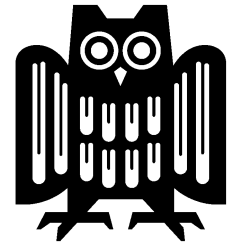


UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

Medizinische Fakultät

**Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der
Medizin**



2020

**Langzeitergebnisse und Lebensqualität
(KINDL) im Kindes- und Erwachsenenalter von
Patienten nach der Behandlung von Eingriffen
am Zwerchfell in der Neonatalperiode und im
Kleinkindesalter**

Nader Maai

geboren: 01.01.1992 in Haschman/ Syrien

aus der Klinik für Allgemeine Chirurgie, Viszeral-, Gefäß- und Kinderchirurgie

Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg / Saar

Direktor: Prof. Dr. Matthias Glanemann

Tag der Promotion:	05.08.2020
Dekan:	Prof. Dr. M.D. Menger
Berichterstatter:	Prof. Dr. M. Glanemann
	Prof. Dr. M. Zemlin

Ich widme diese Arbeit meinen Zieheltern Marion und Jürgen Lauenstein und meinen Ziehbrüdern Thomas und Peter.

Abstract

Background:

Congenital diaphragmatic hernia occurs in 1 of 3000 newborns and leads to death in most cases when not surgically corrected. Congenital diaphragmatic eventration is also rare with an incidence of 1 in 8500 newborns. Despite using modern technology like ECMO the survival rate is only 55-65%. Numerous studies investigated the possible outcome, surgical procedures, pre- and postoperative care and long-term survival. So far only a few studies focus on the later quality of life.

Material&Methodes:

A retrospective cohort study was performed to determine the health-related quality of life and the development of newborns or children undergoing corrective diaphragmatic procedures. A questionnaire including KINDL^R, 10-Item Health Survey Form (SF-10), 17 questions, self-designed for diaphragmatic hernia patients, and questions related to the growth development according to the in Germany mandatory U-Untersuchung, was put together. Between 1990 and 2015 there were 44 patients fitting the criteria for our study (n=44). 19 patients filled in the questionnaire (n=19). 6 patients did not want to participate at all (n=6). Growth data could be achieved of 29 patients from the questionnaires and the hospital records.

Results:

In the SF-10 questionnaire there are significant better results regarding the psychological health ($p=0,027$) of our sample in comparison to the reference data. No significant difference was found for the subscale physical health ($p=0,363$)

The KINDL^R shows significant better values for the subscale “family” than the general population ($p=0,000$). However no significant differences were found for the other KINDL^R subscales (total ($p=0,388$), body ($p=0,799$), psychological health ($p=0,278$), self-esteem ($p= 0,260$), friends ($p=0,944$) and school ($p=0,611$)).

Body development: Regarding weight development the measurements of U1-U9 is below the median of the general population. The body height development shows similar results with median being lower than the results of the general population except the U4 and U5

measurements where the median is higher. For the height-weight-ratio again the median is below the results of the general population.

Discussion:

According to the KINDL^R questionnaire the quality of life of patients who underwent diaphragmatic surgeries does not differ significantly, at all. However, there is a significant difference regarding the subscale “family”. The SF-10 questionnaire shows a significant difference regarding “psychological health”. Our sample scores are better in both categories. This might be due to the intense attention the patients received by the parents and the parents being easily satisfied and awarding regarding the development of their children. This in return might increase the self-esteem of the patients.

Conclusion:

The results of our study indicate that patients undergoing corrective surgery because of congenital diseases of the diaphragm can have an excellent outcome. Their health-related quality of life is equal to normal healthy children.

A critical annotation to our study is that we operated mostly on patients with expected good anatomical conditions like good lung/head ratio. Therefore, it has to be expected that the health-related quality of life is worse in centers with a high number of patients with unfavorable anatomical conditions and the need of ECMO. These results must therefore be seen in relation to the patients of our clinic.

Abstrakt

Hintergrund:

Angeborene Zwerchfellhernien treten bei 1 von 3000 Neugeburten auf und können, wenn sie nicht operativ versorgt werden, zum Tode führen. Zwerchfellrelaxationen sind ebenfalls selten mit einer Inzidenz von 1 in 8500 Neugeburten. Trotz des Fortschritts in der Medizin-Technik, wie zum Beispiel der Entwicklung des ECMO-Verfahrens, beträgt die Überlebensrate nur 55-65%. Viele Studien behandeln das mögliche Outcome, die operative Versorgung, prä- und postoperative Behandlung sowie die Langzeitüberlebensrate. Über die Lebensqualität nach der Behandlung dieser Erkrankungen ist jedoch nur wenig bekannt.

Material und Methoden:

Die Studie wurde als retrospektive Querschnittsstudie zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität von Kindern nach der operativen Behandlung am Zwerchfell konzipiert. Ein Fragebogen mit bereits etablierten Fragebögen SF-10, KINDL^R, 17 krankheitsbezogenen eigenen Fragen sowie Fragen bezüglich der körperlichen Entwicklung (U-Heft Daten), wurde zusammengestellt. Zwischen 1990 und 2015 gab es 44 Patienten, die die Kriterien für unsere Studie erfüllten (n=44). 19 Patienten haben die Fragebögen ausgefüllt (n=19). 6 Patienten lehnten eine Teilnahme ab (n=6), Aus den Fragebögen und den Krankenakten konnten wir von 29 Patienten Daten über die körperliche Entwicklung sammeln (n=29).

Ergebnisse:

Im SF-10 Fragebogen fällt ein signifikanter Unterschied ($p=0,027$) hinsichtlich der psychologischen Gesundheit auf, wobei unser Kollektiv bessere Ergebnisse erzielt als die Referenzgruppe. Es konnte für die andere Dimension des SF-10 und zwar der physischen Gesundheit kein signifikanter Unterschied zur Referenzgruppe ermittelt werden ($p=0,363$).

Laut der gesundheitsbezogenen Lebensqualität nach KINDL^R zeigt unser Kollektiv im Vergleich zur Normalbevölkerung signifikant höhere Werte ($p=0,000$) in der Subklasse „Familie“. Für die anderen Dimensionen des KINDL^R konnte jedoch kein signifikanter

Unterschied ermittelt werden (Total $p=0,388$), Körper ($p=0,799$), Psyche ($p=0,278$), Selbstwert ($p=0,260$), Freunde ($p=0,944$) und Schule ($p=0,611$)).

Bei der körperlichen Entwicklung liegt das Körpergewicht des Gesamtkollektivs von U1-U9 unterhalb des Medians der Normalbevölkerung. Die Körperlängenentwicklung zeigt ähnliche Resultate, wobei hier die Messungen von U4 und U5 oberhalb des Medians liegen. Bezüglich des Körperlängen-Gewichts-Verhältnisses befindet sich der Median ebenfalls unterhalb des Medians der Normalbevölkerung.

Diskussion:

Patienten, die am Zwerchfell operiert wurden, erzielten signifikant bessere Ergebnisse in der Subklasse „Familie“ nach KINDL und in der Subklasse „psychologische Gesundheit“ im SF-10 Fragebogen. Dies könnte vermutlich auf erhöhte Aufmerksamkeit und Unterstützung durch Familienmitglieder zurückzuführen sein. Auch die Tatsache, dass Eltern nach der Operation eher zufrieden und belohnend hinsichtlich der Entwicklung ihres Kindes sind, könnte dies begünstigen. All dies könnte im Umkehrschluss das Selbstbewusstsein der Patienten erhöhen. In den übrigen Analysen beider Tests zeigen sich keine signifikanten Auffälligkeiten.

Schlussfolgerung:

Die Ergebnisse unserer Studie zeigen, dass Patienten, die sich aufgrund angeborener Erkrankungen des Zwerchfells einer Korrekturoperation unterziehen, ein hervorragendes Outcome erzielen können. Ihre gesundheitsbezogene Lebensqualität entspricht der von normalen gesunden Kindern.

Eine kritische Anmerkung zu unserer Studie ist, dass wir hauptsächlich an Patienten mit erwarteten guten anatomischen Bedingungen wie einem guten Lungen-Kopf-Verhältnis operiert haben. Daher ist zu erwarten, dass die gesundheitsbezogene Lebensqualität in Zentren mit einer hohen Anzahl von Patienten mit ungünstigen anatomischen Voraussetzungen und dem Bedarf an ECMO insgesamt schlechter ist. Diese Ergebnisse sind daher in Bezug zu den Patienten unserer Klinik zu sehen.

INHALT

<u>1</u>	<u>EINLEITUNG</u>	<u>1</u>
<u>1.1</u>	<u>EMBRYOLOGISCHE ENTWICKLUNG DES ZWERCHFELLS</u>	<u>1</u>
<u>1.2</u>	<u>ANGEBORENE ZWERCHFELLHERNIE</u>	<u>5</u>
<u>1.2.1</u>	<u>ZWERCHFELLHERNIE (HIATUSHERNIE, MORGAGNI-HERNIE, LARREY-HERNIE, TRAUMATISCHE HERNIE, BOCHDALEK-HERNIE)</u>	<u>5</u>
<u>1.2.2</u>	<u>ANTERIORE RECHTSEITIGE HERNIE</u>	<u>6</u>
<u>1.2.3</u>	<u>ANTERIORE LINKSSEITIGE HERNIEN</u>	<u>6</u>
<u>1.3</u>	<u>GESCHICHTE DER ANGEBORENEN ZWERCHFELLHERNIEN</u>	<u>7</u>
<u>1.4</u>	<u>EPIDEMIOLOGIE</u>	<u>10</u>
<u>1.5</u>	<u>SYMPTOME</u>	<u>11</u>
<u>1.6</u>	<u>DIAGNOSTIK</u>	<u>12</u>
<u>1.7</u>	<u>THERAPIE</u>	<u>15</u>
<u>1.7.1</u>	<u>OPERATIVE THERAPIE</u>	<u>16</u>
<u>1.7.2</u>	<u>ECMO-THERAPIE</u>	<u>20</u>
<u>1.8</u>	<u>PROGNOSE</u>	<u>21</u>
<u>1.9</u>	<u>ZWERCHFELLRELAXATION</u>	<u>22</u>
<u>1.9.1</u>	<u>DIAGNOSTIK</u>	<u>22</u>
<u>1.9.2</u>	<u>THERAPIE</u>	<u>23</u>
<u>1.9.3</u>	<u>PROGNOSE</u>	<u>23</u>
<u>1.10</u>	<u>FRAGESTELLUNG</u>	<u>24</u>
<u>2</u>	<u>MATERIAL UND METHODIK</u>	<u>25</u>

<u>2.1</u>	<u>PATIENTENGUT.....</u>	<u>25</u>
<u>2.2</u>	<u>ERARBEITUNG DER ERHEBUNGSBÖGEN.....</u>	<u>25</u>
<u>2.2.1</u>	<u>SF-10</u>	<u>26</u>
<u>2.2.2</u>	<u>KINDL®.....</u>	<u>27</u>
<u>2.2.3</u>	<u>SELBST GESTALTETE FRAGEN</u>	<u>28</u>
<u>2.3</u>	<u>UNTERSUCHUNGSDATEN.....</u>	<u>28</u>
<u>2.4</u>	<u>DATENERHEBUNG.....</u>	<u>29</u>
<u>2.5</u>	<u>DATENRÜCKLÄUFE.....</u>	<u>31</u>
<u>2.6</u>	<u>DATENVERARBEITUNG UND AUSWERTUNG.....</u>	<u>32</u>
<u>2.6.1</u>	<u>FRAGEBOGEN</u>	<u>32</u>
<u>2.6.2</u>	<u>SF-10</u>	<u>32</u>
<u>2.6.3</u>	<u>KINDL®.....</u>	<u>33</u>
<u>2.6.4</u>	<u>U-HEFTDATEN.....</u>	<u>35</u>
<u>3</u>	<u>ERGEBNISSE.....</u>	<u>39</u>
<u>3.1</u>	<u>EPIDEMIOLOGISCHE BETRACHTUNGEN.....</u>	<u>39</u>
<u>3.1.1</u>	<u>GESCHLECHTERVERTEILUNG</u>	<u>39</u>
<u>3.1.2</u>	<u>VERSTORBENE PATIENTEN.....</u>	<u>39</u>
<u>3.1.3</u>	<u>ALTERSVERTEILUNG.....</u>	<u>40</u>
<u>3.1.4</u>	<u>LOKALISATION DER FEHLBILDUNG</u>	<u>46</u>
<u>3.1.5</u>	<u>HERNIENTYP</u>	<u>48</u>
<u>3.1.5.1</u>	<u>INTRATHORAKALE ORANGE</u>	<u>50</u>

3.1.6	ASSOZIIERTE FEHLBILDUNGEN	61
3.2	FRÜHGEBURTlichkeit	72
3.3	WACHSTUMSVERHALTEN	75
3.3.1	KÖRPERGEWICHT	77
3.3.2	KÖRPERLÄNGE.....	79
3.3.3	KÖRPER-LÄNGEN-VERHÄLTNIS.....	81
3.4	AUSWERTUNG DER EINZELNEN FRAGEBÖGEN	84
3.4.1	SF-10	84
3.4.2	KINDL	96
3.4.3	EIGENE FRAGEN	109
4	DISKUSSION.....	127
4.1	ERGEBNISANALYSE	127
4.1.1	EPIDEMIOLOGISCHE ANALYSE.....	127
4.2	SF-10	132
4.3	KINDL	136
4.4	EIGENE FRAGEN	138
4.5	METHODENKRITIK UND VALIDITÄT	139
4.6	AUSBLICK.....	142
4.7	SCHLUSSFOLGERUNG.....	143
5	QUELLENVERZEICHNIS	146
6	ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	163

<u>7</u>	<u>TABELLENVERZEICHNIS.....</u>	<u>167</u>
<u>8</u>	<u>DANKSAGUNG.....</u>	<u>171</u>
<u>9</u>	<u>LEBENSLAUF.....</u>	<u>172</u>

1 Einleitung

Grundsätzlich wird zwischen traumatischen und angeborenen Zwerchfellhernien unterschieden [1]. Traumatische Zwerchfellhernien können durch stumpfe Traumen, die zu einer intraabdominellen Druckerhöhung führen, wie zum Beispiel bei einem Verkehrsunfall, oder durch einen Fall aus großen Höhen oder als Folge penetrierender Verletzungen entstehen [2].

Um die Thematik der angeborenen Zwerchfellhernien besser verstehen zu können, ist es sehr wichtig, die embryologische Entwicklung genauestes zu kennen.

1.1 Embryologische Entwicklung des Zwerchfells

Das Diaphragma (altgriechisch Trennwand) ist eine kuppelförmige tendino-muskulöse Scheidewand, welche die Bauch- und Brusthöhle voneinander trennt. Embryologisch gesehen entwickelt sich das Zwerchfell im Laufe der vierten Entwicklungswoche aus vier Komponenten: dem Septum transversum, den Pleuroperitonealmembranen, dem dorsalem Mesenterium des Ösophagus und den Anteilen der Körperwand [3].

Das Septum transversum bildet durch seine Mesenchymplatte die erste Trennwand zwischen der Perikardhöhle und der Bauchhöhle. Nach vorne liegt das Septum transversum der ventralen Körperwand an. Dorsal steht es dem mesodermalen Gewebe des umliegenden Vorderdarms an, also dem Mesenchym der Plicae pleuroperitoneales und dem Mesenchym um den Ösophagus, sowie über dessen Mesenterien mit der Region der Wirbelanlage. In der frühen Phase der Entwicklung der Leber ist ein großer Teil dieser zunächst noch im Mesenchym des Septum transversale eingebettet. In der weiteren Entwicklung formt sich jedoch das Septum transversale zum Centrum Tendineum des Zwerchfells um [4].

In der Entwicklungsphase des Embryos spielen die Pleuroperitonealmembranen eine große Rolle für die Entstehung des Zwerchfells. Die Pleuroperitonealmembranen entwickeln sich aus den Plicae pleuroperitoneales. Sie liegen zwischen den lateralen Bereichen des Cavum pleurae und der Cavitas peritonealis. Dadurch, dass die Pleuroperitonealmembranen mit dem Mesenchym des Ösophagus und dem Septum transversum verwächst, formt es eine Trennwand zwischen der Cavitas thoracica und der Cavitas abdominalis. Somit entsteht das primitive Zwerchfell. Die

Pleuroperitonealmembranen bringen einen großen Teil des fetalen Zwerchfells hervor. Betrachtet man jedoch das fertig differenzierte Zwerchfell eines Neugeborenen, so sieht man, dass die Membranen dort nur zu einem kleinen Teil beitragen [3].

Aus dem dorsalen Mesenterium des Ösophagus entstehen die Muskeln, welche der Wirbelsäule anliegen. Diese werden als Zwerchfellschenkel bezeichnet. Sie sind beidseitig angelegte Muskelstränge, die ventral der Wirbelsäule zum Centrum tendineum aufsteigen. In ihrem Verlauf kreuzen sie vor der Aorta und umgreifen den Ösophagus. Es wird außerdem angenommen, dass das Ligamentum suspensorium duodeni, welches eine wichtige Rolle bei der Darmdrehung spielt, sich auch aus diesen Fasern bildet [3].

Von der neunten bis zur zwölften Woche wachsen die Lungen und die Pleurahöhle und graben sich in die laterale Körperwand. Während dieses Vorgangs teilt sich das Körperwandgewebe in zwei Schichten: eine externe Schicht, welche letztendlich ein Teil der ausgereiften Bauchwand wird und eine innere Schicht, die zum peripheren Teil des Zwerchfells beiträgt. Diese innere Schicht grenzt an die Teile an, welche von der Pleuroperitonealmembran stammen [5].

Weiteres Aufsteigen der sich entwickelnden Pleurahöhlen in die laterale Körperwand formt den Recessus costodiaphragmaticus. Dies und auch das steile, nach kranial gerichtete Wachsen der einzelnen Zwerchfellanteile vom Ursprung aus, trägt dazu bei, dass das Zwerchfell eine charakteristische Kuppelform entwickelt [3].

Nach der Geburt dienen die Recessus diaphragmatici beim Inhalieren als Reserveraum, damit die Lungen sich gut mit Luft füllen. Folglich werden diese Reserveräume beim Einatmen kleiner und beim Ausatmen größer [6].

Im Laufe der embryonalen Entwicklung durchläuft das Zwerchfell während seiner Ausformung eine Positionsveränderung. In der vierten Schwangerschaftswoche liegt das Septum transversum gegenüber dem dritten bis fünften Somiten. Während der fünften Woche wandern aus den Somiten Myoblasten und die dazugehörigen Nerven in das sich entwickelnde Zwerchfell ein [3]. Letztendlich gelangt so der Nervus phrenicus, welcher sich aus den ventralen Rami des dritten, vierten und fünften zervikalen Spinalnervens zusammensetzt und für die motorische Innervation

verantwortlich ist, zum Zwerchfell. Der Nervus phrenicus sorgt auch für die sensible Innervierung der rechten und linken Kuppel des Zwerchfells, der Pleura und des Peritoneums [7].

Das schnelle Wachsen des Rückens des Embryos führt zu einem scheinbaren Deszensus des Zwerchfells. Natürlich hat das rapide Wachstum des embryonalen Rückens nicht nur einen deszendierenden Effekt auf das Zwerchfell, sondern auch auf das Herz und Brust- und Baueingeweide. In der sechsten Woche liegt das Zwerchfell auf Höhe des thorakalen Somiten und zu Beginn der achten Woche befinden sich die dorsalen Anteile des Zwerchfells auf Höhe des ersten lumbalen Wirbelkörpers. Dadurch, dass der Nervus Phrenicus seinen Ursprung in den zervikalen Somiten hat und mit dem Zwerchfell mitwandert, hat dieser bei einem Erwachsenen eine Länge von ca. 30 cm [3]. Die Nervi phrenici liegen beim Erwachsenen dem Perikard auf. Das ist dadurch begründet, dass die Nerven im Laufe der Entwicklung die Pleuropericardialmembran passieren, um zum Zwerchfell zu gelangen [3].

Während die vier Anlagen des Zwerchfells zusammenwachsen, breitet sich das Mesenchym des Septum transversum in die anderen drei Anlagen aus. Dort bildet es Myoblasten, welche zur Skelettmuskulatur des Zwerchfells differenzieren. Die costalen Grenzen erhalten ihre sensorische Innervierung aus den tieferen Intercostalnerven. Dies hängt mit deren embryologischen Ursprung aus der lateralen Körperwand zusammen.

