinken der Fälle im Jahr danach.

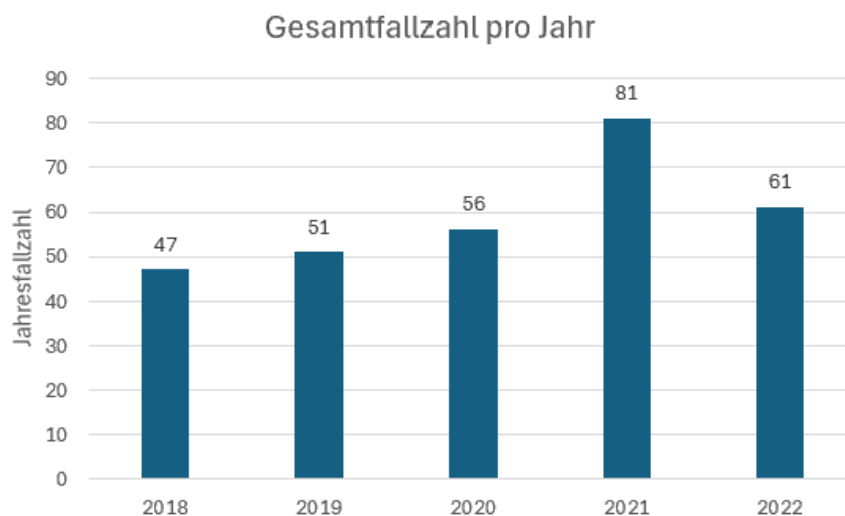


Abbildung 1 Gesamtfallzahl aller eingeschlossenen Patient*innen im Jahr 2018 bis inklusive 2022 aufgeteilt pro Jahr

In Tabelle 3 erfolgt die Darstellung der weiteren Aufteilung der Fälle in die Monate der einzelnen Jahre, in denen Intoxikationen dokumentiert worden waren. In der rechten äußeren Spalte stellt sich die Gesamtzahl der Fälle in einem bestimmten Monat über die ausgewerteten fünf Jahre dar. Es erfolgt die Einteilung in Januar (insgesamt 18 Fälle in fünf Jahren), Februar (insgesamt 24 Fälle in fünf Jahren), März (insgesamt 34 Fälle in fünf Jahren), April (insgesamt 32 Fälle in fünf Jahren), Mai (insgesamt 34 Fälle in fünf Jahren), Juni (insgesamt 26 Fälle in fünf Jahren), Juli (insgesamt 28 Fälle in fünf Jahren), August (insgesamt 31 Fälle in fünf Jahren), September (insgesamt 16 Fälle in fünf Jahren), Oktober (insgesamt 20 Fälle in fünf Jahren), November (insgesamt 16 Fälle in fünf Jahren) und Dezember (insgesamt 17 Fälle in fünf Jahren). Hiermit kann man eventuell einen Trend bezüglich der vorherrschenden Jahreszeit bei einem häufigen Auftreten von Intoxikationen erkennen. Es lässt sich feststellen, dass eine tendenziell größere Anzahl an Fällen über die gesamten fünf Jahre im Frühjahr (vor allem im März, April und Mai) und generell in den wärmeren Monaten im Gegensatz zu den winterlichen, kälteren Monaten (Januar, Februar, Oktober, November, Dezember) dokumentiert worden war.

Monat	2018	2019	2020	2021	2022	insgesamt
Januar	2	4	3	5	4	18
Februar	5	0	7	3	9	24
März	7	6	4	9	8	34
April	3	2	6	12	9	32
Mai	3	6	7	8	10	34
Juni	5	4	2	9	6	26
Juli	3	1	9	7	8	28
August	5	10	5	6	5	31
September	0	1	5	10	0	16
Oktober	3	6	4	7	0	20
November	7	5	1	3	0	16
Dezember	4	6	3	2	2	17
	47	51	56	81	61	296

Tabelle 3 Aufteilung der Intoxikationsfälle in die Monate des jeweiligen Jahres sowie Darstellung der Gesamtzahl an Intoxikationsfälle pro Monat

In Abbildung 2 sieht man die die Daten aus Tabelle 3 grafisch dargestellt. In der unten dargestellten Legende bezeichnet Datenreihe 1 die Fallzahlen vom Jahr 2018, Datenreihe 2 die Zahlen von 2019, Datenreihe 3 die Zahlen von 2020, Datenreihe 4 die Zahlen von 2021 und Datenreihe 5 die Zahlen von 2022. Datenreihe 6 zeigt die insgesamte Zahl der Fälle

pro Monat in allen fünf Jahren, dargestellt in einer Verlaufsgrafik. Die x-Achse zeigt die einzelnen Monate eines Jahres, die y-Achse die registrierten Fälle. Die Linien eins bis fünf stellen die Verläufe in den einzelnen Jahren da, Linie 6 die zusammengezählten Fallzahlen pro Monat über alle fünf Jahre. Auch hier lässt sich wieder grafisch die insgesamt höhere Anzahl an Fällen im Frühjahr und Sommer und der Abfall der Fälle in den Wintermonaten über den Zeitraum darstellen.

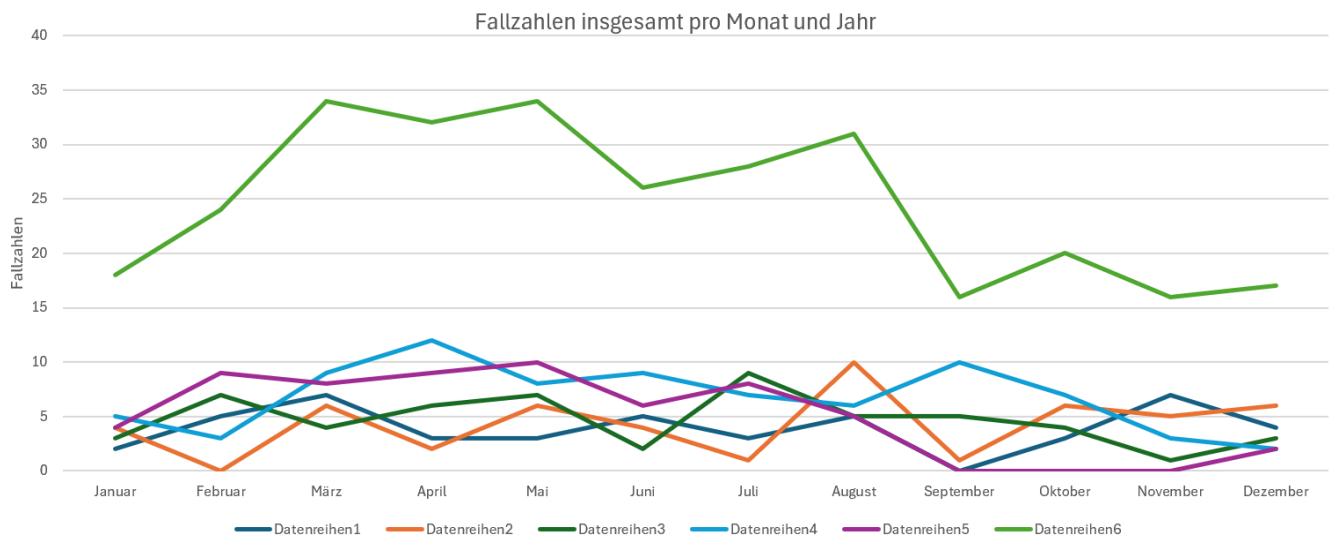


Abbildung 2 Darstellung der Verlaufskurve der Fälle über den gesamten Zeitraum nach Monat und Jahr

In Österreich wurde im März 2020 der erste Lockdown aufgrund der Ausbreitung des COVID-19-Virus verhängt (siehe Abschnitt 1.2). In Abbildung 3 präsentiert sich wiederum die Anzahl der Gesamtfälle pro Jahr. Die rote vertikale Linie soll veranschaulichen, wann ungefähr der erste Lockdown im März 2020 verhängt worden war. Der im Jahr davor schon begonnene langsame Anstieg der Zahlen geht hier steiler weiter, in der Zeit nach dem Lockdown wird das Maximum mit 81 Patient*innenfälle in einem Jahr verzeichnet. Danach, im Jahr 2022, sinkt die jährliche Gesamtzahl wieder, bleibt trotzdem aber höher als in den Jahren vor dem ersten verhängten Lockdown.

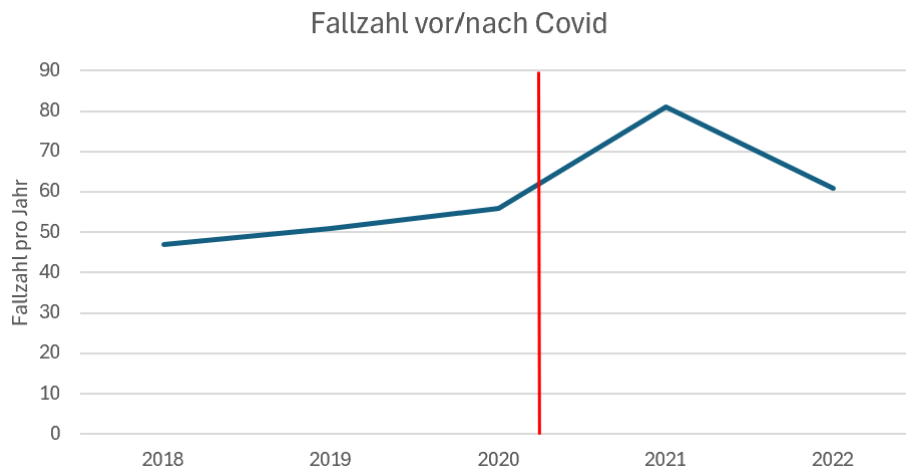


Abbildung 3 Gesamtfallzahlen pro Jahr mit Darstellung des Beginns der COVID-19-Pandemie (rote Linie)

Abbildung 4 veranschaulicht eine noch genauere Aufteilung, hier erfolgt die kumulative Verlaufsdarstellung der pro Monat aufgetretenen Fälle über den Zeitraum 2018 bis inklusive 2022. Die pro Monat des Jahres dokumentierten Patient*innenfälle werden chronologisch der Gesamtzahl hinzuaddiert. So erhält man über den Zeitraum von fünf Jahren eine Verlaufslinie, die, je nach Steilheit des Anstiegs, darstellt, wie stark der Zuwachs der Fälle in einem Zeitraum war. Je steiler sich die Kurve darstellt, desto größer ist der Zuwachs in einem bestimmten Zeitraum. Die drei vertikalen Balken stellen grob die Zeiten da, in denen die ersten drei Lockdowns in Österreich verhängt worden waren, in denen es zu Schulschließungen gekommen war. Der Balken mit der Zahl 1 stellt den ersten Lockdown dar (16.03.2020 bis 01.05.2020), der zweite Balken den zweiten Lockdown (17.11.2020 bis 06.12.2020) und der dritte Balken den dritten Lockdown (26.12.2020 bis 07.02.2021) (siehe Abschnitt 1.2.). Hieraus lässt sich eventuell darstellen, ob und welchen Einfluss die Lockdowns auf die Zahl der Fälle gehabt haben. Während und nach dem ersten Lockdown zeigt sich die Kurve relativ konstant steil, danach kommt es bis Ende 2020 sogar zu einer Abflachung der Kurve, also zu einer geringeren hinzukommenden Fallzahl pro Monat. Auch im zweiten und dritten Lockdown kommt es zu einer Abflachung der Kurve, was bedeutet, dass die Fallzahlen gering sind beziehungsweise nur wenige Fälle während der Lockdowns dokumentiert worden waren. Umso auffälliger ist es, dass es nach Beendigung des dritten Lockdown zu einem offensichtlich starkem Steilerwerden der Kurve kommt, was bedeutet, dass die Fallzahlen in diesem Zeitraum stark steigen. Erst im Jahr 2022 kommt es wieder zur Abflachung des Anstiegs.

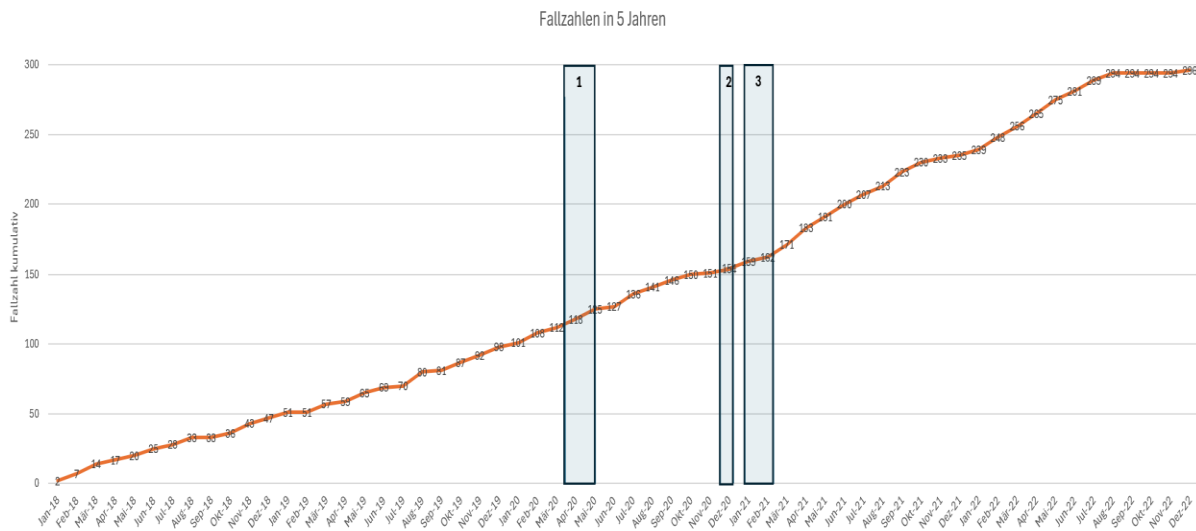


Abbildung 4 Kumulative Verlaufsgrafik der Patient*innenfälle pro Monat. Ungefähre Darstellung der drei Lockdowns in Österreich

3.2 Geschlechteraufteilung

Alle 296 Intoxikationen werden anhand des dokumentierten Geschlechts der Patient*innen in Abbildung 5 aufgeteilt. Davon ist der Anteil der weiblichen Patientinnen mit 225 Fälle bei ungefähr 76 Prozent (rot), der der männlichen Patienten bei zirka 23 Prozent (69 Patientenfälle, blau). Die Patient*innen von zwei Fällen, also gerundet knapp ein Prozent (türkis), identifizieren sich als divers. Als divers werden die Patient*innen gewertet, bei denen es im Verlauf, unabhängig vom intensivmedizinischen Aufenthalt aufgrund der Intoxikation, zu einer nachweislichen und dokumentierten Veränderung des Geschlechtes gekommen war. Dies kann auch in den Jahren nach dem Intensivaufenthalt stattgefunden haben, die Einteilung erfolgt zum Zeitpunkt der Datenauswertung.

