

Diplomarbeit

Untersuchung der Häufigkeit der Umbilikalhernie bei intensivgepflegten Neugeborenen und Follow-Up bis zum Schulalter

Eine retrospektive Beobachtungs- und Fragebogenstudie an der Abteilung für Neonatologie Graz im Untersuchungszeitraum 2010-2015

eingereicht von

Anna Sophie Frauscher

zur Erlangung des akademischen Grades

**Doktorin der gesamten Heilkunde
(Dr.ⁱⁿ med. univ.)**

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt an der

Universitätsklinik für Kinder – und Jugendheilkunde Graz

Klinische Abteilung für Neonatologie

unter der Anleitung von

Univ.-Prof. Dr. med. univ. Bernhard Resch

Univ.-Prof. Priv.-Doz. Dr. med. univ. Johannes Schalamon

Graz, 01.05.2023

Eidesstattliche Erklärung

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

Graz, am 01.05.2023

Anna Frauscher, eh.

Danksagungen

An erster Stelle möchte ich mich bei meinem Diplomarbeitsbetreuer Herrn Univ.-Prof. Dr.med.univ. Bernhard Resch für die hilfreichen Anregungen während des gesamten Verfassungsprozesses und die Begutachtung dieser Arbeit bedanken.

Ein besonderer Dank gilt allen Erziehungsberechtigten, die telefonisch an meiner Umfrage teilnahmen - für ihre Zeit und bedeutsamen Antworten, ohne welche diese Arbeit in dieser Form nicht vorliegen würde.

Abschließend geht ein großer Dank an meine Familie und meine Freunde für ihre Unterstützung und Geduld während des gesamten Studiums. Nicht zuletzt danke ich meinen Studienkolleg:innen für ihre vielen hilfreichen Tipps, für die schöne Studienzeit und die entstandenen Freundschaften.

Inhaltsverzeichnis

Danksagungen	1
Inhaltsverzeichnis	2
Abkürzungen und deren Erklärung	4
Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	6
Zusammenfassung	7
Abstract	9
1 Einleitung	10
1.1 Epidemiologie und Inzidenz	11
1.2 Entstehung des Bauchnabels – Grundlagen der Anatomie und Embryologie	12
1.2.1 Anatomie	13
1.2.2 Embryologie	14
1.3 Ätiologie	17
1.4 Klinik	18
1.5 Diagnostik	20
1.6 Differentialdiagnosen	22
1.6.1 Omphalozele	22
1.6.2 Gastroschisis	23
1.6.3 Epigastrische Hernien	23
1.7 Komplikationen	24
1.8 Therapie/Management der Umbilikalhernie bei Kindern	25
1.8.1 Konservatives Vorgehen und OP-Indikation	25
1.8.2 Operation	29
1.9 Fragestellung	31
1.10 Ziel der Studie	31
2 Material und Methoden	33
2.1 Zielgrößen und Endpunkte	33
2.1.1 Hauptzielgrößen	33
2.1.2 Nebenzielparameter	34
2.1.3 Einschränkungen und Abgrenzungen	34
2.2 Allgemeine Vorgehensweise in der Studie	34

2.3	Fragebogen.....	35
2.4	Auswertung des Fragebogens und der Daten aus den Patientenakten ..	36
2.5	Geplante Auswertung.....	37
2.6	Fallzahlplanung.....	38
2.7	Datenschutz und Einhaltung von forschungsethischen Standards.....	38
3	Ergebnisse	40
3.1	Häufigkeit von Umbilikalhernien am LKH-Universitätsklinikum Graz.....	40
3.2	Inzidenzrate der Komplikationen der Umbilikalhernie.....	41
3.3	Häufigkeit des spontanen Verschlusses der Umbilikalhernie	42
3.4	Häufigkeit des operativen Verschlusses der Hernia umbilicalis	44
3.5	Durchschnittliches Verschlussalter der Hernia umbilicalis im Beobachtungszeitraum von 2010-2015	45
3.5.1	Durchschnittliches Alter bei Verschluss der Hernia umbilicalis – allgemein.....	46
3.5.2	Durchschnittliches Alter bei Spontanverschluss der Umbilikalhernie	50
3.5.3	Durchschnittliches Alter bei operativem Verschluss der Hernia umbilicalis.....	51
3.6	Manipulation der Hernia umbilicalis durch die Erziehungsberechtigten ..	52
3.7	Erscheinungsbild des Bauchnabels zum Zeitpunkt des Telefonkontakts mit den Erziehungsberechtigten	53
4	Diskussion.....	55
4.1	Beantwortung der Forschungsfragen	55
4.2	Interpretation der Ergebnisse und vergleichende Erläuterungen	56
4.1	Stärken und Limitationen der Arbeit	60
4.2	Implikationen für Theorie und Praxis.....	62
4.3	Weiterer Forschungsbedarf.....	63
5	Literaturverzeichnis	64

Abkürzungen und deren Erklärung

A.	Arteria
Abb.	Abbildung
d.h.	das heißt
ca.	circa
e.g.	example given
evtl.	eventuell
KAGes	Steiermärkische Krankenanstaltengesellschaft
KI	Konfidenzintervall
LKH	Landeskrankenhaus
Lt.	laut
M	Mittelwert
OP	Operation
SD	Standardabweichung
SSW	Schwangerschaftswoche
Tab.	Tabelle
Univ.-Klinik	Universitätsklinik
V.	Vena
Var.	Varianz
WG	weeks of gestation
z.B.	zum Beispiel

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entstehung der Bandstrukturen am Bauchnabel (Quelle: Hegazy A., 2016, S.273).....	16
Abbildung 2 – Bild A: Faltung des Embryos und Bildung der primitiven Nabelschnur; Bild B: fertig ausgebildete Nabelschnur (Quelle: Hegazy A., 2016, S. 273).....	17
Abbildung 3 – Klinisches Erscheinungsbild einer großen Umbilikalhernie beim Säugling (Quelle: Schweinitz D. & Ure B., 2013, S.576)	20
Abbildung 4 – Unterscheidung der Umbilikalhernie von der Paraumbilikalhernie.	22
Abbildung 5 – Häufigkeit von Früh- und Reifgeborenen mit Umbilikalhernien im Zeitraum 2010-2015	41
Abbildung 6 - Häufigkeit der Operationen bei Umbilikalhernien im Zeitraum 2010-2015	44
Abbildung 7 – Durchschnittliches Alter bei Verschluss der Umbilikalhernie (gesamte Daten) im Zeitraum 2010-2015.....	47
Abbildung 8 – Vergleich der Frühgeborenen und Reifgeborenen bezüglich des Alters der Kinder bei Verschluss der Umbilikalhernie.....	49
Abbildung 9 – Durchschnittliches Alter bei Spontanverschluss der Umbilikalhernie im Zeitraum 2010-2015	50
Abbildung 10 – Durchschnittliches Alter bei operativem Verschluss der Umbilikalhernie im Zeitraum 2010-2015.....	51

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 – Häufigkeit von Komplikationen bei Umbilikalhernien im Zeitraum 2010-2015	42
Tabelle 2 – Häufigkeit des spontanen Verschlusses der Umbilikalhernien im Zeitraum 2010-2015	43
Tabelle 3 – Vergleich Frühgeborene/Reifgeborene hinsichtlich der Häufigkeit des Spontanverschlusses im Zeitraum 2010-2015	43
Tabelle 4 - Vergleich Frühgeborene/Reifgeborene hinsichtlich der Häufigkeit des operativen Verschlusses im Zeitraum 2010-2015	45
Tabelle 5 – Alter bei Verschluss der Umbilikalhernie im Zeitraum 2010-2015	46
Tabelle 6 – Hypothesenübersicht Mann-Whitney-U Test bezüglich des durchschnittlichen Alters bei Verschluss der Umbilikalhernie bei Frühgeborenen und Reifgeborenen im Vergleich	48
Tabelle 7 – Alter bei operativem Verschluss der Umbilikalhernie im Zeitraum 2010-2015	52
Tabelle 8 – Manipulation der Umbilikalhernie durch die Erziehungsberechtigten zuhause.....	53
Tabelle 9 – Erscheinungsbild des Bauchnabels zum Zeitpunkt der Umfrage.....	54

Zusammenfassung

Hintergrund: Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Häufigkeit des Auftretens von Umbilikalhernien bei intensivgepflegten Neugeborenen und deren retrospektives Follow-Up bis zum Schulalter zu untersuchen. Hauptzielgröße war die Inzidenz der Umbilikalhernien an der Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde Graz in den Jahren 2010-2015. Weitere Forschungsfragen beschäftigen sich mit dem durchschnittlichen Verschlussalter der Umbilikalhernie, der Häufigkeit von Komplikationen und der Notwendigkeit einer Operation. Außerdem wurde erfasst, wie oft Manipulationen der Umbilikalhernie durch die Erziehungsberechtigten zuhause geschehen und wie das Erscheinungsbild des Nabels zum Befragungszeitpunkt aussah.

Patient:innen und Methodik: Es wurde eine retrospektive Datenanalyse in Form einer Fragebogenstudie und eine Erhebung der Daten aus dem Krankenhausinformationssystem der KAGes „OpenMedocs“ durchgeführt. Insgesamt waren 334 Kinder, mit mindestens 5 Jahren Follow-Up, Teilnehmer:innen der Studie. Die Fragebogenstudie wurde in Form von Telefongesprächen mit den Erziehungsberechtigten durchgeführt. Dabei wurden den Eltern vorgefertigte strukturierte Fragen gestellt. Insgesamt wurden 134 Eltern befragt. Es wurde zwischen Frühgeborenen (23.-36. SSW) ($n=160$) und Reifgeborenen (37.- 43. SSW) ($n=174$) unterschieden.

Ergebnisse: Die Auswertung der quantitativen Studie zeigte, dass die Inzidenz von Umbilikalhernien in den Jahren 2010-2015 im Einzugsgebiet des LKH Graz ($n=52.800$ Geburten) rund 0,6% und bezogen auf die Geburten im LKH Graz selbst ($n=18.000$) 1,9% betrug. Bei Frühgeborenen ($n=4594$) betrug die Inzidenz der Umbilikalhernie 3,5%, bezogen auf die Frühgeburten im LKH Graz ($n=1600$) 10%. Durchschnittlich lag das Verschlussalter bei 2,5 Jahren. Die wenigsten Umbilikalhernien waren erst im Alter von 6 Jahren oder mehr verschlossen. Es wurden gleich viele Kinder operiert wie nicht operiert. In der Mehrzahl der Fälle traten keine Komplikationen auf. Nur in 9,4% der Fälle kam es aufgrund der Umbilikalhernie zu Schmerzen oder Inkarzerationen. Bei 86,7% aller

Studienteilnehmer:innen zeigte der Bauchnabel keine Auffälligkeiten. Das bedeutet, dass selten Restprobleme bestehen blieben.

Schlussfolgerung: Der Erwartungswert für die Inzidenz von Umbilikalhernien lag zwischen 3-10%. Die Conclusio daraus ist, dass die Inzidenz niedriger war als erwartet. Es zeigte sich außerdem, dass die Umbilikalhernien sich nicht so oft von selbst verschlossen, wie gedacht. In Zukunft könnte man genauer beobachten, ob die Operation der Umbilikalhernien immer aus medizinischer Indikation heraus stattfindet, oder ob Faktoren wie z.B. der kosmetische Hintergrund eine entscheidende Rolle spielen.

Abstract

Background: Aim of this thesis was to investigate the incidence of umbilical hernias in newborn intensive care patients and their retrospective follow-up until school age. The main objective was the incidence of umbilical hernias at the Pediatric Department of the University Hospital Graz between 2010 and 2015. Other questions concentrated on the age at closing of the umbilical hernia, the incidence of complications and the need of surgical repair. Additionally, we asked the parents whether they had manipulated the umbilicus and how the navel looked like at the time of the interview.

Patients and Methods: We conducted a retrospective observational cohort study combined with a questionnaire study by phone calls with the parents. Data from the patient information system called *OpenMedocs* were collected. Overall, there were 334 children, with a minimum follow-up of 5 years, who joined the study. Altogether, 134 parents were questioned. The parents were asked precast structured questions. We differentiated between premature (WG 23-36) ($n=160$) and mature (WG 37-43) ($n=174$) infants.

Results: The quantitative analysis revealed an incidence of 0.6% during the study period 2010-2015 estimating 52.800 births in the covered region of Styria. The incidence at the University hospital (18000 births during the study period) was 1.9%. In premature babies ($n=4594$) the incidence was 3.5% in the region and 10% at the University hospital (1.600 births). On average, the age at closing of the umbilical hernia was 2.5 years. Only a small number of umbilical hernias closed at the age of 6 years or later. Spontaneous closure was just as common as surgical closure. In most cases there did not happen any complications. In 9.4% of children pain or incarceration was reported. In 86.7% of all participants the umbilicus appeared to be normal, suggesting a low cosmetic complication rate.

Conclusion: The anticipated incidence of umbilical hernias was between 3-10%. Thus, the incidence in this study was lower than expected. For increasing rates of surgical repair of umbilical hernias the cosmetic background might be a driving factor.

1 Einleitung

Die Hernia umbilicalis, Umbilikalhernie oder auch der Bauchnabelbruch ist eine umbilikale Lücke der ventralen Bauchwand, die durch eine Kombination aus einer unvollständigen Annäherung der Mm.recti abdominis sowie einem inkompletten Verschluss des physiologischen Bauchnabelbruchs entsteht (Willital G. & Lehmann R., 2000, S.826). Durch den Defekt in der Faszie kann Gedärme in den Bruchsack austreten (Skinner M. & Grosfeld J., 1993).

Man kann die Umbilikalhernie in die erworbene und die kongenitale Umbilikalhernie unterteilen. Bei Erwachsenen sind Umbilikalhernien zu 90% erworben (z.B. durch erhöhten intraabdominellen Druck bei Übergewicht oder Schwangerschaft, Patient:innen mit Aszites etc.). Nur bei 10% der Erwachsenen mit Hernia umbilicalis besteht diese bereits seit der Kindheit (Coste A. et al., 2022). In der frühen Kindheit bzw. im Säuglingsalter spricht man von der kongenitalen Umbilikalhernie, wenn die Hernie bzw. eine Protrusion von Peritoneum ab dem Zeitpunkt der Abnabelung vorhanden ist. In anderen Fällen spricht man eher von infantilen Umbilikalhernien. Nach der Abnabelung ist hier noch kein Bruchsack vorhanden. Allerdings entsteht die Hernie ein paar Wochen nach der Geburt mit einem kleinen Bruchsack, der den Nabelring ausdehnt. Ein erhöhter intraabdomineller Druck bei z.B. einem ständig aufgeblähten Bauch des Babies, verstärktes Pressen oder Schreien hat dies zur Folge (Mbanefo S., 1971, zitiert nach Dulake L., 1964).

Im Säuglingsalter kommt die kongenitale Hernia umbilicalis physiologisch vor und verschließt sich zu einem Großteil der Fälle innerhalb der ersten zwei Lebensjahre von selbst. In den darauffolgenden zwei Lebensjahren, d.h. im 2. und 3. Lebensjahr, kommt es eher selten zum Spontanverschluss und ab einem Alter von 4 Jahren ist der natürliche Verschluss eine Ausnahme (Schweinitz D. & Ure B., 2013, S.576).

Die Umbilikalhernie ist bei Neugeborenen sehr oft während der ersten Lebensmonate nach der Abnabelung festzustellen (Poenaru D., 2001). Im Normalfall besteht kein Grund zur Sorge für Erziehungsberechtigte, wenn ihr Kind mit einer Hernia umbilicalis auf die Welt kommt. Männliche und weibliche

Neugeborene sind gleichermaßen von Umbilikalhernien betroffen (Schweinitz D. & Ure B., 2013, S.576).

Die Bruchpforte der Umbilikalhernie resultiert aus einem inkompletten Verschluss des fibrösen Umbilikalrings in der Embryonalperiode. Es kann auch vorkommen – wenn die Richet-Faszie, also die Faszie, die den Umbilikus umschließt, zu schwach ist – dass durch diese Bruchlücke manchmal intraabdomineller Inhalt wie z.B. Darmschlingen hervortreten (vgl. ebd., S.576) und dass die Hernie daher reponiert werden muss.

Die Inzidenzrate der Umbilikalhernie korreliert mit der Herkunft (tritt bei afroamerikanischen Neugeborenen 6-10-mal öfter auf als bei Weißen) sowie mit dem Gestationsalter (Wahrscheinlichkeit einer Umbilikalhernie ist bei Frühgeborenen signifikant höher) (Troullioud Lucas et al., 2022; Kelly K. & Ponsky T., 2013; James T., 1982).

Sollte die Hernie im Alter von 2 Jahren immer noch größer als 1,5 cm sein, die Umbilikalhernie im Alter von 4-5 Jahren immer noch vorhanden sein oder Komplikationen, wie z.B. eine Inkarzeration, auftreten, ist ein chirurgischer Verschluss notwendig. Insgesamt ist jedoch anzumerken, dass es - wie oben bereits erwähnt – in den meisten Fällen zu einem Spontanverschluss kommt und dass allenfalls notwendige Operationen in der Regel unkompliziert verlaufen (vgl. Troullioud Lucas et al., 2022; Bowling K. et al., 2017).

1.1 Epidemiologie und Inzidenz

Die Hernia umbilicalis ist ein häufig vorkommender Bauchwanddefekt. Bei insgesamt etwa 20% der Neugeborenen liegt eine Umbilikalhernie vor. Davon entfallen 3% der Fälle auf Kinder mit weißer Hautfarbe, während rund 25% der schwarzafrikanischen Kinder eine Umbilikalhernie haben (Evans A., 1941; Willital G. & Lehmann R., 2000, S.826). Jackson & Moglen (1970) vergleichen die Inzidenz der Umbilikalhernien bei weißen und schwarzafrikanischen Säuglingen (<1 Jahr alt): Während diese bei weißen Kindern nur 1,9% beträgt, liegt sie bei schwarzen Kindern sogar bei 41%. Die Ursache des häufigeren Auftretens der

Hernia umbilicalis in der dunkelhäutigen Bevölkerung liegt anscheinend am Fehlen der umbilikalen Faszie (Willital G. & Lehmann R., 2000, S.827).

Frühgeborene haben ein höheres Risiko einer Umbilikalhernie evtl. aufgrund der Unterbrechung der Entwicklung des Fötus im Mutterleib und der unnatürlich frühen Trennung der Nabelschnur (Bevacqua J., 2009). Bei Frühgeborenen oder sogenannten *low birth weight infants*, mit einem Gewicht von 1000 g bis 1500 g, treten lt. Lassaletta et al. (1975) sowie lt. Lehrbuch der Chirurgie im Kindesalter (Willital G. & Lehmann R., 2000, S.827) etwa 75% aller Umbilikalhernien auf. Bei Frühgeborenen bzw. Neugeborenen mit einem Geburtsgewicht von >2500 g sind Umbilikalhernien mit einer relativen Häufigkeit aller Umbilikalhernien von etwa 21% deutlich seltener (Lassaletta L. et al., 1975). Vohr B. et al. (1977) erklären sich die erhöhte Inzidenz der Umbilikalhernie bei *low birth weight infants* aus der Kombination der unzureichenden Entwicklung der anterioren Bauchwand aufgrund der kurzen Entwicklungszeit im Bauch der Mutter mit einem erhöhten intraabdominellen Druck aufgrund eines, bei Frühgeborenen vermehrt auftretenden, Atemnotsyndroms.

Die Inzidenz korreliert mit Alter, Ethnie, Gestationsalter, Dystrophie sowie bestimmten Krankheitsbildern, wie z.B. Mukopolysaccharidosen, Trisomien und Hypothyreoidismus (Schweinitz D. & Ure B., 2013, S.576). Zusätzlich konnte man einen Zusammenhang mit vermehrtem Pressen bei Darmpassagestörungen und dem kindlichen Atemnotsyndrom feststellen (Willital G. & Lehmann R., 2000, S.827; Vohr B. et al., 1977).

Es bestehen keine Geschlechterunterschiede in der Häufigkeit des Entstehens der Hernia umbilicalis - Jungen und Mädchen sind dabei im Verhältnis von 1:1 gleich oft vom Auftreten einer Umbilikalhernie betroffen (Schweinitz D. & Ure B., 2013, S.576).