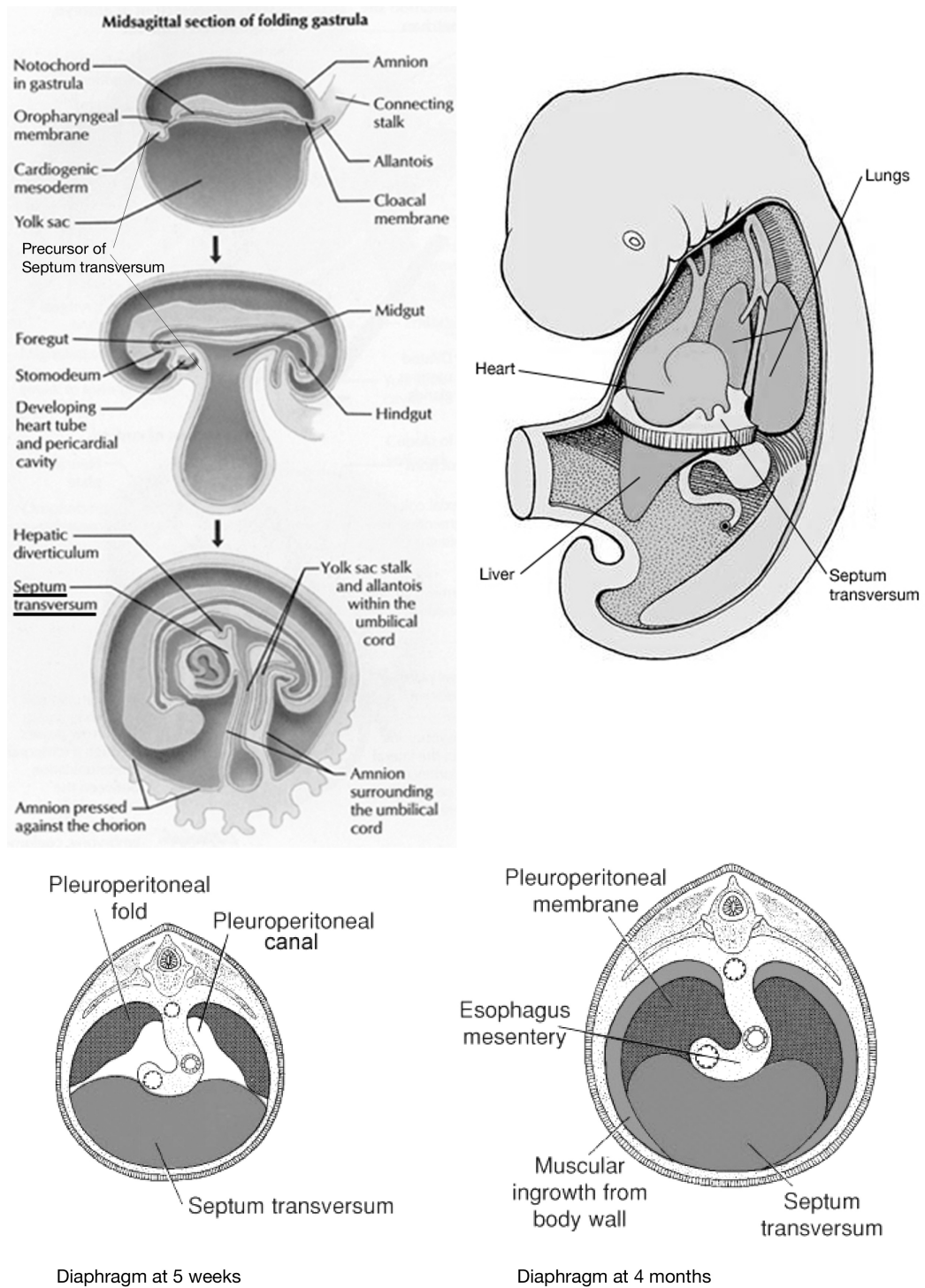


Abbildung 1: Entwicklung des Zwerchfells¹

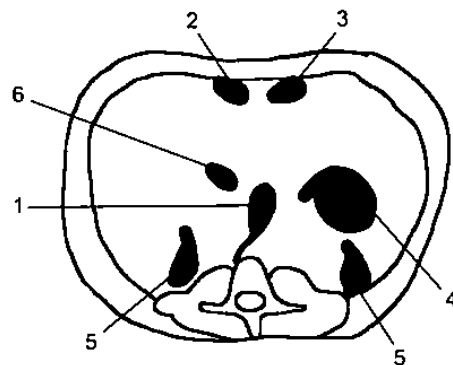
¹ Abbildung aus „The Developing Human“ von Moore [3]

1.2 Angeborene Zwerchfellhernie

Betrachtet man die komplexe embryologische Entwicklung des Zwerchfells, ist das Auftreten von angeborenen Zwerchfelldefekten nicht abwegig. Bei einem Zwerchfelldefekt ist die Trennwand zwischen Brust- und Bauchhöhle nicht ausreichend entwickelt. Durch diesen Bruch können dann die Baueingeweide in den Thoraxraum eintreten. Obwohl es noch nicht bewiesen ist, spricht einiges dafür, dass ein Defekt auf dem langen Arm von Chromosom 15 eine ausschlaggebende Bedeutung für das Auftreten von Zwerchfellhernien hat [3], [8]. Außerdem hat man festgestellt, dass angeborene Zwerchfelldefekte häufiger bei Kindern mit Chromosomenaberrationen wie zum Beispiel Trisomie 13 (Patau Syndrom), Trisomie 18 (Edwarssyndrom) und Trisomie 21 (Down Syndrom) auftreten [3], [9]. Es gibt verschiedene Arten von Zwerchfelldefekten, wobei der posterolaterale Defekt am häufigsten auftritt [10].

1.2.1 Zwerchfellhernie (Hiatushernie, Morgagni-Hernie, Larrey-Hernie, traumatische Hernie, Bochdalek-Hernie)

Der einzige relativ häufig auftretende Zwerchfelldefekt ist der posterolaterale Defekt, der auch als Bochdalek-Hernie bezeichnet wird. Er kommt bei einem von 2200 Neugeborenen vor [3]. Ursächlich für diese Art von Defekten ist ein Fehler oder eine mangelhafte Verschmelzung der Pleuroperitonealmembranen mit den anderen drei Zwerchfellkomponenten. Ca. 80% der posterolateralen Hernien liegen auf der linken Seite des Diaphragmas und 20% auf der rechten Seite [11]. Das häufigere Auftreten auf der linken Seite hängt mit dem früheren Verschluss der rechten pleuroperitonealen Öffnung zusammen [3]. Die Größe des Defekts kann von klein (2 oder 3 cm) zu sehr groß reichen, teilweise das ganze Hemidiaphragma betreffend. Bilateral auftretende Hernien treten nur sehr selten auf [12], [13].



Diaphragmale Hernien:

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| 1. Hiatushernie | 4. traumatische Hernie |
| 2. Morgagni-Hernie (rechts) | 5. Bochdalek-Hernie |
| 3. Larrey-Hernie (links) | 6. V.cava-Durchtritt |

Abbildung 2: Lokalisation Zwerchfellhernien²

1.2.2 Anteriore rechtseitige Hernie

Anteriore rechtsseitige Hernien, sogenannte Morgagni – Hernien sind mit 1-6% die seltenste Form der angeborenen Zwerchfellhernien [14]. Die Bruchlücke befindet sich hierbei im Trigonum Sternocostalum Dextrum [15].

1.2.3 Anteriore linksseitige Hernien

Anteriore linksseitige Hernien, sogenannte Larry- Hernien, treten insgesamt auch sehr selten auf. Hier befindet sich der Bruchspalt im Trigonum Sternocostalum Sinistrum [13]–[15].

² Zugriff 08.03.18: http://www.mevis-research.de/~hhj/Lunge/imaTW/tw_hern_sch.htm

1.3 Geschichte der angeborenen Zwerchfellhernien

Die angeborene Zwerchfellhernie wurde erstmalig 1679 von Riverius beschrieben. Diese wurde während einer Obduktion eines 24-jährigen entdeckt [16], [17]. In seinem Buch *Sepulchretum Sive Anatomica Practica ex Cadaveribus Morbo Denatis* [18] (Friedhof oder praktische Anatomie von durch Krankheit verwelkten Leichen) hat Theophile Bonet (1620-1680) die Entdeckung von Riverius erneut beschrieben [17]. 1701 hat Sir Charles Holt die erste angeborene Zwerchfellhernie bei einem Säugling beschrieben. In seiner Abhandlung berichtete er über einen zwei Monate alten Säugling, welcher an einer, post mortem festgestellten, angeborenen Zwerchfellhernie verstorben war. Er beschrieb erstmals die Symptomatik der Zwerchfellhernie und versuchte diese durch den während der Obduktion festgestellten Enterothorax zu erklären [19]. 1761 untersuchte Giovanni Battista Morgagni (1682-1771) den Bericht von Riverius und weitere Meldungen über traumatische und angeborene Zwerchfellhernien in seinem Werk „*De Sedibus Et Causis Morborum Per Anatomen Indagatis Libri Quinque*“ (Von Anatomen erforschte Plätze und Ursachen von Erkrankungen) [20]. Hier beschrieb er verschiedene Typen von Zwerchfelldefekten unter anderem die anteriore rechtseitige Zwerchfellhernie, welche später nach ihm benannt wurde [17]. In diesem Werk würdigte Morgagni auch die anatomischen Beobachtungen von Stehelinus, der im Zusammenhang mit Zwerchfelldefekten die ipsilaterale kleine Lunge beschrieben hat. Dies ist das erste Mal, dass in der Literatur eine hypoplastische Lunge in Zusammenhang mit Zwerchfellhernien gebracht wird [17][20] [21].

1827 beschrieb René Théophile Hyacinthe Laennec, seines Zeichens der Erfinder des Stethoskops, in seiner Abhandlung „*Traite de l'auscultation mediate et de des maladies des poumons et du coeur*“ (Ein Aufsatz über Erkrankungen von Lunge und Herz und über Mediate Auskultation) verschiedene Ursachen von Zwerchfelldefekten. Außerdem beschrieb er, wie man auskultatorisch die Diagnose einer Zwerchfellhernie stellen kann.

Laennec hat als erster die Option nach einer möglichen chirurgischen Behandlung öffentlich gemacht [22][17]. Der Chirurg Sir Astley Cooper beschrieb sehr detailliert die Pathologie, Anatomie und operative Korrekturmöglichkeiten von abdominellen und angeborenen Hernien. In dem 1827 veröffentlichten Buch „*The anatomy and surgical treatment of abdominal hernia*“ erklärte er sehr genau die Klinik und anatomische Varianz von Zwerchfelldefekten. Er ging davon aus, dass Hernien durch eine Mallokulation des Zwerchfells entstehen. In seinem Buch erklärt

er, dass die Kinder im Mutterleib überleben, da die Lungen noch nicht belüftet sind. So wie jedoch der erste Atemzug getätigt wird, gelangen die Eingeweide durch die Zwerchfellöffnung in den Thorax und komprimieren die Lunge [23][17]. Cooper stellte nach Laennec erneut eine Verknüpfung zwischen der Lungenhypoplasie und der Zwerchfellhernie dar. 1847 präsentierte Henry I. Bowditch die erste umfangreiche Datenreihe über angeborene Zwerchfellhernien. Diese Arbeit wurde im Juli 1853 im Buffalo Medical Journal veröffentlicht. Bowditch war der erste, der die Diagnose der angeborenen Zwerchfellhernie am Krankenbett stellte und die dafür notwendigen Diagnosekriterien zusammenfasste. In seinem Review ging er detailliert auf die Zeichen, Symptome, Ursachen und epidemiologische Überlegungen sowie Diagnosekriterien und Therapievorschläge ein [24][17]. Therapeutisch gesehen verurteilte er die bis dahin dato übliche Behandlung durch Aderlässe, Blutegel, Abführmittel, Einläufen und Brechmittel. Er schlug vor Opiate, Bäder und Äther zur Muskelrelaxanz und Beruhigung der Darmperistaltik zu benutzen. Ähnlich wie Laennec hielt er auch die operative Korrektur für möglich [24].

1848 beschrieb Viktor Alexander Bochdalek rechts und linksseitig auftretende posterolaterale Zwerchfelldefekte. Diese am häufigsten auftretende Form von Zwerchfellhernien wird ihm zu Ehren auch Bochdalek-Hernie genannt [25]. Er war überzeugt, dass eine frühe Diagnose die Bedingungen für die operative Korrektur verbessert. In seinen Überlegungen ging Bochdalek jedoch fälschlicherweise davon aus, dass bei aufgeblähter ipsilateraler Lunge ein Wiedereinstülpen der Eingeweide in den Thorax behindert würde [17][26].

Knapp 60 Jahre nach dem Vorschlag von Laennec, die angeborene Zwerchfellhernie operativ zu versorgen, führte 1888 Neumann erstmal eine solche Operation durch [25]. Er operierte einen 19-jährigen Patienten, der eine plötzliche Atemnot und Peritonitiszeichen aufwies. Intraoperativ wurden eine Zwerchfellhernie und ein Infarkt der Eingeweide festgestellt. Der Patient verstarb an einer Sepsis. Naumann erklärte, dass eine Eröffnung beider Höhlen (Thorax und Abdomen) sich gut anbiete, um ein Zwerchfelldefekt zu korrigieren [27][17]. 1889 operierte O'Dawyer in New York erstmals ein dreieinhalbjähriges Kind, welches an einem Zwerchfelldefekt litt. Er benutzte einen abdominellen Zugang, um den Defekt zu reparieren. Intraoperativ beschrieb er die Problematik, die reponierten Darmeingeweide in der sehr kleinen Bauchhöhle unterzubringen. Das Kind verstarb sechs Stunden nach der Operation und in der Autopsie wurde eine Nahtinsuffizienz deutlich [17], [25], [28]. Die erste erfolgreiche operative Korrektur einer angeborenen Zwerchfellhernie wurde 1902 von Heidenhain im Stadtkrankenhaus Worms durchgeführt [17],

[29]. 1925 veröffentlichte Hedbolm einen Bericht über 378 Fälle von angeborenen Zwerchfellhernien und kalkulierte eine Mortalitätsrate von 75%. Er stellte daraufhin die These auf, dass eine frühe operative Korrektur die Prognose verbessern würde [17], [30], [31].

Über die erste erfolgreiche Operation eines dreieinhalb Monate alten Säuglings wurde im Journal of the American Medical Association 1929 berichtet. Bettmann und Hess gelang es durch Eröffnung beider Höhlen, den Defekt ausfindig zu machen und diesen erfolgreich zu reparieren [17], [31], [32]. Von 1930 bis 1950 wurde viel über erfolgreiche Operationen berichtet. Moore et al. haben jedoch festgestellt, dass diese Berichte meist von Operationen älterer Kindern handeln und sie daher wenig aussagekräftig für die Therapie symptomatischer Neugeborener sind [17], [33]. 1940 berichteten Ladd und Gross von einer 56%-igen Überlebensrate bei 16 Patienten, welche frühzeitig operiert wurden. Sie stellten die These auf, dass ein Neugeborenes, welches in den ersten 48 Stunden nach Geburt operiert wird, die Operation besser verträgt als ein älteres Kind [17], [34]. 1946 informierte Gross über die erste erfolgreiche Operation eines weniger als 24 Stunden alten Neugeborenen [35]. In seinem 1953 veröffentlichten Buch geht Gross auf die Operationsmethode von angeborenen Zwerchfellhernien ein und erklärt, dass es sich hierbei um eine operative Erkrankung handelt [17], [36]. Gross und Ladd waren große Befürworter der frühzeitigen Operation, wohingegen andere Autoren eher den Vorteil bei späteren Operationen sahen.

Heutzutage versucht man zunächst den Patienten zu stabilisieren, die Azidose und Hypoxie zu behandeln und operiert erst dann [37]–[42]. In der Literatur wurden verschiedene Techniken zur operativen Korrektur von Zwerchfellhernien beschrieben. Gross berichtete vor allem von der Schwierigkeit, das Abdomen zu schließen, da die Bauchhöhle meist zu klein für die Eingeweide ist. Deshalb schlug er einen zweizeitigen Verschluss vor, wobei die Rectus-Scheide nicht direkt zugenäht und erst vier oder fünf Tage später verschlossen wird [17], [35]. Bis 1950 präferierten die meisten Autoren einen abdominellen Zugang für die Operation [34], [35], [43]. Kopp und Johnson erklärten in einem Review über 15 Fälle von symptomatischen Zwerchfellhernien, dass der transthorakale Zugang bemerkenswerte Vorteile gegenüber dem abdominellen hat [17], [44]. Die Größe des Defekts spielt eine wesentliche Rolle bei der operativen Versorgung. Bei kleinen Defekten kann man das Zwerchfell nähen, die größeren Defekte muss man jedoch auf eine andere Art und Weise verschließen [11], [12], [45], [46].

In der Literatur findet man verschiedenste Strategien, diese Problematik zu lösen. Es wird über die Benutzung von Periost [47], Fascia renalis [48], Leber [49], throacoabdominale Muskel Flaps [50], [51], Cutis Transplante [52], Pericard Allografts [53] und synthetischen Materialien [54]–[58] zur Versorgung von solchen größeren Defekten berichtet.

1953 veröffentlichten Campanale und Rowland einen Bericht, der von der schweren ipsilateralen pulmonalen Hypoplasie in Verbindung mit Zwerchfellhernien handelte. Sie stellten die Hypothese auf, dass die Hypoplasie durch den Druck der Eingeweide auf die Lunge entsteht [17], [59]. 1963 wurde diese Hypothese von den Beobachtungen von Areechon und Reid gestützt [17], [60]. 1971 verdeutlichten Boix-Ochoa et al die Rolle des Säure-Base-Haushaltes und somit auch der Lungenhypoplasie in der Therapie von Schwerfelldefekten [17], [61]. 1967 haben Lorimier et al. anhand von tierexperimentellen Studien sehr viel zum Verständnis der Pathophysiologie von angeborenen Zwerchfellhernien beigetragen [62], [63].

Einer der wichtigsten Fortschritte in der Behandlung von angeborenen Zwerchfelldefekten ist die Entwicklung der extrakorporalen Membranoxygenierung (ECMO)[17], [64]–[66]. Bartlett et al. haben festgestellt, dass seit der Einführung des ECMOs die Überlebensrate von 30% auf bis zu 73% gestiegen ist [17], [21]. Seit der ersten erfolgreichen Operation und der Einführung der ECMO 1982 hat sich die Mortalitätsrate zwar verringert, dennoch ist diese heutzutage trotz des medizinischen Fortschrittes noch zu hoch [11], [12], [17], [25], [67].

1.4 Epidemiologie

Die Inzidenz angeborener Zwerchfellhernien unterliegt in der Literatur unterschiedlichen Angaben von 1 zu 3000-4000 bis zu 5 zu 10.000 Lebendgeburten [68]–[70], wobei männliche Betroffene aber leicht überwiegen [70], [71]. In der afroamerikanischen Bevölkerung kommen Zwerchfellhernien seltener vor [68]–[70]. Man findet zwar in der Literatur auch einzelne familiäre Häufigkeiten von angeborenen Zwerchfellhernien. Mathematisch lässt sich eine Wahrscheinlichkeit von <2% für das familiäre Wiederauftreten der angeborenen Zwerchfellhernien berechnen [8], [68], [72], [73]. Auch empirische Daten deuten eher daraufhin, dass angeborene Zwerchfellhernien familiär nicht gehäuft auftreten [8], [74]–[76]. Die angeborene

Zwerchfellhernie kann entweder alleine oder in Verbindung mit weiteren Erkrankungen auftreten. Colvin et al. haben in einer retrospektiven Studie 116 Fälle, die von 1991 bis 2002 in Australien aufgetreten sind, untersucht und festgestellt, dass 46,6% der geringgradigen angeborenen Anomalien und 38,8% der schwerwiegenden angeborenen Anomalien zusammen mit angeborenen Zwerchfellhernien auftreten [77], [78]. Beim Fryns-Syndrom tritt dabei neben der angeborenen Zwerchfellhernie auch eine Trübung der Hornhaut sowie eine Hypoplasie der unteren Extremitäten auf [8], [79]–[81].

Bei den numerischen Chromosomenaberration Trisomie 12, 18 und 21 und 45, X findet man in der Literatur eine Assoziation mit angeborenen Zwerchfellhernien [8], [82]. Hierzu haben Lurie [83] und Enns et al. [84] sehr ausführliche Daten veröffentlicht.

Table 1. Examples of Genetic Syndromes Associated with CDH

Syndrome Name	Chromosome(s)	Gene(s)	Brief Description
Beckwith-Wiedemann (MIM 130650)	11p15, 5q35	<i>CDKN1C</i> (MIM 600856), <i>NSD1</i> (MIM 606681)	Autosomal dominant inheritance, macroglossia, hypoglycemia, visceromegaly, abdominal-wall defects, and overgrowth
CHARGE (MIM 214800)	8q12.1	<i>CHD7</i> (MIM 608892)	Autosomal dominant inheritance, coloboma, cardiac abnormalities, choanal atresia, growth retardation, genital abnormalities, ear abnormalities, and hearing loss
Cornelia de Lange (MIM 122470 and 300590)	5p13.1, Xp11.22-p11.21	<i>NIPBL</i> (MIM 608667), <i>SMC1A</i> (MIM 300040)	Autosomal dominant inheritance, distinctive facial features, microcephaly, hirsutism, malformations of the upper limbs, and growth retardation
Craniofrontonasal (MIM 304110)	Xq12	<i>EFNB1</i> (MIM 300035)	X-linked dominant inheritance, females more severely affected, craniosynostosis, hypertelorism, broad nasal tip, grooved nails of the hallux and thumb, syndactyly, and skeletal abnormalities
Denys-Drash (MIM 194080)	11p13	<i>WT1</i> (MIM 607102)	Autosomal dominant inheritance, male pseudohermaphroditism, genital abnormalities, and increased risk of Wilms tumor
Donnai-Barrow (MIM 222448)	2q23-q31 ³⁰	...	Autosomal recessive inheritance, CDH, omphalocele, agenesis of the corpus callosum, hypertelorism, and hearing loss
Fryns (MIM 229850)	Fryns-like phenotype has been seen with duplication of 1q24-q31.2; deletion of the terminal portion of 6q, 8p23.1, and 15q26; and partial trisomy 22 ^{16,20-25}	...	Autosomal recessive inheritance, CDH, coarse facial features, cleft lip/palate, cardiac malformations, cerebral abnormalities, and hypoplastic finger/toenails
Pallister-Killian (MIM 601803)	Mosaic tetrasomy 12p	...	Coarse facial features with broad forehead and hypertelorism, sparse temporal hair, hypopigmentations, and mental retardation
Simpson-Golabi-Behmel (MIM 312870 and 300209)	Xq26, Xp22.3-p22.2	<i>GPC3</i> (MIM 300037), <i>CXORF5</i> (MIM 300170)	X-linked recessive inheritance, macrosomia, coarse facial features, hypertelorism, macroglossia, skeletal abnormalities, abdominal-wall defects, and renal abnormalities
Thoracoabdominal (MIM 313850)	Xq25-q26.1	...	X-linked dominant inheritance, diaphragmatic and ventral hernias, hypoplastic lungs, and cardiac anomalies
Wolf-Hirschhorn (MIM 194190)	4p16	...	“Greek helmet” facial appearance, mental and growth retardation, cleft lip/palate, cardiac defects, and epilepsy

Abbildung 3: Beispiele für mit Zwerchfellhernien assoziierte genetische Syndrome³

1.5 Symptome

Die Schwere und das Ausmaß der Symptome hängt von der Größe des Defekts, dem Ausmaß der in die Brusthöhle verlagerten Abdominalorgane (Darm, Milz, Magen u.a.) und auch vom Grad der Lungenhypoplasie ab [12]. Die am schlimmsten betroffenen Kinder zeigen bei Geburt ein Atemnotsyndrom (Respiratory distress syndrome) [12]. Andere Neugeborene mit einer

³ Abbildung aus Genetic factors in congenital diaphragmatic hernia von Holder et al. [8]

angeborenen Zwerchfellhernie entwickeln innerhalb von Minuten bis Stunden nach Geburt Zyanose, Tachypnoe sowie stöhnende Expirationsgeräusche [3], [12], [85]. Der Oberbauch kann als sogenannter „Kahn-Bauch“ imponieren. Er erscheint gebläht, während das restliche Abdomen eher schlank und flach ist [11], [12]. Außerdem ist der anteroposteriore Durchmesser des Thorax erhöht und es zeigt sich eine Verschiebung des Mediastinums [12], [41], [86]. Die Atemgeräusche fehlen bei der Auskultation auf der betroffenen Seite. Dafür lassen sich dort Darmgeräusche auskultieren [3], [12], [22], [87].