Geschlechteraufteilung insgesamt

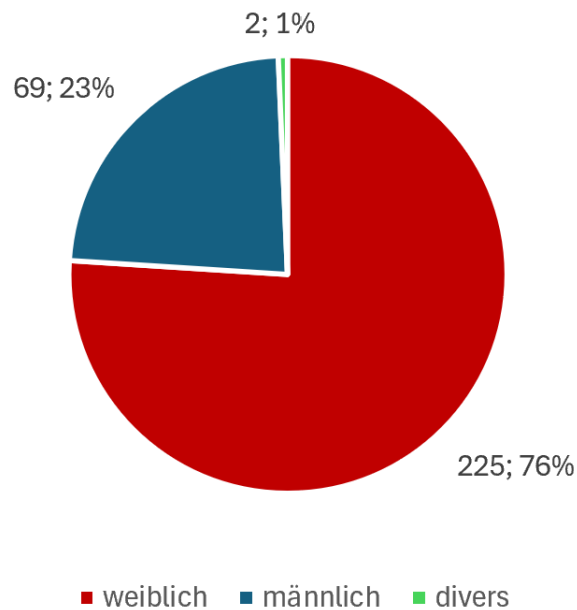


Abbildung 5 Aufteilung der Geschlechter innerhalb der Intoxikationsfälle, Anzeige der absoluten Anzahl und des relativen Anteils

In Abbildung 6 werden die im Verlauf nach Geschlecht aufgeteilten Fälle dargestellt. Die x-Achse repräsentiert die Monate in den einzelnen Jahren im Verlauf. In der y-Achse wird dargestellt, wie viel intensivmedizinisch versorgte Intoxikationsfälle pro Geschlecht in einem Monat dokumentiert worden waren. Des Weiteren lassen sich drei Kurven objektivieren, deren Flächen unter der Kurve zur besseren Sichtbarkeit und Darstellung farblich gefüllt wurden. Die rote Kurve zeigt die Verlaufskurve der Mädchen, die blaue Kurve die Verlaufskurve der männlichen Patienten und die grüne Verlaufskurve die der sich als divers identifizierenden Patient*innen. Man sieht, dass die Kurve der weiblichen Patientinnen in den meisten Monaten deutlich höher ist als die der männlichen und diversen Patient*innen. Kongruent zum Anstieg der Gesamtzahl im Jahr 2021 steigt auch hier sichtbar die Zahl der monatlichen Fälle im Jahr 2021. Dieser Zusammenhang ist vor allem bei den weiblichen Patientinnen zu sehen, bei den männlichen und diversen Patient*innenfälle ist der monatliche Verlauf über die Jahre relativ konstant und es lässt sich nicht sicher ein Trend, zum Beispiel im Zusammenhang mit den COVID-19-Lockdowns, im Gegensatz zu den Mädchen objektivieren.

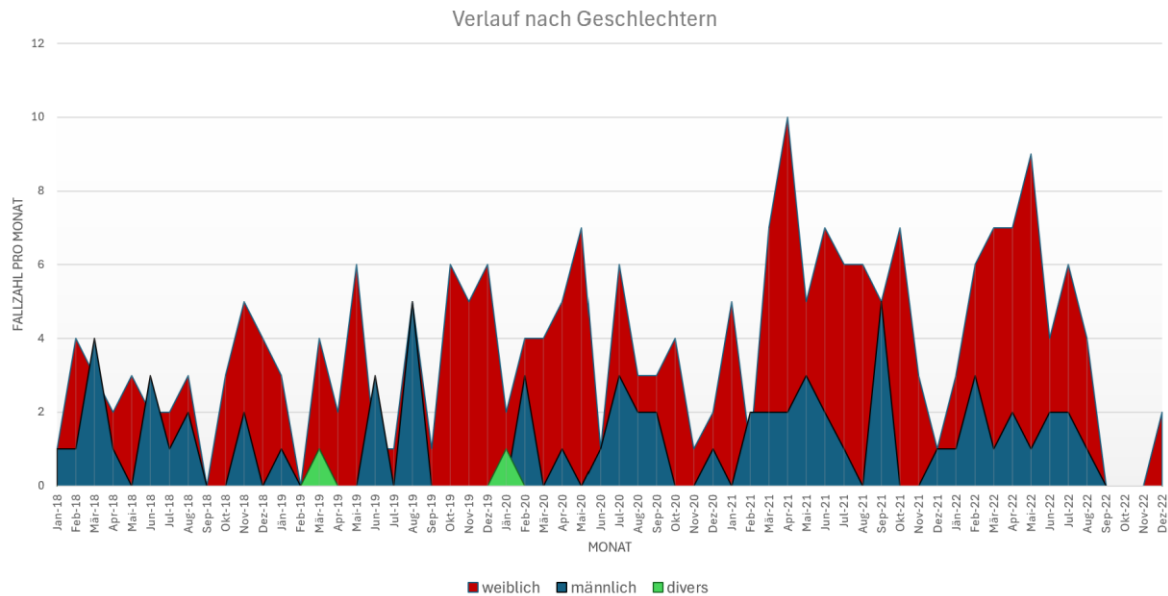


Abbildung 6 Darstellung der Intoxikationsfälle pro Monat über den gesamten Zeitraum, Einteilung nach Geschlecht

3.3 Intensivmedizinische Behandlungstage

Der Aufenthalt sowie die Behandlung auf einer Intensivstation ist für das Gesundheitssystem kostspielig (siehe Abschnitt 1.3). Die Aufenthaltstage auf der Intensivstation werden pro Patient*in pro Jahr addiert und in Abbildung 7 und Abbildung 8 dargestellt. Zu beachten ist hierbei, dass ein Aufenthalt von einigen Stunden (zum Beispiel bei einer Aufnahme in den frühen Morgenstunden und einer Entlassung am selben Tag) als eine Aufenthaltszeit von einem Tag gezählt wird. In Abbildung 7 kann dargestellt werden, dass die insgesamt Zahl der Intensivtage pro Jahr mit dem Beginn der COVID-19-Pandemie im Frühjahr 2020 steigt. In Abbildung 8 sieht man, dass im Jahr 2018 insgesamt für 111 Tage Kinder- und Jugendliche aufgrund einer Intoxikation auf der Intensivstation behandelt werden mussten, im Jahr 2019 für 57 Tage, im Jahr 2020 für 68 Tage, im Jahr 2021 für 106 Tage und im Jahr 2022 für 92 Tage. Hierbei darf jedoch nicht vergessen werden, dass es im Jahr 2018 einen Ausreißer gibt. In Abbildung 9 kann dieser Ausreißer dargestellt werden, der die Gesamtzahl der Intensivaufenthalts-Tage im Jahr 2018 stark nach oben korrigiert. Eine Person wurde im August 2018 für 63 Tage auf der Intensivstation behandelt, wobei alle anderen Patient*innen im Jahr 2018 für maximal sieben Tage intensivmedizinisch betreut wurden. Der Anteil von 63 Tagen ist bei der Gesamttagesszahl von 111 im Jahr 2018 sehr groß.

In all den fünf Jahren ist somit eine Gesamtzahl von 434 Intensivtagen von pädiatrischen Patient*innen mit Intoxikationen zu berechnen. Geht man nun davon aus, dass ein durchschnittlicher Tag auf der Intensivstation dem Staat 2000 Euro kostet (siehe Abschnitt 1.3), handelt es sich hier um eine 5-Jahres-Gesamtsumme von ungefähr 868.000 Euro.

In Abbildung 9 erfolgt eine noch genauere Aufteilung der Tage, hierbei wird für jedes Jahr jedes Monat gesondert dargestellt. Die Beschriftung der x-Achse setzt sich aus den ersten drei Buchstaben des Monats zusammen (zum Beispiel „Dez“ für „Dezember“), nach dem Bindestrich wird das jeweilige Jahr angegeben (zum Beispiel „18“ für das Jahr „2018“). In der y-Achse beziehungsweise in den Zahlen über den einzelnen Balken werden die addierten Gesamtaufenthaltstage der Patient*innen auf der Intensivstation pro Monat angezeigt. Auffällig ist der Ausreißer im August 2018, in dem 67 Gesamt-Intensivtage dokumentiert sind. Hierbei handelt es sich um den schon erwähnten Patienten, welcher im August 2018 aufgenommen worden war und danach für insgesamt 63 Tage auf der Intensivstation behandelt werden musste. Insgesamt ist jedoch zu sehen, dass die Gesamtzahl der Intensivaufenthalte pro Monat über den Verlauf kontinuierlich steigt. Bereits im Sommer 2019 konnten erstmals mehr Intensivaufenthalte dokumentiert werden (hier mit neun im August 2019), danach bleiben diese Zahlen relativ konstant bis zum Sommer 2020, wo es zu einem grafisch gut sichtbaren Anstieg der Gesamttage pro Monat kommt. Auch wenn es in den Herbst- und Wintermonaten immer wieder zu Abfällen der Gesamttage kommt, sind die Zahlen vor allem in den Frühlings- und Sommermonaten deutlich höher (zum Beispiel gut sichtbar von März 2021 bis Oktober 2021 oder Februar 2022 bis August 2022). Auch hier symbolisiert die rote Linie wiederum den Start des ersten COVID-19-Lockdowns in Österreich. Nach anfänglich konstanten Zahlen kommt es in den darauffolgenden Jahren zu einem insgesamt Anstieg der Behandlungstage.

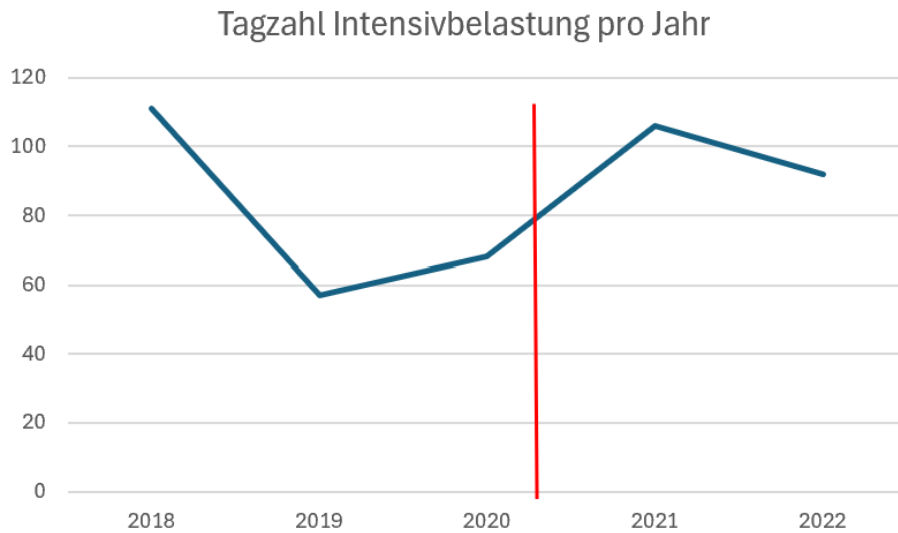


Abbildung 7 Gesamtzahl der insgesamt verbrachten Tage auf der Intensivstation aller Patient*innen addiert pro Jahr, ungefähre Darstellung des Beginns der COVID-19-Pandemie (rote Linie)

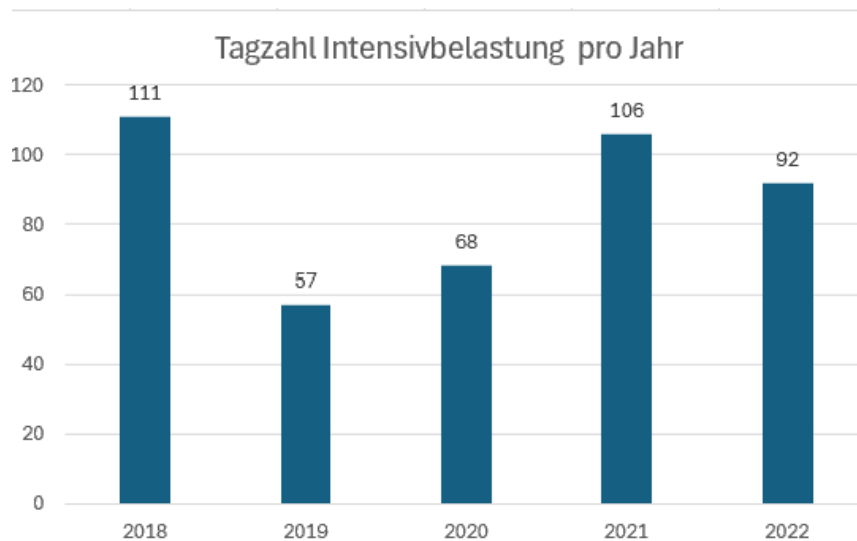


Abbildung 8 Darstellung im Balkendiagramm, Gesamtzahl der Intensivaufenthaltsstage pro Jahr aller Patient*innen addiert

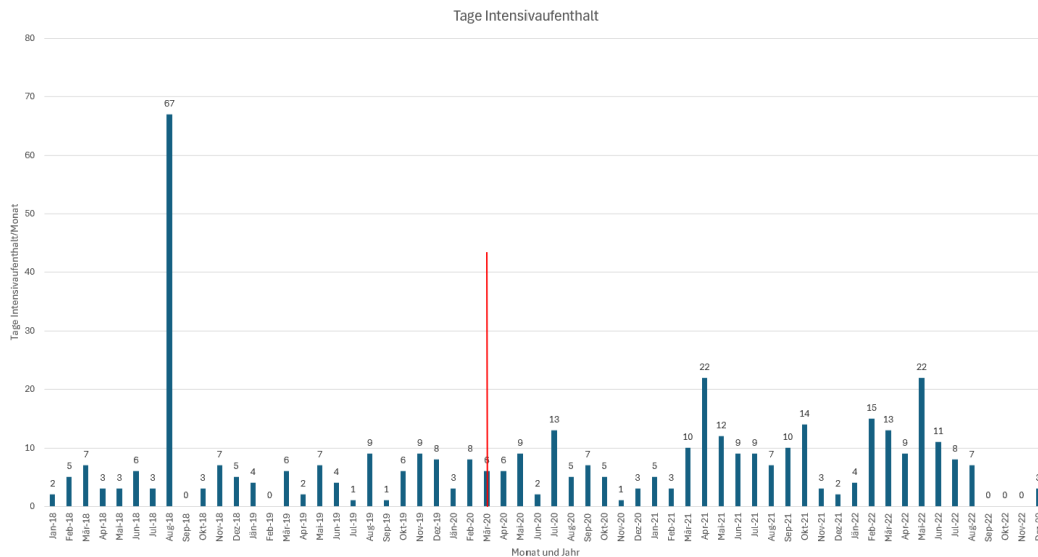


Abbildung 9 Gesamtzahl der Anzahl der Intensivtage der Patient*innen pro Monat eines Jahres addiert, ungefähre Darstellung des Beginns der COVID-19-Pandemie (rote Linie)

3.4 Ort, an welchem die Intoxikation stattgefunden hat

Aus der Anamnese der Patient*innen kann man einteilen, an welchem Ort die Intoxikation stattgefunden hat, beziehungsweise wo Substanzen konsumiert worden waren. Meistens wurden die Patient*innen danach auch an diesen Orten aufgefunden. Nachdem aus der Anamnese nicht immer klar war, an welchem Ort die Intoxikation stattgefunden hatte, wird der Auffindungsort zur Einteilung in Gruppen verwendet. Die 296 Fälle über fünf Jahre werden nach den aus der Anamnese bekannten Orten eingeteilt. Dabei wird zwischen dem Konsum zu Hause im eigenen Wohnbereich, in der Schule oder im Kindergarten, während der Freizeit beziehungsweise im Rahmen der Peer Group (also im Beisein von Freund*innen oder anderen Personen oder auch in einer Diskothek), in der Kinder- und Jugendpsychiatrie (hier handelt es sich um die Abteilung für Kinder- und Jugendpsychiatrie und -psychotherapie des LKH Graz Standort Süd) oder an anderen Orten, welche nicht den davor genannten Orten entsprechen oder unbekannt sind, unterschieden.

