

Diplomarbeit

**Multicenterstudie des Outcomes gastrointestinaler
traumatischer Verletzungen bei Kindern und
Jugendlichen**

eingereicht von

Christina Prisching

geboren am 20.01.1987

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor der gesamten Heilkunde

(Dr. med. univ.)

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt an der

Universitätsklinik für Kinder- und Jugendchirurgie

unter der Anleitung von

Prof. Dr. Amulya K. Saxena

und

Dr. Eva Fischerauer

Graz, am 19.02.2013

Christina Prisching

Eidesstattliche Erklärung

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

Graz, am 19.02.2013

Christina Prisching

Danksagung

Ich bedanke mich bei meinem Betreuer Professor Dr. Amulya K. Saxena, der mir die Erstellung der Diplomarbeit erst möglich gemacht hat und mich in das Studienteam mit eingebunden hat. Er ist mir mit vielen hilfreichen Tipps zur Seite gestanden und hat mir wertvolle Ratschläge für die Zukunft auf den Weg gegeben. Vielen Dank.

Ebenso möchte ich mich bei Frau Dr. Eva Fischerauer, meiner Zweitbetreuerin, bedanken, die bereits die größte Vorarbeit für die Studie geleistet hatte, als ich zum Team hinzukam. Dankeschön für die sehr gute Zusammenarbeit und deine große Geduld mit mir.

Danke an alle Professoren und Professorinnen, die mich mit Wissen, Inspiration und Erfahrung durch mein Studium begleitet haben.

Ich bedanke mich bei Mama und Papa, die mich immer unterstützen und mir alles ermöglichen, um zu erreichen was ich mir für meine Zukunft vorgenommen habe.

Danke an meine ganze Familie, vielen Dank an alle Freunde, Danke für die Geduld, Danke, dass ihr immer an mich glaubt und mich bei meinem großen Wunsch Ärztin zu werden alle unterstützt.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen	Seite 4
Zusammenfassung	Seite 5
Abstract	Seite 7
1. Einleitung	Seite 9
1.1 Abdominaltrauma	Seite 9
1.2 Diagnostik	Seite 11
1.3 Besonderheiten im Kindesalter	Seite 11
1.4 Altersgruppen	Seite 12
2. Methode	Seite 14
3. Ergebnisse	Seite 16
3.1 Geschlechtsverteilung und Altersverteilung	Seite 16
3.2 Verletzungstyp und Verletzungsursache	Seite 19
3.3 Verletzungsart und beteiligte Organe	Seite 22
3.4 Klinik	Seite 23
3.5 Diagnostik	Seite 24
3.6 Therapie und Management	Seite 28
3.7 Krankenhausaufenthalt	Seite 30
3.8 Morbidität	Seite 32
4. Diskussion	Seite 36
Conclusio	Seite 40
Literaturverzeichnis	Seite 41
Abbildungsverzeichnis	Seite 44
Abbildungslegenden	Seite 45
Tabellenverzeichnis	Seite 50
Anhang Fragebogen	Seite 51

Abkürzungen

CT	Computertomographie
GIV	gastrointestinale Verletzungen
MRT (MRI)	Magnetresonanztomographie
FAST	Focused Assessment with Sonography for Trauma
AAST	American Association for Surgery of Trauma
PSES	Pediatric Surgery European Survey

Zusammenfassung

Hintergrund und Ziel der Studie:

Abdominelle Verletzungen beim Kind und Jugendlichen sind selten, weshalb über das Management und Outcome von traumatischen Magendarmverletzungen wenig bekannt ist. Anhand dieser Multicenterstudie soll dies nun mit einer retrospektiven Datenanalyse genauer beleuchtet werden. Der Fokus dieser Diplomarbeit liegt auf der Auswertung und Beurteilung kindlicher traumatischer Magendarmverletzungen unterschiedlicher Altersgruppen in Bezug auf das Management, Krankenhausaufenthalt und Outcome dieser Verletzungen.

Methoden:

Mit Hilfe von Fragebögen wurden die Daten von zehn europäischen kinderchirurgischen Zentren gesammelt und retrospektiv auf alle behandelten Patienten mit gastrointestinalen traumatischen Verletzungen im Zeitraum 2000 – 2010 untersucht, in vier Altersgruppen unterteilt und auf Alter, Geschlecht, Symptomatik, Verletzungsursache, Verletzungstyp, Diagnostik, Therapie, Krankenhausaufenthalt und Outcome analysiert. Diese Studie wurde von den landesspezifischen jeweiligen Ethikkommissionen bewilligt.

Ergebnisse:

Es wurden 97 Patienten (65 männliche und 32 weibliche) im Alter von 0 bis 18 Jahren in die Studie aufgenommen. Die Kinder wurden in vier Altersgruppen unterteilt, Säuglinge (0 – 2), Kleinkinder (3 – 5), Schulkinder (6 – 12) und Jugendliche (13 – 18). Die meisten Verletzungen traten im Schulkindesalter auf, vor allem mit 7 und 10 Jahren. Es handelt sich um 72 stumpfe und 25 penetrierende abdominelle Verletzungen. Eine überwiegende Mehrzahl der Unfälle ereignete sich im Straßenverkehr, 32 Patienten waren in Autounfälle und 19 in Radunfälle verwickelt. Vor allem Schulkinder waren von diesen Verletzungsursachen betroffen. Zu den häufigsten Symptomen zählen Bauchschmerzen (n=85), zunehmender Bauchumfang (n=67), Wunden (n=41), Schock (n=21) und Obstruktion – Blähungen und Stuhlverhalten – (n=20). Zu den unmittelbar durchgeführten bildgebenden Untersuchungen zählen Röntgen (n=58),

Ultraschall (n=57), Computertomographie (CT) (n=58) und Magnetresonanztomographie (MRT) (n=1). Die Erstdiagnostik war in 70 % der Fälle zielführend und konnte die Primärdiagnose bestätigen. Die häufigsten Verletzungstypen waren Perforationen (n=58) und Organhämatome (n=40). In 44 Fällen war der Dünndarm, in 36 Fällen der Dickdarm, das Duodenum in 27 Fällen und bei zehn Patienten der Magen betroffen, bei 80 Verletzungen war jeweils ein Organ isoliert betroffen. Insgesamt 82 Patienten wurden operativ versorgt (67 Laparotomien, 12-mal wurde laparoskopisch begonnen, davon jedoch 6-mal eine Konversion zur Laparotomie vorgenommen). Bei 63 Patienten war der Krankheitsverlauf unauffällig. Bei 34 Patienten, von denen drei konservativ behandelt wurden und bei einem Patienten, der ursprünglich laparoskopiert und anschließend doch durch eine Laparotomie behandelt wurde, traten Komplikationen auf. Als häufigste Komplikationen wurden Ileus (n=11) und Nachblutungen (n=10), gefolgt von Wundinfektionen (n=7) genannt. Bei sechs Patienten mussten aufgrund von postoperativen Komplikationen Zweitoperationen durchgeführt werden. Der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt betrug 10 Tage (1-137 Tage). In 41 Fällen war ein längerer Aufenthalt bedingt durch zusätzliche Verletzungen notwendig. Fünf Patienten verstarben aufgrund zusätzlicher Organverletzungen.

Conclusio:

Die häufigste Ursache für gastrointestinale Verletzungen im Kindes- und Jugendalter sind Verkehrsunfälle. Vor allem im Schulkindesalter treten die meisten Verletzungen im Straßenverkehr auf. Die CT-Untersuchung übertrifft an diagnostischer Genauigkeit andere Verfahren auch in der Akutdiagnostik. Stumpfe abdominelle Gewalteinwirkung muss meist operativ versorgt werden. Bei einem Drittel der Patienten ist die Erstdiagnose falsch negativ. Laparoskopien dienen zur Diagnostik, müssen aber in 50% konvertiert werden.

Abstract

Aim:

Gastrointestinal Injuries are rare in the pediatric population. This multicenter study aimed to retrospectively evaluate their management and outcome. Age-group specific hospital stay, the management and the outcome of these injuries are analysed in this study.

Methods

The hospital database of 10 European Pediatric Surgical Centres was retrospectively reviewed for pediatric and adolescent patients with traumatic gastrointestinal injuries treated between 2000 and 2010. The patients were divided into 4 age-groups and analysed for symptoms, cause of injury, type of injury, diagnostics, therapy, surgical management and outcome. Ethical approval was obtained from the participating institutions.

Results

Ninety-seven patients (male=65, female=32) with gastrointestinal injuries (72 blunt, 25 penetrating) were identified. The patients were divided into 4 age-groups, infants (0 – 2 years), toddlers (3 – 5 years), school-age children (6 – 12 years) and adolescents (13 – 18 years). The major trauma causes were high velocity traumas related to automobiles (n=35) and bicycles (n=19), which mostly affected school-age children. Presenting symptoms included abdominal pain (n=85), abdominal distension (n=67), wounds (n=41), shock (n=21) and bowel obstruction (n=20). Initial diagnostics were performed in 90 patients with correct establishment of diagnosis in 70 % (n=63). Initial diagnostics were abdominal films (n=58), ultrasound (n=57), computed tomography (CT) (n=58) and 1 magnetic resonance imaging (MRI). The injury types were organ hematomas (n=40), perforations (n=58), dissections (n=19) and multiple perforations (n=12) and affected the small intestine in 44, the large intestine in 36, the duodenum in 27 and the stomach in 10 patients, of whom 80 affections were isolated. Eighty-two patients were managed surgically (67 laparotomies, 12 laparoscopies, which were converted in 6). In 63 patients the course was uneventful. In 34 patients, 3 were managed

conservatively. One of these 3 patients initially underwent a laparoscopy, with conversion in which complications were reported. The major complications were ileus (n=11), bleeding (n=10) and wound infection (n=7). In 6 patients a second surgical revision was needed due to postoperative complications. The median hospital stay was 10 days (range 1 – 137 days) where longer duration was influenced by associated injuries (n=41). There were 5 mortalities, resulting from associated injuries.

Conclusion:

Paediatric gastrointestinal injuries primarily result from high velocity accidents. Most injuries occurring in school-age children are related to car and bicycle accidents. CT is more specific and should be the golden standard for acute diagnostic. Blunt traumas often lead to gastrointestinal injuries that require surgery. The initial diagnostics is false negative in almost 1/3rd of patients. Laparoscopy can be used as a diagnostic means, but has a high rate of conversion.

1. Einleitung

Eine verzögerte oder inadäquate Diagnostik, Komplikationen und Folgen des operativen Vorgehens, ärztliches Handeln und die Verletzungen selbst mit verschiedensten Morbiditäten und Komorbiditäten beeinflussen und verlängern gegebenenfalls den Krankenhausaufenthalt nach traumatischen gastrointestinalen Verletzungen beim Kind und Jugendlichen. Durch die Analyse der retrospektiven Studie „Traumatische gastrointestinale Verletzungen beim Kind und Jugendlichen“, die von Professor Saxena an zehn kinderchirurgischen Zentren in Europa im Rahmen des *Pediatric Surgery European Survey* (PSES) durchgeführt wurde, versuche ich nun diese Behauptung zu widerlegen oder zu bestätigen. Traumatische gastrointestinale Verletzungen im Kindes- und Jugendalter sind selten, trotzdem oder gerade deshalb stellen sie eine große Herausforderung für die Diagnostik, das Management und die Therapie dar. Besonderes Augenmerk liegt bei meiner Diplomarbeit auf der Beurteilung des Krankenhausaufenthaltes, der Behandlungsmethoden und dem Outcome für die jungen Patienten mit speziellem Fokus auf die verschiedenen Altersgruppen. Es ist in wissenschaftlichen Arbeiten auf dem Fachgebiet der Kinder- und Jugendmedizin üblich die Patienten in unterschiedliche Altersgruppen zu unterteilen, um je nach Alter auf Besonderheiten eingehen zu können. Die Kinder und Jugendlichen wurden in meiner Arbeit in vier Altersgruppen unterteilt, Säuglinge (0 – 2 Jahre), Kleinkinder (3 – 5 Jahre), Schulkinder (6 – 12 Jahre) und Jugendliche (13 – 18 Jahre). In dieser Studie wurden die Daten von 97 Kindern und Jugendlichen erhoben, die durch verschiedene Unfälle innere Verletzungen der Bauchorgane erlitten hatten.

1.1 Abdominaltrauma

Bei Abdominaltraumen sind Weichteile, knöcherne Skelettanteile, Gefäß- und Nervenstränge und ganz allgemein alle intraabdominell liegenden Organe betroffen. Das eigentliche Abdominaltrauma betrifft die inneren parenchymatösen Organe, aber auch den Magen- und Darmtrakt, bestehend aus den anatomischen Abschnitten Magen, Zwölffingerdarm, Dünndarm, Dickdarm, und dem noch intraabdominell liegenden Anteil des Enddarmes.^{1, 10} Abdominaltraumen werden in stumpfe und penetrierende Verletzungen unterteilt, wobei in Mitteleuropa stumpfe

Traumen mit 95% gegenüber penetrierenden mit 5% überwiegen.⁵ Eine objektive Einschätzung der Verletzungen ist schwierig. Mit Hilfe der Klassifikation der Organrupturen der *American Association for Surgery of Trauma* (AAST) können stumpfe Abdominaltraumen nach Schweregrad eingeteilt werden und für Milz, Leber, Dünndarm und Niere angewendet werden.⁵ Mit Zunahme des Schweregrades der Verletzung steigt die Letalität. In der Tabelle sind die wesentlichen Punkte der Klassifikation dargestellt, die sich hauptsächlich auf Verletzungen der Milz beziehen aber ebenso auf Leber, Dünndarm und Niere angewendet werden können.

Klassifikation der AAST		
Schweregrade von stumpfen Abdominaltraumen		
Milzruptur-Leberruptur-Dünndarmverletzungen-Nierenverletzungen		
Grad	Verletzung	Verletzungsmuster
I	Hämatom	subkapsulär, nicht zunehmend, <10% der Oberfläche
	Lazeration	Kapsleinriss, nicht blutend, <1 cm tief
II	Hämatom	subkapsulär, nicht zunehmend, 10-50% der Oberfläche, intraparenchymal nicht zunehmend, <2cm Ø
	Lazeration	Kapsleinriss, blutend, 1-3 cm tief ohne Verletzung von Trabekelgefäßen
III	Hämatom	subkapsulär, >50% der Oberfläche oder zunehmend rupturiertes subkapsuläres Hämatom, aktiv blutend, intraparenchymatöses Hämatom >2 cm oder zunehmend
	Lazeration	> 3 cm tief oder mit Verletzung von Trabekelgefäßen
IV	Hämatom	intraparenchymale Ruptur, aktiv blutend
	Lazeration	segmentale oder hiläre Gefäßdestruktion mit ausgedehnter Devaskularisation (> 25% der Milz)
V	Hämatom	vollständige Destruktion der Milz
	Gefäße	Verletzung der Hilusgefäße mit Devaskularisation der Milz

Tabelle 1 Klassifikation von stumpfen Bauchtraumen

1.2. Diagnostik

Wesentliche Hinweise für die Diagnose liefern die Inspektion und Palpation der Patienten. Prellmarken etwa stellen ein Zeichen für Organverletzungen dar und sind wegweisend für weitere Untersuchungen. Bereits im Schockraum wird bei der Erstuntersuchung traumatisch verletzter Patienten eine Ultraschalluntersuchung nach dem FAST (*Focused Assessment with Sonography in Trauma*) Schema durchgeführt.⁶ Dabei handelt sich um eine standardisierte Untersuchung zur schnellen Beurteilung innerer Verletzungen. Freie Flüssigkeit kann sich in folgenden vier Regionen ansammeln:

- perihepatisch und hepatorenal (Morrison Grube)
- perilienal (linke Flanke)
- kleines Becken (Douglas Raum bei Frauen oder Excavatio rectovesicalis - Proust Raum beim Mann)
- Perikard

Ergänzend kann mit Hilfe des Ultraschalls im Bereich der Lungenspitzen ein Pneumothorax dargestellt werden. Mit dieser schnellen, günstigen und einfachen Untersuchung kann man sich einen ersten Einblick über den Grad der Verletzungen verschaffen. Die Bestimmung des wahren Ausmaßes von Bauchtraumen, die Klassifizierung und Therapieplanung erfolgen jedoch zunehmend mit Hilfe von Computertomographieuntersuchungen.