1.6 Diagnostik

Durch die Verwendung der heutigen modernen Ultraschallgeräte ist es möglich, Zwerchfellhernien bereits pränatal zu diagnostizieren [12].

Zur Abschätzung der Prognose wird die so genannte „lung-to-head-ratio“ herangezogen (Durchmesser der Lunge und des Kopfes ergeben einen rechnerischen Wert, der mit der Überlebenschance korreliert) [12], [88]–[90]. Die Aussagefähigkeit der Ultraschalluntersuchung kann jedoch durch die ungünstige Lage des Kindes bei der Untersuchung eingeschränkt sein. Außerdem ist eine im Mutterleib noch nicht entfaltete Lunge schwer von der Leber abgrenzbar, da beide eine sehr ähnliche Dichte im Ultraschallbild zeigen, sodass die Zwerchfellhernie nicht immer sicher vor der Geburt erkannt werden kann [12], [86]. Daher empfiehlt es sich, den Fehlbildungsschall von entsprechenden erfahrenen Pränatalmedizinerinnen durchführen zu lassen. Zur weiteren diagnostischen Abklärung wird bei Verdacht in der Regel zusätzlich eine kernspintomografische Untersuchung der Mutter gemacht, die eine Errechnung des kindlichen Lungenvolumens und damit ebenfalls eine Prognoseabschätzung erlaubt [11], [91]–[93]. Dies ist wichtig, da anhand der „lung-to-head-ratio“ die Wahrscheinlichkeit der Notwendigkeit des Einsatzes einer Herz-Lungen-Maschine (ECMO) beurteilt werden kann [12], [91]. Eine derartige Therapie ist nicht an allen Kliniken vorhanden. Patienten, die einer ECMO Behandlung bedürfen oder bedürfen könnten, sollten daher an Kliniken entbunden werden, die eine solche Therapiemöglichkeit anbieten. Am Universitätsklinikum des Saarlandes besteht diese Möglichkeit nicht. Patienten mit erhöhtem Risiko, das heißt ungünstiger „lung-to-head-ratio“, werden daher in das Universitätsklinikum Mannheim zur Entbindung verlegt.

Eine wichtige diagnostische postpartale Maßnahme ist die Röntgenübersichtaufnahme des Thorax und des Abdomens [12]. Als beweisend für das Vorliegen einer Zwerchfellhernie gelten luftgefüllte

Darmschlingen im Brustkorb [12]. Auf der betroffenen Seite ist kein Zwerchfell zu sehen und man stellt eine Verschiebung des Mediastinums zur kontralateralen Seite fest [12], [41]. Ipsilateral stellt sich eine hypoplastische kleine Lunge im Thoraxraum dar [12], [94].

Differentialdiagnostisch müssen zystische Lungenerkrankungen wie z.B. zystische adenomatöse Malformation (CAM) und mediastinale zystische Läsionen wie z.B. ein zystisches Teratom, neuroenterische, bronchogene sowie thymische Zysten in Betracht gezogen werden [12]. Eine kongenitale Lungenzyste des Neugeborenen kann radiologisch ein ähnliches Bild wie eine Zwerchfellhernie zeigen [12].

Eine regelrechte Darstellung der Lunge und des Zwerchfells im Röntgenbild sowie die normale Gasverteilung im Abdomen dienen hier als Ausschlusskriterien einer Zwerchfellhernie. Differentialdiagnostisch muss auch eine Zwerchfellrelaxation in Betracht gezogen werden [12]. Ursache hierfür ist meist eine Schädigung des Nervus phrenicus. Dieser Schaden kann bedingt sein durch Tumore oder Trauma oder auch durch embryologische Fehlentwicklungen. Auch eine neurogene oder muskuläre Erkrankung ist als Ursache für einen primären Zwerchfellhochstand möglich. Eine weitere Differentialdiagnose ist die Agenesie der Lunge [12].



Abbildung 4: Ultraschallbild eines ungeborenen mit linksseitiger Zwerchfellhernie. Der Magen ist in den Brustkorb verlagert (Pfeil)⁴

⁴ Zugriff 08.03.2018: <https://www.zwerchfellhernie-bei-neugeborenen.de/angeborene-zwerchfellhernie/diagnose/>

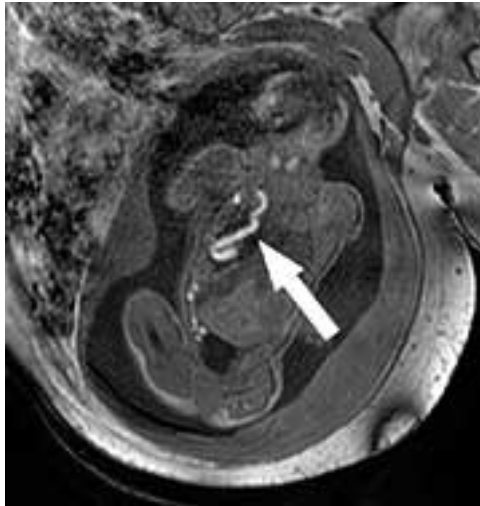


Abbildung 5: MRT eines Feten mit einer Zwerchfellhernie und mekoniumhaltigem Darmanteil (Pfeil) im Thorax⁵



Abbildung 6: Röntgenbild mit linksseitiger Zwerchfellhernie mit Darmschlingen (#) in der Brusthöhle, einer hypoplastischen Lunge links, Rechtsverlagerung des Herzens (*)⁶

⁵ Zugriff 08.03.2018:

<https://www.aerztezeitung.de/medizin/fachbereiche/gynaekologie/article/366168/mrt-macht-viele-fetale-strukturen-erst-sichtbar.html>

⁶ Zugriff 08.03.2018: <https://www.mh-hannover.de/kch-zwerchfellhernie.html>



Abbildung 7: Röntgenaufnahme eines Thorax: zystische andenomatoide Malformation, zystische Veränderung der linken Lunge, Mediastinalshift nach rechts⁷

1.7 Therapie

Ein Neugeborenes mit Atemnotsyndrom sollte so bald wie möglich intubiert werden [12], [42]. Man sollte von einer Maskenbeatmung möglichst absehen, da dadurch der Magen und die Darmschlingen aufgebläht werden und somit die Atmung weiter erschwert wird [12]. Um eine stressbedingte Vasokonstriktion der Lunge und Verschlucken von Luft zu reduzieren, sollte das Neugeborene sediert und relaxiert werden [12], [38]. Die Idee der „zarten“ Beatmung und tolerierten Hyperkapnie beruht auf den Gedanken Barotraumen durch Verhindern inspiratorischer Spitzendrücke zu vermeiden [12], [46]. Somit kann nach Stabilisierung des Kindes hinsichtlich Respiration die Korrekturoperation als elektiver Eingriff erfolgen. Eine Notfallindikation ist in aller Regel nicht gegeben, sodass die Operation elektiv geplant werden kann [12], [95]. In der Regel erfolgt der Eingriff innerhalb der ersten 14 Lebenstage, in Abhängigkeit des klinischen Zustandes des Kindes. Liegt ein schwerwiegender kongenitaler Herzfehler oder eine ausgeprägt pulmonale Insuffizienz vor, so sollte dies vor der Korrekturoperation behoben werden, da ansonsten das

⁷ Zugriff 08.03.2018:

https://de.wikipedia.org/wiki/Zystisch_adenomatoide_Malformation_der_Lunge#/media/File:Zystisch_adenomatoide_Malformation_bei_Neugeborenem-Roe.jpg

Operationsrisiko zu hoch wäre [12], [40]. Auch extrem unreif geborene Kinder sollten zunächst konservativ versorgt und erst operiert werden, wenn sie stabilisiert sind [12], [40]. Kinder, die sich durch die konservative Therapie nicht gut stabilisieren lassen, sollten dann gegebenenfalls auch unter der ECMO operiert werden [12].

1.7.1 Operative Therapie

Kleinere Hernien können laparoskopisch oder thorakoskopisch, also minimalinvasiv, behandelt werden. Hierfür wird beispielsweise über einen kleinen Schnitt ein Trokar und ein Laparoskop, welches eine Videokamera und eine Lichtquelle besitzt, in den Thoraxraum eingeführt. Eine störungsfreie Betrachtung der Eingeweide wird durch das Einblasen von Kohlendioxidgas gewährleistet. Benötigte Instrumente können dann über weitere Schnitte in den Thoraxraum eingeführt werden [96], [97].

Am häufigsten jedoch wird für die Operation jedoch ein abdominaler Zugang in Form einer medianen Laparatomie, gewählt, da sich so die Strukturen am besten darstellen lassen [12], [45], [98]. Außerdem ist so das Reponieren der Baueingeweide und das Erkennen und die Korrektur von weiteren assoziierten Fehlbildungen des Gastrointestinaltraktes einfacher [12]. Daraufhin wird das Abdomen exploriert und der Inhalt der Hernie vorsichtig in den Bauchraum zurückverlagert. Die Reihenfolge, in der man die Organe zurückverlagert, spielt eine wichtige Rolle, so sollte rechtseitig erst der Dünndarm, dann der Dickdarm und zum Schluss erst die Leber reponiert werden. Bei einer linksseitigen Zwerchfellhernie sollte der Magen als letztes verlagert werden [12], [99]. Nach erfolgreichem Entleeren der Hernie sollte man die ipsilaterale Lunge darstellen. Dies geschieht am besten, indem man den vorderen Rand des Diaphragmas zurückzieht [12]. Normalerweise wird dann eine hypoplastische Lunge sichtbar. Dieses Vorgehen ist daher wichtig, da sich in den meisten Fällen hier ein Bruchsack befindet, der gefunden und entweder reseziert werden muss oder der in die Raffung der Lücke einbezogen werden muss [100]. Die meisten Zwerchfeldefekte können direkt verschlossen werden [12], [100]. Normalerweise lässt sich der anteriore Rand des Defekts gut darstellen, der posteriore Rand hingegen muss meist erst durch vorsichtiges Präparieren sichtbar gemacht werden [12], [100]. Der posteriore Rand wird dann mobilisiert. Hierfür wird das aufliegende Peritoneum eingeschnitten [100]. Der Defekt wird dann mit einem nicht resorbierbaren Faden durch Einzelknopfnähte verschlossen [12], [100], [101]. In einigen Fällen lässt sich jedoch der posteriore Rand des Defekts nicht darstellen, woraufhin der

anteriore Rand durch periostale bzw. pericostale Nähte an die unteren Rippen angenäht wird [100]. Bei größeren Defekten ist ein direkter Verschluss der Zwerchfellhernie nicht möglich. In der Literatur werden verschiedene Techniken beschrieben, um solche Defekte zu reparieren [12], [100]. Allen Techniken gemein ist, dass der Defekt mit Fremdmaterial, einem Patch, verschlossen wird. Als Patch kommen in Frage: Perikard-Patch (bovin) [53], [102], prerenale Fascie (bovin)[12], Teile des Latissiumus dorsi [12] und muskuläre Flaps aus der thoraco-abdominalen Wand[12], [50], [55], [103] aber auch synthetische Materialien wie GoreTex [12], [102], [104]. Vor einigen Jahren waren auch noch Dura Patch Plastiken (Dura mater, human)[104] im Handel . Wegen des Risikos von Slow Virus Erkrankungen sind diese jedoch aus dem Handel genommen worden. In der Literatur findet man weitere Optionen für Patch Plastiken. Im geschichtlichen Rückblick werden weitere Optionen genannt. Generell lässt sich jedoch feststellen, dass Reparaturen mit muskulären Flaps zu lange dauern und zu komplex sind, als dass man sie bei kritisch kranken Patienten anwenden sollte [12]. Nach dem Verschluss des Defekts wird der Bauchraum verschlossen. Ist der Bauchraum zu klein, um die Baueingeweide aufzunehmen, wird die Bauchdecke durch Einsatz eines weiteren Patches in die Bauchdecke erweitert und kann dann geschlossen werden [12], [99], [100]. Somit kann gewährleistet werden, dass die Bauchorgane sicher im Abdomen liegen. Der Patch kann später wieder entfernt werden, wenn das Kind größer ist (Alter 2-3 Jahre). Als letzter Schritt der Zwerchfellhernienoperation wird eine Thoraxdrainage eingelegt [100]. Jedoch ist dieser Schritt umstritten, da die Drainage den transpulmonalen Druckgradienten erhöht und somit ein Risiko für Barotraumen darstellt [46], [100], [105], [106]. Postoperativ müssen die Kinder auf der Intensivstation weiterbehandelt werden [11], [12], [67], [100], [107]. Das Beobachten der Vitalzeichen und Auswerten regelmäßiger Blutgaskontrollen sowie die postoperativen radiologischen Verlaufskontrollen dient als Leitfaden für das weitere Vorgehen. Erst bei Normalisierung der Werte wird das Kind langsam auf die eigene Atmung umgestellt [12], [46], [108].

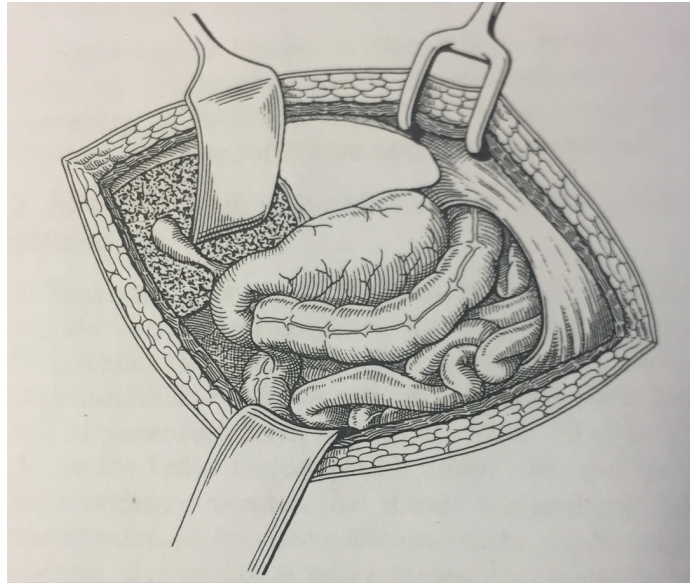


Abbildung 8: Intraoperativer Situs vom Abdomen aus gesehen bei posterolateralem Zwerchfeldefekt⁸

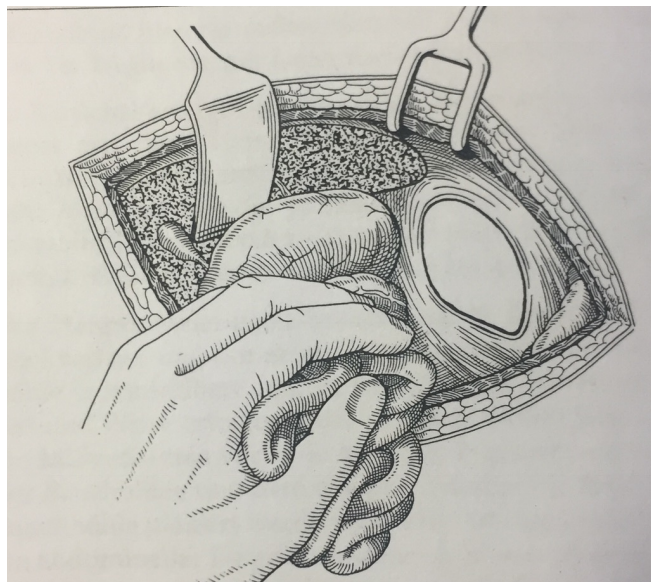


Abbildung 9: Intraoperativer Situs des Zwerchfeldefekts nach Reposition des ektopen Intestinums aus dem Thorax⁹

⁸ Abbildung aus Chirurgie im Kindesalter von G. Willital [100]

⁹ Abbildung aus Chirurgie im Kindesalter von G. Willital [100]

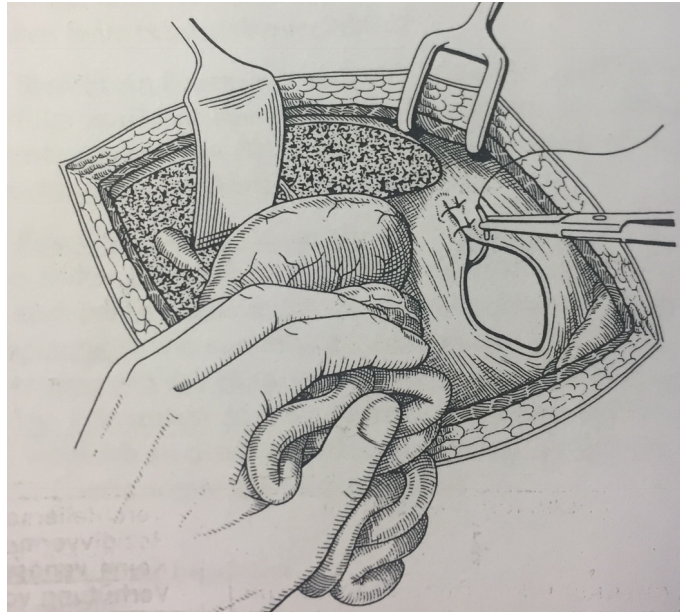


Abbildung 10: Direkter Verschluss eines Zwerchfeldefektes durch Readaptation der Zwerchfellränder¹⁰

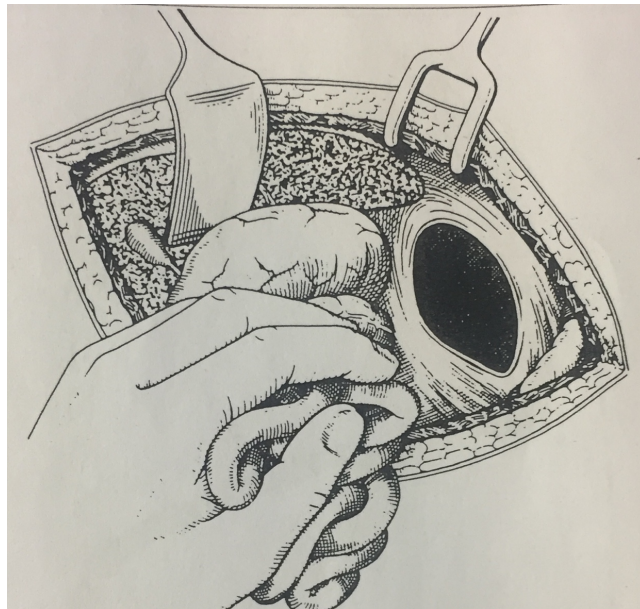


Abbildung 11: Patch-Implantation bei großem Zwerchfeldefekt¹¹

¹⁰ Abbildung aus Chirurgie im Kindesalter von G. Willital [100]

¹¹ Abbildung aus Chirurgie im Kindesalter von G. Willital [100]

1.7.2 ECMO-Therapie

Die ECMO-Therapie sollte nur dann angewendet werden, wenn das Neugeborene zu irgendeinem Zeitpunkt eine gute Oxygenierung mit einem $pO_2 > 100$ mmHg präduktal zeigt [12], [100]. Andererseits überleben solche Patienten aber auch mit der konventionellen Beatmung bzw. der Hochfrequenzoszillationsbeatmung [100]. Das bedeutet, dass Patienten, die an einer ausgeprägten Lungenhypoplasie leiden, keine ECMO Therapie erfahren sollten [100]. Weiter sollte mit Hilfe der sonographischen Bestimmung der „lung-to-head ratio“ eine Entscheidung getroffen werden, ob eine ECMO eingesetzt werden soll. Liebschutz et al. haben in einer prospektiven Studie die Bedeutung der Ratio fürs Überleben der Patienten und dem Nutzen der ECMO-Therapie untersucht. In dem von der Forschungsgruppe untersuchten Klientel hat kein Patient mit einer Ratio kleiner 1 trotz ECMO überlebt, wohingegen Patienten mit einer Ratio größer 1 von der ECMO-Therapie profitiert haben [109]. Kriterien für die Benutzung der ECMO Therapie sind in der folgenden Abbildung gelistet.