Aus diesen Daten wird ein Tortendiagramm erstellt, welches in Abbildung 10 dargestellt ist. Dabei kann man sehen, dass fast die Hälfte aller Intoxikationen im eigenen häuslichen Umfeld (142 Fälle, 48%) stattfinden. In 31 Prozent, also in 91 Fällen, geschieht die Intoxikation im Beisein der Peer Group beziehungsweise in der Freizeit. Dahinter, mit 11

Prozent und 32 Fällen, platzen sich jene Orte, welche nicht in die vier Kategorien eingeteilt werden können. Beispielsweise wurde eine Person intoxikiert an einer Bushaltestelle vorgefunden, eine andere am Ufer der Mur und wiederum eine andere auf einem Gehsteig entlang einer Straße. Jene werden in die Kategorie „unklare Orte“ eingeteilt. Auch wenn keine Angabe über den Ort gemacht wurde, erfolgt die Einteilung in die Gruppe „unklar“. 19-Mal (6%) wurden Intoxikationen im Rahmen eines Aufenthaltes beziehungsweise einer Behandlung in der Kinder- und Jugendpsychiatrie in Graz dokumentiert. Den kleinsten Anteil machen Intoxikationen in der Schule oder im Kindergarten aus (12 Fälle, 4%).

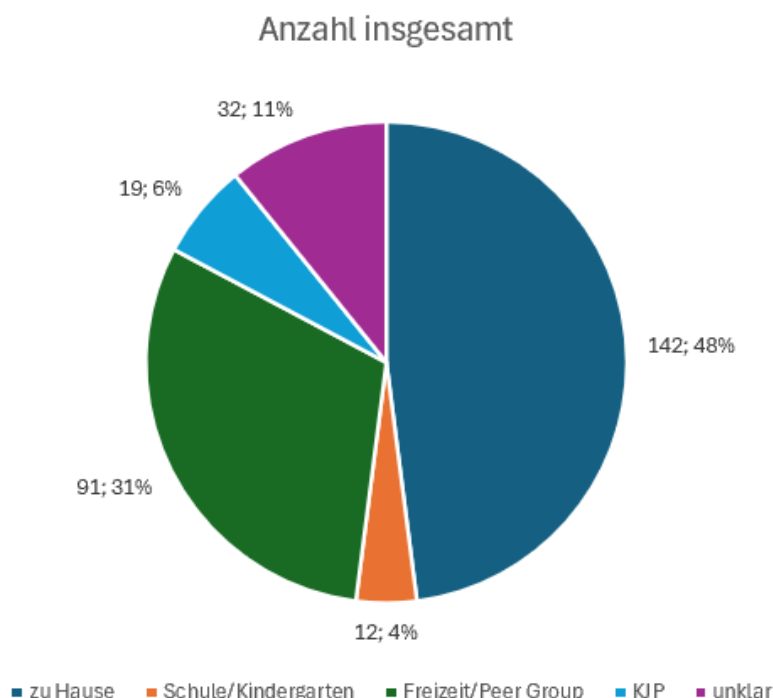


Abbildung 10 Einteilung anhand der Orte über den gesamten Zeitraum, an denen die Intoxikation stattgefunden hat

In Abbildung 11 erfolgt eine genauere Aufteilung nach Jahren. Hier kann wiederum dargestellt werden, dass die Gesamtzahl der Intoxikationen im Verlauf steigt. In Bezug auf die Orte kann im Verlauf jedoch beobachtet werden, dass die Anzahl, beziehungsweise der Anteil der Intoxikationen im häuslichen Bereich, stark steigt, im Jahr 2018 mit 24 Fällen, welche sich im Jahr 2021 auf fast 42 Fälle verdoppeln. Im Gegensatz dazu bleibt die Zahl der Intoxikationen an den anderen Orten relativ konstant. Auch wenn die Zahlen insgesamt steigen, so steigen sie beispielsweise bei Intoxikationen in der Peer Group nicht im

Ausmaß der Intoxikationen im häuslichen Feld (von 17 Fälle im Jahr 2018 auf 22 Fälle im Jahr 2021). Interessant ist der drastische Anstieg der Intoxikationen im häuslichen Umfeld im Jahr 2021 und der dazu gegensätzliche Abfall der Zahlen von Intoxikationen in der Peer Group im Jahr 2020.

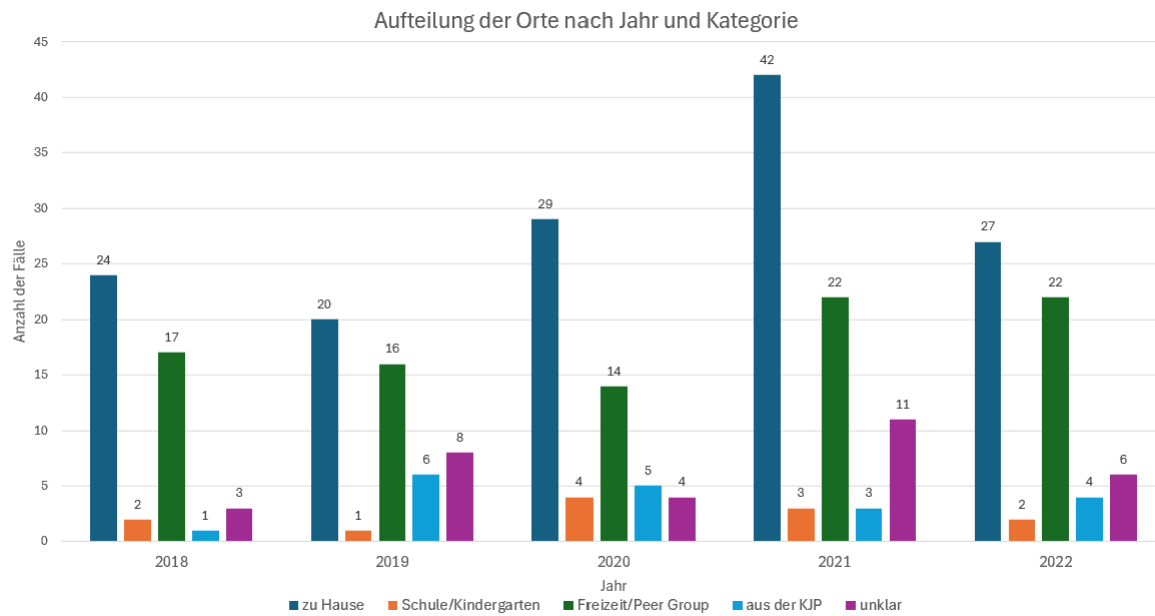


Abbildung 11 Einteilung pro Jahr anhand der Orte, an denen die Intoxikation stattgefunden hat

3.5 Vorerkrankungen

Bei einigen der Patient*innen waren zum Zeitpunkt der Intoxikation eine oder in einigen Fällen sogar mehrere Vorerkrankungen bekannt. Es erfolgt dementsprechend eine Einteilung in vier Kategorien: Psychische Vorerkrankungen (zum Beispiel Depression oder Persönlichkeitsstörung), kardiale Vorerkrankungen (zum Beispiel Herzrhythmusstörungen, angeborene Herzfehler oder eine arterielle Hypertonie), keine Vorerkrankungen oder andere beziehungsweise sonstige Vorerkrankungen (beispielsweise Asthma bronchiale, Epilepsie, Adipositas permagna oder Diabetes mellitus Typ 1). Zu erwähnen ist, dass man davon ausgehen muss, aus dokumentationstechnischen Gründen nicht immer eine vollständige Angabe aller Vorerkrankungen aufgelistet zu haben. Soweit jedoch dokumentiert oder anamnestisch erhebbare jene Daten genutzt, welche im Krankenhausinformationssystem aufzufinden waren. Manche Patient*innen konnten sogar mehrere Vorerkrankungen aufweisen, welche in unterschiedliche Kategorien passen und

wurden dementsprechend auch in mehreren Kategorien genannt. Das Vorhandensein mehrerer Vorerkrankungen einer Kategorie (zum Beispiel bei einer Person ist sowohl eine Depression als auch eine Persönlichkeitsstörung vorbekannt) zählt jedoch nicht mehrfach, sondern nur einmalig als psychische Vorerkrankung.

Wie in Abbildung 12 zu sehen ist, überwiegt die Anzahl der psychischen Vorerkrankungen deutlich mit 189 Fällen. 87 Patient*innen konnten keine Vorerkrankungen vorweisen und bei 30 Patient*innen sind kardiale Vorerkrankungen bekannt. In 23 Fällen sind andere Vorerkrankungen bekannt, welche nicht in eine der anderen Kategorien eingeteilt werden können.

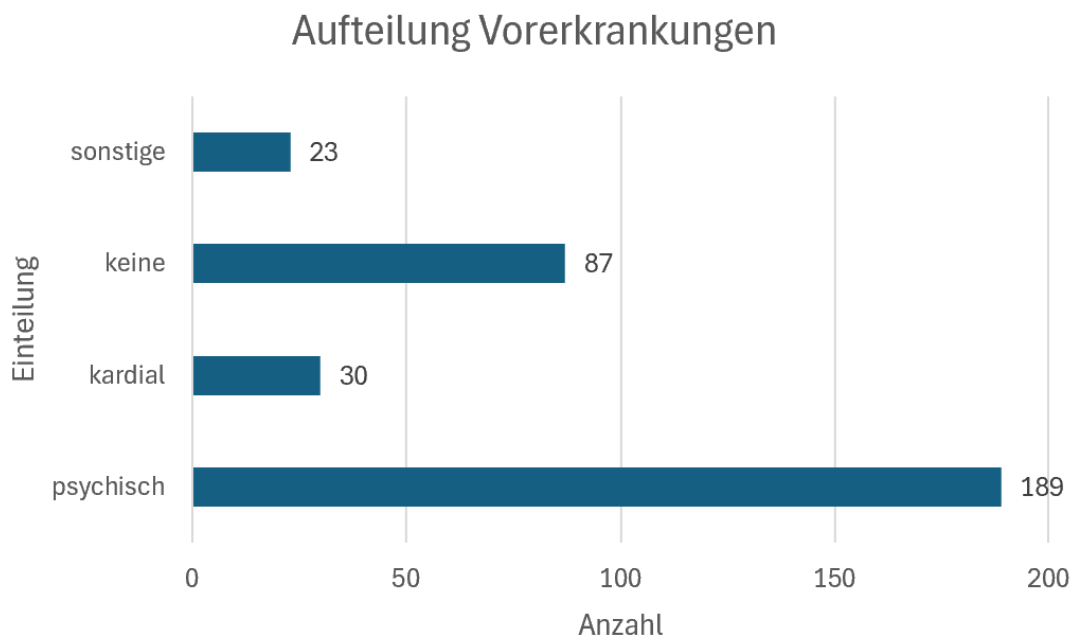


Abbildung 12 Einteilung anhand der Vorerkrankungen über den gesamten Zeitraum (Mehrfachnennung möglich)

Eine gewisse Zahl an Patient*innen mit psychischen Vorerkrankungen nimmt eine psychiatrische Dauermedikation ein. In einigen Fällen erfolgt die Intoxikation im Rahmen einer Überdosierung der psychiatrischen Dauermedikation mit beispielsweise Fluoxetin oder Trazodon. Wie in Abbildung 13 ersichtlich, haben sich von den 189 Patient*innen mit psychischen Vorerkrankungen 29 Prozent, also 55 Personen, mit ihrer psychiatrischen Dauermedikation intoxikiert. Die restlichen 134, also 71 Prozent, haben andere Substanzen benutzt.

Intoxikationen mit der psychiatrischen Dauermedikation

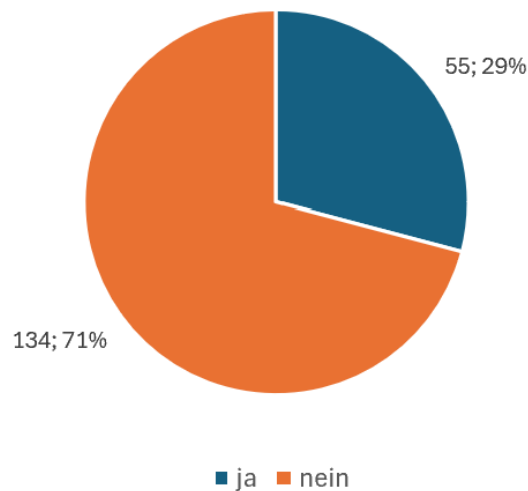


Abbildung 13 Darstellung der Patient*innen mit psychischen Vorerkrankung und Einteilung dieser in eventuell mit der Dauermedikation durchgeführten Intoxikation

3.6 Substanzen

In einigen Fällen wurde nur eine Substanz konsumiert, in anderen Fällen mehrere zusammen. Oft war nicht klar, welche Substanzen in welcher Menge konsumiert worden waren, soweit es aber aus der Anamnese erkennbar war, welche Substanz verwendet worden war, werden die Patient*innen dementsprechend in Kategorien eingeteilt. Beim Konsum mehrerer Substanzen ist eine Mehrfachnennung in mehreren Kategorien möglich, jedoch werden Patient*innen, die von einer Substanz einer Kategorie unterschiedliche Arten konsumiert hat, nur einmalig in der Kategorie genannt.

Die Einteilung in sechs Hauptkategorien erfolgt in folgende Kategorien: Alkohol, Paracetamol, SSRIs, Antipsychotika, sonstige/andere Substanzen oder unklare Substanzen. Der Konsum von Alkohol, zum Beispiel von Bier, Wein, Schnaps oder Vodka, zählt für die Kategorie „Alkohol“. Die Ingestion von Paracetamol, in Form von 500mg Tabletten, wird in der Kategorie „Paracetamol“ gezählt. Zu den SSRIs werden beispielsweise die Wirkstoffe Fluoxetin, Escitalopram, Citalopram, Paroxetin und Sertralin gezählt. Beispiele für Antipsychotika sind Olanzapin, Quetiapin, Risperidon, Prothipendyl oder Aripiprazol. In die Kategorie „sonstige Substanzen“ werden sehr viele unterschiedliche Substanzen sowie auch Pflanzen dazugezählt, welche keiner der oben genannten Kategorien entspricht.

Ordnet man die konsumierten Substanzen in der Kategorie „Sonstige“ nach Häufigkeit sowie der absoluten Zahl an Nennungen, so lässt sich Folgendes erheben:

1. NSAR (zB. Ibuprofen, Voltaren) = 46
2. Antidepressiva (zB. Trazodon, Mirtazapin) = 32
3. Benzodiazepine = 23
4. Cannabis = 23
5. Ecstasy (MDMA) = 15
6. Opiate (zB. Morphin) = 12
7. Kokain = 11
8. Antihypertensiva (zB. Amlodipin, Sartane, HCT, Rilmenidin) = 9
9. Amphetamine/Methamphetamine = 8
10. Antihistaminika (zB. Cetirizin) = 8
11. Ethylenglykol (= Frostschutzmittel) = 6
12. Antikonvulsiva (zB. Pregabalin) = 6
13. Beta-Blocker (zB. Bisoprolol, Metoprolol) = 5
14. Acetylsalicylsäure (T-ASS) = 4
15. Zentrale Muskelrelaxantien (zB. Tizanidin) = 4
16. Diuretika (zB. Furosemid) = 2
17. Pflanzen (Fingerhutbeerensame (Digitalis), flauschbrauner Schirmling, blauer Eisenhut, Goldregensamen → zweimalig) = 5
18. Sonstige (zB. Antidiabetika (Insulin Metformin), Antibiotika, Ketamin, Allopurinol, Nahrungsergänzungsmittel)

Die Kategorie „Sonstige“ erhält nur Substanzen, welche sehr selten, also maximal in ein bis zwei Fällen, konsumiert worden waren.