1.3 Besonderheiten im Kindesalter

Alle Bauchorgane sind beim Kind weniger von Rippen geschützt, da diese noch nicht vollständig verknöchert sind und im Vergleich zum Erwachsenen noch horizontal stehen. Auch die Muskulatur, die die Bauchorgane umgibt und der abdominelle Fettpolster, die gemeinsam einen Schutzmantel bilden, sind beim Kind noch vermindert ausgebildet. Die parenchymatösen Organe, insbesondere die Milz, sind beim Kind flüssigkeitsreicher und deshalb weniger komprimierbar, dies führt leichter zu oberflächlichen Einrissen oder Organzerreißen. Ebenso sind die relativen Größenverhältnisse der Bauchorgane beim Kind im Vergleich zum restlichen Körper zu beachten. Somit wird beim Kind eine auf das Abdomen einwirkende Gewalt ungebremst auf die ungeschützten Organe weitergeleitet.^{1, 5} Die luftgefüllten Hohlräume, wie etwa der Darm, sind vor allem bei Akzelerationstraumen, wie bei Verkehrsunfällen, großen Scherkräften ausgesetzt.

Diese können zu Zerreißung der Hohlorgane oder zum Abreißen der Mesenterialgefe führen.⁷ Diese Perforationen sind äußerlich nicht sichtbar, können aber rasch zu einem hämodynamisch instabilen Zustand der Patienten führen. Die sofortige Abklärung innerer Verletzungen ist entscheidend für die weitere Therapieplanung und für das berleben der jungen Patienten.

1.4 Altersgruppen

Das Kuratorium für Verkehrssicherheit in Österreich macht auf seiner Internetseite auf die besondere Verletzungsgefahr im Kindesalter aufmerksam. Das Risiko sich bei einem Unfall zu verletzen ist bei Säuglingen (0 – 2 Jahre) und Kleinkindern (3 – 5 Jahre) besonders hoch. Die meisten Unfälle in diesen Altersklassen ereignen sich zu Hause. Neugierde, Bewegungsdrang und Unbekümmertheit treiben die Kinder, Neues zu entdecken und auszuprobieren. Dabei sind sie sich möglicher Gefahren nicht bewusst. Je kleiner die Kinder sind, desto weniger können sie eine Gefahr erkennen. Die häufigsten Unfallarten im ersten Lebenshalbjahr sind Stürze vom Wickeltisch, Transportunfälle und Unglücke durch Ersticken. Die Verletzungen durch körperliche Misshandlung (etwa Schütteltrauma, aber auch sexueller Missbrauch) dürfen auch hier nicht außer Acht gelassen werden, passieren aber leider in jeder Altersgruppe.⁸

Im Alter von 7 Monaten bis ca. 4 Jahren rücken andere mögliche Unfallarten in den Vordergrund:

- a) Verschlucken von Gegenständen
- b) Vergiftungen/Verätzungen z.B. durch Reinigungsmittel oder giftige Pflanzen im Haushalt
- c) Verbrennungen oder Verbrühungen durch heiße Flüssigkeiten vom Herd
- d) Stürze von Treppen oder aus dem Bett
- e) Elektrounflle durch ungesicherte Stromleitungen oder Steckdosen
- f) Ertrinken im Pool oder Teich

Mit der Zunahme des kindlichen Aktionskreises verlagern sich die Unfälle im Vorschulalter vom eigenen Haushalt in den Freizeit- und Sportbereich. Stürze vom Baum oder mit dem Fahrrad, Verletzungen oder Blessuren beim Spielen mit Gleichaltrigen sind nun eher wahrscheinlich. bermut, Selbstüberschätzung und

oft auch Überforderung können zu Verletzungen führen. Ab dem Kindergartenalter kommen Streitereien, Rangkämpfe und eventuelle Mutproben unter Spielkameraden hinzu, nehmen mit höherem Alter und steigender Risikofreude zu und erhöhen die Unfallhäufigkeit.⁸

Mögliche Schutzmaßnahmen wie Sicherheitssitze für kleine Kinder im Auto sollten ebenso selbstverständlich sein, wie Fahrradhelme und Gelenksschützer beim Skaten. Diese werden aber oft falsch angewendet oder gar nicht benutzt.

Mit höherem Alter und steigender Mobilität nehmen die Unfälle im Straßenverkehr zu. Davon sind alle Altersgruppen betroffen, besonders aber Schulkinder (6 – 12 Jahre) und Jugendliche (13 – 18 Jahre). Eine mögliche Erklärung wäre die ab dem Schulbeginn vermehrte Teilnahme am Straßenverkehr, sowohl als Beifahrer im Auto als auch mit 10 Jahren die Erlaubnis zum Selbstfahren mit dem Fahrrad und später diverse Kraftfahrzeugführerscheine.



Abbildung 1 Intraoperatives Bild eines nekrotisierten Darmabschnittes bei einem 6-jährigen Buben mit stumpfem Bauchtrauma nach einem Fahrradunfall

2. Methode

Diese PSES – Studie wurde mit 10 kinderchirurgischen Zentren durchgeführt. Zu diesem Zweck wurden Fragebögen erstellt und versandt. Es haben folgende zehn, in der Tabelle 2 aufgelisteten, kinderchirurgischen Zentren teilgenommen.

Teilnehmende Zentren		Patienten
Universitätsklinik für Kinder- und Jugendchirurgie	Graz, Österreich	10
Robert Debre Hospital/ Paris VII Denis Diderot University	Paris, Frankreich	12
Surgical Department, Heim Pál Children's Hospital	Budapest, Ungarn	5
Klinik für Kinderchirurgie München Schwabing	München, Deutschland	7
Hospital Universitario Materno-Infantil de Canarias	Las Palmas, Spanien	4
Chirurgische Klinik, Universitätsklinik Aachen	Aachen, Deutschland	6
Medical University of Gdansk	Gdansk, Polen	12
Ege University Faculty of Medicine	Izmir, Türkei	22
Hospital Universitari Vall d'Hebron	Barcelona, Spanien	17
Department of Pediatric Surgery, „Frederico II“ University of Naples, School of Medicine	Neapel, Italien	2

Tabelle 2 teilnehmende Zentren

An den teilnehmenden Zentren wurden insgesamt 97 Patienten mit einem abdominalen Trauma, das zu gastrointestinalen Verletzungen führte, zwischen den Jahren 2000 bis 2010 behandelt. Die Daten wurden mittels ausgefüllter Fragebögen retrospektiv erhoben und mit Hilfe des Programms Microsoft Excel[®] nach den zu untersuchenden Parametern sortiert. Mit der Software SPSS[®]19.0., einem statistischen Analyseprogramm, konnten die Daten aus der Tabelle übernommen werden und in Form von entsprechenden statistischen Tests ausgewertet und grafisch dargestellt werden. Ein p-value kleiner 0,05 wurde als statistisch signifikant angenommen. Die einzelnen Abbildungen mit verschiedenen Testvarianten und grafischen Darstellungen werden in den Abbildungslegenden ab Seite 45 genau erklärt.

Die Teilnehmer im Alter zwischen 0 und 18 Jahren wurden in die Studie eingeschlossen und in vier verschiedene Altersgruppen unterteilt, Säuglinge (0 – 2 Jahre), Kleinkinder (3 – 5 Jahre), Schulkinder (6 – 12 Jahre) und Jugendliche (13 – 18 Jahre). Alle Teilnehmer wurden nach Geschlecht und Alter sortiert und die Daten in geeigneten Diagrammen grafisch dargestellt und auf die Häufigkeit in den jeweiligen Altersgruppen untersucht. Anhand der Altersverteilung sind Rückschlüsse auf mögliche Besonderheiten in den jeweiligen Altersgruppen möglich.

Die Verletzungen wurden in zwei große Gruppen unterteilt, stumpfe und penetrierende Verletzungen. Weiters wurden die Unfallmechanismen genau aufgeschlüsselt und wiederum in einer grafischen Darstellung anschaulich wiedergegeben. Um die Verletzungsfolgen weiter zu unterteilen wurden die Verletzungsart, die beteiligten Organe und auftretende Symptome analysiert. In der grafischen Darstellung der Diagnoseverfahren kann man sich ein Bild über die primär durchgeführten bildgebenden Untersuchungen machen. Die Ergebnisse der Analyse der Primärdiagnostik geben Aufschluss über die diagnostische Genauigkeit der einzelnen Verfahren.

Anschließend liegt das besondere Augenmerk auf der Auswertung der Therapie und des Managements, insbesondere auf der Analyse der chirurgischen Intervention. Zur grafischen Darstellung dienen wieder diverse Diagramme. Anhand der detaillierten Auflistung der Komplikationen, Komorbiditäten und einer Darstellung des Krankenhausaufenthaltes immer mit Fokus auf die verschiedenen Altersgruppen erfolgt die Beurteilung des Outcomes.

Die Studie wurde von den länderspezifischen Ethikkommissionen (Ethikkommission in Graz EK-Nummer 24-317 ex 11/12) bewilligt.

3. Ergebnisse

3.1 Geschlechtsverteilung und Altersverteilung

Geschlecht

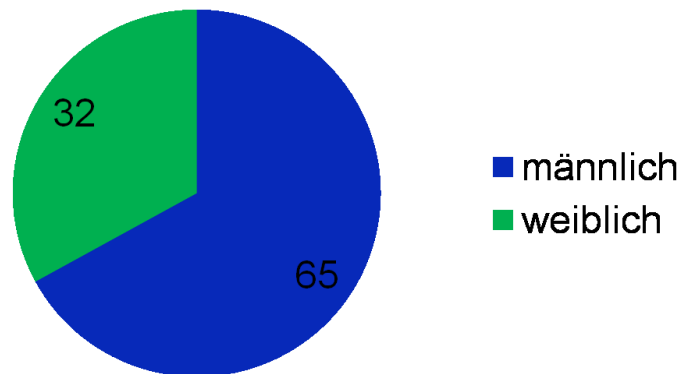


Abb. 2a Geschlechtsverteilung

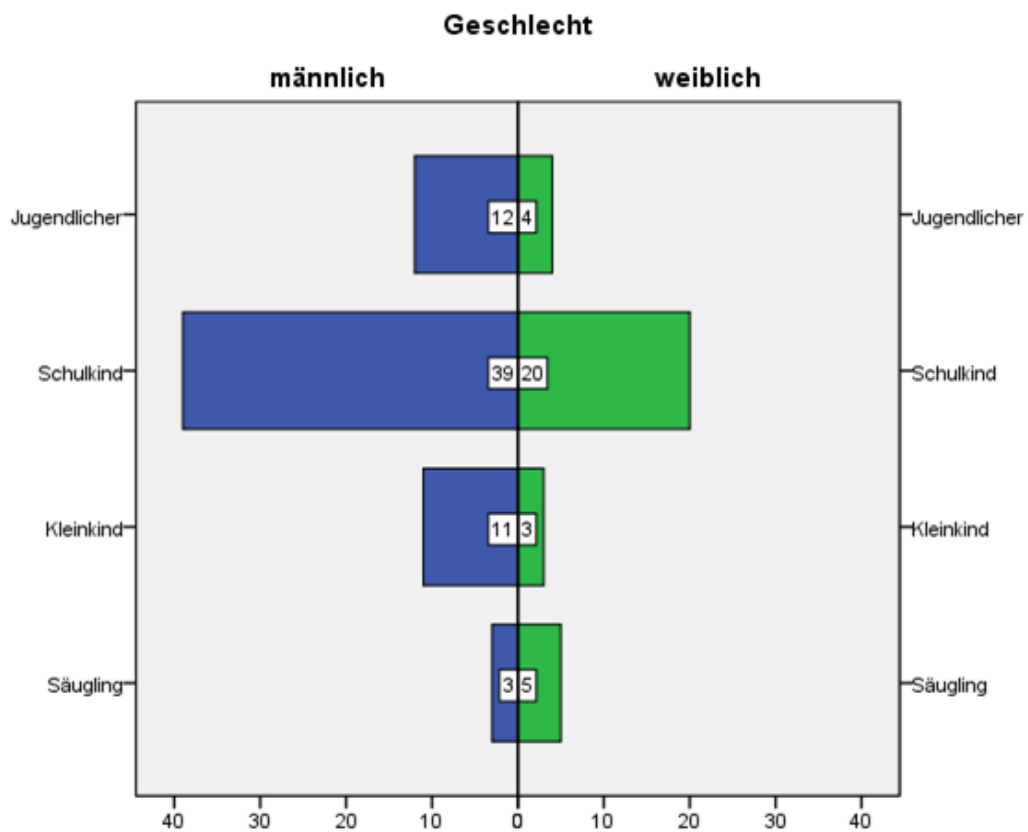


Abbildung 2b Altersgruppen und Geschlecht

Im Rahmen dieser europaweiten Studie an zehn kinderchirurgischen Zentren wurden 97 Patienten evaluiert, 32 weibliche und 65 männliche Patienten, das ergibt ein Verhältnis männlich-zu-weiblich von 2:1 (Abbildung 2a). Die Kinder und Jugendlichen im Alter zwischen 0 und 18 Jahren wurden in vier verschiedene Altersgruppen eingeteilt, 8 Säuglinge (0 – 2 Jahre), 14 Kleinkinder (3 – 5 Jahre), 59 Schulkinder (6 – 12 Jahre) und 16 Jugendliche (13 – 18 Jahre), dargestellt in der Abbildung 4. Eine Einteilung nach Altersgruppen und Geschlecht, dargestellt in Abbildung 2b, zeigt eine deutliche Häufung in der Kategorie männliche Schulkinder, also Buben in der Altersgruppe der 6- bis 12-Jährigen. Die Altersverteilung aller Teilnehmer ist in Abbildung 5 dargestellt. In der Grafik sind zwei Altersgipfel zu erkennen, im Alter von 7 und im Alter von 10 Jahren haben sich die meisten Kinder traumatische gastrointestinale Verletzungen zugezogen. Vergleicht man die Unfallursachen mit dem Alter der Patienten aufgeteilt in die vier Altersgruppen, erkennt man auch hier die Häufung der Verletzungen bei Schulkindern (6 – 12 Jahre), sowohl bei stumpfen als auch bei penetrierenden Verletzungen. (Abbildung 7).