1.2 Entstehung des Bauchnabels – Grundlagen der Anatomie und Embryologie

Um verschiedene Differentialdiagnosen (z.B. Omphalocele, Gastroschisis, Paraumbilikalhernie, epigastrische Hernie) der Umbilikalhernie berücksichtigen und richtig unterscheiden zu können, ist es unabdinglich einige Grundzüge der

Anatomie und Embryologie in Bezug auf die Entwicklung des Bauchnabels zu kennen.

Der Bauchnabel bzw. die Bauchnabelschnur nehmen in der Entwicklung und Embryologie eine zentrale Rolle als Versorgungsorgan des Ungeborenen im Mutterleib ein. Das Kind wird über die Nabelschnurgefäße mit lebenswichtigen Nährstoffen und Sauerstoff versorgt (AMBOSS, 2022). Unmittelbar nach der Geburt wird die Bauchnabelschnur abgetrennt und es bleibt kurzzeitig ein Bauchnabelstumpf, der einige Tage nach der Geburt abfällt, zurück. Der Bauchnabel stellt eine Schwachstelle in der vorderen Abdominalwand dar, die häufig anfällig für Herniationen ist (Hegazy A., 2016, S.271). Insbesondere bei Neugeborenen sollte daher der Bauchnabel genau examiniert werden. Bauchwanddefekte können in dieser Art und Weise normalerweise gut erkannt werden.

1.2.1 Anatomie

Der Bauchnabel befindet sich bei der Mehrzahl der Menschen im Zentrum des Abdomens. Selbstverständlich kann die Position des Bauchnabels variieren – manchmal liegt er etwas höher oder tiefer – aber grundsätzlich kann man sich bei Erwachsenen als Orientierungspunkt den höchsten Punkt der Cristae iliacae, ventral des vierten Lendenwirbels vorstellen. Bei Neugeborenen liegt der Bauchnabel auf einer Strecke von ca. 60% nach kaudal gehend auf der Linie, die sich vom Xiphoid bis zur oberen Grenze der Symphysis pubis erstreckt (Hegazy A., 2016, S.272).

Der Bauchnabel wird lateral (links und rechts) von den beiden M. recti abdominis, hinten vom parietalen Peritoneum und vorne von der Haut begrenzt (Woods G., 1953). Wie bereits einleitend erwähnt, stellt der Nabelring ein Überbleibsel der Nabelschnur dar, welche durch die Peritonealwand hindurch eine kleine Lücke in der Linea alba zwischen den beiden Mm. recti abdominis durchtritt. Es gibt 3 essenzielle Strukturen, die für den Verschluss des Nabelrings von Bedeutung sind (Willital G. & Lehmann R., 2000, S.827):

1. Das **Ligamentum rotundum**, das die obliterierte V.umbilicalis darstellt. Es erstreckt sich vom oberen Rand des Nabelrings bis zum unteren Rand. Dort

ist es fest mit der unteren Ausdehnung verwachsen und verstärkt so den Nabelring.

2. Die **Fascia transversalis** verläuft über die Innenseite des Nabelrings und wird von Peritoneum bedeckt. Im Bereich des Nabelrings wird sie stärker und bildet die Umbilikalfaszie.
3. Die **Rektusmuskeln** umgeben den Nabelring lateral und halten ihn so in seiner Position. Im Rahmen des Wachstums der Mm. recti abdominis wird der Nabelring eingeengt und so wird auch seine unphysiologische Vergrößerung verhindert.

Eine anatomische Besonderheit, die oft mit Umbilikalhernien vergesellschaftet ist, ist die Diastasis recti: Diese stellt ein unvollständiges Zusammenwachsen der Fasern des M. rectus abdominis dar. Auf der Medianlinie entsteht eine „Lücke“ im Abdomen des Kindes, der sich vom Xiphoid bis zum Nabel erstreckt (Bevacqua J., 2009).

1.2.2 Embryologie

In der 4. Entwicklungswoche werden durch die Kopf-, Steiß- und Lateralfalten des Embryos die ventrale und laterale äußere Wand des Körpers hervorgebracht. Gleichzeitig trennt sich im Inneren die Darmanlage vom Dottersack ab. Im Zuge dieses Vorganges beginnt sich auch der Bauchnabel in Form eines Umbilikalrings zu entwickeln. Die Verbindung zwischen intraembryonaler Darmanlage und extraembryonalem Dottersack wird zum Dottersackstiel verschmälert. Kranial befindet sich die dann die Darmanlage in Form des Vorderdarms in der Kopfregion, kaudal liegt die Darmanlage als Hinterdarm in der Steißregion und dazwischen bzw. der mittlere Anteil bildet den Mitteldarm aus. Dieser bleibt über den ausgebildeten Dottersackstiel mit der sich entwickelnden Nabelregion (Ductus omphaloentericus) verbunden. Am Ende der 4. Entwicklungswoche des Embryos beginnt der Darm deutlich in die Länge zu wachsen und bildet die primäre Darmschleife, die nach ventral zeigt. Dorsal ist diese Darmschleife durch ein breites dorsales Mesenterium mit der hinteren Bauchwand in Verbindung. Zwischen dem kranialen und kaudalen Schenkel der Darmschleife geht der Dottersackstiel ab. Dieser dehnt sich durch das Nabelzölom in das extraembryonale Zölom im Nabelstrang aus und begleitet sodann den engeren

Ductus omphaloentericus sowie die beiden Dottersackgefäße (Moore K. & Mark G., 2013) Der Ductus omphaloentericus verschließt sich bald darauf in der 5.-9. Entwicklungswoche.

Übrig bleibt ein Reststrang, der sich vom Ileum zum Bauchnabel erstreckt. Das Amnion nähert sich dem Verbindungsstrang an. Dieser Verbindungsstrang enthält eine Ausstülpung des Hinterdarms (Allantois), den Dottergang und den Ansatz des Dottersacks. Diese Strukturen werden von der Amnionmembran umhüllt. Dadurch werden schließlich der Umbilikalring und die Nabelschnur geformt. Sobald sich die Nabelschnur verlängert, bilden sich der Dottergang und der Dottersack zurück. In der 6.SSW schwillt das Intestinum an und entwickelt sich so zu einer Vorwölbung in der Nabelschnur (Hegazy A., 2016, S.272-73). Unter dieser Verlagerung von Teilen des Darms aus der embryonalen Bauchhöhle heraus versteht man den physiologischen Nabelbruch. Als Ursache für den physiologischen Nabelbruch wird angenommen, dass der sehr schnell wachsende Mitteldarm im Peritonealraum nicht ausreichend Platz hat, da zu dieser Zeit v.a. auch andere Organe wie die Leber oder die Nieren sehr viel Platz im Bauchraum einnehmen (Moore K. & Mark G., 2013). Die Vorwölbung des physiologischen Nabelbruchs verkümmert in der 10.-12.SSW wieder, da durch die Vergrößerung der Abdominalhöhle mehr Platz entsteht. Die Nabelschnur enthält die Vena umbilicalis und die zwei Arteriae umbilicales, die eingebettet in Wharton'scher Sulze liegen. Dieses Gebilde nennt man schließlich die „definitive Nabelschnur“. Sowohl der Dottergang mit seinen Gefäßen als auch der Dottersack bilden sich vor der Geburt zurück. Nach der Geburt verschließen sich die Umbilikalgefäße und formen sich zu Ligamentae um. Das Ligamentum teres wird durch die V. umbilicalis gebildet und verbindet Bauchnabel und Leber, die Aa. umbilicales verschließen sich nach der Geburt an ihren distalen Enden und werden ebenfalls zu einer Bandstruktur (Ligamentum umbilicale laterale) umgewandelt. Der proximale Anteil der zwei Arterien bleibt bestehen und formt die Aa. vesicales superiores, welche die Harnblase versorgen. Der Urachus wird gleichzeitig ebenfalls verschlossen und formt das mediane umbilikale Band, das den Apex der Harnblase mit dem Bauchnabel verbindet (Hegazy A., 2016, S.272-73).

Circa 2 Wochen nach der Geburt sollten die Nabelschnurreste, die nach der Abnabelung noch vorhanden sind, abgefallen sein. Während dieser frühen postnatalen Phase sollte auch die Faszie, die unter dem Nabel liegt, geschlossen

sein. Nach dieser Zeit werden viele Umbilikalhernien das erste Mal am typisch vorgewölbten Nabel erkannt (Bevacqua J., 2009).

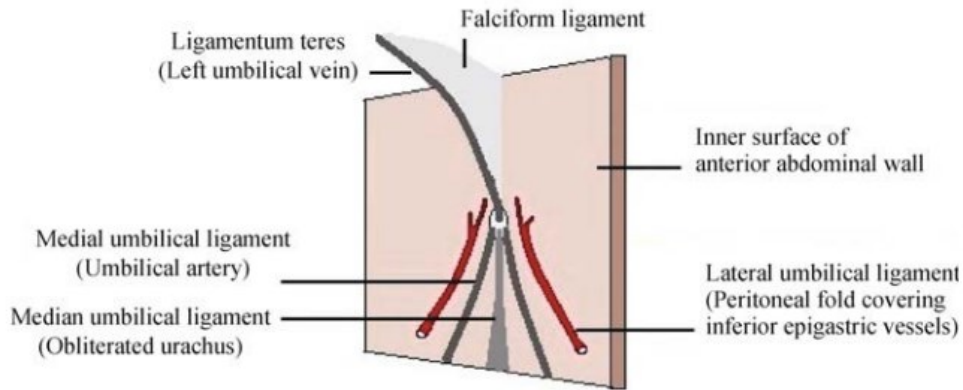


Abbildung 1: Entstehung der Bandstrukturen am Bauchnabel (Quelle: Hegazy A., 2016, S.273)

Wenn sich der Nabel nicht ordnungsgemäß entwickelt, entstehen kongenitale Anomalien des Bauchnabels. Dazu gehören u.a. das vollständige Fehlen des Bauchnabels, Abweichungen in der anatomischen Lage des Bauchnabels, eine sehr späte Ablösung des Nabelschnur-Stumpfes, Fragmente des Dottergangs mit seinen verschiedenen Variationen (z.B. Meckel-Divertikel), Überreste des Urachus (= Urharngang), Umbilikalgranulome, Gefäßanomalien, Gastroschisis und Hernien (Hegazy A., 2016, S.274). Die Umbilikalhernie wird in dieser Diplomarbeit Schwerpunkt sein.

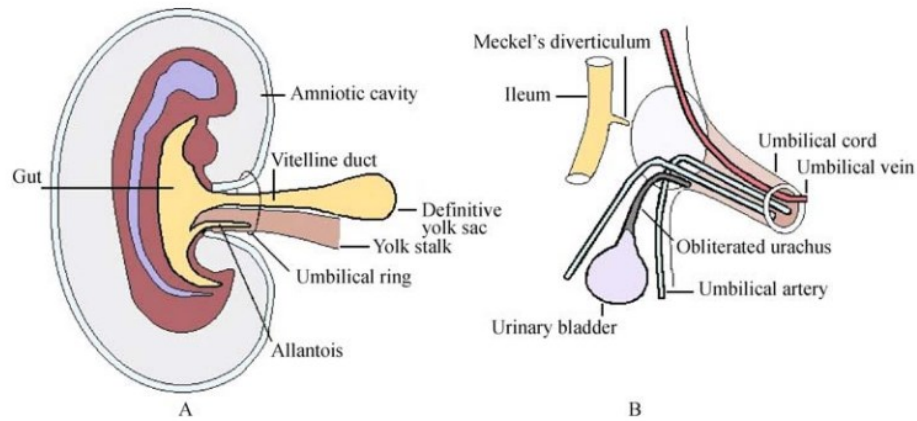


Abbildung 2 – Bild A: Faltung des Embryos und Bildung der primitiven Nabelschnur; Bild B: fertig ausgebildete Nabelschnur (Quelle: Hegazy A., 2016, S. 273)

1.3 Ätiologie

Der Umbilikalring stellt eine Schwachstelle der Linea alba dar, welche den kollagenen Anteil der vorderen Abdominalwand ausmacht. In der Bauchwand existieren transversale und schräge kollagene Fasern, wobei die transversalen Fasern für den Widerstand gegen intraabdominellen Druck zuständig sind und die schrägen Fasern wichtig für die Bewegung der vorderen Abdominalwand sind (Mostafa M. et al. 2020). Im Normalfall verschließt sich der Umbilikalring, wenn die Bauchmuskeln wachsen und wenn es infolgedessen zu einem Verschmelzen der einzelnen Faszien-schichten kommt. Bleibt dieser Prozess aus, oder findet erst später statt, kommt es zum Entstehen der Hernia umbilicalis (Troullioud L. et al., 2022). Auch eine v-förmige Spaltung des Ligamentum rotundum am proximalen Rand des Umbilikalrings kann zur Entstehung der Umbilikalhernie führen. Durch das Auseinanderweichen des physiologischerweise den Umbilikalring verstärkenden Ligaments wird der Nabelring nach oben hin erweitert und die Verstärkung fehlt. Ein weiterer Mechanismus im Entstehen einer Umbilikalhernie kann eine Anomalie der Plica umbilicalis mediana (=Urachus) sein. Normalerweise ist diese mit der distalen Zirkumferenz des Nabelrings verwachsen. Kommt es aber zu einer v-förmigen Aufspaltung des Urachus distal des Umbilikalrings, so wird dort das Entstehen einer Schwachstelle gefördert und es kommt wiederum zu einer Erweiterung des Nabelrings. Eine weitere Ursache der Umbilikalhernie ist ein komplettes Fehlen oder auch das teilweise Fehlen der Fascia transversalis. Dies

ist bei dunkelhäutigen Kindern meistens der Grund für eine Hernia umbilicalis (Willital G. & Lehmann R., 2000, S.827-28).

Ursache für eine Hernia umbilicalis kann auch eine Steigerung des intraabdominalen Drucks beim Kind sein. Hier kommt es zu einer Vorwölbung des parietalen Peritoneums, noch bevor sich der Bauchnabel vernarben kann. Dadurch bildet sich im Bereich des Anulus umbilicalis eine Hernia umbilicalis (AMBOSS, 2022, Hernien).

Durch den unvollständigen Verschluss der Faszie des Umbilikalrings (Richtet-Faszie) und die dadurch bleibende kleine Lücke kann es zum Austreten intraabdominellen Inhalts kommen (Troullioud L. et al., 2022).

Man kann grundsätzlich zwischen zwei Arten von Umbilikalhernien unterscheiden (Mostafa M. et al., 2020):

- ➔ **Direkter Typ:** Die Bauchabelhernie ist Folge einer zu schwachen bzw. nicht vorhandenen Richtet-Faszie. Sie befindet sich oft am oberen Rand des Bauchnabels, da hier weniger unterstützende kollagene Fasern vorhanden sind. Der direkte Typ kommt bei Säuglingen am häufigsten vor und verschließt sich meist von selbst, sobald die Faszie stärker ausgeprägt ist (Woods G., 1953).
- ➔ **Indirekter Typ:** Beim indirekten Typ tritt abdominaler Inhalt inklusive des Peritoneums (z.B. ein Teil des Omentum majus oder Darm) durch einen Bruch hindurch, der direkt über dem umbilikalen Ring liegt (Mostafa M. et al., 2020). Diese Art von Hernia umbilicalis kommt eher im späteren Säuglingsalter, in der Kindheit und auch im Erwachsenenalter vor. Sie neigt eher dazu zu persistieren als die direkte Umbilikalhernie. Ebenfalls ist das Auftreten von operativen Komplikationen hier häufiger (Woods G., 1953).

1.4 Klinik

Klinisch präsentiert sich die Umbilikalhernie als halbkugelige Vorwölbung des Bauchnabels bzw. der Haut in der Gegend des Bauchnabels (siehe *Abb.3*). Ein Hautnabel, der durch ein zu peripheres Abnabeln nach der Geburt entsteht, kann mit einer Umbilikalhernie verwechselt werden. Der Palpationsbefund ist hier immer

beweisend, denn bei der Umbilikalhernie kann man eine Bruchlücke tasten oder es lässt sich Bruchsackinhalt reponieren.

Trigger für die atemsynchrone Vorwölbung der Hernie sind das kindliche Pressen oder Schreien. Die Vorwölbung begibt sich dann atemsynchron oder auch spontan wieder in die Ausgangsposition zurück. Besteht die Hernie über einen längeren Zeitraum oder ist sie sehr groß, so imponiert die Haut oft ausgedünnt und bläulich. Manchmal werden dadurch die hervorgetretenen Darmschlingen sichtbar. Der Bruchsackinhalt ist so gut wie immer tastbar. Beim Repositionsversuch der Hernia umbilicalis sind quatschende oder glucksende Geräusche zu hören. Grundsätzlich ist die Hernie in der Regel gut reponibel. Die Bruchpforte selbst ist meist kleiner als der Bruchinhalt, daher kommt es auch eher selten vor, dass Abdominalinhalt hindurchtritt (Obermaier et al., 2009, S.119; Willital G. & Lehmann R., 2000, S.828).

Zumeist sind die Patient:innen beschwerdefrei. Daraus resultiert, dass v.a. die Größe der Bruchlücke von Interesse bei der Verlaufskontrolle und der Indikationsstellung zur OP ist. Schweinitz D. & Ure B. (2013) beschreiben, dass sich Umbilikalhernien, die größer als 1,5 cm sind, deutlich seltener von selbst verschließen. Kaur M. et al. (2021) beschreiben in ihrer Studie, dass die Wahrscheinlichkeit, dass sich eine Umbilikalhernie spontan verschließt mit jedem mm, den sie wächst, um 5 % sinkt. Auch bei Frühgeborenen soll die Chance auf einen spontanen Verschluss um 80 % weniger wahrscheinlich sein (ebd., 2021). Umbilikalhernien, bei denen die Darmschlingen oder großes Netz ständig prolabieren, können bei den Säuglingen und Kindern anhaltende Beschwerden, wie ausgeprägten Meteorismus und Schmerzen verursachen. Daher ist der Aspekt der klinischen Beschwerden auch immer in die Indikationsstellung für eine chirurgische Sanierung der Bruchpforte miteinzubeziehen (Schweinitz D. & Ure B., 2013, S.576).

Inkarzerierte oder strangulierte Umbilikalhernien können sich bei der Erhebung des somatischen Status mit Druckschmerzhaftigkeit, einem aufgetriebenen, vorgewölbten Bauch und Erythem präsentieren (Troullioud L. et al., 2022).



Abbildung 3 – Klinisches Erscheinungsbild einer großen Umbilikalhernie beim Säugling (Quelle: Schweinitz D. & Ure B., 2013, S.576)

1.5 Diagnostik

Die Diagnostik der Umbilikalhernie gestaltet sich einfach. Eine gründliche Anamnese sowie die körperliche Untersuchung mit Inspektion und Palpation des Abdomens der Neugeborenen bzw. Kinder reicht meist aus, um die Diagnose einer Hernia umbilicalis stellen zu können. Wichtig ist es bei der Untersuchung zwischen einer Umbilikalhernie und einer Paraumbilikalhernie zu unterscheiden. Paraumbilikalhernien befinden sich oberhalb des Nabels und zeigen keine Tendenz zum spontanen Verschluss (Barreto L. et al. 2013). Zur Beurteilung der Größe der Umbilikalhernie, palpiert man diese mit dem Zeigefinger. Bei der

einfachen Palpation kann man auch feststellen, ob sich Bruchsackinhalt tasten lässt und ob die Umbilikalhernie reponibel ist. Quatschende oder glucksende Geräusche bei der Reposition können auf Darminhalt im Bruchsack hinweisen. Derbere Anteile sind oft zu tasten, wenn sich z.B. ein Teil des Omentum majus durch die Bruchlücke vorgewölbt hat (Willital G. & Lehmann R., 2000, S.828). Ein besonderes Augenmerk muss auf klinische Zeichen einer Inkarzeration (Darm oder großes Netz im Bruchsack eingeklemmt) oder Strangulation (Abschnürung von der Blutversorgung des inkarzerierten Darms) gelegt werden. Zu diesen Charakteristika gehört ein schmerzhafter, fester, in der Größe nicht reduzierbarer Knoten im Bereich des Bauchnabels. Manchmal wird eine Inkarzeration oder Strangulation durch grünliches, galliges Erbrechen begleitet (Barreto L. et al., 2013).