Wichtig ist zu erwähnen, dass bei der Einnahme von mehreren Substanzen oft nicht sicher bestimmt werden kann, welche Substanz für etwaige Intoxikations-Symptome verantwortlich ist. Die oben genannten absoluten Zahlen an Nennungen bestimmter Substanzen beschreiben nur, dass eine Substanz in der Anamnese genannt worden war, unabhängig davon in welcher Dosis beziehungsweise Menge sie eingenommen worden war.

In Abbildung 14 kann man die Aufteilung in die sechs Hauptkategorien erkennen. Den größten Anteil nimmt die Gruppe der sonstigen Substanzen, also all jenen Substanzen, welche nicht den anderen fünf Kategorien zugeordnet werden können, ein. Dabei handelt es sich um 42 Prozent aller Substanzen, in absoluten Zahlen um 184 Nennungen. An der zweiten Stelle findet sich der Alkohol beziehungsweise der Konsum von alkoholischen Getränken mit 23 Prozent aller Substanzen und 103 absoluten Nennungen. 61-mal wurden Antipsychotika konsumiert, das ist ein Anteil von 14 Prozent. In zehn Prozent der Fälle wurden SSRIs konsumiert, insgesamt 44-mal. Die Einnahme von Paracetamol fand insgesamt 41-mal statt, was einen Anteil an der Gesamtzahl aller konsumierten Substanzen von neun Prozent ausmacht. In sehr wenigen Fällen, neun insgesamt, wurde angegeben, dass Substanzen konsumiert worden waren, jedoch konnte nicht eruiert werden, um welche Substanzen es sich genau handelt. Jene Fälle wurden somit der Kategorie „unklare Substanz“ zugeordnet, diese Fälle machen insgesamt zwei Prozent aller Intoxikationen aus.

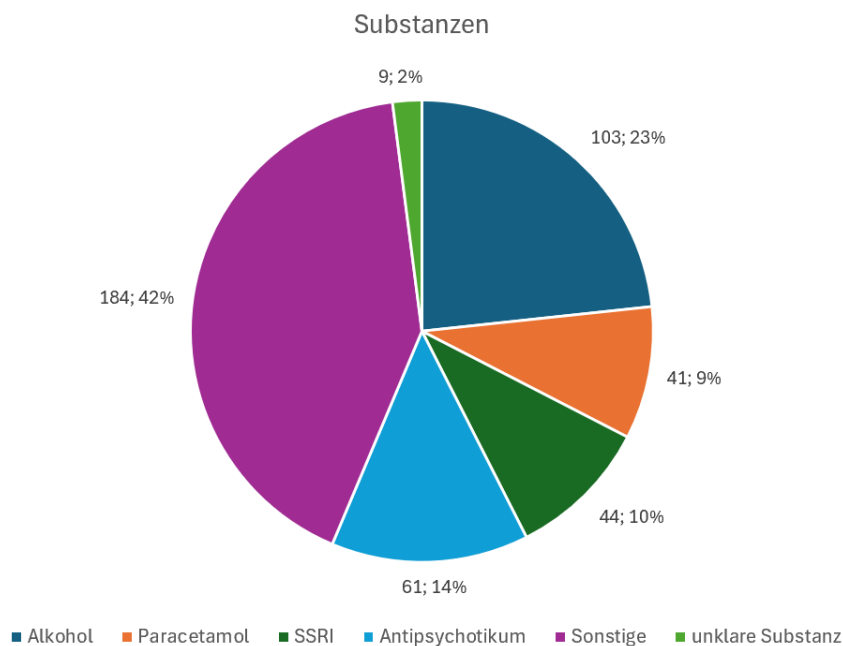


Abbildung 14 Einteilung anhand der konsumierten Substanz über den gesamten Zeitraum (Mehrfachnennung möglich)

In Abbildung 15 kann man die gleiche Information, jedoch in Form eines Balkendiagrammes, darstellen. Hier ist gut ersichtlich, dass die Kategorie „Sonstiges“ mit 184 absoluten Nennungen einen großen Teil aller konsumierten Substanzen ausmacht.

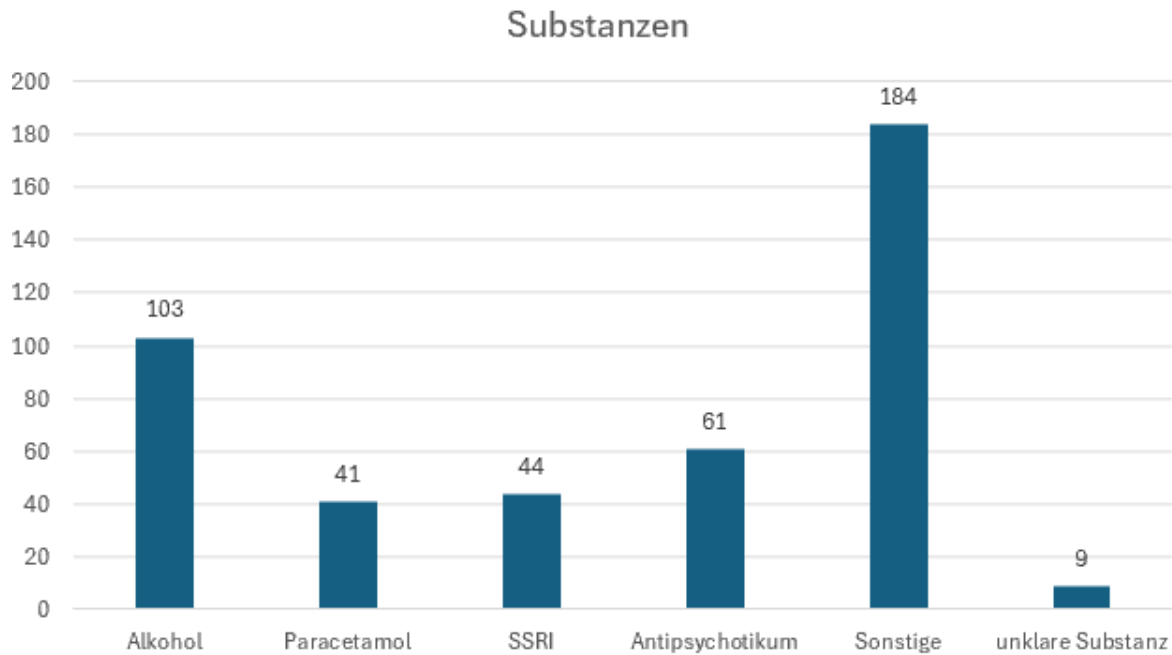


Abbildung 15 Anteil der sechs Substanz-Hauptkategorien am Gesamtkonsum (Mehrfachnennung möglich)

3.7 Verwendung von Acetylcystein bei Paracetamol-Intoxikationen

Wie in Abbildung 14 und 15 ersichtlich fanden über den Fünf-Jahres-Zeitraum insgesamt 41 Paracetamol-Intoxikationen statt. In Abbildung 16 kann dargestellt werden, dass bei 31 davon, also 76 Prozent, die Gabe von Acetylcystein (SH-Gruppen-Donator) als Therapie (siehe Abschnitt 1.5.4.2) notwendig war. In 24 Prozent, entsprechend zehn Fällen, wurde kein Acetylcystein verabreicht.

Gabe Acetylcystein bei Paracetamol-Intoxikationen

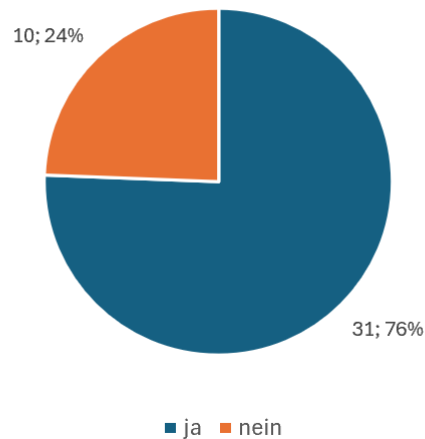


Abbildung 16 Notwendigkeit der Etablierung einer Acetylcystein-Therapie bei den Intoxikationen mit Paracetamol

3.8 QTc-Verlängerung im EKG bei SSRI-Intoxikation

Über den Zeitraum konnten 44 SSRI-Intoxikationen verzeichnet werden (Abbildung 14), davon ist es, wie in Abbildung 17 dargestellt, bei 25 Prozent (11-mal) zu einer QTc-Verlängerung gekommen, beim Großteil (75%, 33 Fälle) konnte im EKG keine QTc-Verlängerung objektiviert werden (siehe Abschnitt 1.5.4.3).

Acht von den elf detektierten QTc-Verlängerungen wurden bei einer Einnahme vom Wirkstoff Fluoxetin objektiviert, bei den restlichen drei QTc-Verlängerungen sind andere SSRI-Wirkstoffe konsumiert worden.

Anzahl QTc-Verlängerungen bei SSRI-Intoxikationen

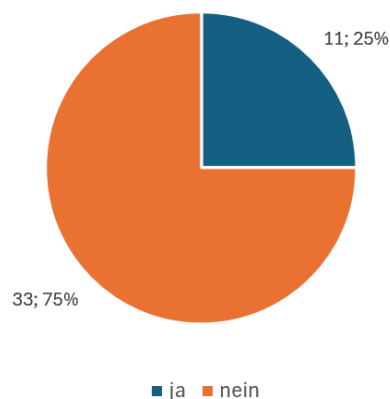


Abbildung 17 Auftreten einer QTc-Verlängerung im EKG bei SSRI-Intoxikationen

3.9 Suizidalität

Sofern aus der Anamnese erhebbar, konnten die Fälle anhand der Intention der Intoxikation eingeteilt werden. In manchen Fällen wurde direkt bei der Anamnese von Patient*innen angegeben, dass die Konsumation der Substanz oder mehrerer Substanzen in suizidaler Absicht stattgefunden habe, in anderen Fällen konnte eine suizidale Intention glaubhaft verneint werden. In einigen Fällen war die Intention der Intoxikation unklar, widersprüchlich oder anhand der Dokumentation im medizinischen Dokumentationssystem nicht erhebbar. Basierend auf diese Informationen erfolgte die Einteilung aller 296 Fälle in drei Kategorien: In die Kategorie „suizidale Absichten“, in welcher Patient*innen offen angeben, die Intoxikation in suizidaler Intention durchgeführt zu haben. In der Kategorie „keine suizidale Absichten“ kann von den Patient*innen glaubhaft verneint werden, aus suizidalen Gründen Substanzen konsumiert zu haben. Bei Kleinkindern wird davon ausgegangen, keine suizidalen Intentionen gehabt zu haben. Die Kategorie „unklar“ beinhaltet Fälle, bei denen unklar war, ob eine suizidale Intention hinter der Konsumation von Substanzen steht. Beispielsweise wurden jene in diese Kategorie eingeschlossen, welche widersprüchliche Aussagen gemacht haben und zum Beispiel das Vorhandensein einer Suizidalität verneinen, jedoch anhand der eingenommenen Substanzmenge oder des vonstattengegangenen Mechanismus der Intoxikation objektiv akut suizidal erscheinen. Des Weiteren gaben manche Patient*innen in der Notaufnahme keine Suizidalität an, auf der Intensivstation jedoch schon. Wenn im medizinischen Dokumentationssystem dokumentiert war, dass Patient*innen Suizidgedanken angeben, dann wird die Intoxikation auch in die Kategorie „suizidale Absichten“ eingeordnet.

In Abbildung 18 kann die insgesamt Suizidalität aller 296 eingeschlossenen Patient*innen über den gesamten Zeitraum von fünf Jahren im Kreisdiagramm dargestellt werden. Dabei zeigt sich ein großer Anteil an Patient*innen, welcher in suizidaler Absicht gehandelt und Substanzen konsumiert hat. Fast die Hälfte der Fälle (144 Fälle, 49 Prozent) gehören zur Kategorie „suizidale Absichten“. In 116 Patient*innenfälle (39%) kann keine suizidale Absicht hinter der Intoxikation objektiviert werden. In 12 Prozent, also bei 36 Patient*innenfällen, ist die Intention unklar und kann nicht ausreichend erhoben werden.

Suizidalität insgesamt 2018-2022

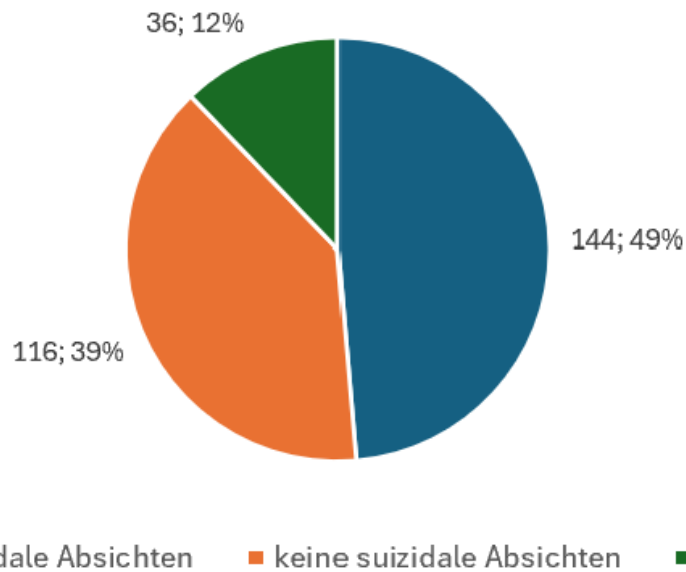


Abbildung 18 Ingesamte Suizidalität der Patient*innen über den gesamten Zeitraum

In Abbildung 19 erfolgt die weitere Aufteilung in die einzelnen Jahre des Fünf-Jahres-Zeitraums. Im Jahr 2018 kann dargestellt werden, dass die Zahl an Intoxikationen ohne suizidale Absichten (24) größer war, als die Zahl der Intoxikationen mit suizidalen Absichten (21). Im Jahr 2019 ändert sich das, die Zahl der Fälle mit suizidaler Absicht steigt auf 27, die Fälle ohne suizidale Absichten sinken auf 16 Fälle. Im Jahr 2020 sind diese ungefähr gleich hoch (23 suizidale Absichten, 26 nicht-suizidale Absichten), bevor im Jahr 2021 ein deutlicher Anstieg der Intoxikationen in suizidaler Absicht im Balkendiagramm ersichtlich wird. Die Zahl der Fälle ohne suizidale Absichten sowie die unklaren Fälle bleiben hingegen jedoch ähnlich wie in den Vorjahren. Neben dem generellen Anstieg der Fallzahlen im Jahr 2021 (siehe Abschnitt 3.1), ist hier die deutliche Aufteilung und Veränderung der Verhältnisse der einzelnen Kategorien ersichtlich. Im Gegensatz zu den 26 Fällen in nicht-suizidaler Absicht, sind fast doppelt so viele, in absoluten Zahlen 46 Fälle, mit einer Intoxikation in suizidaler Absicht dokumentiert. Im Jahr 2022 kommt es wieder zu veränderten Verhältnissen der Kategorien, ähnlich wie in den anderen Jahren, ausgenommen dem Jahr 2021. Es sind 27 Fälle in suizidaler Absicht und 24 Fälle in nicht-suizidaler Absicht dokumentiert. Betrachtet man die Zahl der unklaren Fälle, bleiben die über den Verlauf relativ konstant niedrig, jedoch steigen sie fast durchgehend langsam an. Waren es im Jahr 2018 noch zwei unklare Intoxikationsfälle, so sind es im Jahr 2022 nach fast konstanter jährlicher Steigerung zehn Intoxikationsfälle mit

unklaren Intentionen. Insgesamt kann man im Balkendiagramm gut über den Verlauf beobachten, dass die Zahlen und Verhältnisse der Intoxikationen mit und ohne suizidaler Absicht über die Jahre relativ konstant bleiben, bis auf den Ausreißer im Jahr 2021, wo es bei relativ konstanten Fällen an nicht-suizidalen und unklaren Intoxikationen einen sehr großen Anstieg an Intoxikationen mit suizidaler Absicht zu verzeichnen gibt. Ob es einen möglichen Zusammenhang mit dem Start der COVID-19-Pandemie im Frühjahr 2020 inklusive der damit einhergehenden Lockdowns bis in das Jahr 2021 gibt, kann nur vermutet, jedoch nicht klar objektiviert werden.