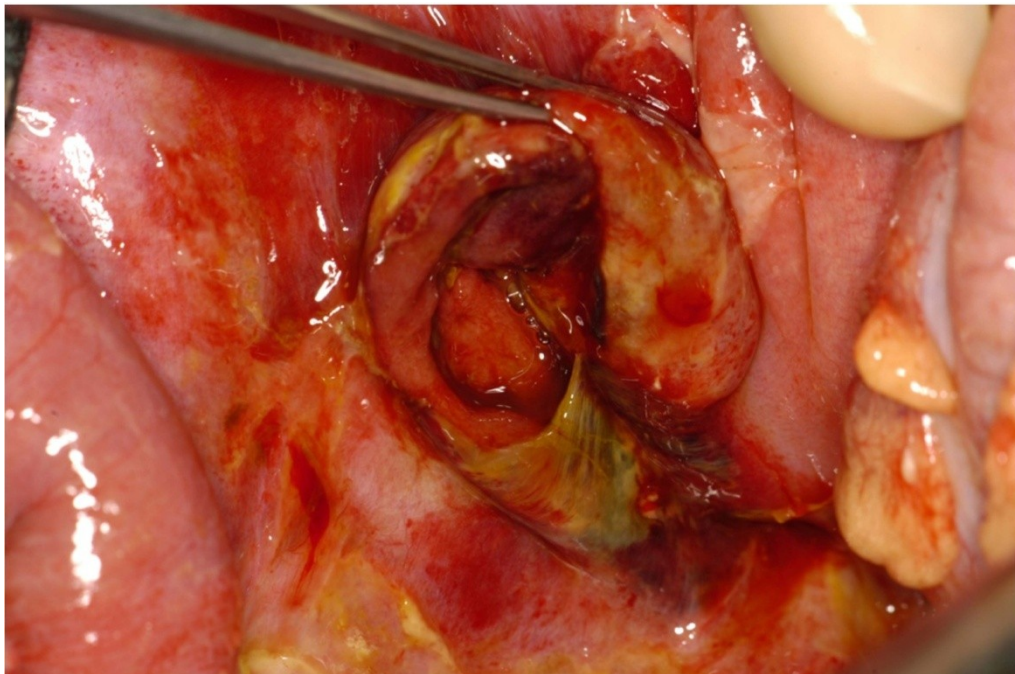


Abbildung 3 Komplette Duodenalruptur bei einem 3 – jährigen Kind⁹

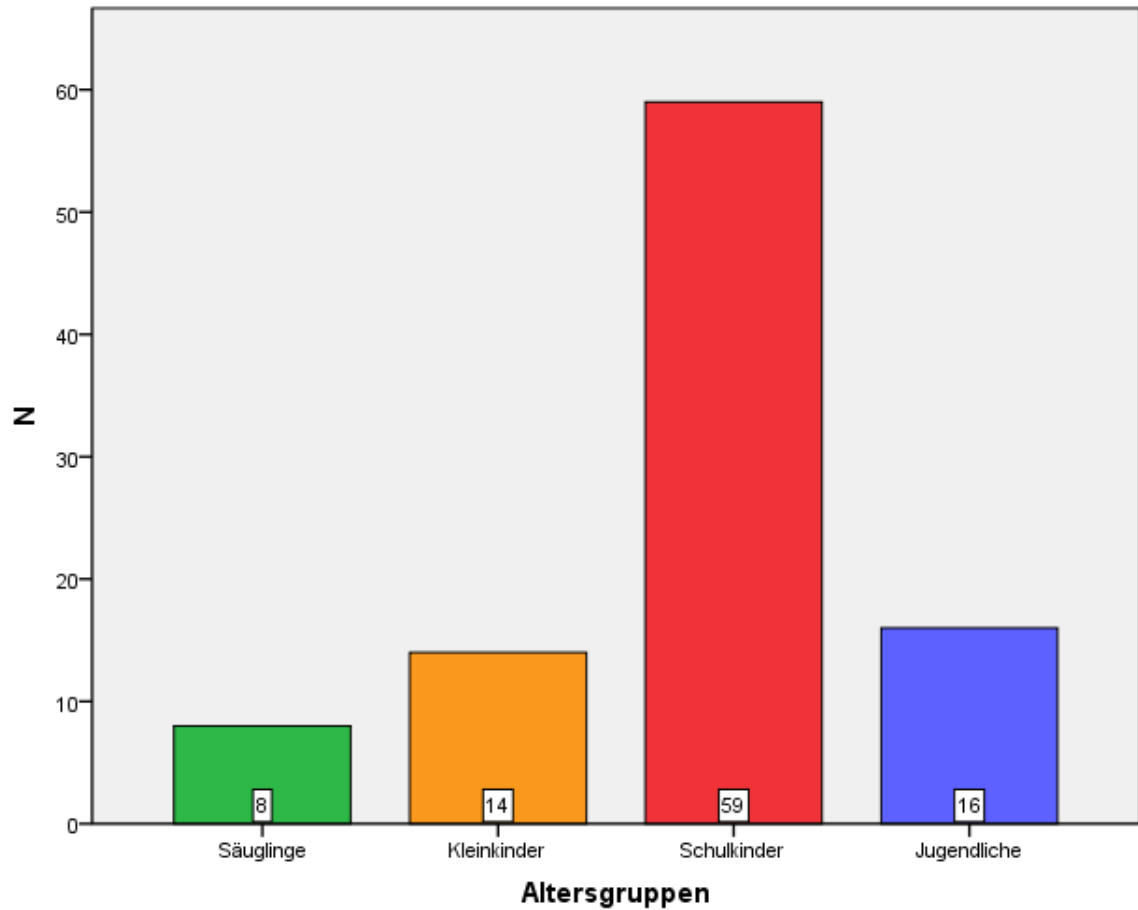


Abbildung 4 Altersgruppen

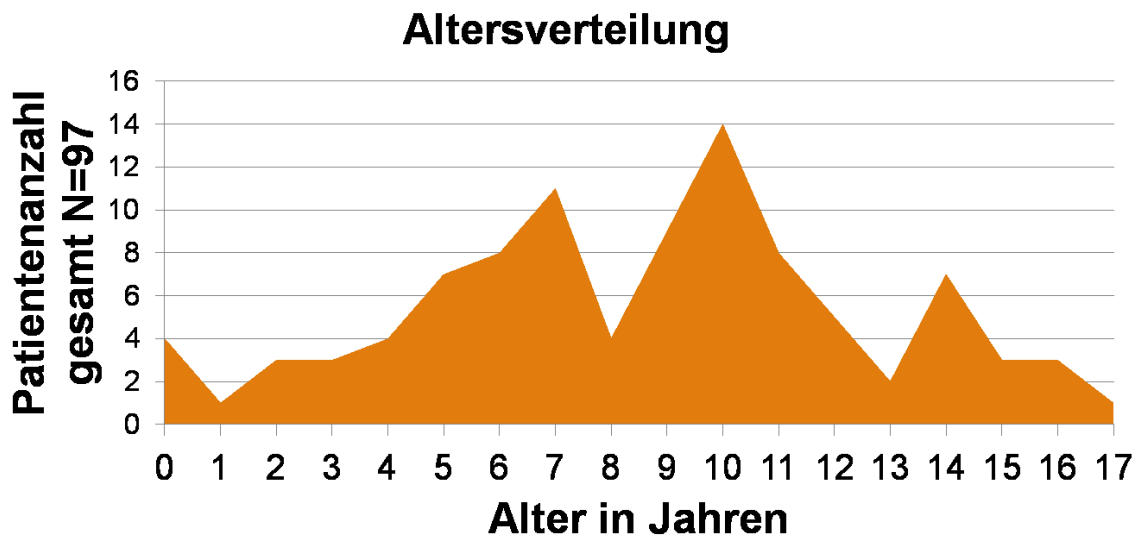


Abbildung 5 Altersverteilung gesamt

3.2 Verletzungstyp und Verletzungsursache

Verletzungstyp

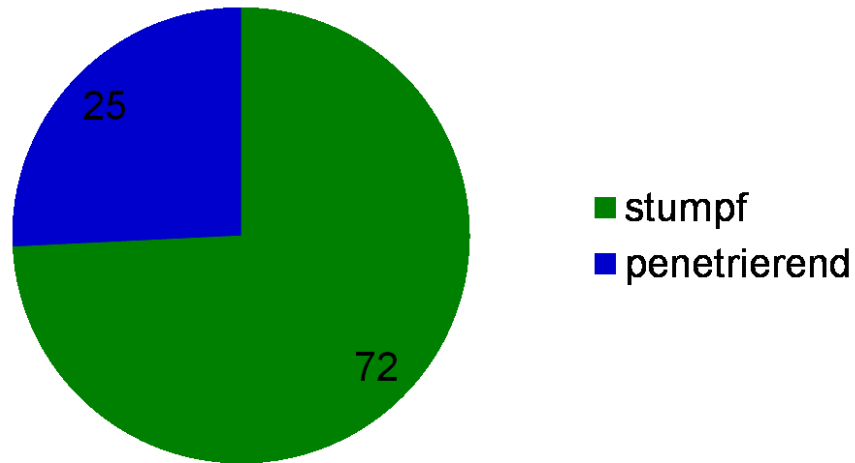


Abbildung 6 Verletzungstyp

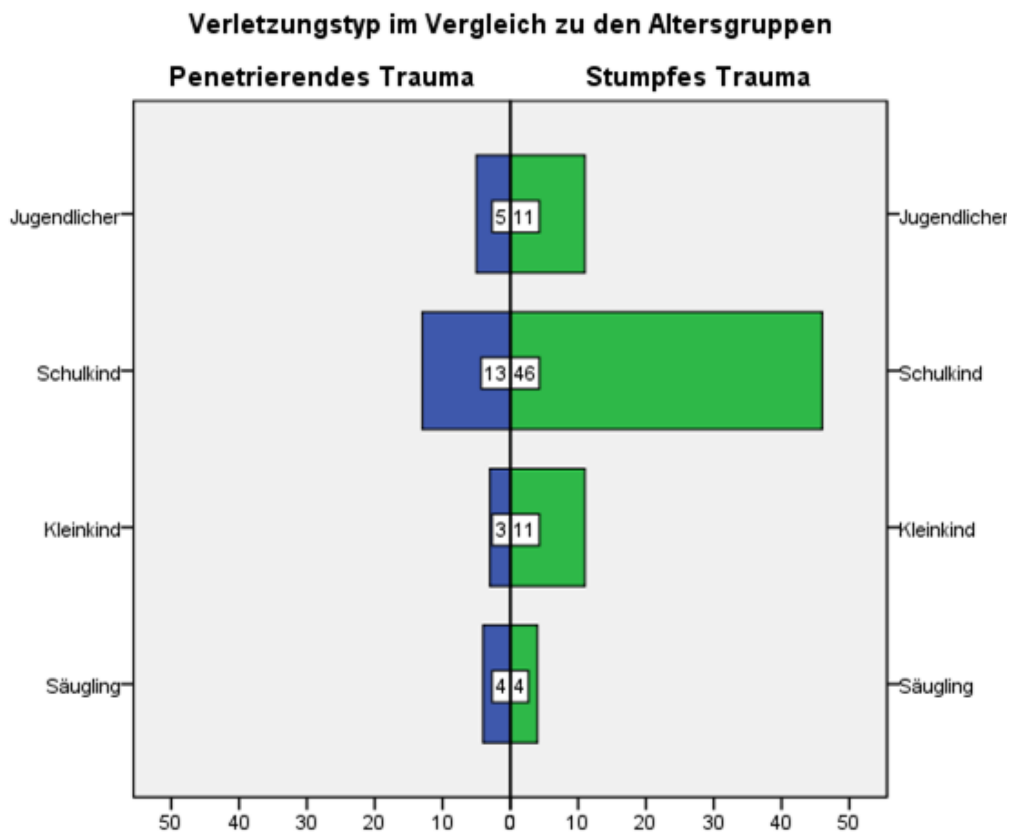


Abbildung 7 Verletzungstyp und Altersgruppen

Die Verletzungen der Bauchtraumen waren in 72 Fällen (74%) stumpf und in 25 Fällen (26%) penetrierend. Durch stumpfe Gewalteinwirkung resultierten in erster Linie Verletzungen, die man als Hämatome zusammenfassen kann. Während im Rahmen von penetrierenden Verletzungen Organlazerationen die Folge waren. Zu den Hauptursachen der Verletzungen, wie in Abbildung 8 dargestellt, zählen in erster Linie Verkehrsunfälle (in 35 Fällen, das sind 36%) und Radunfälle (in 19 Fällen, also 20%). Nachfolgend sind gastrointestinale Verletzungen bedingt durch Sturz (11 Fälle), Waffen und Feuerwaffen (8 Fälle), Sportunfälle (8 Fälle), Verletzungen im Rahmen von Schlägen oder Tritten (6 Fälle) und auch durch Kindesmisshandlungen (4 Fälle). In drei Fällen wurden die Kinder bei iatrogenen Eingriffen verletzt, einmal im Rahmen einer Reanimation, einmal bei einer Kolonoskopie und in einem Fall durch eine Magensonde. Außerdem gab es einen Hundebiss, eine Verbrennung und ein Pfählungstrauma.

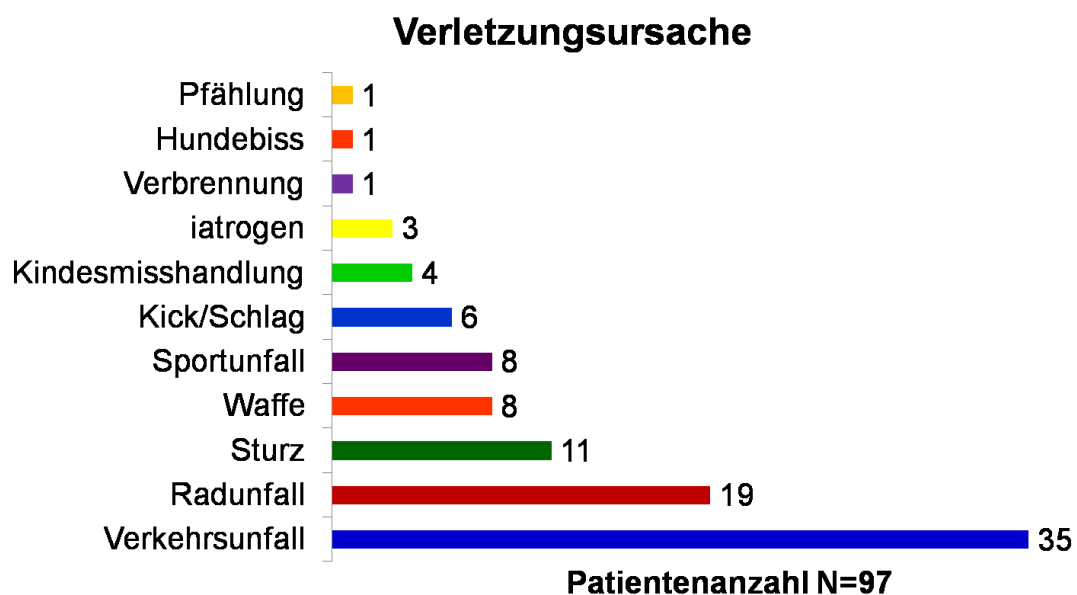


Abbildung 8 Verletzungsursache

Die Abbildung 9, Verletzungsursachen in Relation zu den vier Altersgruppen zeigt, Autounfälle als häufigste Ursache und diese vor allem in der Gruppe der Schulkinder im Alter von 6 bis 12 Jahren. Dicht gefolgt von den Fahrradunfällen, die ebenso eine sehr häufige Unfallursache darstellen und fast ausschließlich in der Gruppe der Schulkinder zu finden sind. Weitere häufige Unfallursachen sind Stürze, die wiederum hauptsächlich bei Schulkindern aufgetreten ist.

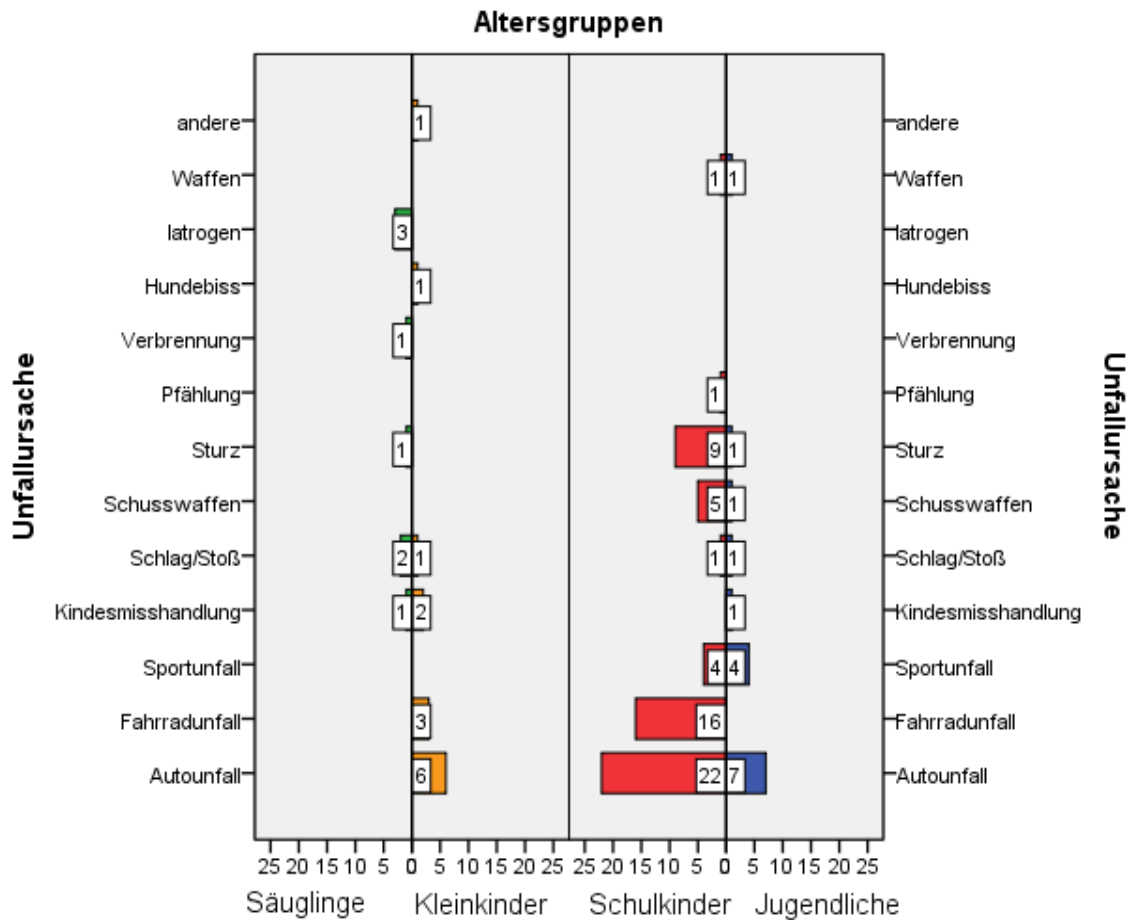


Abbildung 9 Verletzungsursachen und Altersgruppen



Abbildung 10 Jejunumperforation bei stumpfem Bauchtrauma durch einen Verkehrsunfall eines 16 – jährigen Mopedfahrers nach einer Kollision mit einem Wild