Es werden keine weiterführenden klinischen Tests empfohlen, evtl. kann in besonderen Fällen der/die Kinderärzt:in eine Sonographie zur Größenbestimmung der Bruchpforte anwenden. Dabei kann die Größe der Lücke genau vermessen werden und im Verlauf können die Ergebnisse miteinander verglichen werden (ist eine Rückbildung der Bruchlücke beobachtbar? Ist die Bruchlücke größer geworden?) (Troullioud L. et al., 2022; Willital G. & Lehmann R., 2000, S.828). Ein außerordentlich wichtiger Teil der Diagnosestellung ist es, mit den oft besorgten Erziehungsberechtigten zu sprechen, um für die Aufklärung des Sachverhalts zu sorgen (Troullioud L. et al., 2022).

Außerdem ist eine Beratung hinsichtlich des weiteren Vorgehens bereits zum Zeitpunkt der ersten Diagnosestellung hilfreich. Man sollte den Eltern auf jeden Fall mit auf den Weg geben, dass z.B. das alte Märchen, nach dem das Einlegen einer Münze in den Bauchnabel helfen sollte, dass sich der Bruch verschließen würde, nicht der Wahrheit entspricht (Gill F., 1998).

Ein Routine Follow-Up beim niedergelassenen Kinderarzt ist nicht erforderlich, wenn eine unkomplizierte Umbilikalhernie vorliegt und keine OP-Indikation besteht. Die Eltern müssen sich nur melden, falls Probleme auftauchen sollten oder wenn die Umbilikalhernie nach einem Alter von 4 Jahren nicht verschwunden ist (Barreto L. et al., 2013).

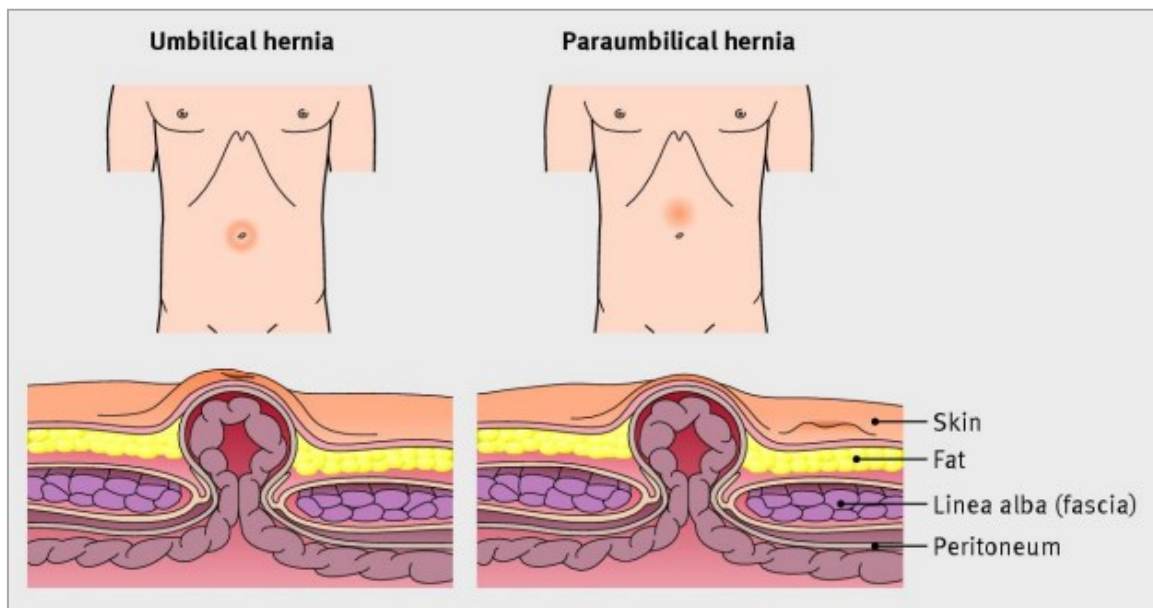


Abbildung 4 – Unterscheidung der Umbilikalhernie von der Paraumbilikalhernie
 (Quelle: Barreto L. et al, 2013)

1.6 Differentialdiagnosen

Zu den Differentialdiagnosen der Umbilikalhernie gehören die im Neugeborenenalter am häufigsten vorkommenden Defekte der vorderen Bauchwand - die Omphalozele und die Gastroschisis. Bei älteren Kindern sowie bei Erwachsenen ist als Differentialdiagnose an eine Rektusdiastase zu denken (AMBOSS, 2022).

1.6.1 Omphalozele

Die Omphalozele oder sog. Nabelschnurbruch, ist ein kongenitaler Bauchdeckendefekt, der so groß wie ein Tischtennisball oder sogar Handball werden kann. Die Häufigkeit liegt bei 1:4000 Geburten (DocCheck Flexikon, 2022).

Im pränatalen Ultraschall sieht man typischerweise einen Defekt in der Mittellinie des Abdomens mit einer Einklemmung von abdominellem Inhalt an der Basis der Nabelschnur (Adams A. et al., 2021).

Die Hernie, die sich als membranöser Sack präsentiert, beinhaltet Eingeweide - wie z.B. Darmbestandteile, die Leber, aber in manchen Fällen auch die Blase, die

Milz, den Magen, den Uterus und die Eierstöcke (Khan F. et al., 2019) – das innen durch Peritoneum und außen durch Amnion bedeckt wird. In der mittleren Schichte der Membran befindet sich Wharton'sche Sulze. Die Umbilikalvene und die Umbilikalarterien setzen an ebendieser Membran an. (Ledbetter D., 2012). Etwa die Hälfte aller Kinder mit einer Omphalozele leiden unter genetischen Syndromen und Malformationssyndromen, wie beispielsweise Trisomie 18 oder Trisomie 13 (Adams A. et al., 2021).

1.6.2 Gastroschisis

Die Gastroschisis oder auch Laparoschisis stellt eine üblicherweise nur ein paar Zentimeter große Bauchspalte dar, die in den meisten Fällen rechts vom Ansatz der Nabelschnur liegt. Die Häufigkeit dieses Bauchwanddefekts liegt bei ca. 4,5:10000 Geburten und tritt damit häufiger auf als der Nabelschnurbruch (Schweinitz D. & Ure B., 2013, S.556). Im Gegensatz zur Omphalocele gibt es bei der Gastroschisis nie einen Bruchsack, d.h. also, dass Darmschlingen ohne jeglichen Schutz außerhalb des Körpers liegen (Gortner L. & Meyer S., 2018). Oft sind die Darmschlingen ödematös aufgetrieben, miteinander verwachsen und fibrinbedeckt (Schweinitz D. & Ure B., 2013, S.557). Eine Gastroschisis wird meist bereits vor der Geburt mittels pränatalen Screening-Untersuchungen diagnostiziert. Die Nabelschnur ist bei der Gastroschisis immer ohne Defekte. Auch bezüglich des Auftretens von Begleiterkrankungen oder -syndromen unterscheidet sich die Gastroschisis von der Omphalozele, denn die Gastroschisis ist meist nicht mit Chromosomenanomalien oder anderen anatomischen Fehlbildungen vergesellschaftet (Lepigeon K. et al., 2014).

1.6.3 Epigastrische Hernien

Eine epigastrische Hernie ist ebenfalls ein Resultat eines Entwicklungsfehlers in den letzten Entwicklungsschritten der Bauchwand. Die Mm. recti abdominis sollten sich eigentlich bis zur Linea alba einander annähern. Eine epigastrische Hernie entsteht dann, wenn sich die Rektusmuskeln in der oberen Mittellinie an der Linea alba treffen (Kelly K. & Ponsky T., 2013). Es tritt bei einer epigastrischen Hernie meist nur präperitoneales Fettgewebe oberhalb des Umbilikus durch Lücken in der

Linea alba unter die Haut aus. Meist sind epigastrische Hernien symptomlos, können aber auch Schmerzen verursachen (Moore K. & Torchia M., 2013). Epigastrische Hernien treten bei Kindern mit einer relativen Häufigkeit von 5% auf (Kelly K. & Ponsky T., 2013).

1.7 Komplikationen

Die Symptome der komplizierten Umbilikalhernie bei Kindern beinhalten Schmerzen, Erbrechen und auch Obstipation (Brown R. et al., 2006). Komplikationen, wie eine Inkarzeration oder die offene Ruptur, im Rahmen einer Umbilikalhernie treten sehr selten auf (Schweinitz D. & Ure B., 2013, S.576). Untersuchungen zeigten, dass Inkarzerationen nur in 1 von 1500 Umbilikalhernien vorkommen (Blumberg N., 1980). Willital G. & Lehmann R. (2000, S.826) beschreiben, dass bei 1750 Kindern in einer Untersuchung in 4,8% Inkarzerationen auftraten. Barreto L. et al. (2013) sprechen von einer Inzidenz von Inkarzerationen und Strangulationen von <1%. Bei dunkelhäutigen Kindern treten Komplikationen häufiger auf, was allerdings in erster Linie wahrscheinlich auf die höhere Inzidenz der Umbilikalhernie bei dieser Bevölkerungsgruppe zurückzuführen ist (Brown R. et al., 2006). Die Häufigkeit des Auftretens von komplizierten Umbilikalhernien änderte sich in den letzten 50 Jahren lt. einer Studie von Zendejas B. et al. (2011) nicht. Ameh E. (2004) schreibt in seinem Kommentar zu einem Paper von Keshtgar and Griffiths (Keshtgar A. & Griffiths M., 2003), dass er bei seinen eigenen Erfahrungen als Kinderchirurg in einem Krankenhaus in Nigeria beobachten konnte, dass Komplikationen in Form von Inkarzerationen hauptsächlich bei Kindern auftraten, die eine Hernia umbilicalis mit einem Durchmesser von $\geq 1,5$ cm hatten (Ameh E., 2004). Die Mortalität im Rahmen von inkarzerierten Umbilikalhernien ist verschwindend gering, da diese bei aufmerksamer Observanz gut behandelt werden können (Chirdan L. et al., 2006). Daraus ergibt sich, dass bei komplikationslosen Umbilikalhernien grundsätzlich ein möglicher chirurgischer Verschluss durch Patient:innen und deren Erziehungsberechtigte (mit)bestimmt werden bzw. generell bis zu einem Alter von 4 Jahren zugewartet werden sollte (ABIM Foundation, 2019), aber bei einer Inkarzeration akut operiert werden muss (Ireland

A. et al., 2014), um die Entwicklung einer Strangulation oder eines Gangrāns zu verhindern (Chirdan et al., 2006). Bei Inkarzerationen, bei denen der/die Kinderchirurg:in es schafft, die Inkarzeration momentan manuell zu reduzieren, kann alternativ auch erst 1-2 Wochen nach Auftreten der Komplikation operiert werden (Hills-Dunlap J. et al., 2020).

1.8 Therapie/Management der Umbilikalhernie bei Kindern

1.8.1 Konservatives Vorgehen und OP-Indikation

In einer Studie, die im Jahr 2020 im *Journal of Pediatrics* (vgl. Zens T. et al., 2019) erschien, ist zu lesen, dass bei Umbilikalhernien, die bei Neugeborenen auftreten, grundsätzlich die Strategie des *Watchful Waiting* bevorzugt wird. Allerdings liegen keine strikten Guidelines für das Management v.a. der unkomplizierten Umbilikalhernien vor. Laut Literatur verschließen sich in der Mehrzahl der Fälle (bis zu 90% oder sogar mehr) die Bruchlücken innerhalb der ersten vier Lebensjahre von selbst (Woods et al., 1953). Der spontane Verschluss korreliert u.a. stark mit der primären Größe der Hernia umbilicalis. Umbilikalhernien, die kleiner als 0,5 cm im Durchmesser sind, tendieren eher dazu, sich in den ersten zwei Lebensjahren zu verschließen. Im Gegensatz dazu verschließen sich Umbilikalhernien, die mehr als 1 cm im Durchmesser messen, meist nicht vor Beginn des 5. Lebensjahres oder sogar gar nie (Zendejas B. et al., 2011). Obermair et al. (2009, S.120) empfehlen, dass mindestens bis zu einem Alter von zwei Jahren mit einer Operation zugewartet wird. Optimalerweise zögern Kinderchirurg:innen in der Praxis bei asymptomatischen Umbilikalhernien die OP allerdings sogar bis zu einem Alter von 4-5 Jahren hinaus (Kohler J. et al, 2020). Ein Grund für die vorteilhafte Möglichkeit des Zuwartens mit einer Operation ist, dass Umbilikalhernien nur in den seltensten Fällen Komplikationen, wie Inkarzerationen (1:1500 Fälle) verursachen (Blumberg N., 1980). Außerdem ist es notwendig zu bedenken, dass jeder operative Eingriff selbst Komplikationen mit sich bringt und häufige Vollnarkosen in so jungem Alter Folgeschäden für die kleinen Kinder haben können. Daher ist gut zu evaluieren, ob und wann eine Operation aufgrund einer Umbilikalhernie notwendig ist (Zens T. et al., 2017). Als dringliche Indikation zur Operation ist die Inkarzeration der Umbilikalhernie zu sehen. Ein elektiver Eingriff sollte lt. Willital & Lehmann (2000) dann geplant

werden, wenn der Durchmesser des Nabelrings 15 mm oder mehr misst, die Haut am Nabel durchsichtig und gespannt erscheint und Bruchsackinhalt vorhanden ist und wenn die Umbilikalhernie ständig reponiert werden muss. Keine Indikation für eine Operation bzw. die Möglichkeit zur reinen Observanz besteht dann, wenn der Durchmesser der Bruchlücke weniger als 15 mm groß ist, es sich um ein Neugeborenes oder einen Säugling handelt, keine Zeichen einer Inkarzeration und keine Gedeihstörungen vorhanden sind. Wie schon erwähnt, neigt die Umbilikalhernie dazu sich selbstständig zu verkleinern, denn durch eine Kontraktion der Mm. recti abdominis kommt es zu einer Entspannung des Lig. rotundum sowie der Plica umbilicalis und so zu einer Selbstreaktion, d.h. die Bruchpforte verschließt sich von selbst. Die kongenitale Umbilikalhernie ist die einzige Hernie im Kindesalter, die sich im Laufe des ersten Lebensjahres von selbst verkleinern kann und somit zu einem Spontanverschluss führt (Willital G. & Lehmann R., 2000, S. 828).

In einer Studie, die operative Verschlüsse im Zeitraum von 1956-2009 in Minnesota, Vereinigte Staaten, untersuchte (Zendejas B. et al., 2011), wurde herausgefunden, dass in erster Linie Kinder einem Umbilikalhernien-Verschluss unterzogen werden, bei denen entweder eine große Umbilikalhernie vorliegt (>1 cm), oder bei denen die Hernie bis zu einem Alter von 5 Jahren oder mehr persistiert. Der zweithäufigste Grund, der zu einem operativen Verschluss einer Umbilikalhernie führt, liegt darin, dass man die Hernie im Rahmen einer anderen OP (v.a. im Rahmen eines Leistenhernien-Verschlusses) verschließt. Lt. Zendejas B. et al. (2011) ist in 10% der Fälle die Sorge der Eltern eine Indikation für eine Operation. Am seltensten kommen Notfalls-Operationen, die z.B. aufgrund von Inkarzerationen, Darmfisteln, Strangulationen und Eviszerationen durchgeführt werden, vor.

Fakt ist, dass der Umbilikalhernien-Verschluss ein Eingriff ist, der mit einer niedrigen postoperativen Morbidität von 2% und einer geringen Wahrscheinlichkeit des Wiederauftretens der Hernia umbilicalis nach der Operation verbunden ist.

Mögliche postoperativ auftretende Probleme können beispielsweise Wundinfektionen, Hämatome und Serome sein (ebd., 2011).

Zwingende Indikationen für eine chirurgische Sanierung der Umbilikalhernie stellen Inkarzerationen (Notfallindikation!) oder deutliche Beschwerden, wie z.B.

häufiges Erbrechen oder Schmerzen, dar. Außerdem operieren Kinderchirurg:innen, wie an anderer Stelle bereits erwähnt, immer, wenn eine Diskrepanz zwischen der Größe der Bruchlücke und der restlichen Abdominalwand besteht. In diesem Fall ist eine Verkleinerung des Bruches innerhalb der ersten 4-5 Lebensjahre nicht zu erwarten (Obermaier et al., 2009, S.120).

Eine US-amerikanische Studie, die von 2012-2015 durchgeführt wurde, fand allerdings heraus, dass immer noch sehr häufig in einem Alter operiert wird, in dem eigentlich noch die Möglichkeit eines spontanen Verschlusses bestehe und das, obwohl operative Eingriffe Risiken für Kleinkinder und Babies mit sich bringen (Kohler J. et al, 2020). In einigen Spitälern in Amerika sind mehr als 50 % der Kinder bei der Operation der Umbilikalhernie 3 Jahre alt oder jünger (Hills-Dunlap J., 2020).

Kinder, die in einem Alter von weniger als 4 Jahren einem operativen Verschluss der Hernia umbilicalis unterzogen werden, haben ein signifikant höheres Risiko, dass die Umbilikalhernie nach einer Operation wieder auftritt. Am größten ist die Wahrscheinlichkeit für Kinder unter 2 Jahren, dass sie postoperative Schwierigkeiten wie z.B. postoperative Schmerzen, respiratorische Probleme oder Verstopfung haben und daher auf der Notfallaufnahme wieder vorstellig werden (Kohler J. et al, 2020). Insgesamt sind Rezidive von Umbilikalhernien nach einer Operation mit einer Häufigkeit von 2% sehr selten. Am ehesten würden diese Rezidive aufgrund von technischen Fehlern durch den/die Operateur:in auftreten (Zendejas B. et al., 2011).

Die US-amerikanische Studie von Hills-Dunlap et al. (2019) zeigte auf, dass ein niedriger sozioökonomischer Status mit einem früheren, evtl. gar nicht notwendigen operativen Verschluss der Umbilikalhernie in Zusammenhang steht. Diese paradoxe Kausalität lässt sich z.B. damit erklären, dass ein niedriger sozioökonomischer Status mit einem höheren Risiko einer symptomatischen Hernia umbilicalis assoziiert ist. Daher neigen die Ärzt:innen möglicherweise eher zu einer frühen OP, um Inkarzerationen zu vermeiden.

Als zusätzliche konservative Therapievarianten zum *Watchful Waiting* sind auch heute noch Nabelbandagen oder Nabelpflaster in der Praxis im Einsatz. Durch diese erhofft man sich, dass sich die Hernie verschließt, ohne operieren zu

müssen. Mit dem sogenannten *adhesive strapping* meint man die Unterstützung beim natürlichen Verschluss der Umbilikalhernie, indem zuerst Bruchsackinhalt in den Bauchraum reponiert, der Bruch danach mit einem Wattekügelchen gedeckt und dann mit einem elastischen Klebestreifen verschlossen wird (Yanagisawa S. et al., 2015). Das Prinzip dahinter sieht so aus, dass durch Zug an der Haut in horizontaler Richtung die Bruchpforte adaptiert werden soll. Diese Idee ist laut Obermaier et al. (2009) allerdings falsch, da die Haut durch dieses Vorgehen eingeeengt wird und die Faszie sich nicht mitbewegt, wodurch eine ausreichende bzw. normale Funktion der Bauchmuskeln verhindert würde.

Komplikationen, die durch das *adhesive strapping* hervorgerufen werden können, sind Hautirritationen und Exkorationen (Haworth et al., 1956; Yanagisawa S. et al., 2015).

Einige wenige Studien zeigen auf, dass das *adhesive strapping* zu einem etwas früheren Verschluss der Umbilikalhernie führen kann. In einer Studie, die 2015 in *Pediatrics International* veröffentlicht wurde (Yanagisawa S. et al., 2015), wurde untersucht, ob die Behandlung der Hernia umbilicalis mit dem sog. *adhesive strapping* sinnvoll ist oder nicht. Schon in den 1950er Jahren wurde diese Methode angewandt, sie wurde später jedoch aufgrund fehlender Studienlage nicht mehr ausgeübt. In dieser klinischen Studie wollte man aufzeigen, welche Vorteile *adhesive strapping* gegenüber eines reinen „wait-and-see“-Zugangs hat. Die Ergebnisse zeigten, dass bei der Mehrheit der Babies und Kleinkinder, die mit dieser Methode behandelt wurden, ein früherer Verschluss (nach 2-13 Wochen) möglich wurde als bei Kindern, bei denen reine Observanz angewandt wurde. Eine notwendige Operation bei Nicht-Verschluss der Umbilikalhernie kann durch diese Methode allerdings nicht ersetzt werden, man konnte in der Studie einzig eine unkompliziertere Operation nach der Anwendung des *adhesive strapping* beobachten. Auch eine Studie von Kurobe et al. (2020) konnte bestätigen, dass es bei reiner Observanz verglichen mit *adhesive strapping* keinen Unterschied in der Heilungsrate gibt, sehr wohl aber bezüglich der Schnelligkeit des Verschlusses. Mit einem durchschnittlichen Verschlussalter von 3,9 Monaten ist die Variante des *adhesive strapping* der reinen Observanz, bei der das durchschnittliche Verschlussalter bei 13,5 Monaten liegt, deutlich überlegen.