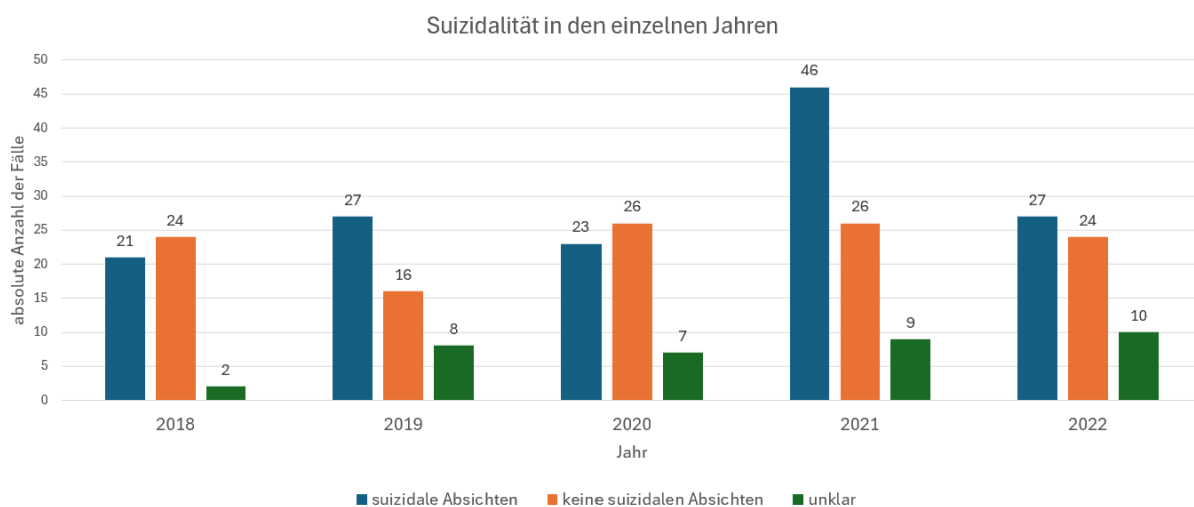


Abbildung 19 Aufteilung der Intoxikationsfälle nach Suizidalität pro Jahr

Teilt man alle Fälle insgesamt anhand der Geschlechter und innerhalb der Geschlechter anhand einer möglichen suizidalen Intention auf, so sieht man in Abbildung 20 auf den ersten Blick deutlich eine große Anzahl an Intoxikationen mit suizidalen Absichten innerhalb der Patientinnen. Insgesamt handelt es sich dabei über den Fünf-Jahres-Zeitraum um 131 Intoxikationen von Mädchen, welche in suizidaler Absicht durchgeführt worden waren, im Gegensatz zu insgesamt elf Fällen von männlichen Patienten, bei denen suizidale Absichten hinter der Intoxikation zu erheben waren. Die Anzahl der nicht-suizidalen Intoxikationen ist unter den Jungen mit 52 Fällen verhältnismäßig hoch, bei den Mädchen sind 64 Intoxikationen ohne suizidale Absicht zu verzeichnen. Die Zahl der Fälle mit unklaren Absichten ist bei den Mädchen (30 Fälle) deutlich höher als bei den Jungen (sechs Fälle). Die zwei Intoxikationsfälle innerhalb der sich als divers identifizierenden Patient*innen haben beide in suizidaler Absicht stattgefunden.

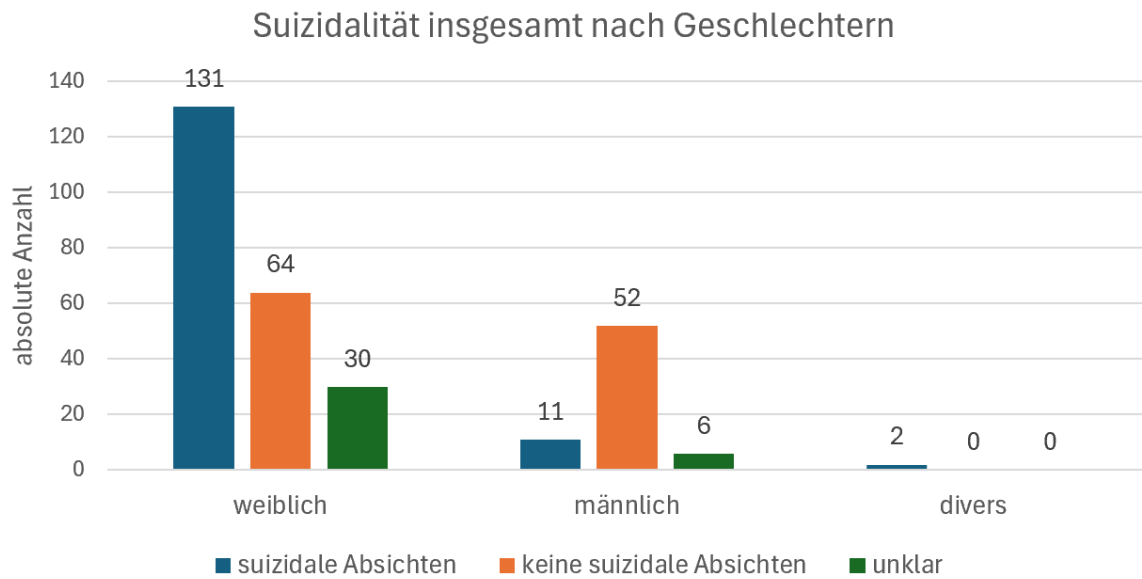


Abbildung 20 Einteilung anhand der Suizidalität innerhalb der Geschlechter

3.10 Übersichtstabelle

In Tabelle 4 werden unterschiedliche Daten übersichtsmäßig dargestellt. Bezüglich des Alters erfolgt die Erhebung des maximalen sowie minimalen Alters. Das höchste Alter beträgt 18 Jahre, das niedrigste null Jahre. Genauer definiert handelt es sich bei Patient*innen, welche mit einem Alter von null Jahren angegeben werden, um Patient*innen, welche wenige Monate alt sind. Nachdem in dieser retrospektiven Studie nur Patient*innen eingeschlossen werden, welche an der Kinderklinik behandelt wurden und somit pädiatrische Patient*innen sind, sollte das Maximalalter eigentlich 17 Jahre sein, jedoch sind in diese retrospektive Studie zwei Patient*innen eingeschlossen, welche bereits 18 Jahre alt sind und trotzdem auf der pädiatrischen Intensivstation behandelt worden waren. Das Durchschnittsalter aller Patient*innen beträgt 14,72 Jahre. Bei 15 Fällen fand die Intoxikation bei einem Kind unter zehn Jahren statt. Alle anderen Intoxikationen betreffen Patient*innen, welche über zehn Jahre alt sind.

Die Geschlechteraufteilung ist mit 225 Mädchen (76%), 69 Jungen (23,3%) und zwei diversen Personen (0,07%) dargestellt. In 30 Intoxikationsfällen waren davor bereits kardiale Vorerkrankungen bekannt. Zwei Intoxikationsfälle haben auf der Intensivstation einen letalen Ausgang genommen, wobei die Patient*innen in direkter Folge der Intoxikation verstorben sind.

Parameter	maximal	minimal	Durchschnitt	Anzahl	weiblich	männlich	divers
Alter	18	0	14,72				
Geschlecht					225 (= 76%)	69 (=23,3%)	2 (=0,07%)
Kardiale Vorerkrankungen				30			
Verstoben/letaler Ausgang				2			
Alter unter 10 Jahre				15			

Tabelle 4 Demographische Übersichtstabelle

Bei der ersten Patientin, welche im Jänner 2021 an den Folgen der Intoxikation verstorben ist, handelt es sich um eine 17-jährige Patientin. Die Patientin inhalierte in unklarer Absicht und unbekannter Menge Distickstoffmonoxid (Lachgas) aus einer Schlagsahne-Patrone und konsumierte die Tabletten mehrerer Dihydrocodein-Tablettenblister. Sie wurde von Angehörigen zu Hause aufgefunden und reanimiert. Es konnte ein ROSC erreicht und ein Transport auf die pädiatrische Intensivstation organisiert werden. Die Patientin war allzeit intubiert, im Verlauf zeigte sich echokardiographisch eine akute Herzinsuffizienz (LVEF von 20 Prozent, hypokinetisches Septum und gering bewegliche Herzhinterwand, TAPSE von fünf Millimetern) trotz laufender, sehr hoch dosierter Katecholamintherapie und Milrinon-Gabe. Im EKG zeigte sich eine ventrikuläre Tachykardie, der Harn-Drogentest war zusätzlich positiv auf Benzodiazepine, Opiate und THC. Zusätzlich zeigte sich im Verlauf laborchemisch ein Multiorganversagen und radiologisch ein Hirnödem mit beginnender Herniation der Kleinhirntonsillen. Nach einem Tag auf der Intensivstation verstarb die Patientin.

Der zweite Patient, ein 15-jähriger männlicher Patient, verstarb nach einer Mischintoxikation. Er hat im August 2022 mit Freunden große Mengen an Drogen konsumiert. Es ist lediglich bekannt, dass er ungefähr 300mg Morphin sowie Ecstasy, Speed und THC konsumiert hatte. In der Notaufnahme war der Patient auf einen Schmerzreiz noch weckbar, im Verlauf musste er aber bei Zustandsverschlechterung intubiert werden. Eine Katecholamin-, Levosimendan- und Diuretikagabe waren notwendig. Es zeigten sich ausgeprägte Schockzeichen im Sinne einer Tachykardie und Hypotonie. Im Harn konnten Hinweise auf die Konsumation von Methamphetaminen, Amphetaminen, THC und Opiaten gefunden werden. Klinischen zeigte sich, klassisch für

eine Opiatintoxikation, eine Miosis und Bradypnoe, woraufhin Naloxon verabreicht wurde. Im Verlauf zeigte sich ein Multiorganversagen, eine intermittierende Hämodialyse war notwendig. Laut dem behandelnden Team handelte es sich vermutlich um ein methamphetaminassoziiertes Leberversagen mit einem hepatorenenalen Syndrom. Nach zwei Tagen intensivmedizinischer Behandlung wurde der Patient auf die hepatologische Abteilung des Innsbrucker Krankenhauses verlegt. Im Verlauf verstarb der Patient an den Folgen der Intoxikation.

3.11 Kardiale Komplikationen

Je nach Intoxikation konnten in manchen Fällen dadurch ausgelöste kardiale Komplikationen dokumentiert werden. Diese können beispielsweise in den Vitalparametern, im Labor, im EKG oder auch in einer eventuell durchgeführten echokardiographischen Untersuchung auftreten und objektiviert werden. In Tabelle 5 ist eine genaue Auflistung der bei den 296 Patient*innen aufgetretenen kardialen Komplikationen entweder aus den Vitalparametern, dem Labor, dem EKG oder der echokardiographischen Untersuchung mit der absoluten Anzahl des Vorkommens dargestellt. Mehrfachnennungen sind beim Auftreten mehrerer Komplikationen möglich.

Am häufigsten aufgetreten ist eine Tachykardie (64-mal), gefolgt von einer Hypotonie (38), einer QTc-Verlängerung im EKG (25), einer Bradykardie (14), einer Hypertonie (10), einem Schock (6), ventrikulären Extrasystolen (VES) (2), ST-Alterationen (2), Kaliumveränderungen (2), einer jeweils einmalig aufgetretenen Asystolie, supraventrikulären Extrasystolen (SVES), AV-Block, einem Schenkelblock sowie einer nötigen kardiopulmonalen Reanimation (CPR).

Kardiale Komplikationen	Anzahl
Tachykardie	64
Hypotonie	38
QTc-Verlängerung	25
Bradykardie	14
Hypertonie	10
Schock	6
VES	2
ST-Alteration	2
Kalium	2
Asystolie	1
SVES	1
AVB	1
Schenkelblock	1
CPR	1

Tabelle 5 Auflistung der in den unterschiedlichsten diagnostischen Methoden auffälligen kardialen Komplikationen (geordnet nach absoluter Häufigkeit, Mehrfachnennung möglich)

3.12 Potenziell kardial wirksame Intoxikationen

Zur Diagnostik sowie Überwachung möglicher kardialer Komplikationen im Rahmen einer Intoxikation ist die Anwendung eines EKGs oder einer Echokardiographie äußerst sinnvoll (siehe Abschnitt 1.6.1). Von allen 296 Intoxikationsfällen wurde bei 160 Fällen, also bei 54 Prozent aller Fälle, die Durchführung beziehungsweise das Ergebnis eines EKGs, unabhängig davon, ob es sich um wenige Ableitungen im Rahmen eines Monitorings oder um eine komplettes 12-Kanal-EKG handelt, ein EKG im medizinischen Dokumentationssystem dokumentiert (siehe Tabelle 6). Bei 136 Fällen (46%) wurde die Durchführung oder ein Ergebnis eines EKGs im Dokumentationssystem nicht erwähnt. Ob es trotzdem durchgeführt worden war und lediglich nicht dokumentiert wurde ist aus der Dokumentation nicht eruierbar. Von den 160 EKGs wurden 51, also 32 Prozent, als auffällig und 109 als unauffällig (68%) dokumentiert.

EKG	Anzahl	Prozentanteil
EKG nicht vorhanden	136	46%
EKG vorhanden	160	54%
davon auffällig	51	32%
davon unauffällig	109	68%

Tabelle 6 Vorhandensein eines dokumentierten EKGs und Anteil der davon auffälligen EKGs

In Tabelle 7 erfolgt die Auflistung der Auffälligkeiten, welche in den EKGs dokumentiert worden waren. Diese Auffälligkeiten werden nach absoluter Häufigkeit gereiht. Beim Auftreten von mehreren unterschiedlichen Auffälligkeiten in einem EKG ist eine Mehrfachnennung möglich.