3.3 Verletzungsart und beteiligte Organe

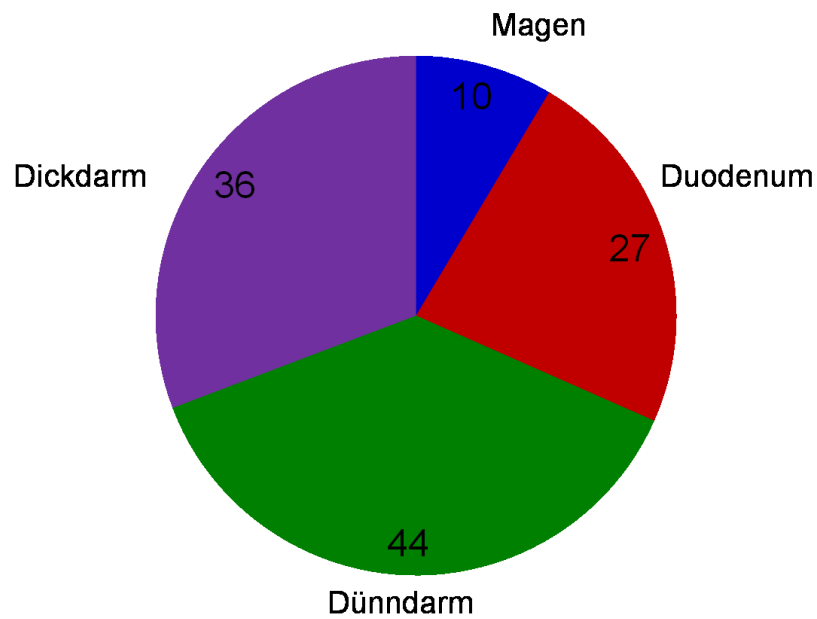


Abbildung 11 beteiligte Organe

Verletzungsart

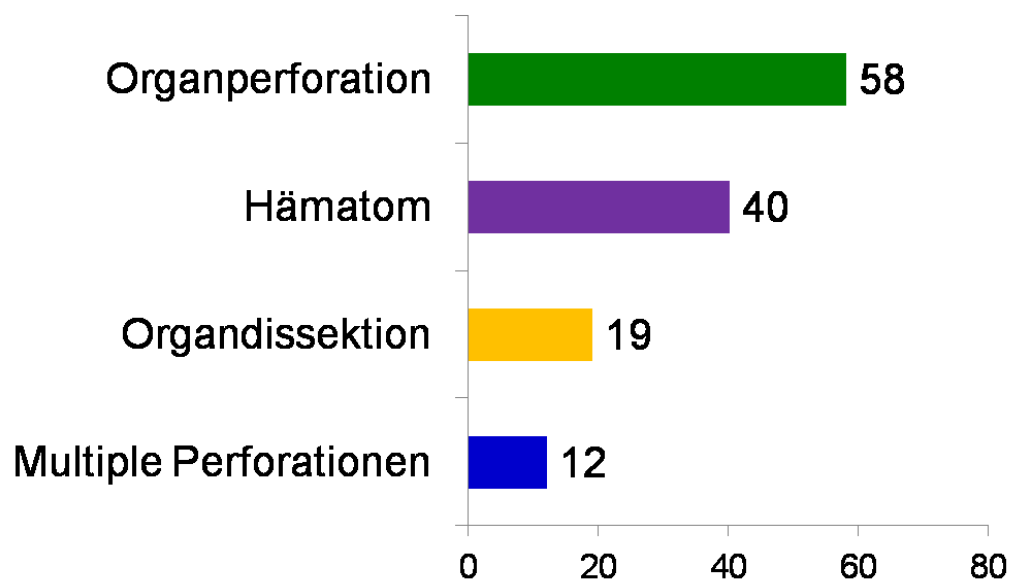


Abbildung 12 Verletzungsart

Im Rahmen der Bauchtraumen wurden in erster Linie folgende gastrointestinale Organe verletzt: Magen in 10 Fällen, Duodenum in 27 Fällen, 44 - mal wurde der Dünndarm verletzt und in 36 Fällen war der Dickdarm betroffen (Abbildung 11). Das ergibt insgesamt 117 Organverletzungen, davon waren 80 Verletzungen isolierte Organverletzungen. In 17 Fällen traten multiple Organverletzungen auf. Neben den erwähnten gastrointestinalen Verletzungen zogen sich die Patienten Begleitverletzungen, die die Milz (n=10), die Bauchspeicheldrüse (n=10), den Kopf (n=7), die Extremitäten (n=7), die Leber (n=5) und den Thorax (n=4) durch stumpfe Gewalt und im Rahmen penetrierender Verletzungen betrafen, zu.

Wie in Abbildung 12 dargestellt kam es in 58 Fällen zu Organperforation, zusätzlich traten 40 Hämatome auf. Vollständige Organdissektionen wurden in 19 Fällen gefunden. In 12 Fällen zeigten sich multiple abdominelle Hohlorganperforationen. In 72 Fällen wurden isolierte Verletzungen dokumentiert, darunter ein ilealer Mesenterialabriss, der mit einer Dünndarmperforation vergesellschaftet war.

Während die meisten stumpfen Bauchtraumen durch Verkehrsunfälle (Auto n=33 und Fahrrad n=18) verursacht wurden, resultierten die penetrierenden Verletzungen in der Mehrheit aus Unfällen mit Feuerwaffen (n=6).

3.4 Klinik

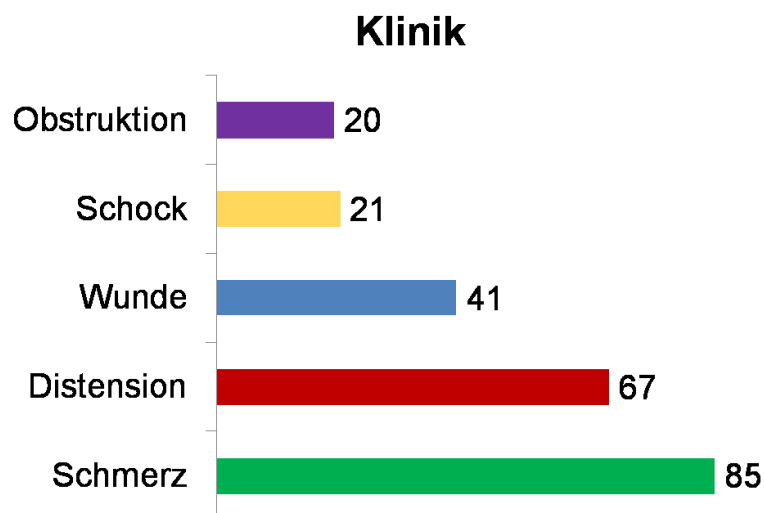


Abbildung 13 Klinik

Als Folgen der abdominalen Verletzungen traten die folgenden klinischen Bilder bei den 97 Patienten auf: 85 Patienten hatten Schmerzen, bei 67 Kindern traten eine abdominelle Distension und gestörte Darmtätigkeit auf. Bei 41 Kindern wurden abdominelle Wunden verzeichnet, 20 Kinder litten unter Obstipationen und Darmverschluss. Weitere 21 Patienten wurden durch Schockzustände klinisch auffällig. Fünf Patienten mussten aufgrund ihres kritischen klinischen Zustandsbildes, verursacht durch Schock, abdominelle Wunden und Schmerz (2 Patienten), in zwei weiteren Fällen bedingt durch Schock und abdominelle Distension und in einem Fall aufgrund abdomineller Wunden, Schmerz und Distension, sofort operiert werden. Drei dieser Patienten erlitten die Verletzungen durch penetrierende Bauchtraumen. Zwei Patienten wurden aufgrund einer Rektumperforation sofort chirurgisch versorgt und bedurften keiner präinterventionellen Untersuchungen.

3.5 Diagnostik

Für die Diagnostik wurden folgende bildgebende Verfahren verwendet:

- Röntgenuntersuchung
- Ultraschall
- Computertomographie CT
- Magnetresonanztomographie MRT

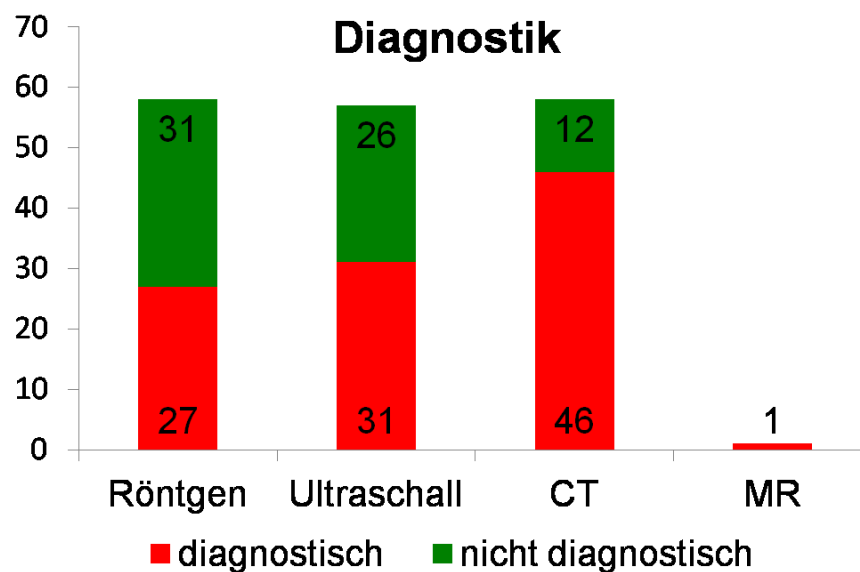


Abbildung 14 Diagnostik



Abbildung 15 Abdomen-leer-Röntgenaufnahme bei einem 16 – jährigen Mopedfahrer nach einem stumpfen Bauchtrauma durch Verkehrsunfall, die freie Luft im Abdomen deutet auf eine Darmperforation hin



Abbildung 16 Computertomographie bei einem 16 – jährigen Mopedfahrer nach einem stumpfen Bauchtrauma durch Verkehrsunfall, definitive Diagnose der Perforation

Bei 90 von 97 Patienten wurden zur Primärdiagnose bildgebende Verfahren verwendet. Von 58 durchgeführten Röntgenuntersuchungen waren 27 diagnosegebend (46,5%), in 31 Fällen konnte durch das Röntgenverfahren keine Diagnose gestellt werden. Bei der Ultraschalldiagnostik verhielt sich das Verhältnis der diagnostischen Genauigkeit ähnlich. Von 57 angefertigten Sonographien waren nur 31 diagnosegebend (54,3%). Weitaus wertvoller für die Diagnostik präsentierte sich hier die Computertomographie. 58 durchgeführte CT-

Untersuchungen führten in 46 Fällen (79,3%) zu einer richtigen Diagnosestellung und in nur 12 Fällen zu einer falschen Diagnose. Die CT-Untersuchung hebt sich mit fast 80% richtiger Diagnostik von den übrigen Diagnostikverfahren (Röntgen und US je ca. 50%) deutlich ab. Eine durchgeführte Magnetresonanztomographie führte zu einem falsch negativen Ergebnis und in weiterer Folge zu einer Diagnoseverzögerung von 290 Stunden. Bei 64 Patienten konnten damit durch primär durchgeführte bildgebende Verfahren richtige Diagnosen gestellt werden (70%). Falsch negative Resultate führten bei 26 Patienten zu Diagnoseverzögerungen im Ausmaß von 2 bis 290 Stunden, im Mittel 24 Stunden.

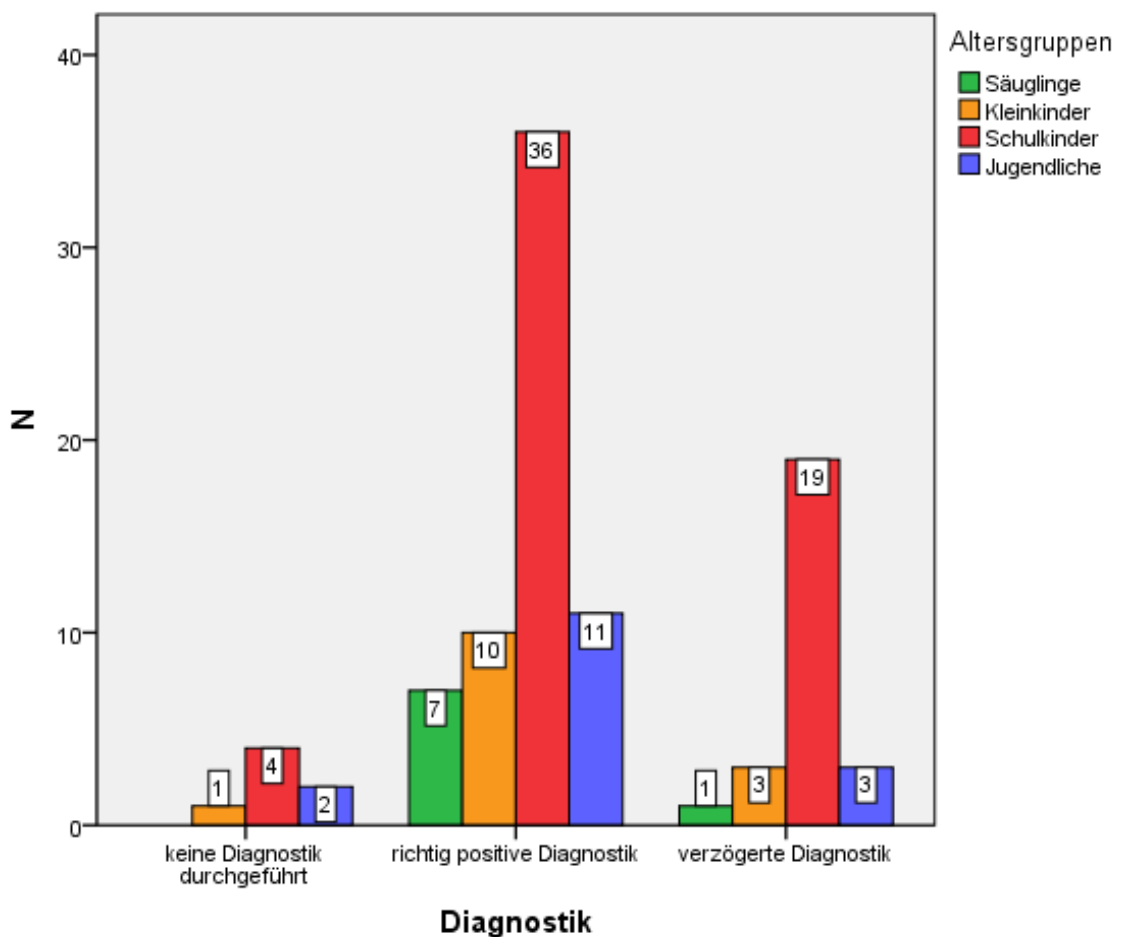


Abbildung 17 Diagnostik und Altersgruppen

Die Abbildung 17 veranschaulicht die durchgeführte Diagnostik aufgeteilt auf die vier Altersgruppen. Da die Gruppe der Schulkinder die größte Gruppe ist, ergibt

sich für diese Gruppe ein eindeutiger Gipfel in der Auswertung. Insgesamt wurde bei 55 von 59 Schulkindern eine Primärdiagnostik durchgeführt. Bei 36 Kindern führten diese Untersuchungen zu richtig positiven Diagnosestellungen. Bei 19 Schulkindern mussten weitere Untersuchungen durchgeführt werden, da die Erstdiagnostik nicht richtig diagnosegebend war. Dies wiederum führte zur Diagnoseverzögerung und erklärt den Ausreißer in der nächsten Abbildung 18, die Darstellung der Diagnoseverzögerung in Stunden aufgeteilt auf die vier Altersgruppen.