Durch das *adhesive strapping* kann außerdem bei einer allfälligen Operation erreicht werden, dass die OP-Dauer weniger lang ist und die Operation an sich erleichtert wird, da das Volumen der Hernia umbilicalis durch das *adhesive strapping* bereits im Vorhinein verkleinert bzw. überschüssige Haut reduziert wird (Hayashida M. et al., 2017).

1.8.2 Operation

Die Operation im Rahmen des Verschlusses einer Hernia umbilicalis ist ein planbarer minimal-invasiver Eingriff und kann im Normalfall im ambulanten Setting durchgeführt werden. Ausgenommen von einer ambulanten Operation sind Neugeborene und Kleinkinder (Willital G. & Lehmann R., 2000, S.827). Der operative Verschluss wird hauptsächlich mit der offenen Operationsmethode durchgeführt und hat eine geringe Komplikationsrate (Miller R. et al., 2017). Die laparoskopische Operationstechnik wird beim Verschluss von Umbilikalhernien nur selten angewandt (Appleby P. et al., 2018). Durchschnittlich wird laut einer neueren kanadischen Studie in einem Alter von 3,6 Jahren operiert (Kaur M. et al., 2021) und es ist lt. Willital & Lehmann (2000, S.827) nur bei jedem 10. Kind eine Indikation für eine OP gegeben. Nach der Operation einer Leistenhernie ist die Umbilikalhernie die zweithäufigste Operation im Kindesalter (ebd., S.827).

1.8.2.1 Operationstechnik

Zu Beginn wird eine supraumbilikale semizirkuläre Hautinzision gemacht (Willital G. & Lehmann R., S.830). Obermaier et al. (2009) beispielsweise beschreiben einen infraumbilikalen Hautschnitt, dieser sollte lt. Willital & Lehmann (2000) allerdings nicht gemacht werden, da bei dieser Zugangsweise ein evtl. dort gelegener offener Urachus verletzt werden könnte. Durch solch eine Verletzung kann sich im späteren Lebensalter eine Urinphlegmone (Eiterbildung in der Bauchhöhle) entwickeln.

Der supraumbilikal gesetzte Hautschnitt geht dann durch das subkutane Fettgewebe bis auf die Linea alba. (Willital G. & Lehmann R., 2000, S.830). Da der Bauchnabel an einer gut sichtbaren Stelle liegt, möchte der/die Chirurg:in auf ein kosmetisch schönes Ergebnis achten. Dies gelingt am besten, indem der/die Operateur:in die Hautkante des Nabeltrichters mit zwei feinen chirurgischen Pinzetten fasst und diese horizontal spannt. So entsteht eine Falte, auf deren

Spitze gerade inzidiert werden kann. Danach erfolgt die Präparation in die Tiefe, die Linea alba wird dargestellt und die Subcutis stumpf auf beiden Seiten Richtung kranial disseziert, bis es möglich ist, den Bruch zu umgehen (Obermair et al., 2009, S.120). Es folgt das Präparieren des Bruchsackes lateral und ventral (Willital G. & Lehmann R., 2000, S.830). Im nächsten Schritt löst der/die Chirurg:in die Spitze des Bruchsacks scharf von der Innenseite der Nabelhaut ab (Obermair et al., 2009, S.120).

Für den Verschluss der Bruchlücke wird zuerst die Nabelhaut hinaufgeklappt. Sodann wird eine zirkuläre Inzision am Rand der Bruchlücke durchgeführt und der Bruchsack abgetrennt. Zugenäht wird mittels eines resorbierbaren Fadens mit einer kraniokaudal gestochenen Naht. Die Nahtlinie soll quer verlaufen, weil die Kraft hauptsächlich transversal auf die Bauchdecke einwirkt. Überschüssige Haut wird entfernt. Um einen Bauchnabeltrichter wiederherzustellen, wird die Haut auf der Innenseite der Faszie angenäht (Miller R. et al., 2017; Fassiadis N. et al., 2004). Sobald der Hautverschluss erfolgt ist, soll in das rekonstruierte Nabelgrübchen ein kleiner Tupfer gelegt werden. Dadurch kann die Haut des Bauchnabels mit der darunterliegenden Faszie in Berührung kommen und auch postoperative Komplikationen wie Hämatome oder Serome können vermieden werden. Wichtig zu erwähnen ist, dass die Fasziodopplung nach Mayo bei Kindern nicht angewandt werden soll (Willital R. & Lehmann G., 2000, S.830-31).

Durch einen indizierten operativen Verschluss bei Kindern können Komplikationen im Erwachsenenalter vermieden werden, denn eine nicht operierte, sich nicht spontan verschließende Umbilikalhernie kann später zu einer großen Bruchlücke mit einer hohen Inkarzerationsrate führen (ebd., S.831).

1.8.2.2 Aussehen des Bauchnabels nach operativem Verschluss

Nach operativem Verschluss von v.a. sehr großen Umbilikalhernien bleibt häufig überschüssige Haut in der Bauchnabelregion zurück. In diesem Fall kann eine Umbilikoplastik durchgeführt werden, um ein natürliches, ästhetisch annehmbares Bild eines Bauchnabels zu schaffen bzw. eine natürliche Vertiefung zu rekonstruieren (Komlatsè A.-N. et al., 2014; Bawazir O., 2019). Laut Zendejas B. et al. (2011) geben 10 % der Patient:innen, die einem chirurgischen Verschluss der Umbilikalhernie unterzogen wurden, im Langzeit Follow-Up an, dass sie ihren

Bauchnabel nach Verschluss nicht ästhetisch finden. Meist besteht die Unzufriedenheit mit dem Aussehen des Bauchnabels darin, dass die Patient:innen, aber auch ihre Erziehungsberechtigten die Vertiefung des Nabels als zu flach empfinden (Zenitani M., 2018).

1.9 Fragestellung

An der Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde in Graz soll die Häufigkeit der Umbilikalhernie und deren Komplikationen genauer beleuchtet werden. Daher beschäftigt sich die vorliegende Diplomarbeit in einer retrospektiven Studie mit der Fragestellung, wie hoch die Inzidenzrate der Umbilikalhernie ist, und wie deren Follow-Up aussieht. Anhand einer retrospektiven Datenanalyse mittels Telefongesprächen mit den Erziehungsberechtigten bzw. aus den Daten der Patientenakten sollen die Häufigkeit der Umbilikalhernie und deren Follow-Up bis zum Schulalter untersucht werden. Das Augenmerk liegt hierbei im Speziellen darauf, ob es häufig zu Komplikationen kommt und wie oft operiert werden muss. Des Weiteren will in der Arbeit herausgefunden werden, ob und wie die Eltern den Nabelbruch zuhause selbst manipulieren und wie der Bauchnabel zum Zeitpunkt der Telefonumfrage aussieht (Kam es zum Spontanverschluss?, Blieb ein Hautnabel zurück?, etc.). Bis dato hat sich an unserer Abteilung noch keine Studie mit diesem Thema beschäftigt.

1.10 Ziel der Studie

Das Ziel dieser retrospektiven Datenanalyse ist es, die Häufigkeit der Umbilikalhernie bei intensivgepflegten Neugeborenen auf der Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde Graz zu erfassen. Außerdem soll die Inzidenzrate der Komplikationen und die Häufigkeit der Notwendigkeit einer chirurgischen Sanierung festgestellt werden. Des Weiteren soll identifiziert werden, wie oft die Umbilikalhernie von den Erziehungsberechtigten manipuliert wird, wann die Umbilikalhernie im Durchschnitt verschwindet und wie der Nabel zum Zeitpunkt der Studie aussieht. Im Detail soll herausgefiltert werden, ob es signifikante Unterschiede zwischen Früh- und Reifgeborenen in Bezug auf das

durchschnittliche Verschlussalter sowie in Bezug auf das Einsetzen chirurgischer Maßnahmen zum Verschluss der Umbilikalhernie gibt.

2 Material und Methoden

Als Methode zur Datenerhebung wurde in dieser Arbeit eine retrospektive Datenanalyse unter Verwendung von Patientendaten aus dem OpenMedocs (Datenbank der KAGES) sowie der Datenerhebung aus Telefongesprächen mit den Erziehungsberechtigten in Form eines zuvor ausformulierten Fragebogens angewandt. Infolge der Genehmigung der Ethikkommission wurden alle Neugeborenen, die die Einschlusskriterien erfüllten, erfasst. In die Studie wurden alle männlichen und weiblichen Neugeborenen mit einem Gestationsalter zwischen der 23. und 43. SSW miteinbezogen, die im Studienzeitraum von 2010-2015 am LKH Universitätsklinikum Graz geboren wurden. Falls die Kinder auswärts geboren worden waren, mussten sie innerhalb von 24 Stunden an die Neonatologie der Kinderklinik Graz transferiert worden sein. Des Weiteren wurden nur Neugeborene in der Studie berücksichtigt, die die ersten 14 Tage überlebt hatten und keine schweren Fehlbildungen, genetischen Erkrankungen oder syndromalen Auffälligkeiten aufwiesen.

Die Methode der Datenerhebung aus den Patientenakten ergänzt mit den Informationen aus den Telefonaten mit den Erziehungsberechtigten sollte sicherstellen, dass Informationen, falls diese im OpenMedocs nicht ausreichend hinterlegt waren, durch die Auskunft der Erziehungsberechtigten vervollständigt werden konnten. Mein Betreuer und ich entschieden uns für eine reine Telefonumfrage (ohne E-Mail-Kontakt), da auf diese Weise organisatorische und strategische Schwierigkeiten, wie z.B. das Herausfinden von E-Mail-Adressen, vermieden werden konnten. Die Telefonnummern der Erziehungsberechtigten waren alle im OpenMedocs hinterlegt und deshalb konnten die Kontaktpersonen der Reihe nach kontaktiert werden.

2.1 Zielgrößen und Endpunkte

2.1.1 Hauptzielgrößen

Die Hauptzielgröße der vorliegenden Arbeit war die Inzidenz der Umbilikalhernie an der Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde Graz in den Jahren 2010-2015. Die Nullhypothese besagte, dass die Inzidenzrate von Umbilikalhernien zwischen 3% und 10% liegt. Als Alternativhypothese

wurde angenommen, dass die Inzidenzrate niedriger oder höher als 3% bis 10% liegt.

2.1.2 Nebenzielparameter

Die Nebenzielparameter der Studie stellten die Häufigkeit der Notwendigkeit der chirurgischen Sanierung der Umbilikalhernie und die Inzidenz von Komplikationen der Umbilikalhernie bei intensivgepflegten Neugeborenen dar. Außerdem sollte herausgefunden werden, in welchem Alter im Durchschnitt ein Verschluss der Umbilikalhernie vorkommt, wie häufig Umbilikalhernien der Kinder durch die Erziehungsberechtigten zuhause manipuliert werden und wie sich das momentane Erscheinungsbild des Nabels darstellt.

2.1.3 Einschränkungen und Abgrenzungen

In der vorliegenden Studie wurde das Augenmerk ausschließlich auf Umbilikalhernien gelegt. Nicht miteinbezogen wurden die speziellen Krankheitsbilder der Omphalocele und Gastroschisis. Ebenso wurden in der vorliegenden Studie weder Paraumbilikal- noch Supraumbilikalhernien in die Bestimmung der Häufigkeiten miteinbezogen. In dieser Arbeit wurde überdies der Zusammenhang zwischen dem Gestationsalter und dem Auftreten von Umbilikalhernien behandelt. Es wurde allerdings nicht näher betrachtet, ob die Häufigkeit von Umbilikalhernien mit anderen Krankheitsbildern, der Ethnie oder Mehrlingsgeburten korreliert. Ebenso wurde in der Studie auch kein Augenmerk auf das Geburtsgewicht der Neugeborenen gelegt, es wurde lediglich zwischen den beiden Gruppen Frühgeborene (23-36+6 SSW) und Reifgeborene (37-43 SSW) unterschieden. Die Größe der Umbilikalhernien wurde nicht erhoben.

2.2 Allgemeine Vorgehensweise in der Studie

Als Rohmaterial diente eine Excel-Tabelle, aus der alle relevanten Patient:innen für unseren Studienzeitraum identifiziert wurden. Nach der Identifikation der entsprechenden Studienteilnehmer:innen wurde eine neue Excel-Tabelle mit den Spalten *Vorname, Nachname, Geburtsdatum, Geschlecht* (männlich/weiblich), *OP* (ja/nein), *OP-Datum, Gestationsalter, Verschluss von selbst, Maßnahmen zuhause, Aussehen des Nabels Stand jetzt, Komplikationen, Alter bei Verschluss*

und *etwaige Kommentare* (wie z.B. ob der/die Patient:in auf Wunsch der Eltern operiert wurde) angelegt. Im ersten Schritt suchte ich jedes Kind im OpenMedocs und verschaffte mir einen Überblick über diverse Diagnosen, Ambulanzkontrollen, Befunde und OP-Berichte durch. Insbesondere konzentrierte ich mich dabei darauf, ob die Kinder einer Operation der Umbilikalhernie unterzogen worden waren und wenn ja, wann diese Operation genau stattgefunden hatte. So konnte ich anhand des Geburtsdatums und des Datums der OP berechnen, wann der künstliche Verschluss der Umbilikalhernie stattfand. Des Weiteren konnte ich anhand der vorliegenden Daten im OpenMedocs eine ungefähre Unterteilung in Frühgeborene und Reifgeborene vollziehen. Nahezu alle Frühgeborenen werden in den Patientenakten separat dokumentiert. Dr. Resch und ich nahmen alle Patient:innen, bei denen dies nicht extra notiert worden war, als Reifgeborene an. Nach diesem Arbeitsschritt begann ich im Mai 2021, die Telefonate mit den Erziehungsberechtigten durchzuführen und die Fragebögen auszufüllen. Von den insgesamt 334 inkludierten Studienteilnehmer:innen konnte ich 134 Eltern telefonisch erreichen. Als die Telefonate erledigt waren, wurden alle erworbenen Daten in die Excel-Tabelle eingetragen und abschließend statistisch ausgewertet.

2.3 Fragebogen

Vor Durchführung der Studie arbeitete ich einen standardisierten Fragebogen aus. Ebenso legte ich mit Prof. Resch einen einheitlichen Text fest, anhand dessen den Erziehungsberechtigten am Telefon erklärt werden sollte, worum es in der Studie geht und warum ich ihnen die Fragen stelle. Das standardisierte Interview für die Telefonumfrage setzte sich aus den fünf folgenden Fragen zusammen:

- **Frage 1:** Hat sich der Nabelbruch bei Ihrem Kind spontan (also von selbst) verschlossen?
 - Wenn ja, wie alt war Ihr Kind als der Nabelbruch verschwunden ist?
- **Frage 2:** Traten bei Ihrem Kind aufgrund des Nabelbruches Komplikationen auf (z.B. Einklemmung von Darm, Schmerzen etc.)?
 - Wenn ja, welche Komplikation(en) waren das bei Ihrem Kind genau?
- **Frage 3:** War bei Ihrem Kind eine Operation aufgrund des Nabelbruches bzw. zum Verschluss des Nabelbruches notwendig?

- Wenn ja, wie alt war Ihr Kind bei der Operation?
- **Frage 4:** Haben Sie zuhause den Nabelbruch Ihres Kindes selbst behandelt bzw. haben Sie lokale Maßnahmen am Bauchnabel angewandt?
 - Wenn ja, welche Maßnahmen haben Sie angewandt?
- **Frage 5:** Wie sieht der Nabel Ihres Kindes jetzt aus? Ist der Nabel unauffällig, besteht ein Hautnabel (längerer Nabelstumpf) oder besteht eine Restlücke?

In jedem Gespräch wurde darauf geachtet, keine fachspezifischen medizinischen Begriffe zu verwenden, sondern die Sprache auf Laien-Niveau zu halten. Zum Abschluss jedes Telefongesprächs wurde den Erziehungsberechtigten versichert, dass die Daten ihres Kindes pseudonymisiert werden.

2.4 Auswertung des Fragebogens und der Daten aus den Patientenakten

Aus den Antworten der Fragebögen wurde unter anderem erhoben, ob eine Umbilikalhernie vorlag oder nicht. Es wurde eine Einteilung in Subgruppen nach Gestationsalter (23-36+6 SSW und 37-43 SSW) durchgeführt. Weiters wurden die Art der Komplikationen (z.B. Inkarzeration oder Schmerzen), die Häufigkeit der notwendigen Operationen, etwaige Manipulationen durch die Eltern zuhause und das momentane Erscheinungsbild des Nabels erfasst.

Primäres Ziel waren dabei die Erfassung der Inzidenz der Umbilikalhernien auf der Neonatologie Graz bei Neugeborenen und die Feststellung der Häufigkeit der Komplikationen, die sich daraus ergeben haben. Als Komplikationen definierte ich im Vorhinein Inkarzerationen (Einklemmung von Darm in der Bruchlücke) oder Schmerzen, die sich beispielsweise durch vermehrtes Schreien des Kindes oder Erbrechen geäußert haben.

Sekundäres Studienziel waren die Subgruppeninzidenzen (Frühgeborene vs. Reifgeborene), notwendige Operationen, Manipulationen durch die Eltern, durchschnittlicher Zeitpunkt des Spontanverschlusses und momentanes Erscheinungsbild des Bauchnabels.

Auf Basis der Daten im OpenMedocs wurde v.a. herausgefiltert, welche Patient:innen operiert wurden und wann die Operationen bei ihnen durchgeführt

wurden. Dafür wurden die OP-Berichte und die Ambulanzdekurse der Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendchirurgie Graz genauestens gesichtet und gelesen. Folgende Vorgehensweise erwies sich als eine geeignete Strategie zum Herausfinden des Verschlussalters: Von allen operierten Kindern suchte ich im OpenMedocs das Operationsdatum und schloss dann mithilfe des Geburtsdatums auf das Alter bei der Operation. Bei den Kindern, bei denen sich die Umbilikalhernie von selbst verschlossen hatte, stellten wir den Erziehungsberechtigten die Frage, in welchem Alter die Umbilikalhernie verschwunden war. Da ich einige Erziehungsberechtigte telefonisch jedoch nicht erreichen konnte, verfolgte ich die ambulanten Kontrollen nach und nahm ab dem Alter der letzten Kontrolle mit Erwähnung der Umbilikalhernie an, dass dieser sich danach von selbst verschlossen hatte.

Bei vielen Kindern, deren Umbilikalhernie sich unter einem Alter von zwei Jahren verschloss, konnte das exakte Verschlussalter nicht eruiert werden. Daher sind diese Kinder in dieser Arbeit mit „Verschluss mit 2 Jahren“ in Text, Tabellen und Grafiken angegeben. Um die Statistiken übersichtlicher zu gestalten, werden in dieser Arbeit die Altersangaben „Alter bei Verschluss nach wenigen Lebenswochen“, „Alter bei Verschluss nach wenigen Lebensmonaten“ und „Alter bei Verschluss von exakt einem Lebensjahr“ in der Aussage „Verschluss im Alter von einem Jahr“ zusammengefasst.

2.5 Geplante Auswertung

Um die Auswertung durchführen zu können, kamen deskriptive und inferenzstatistische Verfahren zur Anwendung.

Für numerische Daten wurden Mittelwerte und Standardabweichungen berechnet. Kategorische Daten wurden als absolute und relative Häufigkeiten dargestellt.

Zur Darstellung von Häufigkeitsunterschieden wurden die Inzidenzraten der Frühgeborenen (23-36+6 SSW) mit jenen der Reifgeborenen (37-43 SSW) verglichen (je nach statistischer Eignung mit Mann-Whitney-U Test oder Fisher Exakt Test). Das Signifikanzniveau wurde mit 0.05 angegeben.