TABLE 24-1. Selection Criteria for Extracorporeal Membrane Oxygenation in Congenital Diaphragmatic Hernia
Respiratory failure refractory to maximal "conventional" therapy
With oxygenation index* >40
With acute deterioration (pH <7.15 and/or $PO_2 < 40$ mm Hg for 2 h)
Inability to hyperventilate ($PCO_2 < 40$ mm Hg) despite maximal ventilation effort
Ventilation index† >1000
A-a O_2 gradient >600 mm Hg for >8 h (>4 h if PIP >38)
Birth weight >2000 g
Gestational age >34 weeks
Absence of intracranial hemorrhage > grade I
Absence of other congenital malformations or chromosomal anomalies
Preductal $PO_2 < 50$ mm Hg for 2 h
Signs of barotrauma
*Oxygenation index = $(MAP \times FiO_2 \times 100 / \text{postductal } PO_2)$
†Ventilation index = $(MAP \times RR)$
A-a, alveolar-arterial; FiO_2 , fraction of inspired oxygen; MAP, mean airway pressure; PCO_2 , partial pressure of carbon dioxide; PIP, peak inspiratory pressure; PO_2 , partial pressure of oxygen; RR, respiratory rate.

Abbildung 12: Kriterien für Benutzung einer ECMO-Therapie¹²

¹² Abbildung aus Pediatric Surgery von K. Ashcraft [46]

1.8 Prognose

In den letzten 20 Jahren hat sich die Überlebensrate dank neuer chirurgischer Möglichkeiten, intravenöser Ernährung, Fortschritte der Intensivmedizin und der pädiatrischen Anästhesie, besserer Planbarkeit einer Geburt sowie verbessertem Verständnis der intestinalen und pulmonalen Physiologie deutlich verbessert [12], [100], [110]. Prognostisch spielen sowohl assoziierte Malformationen als auch die Therapieart eine wichtige Rolle. Bei Kindern mit schwerwiegenden assoziierten Malformationen, die in der Neonatalzeit therapiebedürftig waren, liegt die Mortalität bei etwa 45% [100]. Bei Kindern mit isolierten Zwerchfellhernien liegt die Überlebensrate heute in den Referenzzentren ohne Einsatz von ECMO nur bei knapp 50% [46], [66]. Wird jedoch unter schonender Beatmung eine postnatale ECMO angeboten, steigt die Überlebensrate erheblich auf über 90% [100]. Allerdings sammeln sich in den Referenzzentren auch gerade die schwerwiegenden Fälle. In den letzten 27 Jahren sind am Universitätsklinikum des Saarlandes vier von 48 an einer Zwerchfellhernie operierter Patient verstorben.

Die Haupttodesursachen bei Kindern mit Zwerchfellhernien sind in der Physiologie des Gasaustausches und der regulatorischen Mechanismen zu suchen: Lungenhypoplasie, bronchopulmonale Dysplasie, anhaltende pulmonale Hypertension, reaktive Atemwegserkrankungen sowie begrenzte postnatale Lungenentwicklung. Liegen weitere Fehlbildungen vor, kann dies die Prognose negativ beeinflussen. Im Zusammenhang mit angeborenen Zwerchfellhernien finden sich auch geistige und motorische Entwicklungsstörungen. Postoperativ leiden die Kinder oft an einer Refluxösophagitis, was unter anderem ein Grund für die Ernährungs- und Wachstumsprobleme der Kinder ist. Die Haupteinschränkung ist jedoch die Unterentwicklung der Lunge, die oft für Jahre besteht. Pulmonale Infekte sind häufig, auch ist die Belastbarkeit vieler Kinder beispielsweise bei Sport eingeschränkt. Eine weitere postoperative Komplikation ist das Wiederauftreten des Zwerchfelldefekts (Rezidiv). Dies betrifft vor allem Kinder, deren Defekt nur mit einem Patch repariert werden konnte. Daher wird empfohlen, dieser Patientengruppe eine Nachsorge in einer multidisziplinären Klinik in den Folgejahren anzubieten.

1.9 Zwerchfellrelaxation

Eine andere Pathologie des Zwerchfells ist die sogenannte Zwerchfellrelaxation bzw. Zwerchfellparalaxie. Hierbei handelt es sich um einen extremen Hochstand des Zwerchfells infolge eines erschlafften und bewegungslosen Zwerchfells [12], [100]. Man unterscheidet die angeborene und die erworbene Relaxation.

Die angeborene Form, die auch als Eventeration bezeichnet wird, ist mit einer Häufigkeit von 1: 8500 selten [100]. Ursächlich für eine Eventeration können entweder eine mangelhafte Anlage der Zwerchfellmuskulatur, fehlende Innervation des sonst normal ausgebildeten Muskels durch den Nervus Phrenicus oder eine Schädigung des Nervus Phrenicus selbst sein [111], [112]. Eine Phrenicusschädigung findet man hauptsächlich als Entbindungsfolge [100], [112]. Eine Eventeration kann entweder komplett auftreten, also das gesamte Zwerchfell betreffend, oder inkomplett, also entweder linksseitig oder rechtsseitig. Die Klinik hängt stark mit dem Ausmaß des Zwerchfellohochstandes zusammen, da es hierbei zu einer Lungenkompression und zu einer Mediastinalverschiebung kommen kann [100], [112].

Die erworbene Zwerchfellrelaxation ist auch als Zwerchfellparalyse bekannt [100]. Diese entsteht durch Verletzungen des Nervus Phrenicus unterschiedlicher Genese. Bei Traumata, Entzündungsreaktionen, als Operationskomplikation nach Herz- und Tumoroperationen ist die Paralyse meist einseitig [100]. Neuropathien oder Myopathien verursachen oft beidseitige Paralysen. Die erworbene Zwerchfellrelaxation ist meist asymptomatisch und ist daher oft ein röntgenologischer Zufallsbefund [100].

1.9.1 Diagnostik

Auch hier sind die Röntgenthoraxaufnahme und die Thoraxdurchleuchtung wichtige diagnostische Mittel [112]. Es ist ein hochgestelltes und funktionsloses Zwerchfell darzustellen. Allerdings gestaltet sich die Abgrenzung zur Zwerchfellhernie schwierig und ist radiologisch auch nicht immer möglich. Um eine genauere Diagnostik machen zu können, werden zusätzlich Kontrastmitteluntersuchungen des oberen und unteren Gastrointestinaltraktes, sonographische Untersuchungen und auch Schichtbildgebungen (MRT / CT) durchgeführt [12], [100], [111], [112].

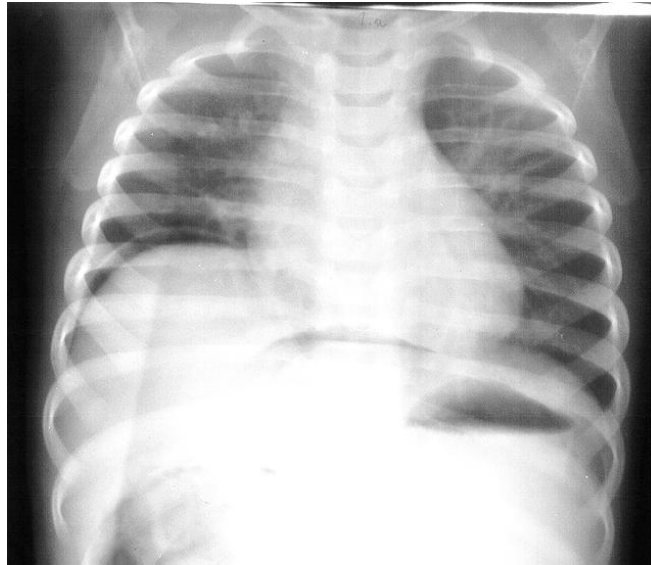


Abbildung 13: Zwerchfellrelaxation¹³

1.9.2 Therapie

Bei Neugeborenen mit einer angeborenen Zwerchfellrelaxation hängt die Therapie stark vom Ausmaß der Symptomatik ab. Bei ausgeprägter Symptomatik ohne Hinweise auf eine entbindungsbedingte Nervenlähmung sollte die Operation innerhalb der ersten 48 Stunden erfolgen [100]. Hierbei wird der Zwerchfellmuskel gerafft und gedoppelt [12], [100], [113]. Somit wird gewährleistet, dass es nicht zu einer Lungenkompression und einer Mediastinalverschiebung kommt. Bei entbindungsbedingten Ursachen sollte zunächst eine intensive Beobachtung erfolgen, da sich hierbei die Symptomatik oft im Laufe der Zeit bessert.

1.9.3 Prognose

Die Prognose einer Zwerchfellparalaxie, die nicht mit einer pulmonalen Hypoplasie einhergeht, ist grundsätzlich sehr gut [12]. Die Mortalität und Morbidität hängt vom Grad der pulmonalen Hypoplasie und der Fähigkeit ab, selbstständig zu atmen [12]. Postoperative Komplikationen sind neben den generellen Operationskomplikationen unter anderem auch Wiederauftreten der Relaxation.

¹³ Zugriff 08.03.2018: http://web1-kdr.medizin.uni-halle.de/index.php/F-Zwerchfell/F2-Missbildungen/F21-Relaxatio-diaphragmatica/F212-Totale-Relax/6001_re-m-1_2-J_-c-Pneumoperitoneum

1.10 Fragestellung

Man findet in der Literatur nur sehr spärliche Angaben zur langfristigen Lebensqualität von Patienten, die Jahre zuvor operative Eingriffe am Zwerchfell aufgrund einer angeborenen Zwerchfellhernie oder -paralaxie hatten. 2016 wurde erstmals von Sheikh et al. in den USA eine Studie zur Erhebung der Lebensqualität von Patienten, bei denen pränatal eine Zwerchfellhernie diagnostiziert wurde, veröffentlicht [114]. In dieser Studie kontaktierten die Forscher telefonisch 28 Patienteltern und versuchten mit Hilfe von Fragebögen die Lebensqualität festzustellen. Die Studie wurde in Texas durchgeführt, was bedeutet, dass die Ergebnisse nur begrenzt auf die westeuropäische Bevölkerung übertragbar sind. Dies liegt auch daran, dass in den USA eine andere Bevölkerungszusammensetzung vorliegt als in Europa.

Ziel dieser Arbeit war es deshalb, Daten eines europäischen Zentrums zu analysieren. Bewertet werden sollte die Lebensqualität von Patienten, bei denen eine Zwerchfelloperation durchgeführt wurde. Uns interessiert vor allem, wie es den Patienten heute geht, die innerhalb der letzten 27 Jahren (Zeitraum 1990-2017) am Universitätsklinikum des Saarlandes und in der Marienhausklinik St. Joseph Kohlhof am Zwerchfell operiert worden sind. Fragen waren, ob sie ihren Alltag ohne Einschränkungen bewältigen können, ob sie gesundheitlich eher angeschlagen sind, ob es gravierende psychomotorische Entwicklungsdefizite gibt, wie ihre Grundstimmung und Leistungsfähigkeit sich darstellt oder ob sie Verdauungsprobleme haben[115]. Darüber hinaus interessierte uns auch die Frage nach der körperlichen Entwicklung der meist frühgeborenen Kinder und ob sie dieses Defizit im Laufe der Jahre im Vergleich zu Gleichaltrigen aufholen können [115]. Diese Fragestellungen anhand standardisierter Fragebögen zu beantworten, hat sich diese Arbeit zur Aufgabe gemacht.

2 Material und Methodik

2.1 Patientengut

Um einen Überblick über das Patientengut zu erlangen, haben wir in der elektronischen Datenbank des Universitätsklinikums des Saarlandes alle Patienten unter den ICD-10-Codes „Q 79.0“, „Q 79.1“, „J98.6“ und „S27.81“ herausgesucht, die im Zeitraum von 2001-2013 in der Universitätsklinikum des Saarlandes und im Marienkrankenhaus in Kohlhof operiert wurden. Dies entspricht den Diagnosen „angeborenen Zwerchfellhernie“, „sonstige angeborene Fehlbildung des Zwerchfells“, „Krankheit des Zwerchfells“ und „Verletzung des Zwerchfells“. Da so nur 22 Patienten ermittelt werden konnten, wurden außerdem die Op-Bücher von 1990 bis 2000 nach weiteren Patienten durchsucht. So konnten weitere 28 Patienten ermittelt werden. Bei genauerer Betrachtung dieser 50 Patienten erkannten wir, dass zwei Patienten fälschlicherweise mit diesen Diagnosen versehen waren, weswegen sie aus der Studie ausgeschlossen wurden. Außerdem sind vier Kinder als kurz nach der Geburt verstorben aufgeführt worden, weshalb wir diese ebenso von der Befragung ausschließen mussten. Von den verbliebenen 44 konnte für sieben gar keine Anschrift ermittelt werden. Von den restlichen 37 Patienten haben wir für 14 Patienten das Einwohnermeldeamt kontaktieren müssen. Hier haben wir für fünf Patienten keine Auskunft erhalten. Für drei weitere Patienten erhielten wir keine aktuelle Anschrift.

Insgesamt haben sechs Patienteltern es verweigert, an der Studie teilzunehmen. Letztendlich haben wir 32 Patienten kontaktieren können und haben 17 ausgefüllte Fragebögen zurückerhalten.

2.2 Erarbeitung der Erhebungsbögen

Um unsere Fragestellung zufriedenstellend beantworten zu können, haben wir uns zweier bereits etablierter, standardisierter Fragebögen SF-10® und KINDL® bedient. Diese Fragebögen sind krankheitsunabhängig und können sowohl für kranke als auch für gesunde Kinder eingesetzt werden. Um spezifischer auf unsere Fragestellung und die Erkrankungen des Zwerchfells eingehen zu können, wurden die standardisierten Fragebögen um 17 weitere Fragen ergänzt.

2.2.1 SF-10

Der SF-10 Fragebogen für Kinder (SF-10; Saris-Baglana et al., 2007) ist ein knapper, 10 Fragen beinhaltender Katalog, der von Eltern bzw. Erziehungsberechtigten ausgefüllt wird, um die physische und psychosoziale Kompetenz von Kindern zwischen fünf und 18 Jahren zu ermitteln. Hierbei handelt es sich um eine kürzere Form des Child Health Questionnaires (CHQ; Landgraf, Abetz, & Ware, 1999), welche in den 1990er Jahren entwickelt wurde. Mit Hilfe dieses Fragebogens wird die Lebensqualität von Kindern ermittelt und der Einfluss von Gesundheitszustand, Verletzungen, Eingriffen und Behandlungen auf ihre physische und psychosoziale Gesundheit beobachtet.

Die Entwicklung des SF-10 Fragebogens beruht auf der Beurteilung von drei verschiedenen Stichproben [116].

Dabei wurden in den USA 1994 369 Erwachsene, 2000 187 Asthmapatienten zwischen 5 und 17 Jahren und 2006 3563 Eltern bzw. Erziehungsberechtigte von Kindern zwischen 6 Monaten und 17 Jahren befragt. Es war ein 50 Items beinhaltender Fragebogen, welcher auf dem elternbasierten Child Health Questionnaire für die „Physical Health summery“, dem Child Health Questionnaire für die „Psychosocial Summery“ und zusätzlichen entwicklungsorientierten Fragen beruhte. Ausgehend vom Ergebnis dieser Analysen wurden 10 Items für den SF 10 ausgewählt. Es wurde festgestellt, dass mit fünf der zehn Fragen nahezu 88% der Ergebnisse des Child Health Questionnaire für „Physical Health summery“ und mit den übrigen 5 Fragen 82% der Ergebnisse des Child Health Questionnaire für „Psychosocial Summery“ erzielt werden konnten. Somit konnte mit Hilfe der 10 Fragen des SF-10 ähnlich valide Ergebnisse erzielt werden wie mit den über 50 Fragen aller Fragebögen. Da der SF-10 Fragebogen für fünf bis 18-Jährige konzipiert ist und hierfür auch nur Richtwerte vorhanden sind, wir jedoch auch jüngere bzw. ältere Patienten befragen, mussten wir einen Kompromiss erarbeiten. Die unter fünf Jahre alten Patienten wurden in die Gruppe der 5-Jährigen mitgerechnet.

Wir haben hier auch über 18-Jährige mit diesem Fragebogen befragt, da 18-Jährige auch als erwachsen gelten und wir deren Ergebnisse mit denen der 16-18 Jahre alten Patienten vergleichen können.

2.2.2 KINDL®

Der KINDL®- Fragebogen ist erarbeitet worden, um die gesundheitsbezogene Lebensqualität zu erfassen, und richtet sich an Kinder und Jugendliche ab 3 Jahren. Das Hauptaugenmerk dieses Fragebogens liegt dabei auf den psychosozialen Aspekt [115], [117]. Die Ursprungsversion des Fragebogens, der KINDL, wurde 1994 von Prof. Monika Bullinger entwickelt. 1998 haben Prof. Bullinger und Prof. Ulrike Ravens-Sieberer eine revidierte Version veröffentlicht, den KINDL R [115], [118]. Dieser Fragebogen ist mittlerweile in zahlreichen Sprachen erhältlich und wird häufig in internationalen Studien eingesetzt [115]. Der Fragebogen besteht aus 24 Fragen, welche sich in sechs Subskalen untergliedern lassen (Tabelle 1). Zusätzlich gibt es 29 Sonderfragen, welche zusätzlich gestellt werden können. Die von Ravens-Sieberer et al. 2007 [115] auf Initiative des Robert-Koch-Instituts (RKI) durchgeführte repräsentative Studie „KiGGS“ zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen („Kinder- und Jugendgesundheitsurvey“) in Deutschland [117], [119] diente als Grundlage für den Bericht über die „Gesundheitsbezogene Lebensqualität von Kindern und Jugendlichen in Deutschland“ und lieferte Normwerte zur Auswertung des KINDL® [120]. Diese Normwerte stehen auf der offiziellen Internetseite von KINDL [121] zur Verfügung und können für die Auswertung benutzt werden.

Es gibt drei unterschiedliche Versionen von KINDL®. Ein Fragebogen ist für Kinder zwischen 4 und 6 Jahren, ein anderer für Kinder zwischen 7 und 13 sowie ein weiterer für 14- bis 17-jährige. Alle Fragebögen existieren in einer Selbstbefragungsform und einer Fremdbefragungsform. Für die Elternversion dieses Fragebogens findet man eine Gliederung in zwei Altersgruppen (Kinder von 3-6 Jahren und Kinder von 7-17 Jahren)[115]. Die Selbstbeurteilungsversion reduziert sich dabei um zwei Items pro Dimension auf insgesamt 12 Fragen und ist eher als Interview vorgesehen (Tabelle 2)[115]. Für unsere Zwecke wurden je nach Alter des Kindes die beiden Elternversionen des Fragebogens benutzt [115]. In unserer Studie haben wir zwar Patienten involviert, die älter als 17 Jahre alt sind. Dennoch haben wir für diese auch den Elternfragebogen für 7-17-jährige benutzt, da 17-jährige auch als erwachsen gesehen werden können.

Subskala	Items
Körperliches Wohlbefinden	4
Seelisches Wohlbefinden	4
Selbstwert	4
Familie	4
Freunde	4
Vorschule / Kindergarten (Kinder < 6 Jahre)	4
Schule (Kinder > 6 Jahre)	
Erkrankung (fakultative Erweiterung bei langem Krankenhausaufenthalt)	6 +1
Zusatzfragen (fakultative Erweiterung bei Kiddy-KINDL)	22

Tabelle 1: Subskalen des KINDL R und Anzahl der zugrundeliegenden Items [115]

Befragungsmodus	KINDL-Version	Alter
Selbstbeurteilungsversion	Kiddy-KINDL ^R	4 – 6 Jahre
	Kid-KINDL ^R	7 – 13 Jahre
	Kiddo-KINDL ^R	14 – 17 Jahre
Fremdbeurteilungsversion	Kiddy-KINDL ^R für Eltern	3 – 6 Jahre
	Kid-/ Kiddo-KINDL ^R für Eltern	7 – 17 Jahre

Tabelle 2: Versionen des KINDL R und Verwendung für die jeweilige Altersklasse [115]

2.2.3 Selbst gestaltete Fragen

Zusätzlich zu den standardisierten und in der Literatur und in Studien etablierten Fragebögen, welche krankheitsunabhängig sind, haben wir krankheitsspezifische Fragen erarbeitet. Unser Fragebogen wurde somit um 17 Fragen erweitert.

2.3 Untersuchungsdaten

Es wurde ein Datenblatt erstellt, mit dessen Hilfe die Untersuchungsdaten, welche beim Kinderarzt oder im Krankenhaus ermittelt und im „Gelben Heft“- also im Kinderuntersuchungsheft- notiert

wurden, erfragt werden konnten. Die Körpergröße und das Gewicht sowie das dazugehörige Messdatum wurden nur erfragt. Gleichzeitig haben wir das Schwangerschaftsverhalten und den Schwangerschaftsverlauf in Erfahrung gebracht, auch interessierte uns die Schwangerschaftsdauer. Diese Fragen ermöglichten es, die individuelle Entwicklung des Kindes besser zu beurteilen. Diese Daten wurden ebenfalls separat ausgewertet.

2.4 Datenerhebung

Es wurde festgelegt, alle Patienten zunächst telefonisch zu kontaktieren und zu fragen, ob sie an der Studie teilnehmen möchten. Die Telefonnummern haben wir sowohl aus dem Krankenhausinformationssystem (SAP) als auch aus dem Intranet mit Hilfe von Telefonbuchrecherchen ermittelt. Bei telefonischer Einwilligung der Studienteilnahme haben wir den Familien die Fragebögen zusammen mit der schriftlichen Einwilligungserklärung zur Teilnahme an der Studie zugeschickt. Einige Telefonnummern haben wir nicht ermitteln können und haben daraufhin den Patienten die Fragebögen ohne telefonische Voranmeldung zugeschickt. Es wurde versucht fehlende bzw. nicht mehr zutreffende Adressen mit Hilfe des jeweiligen Einwohnermeldeamtes zu erfragen. Nach Erhalten der Antwort der jeweiligen Einwohnermeldeämter wurde zunächst eine Telefonbuchrecherche durchgeführt. Auch hier haben wir bei fehlender Telefonnummer die Patienten direkt angeschrieben. Es wurde allen Eltern angeboten, die Fragebögen gemeinsam mit uns auszufüllen, um auf etwaige Fragen direkt eingehen zu können. Während des im Durchschnitt zwanzigminütigen Telefonats wurden die Eltern über den Zweck der Studie aufgeklärt. Nach Zusenden der Fragebögen wurden alle Eltern erneut kontaktiert, um eventuelle Fragen zu klären bzw. die Fragebögen gemeinsam auszufüllen. Insgesamt kam nur eine Familie auf dieses Angebot zurück. Die Familien, denen wir die Fragebögen und die Einverständniserklärung ohne telefonische Voranmeldung haben zukommen gelassen, wurden, falls wir keine Rückmeldung erhalten hatten, durch eine Postkarte an die Studie erinnert und um eine kurze Rückmeldung gebeten. Weiteres Nichtantworten wurde als Ablehnen der Teilnahme gewertet.