Am häufigsten dokumentiert ist eine QTc-Verlängerung, welche insgesamt 25-mal vorgekommen war. 22-mal wurde eine Tachykardie objektiviert, die dahinter folgenden Auffälligkeiten sind verhältnismäßig seltener vorgekommen. Vier Mal war eine Bradykardie dokumentiert, in zwei Fällen ventrikuläre Extrasystolen (VES), in zwei Fällen ST-Alterationen, in einem Fall kaliumspezifische EKG-Veränderungen, einmal supraventrikuläre Extrasystolen, einmalig eine Asystolie, einmal ein AV-Block und einmal ein Schenkelblock.

Auffälligkeiten im EKG	Anzahl
QTc-Verlängerung	25
Tachykardie	22
Bradykardie	4
VES	2
ST-Alteration	2
Kalium	1
SVES	1
Asystolie	1
AVB	1
Schenkelblock	1

Tabelle 7 Auflistung der vorgekommenen EKG-Auffälligkeiten, gelistet nach absoluter Häufigkeit (Mehrfachnennung möglich)

Wie in Tabelle 8 sichtbar wurde eine Echokardiographie (siehe Abschnitt 1.6.2) deutlich seltener durchgeführt als ein EKG, von allen Intoxikationsfällen war nur bei 30 Fällen (10%) eine Echokardiographie dokumentiert. Bei den restlichen 90 Prozent (266 Fälle) hat keine echokardiographische Untersuchung stattgefunden beziehungsweise wurde diese nicht im Krankenhausinformationssystem dokumentiert. Von den 30 durchgeführten Echokardiographien zeigen sich sieben (23%) auffällig und 23 (77%) unauffällig.

Echokardiographie	Anzahl	Prozent
keine Echokardiographie durchgeführt	266	90%
Echokardiographie durchgeführt	30	10%
davon auffällig	7	23%
davon unauffällig	23	77%

Tabelle 8 Vorhandensein einer dokumentierten Echokardiographie und Anteil der davon auffälligen Echokardiographien

Die am häufigsten vorkommende Auffälligkeit in der Echokardiographie ist eine reduzierte rechtsventrikuläre Funktion mit einer Reduktion der TAPSE, welche insgesamt fünf Mal dokumentiert worden war. Des Weiteren ist in Tabelle 9 dargestellt, dass eine eingeschränkte globale ventrikuläre Funktion dreimal vorgekommen war. Drei weitere Male konnte ein Perikarderguss oder Perikardsaum dokumentiert werden, zweimal war das Vorkommen einer hyperdynamen ventrikulären Funktion auffällig. Eine septale Dyskinesie wurde zweimal, eine geringgradige TRINS einmalig dokumentiert. Zu beachten ist, dass beim Auftreten von mehreren Auffälligkeiten in einer Echokardiographie eine Mehrfachnennung möglich ist.

Auffälligkeiten Echokardiographie	Anzahl
TAPSE reduziert (red. RV-Funktion)	5
eingeschränkte globale ventrikuläre Funktion	3
geringer Perikarderguss/Perikardsaum	3
hyperdynamen ventrikuläre Funktion	2
septale Dyskinesie	2
geringgradige TRINS	1

Tabelle 9 Auflistung der vorgekommenen Echokardiographie-Auffälligkeiten, gelistet nach absoluter Häufigkeit (Mehrfachnennung möglich)

In 22 von den insgesamt 296 Intoxikationsfällen (7,4%) war die Gabe von Katecholaminen (siehe Abschnitt 1.6.3) notwendig.

4 Diskussion

Die intensivpflichtige Intoxikation im Kindes- und Jugendalter ist ein Thema, welches aktueller ist denn je. Das Ziel dieser Arbeit ist es, auszuheben und darzustellen, ob und wie sich insbesondere die Zahlen, die Arten und die demografischen Merkmale von intensivpflichtigen Intoxikationen im Einzugsgebiet Graz in den letzten Jahren verändert haben. Auch in Zusammenschau mit der COVID-19-Pandemie und der dadurch entstandenen Belastung für Kinder und Jugendliche kann eventuell objektiviert werden, wie sich diese auf das Verhalten dieser Altersgruppe ausgewirkt hat. Mit der Datenauswertung über fünf Jahre von 2018 bis 2022 besteht die Möglichkeit, Daten von vor dem Start der COVID-19-Pandemie zu erheben und diese dann mit Daten in der COVID-19-Zeit zu vergleichen.

Die Kinderklinik des LKH-Universitätsklinikums Graz ist eine führende Einrichtung im gesamten Umland und hat ein sehr großes Einzugsgebiet in Österreich. Hier werden die Bewohner*innen von Graz mit knapp über 300.000 Einwohner*innen behandelt, zusätzlich kommen Patient*innen von der gesamten Süd-, West-, Ost-, sowie Hochsteiermark und Patient*innen aus Südösterreich hinzu (7, 48).

4.1 Antworten auf die Forschungsfragen

In der durchgeführten Datenauswertung über die Jahre 2018 bis inklusive 2022 konnten an der Kinderklinik Graz mit den gesuchten Stichwörtern insgesamt 326 Intoxikationsfälle isoliert werden, von denen 30 aufgrund des Nicht-Erfüllens der Einschlusskriterien ausgeschlossen worden waren (siehe Abschnitt 2). Letztendlich waren 296 Patient*innenfälle in die Studie eingeschlossen. Zu beachten ist hierbei, dass es sich nicht um 296 unterschiedliche Personen handelt, sondern dass 296 Intoxikationsfälle mit teils mehrfach behandelten Patient*innen dokumentiert worden waren. Eine einzige Patientin wurde in diesem Zeitraum beispielsweise 39-mal behandelt, womit sie knapp 13 Prozent aller Intoxikationsfälle im Zeitraum ausmacht. Andere waren nur einmalig deswegen auf der Intensivstation, wieder andere beispielsweise dreimal. Trotzdem ändert diese Tatsache nichts daran, dass zahlreiche Intoxikationen aufgetreten und dokumentiert worden waren.

Die Forschungsfrage setzt sich damit auseinander, wie sich die Zahlen, die Arten und generell die demographischen Merkmale einzelner Intoxikationen in den letzten Jahren entwickelt haben. Dabei können in den meisten Fragestellungen nur quantitative Aussagen anhand von Zahlen getätigt werden, um einen Trend zu beschreiben. In welchem Ausmaß beispielsweise die COVID-19-Pandemie die Zahlen beeinflusst hat kann anhand der zeitlichen Konkordanz nur angenommen werden, jedoch keinesfalls dadurch sicher bestätigt werden. Vielmehr dürfen zahlreiche weitere Faktoren, die Kinder und Jugendliche des Landes belasten und fordern, nicht außer Acht gelassen werden.

4.2 Interpretation der wichtigsten Ergebnisse

Insgesamt lässt sich sagen, dass sich die Zahlen in den letzten Jahren verändert haben. Intoxikationen mit Substanzen, welche zum Teil kardiale Auswirkungen haben und eine notwendige intensivmedizinische Überwachung oder Behandlung erfordern, sind häufiger geworden. Seit 2018 konnte ein jährlicher Anstieg der Fallzahlen verzeichnet werden. Im Jahr 2021 stieg die Zahl der Fälle sprunghaft deutlich an, daraufhin sank sie im Jahr 2022 wieder etwas ab. Trotzdem bewegt man sich im Jahr 2022 in einem höheren Bereich als all die Jahre vor 2021 (Abb. 1). Der Zahlentrend zeigt deutlich nach oben. Möglicherweise besteht ein Zusammenhang mit dem Substanzkonsum von Kindern- und Jugendlichen, welcher sich unisono in den letzten Jahren verändert hat (siehe Abschnitt 1.1.4) (13). Die zunehmend weite Verbreitung von Cannabis und der relativ leichte Zugang dazu animiert Kinder und Jugendliche in der Peer Group möglicherweise, dies leichtgläubig zu konsumieren. Cannabis wird häufig als Einstiegsdroge gehandhabt, was wiederum das Risiko für eine Polytoxikomanie erhöht. Wichtig zu erwähnen ist ein möglicher Einfluss mentaler Schwierigkeiten von Kindern und Jugendlichen auf die steigenden Zahlen von Intoxikationen (5). Bei zahlreichen Herausforderungen in dieser kritischen Lebensphase (siehe Abschnitt 1.1) kann sich dies auf die Entwicklung psychiatrischer Erkrankungen, suizidaler Intentionen sowie auf ein verändertes Konsumverhalten auswirken (1,3,14). Die mentalen Herausforderungen von Kindern und Jugendlichen in den letzten Jahren sind zahlreich und zunehmend. Ob es sich nun um allgemeine Belastungsfaktoren, die COVID-19-Pandemie mit all ihren Lockdowns und Einschränkungen oder um veränderte Ansprüche und Rollen dieser Altersgruppe in der Gesellschaft handelt, ist schwer

festzulegen. Vielmehr kann man ein eventuelles Zusammenspiel vieler Faktoren annehmen (Abschnitt 1.1.1, 1.2) (1,13,15).

Trotzdem lässt sich objektiv darstellen, dass es vor allem im Jahr 2021 zu einem überdurchschnittlich deutlichen Anstieg der Intoxikationsfälle gekommen ist. Es ist, wie zuvor bereits erwähnt, unseriös einen einzigen Grund dafür zu bestimmen. Möglicherweise besteht ein zeitlicher Zusammenhang zwischen dem starken Zahltrend nach oben und der COVID-19-Pandemie. Im Frühjahr 2020 wurde diesbezüglich der erste Lockdown verhängt, danach folgen noch zwei weitere bis zum Frühjahr 2021, bei denen die Kindergärten und Schulen geschlossen wurden (15). In Abbildung 4 sieht man anhand der Trendlinie, dass der Zahlenzuwachs an Intoxikationsfällen während der Lockdowns eher geringer ist, jedoch nach den Lockdowns die Zahl der Fälle steigt. Vor allem nach dem letzten Lockdown mit Schließung der Bildungseinrichtungen im Frühjahr 2021 kommt es zu einem steilen Anstieg der Fälle. Möglicherweise ist die mentale Gesundheit von Kindern und Jugendlichen aufgrund der fast nicht vorhandenen sozialen Kontakte, Probleme im Elternhaus und somit gezwungenem Zuhausebleiben oder Verschlechterung bereits bestehender psychiatrischer Erkrankungen während der Lockdowns und der gesamten Pandemie so stark beeinträchtigt, dass danach ein Substanzkonsum oder das Auftreten suizidaler Absichten vermehrt stattfindet (Abschnitt 1.2). Möglicherweise steigen die allgemeinen Zahlen auch, da danach Treffen in der Peer Group wieder möglich sind und Alkohol und verbotene Substanzen gemeinsam exzessiv konsumiert werden können. Des Weiteren lässt sich feststellen, dass im Jahr 2021 die Zahl der Intoxikationen in suizidaler Absicht stark ansteigt und im darauffolgenden Jahr wieder absinkt, was wiederum für einen möglichen zeitlichen Einfluss der COVID-19-Pandemie spricht (Abb. 19) (1,15).

Ungefähr 76 Prozent der Patient*innen sind weiblich (Abb. 5). Dabei ist klar ersichtlich, dass die jährlichen Zahlen der Intoxikationen bei Jungen und bei Personen, die sich als divers identifizieren, über die ausgewerteten fünf Jahre relativ konstant bleiben, wohingegen die Zahl der Fälle unter Mädchen im Verlauf konstant ansteigt (Abb. 6). Man kann daraus den Schluss ziehen, dass Mädchen in Hinsicht auf Intoxikationen und Substanzkonsum objektiv eventuell schlechter mit der Situation und den Herausforderungen der Gesellschaft umgehen konnten. Eventuell spielt hier der verringerte

soziale Kontakt im Rahmen der COVID-19-Lockdowns und daraus resultierende psychische Probleme, oder auch das Vorhandensein von Herausforderungen in der Pubertät, eine Rolle (Abschnitt 1.1.1). (1, 15,16,17).

Auffällig ist auch, dass sich im Jahr 2021 die Zahl der Intoxikationen mit suizidalen Intentionen im Gegensatz zu all den anderen Jahren quasi verdoppelt (Abb. 19). Ob dies nur im Zusammenhang mit der erhöhten Fallzahl in diesem Jahr steht, oder ob die Suizidalität unabhängig von der Anzahl der Fälle gestiegen ist, ist schwer zu objektivieren. Betrachtet man jedoch die Zahl der Intoxikationen ohne suizidale Absichten, sieht man, dass diese über den Fünf-Jahres-Zeitraum relativ konstant bleibt. Somit muss die Zahl der Fälle mit suizidalem Hintergrund gestiegen sein.

Grundsätzlich gibt fast die Hälfte der Patient*innen an, die Intoxikation in suizidaler Intentionen durchgeführt zu haben (Abb. 18). Bei den nicht-suizidalen Fällen handelt es sich häufig um Alkoholintoxikationen im Rahmen von beispielsweise Partys oder Discobesuchen. Betrachtet man das Geschlechterverhältnis bezüglich einer suizidalen Intention genauer fällt auf, dass deutlich mehr Patientinnen im Rahmen ihrer Intoxikation suizidale Intentionen angeben. 131 Patientinnen berichten im Fünf-Jahres-Zeitraum von einer suizidalen Intention, wohingegen nur insgesamt elf Jungen von einer Suizidalität berichten (Abb. 20). Alle diversen Patient*innen (n=2) berichteten von suizidalen Intentionen. Deutlich wird dies auch innerhalb der jeweiligen Geschlechtergruppe: Es gaben 2/3 der Mädchen eine suizidale Intention an. Bei den Jungen hingegen gaben nur 16 Prozent eine suizidale Intention an (siehe Abb. 20). Dies bestätigt wiederum, dass Mädchen häufiger Suizidversuche ausüben im Gegensatz zu Jungen, welche häufiger vollendeten Suizid begehen. Des Weiteren bevorzugen Mädchen weichere Methoden, wie beispielsweise impulsives Einnehmen von Schmerz- oder Beruhigungsmittel (siehe Abschnitt 1.1.3) (3). In dieser Datenauswertung sind mehr 3/4 aller Patient*innen mit intoxikationsbedingten Intensivaufenthalten weiblich.

Wichtig ist zu erwähnen, dass gerade die Suizidalität sehr schwer objektiv einzuschätzen ist. Wenn Patient*innen nicht selbstständig mitteilen, dass sie Substanzen in suizidaler Absicht eingenommen haben, ist es herausfordernd, genaue Aussagen über deren Intention zu treffen. Im Rahmen der Datenauswertung musste auf die Aussage der behandelnden Ärzteschaft vertraut werden, welche das Stimmungsbild und eventuelle Aussagen von

Patient*innen im Krankenhausinformationssystem dokumentiert haben. In Fällen, wo keine genaue Intention hinter der Intoxikation und keine sichere Aussage gefunden werden kann, erfolgt die Einteilung in die Gruppe „unklare Intention“. Aus der nicht lückenlosen Dokumentation hinsichtlich Suizidabsichten im Rahmen der stationären Aufenthalte ergibt sich ein gewisser Bias. Es wäre möglich, dass die Anzahl der in suizidaler Absicht getätigten Intoxikationen höher ausfiele, wenn strukturiert hiernach gescreent und entsprechend im Krankenhausinformationssystem dokumentiert werden würde.