2.6 Fallzahlplanung

Die Fallzahl ergab sich aus der Anzahl aller Neugeborenen an der Universitätsklinik Graz, die in den Jahren 2010-2015 geboren wurden und tatsächlich eine Umbilikalhernie hatten. Als Grundlage diente eine Excel-Tabelle, in der alle Patient:innen des LKH Universitätsklinikums Graz der Jahre 1955-2019 aufgelistet waren, die bei der Geburt eine Hernia umbilicalis hatten. Im ersten Schritt filterte ich alle Patient:innen heraus, die für den Beobachtungszeitraum 2010-2015 relevant waren. Um zu bestätigen, ob tatsächlich auch die Diagnose Umbilikalhernie vorlag, überprüfte ich im OpenMedocs jede/n einzelne/n Studienteilnehmer:in. Bei der Suche wurden die Bezeichnungen *Hernia umbilicalis (permagna)*, *Nabelhernie*, *Umbilikalhernie*, *Nabelbruch* integriert. Schlussendlich arbeitete ich mit 334 Datensätzen im genannten Studienzeitraum, wovon die Erziehungsberechtigten von 134 Kindern telefonisch erreicht und befragt werden konnten. Zur Berechnung der Häufigkeit der Hernia umbilicalis bezog ich alle Kinder mit Umbilikalhernie mit ein, die in den Jahren 2000-2019 am LKH-Universitätsklinikum Graz behandelt worden waren. Ich berücksichtigte bei der Berechnung der Inzidenz alle Geburten im Zeitraum 2000-2019 im Einzugsgebiet des LKH-Universitätsklinikum Graz. Darin enthalten sind das LKH Hartberg, das LKH Feldbach, das LKH Deutschlandsberg, das Sanatorium Ragnitz, das Sanatorium St. Leonhard, Hausgeburten und das Hebammenhaus Gösting. Da es sich um eine retrospektive Studie handelt, wurde auf eine Fallzahl/Power-Berechnung verzichtet.

2.7 Datenschutz und Einhaltung von forschungsethischen Standards

Dieses Kapitel widmet sich den forschungsethischen Standards und dem Datenschutz, die bzw. der in dieser Diplomarbeit berücksichtigt und eingehalten wurden und es wird dargelegt, wie die persönlichen Rechte der Studienteilnehmer:innen gewahrt wurden.

Um sichergehen zu können, dass alle Geschlechter repräsentiert werden, wurde in dieser Diplomarbeit eine gendergerechte Schreibweise angewandt. Dabei wurde die aktuellste Schreibweise der Gendermethoden mit dem Doppelpunkt „:“ verwendet, da diese als leser:innenfreundlichste gendergerechte Form gilt sowie inklusiver als andere Schreibweisen ist (Universität Rostock, o.J.).

Die Fragebogenstudie wurde unter Berücksichtigung der ethischen Prinzipien in wissenschaftlichen Arbeiten und des österreichischen Datenschutzgesetzes durchgeführt. Zu Beginn der telefonischen Umfrage wurden die Erziehungsberechtigten der Teilnehmer:innen über das Ziel und den Nutzen der Studie informiert. Die Teilnahme an der Umfrage basierte auf freiwilliger Basis (informed consent) (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, 2020). Die Interviewpartner wurden über den Datenschutz aufgeklärt und darauf hingewiesen, dass personenbezogene Angaben pseudonymisiert würden und somit keine Rückschlüsse auf einzelne Personen möglich wären. Für die Datenerhebung war nur das Gesamtbild der Ergebnisse, jedoch keine Daten von Einzelpersonen relevant. Es bestehen daher keinerlei Risiken des Datenschutzverlustes für die Studienteilnehmer:innen, darüber hinaus wurde mit der Teilnahme an der Umfrage das Einverständnis zur Datenverarbeitung gegeben. Die erhobenen Daten dienen lediglich zur Verfassung dieser Diplomarbeit und werden nicht für andere Zwecke verwendet. Die Daten bleiben in Besitz der Autorin und werden nicht an Dritte weitergegeben, um den Datenschutz garantieren zu können.

Die Daten wurden pseudonymisiert und auf einem Computer gespeichert. Lediglich der Hauptprüfer und die Diplomandin haben Zugriff auf die Patient:innendaten.

Die Studie wurde von der Ethikkommission der Medizinischen Universität Graz genehmigt (ID 33-327 ex 20/21).

3 Ergebnisse

Die telefonische Umfrage wurde im Mai-Juni 2021 durchgeführt. Dazu wurde das Festnetz der Kinderklinik, Abteilung für Neonatologie, des LKH Graz genutzt. Innerhalb von ca. 2 Monaten konnten 134 Erziehungsberechtigte der insgesamt 334 Studienteilnehmer:innen angerufen und befragt werden.

3.1 Häufigkeit von Umbilikalhernien am LKH-Universitätsklinikum Graz

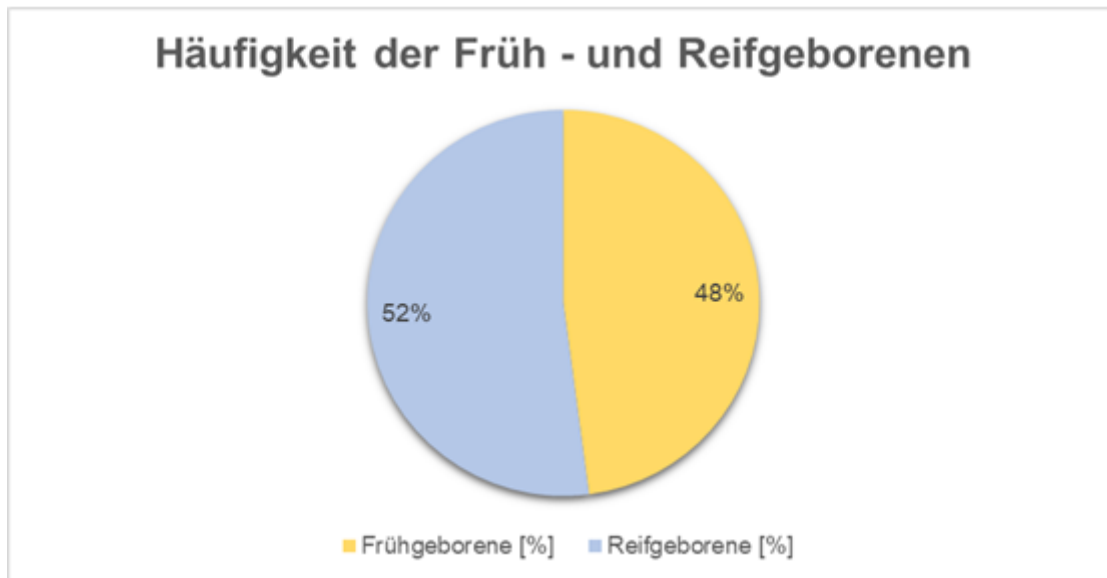
Aus den Rohdaten (ursprüngliche Excel-Tabelle) wurden insgesamt 334 Kinder identifiziert, die in den Jahren 2010-2015 am LKH-Universitätsklinikum Graz hospitalisiert waren und eine Hernia umbilicalis aufwiesen. Männliche und weibliche Studienteilnehmer:innen standen mit 169 Jungen und 165 Mädchen in einem ausgeglichenen Verhältnis.

In den Jahren 2000-2020 gab es im Einzugsgebiet des LKH-Universitätsklinikum Graz, das das LKH Hartberg, das LKH Feldbach, das LKH Deutschlandsberg, das Sanatorium Ragnitz und das Sanatorium St. Leonhard sowie Hausgeburten und das Hebammenhaus Gösting inkludiert, insgesamt 176000 Geburten (d.h. 8800 Geburten/Jahr). In den Jahren 2000-2020 konnten rund 700 Neugeborene mit der ICD-10-Diagnose einer Hernia umbilicalis identifiziert werden, woraus sich eine Inzidenz von ca. 0,4% berechnen lässt. Wird der festgelegte Studienzeitraum von 2010-2015 betrachtet, kann eine Inzidenz der Umbilikalhernie von 0,6%, berechnet für das gesamte Einzugsgebiet des LKH Graz festgestellt werden (334 Fälle/52800 Geburten) [95% KI = 0,11-0,19]. Bezogen auf die Geburten im LKH Graz (18000) ließ sich eine relative Häufigkeit von 1,9% ermitteln. Es muss dabei beachtet werden, dass sich die Zahlen nur auf die an der Kinderklinik Graz hospitalisierten Kinder beziehen und nicht auf alle Geburten des Einzugsgebiets des LKH-Universitätsklinikums Graz.

Für den Beobachtungszeitraum von 2010-2015 wurde eine relative Häufigkeit von 8,7% Frühgeborenen angenommen, das ergibt in etwa 4594 Frühgeborene im Einzugsgebiet des LKH-Universitätsklinikums Graz in diesen Jahren. Laut der Daten waren in den Jahren 2010-2015 160 Frühgeborene von einer

Umbilikalhernie betroffen. Dies entspricht einer Inzidenz von 3,5%, bezogen auf die Frühgeburten im LKH Graz (1600) 10%.

Abbildung 5 – Häufigkeit von Früh- und Reifgeborenen mit Umbilikalhernien im Zeitraum 2010-2015



In der Studie waren 52,1% (174 Kinder) aller Neugeborenen mit Umbilikalhernie Reifgeborene und 47,9% (160 Kinder) Frühgeborene (siehe *Abb. 5*).

3.2 Inzidenzrate der Komplikationen der Umbilikalhernie

Die zweite Frage der Umfrage zielte darauf ab, ob, welche und bei wie vielen Kindern Komplikationen aufgrund der Umbilikalhernie auftraten. Es konnte mittels Informationen aus der Datenbank OpenMedocs und der telefonischen Umfrage von insgesamt 149 Kindern herausgefunden werden, ob Komplikationen aufgetreten waren oder nicht. Bei 185 Kindern konnten keine Informationen darüber erforscht werden. Im Folgenden beziehen sich die Häufigkeiten nur auf jene 149 Kinder, von denen Zahlen vorliegen.

Tabelle 1 – Häufigkeit von Komplikationen bei Umbilikalhernien im Zeitraum 2010-2015

n=334		Häufigkeit [Kinder]	Prozent	Gültige Prozente
Gültige Daten	Schmerzen	9	2,7%	6,0%
	Inkarzeration	5	1,5%	3,4%
	keine Komplikationen	135	40,4%	90,6%
Fehlende Daten		185	55,4%	

Bei der großen Mehrzahl (90,6%) der Kinder, deren Erziehungsberechtigte befragt wurden bzw. über welche wir Informationen in den Patientenakten finden konnten, traten keine Komplikationen auf. Bei 3,4% von 149 Kindern traten Inkarzerationen auf, dies entspricht einer absoluten Häufigkeit von 5 Fällen. Die Angehörigen von 9 Kindern gaben im Telefongespräch an, dass ihre Kinder aufgrund der Umbilikalhernie an Schmerzen litten. Dies äußerte sich, laut Angaben der Erziehungsberechtigten in vermehrtem Schreien und Erbrechen. Damit traten insgesamt bei 9,4% [95% KI = 9,3%-20,7%] der Kinder Komplikationen auf (siehe *Tab.1*).

3.3 Häufigkeit des spontanen Verschlusses der Umbilikalhernie

Bei unkomplizierten Umbilikalhernien ist normalerweise kein operativer Verschluss notwendig, da es in den meisten Fällen zu einem Spontanverschluss – d.h. die Hernia umbilicalis verschwindet von selbst – innerhalb der ersten 5 Lebensjahre kommt (Schweinitz D. & Ure B., 2013, S.576). In der vorliegenden Studie kam es bei 153 von 334 Patient:innen zum Spontanverschluss, das sind 50,7%. Von 32 Studienteilnehmer:innen konnten zu dieser Fragestellung keine Informationen herausgefunden werden.

Wie in der untenstehenden Tabelle 2 ersichtlich, verschloss sich die Umbilikalhernie etwa in gleich vielen Fällen von selbst, wie sie sich nicht spontan verschloss.

Tabelle 2 – Häufigkeit des spontanen Verschlusses der Umbilikalhernien im Zeitraum 2010-2015

n=334	Spontaner Verschluss	Häufigkeit [Kinder]	Prozent	Gültige Prozente
Gültige Daten	Ja	153	45,8%	50,7%
	Nein	149	44,6%	49,3%
Fehlende Daten		32	9,6%	

Möchte man vergleichen, wie oft sich die Umbilikalhernie bei Frühgeborenen im Gegensatz zu Reifgeborenen von selbst verschloss, so kommt man zum Ergebnis, dass etwas mehr als 2/3 (68%) der Spontanverschlüsse bei Frühgeborenen auftraten. Im Gegensatz dazu verschloss sich bei Reifgeborenen die Hernia umbilicalis nur in 51 von 152 Fällen von selbst (siehe *Tab.3*).

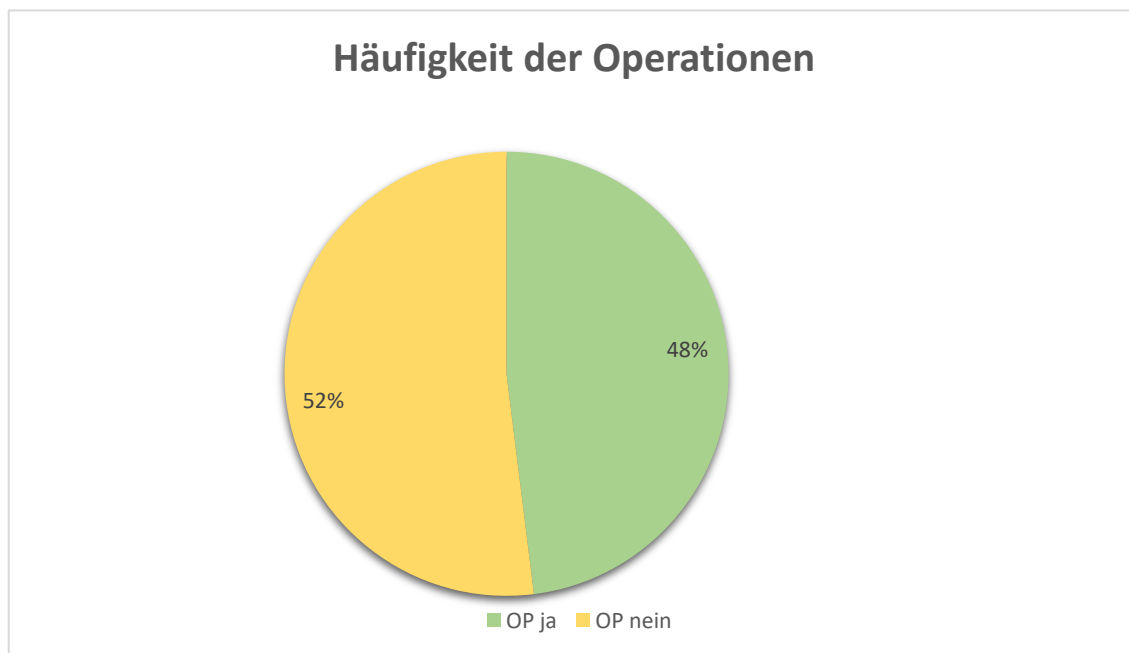
Tabelle 3 – Vergleich Frühgeborene/Reifgeborene hinsichtlich der Häufigkeit des Spontanverschlusses im Zeitraum 2010-2015

Gestationsalter	Spontanverschluss	Häufigkeit [Kinder]	Prozent	Gültige Prozente	
Frühgeborene (n=160)	Gültige Daten	Ja	102	63,7%	68,0%
		Nein	48	30,0%	32,0%
	Fehlende Daten		10	6,3%	
Reifgeborene (n=174)	Gültige Daten	Ja	51	29,3%	33,6%
		Nein	101	58,0%	66,4%
	Fehlende Daten		22	12,6%	

3.4 Häufigkeit des operativen Verschlusses der Hernia umbilicalis

Der operative Verschluss der Umbilikalhernie wird im Optimalfall so lange hinausgezögert wie möglich, da sich die Hernia umbilicalis, wie schon erwähnt, sehr wahrscheinlich nach maximal 4-5 Lebensjahren von selbst verschließt. Die meisten Umbilikalhernien verschließen sich lt. Schweinitz D. & Ure B. (2013, S.576) sogar bis zum 2. Lebensjahr. An der Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendchirurgie Graz wurden in den Jahren 2010-2015 allerdings etwa gleich viele Kinder aufgrund ihrer Hernia umbilicalis operiert, wie sich Umbilikalhernien von selbst verschlossen. Konkret waren das 146 Kinder, bei denen eine Operation notwendig war. Wird berücksichtigt, dass von einigen Kindern (9%) hinsichtlich des Verschlusses kein Follow-Up vorlag, sind das 48%. (siehe Abb.6).

Abbildung 6 - Häufigkeit der Operationen bei Umbilikalhernien im Zeitraum 2010-2015



Hinsichtlich des Gestationsalters ist zu sehen, dass von 146 Studienteilnehmer:innen, die einer chirurgischen Sanierung der Umbilikalhernie unterzogen wurden, nur etwa 30% Frühgeborene waren. Im Gegensatz dazu waren 101 operierte Patient:innen Kinder mit einem Gestationsalter von 37-43 SSW (siehe Tab.4).

Tabelle 4 - Vergleich Frühgeborene/Reifgeborene hinsichtlich der Häufigkeit des operativen Verschlusses im Zeitraum 2010-2015

Gestationsalter		Operativer Verschluss	Häufigkeit [Kinder]	Prozent	Gültige Prozente
Frühgeborene (n=160)	Gültige Daten	Ja	45	28,1%	30,0%
		Nein	105	65,6%	70,0%
	Fehlende Daten		10	6,3%	
Reifgeborene (n=174)	Gültige Daten	Ja	101	58,0%	65,6%
		Nein	53	30,5%	34,4%
	Fehlende Daten		20	11,5%	

3.5 Durchschnittliches Verschlussalter der Hernia umbilicalis im Beobachtungszeitraum von 2010-2015

In der Literatur ist das Alter, in dem es am häufigsten zum Spontanverschluss der Hernia umbilicalis kommt, mit 2 Jahren angegeben. Der Verschluss findet aber in seltenen Fällen spätestens innerhalb der ersten 4-5 Lebensjahre statt (Almefih W. et al., 2019). Es wurde daher die Nullhypothese aufgestellt, dass es meist nach 2 Jahren zum Spontanverschluss kommt. Die vorliegende Studie berücksichtigte Kinder, deren Umbilikalhernie sich von selbst verschlossen hatte und auch Kinder, deren Bruchlücke operativ verschlossen werden musste. Daher wird in diesem Kapitel zuerst diskutiert, wann der durchschnittliche Verschluss der Umbilikalhernie bei unseren Studienteilnehmer:innen, die in den Jahren 2010-2015 an der Abteilung für Neonatologie des LKH-Universitätsklinikums Graz hospitalisiert waren, stattfand. In einem weiteren Schritt wird getrennt dargelegt, 1. in welchem Alter im Durchschnitt der Spontanverschluss der Hernia umbilicalis auftrat und 2. in welchem Alter durchschnittlich operiert wurde. Es werden allenfalls Unterschiede zwischen diesen beiden Gruppen besprochen. Außerdem beschäftigt sich dieses Kapitel damit, ob es Differenzen hinsichtlich des allgemeinen Verschlussalters zwischen Frühgeborenen und Reifgeborenen gibt.