Die U-Heft-Daten wurden aus dem „Gelben Heft“ übernommen. Auch wurden alle vorhandenen Unterlagen und Krankenakten nach weiteren U-Heft-Daten durchgeschaut, falls welche fehlten, um die Daten so vollständig wie möglich zu sammeln. Es wurde den Eltern bzw. Patienten deutlich

gemacht, dass die Fragen intuitiv beantwortet werden sollen. Falls Fragen nicht beantwortet wurden, haben wir, sofern die Telefonnummer vorhanden war, telefonisch versucht, die Fragebögen zu vervollständigen. Ansonsten wurden diese Fragen dementsprechend gekennzeichnet.

Die Datenerhebung wurde im April 2016 begonnen und im Februar 2018 beendet.

2.5 Datenrückläufe

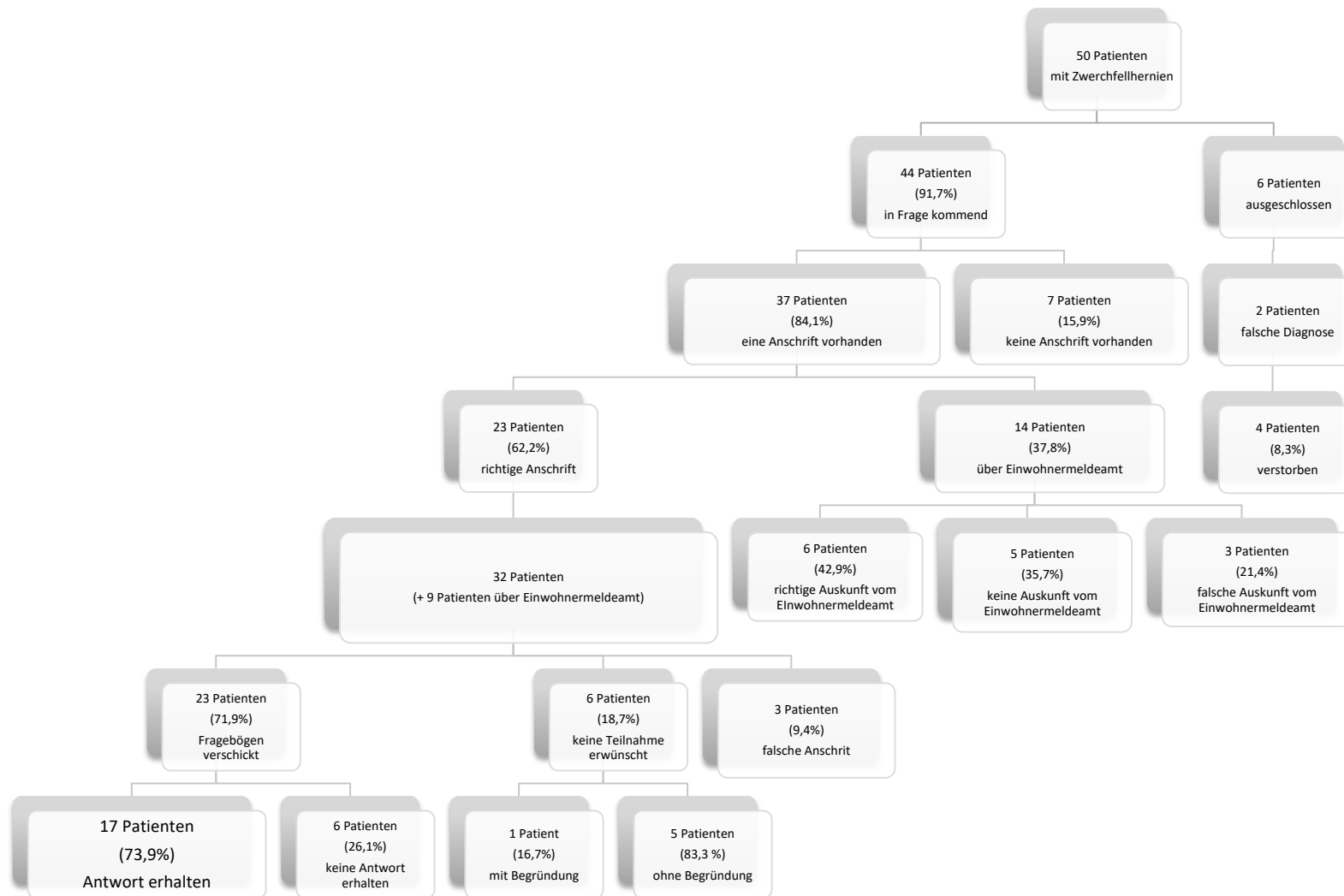


Abbildung 14: Übersicht Datenrückläufe

2.6 Datenverarbeitung und Auswertung

Die Befragung wurden nach der Genehmigung der Studie durch die Ethikkommission der Universität des Saarlandes (Kennnummer: 171/16) begonnen.

2.6.1 Fragebogen

Von den insgesamt 32 Patienten, die angeschrieben wurden, haben uns 17 die Fragebögen beantwortet, sodass wir diese Daten für die nachfolgende Berechnung verwendet haben. Von diesen 17 Fragebögen waren zwei nicht vollständig ausgefüllt. Auf telefonische Nachfrage haben die Eltern uns versichert, dass ihre Kinder „sich sehr gut entwickelt haben“ und wir daher gerne die fehlenden Daten mit dem bestmöglichen Ergebnis selber ausfüllen sollen. Wir haben uns entschieden, dies nicht zu tun, um das Ergebnis der Studie nicht zu verfälschen. Dennoch haben wir diese Patienten nicht ausgeschlossen, da ein Großteil der Fragen beantwortet wurde, die wir auswerten konnten. Auch wurden die Akten, der im Zeitraum von 2001-2017 stationär gewesenen Patienten für die Datenerhebung durchschaut.

2.6.2 SF-10

Wie für alle etablierten Fragebögen findet man eine genaue Anleitung zur Auswertung dieser Daten. Für die Auswertung des SF-10 gibt es ein Computerprogramm, Health Scoring Outcomes Scoring (QualityMetric Health Outcomes® Scoring Software 4.5.1., 2001 für Windows XP), womit die Analyse der Daten erleichtert wird. Jeder Antwortmöglichkeit der Fragen wird ein Score zugeschrieben. Je höher dieser Score ist, desto besser ist die physische und psychosoziale Situation. Daraufhin wird der T-Score (Total Score) für die ersten fünf Fragen, welche eine Aussage über die körperliche Gesundheit erlauben, errechnet. Für die übrigen fünf Fragen wird nun auch eine T-Score ermittelt, welcher eine Beurteilung der psychischen Gesundheit zulässt. Für verschiedene Altersgruppen finden wir verschieden Normwerte. Diese Normwerte beziehen sich auf die amerikanische Bevölkerung, was die Analyse etwas verfälschen kann. (Tabelle 2.3.)

Altersgruppen	T-Score Signifikant unter dem U.S. Bevölkerungsdurchschnitt	
	PHS	PSS
5	≤ 45,27	≤ 47,46
6-7	≤ 45,79	≤ 45,91
8-10	≤ 45,75	≤ 45,62
11-12	≤ 45,08	≤ 46,02
13-15	≤ 45,55	≤ 45,11
16-18	≤ 44,73	≤ 46,59

Tabelle 3: SF-10 Richtwerte [116]

2.6.3 KINDL®

Für den KINDL, welcher ebenfalls ein bereits etablierter Fragebogen ist, stehen auch Auswertungsschemata zur Verfügung, die mit Hilfe von SPSS benutzt werden können. Diese sind zusammen mit den Referenzdaten der KiGGS-Studie auf der offiziellen Internetseite von KINDL öffentlich zugänglich. Errechnet werden die Ergebnisse für die einzelnen Subskalen und ein Totalwert über die Lebensqualität [115].

Falls nicht alle Fragen beantwortet wurden, errechnet die für SPSS entwickelte Syntax durch Hochrechnung den wahrscheinlichen Wert für diese Lücken, sofern in einer Dimension mindesten 70% der Fragen beantwortet wurden sind [115]. Ist dies nicht der Fall, kann für den jeweiligen Patienten kein Subscore ermittelt und damit auch kein Gesamt-Score errechnet werden. Außerdem muss man für die Auswertung einige Fragen umpolen. Diese Funktion wird auch von der SPSS-Syntax automatisch angewendet. So können mehrere Scores ausgerechnet werden. Der für unsere Zwecke relevante Wert, welcher in der Syntax automatisch errechnet wird, ist die „auf 100 transformierte Skala“. Hier wird die Lebensqualität für eine Skala von 0 bis 100 berechnet, wobei 0 dem schlechtesten Wert und 100 dem höchst möglichen Wert entspricht [120].

Man erhält die KINDL Fragebögen in verschiedenen Versionen, je nach Alter des Kindes, und daher wurden unsere Patienten in verschiedene Gruppen eingeteilt. In unserem Patientenkollektiv ergaben sich zusätzlich zwei weitere Gruppen. Zum einen waren auch

Kinder beteiligt, die jünger als 3 Jahre alt sind. Zum anderen wurden Patienten kontaktiert, die älter als 17 Jahre alt sind. Zwar sind für diese Gruppen die Fragen nicht konzipiert und es existieren keine Referenzwerte der Normalbevölkerung zum Vergleich der Lebensqualität in diesen Altersgruppen. Dennoch werteten wir auch diese zwei Gruppen, die „Unter 3-Jährigen“ nach der KINDL-Version für Kinder von 3-6 Jahren und die „Über 17-Jährigen“ nach der KINDL-Version für Kinder von 7-17-Jährige aus, um zumindest diese innerhalb unserer Ergebnisse vergleichen und einordnen zu können (Tabelle 4). Als Kriterium für die Einordnung in die jeweiligen Gruppen war für uns nicht unbedingt das tatsächliche Alter entscheidend, sondern eher die Tatsache, ob das Kind bereits in die Schule oder in den Kindergarten geht. Im Kid-KINDL werden nämlich spezifische Fragen zur Schule, im Kiddy-KINDL Fragen zum Kindergarten gestellt [115].

Bei den „Über 17-Jährigen“ haben wir die Tatsache, dass 17-Jährige auch schon als erwachsen gelten, genutzt, um die älteren Patienten auch dieser Gruppe hinzuzufügen. Eine Übersicht über die Referenzwerte der KINDL-Dimensionen bietet Abbildung 5.

		Häufigkeit	Prozent
Gültig	Unter 3 Jahre	2	11,8
	Kiddy-KINDL (3 – 6 Jahre)	2	11,8
	Kid-Kiddo KINDL (7 – 17 Jahre)	6	35,3%
	Über 17 Jahre	7	41,2
	Gesamtsumme	17	100%

Tabelle 4: KINDL(R) Altersgruppen in unserem Kollektiv

Mittlere Skalenwerte der KINDL-Skalen stratifiziert für Altersgruppen und Geschlecht (Elternangaben)														
	Total		Körper		Psyche		Selbstwert		Familie		Freunde		Schule	
	MW	95%-KI	MW	95%-KI	MW	95%-KI	MW	95%-KI	MW	95%-KI	MW	95%-KI	MW	95%-KI
3–6 Jahre														
Jungen	79,4	(79,0–79,9)	80,6	(79,7–81,5)	82,8	(82,2–83,4)	72,5	(71,8–73,3)	80,0	(79,4–80,5)	79,0	(78,4–79,6)	81,9	(81,1–82,7)
Mädchen	80,7	(80,2–81,1)	79,9	(78,9–80,8)	83,3	(82,8–83,8)	74,7	(74,0–75,3)	81,5	(80,9–82,0)	80,5	(79,8–81,1)	85,8	(85,1–86,5)
Gesamt	80,0	(79,7–80,4)	80,2	(79,5–81,0)	83,0	(82,6–83,4)	73,6	(73,1–74,1)	80,7	(80,3–81,1)	79,7	(79,3–80,2)	83,8	(83,3–84,3)
7–10 Jahre														
Jungen	78,7	(78,3–79,1)	81,1	(80,3–81,9)	82,0	(81,4–82,6)	70,3	(69,6–71,0)	79,2	(78,6–79,8)	78,1	(77,4–78,7)	81,9	(81,2–82,5)
Mädchen	79,3	(78,9–79,7)	79,9	(79,1–80,7)	82,5	(81,9–83,2)	71,2	(70,6–71,8)	80,5	(79,9–81,1)	78,6	(78,0–79,3)	83,3	(82,6–84,0)
Gesamt	79,0	(78,7–79,3)	80,5	(79,9–81,2)	82,3	(81,9–82,7)	70,8	(70,3–71,2)	79,8	(79,4–80,3)	78,3	(77,8–78,8)	82,6	(82,1–83,0)
11–13 Jahre														
Jungen	75,0	(74,4–75,6)	76,0	(75,1–77,0)	79,4	(78,6–80,3)	67,3	(66,5–68,2)	76,4	(75,6–77,2)	77,1	(76,2–77,9)	73,8	(72,9–74,8)
Mädchen	75,2	(74,6–75,7)	74,6	(73,6–75,7)	79,2	(78,5–79,9)	67,8	(66,9–68,7)	76,7	(75,9–77,5)	76,4	(75,6–77,2)	76,3	(75,4–77,2)
Gesamt	75,1	(74,6–75,6)	75,4	(74,6–76,1)	79,3	(78,7–79,9)	67,5	(66,9–68,2)	76,6	(75,9–77,2)	76,7	(76,1–77,4)	75,0	(74,3–75,8)
14–17 Jahre														
Jungen	74,3	(73,8–74,8)	76,8	(75,9–77,6)	79,5	(78,9–80,1)	67,5	(66,7–68,3)	76,0	(75,2–76,8)	77,9	(77,2–78,6)	68,2	(67,3–69,1)
Mädchen	73,0	(72,4–73,6)	69,6	(68,6–70,6)	78,7	(77,9–79,5)	66,8	(66,0–67,5)	76,5	(75,6–77,4)	76,7	(76,0–77,4)	69,8	(68,9–70,7)
Gesamt	73,7	(73,3–74,1)	73,3	(72,6–74,0)	79,1	(78,6–79,6)	67,1	(66,5–67,7)	76,3	(75,7–76,8)	77,3	(76,8–77,8)	69,0	(68,3–69,6)
Gesamt														
Jungen	76,8	(76,6–77,1)	78,7	(78,1–79,2)	80,9	(80,6–81,2)	69,4	(69,0–69,8)	77,9	(77,5–78,3)	78,0	(77,7–78,4)	75,9	(75,5–76,4)
Mädchen	76,9	(76,6–77,2)	75,7	(75,2–76,3)	80,9	(80,5–81,3)	70,0	(69,6–70,4)	78,8	(78,4–79,2)	78,1	(77,7–78,4)	78,1	(77,6–78,6)
Gesamt	76,9	(76,7–77,1)	77,2	(76,8–77,7)	80,9	(80,7–81,2)	69,7	(69,4–70,0)	78,3	(78,0–78,6)	78,0	(77,8–78,3)	77,0	(76,6–77,3)

Tabelle 5: Übersicht Referenzwerte KINDL [122]

2.6.4 U-Heftdaten

Zur richtigen Verwertung und zur Vergleichbarkeit der nach dem Gelben Heft ermittelten Untersuchungsdaten, welche jeweils innerhalb eines festgeschriebenen Zeitraums in Deutschland von den Kinderärzten ermittelt werden müssen (Tabelle 6), mussten die vorhandenen Werte zunächst entsprechend der Frühgeburtlichkeit unserer Patienten korrigiert werden [115]. Solange der errechnete Geburtstermin auch nach der Korrektur nicht erreicht wird, ist es üblich, die Körpermaße über die Geburtsperzentilen nach Voigt et al. (2006) zu veranschaulichen [115]. Ab Erreichen des errechneten Geburtstermins können auch die Perzentilen nach Kromeyer-Hauschild angewandt werden. Für Neugeborene, die zwischen der 22+0 43+0 Schwangerschaftswoche geboren sind, kann die Geburtsperzentile nach Voigt angewandt werden. Diese werden anhand von Perzentilenkurven eingetragen, welche sich an der Standardabweichung orientieren.

Untersuchen kann man dabei das Gewicht, die Körperlänge sowie das Körper-Längenverhältnis im Vergleich zur Normalbevölkerung der jeweiligen Altersklasse. Das Körper-Längenverhältnis nach Voigt wird mit der Formel $\text{Gewicht [g]}/\text{Länge[cm]}$ berechnet und in der Einheit $[\text{g}/\text{cm}]$ angegeben [123], [124]. Bei Geburten nach dem errechneten Termin (40+0) werden die Perzentilen nach Kromeyer-Hauschild, welche bis zum 18. Lebensjahr benutzt werden können, zu Hilfe gezogen [125], [126]. Es kann das Körpergewicht, die Körperlänge sowie der Body-Maß-Index (BMI) als Wert für das Körper-Längenverhältnis bemessen werden. Anders als bei Voigt wird der BMI nach der Formel $\text{Körpergewicht [kg]}/\text{Körpergröße [m]}^2$ berechnet und in der Einheit $[\text{kg}/\text{m}^2]$ angegeben. Der Quetelet-Kaup-Index, wie der BMI anfänglich bezeichnet wurde, geht auf den belgischen Mathematiker Adolphe Quetelet (1796-1874) zurück. Die Bezeichnung „Body-Maß-Index“ hierfür wurde erstmalig 1972 nach einem von Ancel Keys (1904-2004) publizierten Artikel verwendet. Seit Beginn der achtziger Jahre wird auch von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) der BMI unter anderem zur Beurteilung und Klassifizierung von Adipositas benutzt [115], [127].

Auch bei Kromeyer-Hauschild erlauben die Daten, die auf Perzentilen aufgetragen werden, einen Vergleich zu der gleichaltrigen Normalbevölkerung. Die Bedeutung der einzelnen, genormten Perzentilen gleicht dabei einer bestimmten Standardabweichung, welche als z-Score oder SDS-Wert bezeichnet wird (Tabelle 7)[125]. So können sowohl die Werte nach Voigt als auch die nach Kromeyer-Hauschild durch die Standardabweichung verglichen werden. Für beide Skalen existiert neben den von uns erhobenen Werten auch eine Berechnung für den Kopfumfang, was jedoch in dieser Arbeit außer Acht gelassen wird [115].

Vorsorgeuntersuchung	Zeitraum der Messerhebung
U1	Geburt
U2	3. – 10. Lebenstag
U3	4. – 5. Lebenswoche
U4	3. – 4. Lebensmonat
U5	6. – 7. Lebensmonat
U6	10. – 12. Lebensmonat
U7	21. – 24. Lebensmonat
U7a	34. – 36. Lebensmonat
U8	46. – 48. Lebensmonat
U9	60. – 64. Lebensmonat
U10	7 – 8 Jahre
U11	9 – 10 Jahre
J1	12 – 14 Jahre
J2	16 – 17 Jahre

Tabelle 6: U-Heft Daten Zeitraum Übersicht

z-Score / SDS-Wert	Perzentil
0	P 50 = Median
$\pm 0,674$	P 25 / P 75
± 1	P 16 / P 84
$\pm 1,881$	P 3 / P 97
± 2	P 2,3 / P 97,7
± 3	P 0,13 / P 99,87
$\pm 3,090$	P 0,1 / P 99,9

Tabelle 7: Bedeutung der Standardabweichung mit entsprechender Perzentile [128]

2.6.5 Datensammlung und statistische Verfahren

Alle erhobenen Daten des Fragebogens wurden in einer Excel-Datei (Microsoft® Excel® für Mac 2016, Microsoft Corporation, Redmond, USA) gesammelt und anschließend mit Hilfe des Statistikprogramms SPSS (SPSS®, IBM® Inc., Chicago, Illinois, USA, Version 23.0 für Mac) ausgewertet. Dadurch, dass wir bereits anerkannte und standardisierte Fragebögen benutzt haben, konnten wir die KINDL®-Daten nach vorgegebenem Schemata mit Hilfe einer SPSS-Syntax-Datei auswerten. Die SF-10 Daten wurden mit Hilfe der Health Outcomes Scoring Software (QualityMetric Health Outcomes® Scoring Software Version 4.5.1., 2011 für Windows XP) ausgewertet. Unsere selbst erarbeiteten, krankheitsspezifischen Fragen wurden über SPSS® nach vorher festgelegter Skalierung eigenständig ausgewertet.

Ob eine Normalverteilung der einzelnen Daten der Fragebögen und der U-Daten vorliegt, wurde durch den Kolmogorov-Smirnov-Test ermittelt. Die Signifikanz zwischen den Ergebnissen unseres Studienkollektives und der Referenzwerte wurde durch den Wilcoxon-Test als nicht parametrischer Test überprüft. Der Vergleich von zwei oder mehr Untergruppen des Kollektives geschah durch den Mann-Whitney-U-Test bzw. den Kruskal-Wallis-Test. Auch bei diesen zwei Tests handelt es sich um nicht parametrische Tests. Zusätzlich haben wir mehrere zusammenhängende Parameter durch einen linearen Regressionstest untersucht.