Betrachtet man den Verlauf der Fälle in einem Kalenderjahr, kann festgestellt werden, dass vor allem im Frühjahr, aber auch im Sommer, deutlich mehr Intoxikationen dokumentiert sind als in den Herbst- und Wintermonaten (Tabelle 3). Eine Studie beschreibt bei jungen Erwachsenen – konkreter bei College-Studierenden im Alter von 18 bis 23 Jahren – einen Anstieg des Alkoholkonsums in den Universitätsferien und eine Anpassung des Alkoholkonsumes an den akademischen Kalender. Vor allem in den Sommermonaten sowie im Oktober und Dezember war die Zahl der konsumierten alkoholischen Getränke am höchsten. Auch ein Maximalkonsum von Marihuana im April und Dezember kann objektiviert werden (49). Einen starken Einfluss von in den Wintermonaten saisonal verstärkten Depressionen und damit einer eventuell einhergehenden Intoxikation in suizidaler Absicht kann hieraus nicht dargestellt werden.

Betrachtet man die Anzahl der Tage, an denen pädiatrische Patient*innen auf der Intensivstation behandelt werden mussten, verhält sich diese Anzahl im Wesentlichen konkordant zum allgemeinen Zahlentrend bezüglich der Intoxikationsfälle. In Abbildung 7 kann man sehen, dass die Intensivtage über die Jahre bis zum Jahr 2021 ansteigen und im Jahr 2022 wieder leicht sinken. Jedoch muss man hier den Peak im Jahr 2018 beachten, denn hier war ein einzelner Patient für insgesamt 63 Tage auf der Intensivstation in Behandlung (Abb. 9). Diese Zahl erhöht die insgesamt Jahresanzahl sehr stark, auch wenn im Jahr 2018 weniger Patient*innen insgesamt auf der Intensivstation behandelt worden waren.

Die Kosten, die im Laufe der ausgewerteten fünf Jahre im Rahmen der Intensivaufenthalte entstanden sind, sind hoch. Berechnet man einen Tag auf der Intensivstation mit €2000.-,

so summieren sich über fünf Jahre ungefähr €868.000.-. Die hohe Zahl an Intensivtagen im Jahr 2021 bedeutet somit auch eine Menge an Kosten für das Gesundheitssystem.

Klar zu erkennen ist, dass sich im Verlauf die Orte, an denen die Intoxikationen stattgefunden haben, verändert haben. Auch wenn die Zahl der Intoxikationen, welche zu Hause stattgefunden haben, über den gesamten Zeitraum am höchsten ist (verglichen zu anderen Orten wie beispielsweise Freizeitornten), zeigt sich im Jahr 2021 ein relativ starker Anstieg der Intoxikationsfälle zu Hause. Im Vergleich zum Jahr 2020 verdoppelt sich die Anzahl der Intoxikationen im eigenen Wohnbereich im Jahr 2021 (Abb. 11). Dies kann mit der COVID-19-Pandemie oder auch den mentalen Problemen der Kinder und Jugendlichen im eigenen Zuhause, eventuell auch in Verbindung mit den Eltern, im Zusammenhang stehen (Abschnitt 1.1.1, 1.2) (2,17). Die Zahl der Fälle an den anderen Orten bleibt über die gesamte Zeitspanne eher konstant. Nur sehr selten ereignen sich Intoxikationen in den Schulen oder im Kindergarten. Grundsätzlich ist aus der Anamnese nicht immer klar eine sichere Aussage über den Ort, an dem die Intoxikation stattgefunden hat, zu treffen. Soweit dies möglich war und dementsprechend dokumentiert worden war, konnte eine Einteilung in unterschiedliche Gruppen durchgeführt werden. Auch hier ergibt sich ein gewisser Dokumentationsbias.

Bei 189 der 296 Intoxikationsfälle bestanden vorausgehende psychiatrische Erkrankungen – ein hoher Anteil. Dies stimmt überein mit der wissenschaftlichen Aussage, dass Belastungsfaktoren unterschiedlichster Ursache zu psychischen Erkrankungen führen können und diese in weiterer Folge ein Risikofaktor für das Auftreten von Suizidalität sein können beziehungsweise einen Einfluss auf das Konsumverhalten von Kindern und Jugendlichen haben können (Abschnitt 1.1.2 und 1.1.3, Abb. 12) (1,3,14). Ein Drittel aller Patient*innen mit psychischen Vorerkrankungen hat sich mit der täglich eingenommenen psychiatrischen Dauermedikation intoxikiert (Abb. 13). Der Zugang zu den Tabletten ist durch die tägliche Einnahme zumeist erleichtert, einige hatten über einen gewissen Zeitraum Medikamente gesammelt und diese dann alle gemeinsam zum Zweck der Selbstverletzung und eventuellen Selbsttötung eingenommen. Dies verdeutlicht, wie wichtig Aufsicht und Kontrolle der erziehungsberechtigten Personen – vor allem bei jüngeren Patient*innen – im Sinne einer eventuellen Verwahrung der Medikamente und Kontrolle der Abgabe und Einnahme derselben, sind.

Die im Rahmen der Intoxikationen eingenommenen Substanzen waren vielfältig. Neben Alkohol, Antipsychotika, SSRIs und Paracetamol wurden in 184-Fällen verschiedene andere Substanzen eingenommen – darunter häufig frei erhältliche Medikamente wie beispielsweise NSARs, überraschend oft jedoch auch illegale oder schwer zugängliche Substanzen wie zum Beispiel Benzodiazepine, Kokain oder Opioide (Abb. 14 und 15). Hier muss diskutiert werden, wie Kinder und Jugendliche Zugang zu diesen Substanzen haben. Ob Kinder und Jugendliche solche Substanzen über ihre Peer Groups erhalten oder diese selbstständig an bestimmten Orten erwerben, überschreitet den Fokus dieser Arbeit. In einigen Fällen wurde dokumentiert, dass Patient*innen Medikamente oder Alkohol sowie andere Substanzen (zum Beispiel Frostschutzmittel) vom häuslichen Apothekerschrank oder dem Haus ihrer Eltern oder Großeltern entwendet und konsumiert haben.

Paracetamol wurde in 41 Fällen konsumiert. 75 Prozent davon wiesen so hohe Acetaminophen-Spiegel auf, dass eine Therapie mit N-Acetylcystein, einem SH-Gruppen-Donator, zur Entgiftung nötig war (siehe Abschnitt 1.5.4.2, Abb. 16). Paracetamol kann rezeptfrei in österreichischen Apotheken erworben werden. Die Einnahme einer größeren Menge kann letal sein. Auch hier ist fraglich, ob der leichte Zugang eine größere Anzahl an Patient*innen „triggert“, sich mit Paracetamol zu intoxikieren.

Bei all den dokumentierten 296 Intoxikationsfällen war die Anzahl der kardialen Komplikationen nicht sehr hoch. In einigen Fällen traten leichte Komplikationen auf, am häufigsten eine Tachykardie, Hypotonie, QTc-Verlängerung, Bradykardie oder Hypertonie. Ein Drittel der durchgeführten EKGs zeigte Auffälligkeiten (vor allem QTc-Verlängerungen (bei 25 Prozent aller SSRI-Intoxikationen (Abb. 17)) und Tachykardien), bei den echokardiographischen Untersuchungen waren in rund einem Viertel Auffälligkeiten zu objektivieren (am häufigsten eine reduzierte rechtsventrikuläre Funktion). In 22 von 296 Fällen (7%) war eine Katecholamingabe bei Hypotonie oder Schockzeichen notwendig. Bei zwei Patient*innen, welche auf der Intensivstation behandelt worden waren, nahm der Verlauf als Folge der Intoxikation einen letalen Ausgang. Das insgesamt Durchschnittsalter der Patient*innen lag bei 14,72 Jahren. Nur in 15 Fällen waren Patient*innen unter zehn Jahre alt. Es darf nicht vergessen werden, dass Patient*innen, welche einen vollendeten Suizid begangen haben, gar nicht Teil der

Datenauswertung waren, da diese nicht ins Krankenhaus gebracht worden waren. Somit kann auch nicht ausgewertet werden, wie hoch die Zahl der vollendeten Suizide im Zeitraum ist im Vergleich zu den intensivpflichtigen Intoxikationen ist.

In Abschnitt 1.1.3 und 1.1.4 wird ein linearer Anstieg der Suizidalität mit dem Alter angegeben, vor allem im Adoleszenzalter von 15 Jahren. Trotzdem ist vollendeter Suizid im Jugendalter seltener als im Erwachsenenalter (3). Das Durchschnittsalter der 296 Patient*innen von knapp 15 Jahren spiegelt dies wider. Auch der verstärkte Substanzkonsum ab dem Jugendalter stimmt mit dem hier eruierten Durchschnittsalter von knapp 15 Jahren überein (Abschnitt 1.1.4).

Der verringerte soziale Kontakt während der COVID-19-Pandemie spielt möglicherweise eine Rolle. Normalerweise findet dieser auch zu großen Teilen in der Schule statt. Durch die COVID-19-Pandemie und die damit einhergehenden Beschränkungen war ein sozialer Austausch zwischen Kindern und Jugendlichen nur eingeschränkt möglich. Die Verlagerung des Soziallebens in die Onlinewelt ist vermutlich keine optimale Alternative (Abschnitt 1.2) (15,17). Unabhängig davon, was der definitive Auslöser für eine erhöhte Prävalenz an Intoxikationen in besagter Altersgruppe, vor allem in den Jahren 2020 bis 2022, war, lässt sich anhand der Zahlen erkennen, dass sich diese Altersgruppe einigen Herausforderungen zu stellen gehabt haben dürfte.

4.3 Limitationen der Studie

Die Datenauswertung und statistische Aufarbeitung erfolgt anhand der zu den einzelnen Fällen dokumentierten Informationen, welche im Dokumentationssystem des Krankenhauses aufgefunden werden konnten. Ein Vertrauen in eine sorgfältige Dokumentation von allen Krankenhausmitarbeiter*innen muss vorausgesetzt werden, um die Daten zu interpretieren. Man muss beachten, dass Informationen, welche eventuell zwar bekannt, jedoch nicht dokumentiert worden waren, nicht in die Auswertung miteinfließen konnten. Ein Beispiel hierfür ist das Vorliegen von dokumentierten EKGs in der Krankengeschichte bei lediglich 54 Prozent aller Patient*innen. Nur dies dokumentierten EKGs konnten somit ausgewertet werden und in die Datenauswertung einfließen. Es ist jedoch anzunehmen, dass alle Patient*innen im Rahmen des Monitorings auf der pädiatrischen Intensivstation oder in der Notaufnahme, zumindest einmalig

während des gesamten Krankenhausaufenthaltes, eine EKG-Untersuchung erhalten haben – wenn auch mit limitierten Ableitungen. Nicht-dokumentierte EKGs pauschal als unauffällig zu bewerten und sie in die Auswertung miteinzubeziehen, wäre methodisch nicht vertretbar.

Des Weiteren beinhaltet die Datenauswertung mehrere Parameter, welche anhand der Anamnese erhoben werden müssen. Hierbei ist ein Vertrauen in die Aussagen der Patient*innen notwendig. Außerdem ist auch hier wieder die Dokumentation von Aussagen essenziell. Gerade bei kritischen Themen, wie beispielsweise dem Vorliegen einer eventuellen Suizidalität, ist aus der Dokumentation häufig nicht völlig klar erhebbar, ob die Intoxikation in suizidaler Absicht oder in nicht-suizidaler Absicht stattgefunden hat. Auch ist nicht zu vernachlässigen, dass bestimmte Einschätzungen subjektiv von der Behandlerin oder dem Behandler getroffen werden. Die Einteilung in Kategorien bezüglich dieser kritischen Themen erfolgte nach bestem Wissen und Gewissen. Bei Fällen, die nicht sicher einzuteilen waren, erfolgte die Zuteilung in die Gruppe „unklar“.

Die bereits erwähnte Patientin, welche für 32 aller 296 Intoxikationsfälle verantwortlich war, könnte die Datenaussagekraft bezüglich Geschlecht und Alter eventuell etwas verzerren. Trotzdem ändert es nicht an der Tatsache, dass diese Patientin 32-mal im Rahmen von unterschiedlichen Intoxikationen vorstellig und behandlungsbedürftig war. Auch viele andere Patient*innen waren mehrfach vorstellig und machen einen gewissen Anteil an der Gesamtzahl der Intoxikationen aus.

Der Vergleich mit anderen Daten in Österreich für den hier behandelten Zeitraum ist nicht möglich, da noch keine Datenauswertung bezüglich Suizidalität und Intoxikationen in den letzten Jahren, vor allem nicht im Zusammenhang mit der COVID-19-Pandemie, vorliegen. Jedoch gibt es bereits Studien, die den Einfluss der COVID-19-Pandemie auf die mentale Gesundheit der Kinder und Jugendlichen in Österreich behandelt (siehe Abschnitt 1.2.1). International beschreiben Studien, beispielsweise in den Niederlanden oder Finnland, ähnlich wie hier, einen Rückgang der pädiatrischen Intoxikationen während der Lockdowns, aber einen deutlichen Anstieg dieser danach. Vor allem bei den Jugendlichen zeigt sich ein signifikanter Anstieg der absichtlichen Intoxikationen über den Zeitraum der COVID-19-Pandemie (46, 47). Die Literatursuche bezüglich Auswirkungen

von speziellen Intoxikationen auf Kinder und Jugendliche gestaltete sich nicht einfach, da zwar viel Literatur in Bezug auf Intoxikationen bei Erwachsenen vorliegt, jedoch wenig für den pädiatrischen Bereich.

4.4 Schlussfolgerungen

Im Rahmen dieser retrospektiven Datenauswertung kann gezeigt werden, dass sich die Zahlen sowie Parameter rund um Intoxikationen in der Pädiatrie in den letzten Jahren verändert haben. Es kann eine klare jährliche Steigerung der Fallzahlen objektiviert werden. Vor allem im Jahr 2021 kann in allen Belangen – ob es sich nun um die allgemeinen Zahlen oder die Anzahl der Intoxikationen in suizidaler Absicht handelt – eine Steigerung beobachtet werden. Diskutiert man mögliche Ursachen für den Anstieg der Fälle, sind mehrere Themen relevant. Betrachtet man die zeitliche Aktualität, so ist ein großes Thema nicht wegzudiskutieren: die COVID-19-Pandemie mit all ihren einhergehenden Einschränkungen. In einigen Studien kann ein Einfluss der Lockdowns auf die mentale Gesundheit von Kindern und Jugendlichen bestätigt werden (17). Somit wäre es auch naheliegend, dass eine soziale Isolation auch eventuelle Einflüsse auf das Konsumverhalten oder auf suizidale Intentionen hat. Trotzdem soll hier keinesfalls Kritik an den Lockdowns oder den getroffenen Maßnahmen getätigt werden, vielmehr ist davon auszugehen, dass diese in der gegebenen Situation notwendig waren. Stattdessen soll objektiv und möglichst wertfrei ein potenzieller Zusammenhang zwischen sozialer Isolation, Schulschließungen und der emotionalen Belastung im Kontext einer Pandemie hergestellt werden. Anlass hierzu ist der, wie schon erwähnte, auffällig hohe Peak an Intoxikationen nach dem ersten Pandemiejahr 2020 sowie der Anstieg von Intoxikationen mit suizidalen Absichten im Jahr 2021. Auch die Steigung der Anzahl an Intoxikationen im eigenen Zuhause und der darauffolgende leichte Abfall im Jahr 2022, nachdem die meisten Beschränkungen wieder aufgehoben worden waren, könnte ein Hinweis für einen möglichen Zusammenhang sein.