3.5.1 Durchschnittliches Alter bei Verschluss der Hernia umbilicalis – allgemein

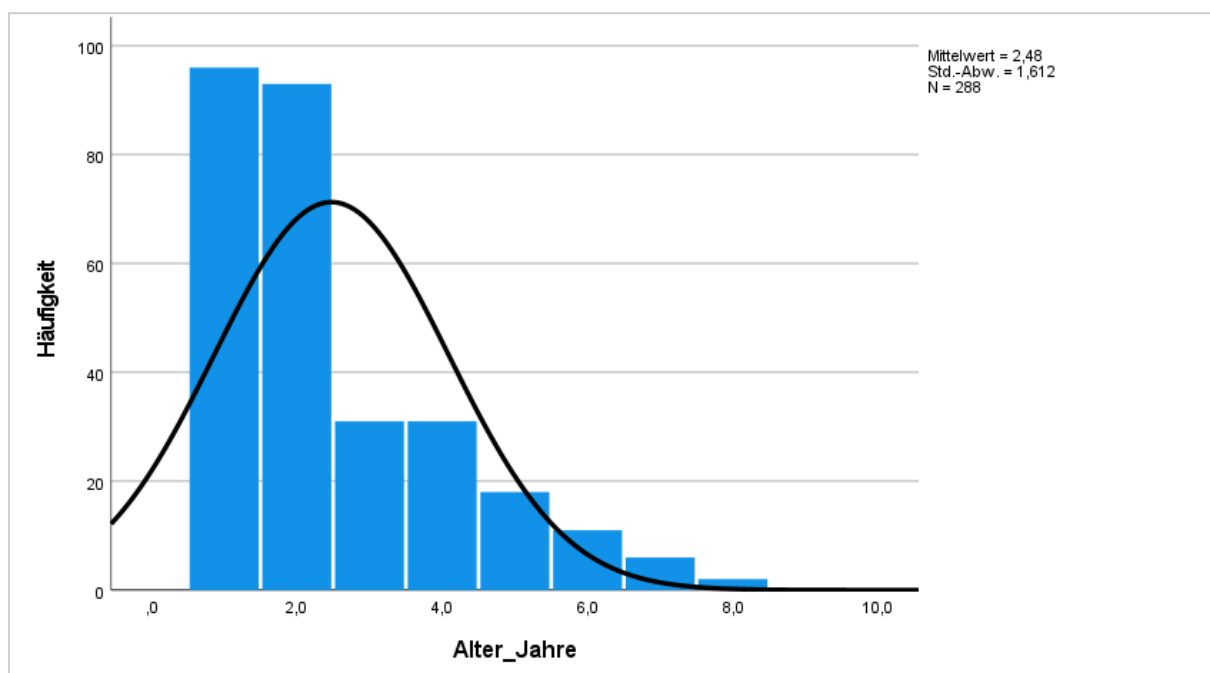
In mehr als der Hälfte der Fälle (56,5%) kam es innerhalb der ersten zwei Lebensjahre zum Verschluss der Hernia umbilicalis. Bei nur 5,7% der Studienteilnehmer:innen verschloss sich die Hernie erst nach einem Lebensalter von fünf Jahren.

Von 41 Kindern konnten wir kein Follow-Up erfassen, bei 5 Kindern hatte sich zum Zeitpunkt der Befragung die Umbilikalhernie noch nicht verschlossen (daher $n=288$) (siehe *Tab.5* und *Abb.7*).

Tabelle 5 – Alter bei Verschluss der Umbilikalhernie im Zeitraum 2010-2015

Alter bei Verschluss	Häufigkeit [Kinder]	Prozent
1 Jahr	96	28,7%
2 Jahre	93	27,8%
3 Jahre	31	9,3%
4 Jahre	31	9,3%
5 Jahre	18	5,4%
6 Jahre	11	3,3%
7 Jahre	6	1,8%
8 Jahre	2	0,6%
Kein Follow-Up vorhanden	41	12,3%
Noch nicht verschlossen	5	1,5%
Gesamt (n)	334	100,0%

Abbildung 7 – Durchschnittliches Alter bei Verschluss der Umbilikalhernie (gesamte Daten) im Zeitraum 2010-2015



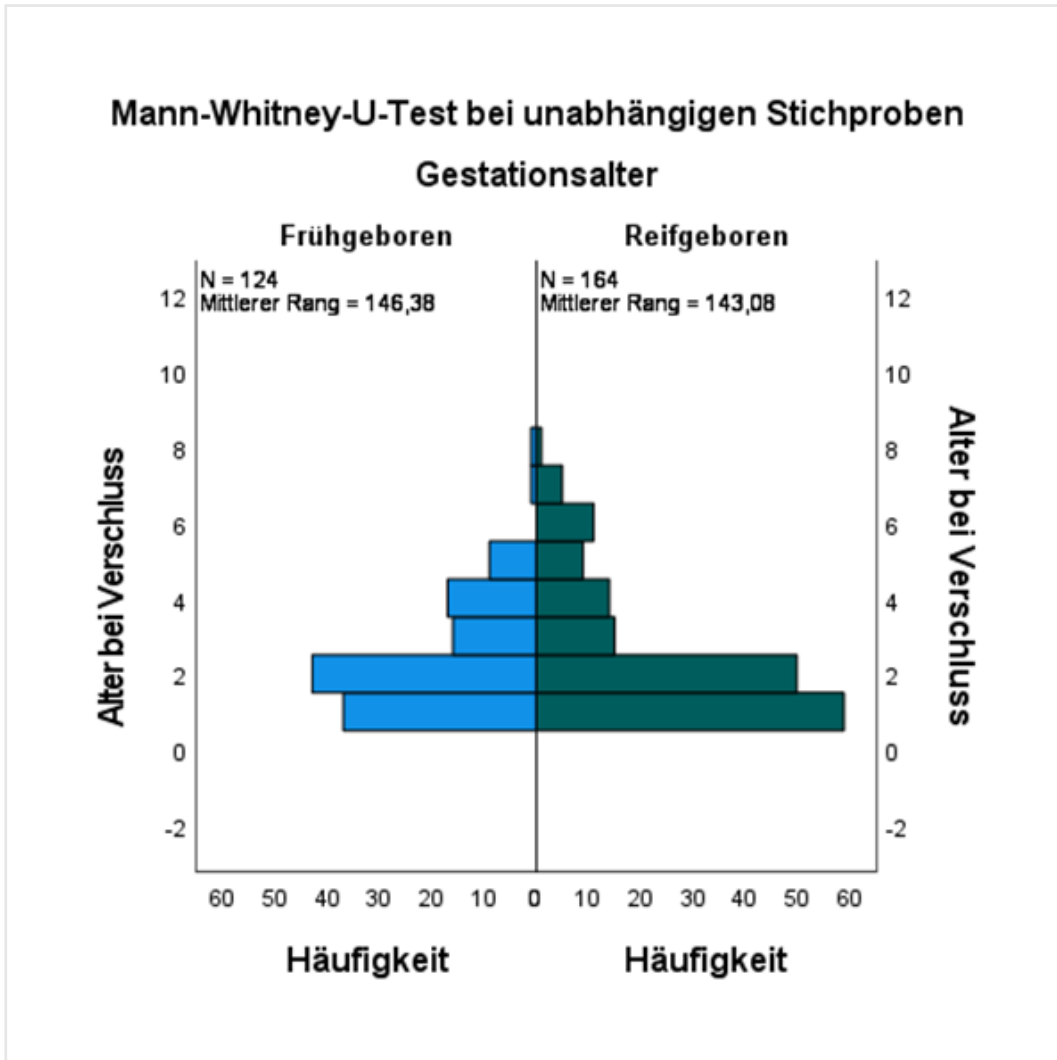
Aus der obenstehenden Grafik (siehe *Abb.7*) geht hervor, dass das Verschlussalter im Durchschnitt bei 2,5 Jahren ($M=2,5$) mit einer Standardabweichung von 1,6 Jahren ($SD=1,6$) lag. Die Varianz betrug 2,6 Jahre ($Var=2,6$). Mit diesem Ergebnis kann die Hypothese unterstrichen werden, dass es im Studienzeitraum von 2010-2015 meist in einem Alter von ca. 2 Jahren zu einem Verschluss der Umbilikalhernie kam.

Um einen Vergleich bezüglich des durchschnittlichen Verschlussalters zwischen Frühgeborenen und Reifgeborenen durchführen zu können, wurde der Mann-Whitney-U-Test angewandt (siehe *Tab.6* und *Abb.8*). Von 288 Kindern, deren Daten bezüglich des Verschlussalters vorliegen, waren 124 Frühgeborene und 164 Reifgeborene. Als Nullhypothese wurde angenommen, dass es keinen Unterschied bezüglich des Verschlussalters der Umbilikalhernie gibt. Die Alternativhypothese lautete, dass es einen signifikanten Unterschied gibt.

Tabelle 6 – Hypothesenübersicht Mann-Whitney-U Test bezüglich des durchschnittlichen Alters bei Verschluss der Umbilikalhernie bei Frühgeborenen und Reifgeborenen im Vergleich

Nullhypothese	Test	Sig.^{a,b}	Entscheidung
Die Verteilung des Alters bei Verschluss der Umbilikalhernie ist über die Kategorien „Gestationsalter“ identisch.	Mann-Whitney-U-Test bei unabhängigen Stichproben	,729	Nullhypothese beibehalten
a. Das Signifikanzniveau ist 0,05.			
b. Asymptotische Signifikanz wird angezeigt.			

Abbildung 8 – Vergleich der Frühgeborenen und Reifgeborenen bezüglich des Alters der Kinder bei Verschluss der Umbilikalhernie



Der Unterschied zwischen Frühgeborenen und Reifgeborenen ist mit einem p-Wert von 0,729 statistisch nicht signifikant. Daher ist die Nullhypothese, dass es keinen Unterschied hinsichtlich des Alters bei Verschluss der Umbilikalhernie bei Frühgeborenen und Reifgeborenen gibt, anzunehmen. Bei beiden Gruppen verschloss sich die Umbilikalhernie in einem Alter von rund 2,5 Jahren.

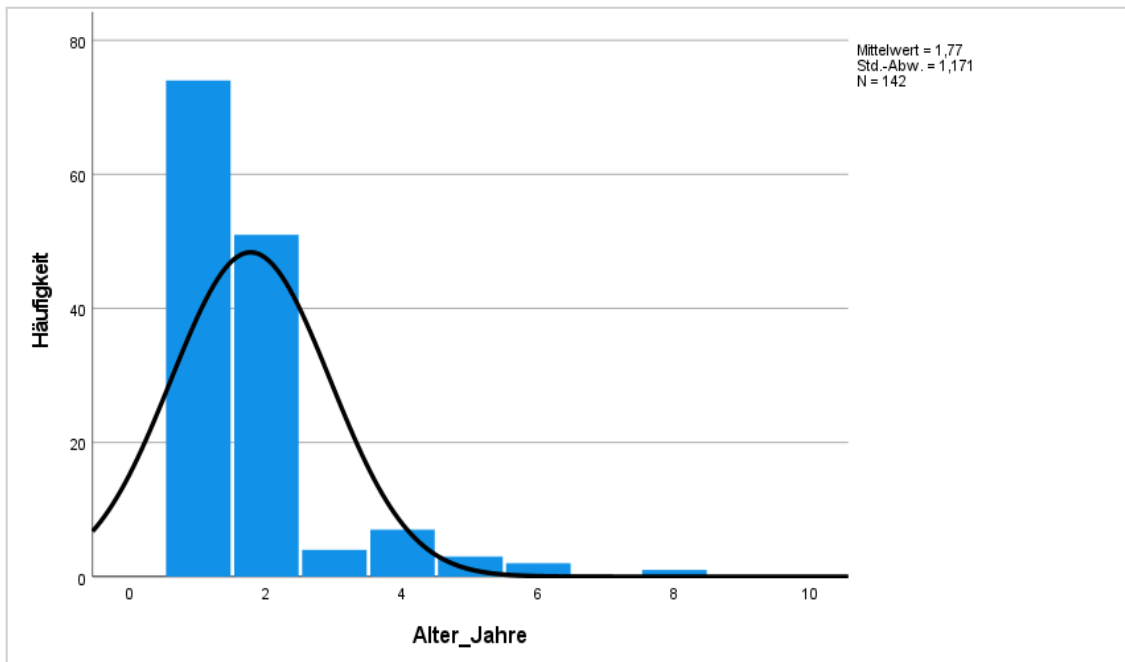
3.5.2 Durchschnittliches Alter bei Spontanverschluss der Umbilikalhernie

Es wird nun detaillierter auf das durchschnittliche Alter bei Spontanverschluss der Hernia umbilicalis eingegangen.

Wie bereits in Kapitel 3.3 angeführt, verschloss sich bei 153 Kindern die Umbilikalhernie von selbst. Davon war von 142 Kindern ein Follow-Up bezüglich des Alters bei Spontanverschluss vorhanden (siehe *Abb.9*).

Bei alleiniger Betrachtung des Alters, in dem es zu einem Spontanverschluss der Hernien gekommen war, fällt auf, dass diese sich im Mittel bereits im Alter von 1,8 Jahren (22 Monaten) verschlossen. Die Werte streuten mit einer Standardabweichung von 1,17 Jahren (14 Monate) um den Mittelwert, die Varianz betrug 1,37 Jahre (16 Monate) (siehe *Abb.9*). In der untenstehenden Grafik ist außerdem gut zu erkennen, dass die Kurve keiner Normalverteilung entspricht, die meisten Werte konzentrieren sich auf ein Verschluosalter in den ersten 2 Lebensjahren.

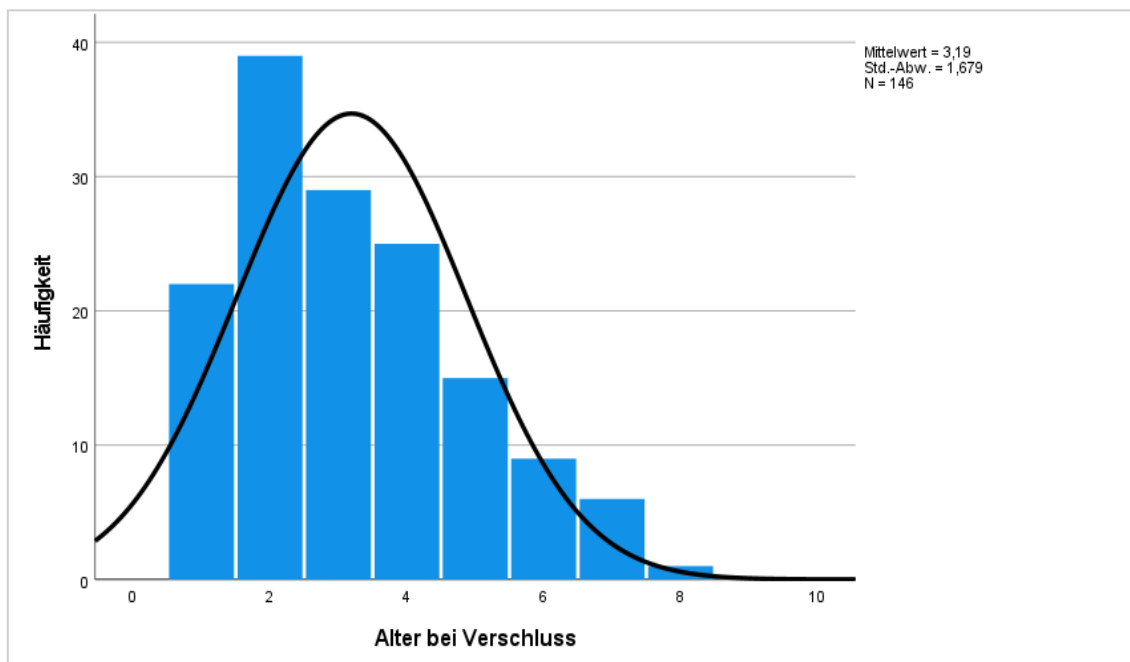
Abbildung 9 – Durchschnittliches Alter bei Spontanverschluss der Umbilikalhernie im Zeitraum 2010-2015



3.5.3 Durchschnittliches Alter bei operativem Verschluss der Hernia umbilicalis

In 146 Fällen wurde die Hernia umbilicalis chirurgisch saniert. Das Verschlussalter bei operierten Kindern lag im Durchschnitt bei 3,2 Jahren. Die Standardabweichung betrug 1,68 Jahre. Die Varianz lag bei 2,83 Jahren (siehe *Abb. 10*).

Abbildung 10 – Durchschnittliches Alter bei operativem Verschluss der Umbilikalhernie im Zeitraum 2010-2015



Auch hier ist zu beachten, dass die Kurve nicht normalverteilt ist und die meisten Kinder (26,7%) in einem Alter von 2 Jahren operiert wurden (siehe *Abb. 10*). Bei 29 von 146 Kindern (19,9%) wurde die Umbilikalhernie in einem Alter von 3 Jahren chirurgisch verschlossen. Nur die wenigsten Studienteilnehmer:innen (11%) wurden im Alter von 6 Jahren oder danach operiert. Generell kann man in der tabellarischen Darstellung erkennen, dass die meisten operativen Verschlüsse der Hernia umbilicalis im Alter von 1-4 Jahren geschahen. Nach diesem Zeitraum sank die Häufigkeit der Operationen (siehe *Tab. 7*).

Tabelle 7 – Alter bei operativem Verschluss der Umbilikalhernie im Zeitraum 2010-2015

Alter bei operativem Verschluss	Häufigkeit [Kinder]	Prozent
1 Jahr	22	15,1%
2 Jahre	39	26,7%
3 Jahre	29	19,9%
4 Jahre	25	17,1%
5 Jahre	15	10,3%
6 Jahre	9	6,2%
7 Jahre	6	4,1%
8 Jahre	1	0,7%
Gesamt (n)	146	100,0%

3.6 Manipulation der Hernia umbilicalis durch die Erziehungsberechtigten

Universitätsprofessor Dr.med.univ. Bernhard Resch, stellvertretender Leiter der Abteilung für Neonatologie am LKH-Universitätsklinikum Graz und Betreuer der vorliegenden Diplomarbeit berichtete, dass vor allem früher Umbilikalhernien zuhause von den Eltern vorwiegend selbst behandelt wurden. Zum Einsatz kamen dabei Techniken wie z.B. das Einlegen einer Münze in den Bauchnabel und Fixierung durch Bandage und die Hoffnung, dass sich die Bruchlücke auf diese Weise verschließen würde. Daher wollte in dieser Arbeit auch untersucht werden, ob die Erziehungsberechtigten der Kinder, die in den Jahren 2010-2015 an der Kinderklinik Graz hospitalisiert waren, die Umbilikalhernie zuhause auch selbst manipulierten. Dazu wurde bei der telefonischen Erhebung ermittelt, ob die Erziehungsberechtigten zuhause die Umbilikalhernie Ihres Kindes selbst behandelten oder ob lokale Maßnahmen am Bauchnabel angewandt worden wurden. Bei Bejahung der Frage wurde die Art der Manipulation ermittelt. Diese Frage wurde in der Umfrage offen formuliert, sodass die Erziehungsberechtigten frei antworten konnten.

Tabelle 8 – Manipulation der Umbilikalhernie durch die Erziehungsberechtigten zuhause

n=334	Manipulation	Häufigkeit [Kinder]	Prozent	Gültige Prozente
Gültige Daten	ja	22	6,6%	16,5%
	nein	111	33,2%	83,5%
Fehlende Daten		201	60,2%	

In den Telefongesprächen gaben nur 22 Personen an, dass sie zuhause selbst versucht hätten, etwas gegen die Umbilikalhernie ihres Kindes zu unternehmen. Von insgesamt 133 Erziehungsberechtigten waren das 16,5% (siehe *Tab.8*). Am häufigsten reponierten die Eltern die Umbilikalhernie selbst. Andere Methoden waren das Zukleben oder Wegkleben der Umbilikalhernie mit einem Pflaster (teilweise vom Kinderarzt empfohlen), das Hineinbinden mit einer Binde, die Anwendung von homöopathischen Cremes und Globuli, eine im Internet erhältliche Pelotte mit Klettverschluss, „Stuhlweichmacher“ sowie Bauchübungen und Bauchmassagen. Ca. 50% aller Kinder, bei denen zuhause versucht wurde, etwas gegen den Umbilikalhernie zu machen, mussten trotzdem operiert werden.

3.7 Erscheinungsbild des Bauchnabels zum Zeitpunkt des Telefonkontakts mit den Erziehungsberechtigten

Im Fragebogen bezog sich eine Frage auf das Aussehen des Bauchnabels zum jetzigen Zeitpunkt (= Zeitpunkt des Telefongesprächs im Mai oder Juni 2021). Bei 86,7% aller Studienteilnehmer:innen, deren Erziehungsberechtigte auf diese Frage antworteten ($n = 128$) war der Bauchnabel zum Zeitpunkt der Befragung unauffällig. 14 von 128 Eltern (4,2%), die auf diese Frage antworten konnten, gaben an, dass ein Hautnabel (vorgewölbter Bauchnabel) vorhanden sei. In 3 Fällen bestand zum Zeitpunkt der Befragung eine Restlücke (siehe *Tab.9*).

Insgesamt ist zu sagen, dass sich der Bauchnabel nach Verschluss – sei es spontan oder operativ- in den meisten Fällen kosmetisch unauffällig entwickelte.