3 Ergebnisse

3.1 Epidemiologische Betrachtungen

Wie aus dem obigen Flussdiagramm zu entnehmen ist, bestand das ursprüngliche Patientengut aus 50 Patienten, wovon vier nicht befragt werden konnten, da sie zwischenzeitlich verstorben waren. Bei näherer Betrachtung der Diagnosen wurde deutlich, dass zwei Patienten aus der Studie ausgeschlossen werden mussten, da es sich in diesen Fällen um eine Hiatushernie gehandelt hat. Von den 44 Patienten wurden drei aufgrund einer Zwerchfellrelaxation operiert. Außerdem mussten drei Patienten wegen einer traumatischen Zwerchfellverletzung operiert werden. Die folgenden Berechnungen beziehen sich auf das Kollektiv aller potenziellen Teilnehmer der Studie, also 48 Patienten.

3.1.1 Geschlechterverteilung

Betrachtet man das Geschlechtsverhältnis, so ergeben sich 29 männliche und 19 weibliche Patienten. Dies entspricht einer Prozentualen Verteilung von 60,4% zu 39,6%.

		Häufigkeit	Prozent
Gültig	weiblich	19	39,6
	männlich	29	60,4
	Gesamt	48	100,0

Tabelle 8: Geschlechtsverteilung

3.1.2 Verstorbene Patienten

Von den 48 potenziellen Teilnehmern der Studie, sind vier Patienten nach der Geburt verstorben, was 8,3 % aller Patienten entspricht. Diese Patienten wurden aus der Datenerhebung ausgeschlossen, die Familien folglich nicht kontaktiert bzw. befragt. Verstorben waren jeweils zwei Mädchen und zwei Jungen.

	Häufigkeit	Prozent
Gültig verstorben	4	8,3
nicht verstorben	44	91,7
Gesamt	48	100,0

Tabelle 9: Übersicht verstorbene Patienten

Geschlecht	Häufigkeit	Prozent	
weiblich	Gültig verstorben	2	10,5
	nicht verstorben	17	89,5
	Gesamt	19	100,0
männlich	Gültig verstorben	2	6,9
	nicht verstorben	27	93,1
	Gesamt	29	100,0

Tabelle 10: Übersicht verstorbene Patienten nach Geschlecht

3.1.3 Altersverteilung

Die in Frage kommenden Patienten wurden zwischen 1990 und 2017 operiert, was einen Zeitraum von 27 Jahren umfasst. Zu beachten ist dabei, dass der älteste Patient 1987 geboren ist. Die Altersverteilung umfasst somit einen Zeitraum von 30 Jahren. Betrachtet man nun das mediane Alter der befragten Patienten, so liegt dieser im Februar 2018 bei der Auswertung der Datensammlung bei 14 Jahren. Das mediane Alter der männlichen Patienten beträgt 13 Jahre und liegt somit ein Jahr unter dem Gesamtmedian. Das Medianalter der weiblichen Patienten entspricht dem Gesamtmedian..

An Umfrage teilgenommen	weiblich	N	Gültig	7
			Fehlend	0
		Mittelwert		16,71
		Median		14,00
		Minimum		9
	männlich	N	Gültig	10
			Fehlend	0
		Mittelwert		13,50
		Median		13,00
		Maximum		27
An Umfrage nicht teilgenommen	weiblich	N	Gültig	12
			Fehlend	0
		Mittelwert		17,50
		Median		16,00
		Maximum		28
	männlich	N	Gültig	19
			Fehlend	0
		Mittelwert		21,16
		Median		24,00
		Maximum		30
Gesamt	Teilgenommen		17	
	Nicht teilgenommen		31	
Alter gesamtes Kollektiv	N	Gültig	48	
		Fehlend	0	
	Mittelwert		18	
	Median		20,5	
	Minimum		2	
	Maximum		30	

Tabelle 11: Übersicht Alter des Kollektivs in Jahren

Das mediane Alter zum Zeitpunkt des ersten operativen Eingriffs am Zwerchfell wird in der folgenden Tabelle gezeigt. In unserem Kollektiv liegt das mediane Alter der Mädchen beim ersten Eingriff bei 67 Tagen, das der Jungen liegt bei 8 Tagen. Somit waren die Mädchen zur ersten Operation tendenziell älter. Das älteste Mädchen war zum Zeitpunkt des ersten operativen Eingriffs 10 Jahre alt, wohingegen der älteste Junge 9 Jahre alt war.

An Umfrage teilgenommen	weiblich	N	Gültig	7
			Fehlend	0
		Mittelwert		733,57
		Median		67,00
		Minimum		1
	männlich	Maximum		3812
		N	Gültig	10
			Fehlend	0
		Mittelwert		678,50
		Median		22,50
An Umfrage nicht teilgenommen	weiblich	Minimum		1
		Maximum		3385
		N	Gültig	12
			Fehlend	0
		Mittelwert		553,75
	männlich	Median		35,50
		Minimum		0
		Maximum		2104
		N	Gültig	19
			Fehlend	0
Gesamt	Mittelwert		344,26	
	Median		7,00	
	Minimum		0	
	Maximum		3507	
	N	Gültig	48	
		Fehlend	0	
Mittelwert		523,04		
Median		38,5		
Minimum		0		
Maximum		3812		

Tabelle 12: Alter bei OP in Tagen

An Umfrage teilgenommen	weiblich	N	Gültig	7	
			Fehlend	0	
		Mittelwert			1,71
		Median			,00
		Minimum			0
	Maximum			10	
	männlich	N	Gültig	10	
			Fehlend	0	
		Mittelwert			1,70
		Median			,00
Minimum			0		
Maximum			9		
An Umfrage nicht teilgenommen	weiblich	N	Gültig	12	
			Fehlend	0	
		Mittelwert			1,25
		Median			,00
		Minimum			0
	Maximum			5	
	männlich	N	Gültig	19	
			Fehlend	0	
		Mittelwert			,79
		Median			,00
Minimum			0		
Maximum			9		
Gesamt		N	Gültig	48	
			Fehlend	0	
	Mittelwert			1,23	
	Median			,00	
	Minimum			0	
Maximum			10		

Tabelle 13: Alter bei OP in Jahren

Da wir sowohl Patienten mit Diagnose Zwerchfellhernie also auch Patienten mit der Diagnose Zwerchfellrelaxation betrachten, ist es auch hierbei eine Betrachtung der Geschlechterverteilung und des medianen Alters bei der Erstoperation sinnvoll. Im Kollektiv der 19 weiblichen Patienten befindet sich eine weibliche Patientin mit einer Zwerchfellrelaxation, was 5,3% entspricht. Unter den insgesamt 29 männlichen Patienten befinden sich zwei Jungen mit der Diagnose Zwerchfellrelaxation, was 6,9% entspricht.

Dabei lässt sich feststellen, dass das mediane Alter der Patienten, die wegen einer Zwerchfellhernie operiert worden sind, bei 8 Tagen liegt. Das mediane Alter der Patienten, die wegen einer Zwerchfellrelaxation behandelt wurden, liegt bei 49 Tagen, somit waren diese 41 Tage älter bei der ersten Operation.

Geschlecht			Häufigkeit	Prozent
weiblich	Gültig	Zwerchfellhernie	18	94,7
		Zwerchfellrelaxation	1	5,3
		Gesamt	19	100,0
männlich	Gültig	Zwerchfellhernie	27	93,1
		Zwerchfellrelaxation	2	6,9
		Gesamt	29	100,0
Gesamt	Zwerchfellhernien		45	93,75
	Zwerchfellrelaxation		3	6,25
	Gesamt		48	100

Tabelle 14: Übersicht Anzahl Zwerchfellhernien und Zwerchfellrelaxation

Zwerchfellhernie	N	Gültig	45
		Fehlend	0
	Mittelwert		554,51
	Median		8,00
	Minimum		0
	Maximum		3812
Zwerchfellrelaxation	N	Gültig	3
		Fehlend	0
	Mittelwert		51,00
	Median		49,00
	Minimum		37
	Maximum		67

Tabelle 15: Alter bei OP in Tagen für Zwerchfellhernien und Zwerchfellrelaxation

3.1.4 Lokalisation der Fehlbildung

Da wir nicht nur Zwerchfellhernien betrachten, ist auch die Lokalisationsbetrachtung der einzelnen Diagnose interessant. Wie in der folgenden Tabelle gezeigt, befinden sich in unserem Kollektiv 45 Patienten, die wegen einer Zwerchfellhernie operiert worden sind. Bei 29 dieser 45 Patienten (64,4%) war die Hernie linksseitig, bei fünf Patienten (11,1%) rechtseitig. Ein zentraler Defekt wurde bei vier der 45 Patienten (8,9%) festgestellt.

	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig links	29	60,4	60,4	60,4
zentral	4	8,3	8,3	68,8
rechts	8	16,7	16,7	85,4
unbekannt	7	14,6	14,6	100,0
Gesamt	48	100,0	100,0	

Tabelle 16: Übersicht Lokalisation der Fehlbildung

Da wir nicht nur Zwerchfellhernien betrachten, ist auch die Lokalisationsbetrachtung der einzelnen Diagnose interessant. Wie in der folgenden Tabelle gezeigt, befinden sich in unserem Kollektiv 45 Patienten, die wegen einer Zwerchfellhernie operiert worden sind. Bei 29 dieser 45 Patienten (64,4%) war die Hernie linksseitig, bei fünf Patienten (11,1%) rechtseitig. Ein zentraler Defekt wurde bei vier der 45 Patienten (8,9%) festgestellt. Bei sieben Patienten (15,6%) war den Unterlagen keine Informationen zur Lokalisation des Defekts zu entnehmen und die Eltern oder der Patient konnten hierzu keine Angaben machen.

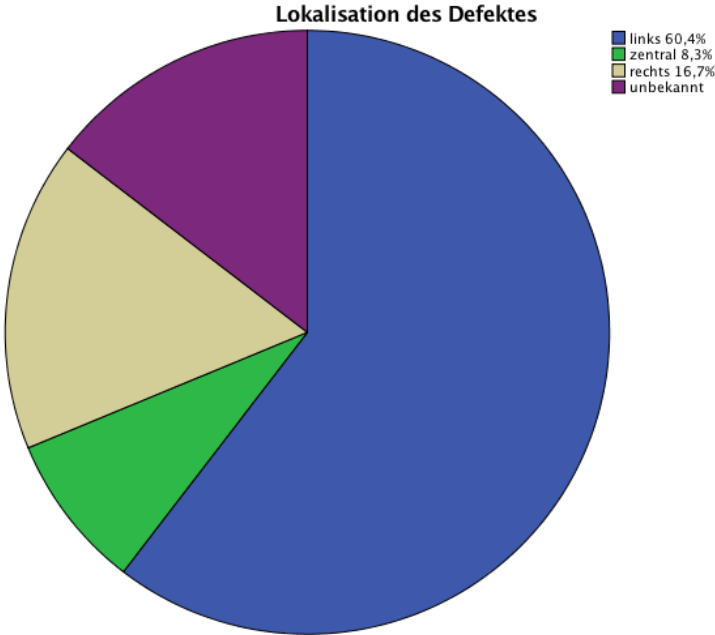


Abbildung 15: Lokalisation der Fehlbildung

Schaut man sich nun die drei Patienten mit der Diagnose Zwerchfellrelaxation an, so sieht man, dass alle drei Patienten eine rechtseitige Störung hatten.

Diagnose			Häufigkeit	Prozent
Zwerchfellhernie	Gültig	links	29	64,4
		zentral	4	8,9
		rechts	5	11,1
		unbekannt	7	15,6
		Gesamt	45	100,0
Zwerchfellrelaxation	Gültig	rechts	3	100,0

Tabelle 17:Übersicht Lokalisation der Diagnosen für Zwerchfellhernien und Zwerchfellrelaxation

3.1.5 Hernientyp

Betrachtet man das Kollektiv der Patienten, die wegen einer Zwerchfellhernie operiert wurden, so stellt man fest, dass 19 Patienten (42,2%) eine Bochdalek-Hernie aufwiesen. Sieben Patienten (15,6%) zeigten bei Geburt eine Zwerchfellaplasie. Eine zentrale Hernie, welche sich als Kombination von Morgagni-Hernie und Larrey-Hernie präsentiert, wurde bei vier Patienten (8,9%) festgestellt. Drei Patienten (6,7%) wurden wegen einer Morgagni-Hernie operiert. Außerdem fanden sich in dem Kollektiv zwei Patienten (4,4%) mit einer Larrey-Hernie. Wegen einer traumatischen Hernie wurden 3 Patienten (6,7%) behandelt. Bei sieben Patienten (15,6%) fehlten Angaben zur Lokalisation.

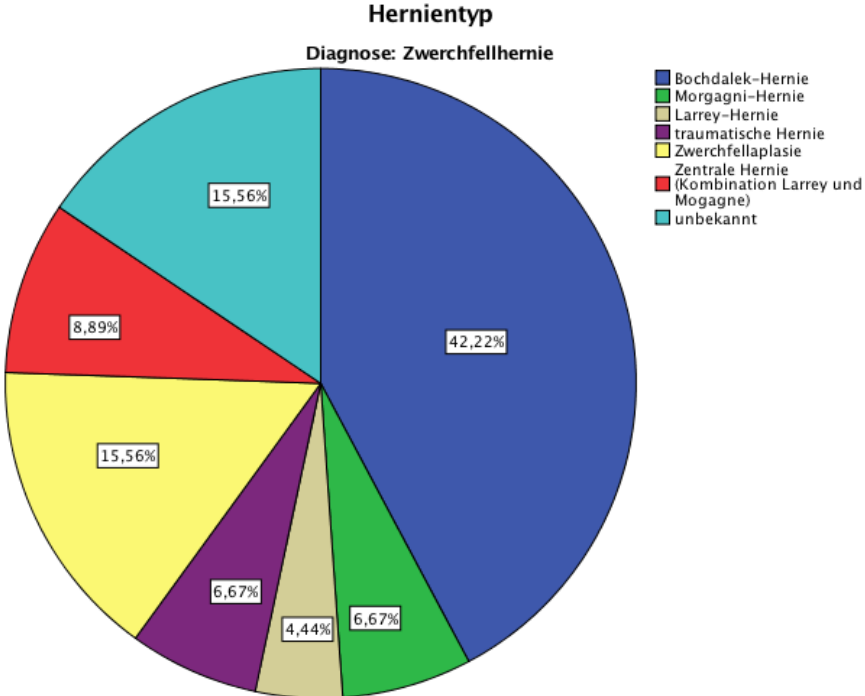


Abbildung 16: Übersicht Anzahl Hernientyp

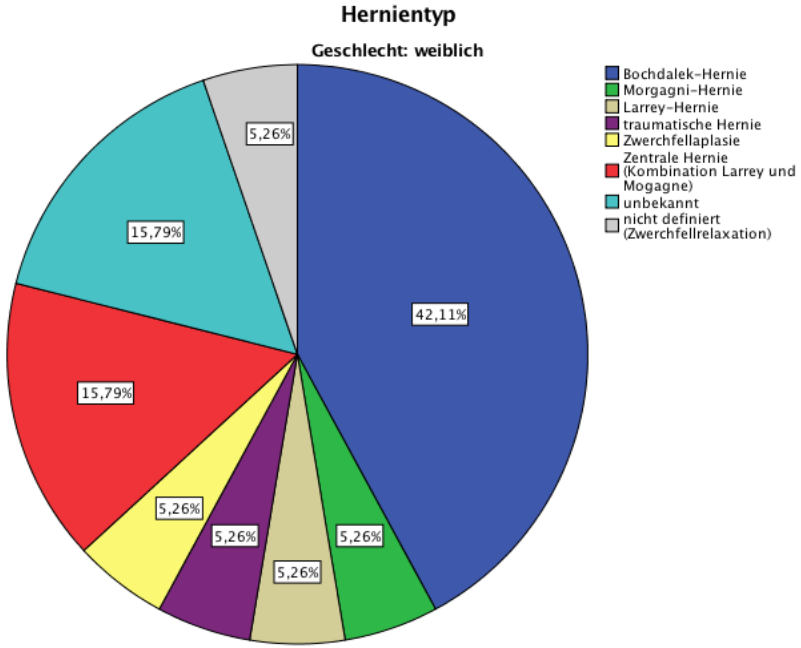


Abbildung 17: Übersicht Hernientypen für weibliche Patienten

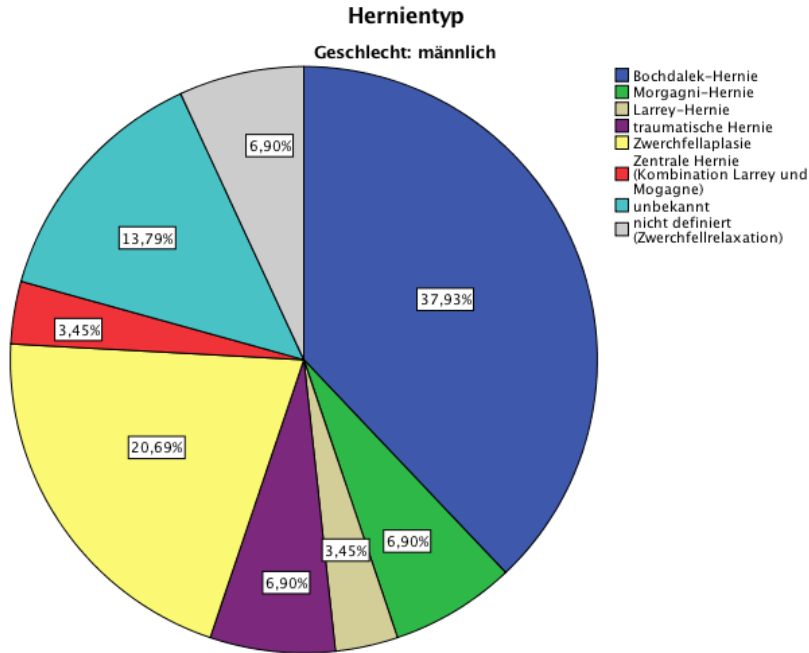


Abbildung 18: Übersicht Hernientypen männliche Patienten

3.1.5.1 Intrathorakale Organe

Durch den Zwerchfelldefekt kommt es zur Verlagerung von abdominalen Organen in den intrathorakalen Raum. In unserem Kollektiv können wir zu 28 Patienten eine Aussage treffen, zu den restlichen 20 Patienten fehlen die Daten. Hier stellt man fest, dass bei acht Patienten (28,6%) vier Organe intrathorakal liegen. Dies entspricht dem Medianwert der Anzahl der intrathorakalen Organe. Bei sieben Patienten (25%) befanden sich insgesamt fünf Organe intrathorakal. Zu beachten ist, dass bei fünf Patienten (10,4%) nur ein in den Thorax verlagertes Organ gefunden wurde.

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	1	5	10,4	17,9	17,9
	2	2	4,2	7,1	25,0
	3	3	6,3	10,7	35,7
	4	8	16,7	28,6	64,3
	5	7	14,6	25,0	89,3
	6	3	6,3	10,7	100,0
	Gesamt	28	58,3	100,0	
Fehlend	System	20	41,7		
Gesamt		48	100,0		

Tabelle 18: Anzahl intrathorakale Organe

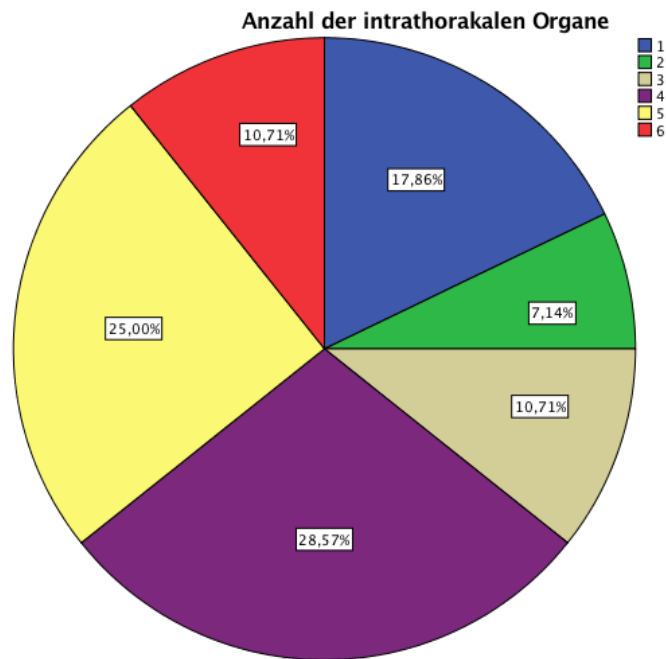


Abbildung 19: Anzahl intrathorakale Organe

Da in unserem Kollektiv verschieden Hernientypen vertreten sind, wird eine geschlechts- und typabhängige Betrachtung der verlagerten Organe in Tabelle 19 gezeigt.