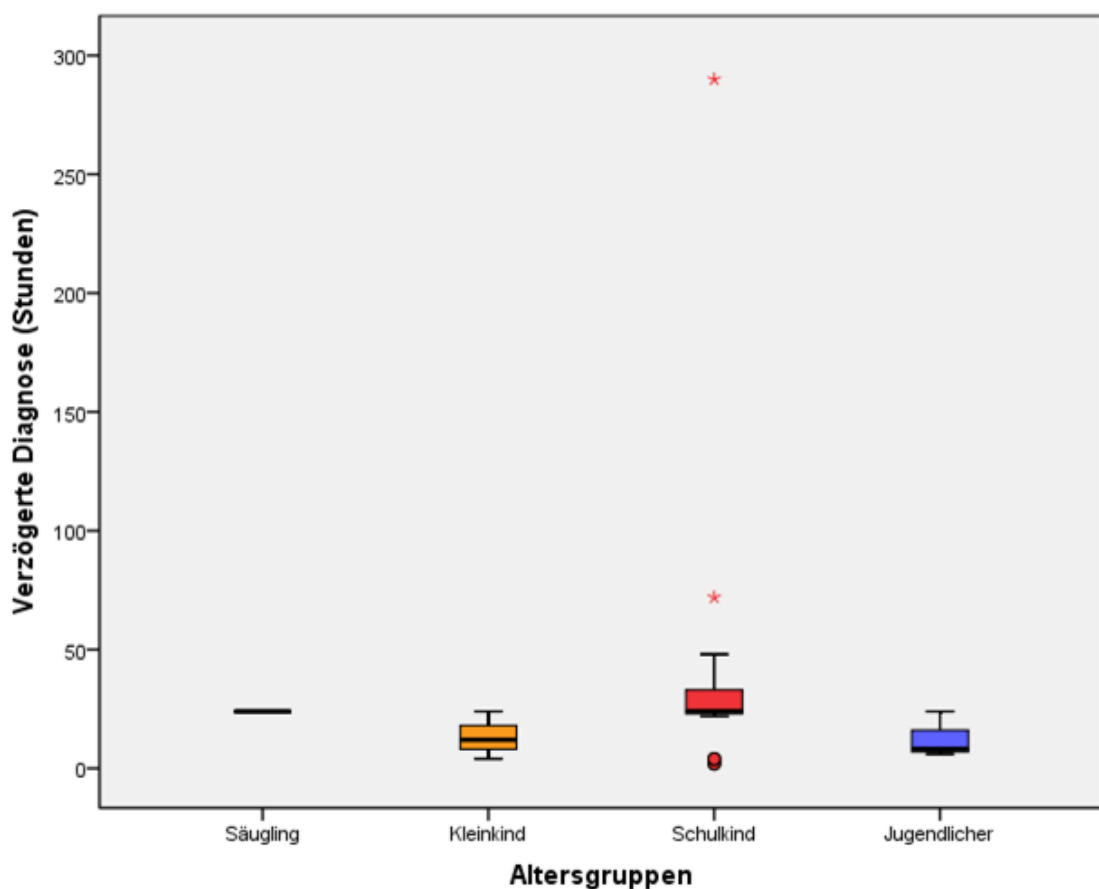


Abbildung 18 verzögerte Diagnostik und Altersverteilung

3.6 Therapie und Management

Von den 97 Patienten wurden 82 Patienten operativ versorgt, bei 15 Patienten war ein konservatives Vorgehen möglich. Die Abbildung 20 veranschaulicht das therapeutische Management genauer:

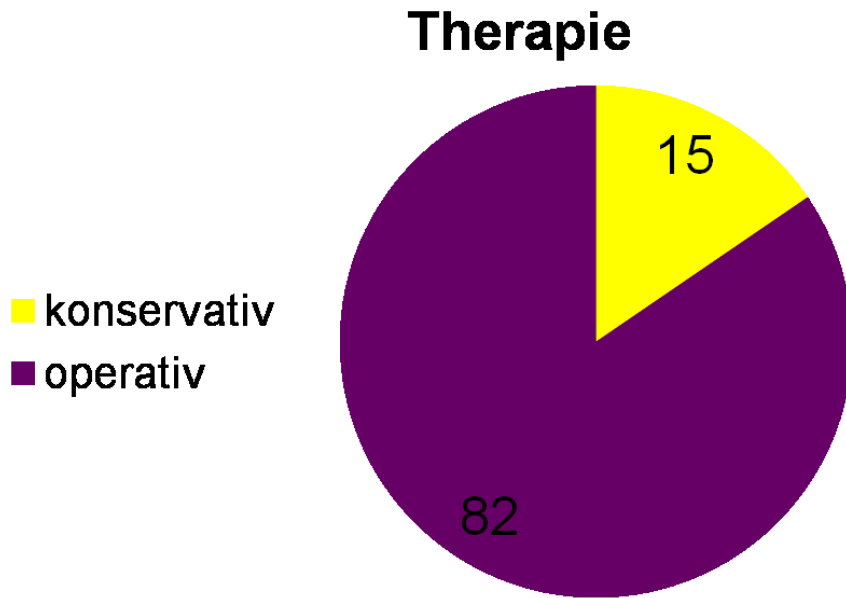


Abbildung 19 Therapie

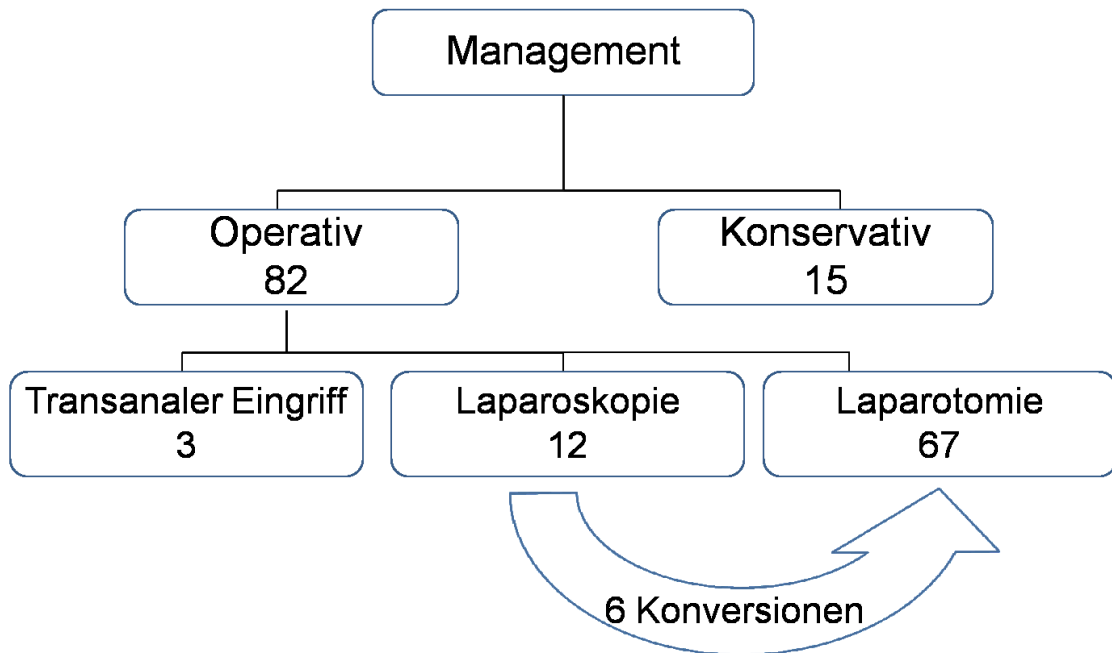


Abbildung 20 Management

Insgesamt 82 Kinder und Jugendliche wurden einer Operation unterzogen. Die chirurgischen Interventionen erfolgten in 12 Fällen laparoskopisch, in 67 Fällen wurde die primäre Laparotomie vorgezogen und drei Kinder wurden durch transanale Eingriffe behandelt. Sechs der zwölf (50%) Laparoskopien wurden zur Laparotomie konvertiert.

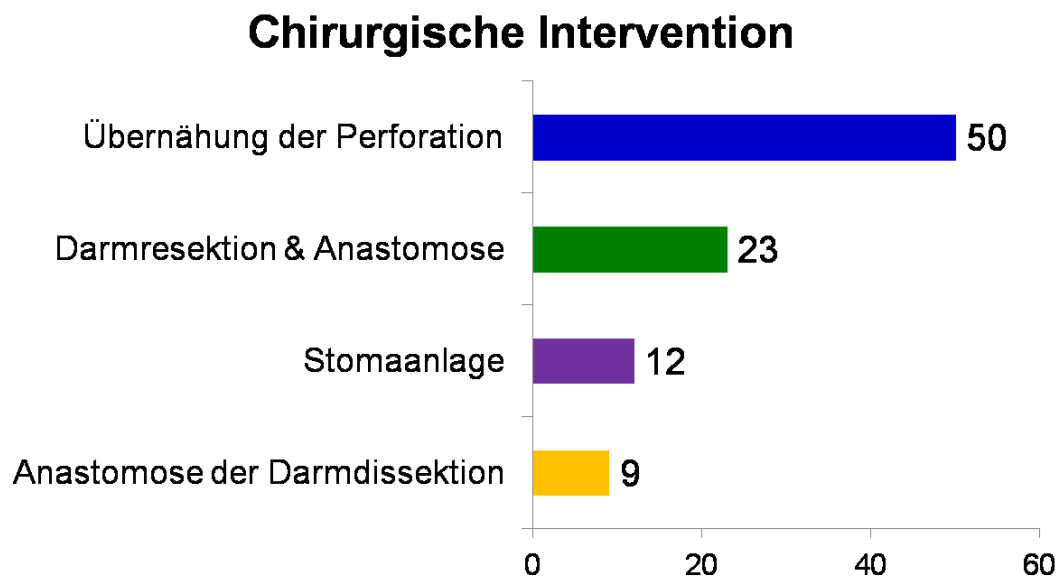


Abbildung 21 Chirurgische Intervention

Zu den chirurgischen Interventionen zählten 50 Übernähungen von Perforationen der Hohlorgane, in 23 Fällen wurden Darmresektion und Anastomosen durchgeführt, 12 Kinder mussten durch eine Stomaanlage versorgt werden und bei 9 Patienten war eine Anastomose der Darmdissektion möglich. Davon wurden 13 Interventionen als Kombinationseingriffe durchgeführt. Bei sechs Patienten wurde eine operative Exploration, die in weiterer Folge keine Interventionen nach sich zog, durchgeführt.