Tabelle 9 – Erscheinungsbild des Bauchnabels zum Zeitpunkt der Umfrage

n=334	Erscheinungsbild	Häufigkeit [Kinder]	Prozent	Gültige Prozente
Gültige Daten	unauffällig	111	33,2%	86,7%
	Hautnabel	14	4,2%	10,9%
	Restlücke	3	0,9%	2,3%
Fehlende Daten		206	61,7%	

4 Diskussion

4.1 Beantwortung der Forschungsfragen

Die zu Beginn dieser Diplomarbeit gestellten Forschungsfragen konnten im Zuge des Forschungsprozesses beantwortet werden. Die Forschungsfragen beinhalteten die Häufigkeit der Umbilikalhernie und deren Follow-Up bis zum Schulalter. Im Speziellen war es das Ziel herauszufinden, ob es häufig zu Komplikationen kommt, wie oft operiert werden muss und in welchem Alter es im Durchschnitt zu einem Verschluss der Umbilikalhernie kommt. Außerdem war es von Interesse, ob und wie die Eltern die Umbilikalhernie zuhause selbst manipulieren und wie der Bauchnabel zum Zeitpunkt der Telefonumfrage aussah (unauffälliger Bauchnabel?, Hautnabel?).

Aus der Datenanalyse ging hervor, dass die Häufigkeit der Umbilikalhernien im Zeitraum von 2010-2015 im gesamten betrachteten Einzugsgebiet bei unter 1% und bezogen auf die Geburten im LKH Graz bei knapp 2% lag. Die Inzidenz der Hernia umbilicalis bei Frühgeborenen konnte mit 3,5% berechnet werden. Diese Zahlen entsprachen nicht unseren Erwartungen und somit musste mit diesem Ergebnis unsere zu Beginn festgelegte Nullhypothese, die da sagt, dass die Inzidenzrate von Umbilikalhernien in der Durchschnittsbevölkerung zwischen 3 und 10% liegen wird, verworfen werden. An deren statt musste die Alternativhypothese, dass die Inzidenzrate niedriger als bei 3 bis 10% liegt, angenommen werden.

In nur 9,4% aller Fälle traten Komplikationen auf. Im Detail kam es aufgrund der Umbilikalhernie bei nur 3,4% der Kinder zu Inkarzerationen und bei 6% der Kinder zu Schmerzen. In der vorliegenden Studie wurde die Umbilikalhernie überraschenderweise in etwa gleich vielen Fällen operiert (in 48% der Fälle), wie sie sich von selbst verschloss (in 50,7% der Fälle). Durchschnittlich kam es sowohl bei Frühgeborenen als auch bei Reifgeborenen in einem Alter von 2,5 Jahren zu einem Verschluss der Umbilikalhernie.

Die Ergebnisse der Telefonumfrage brachten zum Vorschein, dass 83,5% aller Erziehungsberechtigten zuhause keine Manipulation der Umbilikalhernie versuchten. Zum Zeitpunkt der Studie präsentierte sich der Bauchnabel bei den meisten Kindern als unauffällig.

4.2 Interpretation der Ergebnisse und vergleichende Erläuterungen

Die Grundannahme, dass eine Umbilikalhernie bei Neugeborenen mit weißer Hautfarbe mit einer Häufigkeit von 3% vorliegt (Evans A., 1941; Willital G. & Lehmann R., 2000, S.826), konnte in der vorliegenden Arbeit, die Geburten im Raum Graz und Umgebung in den Jahren 2010-2015 betreffend, nicht bestätigt werden. Die Inzidenz der Hernia umbilicalis war im gegebenen Studienzeitraum von 2010-2015 mit 0,6% eindeutig geringer. Auch für den Gesamtzeitraum der Jahre 2000-2020, aus denen die Daten zur Häufigkeit der Umbilikalhernie erhoben wurden, konnte eine relative Häufigkeit von nur 0,4% berechnet werden. Die geringen Zahlen sind u.a. darauf zurückzuführen, dass lediglich die Daten der Kinderklinik des LKH-Universitätsspitals Graz vorlagen und nicht jene des gesamten Einzugsgebiets, das das LKH Hartberg, das LKH Feldbach, das LKH Deutschlandsberg, das Sanatorium Ragnitz, das Sanatorium St. Leonhard, Hausgeburten und das Hebammenhaus Gösting inkludiert. Nichtsdestotrotz konnte, auch wenn nur die Geburten im LKH Graz betrachtet werden, auch hier lediglich eine Inzidenz von 1,9% im Studienzeitraum berechnet werden.

In der vorliegenden Studie wurde auch isoliert die Inzidenz von Umbilikalhernien bei Frühgeborenen betrachtet. Dabei wurde, wie im Ergebnisteil dieser Arbeit dargestellt, eine relative Häufigkeit von 3,5% im gesamten Einzugsgebiet des LKH Graz und eine Inzidenz von 10% bezogen auf die Geburten im LKH Graz berechnet. Generell waren in der Studie 52,1 % (174 Kinder) aller Neugeborenen mit Umbilikalhernie Reifgeborene und 47,9 % (160 Kinder) Frühgeborene (siehe *Tab.1* und *Abb.5*).

Die Studie von Lassaletta L. et al. (1975) gibt an, dass 75% aller Umbilikalhernien auf *low weight infants* (Geburtsgewicht von 1000 bis 1500 g) entfallen und auf Kinder, die ein Geburtsgewicht von 2500 g oder mehr hatten, nur 21% der Umbilikalhernien kommen. In dieser Diplomarbeit wurde wie eben erwähnt eine Inzidenz von 10% der Umbilikalhernie bei allen Frühgeborenen, die am LKH Graz geboren wurden, berechnet. Es wurde hier allerdings nicht nach Geburtsgewicht getrennt. Anhand dieser erhobenen Inzidenz der Umbilikalhernie bei Frühgeborenen konnte dennoch bestätigt werden, dass Umbilikalhernien bei Frühgeborenen häufiger vorkommen als bei Reifgeborenen.

Die Annahme, dass aufgrund einer Umbilikalhernie nur selten Komplikationen auftreten, konnte in dieser Arbeit belegt werden. Insgesamt traten bei dieser retrospektiven Studie nur bei 9,4% aller Kinder, deren Erziehungsberechtigte an der Umfrage teilnahmen, Komplikationen in Form von Schmerzen, die bei den betroffenen Kindern beobachtet wurden, oder in Form einer klinisch festgestellten Inkarzeration (bei 3,4%) auf. Dieses Ergebnis deckt sich grundsätzlich mit den Postulationen der Literatur, die durchwegs versichern, dass Komplikationen durch die Umbilikalhernie nur sehr selten vorkommen (vgl. Obermaier et al., 2009, S.120). Allerdings treten wie in der Einleitung beschrieben lt. Barreto et al. (2013) Inkarzerationen oder Strangulationen in weniger als 1% der Fälle auf. Auch Willital G. & Lehmann R. (2000, S.826) beschreiben eine geringere Inzidenz von Inkarzerationen: Bei 1750 Kindern hatten 4,8% eine Inkarzeration. Dies würde umgerechnet auf die Fallzahl von 334 Kindern in der vorliegenden Studie einem prozentualen Anteil von 0,9% entsprechen. Mit 3,4% an Inkarzerationen, die in der vorliegenden Arbeit erhoben wurden, liegt der Prozentsatz darüber.

In der vorliegenden Studie wurde sowohl in der Telefonumfrage als auch aus den vorliegenden Patient:innendaten im OpenMedocs evaluiert, wie häufig die Hernia umbilicalis operativ verschlossen wurde bzw. wie häufig es zu einem Spontanverschluss kam. Dabei konnte herausgefunden werden, dass sich wider Erwarten die Spontanverschlüsse mit 50,7% und die Operationen mit 48% relativ die Waage hielten. In anderen Studien wurde aufgezeigt, dass ein spontanes Verschließen der Umbilikalhernie in bis zu 90% auftreten kann (Zens T. et al., 2019). Das Ergebnis der hier vorliegenden Studie steht auch ganz im Gegensatz zu der Postulation von Willital G. & Lehmann R. (2000, S.826), nach der nur bei jedem 10. Kind eine OP-Indikation vorliegt.

Einige Eltern gaben in der Telefonumfrage an, dass ihr Kind einzig und allein auf ihren Wunsch hin operiert wurde, obwohl die Operation noch nicht notwendig gewesen sei. Der Grund dafür war in den meisten Fällen eine rein kosmetische Motivation. In mehreren Fällen wurde die Umbilikalhernie im Rahmen anderer Operationen, wie z.B. einer Phimosen-OP oder dem Verschluss einer Hernia inguinalis durchgeführt. Diese Ergebnisse sind vergleichbar mit den Studienergebnissen von Zendejas B. et al. (2011), die zeigten, dass der

zweithäufigste Grund für einen operativen Verschluss der Umbilikalhernie eine OP im Rahmen eines anderen Eingriffs war (31%), gefolgt von 10% der Operationen, die aufgrund von Sorgen der Eltern durchgeführt wurden. Bei manchen Kindern hatte sich die Bruchlücke zuvor schon von selbst verschlossen, die Hernia umbilicalis rezidierte danach jedoch und musste in weiterer Folge chirurgisch saniert werden. Diese Tatsachen könnten Gründe dafür sein, warum dennoch häufig operiert wurde, obwohl ein grundsätzliches „watchful waiting“ in der Therapie der unkomplizierten, asymptomatischen Hernia umbilicalis zu bevorzugen wäre. Erwiesenermaßen liegt bei reiner Observanz bis zu einem Alter von mind. 4 Jahren kein erhöhtes Risiko für Komplikationen vor (Zens T. et al., 2019).

Ein weiteres interessantes Ergebnis diesbezüglich ist, dass 2/3 der Spontanverschlüsse von den frühgeborenen Kindern gedeckt wurden und 2/3 der operativen Sanierungen bei Reifgeborenen durchgeführt wurden.

Die zentrale Aussage der statistischen Auswertung bei Betrachtung des durchschnittlichen Alters bei Verschluss der Hernia umbilicalis weist darauf hin, dass die meisten Umbilikalhernien vor dem 6. Lebensjahr verschlossen waren. Der durchschnittliche Verschluss fand in einem Alter von durchschnittlich 2,5 Jahren statt. Die Werte streuten 1,6 Jahre – das sind 19 Monate – um den Mittelwert, d.h. dass der Verschluss häufig auch schon im Alter von ≥ 10 Monaten (bei 96 Kindern fand der Verschluss im 1. Lebensjahr statt) und ≤ 4 Jahren (bei 62 Kindern fand der Verschluss im Alter von 3-4 Jahren statt) beendet war.

Sieht man sich die absoluten Zahlen an, kann festgestellt werden, dass sich die meisten Umbilikalhernien im Alter von ≤ 1 Jahr verschlossen hatten bzw. operativ verschlossen worden waren.

In der statistischen Auswertung wurde auch ein Vergleich hinsichtlich des Alters bei Verschluss zwischen Früh- und Reifgeborenen angeführt. Dabei konnte die Nullhypothese bestätigt werden. Diese besagte, dass es, bezogen auf den Zeitpunkt des Verschlusses der Umbilikalhernie, zwischen Früh- und Reifgeborenen keinen signifikanten Unterschied gibt. Mit diesem Ergebnis konnte bestätigt werden, dass frühgeborene Kinder mit Umbilikalhernie gegenüber reifgeborenen Kindern mit Umbilikalhernie in ihrer weiteren gesunden Entwicklung nicht benachteiligt waren.

Bei der isolierten Betrachtung des durchschnittlichen Verschlußalters bei Spontanverschlüssen und Operationen ergab die Auswertung, dass das durchschnittliche Alter bei Spontanverschluss deutlich niedriger (um rund 1,5 Jahre) war als bei operierten Kindern. Bei spontanem Verschluss waren die Kinder durchschnittlich 1,8 Jahre (=rund 22 Monate) alt. Im Gegensatz dazu hatten die Kinder beim operativen Verschluss der Hernia umbilicalis im Durchschnitt ein Alter von 3,2 Jahren (=3 Jahre und 2 Monate) erreicht. Kaur M. et al. (2021) geben in ihrer kanadischen Studie ein ähnliches Durchschnittsalter von 3,6 Jahren bei Operation der Umbilikalhernie an. Dieser Fakt deckt sich mit der Empfehlung, dass mit der Operation bei unkomplizierten Umbilikalhernien bis zu einem Alter von mindestens 2 Jahren guten Gewissens zugewartet werden kann und eine Observanz vor diesem Alter völlig ausreichend ist, da sich die große Mehrzahl der Umbilikalhernien innerhalb der ersten 4 Lebensjahre von selbst verschließt (Zendejas B. et al., 2011).

Die Frage an die Erziehungsberechtigten, ob im häuslichen Bereich versucht wurde, die Umbilikalhernie selbst zu manipulieren, ist aufgrund der zu geringen Anzahl an Antworten über die Situation bei nur etwa 1/3 aller in die Studie miteinbezogenen Kindern bedingt repräsentativ. Aufgrund der vorliegenden Antworten kann festgehalten werden, dass nur ein geringer Anteil von 16,5% der teilnehmenden Eltern zuhause etwas gegen die Lücke des Bauchnabels unternommen hatte. Diese Versuche beinhalteten auch nur harmlose Unternehmungen wie den Versuch der Selbstreponation, *adhesive strapping* etc. und waren in 50% der Fälle nicht erfolgreich, da 50% dieser Kinder operiert werden mussten. Somit konnte man auch in der vorliegenden Studie ableiten, dass durch Herangehensweisen wie z.B. das *adhesive strapping* oder eine Verwendung von Pelotten-Bandagen notwendige operative Verschlüsse nicht umgangen werden können (vgl. Yanagisawa S., 2015).

Bei einem Großteil der Studienteilnehmer:innen war der Bauchnabel zum Zeitpunkt der Umfrage unauffällig. Das bedeutet, dass selten kosmetische Restprobleme aufgrund der vorher bestehenden Umbilikalhernie auftraten. Insgesamt ist zu sagen, dass der Bauchnabel nach Verschluss – sei es durch

spontanen oder operativen - sich in den meisten Fällen kosmetisch unauffällig entwickelte.

4.1 Stärken und Limitationen der Arbeit

Bei gesamtheitlicher Betrachtung der Arbeit kann gesagt werden, dass die wesentlichen Anforderungen an diese Diplomarbeit erfüllt wurden. Es wurden eine retrospektive Studie über die Jahre 2010-2015 durchgeführt, eine deskriptive Statistik über die Studienergebnisse sowohl erstellt als auch ausformuliert und die wichtigsten Forschungsfragen beantwortet. Diese beinhalteten die Frage nach der Häufigkeit der Umbilikalhernie bei intensivgepflegten Neugeborenen auf der Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde Graz, die Inzidenzrate der Komplikationen, die Häufigkeit der Notwendigkeit der chirurgischen Sanierung, das durchschnittliche Alter bei Verschluss der Umbilikalhernie, die Häufigkeit von Manipulationen der Umbilikalhernie durch die Erziehungsberechtigten und das Aussehen des Bauchnabels zum Zeitpunkt der Studiumfrage.

Der Stichprobenumfang von 334 Kindern war groß genug, um repräsentative Aussagen für die Kinder, die in den Jahren 2010-2015 an der Kinderklinik hospitalisiert waren, treffen zu können. Durch die Kombination aus Fragebogenstudie und Follow-Up im OpenMedocs konnten ausreichend Informationen gesammelt werden, woraus sich eine zuverlässige Beantwortung der Forschungsfragen ergibt. Ebenso konnte ausreichend Literatur über die Umbilikalhernie gefunden werden. Der theoretische Teil der Arbeit konnte sich daher zu Beginn mit wichtigen Grundlagen wie der Epidemiologie der Hernia umbilicalis, der Anatomie und Embryologie des Bauchnabels, der Ätiologie, Klinik, Diagnostik und verschiedenen Therapiemöglichkeiten der Umbilikalhernie beschäftigen. Dennoch sind im Folgenden wichtige Limitationen der Arbeit zu nennen.

Eine zentrale Limitation der Studie ergibt sich daraus, dass bei der Umfrage mit den Erziehungsberechtigten der insgesamt 334 an der Studie beteiligten Kinder nur 134 telefonisch erreicht werden konnten. Deshalb konnte zu den Punkten, wie der Bauchnabel jetzt aussieht, wie oft die Umbilikalhernie zu Hause manipuliert wurde und wie oft es Komplikationen gibt, in einem nur eingeschränkten Ausmaß Daten gesammelt werden.

Die Herstellung des Telefonkontakts mit den Erziehungsberechtigten der Patient:innen gestaltete sich in manchen Fällen dahingehend schwierig, als unter anderem einige der Telefonnummern, die im OpenMedocs zu finden waren, nicht mehr aktuell waren. Weiterhin hatten manche Eltern keine Zeit oder kein Interesse daran, an der Studie teilzunehmen und wieder andere verstanden die Fragen inhaltlich sehr schlecht, da sie keine ausreichenden Deutsch- oder Englischkenntnisse besaßen.

Ein wesentlicher Punkt, der bei der Interpretation der Ergebnisse zu beachten ist, bezieht sich auf die chirurgische Intervention bei den Umbilikalhernien. Einige *Herniae umbilicales* wurden im Rahmen anderer Operationen (z.B. Leistenbruch-OP, Phimosen-OP) mitoperiert und hätten möglicherweise gar nicht operiert werden müssen. Dieser Fakt könnte das Ergebnis der Forschungsfrage, wie oft bei Umbilikalhernien tatsächlich operiert werden muss, etwas verfälschen.

Dasselbe gilt für die Kinder, für deren Erziehungsberechtigte es ein Wunsch war, die Umbilikalhernie früher verschließen zu lassen, als es tatsächlich notwendig gewesen wäre.

Die Studie konzentrierte sich ausschließlich auf Patient:innen, die in den Jahren 2010-2015 an der Kinderklinik des LKH-Universitätsklinikums Graz hospitalisiert waren. Folglich können die Studienergebnisse sich nicht global generalisieren lassen, da aufgrund der Geographie (Studie fand in Österreich statt) hauptsächlich Kaukasier in der Studie eingeschlossen waren und andere große Ethnien, wie z.B. afro-amerikanische oder asiatische Patient:innen nicht stark vertreten waren. In der Literatur ist jedoch angeführt, dass die Inzidenz von Umbilikalhernien bei Menschen afro-amerikanischen und afrikanischen Ursprungs höher ist (Evans A., 1941; Willital G. & Lehmann R., 2000, S.826; James T., 1982).

Aus der auf die an der Kinderklinik hospitalisierten Kinder mit Umbilikalhernie beschränkte Untersuchung ergibt sich, dass sich bezüglich aller Parameter (v.a. etwaige Inzidenzen), die in der Studie betrachtet wurden, keine verallgemeinernde Aussage für alle Geburten des Einzugsgebiets des LKH-Universitätsklinikums Graz in den Jahren 2010-2015 treffen lässt. Die berechnete Inzidenz der Umbilikalhernien ist deswegen so niedrig ausgefallen (0,6%), weil in dieser Studie nur ein Bruchteil aller Kinder des Einzugsgebiets der Kinderklinik Graz, die in diesen Jahren mit einer Umbilikalhernie auf die Welt kamen, erfasst werden konnte.

Ebenso war es nicht möglich die genaue Anzahl aller Frühgeborenen zu erfassen. Alle Kinder, bei denen das Gestationsalter im OpenMedocs nicht angegeben war bzw. bei denen keine Dokumentation dazu gefunden werden konnte, wurden als Reifgeborene angenommen. Da dies aber eine reine Annahme war, könnten die Zahlen diesbezüglich verfälscht sein.

4.2 Implikationen für Theorie und Praxis

Das Ziel war es, den Erziehungsberechtigten in Zukunft mitteilen zu können, wie häufig Umbilikalhernien und deren Komplikationen auftreten, wenn die Erziehungsberechtigten danach fragen. Aufgrund ausreichend vorliegender empirischer Daten kann den Erziehungsberechtigten von einer Umbilikalhernie betroffener Kinder nun mitgeteilt werden, dass Komplikationen, die in dieser Studie als Schmerzen sowie Inkarzerationen definiert wurden, nur sehr selten auftreten. Damit einhergehend kann den für die Kinder Verantwortlichen auch weiterhin empfohlen werden mit einer Operation zuzuwarten und die Observanz – sowohl bei Frühgeborenen als auch bei Reifgeborenen - zu bevorzugen, da in dieser Studie festgestellt werden konnte, dass es durchschnittlich im Alter von etwa 2 Jahren zu einem Spontanverschluss der Hernie kommt und diese sich in den meisten Fällen vor dem 7. Lebensjahr verschließt.