Hernientyp	Geschlecht			Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente		
Bochdalek-Hernie	weiblich	Gültig	1	1	12,5	12,5	12,5		
			2	1	12,5	12,5	25,0		
			4	3	37,5	37,5	62,5		
			5	2	25,0	25,0	87,5		
			6	1	12,5	12,5	100,0		
			Gesamt	8	100,0	100,0			
	männlich	Gültig	4	4	36,4	57,1	57,1		
			5	2	18,2	28,6	85,7		
			6	1	9,1	14,3	100,0		
			Gesamt	7	63,6	100,0			
			Fehlend	System	4	36,4			
Gesamt				11	100,0				
Morgagni-Hernie	weiblich	Fehlend	System	1	100,0				
			Gesamt	1	100,0				
	männlich	Gültig	3	1	50,0	100,0	100,0		
			Fehlend	System	1	50,0			
Gesamt				2	100,0				
Larrey-Hernie	weiblich	Gültig	1	1	100,0	100,0	100,0		
			männlich	Fehlend	System	1	100,0		
traumatische Hernie	weiblich	Gültig	4	1	100,0	100,0	100,0		
			männlich	Fehlend	System	2	100,0		
Zwerchfellaplasie	weiblich	Gültig	6	1	100,0	100,0	100,0		
			männlich	Gültig	3	2	33,3	40,0	40,0
					5	3	50,0	60,0	100,0
			Gesamt	5	83,3	100,0			
			Fehlend	System	1	16,7			
Gesamt				6	100,0				
		weiblich	Gültig	1	1	33,3	50,0	50,0	
				2	1	33,3	50,0	100,0	

Zentrale Hernie (Kombination Larrey und Mogagne)	Gesamt			2	66,7	100,0	
	Fehlend	System		1	33,3		
	Gesamt			3	100,0		
unbekannt	männlich	Gültig	1	1	100,0	100,0	100,0
	weiblich	Fehlend	System	3	100,0		
nicht definiert (Zwerchfellrelaxation)	männlich	Fehlend	System	4	100,0		
	weiblich	Gültig	1	1	100,0	100,0	100,0
	männlich	Fehlend	System	2	100,0		

Tabelle 19: Anzahl intrathorakale Organe nach Hernientyp

Nicht nur die Anzahl der intrathorakalen Organe ist von großem Interesse, sondern auch die Benennung der jeweiligen verlagerten Organe. Aufgrund fehlender Unterlagen kann bei 20 Patienten keine Aussagen getroffen werden. In den folgenden Tabellen werden für die einzelnen Hernientypen die jeweiligen intrathorakalen Organe gezeigt.

Hernientyp			Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Bochdalek-Hernie	Gültig	nicht intrathorakal	2	10,5	13,3	13,3
		intrathorakal	13	68,4	86,7	100,0
		Gesamt	15	78,9	100,0	
	Fehlend	System	4	21,1		
	Gesamt		19	100,0		
Morgagni-Hernie	Gültig	nicht intrathorakal	1	33,3	100,0	100,0
	Fehlend	System	2	66,7		
	Gesamt		3	100,0		
Larrey-Hernie	Gültig	nicht intrathorakal	1	50,0	100,0	100,0
	Fehlend	System	1	50,0		
	Gesamt		2	100,0		
traumatische Hernie	Gültig	intrathorakal	1	33,3	100,0	100,0
	Fehlend	System	2	66,7		
	Gesamt		3	100,0		
Zwerchfellaplasie	Gültig	nicht intrathorakal	2	28,6	33,3	33,3
		intrathorakal	4	57,1	66,7	100,0
		Gesamt	6	85,7	100,0	
	Fehlend	System	1	14,3		
	Gesamt		7	100,0		
Zentrale Hernie (Kombination Larrey und Mogagne)	Gültig	nicht intrathorakal	2	50,0	66,7	66,7
		intrathorakal	1	25,0	33,3	100,0
		Gesamt	3	75,0	100,0	
	Fehlend	System	1	25,0		
	Gesamt		4	100,0		
unbekannt	Fehlend	System	7	100,0		
nicht definiert (Zwerchfellrelaxation)	Gültig	nicht intrathorakal	1	33,3	100,0	100,0
		Fehlend	System	2	66,7	
	Gesamt		3	100,0		

Tabelle 20: Intrathorakales Organ Magen

Hernientyp			Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Bochdalek-Hernie	Gültig	nicht intrathorakal	3	15,8	20,0	20,0
		intrathorakal	12	63,2	80,0	100,0
		Gesamt	15	78,9	100,0	
	Fehlend	System	4	21,1		
	Gesamt		19	100,0		
Morgagni-Hernie	Gültig	intrathorakal	1	33,3	100,0	100,0
	Fehlend	System	2	66,7		
	Gesamt		3	100,0		
Larrey-Hernie	Gültig	nicht intrathorakal	1	50,0	100,0	100,0
	Fehlend	System	1	50,0		
	Gesamt		2	100,0		
traumatische Hernie	Gültig	intrathorakal	1	33,3	100,0	100,0
	Fehlend	System	2	66,7		
	Gesamt		3	100,0		
Zwerchfellaplasie	Gültig	intrathorakal	6	85,7	100,0	100,0
	Fehlend	System	1	14,3		
	Gesamt		7	100,0		
Zentrale Hernie (Kombination Larrey und Mogagne)	Gültig	nicht intrathorakal	3	75,0	100,0	100,0
	Fehlend	System	1	25,0		
	Gesamt		4	100,0		
unbekannt	Fehlend	System	7	100,0		
nicht definiert (Zwerchfellrelaxation)	Gültig	nicht intrathorakal	1	33,3	100,0	100,0
	Fehlend	System	2	66,7		
	Gesamt		3	100,0		

Tabelle 21: intrathorakales Organ Dünndarm

Hernientyp			Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Bochdalek-Hernie	Gültig	nicht intrathorakal	12	63,2	80,0	80,0
		intrathorakal	3	15,8	20,0	100,0
		Gesamt	15	78,9	100,0	
	Fehlend	System	4	21,1		
	Gesamt		19	100,0		
Morgagni-Hernie	Gültig	intrathorakal	1	33,3	100,0	100,0
	Fehlend	System	2	66,7		
	Gesamt		3	100,0		
Larrey-Hernie	Gültig	nicht intrathorakal	1	50,0	100,0	100,0
	Fehlend	System	1	50,0		
	Gesamt		2	100,0		
traumatische Hernie	Gültig	nicht intrathorakal	1	33,3	100,0	100,0
	Fehlend	System	2	66,7		
	Gesamt		3	100,0		
Zwerchfellaplasie	Gültig	intrathorakal	6	85,7	100,0	100,0
	Fehlend	System	1	14,3		
	Gesamt		7	100,0		
Zentrale Hernie (Kombination Larrey und Mogagne)	Gültig	nicht intrathorakal	2	50,0	66,7	66,7
		intrathorakal	1	25,0	33,3	100,0
		Gesamt	3	75,0	100,0	
	Fehlend	System	1	25,0		
	Gesamt		4	100,0		
unbekannt	Fehlend	System	7	100,0		
nicht definiert (Zwerchfellrelaxation)	Gültig	intrathorakal	1	33,3	100,0	100,0
	Fehlend	System	2	66,7		
	Gesamt		3	100,0		

Tabelle 22: Intrathorakales Organ Leber

Hernientyp			Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Bochdalek-Hernie	Gültig	nicht intrathorakal	2	10,5	13,3	13,3
		intrathorakal	13	68,4	86,7	100,0
		Gesamt	15	78,9	100,0	
	Fehlend	System	4	21,1		
	Gesamt		19	100,0		
Morgagni-Hernie	Gültig	nicht intrathorakal	1	33,3	100,0	100,0
	Fehlend	System	2	66,7		
	Gesamt		3	100,0		
Larrey-Hernie	Gültig	nicht intrathorakal	1	50,0	100,0	100,0
	Fehlend	System	1	50,0		
	Gesamt		2	100,0		
traumatische Hernie	Gültig	intrathorakal	1	33,3	100,0	100,0
	Fehlend	System	2	66,7		
	Gesamt		3	100,0		
Zwerchfellaplasie	Gültig	nicht intrathorakal	2	28,6	33,3	33,3
		intrathorakal	4	57,1	66,7	100,0
		Gesamt	6	85,7	100,0	
	Fehlend	System	1	14,3		
	Gesamt		7	100,0		
Zentrale Hernie (Kombination Larrey und Mogagne)	Gültig	nicht intrathorakal	2	50,0	66,7	66,7
		intrathorakal	1	25,0	33,3	100,0
		Gesamt	3	75,0	100,0	
	Fehlend	System	1	25,0		
	Gesamt		4	100,0		
unbekannt	Fehlend	System	7	100,0		
nicht definiert (Zwerchfellrelaxation)	Gültig	nicht intrathorakal	1	33,3	100,0	100,0
	Fehlend	System	2	66,7		
	Gesamt		3	100,0		

Tabelle 23: Intrathorakales Organ Milz

Hernientyp			Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Bochdalek-Hernie	Gültig	nicht intrathorakal	14	73,7	93,3	93,3
		intrathorakal	1	5,3	6,7	100,0
		Gesamt	15	78,9	100,0	
	Fehlend	System	4	21,1		
	Gesamt	19	100,0			
Morgagni-Hernie	Gültig	nicht intrathorakal	1	33,3	100,0	100,0
	Fehlend	System	2	66,7		
	Gesamt		3	100,0		
Larrey-Hernie	Gültig	nicht intrathorakal	1	50,0	100,0	100,0
	Fehlend	System	1	50,0		
	Gesamt		2	100,0		
traumatische Hernie	Gültig	nicht intrathorakal	1	33,3	100,0	100,0
	Fehlend	System	2	66,7		
	Gesamt		3	100,0		
Zwerchfellaplasie	Gültig	nicht intrathorakal	6	85,7	100,0	100,0
	Fehlend	System	1	14,3		
	Gesamt		7	100,0		
Zentrale Hernie (Kombination Larrey und Mogagne)	Gültig	nicht intrathorakal	3	75,0	100,0	100,0
	Fehlend	System	1	25,0		
	Gesamt		4	100,0		
unbekannt	Fehlend	System	7	100,0		
nicht definiert (Zwerchfellrelaxation)	Gültig	nicht intrathorakal	1	33,3	100,0	100,0
	Fehlend	System	2	66,7		
	Gesamt		3	100,0		

Tabelle 24: Intrathorakales Organ Nebenniere

Hernientyp			Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Bochdalek-Hernie	Gültig	nicht intrathorakal	8	42,1	53,3	53,3
		intrathorakal	7	36,8	46,7	100,0
		Gesamt	15	78,9	100,0	
	Fehlend	System	4	21,1		
	Gesamt		19	100,0		
Morgagni-Hernie	Gültig	nicht intrathorakal	1	33,3	100,0	100,0
	Fehlend	System	2	66,7		
	Gesamt		3	100,0		
Larrey-Hernie	Gültig	nicht intrathorakal	1	50,0	100,0	100,0
	Fehlend	System	1	50,0		
	Gesamt		2	100,0		
traumatische Hernie	Gültig	nicht intrathorakal	1	33,3	100,0	100,0
	Fehlend	System	2	66,7		
	Gesamt		3	100,0		
Zwerchfellaplasie	Gültig	nicht intrathorakal	5	71,4	83,3	83,3
		intrathorakal	1	14,3	16,7	100,0
		Gesamt	6	85,7	100,0	
	Fehlend	System	1	14,3		
	Gesamt		7	100,0		
Zentrale Hernie (Kombination Larrey und Mogagne)	Gültig	nicht intrathorakal	3	75,0	100,0	100,0
	Fehlend	System	1	25,0		
	Gesamt		4	100,0		
unbekannt	Fehlend	System	7	100,0		
nicht definiert (Zwerchfellrelaxation)	Gültig	nicht intrathorakal	1	33,3	100,0	100,0
	Fehlend	System	2	66,7		
	Gesamt		3	100,0		

Tabelle 25: Intrathorakales Organ Niere

Hernientyp			Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Bochdalek-Hernie	Gültig	nicht intrathorakal	1	5,3	6,7	6,7
		intrathorakal	14	73,7	93,3	100,0
		Gesamt	15	78,9	100,0	
	Fehlend	System	4	21,1		
	Gesamt		19	100,0		
Morgagni-Hernie	Gültig	intrathorakal	1	33,3	100,0	100,0
	Fehlend	System	2	66,7		
	Gesamt		3	100,0		
Larrey-Hernie	Gültig	intrathorakal	1	50,0	100,0	100,0
	Fehlend	System	1	50,0		
	Gesamt		2	100,0		
traumatische Hernie	Gültig	intrathorakal	1	33,3	100,0	100,0
	Fehlend	System	2	66,7		
	Gesamt		3	100,0		
Zwerchfellaplasie	Gültig	intrathorakal	6	85,7	100,0	100,0
	Fehlend	System	1	14,3		
	Gesamt		7	100,0		
Zentrale Hernie (Kombination Larrey und Mogagne)	Gültig	nicht intrathorakal	2	50,0	66,7	66,7
		intrathorakal	1	25,0	33,3	100,0
		Gesamt	3	75,0	100,0	
	Fehlend	System	1	25,0		
	Gesamt		4	100,0		
unbekannt	Fehlend	System	7	100,0		
nicht definiert (Zwerchfellrelaxation)	Gültig	nicht intrathorakal	1	33,3	100,0	100,0
	Fehlend	System	2	66,7		
	Gesamt		3	100,0		

Tabelle 26: Intrathorakales Organ Dickdarm

3.1.6 Assoziierte Fehlbildungen

Viele Patienten unseres Kollektivs litten bei Geburt nicht nur an einer Erkrankung des Zwerchfells, sondern hatten bzw. haben weitere Erkrankungen, die teilweise den Krankheitsverlauf mitbestimmen haben [115]. Diese Erkrankungen werden im Folgenden als assoziierte Erkrankungen bezeichnet. Leider waren die Akten von vier Patienten (8,3%) nicht auffindbar. Betroffen sind drei weibliche Patientinnen und ein männlicher Patient. Weiterhin waren von 13 weiteren Patienten nur unvollständige Daten vorhanden.

	Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig vorhanden	34	70,8	70,8	70,8
nicht vorhanden	10	20,8	20,8	91,7
unbekannt	4	8,3	8,3	100,0
Gesamt	48	100,0	100,0	

Tabelle 27: Übersicht Assoziierte Fehlbildungen

Lässt man nun die vier Patienten, deren Akten nicht auffindbar waren außer Acht, so betrachten wir ein Kollektiv von 44 Patienten. Von diesen 44 Patienten zeigen 34 (77,3%) eine oder mehrere weitere Erkrankungen auf. Betrachtet man die Geschlechterverteilung der bekannten Population, so haben 12 der insgesamt 16 weiblichen Patienten und 22 der insgesamt 28 männlichen Patienten eine assoziierte Erkrankung. Dies entspricht 75% im weiblichen Kollektiv und 78,6% im männlichen Kollektiv.

Geschlecht			Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
weiblich	Gültig	nicht vorhanden	4	21,1	25,0	25,0
		vorhanden	12	63,2	75,0	100,0
		Gesamt	16	84,2	100,0	
	Fehlend	System	3	15,8		
	Gesamt		19	100,0		
männlich	Gültig	nicht vorhanden	6	20,7	21,4	21,4
		vorhanden	22	75,9	78,6	100,0
		Gesamt	28	96,6	100,0	
	Fehlend	System	1	3,4		
	Gesamt		29	100,0		

Tabelle 28: Übersicht assoziierte Fehlbildungen nach Geschlecht

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	0	9	18,8	20,5	20,5
	1	8	16,7	18,2	38,6
	2	10	20,8	22,7	61,4
	3	8	16,7	18,2	79,5
	4	5	10,4	11,4	90,9
	5	3	6,3	6,8	97,7
	6	0	0	0	97,7
	7	1	2,1	2,3	100,0
	Gesamt	44	91,7	100,0	
Fehlend	System	4	8,3		
Gesamt		48	100,0		

Tabelle 29: Anzahl weiterer Fehlbildungen

Bei Betrachtung der Tabelle 29 ist zu beachten, dass mit „1“ eine zusätzliche Erkrankung gemeint ist. Hier wird nämlich der Zwerchfeldefekt als Grunderkrankung angesehen, und daher nicht hinzugezählt. Das bedeutet, dass Patienten die in der Spalte „weitere Erkrankungen“ mit „1“ aufgeführt sind, leiden eigentlich an zwei Erkrankungen.

Beim Vergleich der männlichen und weiblichen Patienten erkennt man, dass in unserem Kollektiv die weibliche Population nur bis zu vier weitere Erkrankungen aufweisen. In der männlichen Population hingegen findet man sogar bis zu sieben weitere Erkrankungen.

Geschlecht			Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente	
weiblich	Gültig	0	3	15,8	18,8	18,8	
		1	3	15,8	18,8	37,5	
		2	4	21,1	25,0	62,5	
		3	5	26,3	31,3	93,8	
		4	1	5,3	6,3	100,0	
		Gesamt	16	84,2	100,0		
	Fehlend	System	3	15,8			
	Gesamt		19	100,0			
	männlich	Gültig	0	6	20,7	21,4	21,4
			1	5	17,2	17,9	39,3
2			6	20,7	21,4	60,7	
3			3	10,3	10,7	71,4	
4			4	13,8	14,3	85,7	
5			3	10,3	10,7	96,4	
6			0	0	0	96,4	
7			1	3,4	3,6	100,0	
Gesamt			28	96,6	100,0		
Fehlend		System	1	3,4			
Gesamt		29	100,0				

Tabelle 30: Anzahl weiterer Fehlbildungen nach Geschlecht

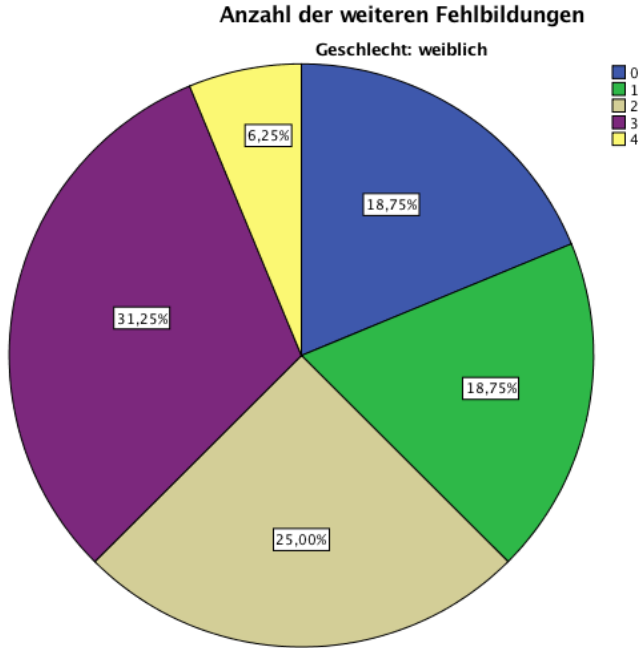


Abbildung 20: Übersicht Anzahl weiterer Fehlbildungen für weibliche Patienten

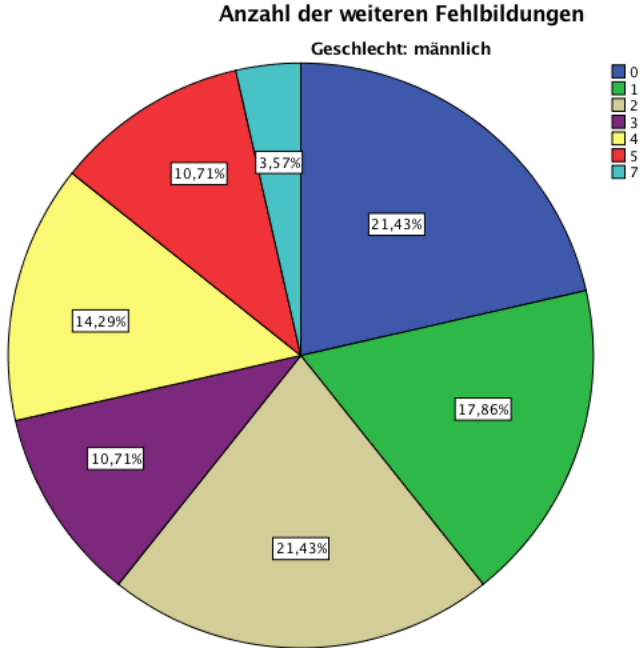


Abbildung 21: Übersicht Anzahl weiterer Fehlbildungen für männliche Patienten

Im Hinblick auf die verschiedenen Hernientypen, die in unserem Kollektiv vertreten sind, ist eine Betrachtung der Anzahl der weiteren Fehlbildungen im Zusammenhang zu den jeweiligen Hernientypen interessant. So sieht man, dass die mediane Anzahl der weiteren Fehlbildungen bei Patienten mit einer Bochdalek Hernie zwei ist. Patienten mit einer Mogagni Hernie haben ebenfalls im Median zwei weitere Fehlbildungen. Patienten mit einer Larrey Hernie haben im median drei weitere Fehlbildungen. Dies trifft auch für die Hernientypen „Zwerchfellaplasie“ und „Zentrale Hernie“ zu.

Bochdalek-Hernie	N	Gültig	19
		Fehlend	0
	Median	2,00	
	Standardabweichung	1,385	
	Minimum	0	
	Maximum	5	
Morgagni-Hernie	N	Gültig	3
		Fehlend	0
	Median	2,00	
	Standardabweichung	1,528	
	Minimum	1	
	Maximum	4	
Larrey-Hernie	N	Gültig	2
		Fehlend	0
	Median	3,00	
	Standardabweichung	1,414	
	Minimum	2	
	Maximum	4	
traumatische Hernie	N	Gültig	3
		Fehlend	0
	Median	,00	
	Standardabweichung	,000	
	Minimum	0	
	Maximum	0	
Zwerchfellaplasie	N	Gültig	7
		Fehlend	0
	Median	3,00	
	Standardabweichung	2,236	

	Minimum	0	
	Maximum	7	
Zentrale Hernie (Kombination Larrey und Morgagni)	N	Gültig	4
		Fehlend	0
	Median	3,00	
	Standardabweichung	1,258	
	Minimum	2	
	Maximum	5	
unbekannt	N	Gültig	3
		Fehlend	4
	Median	1,00	
	Standardabweichung	,577	
	Minimum	0	
	Maximum	1	
nicht definiert (Zwerchfellrelaxation)	N	Gültig	3
		Fehlend	0
	Median	4,00	
	Standardabweichung	2,082	
	Minimum	1	
	Maximum	5	

Tabelle 31: Übersicht Anzahl weiterer Fehlbildungen nach Diagnose

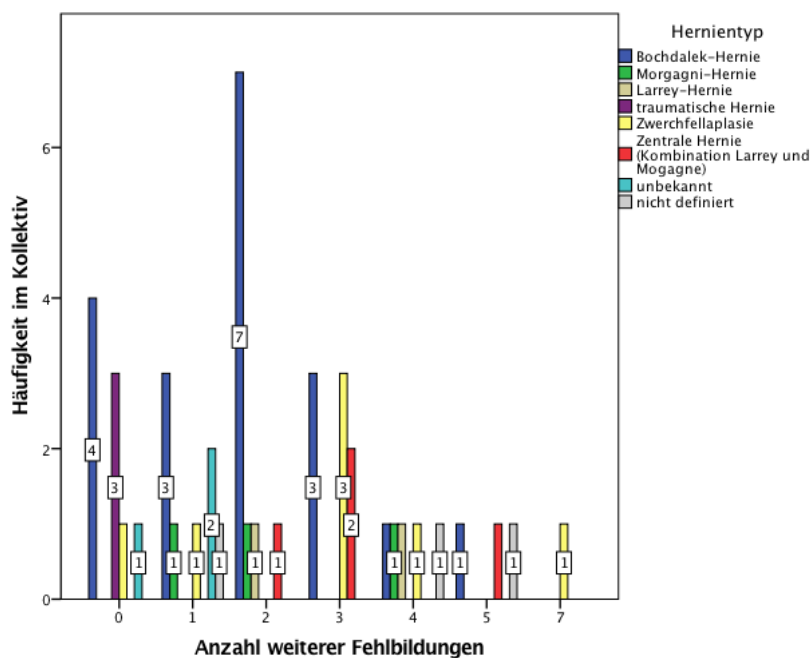


Abbildung 22: Übersicht Anzahl der weiteren Fehlbildungen nach Diagnose

In den folgenden Tabellen wird eine detaillierte Darstellung der Häufigkeiten der einzelnen Fehlbildungen präsentiert.