Dies sollte jedoch kein Anlass dafür sein, andere herausfordernde Faktoren, mit denen Kinder und Jugendliche allzeit belastet sind, wie zum Beispiel der generellen Abnahme der mentalen Gesundheit und den allzeit aktuellen Problemen von pubertierenden Jugendlichen, zu vernachlässigen (Abschnitt 1.1, 1.2). All diese Faktoren haben vermutlich

einen Einfluss auf den stetigen Anstieg der Fälle über die Jahre, wie man beispielsweise am bereits beginnenden Anstieg der Fälle zwischen den Jahren 2018 und 2019 vor der COVID-19-Pandemie erkennen kann.

Es kann objektiviert werden, dass die demographischen Daten dieser Datenauswertung mit der Literatur übereinstimmen. Das Durchschnittsalter der Intoxikationen liegt bei knapp 15 Jahren, was eine vulnerable Phase im Sinne der Suizidalität und des Substanzkonsumes darstellt. Des Weiteren kann bestätigt werden, dass eindeutig mehr Mädchen mit Intoxikationen intensivmedizinisch betreut werden und auch deutlich mehr Mädchen suizidale Intentionen angeben. Dies stimmt mit der Theorie der Häufung von Suizidversuchen und das Bevorzugen von weicheren Suizidmethoden bei Mädchen überein (1-3, 5).

Eine weitere wichtige Erkenntnis ist, dass der Großteil der Intoxikationen - unabhängig von einer möglichen suizidalen Absicht - ohne schwerwiegende physische Folgen verläuft. Lediglich bei zwei der 296 behandelten Patient*innen musste ein letaler Verlauf dokumentiert werden. Des Weiteren war die kardiale Auswirkung der konsumierten Substanzen eher gering. Am häufigsten wurde das Auftreten einer Tachykardie beschrieben, dies in insgesamt 64 Fällen. Eine Hypotonie ist 38-mal aufgetreten. Nur in 22 Fällen war eine Behandlung der kardialen Komplikation im Sinne einer Katecholamingabe notwendig. Somit kann gezeigt werden, dass Intoxikationen mit den gängigsten Substanzen nur sehr selten einen kardialen Einfluss haben und noch seltener eine Behandlung notwendig ist.

4.5 Kritische Reflexion und Ausblick

In dieser Arbeit wird versucht möglichst objektiv und wertfrei die Entwicklung von pädiatrischen Intoxikationen in den letzten Jahren darzustellen. Die Erkenntnis, dass es offensichtlich zu einem Anstieg der Intoxikationen kommt, ist hierbei abzubilden. Nun stellt sich die Frage, wie man diese Thematik möglichst effektiv handhabt. Ist es notwendig, Erziehungsberechtigte auf besagte Problematik aufmerksam zu machen? Müssen Medikamente im Medizinschrank zu Hause für Kinder und Jugendliche unzugänglich gemacht werden? Muss eine stärkere Kontrolle von eventuellem Suchtgift- oder Alkoholmissbrauch von Minderjährigen auf öffentlichen Plätzen geschaffen werden?

Oder sollte Paracetamol nicht mehr rezeptfrei von Minderjährigen in der Apotheke zu erwerben sein? Das sind Fragen, welche anhand der Daten dieser retrospektiven Studie gestellt werden müssen. Auch müssen Möglichkeiten geschaffen werden, dass sich Kinder und Jugendliche mit psychischen Problemen oder mit Suizidgedanken und -plänen niederschwellig und ohne Stigmata an Hilfsstellen wenden können. Ein breites Bewusstsein muss für dieses Thema geschaffen werden. Eventuell würde ein schulischer Aufklärungsansatz einen sinnvollen Beitrag leisten. Beispielsweise könnte in verpflichtenden Lehrstunden der Konsum von Substanzen, die mentale Gesundheit und die niederschweligen Angebote von Hilfsorganisationen besprochen werden. Ein vorrangiges Ziel der nahen Zukunft sollte es sein, Kindern und Jugendlichen ein strukturiertes Netz unterstützender Maßnahmen anzubieten, das sie – unter Einbezug individueller Probleme – nachhaltig und präventiv vom Konsum sämtlicher Substanzen abhält – ungeachtet der konsumbezogenen Intention.

5 Literaturverzeichnis

1. Juwariah T, Suhariadi F, Soedirham O, Priyanto A, Setiyorini E, Siskaningrum A, et al. Childhood adversities and mental health problems: A systematic review. *J Public Health Res.* 2022;11(3):22799036221106613.
2. Kessler RC, McLaughlin KA, Green JG, Gruber MJ, Sampson NA, Zaslavsky AM, et al. Childhood adversities and adult psychopathology in the WHO World Mental Health Surveys. *Br J Psychiatry.* 2010;197(5):378-85.
3. Lempp T. *BASICS Kinder- und Jugendpsychiatrie.* München: Elsevier; 2023.
4. Hughes JL, Horowitz LM, Ackerman JP, Adrian MC, Campo JV, Bridge JA. Suicide in young people: screening, risk assessment, and intervention. *BMJ.* 2023;381:e070630.
5. Aly SM, Omran A, Gaulier JM, Allorge D. Substance abuse among children. *Arch Pediatr.* 2020;27(8):480-4.
6. Belcher HM, Shinitzky HE. Substance abuse in children: prediction, protection, and prevention. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 1998;152(10):952-60.
7. PR L-UKGS. Kennzahlen LKH-Univ. Klinikum Graz [Internet]. 2024 [cited 2025 Jul 18]. Available from: https://www.uniklinikumgraz.at/fileadmin/media/lkh-univ-klinikum-graz/Uniklinikum/ueber_uns/Dokumente/Kennzahlen_-_Deutsch.pdf.
8. Teicher MH, Andersen SL, Polcari A, Anderson CM, Navalta CP, Kim DM. The neurobiological consequences of early stress and childhood maltreatment. *Neurosci Biobehav Rev.* 2003;27(1-2):33-44.
9. Bukstein OG. Substance use disorder in adolescents: Epidemiology, clinical features, assessment, and diagnosis [Internet]. In: Connor DF, editor. *UpToDate.* Waltham (MA): Wolters Kluwer; [cited 2025 Apr 25]. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/substance-use-disorder-in-adolescents-epidemiology-clinical-features-assessment-and-diagnosis>.
10. Bundeskanzleramt Österreich AJ. Jugendschutz [Internet]. 2024 [cited 2025 May 06]. Available from: <https://www.bundeskanzleramt.gv.at/agenda/jugend/jugendschutz.html>.
11. Bundesministerium für Arbeit S, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz. Rechtliche Informationen und Rechtstexte [Internet]. 2024 [cited 2025 Apr 27]. Available from: <https://www.sozialministerium.gv.at/Themen/Gesundheit/Drogen-und-Sucht/Suchtmittel-NPS-Drogenausgangsstoffe/Rechtliche-Informationen.html>.
12. Jugendinfos BÖ. Drogen und illegale Substanzen [Internet]. 2025 [cited 2025 Apr 27]. Available from: <https://www.jugendportal.at/jugendschutz/illegale-drogen>.
13. Busch M, Anzenberger J, Brotherhood A, Klein C, Priebe B, Schmutterer I, et al. Bericht zur Drogensituation 2024 [Internet]. Wien: Gesundheit Österreich GmbH; 2024 [cited 2025 May 23]. Available from: <https://goeg.at/drogenbericht-oesterreich-2024>.
14. Nawi AM, Ismail R, Ibrahim F, Hassan MR, Manaf MRA, Amit N, et al. Risk and protective factors of drug abuse among adolescents: a systematic review. *BMC Public Health.* 2021;21(1):2088.

15. Sobotka M, Kern T, Haider K, Dale R, Wohrer V, Pieh C, et al. School students' burdens and resources after 2 years of COVID-19 in Austria: a qualitative study using content analysis. *Front Public Health*. 2024;12:1327999.
16. Madigan S, Korczak DJ, Vaillancourt T, Racine N, Hopkins WG, Pador P, et al. Comparison of paediatric emergency department visits for attempted suicide, self-harm, and suicidal ideation before and during the COVID-19 pandemic: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Psychiatry*. 2023;10(5):342-51.
17. Pieh C, Plener PL, Probst T, Dale R, Humer E. Assessment of Mental Health of High School Students During Social Distancing and Remote Schooling During the COVID-19 Pandemic in Austria. *JAMA Netw Open*. 2021;4(6):e2114866.
18. Nicolai T, Hoffmann F. *Kindernotfall-ABC: Kompendium für Notärzte und Kindernotärzte*. Berlin [u.a.]: Springer; 2011.
19. GÖG. Vergiftungsinformationszentrale (VIZ) [Internet]. [cited 2025 Apr 27]. Available from: <https://goeg.at/Vergiftungsinformation>.
20. Nicolai T, Hoffmann F, Schön C, Reiter K. *Pädiatrische Notfall- und Intensivmedizin*. Berlin Heidelberg: Springer; 2021.
21. Meyer S. *Duale Reihe Pädiatrie*. Stuttgart: Thieme; 2024.
22. Kerbl R, Kurz R, Reiter K, Roos R, Wessel L. *Checkliste Pädiatrie*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2016.
23. Garcia S, Ruza F, Alvarado F, Madero R, Delgado MA, Dorao P, et al. Analysis of costs in a pediatric ICU. *Intensive Care Med*. 1997;23(2):218-25.
24. Bittner M-I, Donnelly M, van Zanten ARH, Andersen JS, Guidet B, Trujillano Cabello JJ, et al. How is intensive care reimbursed? A review of eight European countries. *Annals of Intensive Care*. 2013;3(1):37.
25. Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK). LKF-Modell 2025 für den stationären Bereich [Internet]. 2025 [cited 2025 Jul 23]. Available from: <https://www.sozialministerium.gv.at/Themen/Gesundheit/Gesundheitssystem/Krankenanstalten/LKF-Modell-2025/Modell-stationaer-2025.html>.
26. Aktories K, Flockerzi V, Förstermann U, Hofmann F. *Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie: Lehrbuch und Nachschlagewerk für Studierende der Medizin, Zahnmedizin, Pharmazie und Veterinärmedizin, für Ärzte, Zahnärzte, Apotheker und Tierärzte sowie für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler verwandter Disziplinen*. München: Elsevier Urban & Fischer; 2022.
27. Lüllmann H, Mohr K, Wehling M, Hein L. *Pharmakologie und Toxikologie*. Stuttgart New York: Georg Thieme Verlag; 2016.
28. Drugs.com. What is Flumucil used for? [Internet]. [updated 2024 Oct 18; cited 2025 Jun 12]. Available from: <https://www.drugs.com/medical-answers/flumucil-3570937/>.
29. Fitzgerald KT, Bronstein AC. Selective serotonin reuptake inhibitor exposure. *Top Companion Anim Med*. 2013;28(1):13-7.
30. Drugs.com. Antipsychotics [Internet]. [cited 2025 May 01]. Available from: <https://www.drugs.com/drug-class/antipsychotics.html>.
31. Wang GS. Cannabis (marijuana): Acute intoxication [Internet]. In: Connor DF, editor. *UpToDate*. Waltham (MA): Wolters Kluwer; [cited 2025 Jul 13]. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/cannabis-marijuana-acute-intoxication>.

32. Simpson AK, Magid V. Cannabis Use Disorder in Adolescence. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am.* 2016;25(3):431-43.
33. Greller H, Gupta A. Benzodiazepine poisoning [Internet]. In: Connor DF, editor. UpToDate. Waltham (MA): Wolters Kluwer; [cited 2025 Jun 14]. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/benzodiazepine-poisoning>.
34. Hetterich N, Lauterbach E, Sturer A, Weilemann LS, Lauterbach M. Toxicity of antihypertensives in unintentional poisoning of young children. *J Emerg Med.* 2014;47(2):155-62.
35. Joye F. [Beta-blocker intoxication]. *Presse Med.* 2000;29(18):1027-33.
36. Stetzenbach M, Schnorbus B, Sagoschen I, Bleser W, Legner D, Stürer A. Reanimationspflichtige akute Eisenhutintoxikation in suizidaler Absicht (Acute Monkshood Intoxication Requiring Acute Resuscitation in Suicidal Intent). *Anästhesiologie Intensivmedizin Notfallmedizin Schmerztherapie.* 2017 Sep 8;52(9):641-4. doi: 10.1055/s-0043-106283.
37. Huynh DA, Abbas M, Dabaja A. Diphenhydramine Toxicity. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing Copyright © 2025, StatPearls Publishing LLC.; 2025.
38. Drugs.com. Tizanidine [Internet]. [updated 2025 Jan 01; cited 2025 May 25]. Available from: <https://www.drugs.com/tizanidine.html>.
39. Drugs.com. Insulin Detemir [Internet]. [updated 2025 Mar 17; cited 2025 May 23]. Available from: <https://www.drugs.com/insulin-detemir.html>.
40. Multum C. Levetiracetam (oral/injection) [Internet]. Drugs.com; 2024 [cited 2025 May 24]. Available from: <https://www.drugs.com/mtm/levetiracetam-oral-injection.html>.
41. Trejbal K, Mitro P. [ECG changes in alcoholic intoxication]. *Vnitr Lek.* 2008;54(4):410-4.
42. Raheja H, Namana V, Chopra K, Sinha A, Gupta SS, Kamholz S, et al. Electrocardiogram Changes with Acute Alcohol Intoxication: A Systematic Review. *Open Cardiovasc Med J.* 2018;12:1-6.
43. Veltmann C, Dobrev D. Berücksichtigung QTc-verlängerndes Potenzial: „Vor Einleitung einer Therapie mit Antibiotika, Antipsychotika, Antiarrhythmika soll die Gefahr einer klinisch relevanten QTc-Verlängerung geprüft werden“. *Kardiologe.* 2020;14(1):32-4. doi: 10.1007/s12181-019-00366-z.
44. Gutheil H. EKG im Kindes- und Jugendalter: Indikation, Interpretation, klinische Konsequenzen. Stuttgart: Thieme; 2009.
45. Axelrod J, Weinshilboum R. Catecholamines. *N Engl J Med.* 1972 Aug 3;287(5):237-42. doi: 10.1056/NEJM197208032870508.
46. Kersten JM, van Veen M, van Houten MA, Wieringa J, Noordzij JG, Bekhof J, et al. Adverse effect of lockdowns during the COVID-19 pandemic: increased incidence of pediatric crisis admissions due to eating disorders and adolescent intoxications. *Eur J Pediatr.* 2023;182(3):1137-42.
47. Kuitunen I. Social restrictions due to COVID-19 and the incidence of intoxicated patients in pediatric emergency department. *Ir J Med Sci.* 2022;191(3):1081-3.
48. Stadt Graz. Zahlen + Fakten: Bevölkerung, Bezirke, Wirtschaft, Geografie [Internet]. 2025. [cited 2025 Jul 25]. Available from: https://www.graz.at/cms/beitrag/10034466/7772565/zahlen_fakten_bevoelkerung_bezirke_wirtschaft.html.
49. Fleming CB, Duckworth JC, Patrick ME, Fairlie AM, Abdallah DA, Lee CM. Calendar Month Variation in Alcohol and Marijuana Use in a Community Sample

of Young Adults. *J Stud Alcohol Drugs*. 2021 Mar;82(2):169-177. doi:
10.15288/jsad.2021.82.169. PMID: 33823963; PMCID: PMC8864623.