Insgesamt wurden im genannten Studienzeitraum überraschend viele Kinder mit einer Hernia umbilicalis – nämlich fast die Hälfte aller Studienteilnehmer:innen – operiert. Das durchschnittliche Alter bei operativem Verschluss liegt mit 3,2 Jahren allerdings tatsächlich um ca. 1,5 Jahre über dem durchschnittlichen Alter bei Spontanverschluss. In Zukunft könnte intensiver beobachtet werden, ob wirklich eine zwingende Indikation für eine OP vorliegt und durch Beratungsgespräche mit den Eltern eventuell unnötige Operationen vermeiden.

Die Umfrage hat gezeigt, dass 83,5 % aller Erziehungsberechtigten zuhause nichts gegen die Umbilikalhernie unternahmen. Man kann den Eltern auch in Zukunft mit auf den Weg geben, dass Selbstversuche, wie z.B. mit *adhesive strapping* nur eine geringe Wirkung auf den Verschluss der Umbilikalhernie haben und dass diese zu vermeiden sind.

Die Analyse der Antworten aus der telefonischen Umfrage auf die Frage wie der Bauchnabel jetzt aussehen würde, ergab, dass ein Großteil aller Bauchnabel nach erfolgtem Verschluss unauffällig aussahen und somit auch selten Restprobleme oder kosmetische Auffälligkeiten bestanden.

4.3 Weiterer Forschungsbedarf

Die Beschäftigung mit der Hauptforschungsfrage dieser Arbeit, wie häufig Umbilikalhernien in den Jahren 2010-2015 – speziell im Einzugsgebiet der Kinderklinik des LKH Graz – vorkamen, warf einige Folgefragen auf, die es in Zukunft noch zu beantworten gilt. Insbesondere wäre es von Interesse, die Daten aller Einrichtungen, die zum Einzugsgebiet des LKH Graz gehören (LKH Hartberg, LKH Feldbach, LKH Deutschlandsberg, Sanatorium Ragnitz, das Sanatorium St. Leonhard, Hausgeburten und das Hebammenhaus Gösting) bezogen auf die Häufigkeit von Umbilikalhernien herauszufiltern, um genauere und aussagekräftigere Ergebnisse darüber zu erhalten.

Für weitere Studien wäre es eventuell interessant, in Zukunft ein genaueres Follow-Up zu erstellen und v.a. bei Frühgeborenen noch genauer zu dokumentieren und zu erforschen, wie häufig die Hernia umbilicalis am LKH Graz tatsächlich vorkommt und warum sich bei Frühgeborenen die Umbilikalhernie häufiger von selbst verschließt als bei Reifgeborenen.

Des Weiteren gilt es herauszufiltern, wie häufig operative Verschlüsse der Hernia umbilicalis bei Kindern, die am LKH Graz hospitalisiert sind, tatsächlich benötigt werden, bzw. wie oft eine solche Operation nur aufgrund des Wunsches der Erziehungsberechtigten, aufgrund kosmetischer Ursachen oder im Rahmen anderer Operationen durchgeführt wird. Dadurch hätte man evtl. die Möglichkeit, die Anzahl der operativen Sanierungen der Umbilikalhernie zu senken und den Kindern nicht unbedingt notwendige Vollnarkosen zu ersparen.

5 Literaturverzeichnis

- ABIM Foundation (2019). American Academy of Pediatrics – Section on Surgery. Choosing Wisely | Promoting conversations between providers and patients. [online] <https://www.choosingwisely.org/clinician-lists/aap-sosu-avoid-surgery-referral-for-umbilical-hernias-until-age-4-5/> [abgerufen am 08.01.2023]
- Adams A., Stover S., Rac M. (2021). Omphalocele-What should we tell the prospective parents? In: *Prenatal Diagnosis*. [online] DOI: 10.1002/pd.5886, PubMed, PMID: 33540475
- Almeflh W., AlRaymoony A., AlDaaja M., Abdullah B., Oudeh A. (2019). A Systematic Review of Current Consensus on Timing of Operative Repair Versus Spontaneous Closure for Asymptomatic Umbilical Hernias in Pediatric. In: *Medical Archives*. [online] DOI: 10.5455/medarh.2019.73.268-271., PubMed, PMID: 31762563.
- AMBOSS. (2022). Plazenta, Nabelschnur und Amnion. [online] <https://next.amboss.com/de/article/Cp0q7S?q=plazenta%2C%20nabelschnur%20und%20amnion#Z6781690d5a0c868d2cd1fb9dbba74beb> [abgerufen am 13.10.2022].
- AMBOSS. (2022). Hernien. [online] <https://next.amboss.com/de/article/030eSf?q=hernien#Z34ee6febb07414eae857fd3b7424757> [abgerufen am 14.10.2022]
- Ameh E. (2004). Incarceration of Umbilical Hernia in Children: Is the Trend Increasing? In: *European Journal of Pediatric Surgery*. [online] DOI: 10.1055/s-2004-817962, PubMed, PMID: 15211418.
- Appleby P., Martin T., Hope W. (2018). Umbilical Hernia Repair: Overview of Approaches and Review of Literature. In: *Surgical Clinics of North America*. [online] DOI: 10.1016/j.suc.2018.02.001, PubMed, PMID: 29754622.
- Barreto L., Khan A., Khanbhai M., Brain J. (2013). Umbilical Hernia. In: *BMJ*. [online] DOI: 10.1136/bmj.f4252, PubMed, PMID: 23873946.
- Bawazir A. (2019). A new umbilicoplasty technique for the management of large umbilical hernia in children. In: *Hernia*. [online] DOI: 10.1007/s10029-019-01963-3, PubMed, PMID: 31065913.
- Blumberg N. (1980). Infantile umbilical hernia. In: *Surgery Gynecology and Obstetrics*. 150(2), 187–192.
- Bowling K., Hart N., Cox P., Srinivas G. (2017). Management of paediatric hernia. In: *BMJ*. [online] DOI: DOI: 10.1136/bmj.j4484, PubMed, PMID: 29051195.
- Brown R., Numanoglu A., Rode H. (2006). Complicated umbilical hernia in childhood. In: *South African Journal of Surgery*, 44(4):136-7. PMID: 17330629.

- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. (2020). Praxisleitfaden für Integrität und Ethik in der Wissenschaft. Wien: Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. [online] file:///C:/Users/Adolf/Downloads/Praxisleitfaden%20f%C3%BCr%20Integrit%C3%A4t%20und%20Ethik%20in%20der%20Wissenschaft_Stand_29-9-2020_Final.pdf. [abgerufen am 01.09.2022]
- Bevacqua J. (2009). Umbilical hernias in infants and children. In: *The Nurse Practitioner*. [online] DOI: 10.1097/01.NPR.0000365121.66033.e5, PubMed, PMID: 19952581.
- Chirdan L., Uba A., Kidmas A. (2006). Incarcerated umbilical hernia in children. In: *European Journal of Pediatric Surgery*. [online] DOI: 10.1055/s-2006-923792, PubMed, PMID: 16544226.
- Coste A., Jafaar S., Parmely J. (2022). Umbilical Hernia. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. [online] <https://www-1ncbi-1nlm-1nih-1gov-10013b5pf01f1.han.medunigraz.at/books/NBK459312/>
- DocCheck Flexikon (2022). Omphalozele. [online] <https://flexikon.doccheck.com/de/Omphalozele> [abgerufen am 20.12.2022]
- Evans A. (1941). The Comparative Incidence of Umbilical Hernias in Colored and White Infants. In: *Journal of the National Medical Association*. 33(4):158-60. PMID: 20893033; PMCID: PMC2624602.
- Fassiadis N., Theodorides A., South L. M. (2004). Novel technique of small umbilical hernia repair in children. In: *Annals of the Royal College of Surgeons of England*. 86(4): S.305-6. PMID: 15329986; PMCID: PMC1964198.
- Gill F. (1998). Umbilical hernia, inguinal hernias, and hydroceles in children: Diagnostic clues for optimal patient management. In: *Journal of Pediatric Health Care*. [online] DOI: 10.1016/s0891-5245(98)90202-4, PubMed, PMID: 9987252.
- Gortner L. & Meyer S. (2018). Pädiatrie. 5. Auflage. Stuttgart, Deutschland: Thieme.
- Haworth et al. (1956). Adhesive Strapping for Umbilical Hernia in Children. In: *BMJ*. [online] DOI: 10.1136/bmj.2.5004.1286, PubMed, PMID: 13374325.
- Hayashida M., Shimoazono T., Meiri S., Kurogi J., Yamashita N., Ifuku T., Yamamura Y., Tanaka E., Ishii S., Shimonodan H., Mihara Y., Kono K., Nakatani K., Nishiguchi T. (2017). Umbilical hernia: Influence of adhesive strapping on outcome. In: *Pediatrics International*. [online] DOI: 10.1111/ped.13406, PubMed, PMID: 28833971.

- Hegazy A. (2016). Anatomy and embryology of umbilicus in newborns: a review and clinical correlations. In: *Frontiers of Medicine*. [online] DOI: 10.1007/s11684-016-0457-8. PubMed, PMID: 27473223.
- Hills-Dunlap J., Melvin P., Graham D., Kashtan M., Anandalwar S., Rangel S. (2019). Association of Sociodemographic Factors With Adherence to Age-Specific Guidelines for Asymptomatic Umbilical Hernia Repair in Children. In: *JAMA Pediatrics*. [online] DOI: 10.1001/jamapediatrics.2019.1061, PubMed, PMID: 31058918.
- Hills-Dunlap J., Melvin P., Graham D., Anandalwar S., Kashtan M., Rangel S. (2020). Variation in surgical management of asymptomatic umbilical hernia at freestanding children's hospitals. In: *Journal of Pediatric Surgery*. Elsevier BV, Bd. 55, Nr. 7, S. 1324–1329, [online] doi:10.1016/j.jpedsurg.2019.06.005.
- Ireland A., Gollow I., Gera P. (2014). Low risk, but not no risk, of umbilical hernia complications requiring acute surgery in childhood. In: *Journal of Paediatrics and Child Health*. [online] DOI: 10.1111/jpc.12480, PubMed, PMID: 24372946.
- Jackson O. & Moglen L. (1970). Umbilical Hernia — A Retrospective Study. In: *California Medicine*, 113(4), 8–11.
- James T. (1982). Umbilical hernia in Xhosa infants and children. In: *Journal of the Royal Society of Medicine*. [online] DOI: 10.1177/014107688207500710, PubMed, PMID: 7086806.
- Kaur M., Grandpierre V., Oltean I., Weir A., Nasr A. (2021). Predictors of spontaneous resolution of umbilical hernia in children. In: *World Journal of Pediatric Surgery*. [online] DOI: 10.1136/wjps-2021-000287, PubMed, PMID: 36474973.
- Kelly K., Ponsky T. (2013). Pediatric abdominal wall defects. In: *Surgical Clinics of North America*. [online] DOI: 10.1016/j.suc.2013.06.016, PubMed, PMID: 24035087.
- Keshtgar A. & Griffiths M. (2003). Incarceration of umbilical hernia in children: is the trend increasing? In: *European Journal of Pediatric Surgery*. [online] DOI: 10.1055/s-2003-38299, PubMed, PMID: 12664414.
- Khan F., Hashmi A. (2019). Insights into embryology and development of omphalocele. In: *Seminars in Pediatric Surgery*. [online] DOI: 10.1053/j.sempedsurg.2019.04.003, PubMed, PMID: 31072462.
- Kohler J., Cartmill R., Yang D., Fernandes-Taylor S., Greenberg C. (2020). Age-Dependent Costs and Complications in Pediatric Umbilical Hernia Repair. In: *The Journal of Pediatrics*. [online] DOI: 10.1016/j.jpeds.2020.07.008, PubMed, PMID: 32629008.

- Komlatsè A.-N., Anani M.-A., Azanledji B., Komlan A., Komla G., Hubert T. (2014). Umbilicoplasty in children with huge umbilical hernia. In: *African Journal of Paediatric Surgery*. [online] DOI: 10.4103/0189-6725.137337, PubMed, PMID: 25047320.
- Kurobe M., Baba Y., Hiramatsu T., Otsuka M. (2020). Nonoperative management for umbilical hernia in infants using adhesive strapping. In: *Pediatrics International*. [online] DOI: 10.1111/ped.14466, PubMed, PMID: 32931082.
- Lassaletta L., Fonkalsrud E., Tovar J., Dudgeon D., Asch M. (1975). The management of umbilical hernias in infancy and childhood. In: *Journal of Pediatric Surgery*. Elsevier BV, Bd. 10, Nr. 3, S. 405–409, [online] DOI:10.1016/0022-3468(75)90104-9.
- Ledbetter D. (2012). Congenital Abdominal Wall Defects and Reconstruction in Pediatric Surgery: Gastroschisis and Omphalocele. In: *Surgical Clinics of North America*. [online] DOI: 10.1016/j.suc.2012.03.010, PubMed, PMID: 22595717.
- Lepigeon K., Van Mieghem T., Maurer S., Giannoni E., Baud D. (2014). Gastroschisis--what should be told to parents? In: *Prenatal Diagnosis*. DOI: 10.1002/pd.4305, PubMed, PMID: 24375446
- Mbanefo S. (1971). Umbilical hernia of infants and children. In: *The Journal of the Royal College of General Practitioners*, 21(103), 92–95.
- Miller R., Khakar A., Clarke S. (2017). Umbilical Hernia in Babies and Children. In: *Management of Abdominal Hernias*. Springer International Publishing, S. 489–501, [online] doi:10.1007/978-3-319-63251-3_38.
- Moore K. & Mark G. (2013). Embryologie: Entwicklungsstadien - Frühentwicklung - Organogenese – Klinik. 6.Auflage. München, Deutschland: Elsevier Verlag.
- Mostafa M., AbdElraman M., Elsherbeny M., El-Safoury H. (2020). Structure of direct and indirect umbilical hernia and the implication on surgical repair in children. In: *Annals of Pediatric Surgery*. Springer Science and Business Media LLC, Bd. 16, Nr. 1, [online] doi:10.1186/s43159-020-00033-z.
- Obermaier R., Pfeffer F., Hopt. U.T. (2009). Hernienchirurgie. München, Deutschland: Elsevier Verlag.
- Poenaru D. (2001). Disorders of the umbilicus in infants and children: A consensus statement of the Canadian Association of Paediatric Surgeons. In: *Paediatrics and Child Health*, 6(6), 312–313. [online] <https://doi.org/10.1093/pch/6.6.312>
- Schweinitz D. & Ure B. (2013). Kinderchirurgie. Viszerale und allgemeine Chirurgie des Kindesalters. 2.Auflage. Heidelberg, Deutschland: Springer-Verlag.

- Skinner M. & Grosfeld J. (1993). Inguinal and umbilical hernia repair in infants and children. In: *Surgical Clinics of North America*. [online] DOI: 10.1016/s0039-6109(16)46029-9, PubMed, PMID: 8497795.
- Troullioud Lucas A. G., Jaafar S. & Mendez M. D. (2022). Pediatric Umbilical Hernia. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. [online] <https://www-1ncbi-1nlm-1nih-1gov-10013b5xx08d9.han.medunigraz.at/books/NBK459294/>
- Universität Rostock. (o.J.). Übersicht über eine gendergerechte Schreibweise. [online] https://www.uni-rostock.de/storages/uni-rostock/UniHome/Vielfalt/Vielfaltsmanagement/Toolbox/UEbersicht_gender_n.docx.pdf [abgerufen am 01.09.2022]
- Vohr B., Rosenfield A., Oh W. (1977). Umbilical hernia in the low-birth-weight infant (less than 1,500 gm). In: *The Journal of Pediatrics*, 90(5), 807–808. [online] [https://doi.org/10.1016/s0022-3476\(77\)81257-2](https://doi.org/10.1016/s0022-3476(77)81257-2).
- Willital G. & Lehmann R. (2000). Chirurgie im Kindesalter. 1.Auflage., Balingen, Deutschland: Spitta Verlag.
- Woods G. (1953). Some Observations on Umbilical Hernia in Infants. In: *Archives of Disease in Childhood*, BMJ, Bd. 28, Nr. 142, S. 450–462, [online] doi:10.1136/adc.28.142.450.
- Yanagisawa S., Kato M., Oshio T., Morikawa Y. (2015). Reappraisal of adhesive strapping as treatment for infantile umbilical hernia. In: *Pediatrics International*. [online] DOI: 10.1111/ped.12858. PubMed. PMID: 26624557.
- Zendejas B., Kuchena A., Onkendi E., Lohse C., Moir C., Ishitani M., Potter D., Farley D., Zarroug A. (2011). Fifty-three-year experience with pediatric umbilical hernia repairs. In: *Journal of Pediatric Surgery*. [online] DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2011.06.014. PubMed, PMID: 22075348.
- Zenidani N., Sasaki T., Tanaka N., Oue T. (2018) Umbilical appearance and patient/parent satisfaction over 5 years of follow-up after umbilical hernia repair in children. In: *Journal of Pediatric Surgery*. [online] DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2017.06.003, PubMed, PMID: 28629819.
- Zens T., Nichol P., Cartmill R., Kohler J. (2017). Management of asymptomatic pediatric umbilical hernias: a systematic review. In: *Journal of Pediatric Surgery*. [online] DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2017.07.016, PubMed, PMID: 28778691
- Zens T., Cartmill R., Muldowney B. L., Fernandes-Taylor S., Nichol P., Kohler J. E. (2019). Practice Variation in Umbilical Hernia Repair Demonstrates a Need for Best Practice Guidelines. In: *The Journal of Pediatrics*. [online] DOI: 10.1016/j.jpeds.2018.10.049. PubMed, PMID: 30448274.

Anhang

Fragebogen zum Thema „**Untersuchung der Häufigkeit der Umbilikalhernie (Nabelbruch) bei intensivgepflegten Neugeborenen und Follow-Up bis zum Schulalter**“

Informed Consent zur Teilnahme an einer Fragebogenstudie

Sehr geehrte Damen und Herrn, liebe Eltern!

Als Studierende der Medizinischen Universität Graz betreibe ich im Rahmen meiner Diplomarbeit mit dem Titel „**Untersuchung der Häufigkeit der Umbilikalhernie (Nabelbruch) bei intensivgepflegten Neugeborenen und Follow-Up bis zum Schulalter**“ eine Umfrage mit dem Ziel Eltern in Zukunft genauer über den Nabelbruch und den weiteren Verlauf des Nabelbruchs informieren zu können.

Die kurze Umfrage nimmt nur 5 Minuten in Anspruch. Mit der Beantwortung der Fragen können Sie in Zukunft anderen Eltern helfen! Die Fragen können entweder per E-Mail oder in einem telefonischen Gespräch beantwortet werden.

Die Daten werden pseudonymisiert und selbstverständlich sehr sensibel behandelt.

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Name:

Datum:

Frage 1

Hat sich der Nabelbruch bei Ihrem Kind spontan (also von selbst) verschlossen?

- Ja Nein

Wenn **ja**, wie alt war Ihr Kind als der Nabelbruch verschwunden ist?

(Geben Sie bitte das Alter in Monaten an.)

Frage 2

Traten bei Ihrem Kind aufgrund des Nabelbruches Komplikationen auf (z.B. Einklemmung von Darm, Schmerzen etc.)?

- Ja Nein

Wenn **ja**, welche Komplikation(en) waren das bei Ihrem Kind genau?

(Platz für Freitext Antwort)

Frage 3

War bei Ihrem Kind eine Operation aufgrund des Nabelbruches bzw. zum Verschluss des Nabelbruches notwendig?

- Ja Nein

Wenn **ja**, wie alt war Ihr Kind bei der Operation?

(Bitte eine Zahl eintragen)

Frage 4

Haben Sie zuhause den Nabelbruch Ihres Kindes selbst behandelt bzw. haben Sie lokale Maßnahmen am Bauchnabel angewandt?

Ja

Nein

Wenn **ja**, welche Maßnahmen haben Sie angewandt?

(Platz für Freitext Antwort)

Frage 5

Wie sieht der Nabel Ihres Kindes jetzt aus:
Ist der Nabel unauffällig, besteht ein Hautnabel (längerer Nabelstumpf) oder besteht eine Restlücke?

(Platz für Freitext Antwort)