3.7 Krankenhausaufenthalt

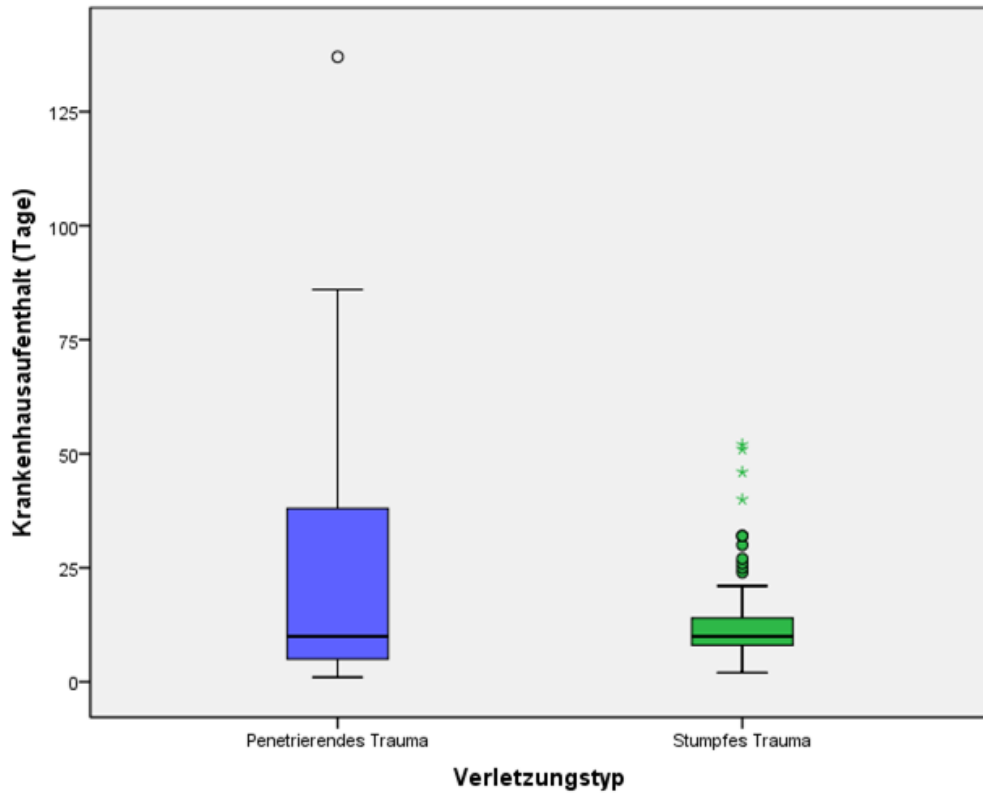


Abbildung 22 Verletzungstyp und Krankenhausaufenthalt

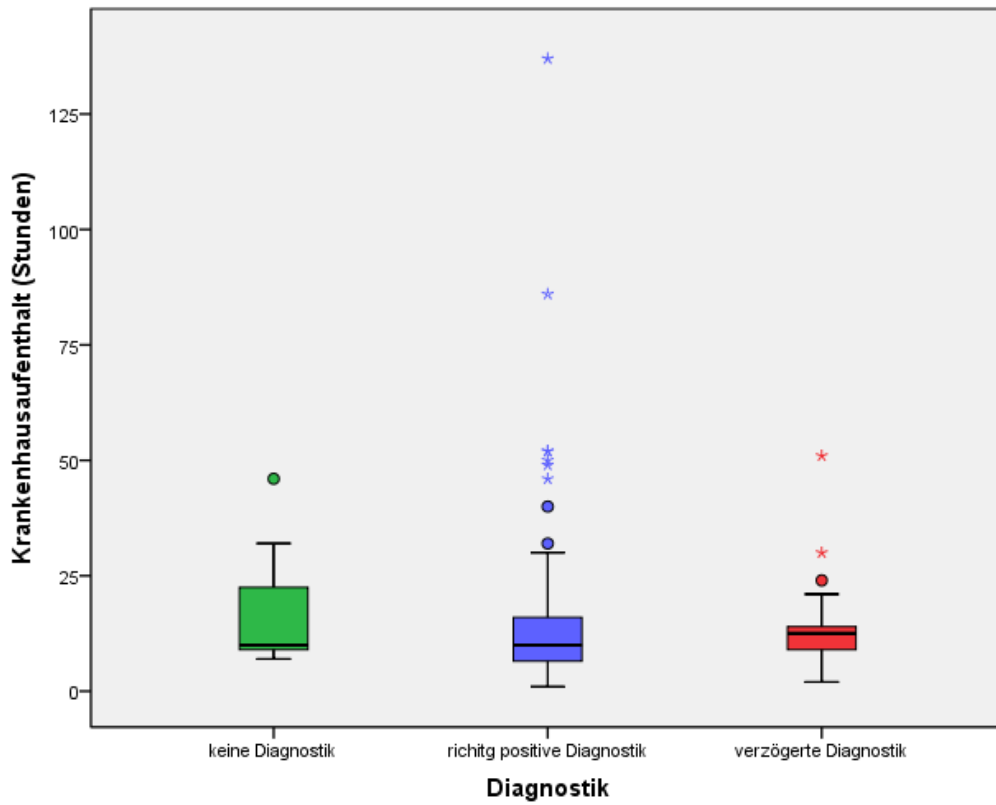


Abbildung 23 Diagnostik und Krankenhausaufenthalt

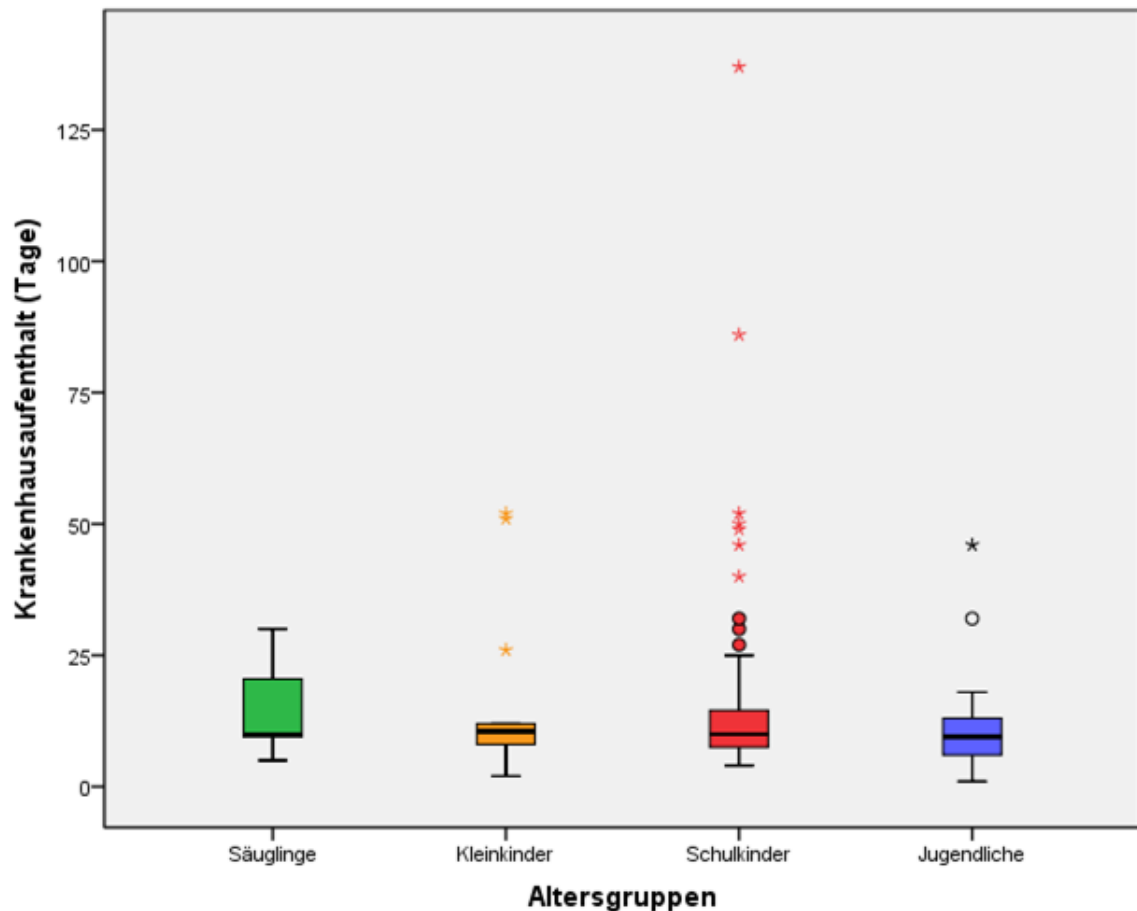


Abbildung 24 Krankenhausaufenthalt und Altersgruppen

Der Krankenhausaufenthalt betrug zwischen einem Tag und 137 Tagen, im Durchschnitt etwa 10 Tage und wurde bei 41 Patienten durch zusätzliche Verletzungen, die vor allem das Abdomen betrafen, beeinflusst. Um sich näher mit dem Outcome der Patienten zu befassen, betrachteten wir einen möglichen Einfluss des Verletzungstyps auf das Auftreten von Komplikationen und die Dauer des Krankenhausaufenthaltes. Vergleicht man den Verletzungstyp mit der Dauer des Krankenhausaufenthaltes erscheint kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen stumpfen und penetrierenden Verletzungen (Abbildung 22). Ebenso erkennt man keine bedeutende Beeinflussung der Verletzungsursache auf den Krankenhausaufenthalt bei Patienten mit stumpfen Verletzungen (mittlerer Krankenhausaufenthalt 9 Tage, 3 – 30 Tage) im Vergleich zu Patienten mit penetrierenden Verletzungen (mittlerer Krankenhausaufenthalt 10 Tage, 1 – 137 Tage). Analysiert man den Einfluss einer primär korrekt gestellten Diagnose

verglichen mit einer falsch negativen Diagnostik, die zu einer Verzögerung der Diagnosestellung führte, auf den Krankenhausaufenthalt lässt sich auch hier kein signifikanter Unterschied zwischen der Gruppe mit einer richtig positiven Diagnose (n=64) und der Gruppe mit einer falsch negativen Diagnose (n=26) erkennen. (Abbildung 23)

Betrachtet man die Grafik in Abbildung 24 sieht man die Dauer des Krankenhausaufenthaltes aufgeteilt auf die vier Altersgruppen und erkennt, dass sich auch hier kein statistisch signifikanter Unterschied findet. Bis auf einige wenige Ausreißer – verursacht durch vereinzelte verzögerte Diagnostik – war der Krankenhausaufenthalt in allen vier Gruppen im Durchschnitt in etwa gleich mit einem Median von 10 und einem Mittelwert von 15.

3.8 Morbidität

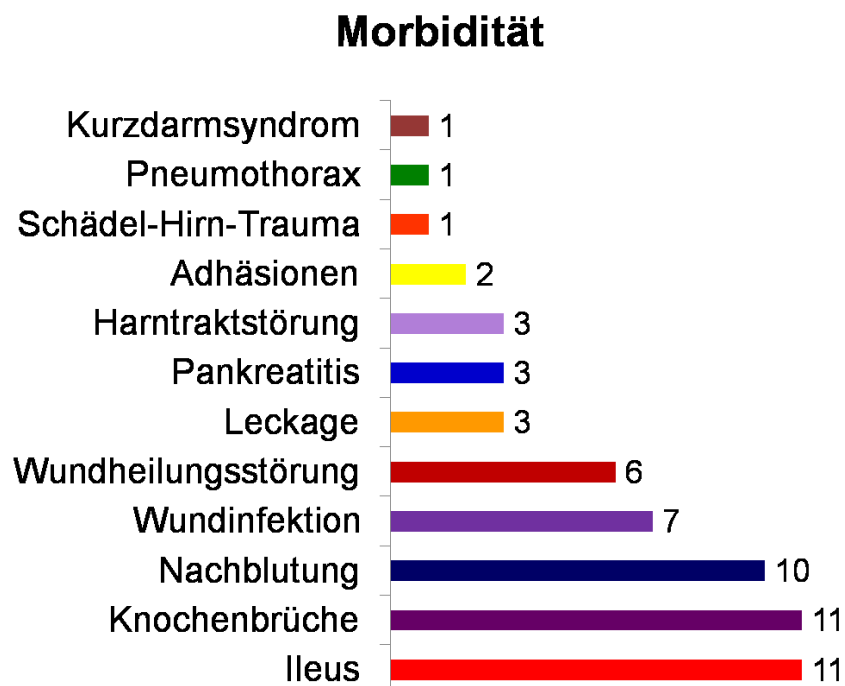


Abbildung 25 Morbidität

Bei 63 Kindern war der Krankheitsverlauf unauffällig, es traten keine Komplikationen auf. Betrachtet man die Komplikationen, die im Laufe des Krankenhausaufenthaltes bei den Kindern auftraten und den Aufenthalt mehr oder weniger verlängerten, präsentierte sich eine große Liste an unterschiedlichen Morbiditäten (Abbildung 25). Insgesamt traten bei 34 Patienten Komplikationen auf, in 13 Fällen entwickelte sich ein Ileus, bei 10 Kindern kam es zu Nachblutungen, 7 mussten wegen Wundinfektionen therapiert werden. In 6 Fällen kam es zu Wundheilungsstörungen, bei 3 Patienten traten Leckagen auf. Drei Kinder erkrankten an Pankreatitis, eine davon war nekrotisierend. In 3 Fällen kam es durch begleitende Verletzungen im Urogenitaltrakt zu Störungen im Harntrakt.

Weiters fand man Adhäsionen, die den Heilungsverlauf verzögerten. Knochenbrüche, Schockzustand und Nekrosen zählten ebenfalls zu den Komplikationen, diese wurden gemeinsam mit einer Aortenlazeration und einem Fall von Schädel-Hirntrauma unter sonstige Morbiditäten zusammengefasst. Bei 13 Patienten kam es zu mehreren Morbiditäten. Bei 6 Patienten musste eine zweite Operation aufgrund von postoperativen Komplikationen durchgeführt werden.

Von 97 Patienten starben 5 in Folge ihrer Verletzungen, 4 davon aufgrund zusätzlicher Organverletzungen und ein Patient aufgrund einer intestinalen Nekrose als Komplikation nach multiplen Darmperforationen bedingt durch eine Schussverletzung. Bei einem Patienten fehlte die Dokumentation über den Krankenhausaufenthalt und eventuelle Morbiditäten.

In der Abbildung 26 sind alle Komplikationen aufgeteilt auf die vier Altersgruppen dargestellt. Es zeigt sich wie in den vorherigen Altersgruppendiagrammen ein Gipfel in der Kategorie der Schulkinder, der sich vor allem dadurch erklärt, dass die Schulkindergruppe die größte Gruppe ist. Statistisch gesehen gibt es aber auch hier keinen Unterschied zwischen den verschiedenen Altersgruppen in Bezug auf die aufgetretenen Komplikationen. Diese führten weder zu einer statistisch signifikanten Verzögerung der Diagnostik noch zu einer Verlängerung des Krankenhausaufenthaltes. (dargestellt in Abbildung 17 und 24)

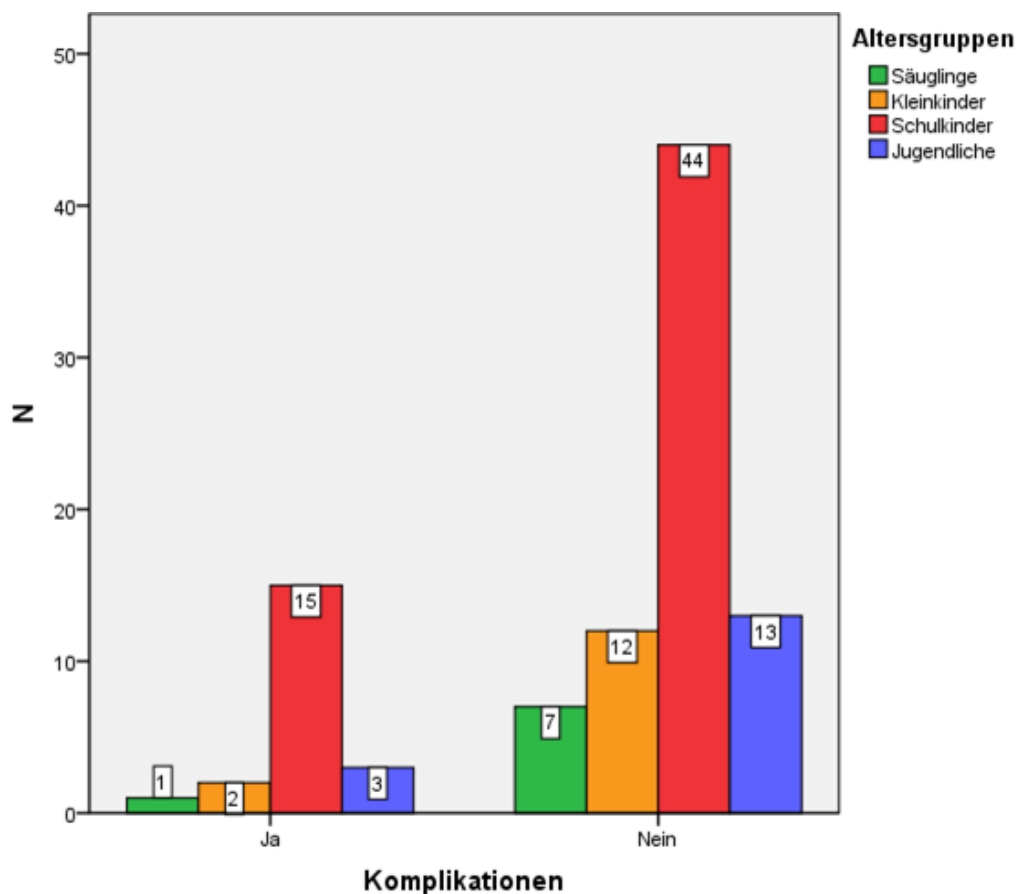


Abbildung 26 Komplikationen und Altersgruppen

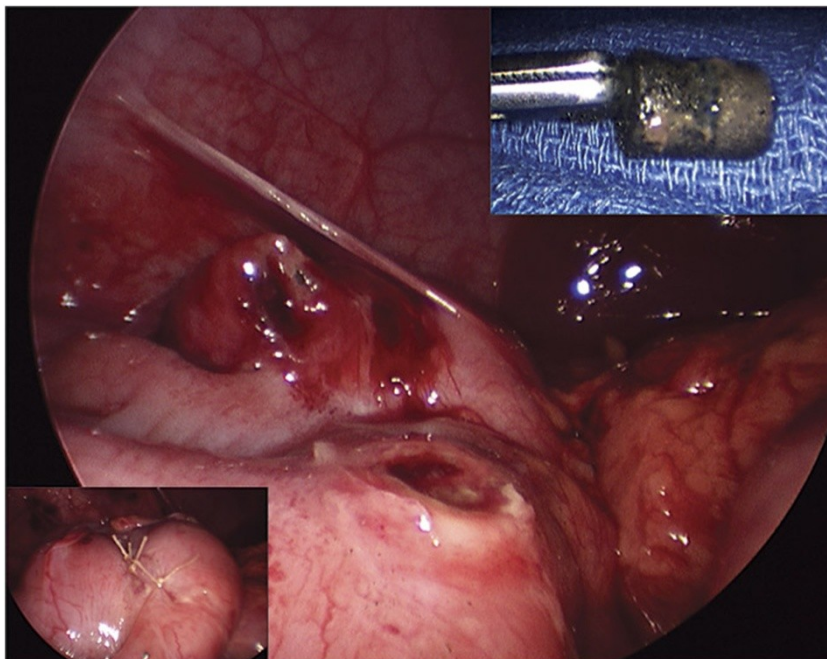
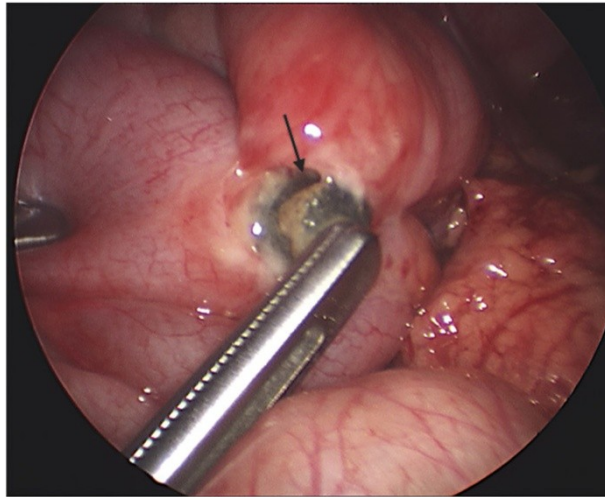
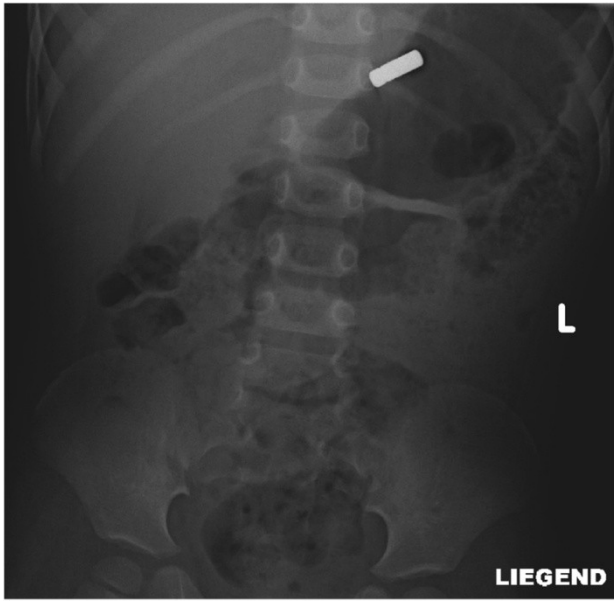


Abbildung 27 Dünndarm – und Magenperforation nach Verschlucken von Magneten bei einem Kleinkind

4. Diskussion

Gastrointestinale Verletzungen im Rahmen eines Traumas sind im Kindes- und Jugendalter selten. Abdominelle Verletzungen im Kindesalter kommen bei 2-5% aller Unfälle vor.^{1,10,27} In Europa handelt es sich dabei fast ausschließlich um eine stumpfe Gewalteinwirkung auf das Abdomen. Dies wird auch in einer Studie aus dem Jahr 1999 berichtet, dass Verletzungen des gastrointestinalen Traktes, verursacht durch eine stumpfe Gewalteinwirkung mit unter 1% eine Seltenheit darstellen.²

In dieser PSES – Studie wurden Daten von 97 Patienten mit gastrointestinalen Verletzungen behandelt an zehn europäischen kinderchirurgischen Zentren über einen Beobachtungszeitraum von 2000 bis 2010 erfasst und auf Verletzungsursache, Alter zum Zeitpunkt der Verletzung, Verletzungstyp, Verletzungsart, Klinik, Diagnostik, Therapie und Outcome analysiert. Die Mehrheit der Verletzungen resultierten aus einer stumpfen Gewalteinwirkung (n=72), im Vergleich dazu wurden 25 Patienten durch penetrierende Traumen verletzt (das ergibt ein Verhältnis von stumpf zu penetrierenden Abdominaltraumen von 2,8:1).

Die häufigste Ursache für gastrointestinale Verletzungen des analysierten Patientenguts waren Hochgeschwindigkeitstraumen im Rahmen von Auto- (n=35), Rad- (n=19) und Sportunfällen (n=8). Die Art der Verletzung zeigt eine Altersabhängigkeit. Verletzungen im Straßenverkehr betrafen vor allem Schulkinder im Alter von 6 – 12 Jahren, was sich auch als Häufung in der Grafik der Verletzungsursachen der vier verschiedenen Altersgruppen in der Kategorie der Schulkinder zeigte. Wie in der Einleitung erwähnt macht das Kuratorium für Verkehrssicherheit Österreich auf die besonderen Gefahren des Verletzungsrisikos bei Kindern aufmerksam.⁸ Es zeigt sich eine Korrelation der Ergebnisse dieser Studie in Hinblick auf die Altersgruppenverteilung und das Verletzungsrisiko im Straßenverkehr vor allem in der Gruppe der Schulkinder (6 – 12 Jahre) und den Warnhinweisen des Kuratoriums. In unserer Studie zeigen sich ähnliche Ergebnisse für zehn europäische Länder. Das Verletzungsrisiko für Schulkinder im Straßenverkehr weist somit länderübergreifende Ähnlichkeiten auf.

Um die Sicherheit im Straßenverkehr für Schulkinder zu verbessern, halte ich eine Zusammenarbeit in mehreren europäischen Ländern für sinnvoll.

Neben der statistisch auffallenden Altersabhängigkeit der Verletzungsursachen, zeigt sich auch eine Geschlechtsabhängigkeit. In der Abbildung 2b wurden die analysierten Daten nach Geschlecht und Altersgruppen sortiert. Die größte Gruppe ist die Gruppe der männlichen Schulkinder. Dies ist möglicherweise erklärbar durch mehr sportliche Aktivitäten, Selbstüberschätzung, höhere Risikobereitschaft, eventuelle Rangkämpfe unter Gleichaltrigen, Mutproben und ähnliches, die vor allem beim männlichen Geschlecht eher zu finden sind als beim Weiblichen. Das bedeutet nicht das Mädchen nicht ebenso einem Verletzungsrisiko beim Sport und im Straßenverkehr ausgesetzt sind, die Statistiken sprechen aber in diesem Fall für eine erhöhte Unfallhäufigkeit der Buben. Vielleicht sollten Präventivmaßnahmen (Fahrradschutzhelme, Unfallsaufklärung in der Schule,...) gezielt an die junge männliche Bevölkerung gerichtet werden, um die Sicherheit zu verbessern.

Penetrierende Verletzungen wurden vor allem durch Waffen verursacht, im speziellen durch Schusswaffen (n=6) und Stichwaffen (n=2). Alle 25 penetrierenden Verletzungen verursachten Lacerationen an den Bauchorganen und mussten operativ versorgt werden. Im Vergleich dazu führten stumpfe Traumen in etwa einem Drittel zu Lacerationen an den Bauchorganen die vorwiegend durch Autounfälle (75%) und Radunfälle (61%) bedingt waren. Die übrigen 2/3 Drittel der stumpfen Verletzungen kann man als Hämatome unterschiedlicher Schweregrade zusammenfassen. Nach der Klassifikation der *American Association for Surgery of Trauma* (AAST) werden Organverletzungen in fünf Schweregrade eingeteilt und in Hämatom oder Laceration aufgeteilt.⁵ Die Patienten in unserer Studie erlitten im Rahmen verschiedener Verletzungsursachen vor allem durch stumpfe Gewalteinwirkung sowohl Hämatom- als auch Lacerationsverletzungen. Es traten alle fünf Schweregrade der Klassifikationsskala auf. Im Rahmen von penetrierenden Verletzungen traten vor allem Verletzungen der Schweregrade IV und V auf.

Die Therapie von Kindern und Jugendlichen mit gastrointestinalen Verletzungen nach einem Bauchtrauma ist in allen Altersgruppen schwierig. Meist haben die Patienten keine typischen Symptome oder diese entwickeln sich oft sehr spät. Auch stellt die klinische Untersuchung von vor allem Säuglingen und Kleinkindern eine Herausforderung dar, da sich die kleinen Patienten meist noch nicht adäquat verbal verständlich machen können. Informationen über den Verletzungshergang können für die ersten diagnostischen und therapeutischen Schritte von Bedeutung sein.¹⁸ In dieser Studie zählten Bauchschmerzen (n=85), Aufblähung des Abdomens (n=67), Wunden (n=43), Schock (n=21) und Obstruktion (n=20) zu den häufigsten klinischen Symptomen. Fünf Patienten wurden aufgrund ihres kritischen klinischen Zustandes sofort operativ versorgt, drei dieser Patienten hatten penetrierende Verletzungen höheren Schweregrades erlitten.

Von 97 Patienten wurden 90 durch bildgebende Verfahren untersucht. Mit nahezu derselben Anzahl an durchgeführten Untersuchungen unterliegen Röntgen und Ultraschall klar der Computertomographie in der Genauigkeit. Während durch Röntgen und Ultraschall nur etwa 50% diagnostisch verwertbare Ergebnisse lieferten, waren es bei der CT-Untersuchung knapp 80%. Auch wenn die CT-Untersuchung aufgrund ihrer Strahlenbelastung immer wieder auch in zahlreichen Publikationen als Diagnostikinstrument diskutiert wird, bleibt sie doch Goldstandard bei der Diagnostik beim stumpfen Abdominaltrauma.^{2,3,11-16} Im Vergleich zur durchgeführten Notfallultraschalluntersuchung, genannt FAST (*Focused Assessment with Sonography for Trauma*) die zwar die Vorteile der Nichtinvasivität, Schnelligkeit und Kostengünstigkeit aufweist und von vielen als bevorzugtes Akutdiagnoseverfahren eingesetzt wird und sich außerdem zur Diagnose von freier Flüssigkeit im Bauchraum eignet, ist die sonographische Beurteilbarkeit von Hohlorganverletzungen eingeschränkt.^{3,19-22} Dies zeigt sich auch in unserer Studie. Für die Röntgenuntersuchung gilt, dass der Nachweis freier Luft im Abdomen für eine gastrointestinale Verletzung spricht, diese wird aber bei der Akutdiagnostik nur selten entdeckt.^{4,23} Ebenso kann für die Magnetresonanztomographie (MRT) abgeleitet werden, dass sie sich nicht für die Akutdiagnostik bei gastrointestinalen Verletzungen eignet, was auch unsere Studie bei einem Patienten zeigen konnte. Der erhöhte Zeitaufwand und die höheren Kosten sprechen gegen den Einsatz der MRT in der Akutdiagnostik.

Diese eignet sich eher zur Verlaufsbeobachtung und zur spezifischeren Darstellung von Komplikationen, wie zum Beispiel Infektionen und Abszessbildung von Milz- oder Leberhämatomen.¹

In unserer Studie konnten 70 % der Patienten durch die primäre Diagnostik richtig diagnostiziert werden. Bei einem Drittel der Patienten waren weitere Untersuchungen und bildgebende Verfahren notwendig, was zu einer Verzögerung der Diagnosefindung um im Durchschnitt 24 Stunden führte. In ca. 50% der Fälle mit einer verzögerten Diagnostik war letztendlich eine operative Intervention erforderlich.

Die verzögerte Diagnosestellung nahm jedoch keinen Einfluss auf die Morbidität und Mortalität oder den Krankenhausaufenthalt verglichen mit den Patienten, deren Diagnose mittels primärer Diagnostik richtig gestellt werden konnte. Dies zeigt sich auch in publizierten Daten.^{2,17} Ebenso lässt sich kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den vier verschiedenen Altersgruppen in Bezug auf die verzögerte Diagnosestellung, dadurch eventuell aufgetretene Komplikationen oder einen verlängerten Krankenhausaufenthalt erkennen.

Von den gastrointestinalen Verletzungen waren in erster Linie Dünn- und Dickdarm betroffen, während der Magen in nur wenigen Fällen betroffen war. Das entspricht den Ergebnissen anderer Studien sowohl bei stumpfen als auch bei penetrierenden Abdominalverletzungen.²⁴⁻²⁶ Bei den Verletzungen handelt es sich in 82% um isolierte gastrointestinale Verletzungen, wobei in insgesamt 50% der Patienten zusätzliche Organverletzungen beschrieben waren, die wiederum meist parenchymatöse innere Organe betrafen. Bei der Mehrheit der Patienten war ein operatives therapeutisches Vorgehen erforderlich, welches vorwiegend die Laparotomie darstellte, obwohl in den letzten Jahren vermehrt laparoskopische Techniken angestrebt wurden.²⁸

Bei den 12 durchgeführten Laparoskopien wurden 6 für die chirurgische Intervention in eine Laparotomie konvertiert. Zu den angewandten chirurgischen Interventionen zählte vor allem die simple Übernäherung der Perforation, gefolgt von einer Darmresektion und primären Anastomosen und in seltenen Fällen die

Stomaanlage. Bei sechs Patienten reichte eine chirurgische Exploration des Abdomens ohne weitere Intervention aus.

Ein letales Outcome war sehr selten und meistens bedingt durch zusätzliche Organverletzungen.

Conclusio

Gastrointestinale Verletzungen beim Kind und Jugendlichen sind selten, deshalb ist über das Management und Outcome von traumatischen Magendarmverletzungen wenig bekannt. Diese Studie zeigt, dass in Europa die Therapie vor allem des stumpfen Bauchtraumas einen höheren Stellenwert einnimmt. Es tritt erstens häufiger auf als penetrierende traumatische Verletzungen und zweitens stellen Diagnostik und Therapie immer noch eine Herausforderung dar. Vor allem die konventionelle bildgebende Diagnostik, besonders Röntgen und Ultraschall, ist mit hohen falsch positiven Resultaten behaftet. Nur die Computertomographie zeigt in unserer Studie diagnostisch besser verwertbare Ergebnisse und hebt sich damit von anderen bildgebenden Verfahren deutlich ab. Im Hinblick auf die damit verbundene Strahlenbelastung, ist die Computertomographie jedoch nur bei entsprechender Klinik oder unklaren Befunden anderer bildgebender Untersuchungen indiziert.

Bei zwei Drittel der Patienten in dieser Studie wurde die operative Sanierung der gastrointestinalen Verletzungen dem konservativen Vorgehen vorgezogen. Im Vergleich der vier Altersgruppen zeigten sich nur im Hinblick auf die Alters- und Geschlechtsverteilung Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen. Besonders männliche Schulkinder sind von gastrointestinalen Verletzungen betroffen und dies vor allem in Zusammenhang mit Verkehrsunfällen.

In Bezug auf Krankenhausaufenthalt, verzögerte Diagnostik, Komplikationen, Morbidität und Mortalität zeigten sich keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den vier Altersgruppen.

Literaturverzeichnis

- 1 Dietz HG (2011) Praxis der Kinder- und Jugendtraumatologie. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- 2 Canty TG Sr, Canty TG Jr, Brown C (1999) Injuries of the gastrointestinal tract from blunt trauma in children: a 12-year experience at a designated pediatric trauma center. *J Trauma* 46(2):234–240.
- 3 Schonfeld D, Lee LK (2012) Blunt abdominal trauma in children. *Curr Opin Pediatr* 24 (3):314–318.
- 4 Rothrock SG, Green SM, Harding M, Bervel D, Rush JJ, Pignatiello G, Thomas T (1991) Plain abdominal radiography in the detection of acute medical and surgical disease in children: a retrospective analysis. *Pediatr Emerg Care* 7 (5):281–285.
- 5 Schweinitz Dv, Ure B (2009) Kinderchirurgie. Viszerale und allgemeine Chirurgie des Kindesalters. Heidelberg: Springer-Verlag.
- 6 Hirsch W, Rolle U, Sorge I (2007) Das FAST-Sonografie-Konzept beim stumpfen Abdominaltrauma im Kindesalter. *Kind&Radiologie*. 4. Jhg., Heft 1/2007.
- 7 Herrmann B (2010) Kindesmisshandlung. Medizinische Diagnostik, Intervention und rechtliche Grundlagen, mit 60 Tabellen. 2. Aufl. Berlin, Heidelberg, New York, NY: Springer Medizin.S.93-95
- 8 www.kfv.at Kuratorium für Verkehrssicherheit Österreich; 20.10.2012
- 9 Saxena AK (2007) Unusual presentation of complete duodenal rupture in a 3-year old child. *Dig Surg* 24:323
- 10 Sido B, Grenacher L, Friess H, Büchler MW. (2005) Abdominal trauma. *Orthopade*. 34:880-388.
- 11 Brasel KJ, Olson CJ, Stafford RE, Johnson TJ (1998) Incidence and significance of free fluid on abdominal computed tomographic scan in blunt trauma. *J Trauma* 44:889-892.
- 12 Albanese CT, Meza MP, Gardner MJ, Smith SD, Rowe MI, Lynch JM (1996) Is computed tomography a useful adjunct to the clinical examination for the diagnosis of pediatric gastrointestinal perforation from blunt abdominal trauma in children? *J Trauma* 40:417-421.

- 13 Jamieson DH, Babyn PS, Pearl R (1996) Imaging gastrointestinal perforation in pediatric blunt abdominal trauma. *Pediatr Radiol* 26:188-194.
- 14 Kurkchubasche AG, Fendya DG, Tracy TF Jr, Silen ML, Weber TR (1997) Blunt intestinal injury in children. Diagnostic and therapeutic considerations. *Arch Surg*. 132:652-657; discussion 657-658.
- 15 Cunningham MA, Tyroch AH, Kaups KL, Davis JW (1998) Does free fluid on abdominal computed tomographic scan after blunt trauma require laparotomy? *J Trauma* 44:599-602; discussion 603.
- 16 Ford EG, Senac MO Jr (1993) Clinical presentation and radiographic identification of small bowel rupture following blunt trauma in children. *Pediatr Emerg Care* 9:139-142.
- 17 Mercer S, Legrand L, Stringel G, Soucy P (1985) Delay in diagnosing gastrointestinal injury after blunt abdominal trauma in children. *Can J Surg* 28:138-140.
- 18 Schimpl G, Schmidt B, Sauer H (1992) Isolated bowel injury in blunt abdominal trauma in childhood. *Eur J Pediatr Surg* 1992; 2:341-344.
- 19 Akgür FM, Aktuğ T, Olguner M, Kovanlikaya A, Hakgüder G (1997) Prospective study investigating routine usage of ultrasonography as the initial diagnostic modality for the evaluation of children sustaining blunt abdominal trauma. *J Trauma* 42:626-628.
- 20 Chiu WC, Cushing BM, Rodriguez A, Ho SM, Mirvis SE, Shanmuganathan K, Stein M (1997) Abdominal injuries without hemoperitoneum: a potential limitation of focused abdominal sonography for trauma (FAST). *J Trauma* 42:617-623; discussion 623-625.
- 21 Buzzas GR, Kern SJ, Smith RS, Harrison PB, Helmer SD, Reed JA (1998) A comparison of sonographic examinations for trauma performed by surgeons and radiologists. *J Trauma* 44:604-606; discussion 607-608.
- 22 Partrick DA, Bensard DD, Moore EE, Terry SJ, Karrer FM (1998) Ultrasound is an effective triage tool to evaluate blunt abdominal trauma in the pediatric population. *J Trauma* 45:57-63.
- 23 Grassi R, Romano S, Pinto A, Romano L (2004) Gastro-duodenal perforations: conventional plain film, US and CT findings in 166 consecutive patients. *Eur J Radiol* 50:30-36.

- 24 Bardenheuer M, Obertacke U, Waydhas C, Nast-Kolb D (2000) Epidemiology of the severely injured patient. A prospective assessment of preclinical and clinical management. AG Polytrauma of DGU. *Unfallchirurg* 103:355-363.
- 25 Frick EJ Jr, Pasquale MD, Cipolle MD (1999) Small-bowel and mesentery injuries in blunt trauma. *J Trauma* 46:920-926.
- 26 Watts DD, Fakhry SM (2003) EAST Multi-Institutional Hollow Viscus Injury Research Group. Incidence of hollow viscus injury in blunt trauma: an analysis from 275,557 trauma admissions from the East multi-institutional trial. *J Trauma* 54:289-294.
- 27 Chirdan LB, Uba AF, Chirdan OO (2008) Gastrointestinal injuries following blunt abdominal trauma in children. *Niger J Clin Pract* 11 (3):250–253.
- 28 Gaines BA, Rutkoski JD (2010) The role of laparoscopy in pediatric trauma. *Semin Pediatr Surg* (19) 4:300-303.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	nekrotisierter Darmabschnitt	Seite 13
Abbildung 2a	Geschlechtsverteilung	Seite 16
Abbildung 2b	Altersgruppen und Geschlecht	Seite 16
Abbildung 3	Duodenalruptur	Seite 17
Abbildung 4	Altersgruppen	Seite 18
Abbildung 5	Altersverteilung gesamt	Seite 18
Abbildung 6	Verletzungstyp	Seite 19
Abbildung 7	Verletzungstyp und Altersgruppen	Seite 19
Abbildung 8	Verletzungsursache	Seite 20
Abbildung 9	Verletzungsursache und Altersgruppen	Seite 21
Abbildung 10	Jejunumperforation	Seite 21
Abbildung 11	beteiligte Organe	Seite 22
Abbildung 12	Verletzungsart	Seite 22
Abbildung 13	Klinik	Seite 23
Abbildung 14	Diagnostik	Seite 24
Abbildung 15	Abdomenröntgen stumpfes Trauma	Seite 25
Abbildung 16	CT Abdomen stumpfes Trauma	Seite 25
Abbildung 17	Diagnostik und Altersgruppen	Seite 26
Abbildung 18	verzögerte Diagnostik und Altersgruppen	Seite 27
Abbildung 19	Therapie	Seite 28
Abbildung 20	Management	Seite 28
Abbildung 21	chirurgische Intervention	Seite 29
Abbildung 22	Verletzungsart und Krankenhausaufenthalt	Seite 30
Abbildung 23	Diagnostik und Krankenhausaufenthalt	Seite 30
Abbildung 24	Krankenhausaufenthalt und Altersgruppen	Seite 31
Abbildung 25	Morbidität	Seite 32
Abbildung 26	Komplikationen und Altersgruppen	Seite 34
Abbildung 27	Perforation durch verschluckten Magneten	Seite 35

Abbildungslegenden

Abbildung 1- Nekrotisierter Darmabschnitt

Ein intraoperatives Bild eines stumpfen Bauchtraumas bei einem 6 – jährigen Buben nach einem Fahrradunfall. Man erkennt den nekrotisierten Darmabschnitt, der entfernt werden musste. Mit freundlicher Genehmigung von Professor Saxena und der Universitätsklinik für Kinder- und Jugendchirurgie Graz.

Abbildung 2a- Geschlechtsverteilung

In diesem Kreisdiagramm ist die Geschlechtsverteilung im Verhältnis 2:1 (männlich zu weiblich) deutlich zu erkennen.

Abbildung 2b- Altersgruppen und Geschlecht

In diesem Histogramm ist die Geschlechtsverteilung bezogen auf die vier Altersgruppen (Säuglinge, Kleinkinder, Schulkinder, Jugendliche) dargestellt. Es zeigt sich eine deutliche Häufung in der Kategorie männliche Schulkinder.

Abbildung 3- Duodenalruptur

Ein intraoperatives Bild einer kompletten Duodenalruptur bei einem 3 – jährigen Kind. Mit freundlicher Genehmigung von Professor Saxena.⁹

Abbildung 4- Altersgruppen

In diesem Balkendiagramm ist die Anzahl der in die Studie eingeschlossenen Patienten bezogen auf die vier Altersgruppen grafisch dargestellt. Die vier Kennfarben zeigen die vier verschiedenen Altersgruppen.

Abbildung 5- Altersverteilung gesamt

In diesem Flächendiagramm wird die Altersverteilung aller 97 Teilnehmer grafisch dargestellt. Es zeigen sich zwei deutliche Gipfel, bei 7 und 10 Jahren.

Abbildung 6- Verletzungstyp

In diesem Kreisdiagramm ist die Verteilung der beiden Verletzungstypen stumpfes Trauma und penetrierendes Trauma grafisch dargestellt.

Abbildung 7- Verletzungstyp und Altersgruppen

In diesem Histogramm zeigt sich eine deutliche Häufung in der Kategorie der Schulkinder, vor allem auf der Seite der stumpfen Verletzungen.

Abbildung 8- Verletzungsursache

In diesem Balkendiagramm sind die Verletzungsursachen dargestellt, es zeigt sich eine deutliche Mehrheit in der Kategorie Verkehrsunfälle. Hier wurden alle Angaben den Straßenverkehr betreffend zusammengefasst, sowohl die Angaben Kind als Beifahrer im Auto, Jugendlicher als Selbstfahrer, als auch Kind von Auto angefahren/überfahren.

Abbildung 9- Verletzungsursachen und Altersgruppen

Die Verletzungsursachen bezogen auf die vier Altersgruppen sind grafisch in diesem Histogramm dargestellt. Es zeigt sich eine deutliche Häufung im Bereich männliche Schulkinder.

Abbildung 10- Jejunumperforation

Intraoperative Fotografien einer Jejunumperforation bei stumpfem Bauchtrauma durch einen Verkehrsunfall eines 16 – jährigen Mopedfahrers nach einer Kollision mit einem Wild. Zur Verfügung gestellt von Professor Saxena.

Abbildung 11- beteiligte Organe

Die verschiedenen gastrointestinalen Verletzungen wurden auf vier Organbereiche aufgeteilt und sind in diesem Kreisdiagramm dargestellt.

Abbildung 12- Verletzungsart

Die beteiligten Zentren konnten im auszufüllenden Fragebogen unter den vier verschiedenen Verletzungsarten auswählen, Mehrfachantworten waren möglich. In diesem Balkendiagramm sind die Verletzungsarten grafisch nach Häufigkeit geordnet dargestellt.

Abbildung 13- Klinik

Im Fragebogen wurden 5 klinische Zustandsbilder zur Auswahl angeführt, Mehrfachantworten waren möglich. Das Balkendiagramm zeigt nach Häufigkeit geordnet die angegebenen klinischen Zustände der Patienten.

Abbildung 14- Diagnostik

In diesem gestapelten Säulendiagramm sind die vier verschiedenen Diagnoseverfahren und die diagnostische Erfolgsrate grafisch dargestellt.

Abbildung 15- Abdomenröntgen stumpfes Trauma

Röntgenbild des Abdomens im Liegen von einem 16 – jährigen Mopedlenker nach einem Verkehrsunfall (Moped gegen Wild). Man erkennt freie Luft im Abdomen, die einen Hinweis auf eine Perforation des Darms liefert. Zur Verfügung gestellt von Professor Saxena.

Abbildung 16- CT Abdomen stumpfes Trauma

Computertomographie eines 16 – jährigen Mopedfahrers nach einem Verkehrsunfall aufgrund einer Kollision mit einem Wild. Die CT-Aufnahme liefert genauere Hinweise auf freie Luft im Abdomen und sichert die Diagnose der Perforation eines Darmabschnittes. Mit freundlicher Genehmigung von Professor Saxena.

Abbildung 17- Diagnostik und Altersgruppen

Die Daten zur durchgeführten Diagnostik bezogen auf die vier Altersgruppen, aufgeteilt in keine Diagnostik, richtig positive Diagnostik und verzögerte Diagnostik sind in diesem Balkendiagramm grafisch dargestellt.

Abbildung 18- Verzögerte Diagnostik und Altersgruppen

In diesem Box-Plot sind die verzögerte Diagnostik in Stunden bezogen auf die vier Altersgruppen grafisch dargestellt. (Oneway Anova Test) Es zeigt sich keine statistische Signifikanz ($p\text{-value} > 0,05$)

Abbildung 19- Therapie

Die Therapien wurden in konservativ und operativ unterteilt und die Verteilung in einem Kreisdiagramm grafisch dargestellt.

Abbildung 20- Management

In diesem Piktogramm sind das Management und die Therapie (operative Verfahren) der 97 Patienten dargestellt.

Abbildung 21- Chirurgische Intervention

Die an der Studie teilnehmenden kinderchirurgischen Zentren konnten in den Fragebögen angeben welche chirurgischen Interventionen durchgeführt wurden, Mehrfachantworten waren möglich. Dargestellt in einem Balkendiagramm, geordnet nach Häufigkeit.

Abbildung 22- Verletzungsart und Krankenhausaufenthalt

In diesem Box-Plot sind die beiden Verletzungsarten stumpfes und penetrierendes Trauma in Relation zum Krankenhausaufenthalt gesetzt, es zeigt sich keine statistische Signifikanz ($p\text{-value} > 0,05$, Man-Whitney U Test)

Abbildung 23- Diagnostik und Krankenhausaufenthalt

In diesem Box-Plot ist die Diagnostik in Relation zum Krankenhausaufenthalt grafisch dargestellt. Es zeigt sich kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen. ($p\text{-value} > 0,05$, Oneway Anova Test)

Abbildung 24- Krankenhausaufenthalt und Altersgruppen

In diesem Box-Plot ist der Krankenhausaufenthalt bezogen auf die vier Altersgruppen grafisch dargestellt. Es zeigte sich keine statistische Signifikanz. ($p\text{-value} > 0,05$, Kruskal Wallis Test, Oneway Anova)

Abbildung 25- Morbidität

Im Fragebogen konnten von den teilnehmenden Zentren eventuelle Komplikationen angegeben werden, diese wurden nach Häufigkeit geordnet und in einem Balkendiagramm grafisch dargestellt.

Abbildung 26- Komplikationen und Altersgruppen

In diesem Balkendiagramm sind die Komplikationen bezogen auf die Altersgruppen dargestellt. Es zeigt sich kein statistisch signifikanter Unterschied (p-value > 0,05)

Abbildung 27- Perforation durch verschluckten Magneten

Auf diesen 4 Abbildungen sind die Folgen nach Verschlucken eines Magneten bei einem Kleinkind dargestellt. Im Röntgenbild erkennt man eine metalledichte Struktur im Bereich des Magens. Die intraoperativen Laparoskopiebilder zeigen Perforationen des Dünndarms und des Magens. Auf einem Bild ist die echte Größe des verschluckten Magneten mit einem Zentimeterband dargestellt. Zur Verfügung gestellt wurden die Fotografien von Professor Saxena.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1		Seite 10
	angelehnt an eine Tabelle aus dem Buch: Schweinitz Dv, Ure B (2009) Kinderchirurgie. Viszerale und allgemeine Chirurgie des Kindesalters. Heidelberg: Springer-Verlag.	
Tabelle 2	teilnehmende Zentren	Seite 14

Anhang

A. Fragebogen

Pediatric Surgery European Survey



PEDIATRIC BOWEL INJURY AFTER ABDOMINAL TRAUMA STUDY PERIOD 2000-2010

<i>Participating City</i>		
<i>Patient ID number</i>		
<i>Gender (M/F)</i>		
<i>Age at trauma(years)</i>		
<i>Cause of Injury</i>	<i>Vehicular/ Car accident (Y/N)</i>	
	<i>Bicycle accident (Y/N)</i>	
	<i>Sport activities (Y/N)</i>	
	<i>Child abuse (Y/N)</i>	
	<i>Other reasons (please specify)</i>	
<i>Type of Injury</i>	<i>Penetrating injury (Y/N)</i>	
	<i>Blunt trauma (Y/N)</i>	
<i>Presentation/ Physical examination</i>	<i>Shock (Y/N)</i>	
	<i>Abdominal pain(Y/N)</i>	
	<i>Abdominal laceration/wound (Y/N)</i>	
	<i>Abdominal distention/resistance (Y/N)</i>	
	<i>Bowel obstruction (Y/N)</i>	
<i>Initial diagnostics (At the time of referral)</i>	<i>Ultrasonography (FAST)(Y/N)</i>	
	<i>- Diagnosis confirmed in US (Y/N)</i>	
	<i>Computed Tomography (Y/N)</i>	
	<i>- Diagnosis confirmed in CT (Y/N)</i>	
	<i>Abdominal films (Y/N)</i>	
	<i>- Diagnosis confirmed in X-ray (Y/N)</i>	

	<i>Magnetic Resonance Imaging (Y/N)</i>	
	<i>- Diagnosis confirmed in X-ray (Y/N)</i>	
<i>Bowel injury confirmed on initial diagnostics (Y/N)? If N, fill section below</i>		
<i>If diagnosis was delayed- time of delay (in hours)</i>		
<i>Delayed Diagnostics (Injury confirmed)</i>	<i>Ultrasonography (Y/N)</i>	
	<i>Computed Tomography (Y/N)</i>	
	<i>Abdominal films (Y/N)</i>	
	<i>Magnetic Resonance Imaging (Y/N)</i>	
<i>Additional organ injuries (Please list organs injured)</i>		
<i>Was the patient managed conservatively (C) or surgically (S)? (C/S)</i>		
<i>Surgical diagnostics and intervention</i>	<i>Explorative Laparotomy (Y/N)</i>	
	<i>- No further intervention (Y/N)</i>	
	<i>- Bowel surgery performed (Y/N)</i>	
	<i>Diagnostic Laparoscopy (MAS) (Y/N)</i>	
	<i>- Converted to laparotomy (Y/N)</i>	
	<i>- No intervention required (Y/N)</i>	
	<i>- Injury managed with MAS (Y/N)</i>	

Please fill one form per patient. Insert Patient ID number for Graz as G1, G2, G3....

<i>Organ injured</i>	<i>Stomach (Y/N)</i>	
	<i>Duodenum (Y/N)</i>	
	<i>Small Intestine (Y/N)</i>	
	<i>Large intestine (Y/N)</i>	
<i>Type of organ injury</i>	<i>Hematoma formation (Y/N)</i>	
	<i>Hollow organ perforation (Y/N)</i>	
	<i>Hollow organ dissection (Y/N)</i>	
	<i>Multiple perforations (Y/N)</i>	

<i>Surgical management</i>	<i>Section resection & anastomosis (Y/N)</i>	
	<i>Simple suturing of perforation (Y/N)</i>	
	<i>Anastomosis in dissections (Y/N)</i>	
	<i>Diversion using stoma (Y/N)</i>	
<i>Morbidity</i>	<i>Ileus (Y/N)</i>	
	<i>Bleeding (Y/N)</i>	
	<i>Adhesions requiring surgery(Y/N)</i>	
	<i>Wound infections (Y/N)</i>	
	<i>Wound healing problems (Y/N)</i>	
	<i>Other morbidities (please specify)</i>	
	<i>Second surgical exploration (Y/N)</i>	
<i>Length of hospital stay in conservatively managed patients (days)</i>		
<i>- Was length of stay influenced by associated injuries (Y/N)</i>		
<i>Length of hospital stay in surgically managed patients (days)</i>		
<i>- Was length of stay influenced by associated injuries (Y/N)</i>		
<i>Was there a lethal outcome in this patient (mortality)? (Y/N)</i>		
<i>- Mortality from associated organ injury (other than bowel)? (Y/N)</i>		
<i>- Mortality from bowel injury (late diagnosis/presentation)? (Y/N)</i>		