Geschlecht			Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
weiblich	Gültig	vorhanden	9	47,4	56,3	56,3
		nicht vorhanden	7	36,8	43,8	100,0
		Gesamt	16	84,2	100,0	
	Fehlend	System	3	15,8		
	Gesamt		19	100,0		
männlich	Gültig	vorhanden	10	34,5	35,7	35,7
		nicht vorhanden	18	62,1	64,3	100,0
		Gesamt	28	96,6	100,0	
	Fehlend	System	1	3,4		
	Gesamt		29	100,0		
Gesamt	Gültig	vorhanden	19	39,6	43,2	43,2
		nicht vorhanden	25	52,1	56,8	100
		Gesamt	44	91,7	100	
	Fehlend	System	4	8,3		
	Gesamt		48	100		

Tabelle 32: Kardiale Fehlbildung

Geschlecht			Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
weiblich	Gültig	vorhanden	0	0	0	0
		nicht vorhanden	16	84,2	100,0	100,0
		Gesamt	16	84,2	100	
	Fehlend	System	3	15,8		
		Gesamt	19	100,0		
männlich	Gültig	vorhanden	6	20,7	21,4	21,4
		nicht vorhanden	22	75,9	78,6	100,0
		Gesamt	28	96,6	100,0	
	Fehlend	System	1	3,4		
		Gesamt	29	100,0		
Gesamt	Gültig	vorhanden	6	12,5	13,6	13,6
		nicht vorhanden	38	79,2	86,4	100,0
		Gesamt	44	91,7	100,0	
	Fehlend	System	4	8,3		
		Gesamt	48	100,0		

Tabelle 33: renale Fehlbildung

Geschlecht			Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
weiblich	Gültig	vorhanden	8	42,1	50,0	50,0
		nicht vorhanden	8	42,1	50,0	100,0
		Gesamt	16	84,2	100,0	
	Fehlend	System	3	15,8		
		Gesamt	19	100,0		
männlich	Gültig	vorhanden	14	48,3	51,9	51,9
		nicht vorhanden	13	44,8	48,1	100,0
		Gesamt	27	93,1	100,0	
	Fehlend	System	2	6,9		
		Gesamt	29	100,0		
Gesamt	Gültig	vorhanden	22	45,8	50	50
		nicht vorhanden	22	45,8	50	100
		Gesamt	44	91,7	100	
	Fehlend	System	4	8,3		
		Gesamt	48	100,0		

Tabelle 34: abdominale Fehlbildung

Geschlecht			Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
weiblich	Gültig	vorhanden	2	10,5	12,5	12,5
		nicht vorhanden	14	73,7	87,5	100,0
		Gesamt	16	84,2	100,0	
	Fehlend	System	3	15,8		
	Gesamt		19	100,0		
männlich	Gültig	vorhanden	4	13,8	14,8	14,8
		nicht vorhanden	23	79,3	85,2	100,0
		Gesamt	27	93,1	100,0	
	Fehlend	System	2	6,9		
	Gesamt		29	100,0		
Gesamt	Gültig	vorhanden	6	12,5	13,6	13,6
		nicht vorhanden	38	79,2	86,4	100,0
		Gesamt	44	91,7	100,0	
	Fehlend	System	4	8,3		
	Gesamt		48	100,0		

Tabelle 35: neurologische Fehlbildung

Geschlecht			Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
weiblich	Gültig	vorhanden	4	21,1	25,0	25,0
		nicht vorhanden	12	63,2	75,0	100,0
		Gesamt	16	84,2	100,0	
	Fehlend	System	3	15,8		
	Gesamt		19	100,0		
männlich	Gültig	vorhanden	8	27,6	28,6	28,6
		nicht vorhanden	20	69,0	71,4	100,0
		Gesamt	28	96,6	100,0	
	Fehlend	System	1	3,4		
	Gesamt		29	100,0		
Gesamt	Gültig	vorhanden	12	25,0	27,3	27,3
		nicht vorhanden	32	66,7	72,7	100,0
		Gesamt	44			
	Fehlend	System	4	8,3		
	Gesamt		48	100,0		

Tabelle 36: muskuloskelettale Fehlbildung

Geschlecht			Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
weiblich	Gültig	vorhanden	6	31,6	37,5	37,5
		nicht vorhanden	10	52,6	62,5	100,0
		Gesamt	16	84,2	100,0	
	Fehlend	System	3	15,8		
	Gesamt		19	100,0		
männlich	Gültig	vorhanden	14	48,3	50,0	50,0
		nicht vorhanden	14	48,3	50,0	100,0
		Gesamt	28	96,6	100,0	
	Fehlend	System	1	3,4		
	Gesamt		29	100,0		
Gesamt	Gültig	vorhanden	20	41,7	45,5	45,5
		nicht vorhanden	24	50,0	54,5	100
		Gesamt	44	91,7	100,0	
	Fehlend	System	4	8,3		
	Gesamt		48	100,0		

Tabelle 37: pulmonale Fehlbildung

3.2 Frühgeburtnlichkeit

Es ist auch wichtig, die Frühgeburtnlichkeit genauer zu betrachten. Sechs Patienten kamen vor der 36ten Schwangerschaftswoche und somit als Frühgeborene zur Welt. Dies entspricht 20%. 15 Patienten, also 50%, sind zwischen der 37. und der 40. Schwangerschaftswoche und somit als Normalgeburten zur Welt gekommen. Neun Patienten, was 30% entspricht, sind später als die 40. Schwangerschaftswoche zur Welt gekommen und werden daher als Spätgeburt gekennzeichnet.

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	Frühgeburt	6	12,5	20,0	20,0
	Normalgeburt	15	31,3	50,0	70,0
	Spätgeburt	9	18,8	30,0	100,0
	Gesamt	30	62,5	100,0	
Fehlend	System	18	37,5		
Gesamt		48	100,0		

Tabelle 38: Übersicht Frühgeburtnlichkeit in unserem Kollektiv

Ein Vergleich der Geschlechter in bezüglich der Frühgeburtslichkeit zeigt, dass in unserem Kollektiv die Daten von sechs der insgesamt 19 Mädchen fehlen. Von diesen 13 Patientinnen sind acht (61,5%) als Normalgeburt geboren. Drei Patientinnen (23,1%) waren Spätgeburten und zwei Patientinnen (15,4%) waren Frühgeburten. Bei den männlichen Patienten fehlen zu zwölf Patienten die Daten. Sieben (41,2%) der übrigen 17 Patienten waren Normalgeburten. Vier Patienten (23,5%) sind vor der 36. Schwangerschaftswoche geboren und somit Frühgeburten. Nach der 40. Schwangerschaftswoche sind sechs männliche Patienten (35,3%) zur Welt gekommen.

Frühgeburtslichkeit

Geschlecht			Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
weiblich	Gültig	Frühgeburt	2	10,5	15,4	15,4
		Normalgeburt	8	42,1	61,5	76,9
		Spätgeburt	3	15,8	23,1	100,0
		Gesamt	13	68,4	100,0	
	Fehlend	System	6	31,6		
Gesamt			19	100,0		
männlich	Gültig	Frühgeburt	4	13,8	23,5	23,5
		Normalgeburt	7	24,1	41,2	64,7
		Spätgeburt	6	20,7	35,3	100,0
		Gesamt	17	58,6	100,0	
	Fehlend	System	12	41,4		
Gesamt			29	100,0		

Tabelle 39: Übersicht Frühgeburtslichkeit nach Geschlecht

			assoziierte Fehlbildungen		Gesamt
			nicht vorhanden	vorhanden	
Frühgeburtlichkeit	Frühgeburt	Anzahl	0	6	6
		% innerhalb von Frühgeburtlichkeit	0,0%	100,0%	100,0%
	Normalgeburt	Anzahl	4	11	15
		% innerhalb von Frühgeburtlichkeit	26,7%	73,3%	100,0%
	Spätgeburt	Anzahl	0	9	9
		% innerhalb von Frühgeburtlichkeit	0,0%	100,0%	100,0%
Gesamt		Anzahl	4	26	30
		% innerhalb von Frühgeburtlichkeit	13,3%	86,7%	100,0%

Tabelle 40: Übersicht Frühgeburtlichkeit und assoziierte Fehlbildungen

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)	Punkt-Wahrscheinlichkeit
Chi-Quadrat nach Pearson	4,615 ^a	2	,099	,157		
Likelihood-Quotient	6,163	2	,046	,111		
Exakter Test nach Fisher	3,344			,157		
Zusammenhang linear-mit-linear	,091 ^b	1	,763	1,000	,525	,276
Anzahl der gültigen Fälle	30					

a. 3 Zellen (50,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist ,80.

b. Die standardisierte Statistik ist ,302.

Tabelle 41: Chi-Quadrat Zusammenhang Frühgeburtlichkeit und assoziierte Fehlbildungen

Mit Hilfe des Chi-Quadrat-Tests und des Exakten Tests nach Fisher wurde in unserem Kollektiv untersucht, ob die Frühgeburtlichkeit und das Vorhandensein von assoziierten Fehlbildungen einen signifikanten Zusammenhang aufweisen. In unserem Kollektiv erhalten wir in beiden Tests p-Werte $> 0,05$. Das bedeutet, dass kein Zusammenhang nachweisbar ist.

3.3 Wachstumsverhalten

Die folgenden Abbildungen zeigen die Messergebnisse unseres Patientenkollektivs, die bei der U-Untersuchung erhoben wurden. Es erfolgte die Berechnung mit Hilfe der Geburtsperzentilen nach Voigt [123], [124] oder ab der Schwangerschaftswoche 40+0 nach Kromeyer-Hauschild [115], [125], [126]. Zum Zeitpunkt der U3 finden sich Überschneidungen, da für einige Kinder bei dieser Messung die Daten nach Voigt, für andere nach Kromeyer-Hauschild berechnet werden können [115]. Für sämtliche Betrachtungen des Wachstumsverhaltens sei erwähnt, dass nicht für alle Untersuchungszeitpunkte von allen Kindern Messdaten vorhanden sind. Eine Übersicht über das vorhandene Datenmaterial zeigt Tabelle 42.

		Hernientyp							
		Bochdalek-Hernie	Morgagni-Hernie	Larrey-Hernie	traumatische Hernie	Zwerchfellaplasie	Zentrale Hernie (Kombination Larrey und Mogagne)	unbekannt	nicht definiert (Zwerchfellrelaxation)
		Anzahl (%)	Anzahl (%)	Anzahl (%)	Anzahl (%)	Anzahl (%)	Anzahl (%)	Anzahl (%)	Anzahl (%)
Datenlage U1	nicht vorhanden	5 (26,3%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (100%)	4 (57,1%)	1 (25%)	5 (71,4%)	0 (0%)
	vorhanden	14 (73,7%)	3 (100%)	2 (100%)	0 (0%)	3 (42,9%)	3 (75%)	2 (28,6%)	2 (100%)
Datenlage U2	nicht vorhanden	9 (47,4%)	1 (33,3%)	1 (50%)	3 (100%)	7 (100%)	2 (50%)	5 (71,4%)	0 (0%)
	vorhanden	10 (52,6%)	2 (66,7%)	1 (50%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (50%)	2 (28,6%)	3 (100%)
Datenlage U3	nicht vorhanden	7 (36,8%)	2 (66,7%)	2 (100%)	3 (100%)	5 (71,4%)	2 (50%)	5 (71,4%)	0 (0%)
	vorhanden	12 (63,2%)	1 (33,3%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (28,6%)	2 (50%)	2 (28,6%)	3 (100%)
Datenlage U4	nicht vorhanden	8 (42,1%)	1 (33,3%)	2 (100%)	3 (100%)	6 (85,7%)	2 (50%)	5 (71,4%)	1 (33,3%)
	vorhanden	11 (57,9%)	2 (66,7%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (14,3%)	2 (50%)	2 (28,6%)	2 (66,7%)
Datenlage U5	nicht vorhanden	11 (57,9%)	3 (100%)	2 (100%)	3 (100%)	6 (85,7%)	2 (50%)	5 (71,4%)	0 (0%)
	vorhanden	8 (42,1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (14,3%)	2 (50%)	2 (28,6%)	3 (100%)
Datenlage U6	nicht vorhanden	11 (57,9%)	3 (100%)	1 (50%)	3 (100%)	5 (71,4%)	3 (75%)	5 (71,4%)	0 (0%)
	vorhanden	8 (42,1%)	0 (0%)	1 (50%)	0 (0%)	2 (28,6%)	1 (25%)	2 (28,6%)	3 (100%)
Datenlage U7	nicht vorhanden	11 (57,9%)	3 (100%)	1 (50%)	3 (100%)	5 (71,4%)	2 (50%)	5 (71,4%)	2 (66,7%)
	vorhanden	8 (42,1%)	0 (0%)	1 (50%)	0 (0%)	2 (28,6%)	2 (50%)	2 (28,6%)	1 (33,3%)
Datenlage U7a	nicht vorhanden	15 (78,9%)	3 (100%)	2 (100%)	3 (100%)	6 (85,7%)	4 (100%)	7 (100%)	2 (66,7%)
	vorhanden	4 (21,1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (14,3%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (33,3%)
Datenlage U8	nicht vorhanden	11 (57,9%)	3 (100%)	1 (50%)	3 (100%)	6 (85,7%)	4 (100%)	5 (71,4%)	2 (66,7%)
	vorhanden	8 (42,1%)	0 (0%)	1 (50%)	0 (0%)	1 (14,3%)	0 (0%)	2 (28,6%)	1 (33,3%)
Datenlage U9	nicht vorhanden	10 (52,6%)	3 (100%)	1 (50%)	3 (100%)	6 (85,7%)	3 (75%)	5 (71,4%)	2 (66,7%)
	vorhanden	9 (47,4%)	0 (0%)	1 (50%)	0 (0%)	1 (14,3%)	1 (25%)	2 (28,6%)	1 (33,3%)
Datenlage U10	nicht vorhanden	17 (89,5%)	3 (100%)	2 (100%)	3 (100%)	7 (100%)	4 (100%)	7 (100%)	3 (100%)
	vorhanden	2 (10,5%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Datenlage U11	nicht vorhanden	18 (94,7%)	3 (100%)	2 (100%)	3 (100%)	7 (100%)	4 (100%)	7 (100%)	3 (100%)
	vorhanden	1 (5,3%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Datenlage]1	nicht vorhanden	17 (89,5%)	3 (100%)	2 (100%)	3 (100%)	7 (100%)	4 (100%)	7 (100%)	3 (100%)
	vorhanden	2 (10,5%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

Tabelle 42: Übersicht vorhandene U-Heft Daten für Körperlänge und Gewicht

3.3.1 Körpergewicht

Betrachtet man die Abbildung 23 so erkennt man, dass unsere Patienten im Median ein unterhalb der 50. Perzentile liegendes Körpergewicht aufweisen. Die Werte von U1 bis U10 pendeln sich zwischen der 16. Und 50. Perzentile ein. Ab den Werten der U10 erkennt man einen Sprung mit Werten über der 50. Perzentile. Hier gilt jedoch zu beachten, dass die Datenlage für die U10, U11 und J1 wie in Tabelle 42 gezeigt, nur begrenzt aussagekräftig ist.

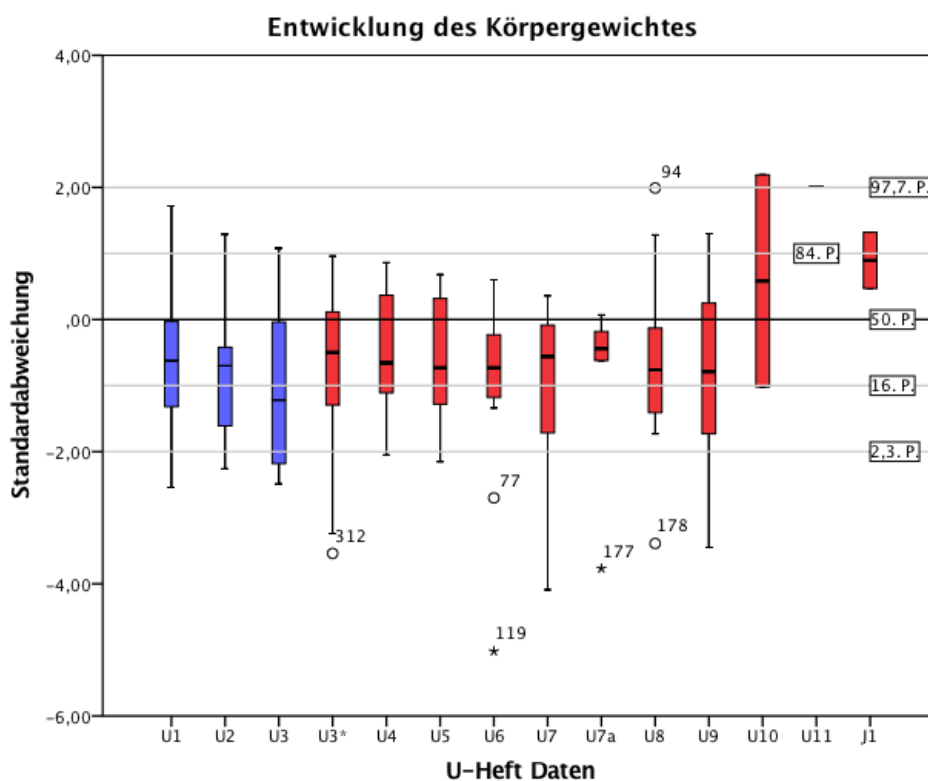


Abbildung 23: Entwicklung des Körpergewichtes unserer Patienten von U1–J1 im Gesamtüberblick
(blau: Geburtsperzentilen nach Voigt , rot: Perzentilen nach Kromeyer-Hausschild)

Die Entwicklung des Körpergewichtes in Abhängigkeit des Hernientyps ist bei mangelnder Datenlage nur schwer zu eruieren. In den Abbildungen 24 und 25 wird die Entwicklung des Körpergewichtes für Patienten mit der Diagnose Bochdalek-Hernie und für Patienten mit einer anderen Diagnose als Bochdalek-Hernie gegenübergestellt. Auch hier sind wie in Abbildung 23 die Mediane hauptsächlich unter der 50. Perzentile. Die Werte sind deutlich niedriger.

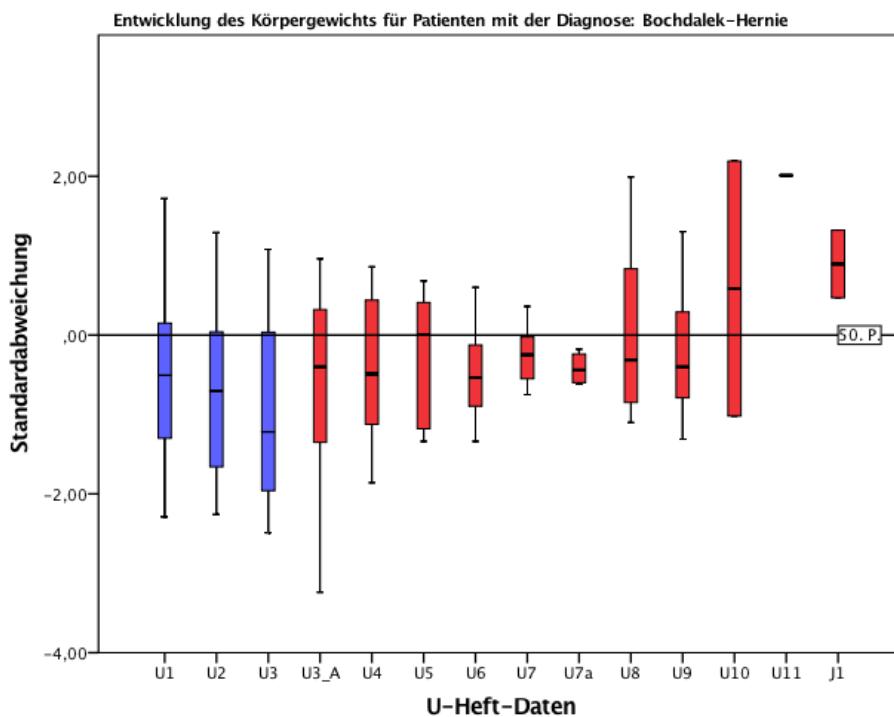


Abbildung 24: Entwicklung des Körpergewichts für Patienten mit der Diagnose : Bochdalek-Hernie (blau: Geburtsperzentilen nach Voigt , rot: Perzentilen nach Kromeyer-Hausschild)

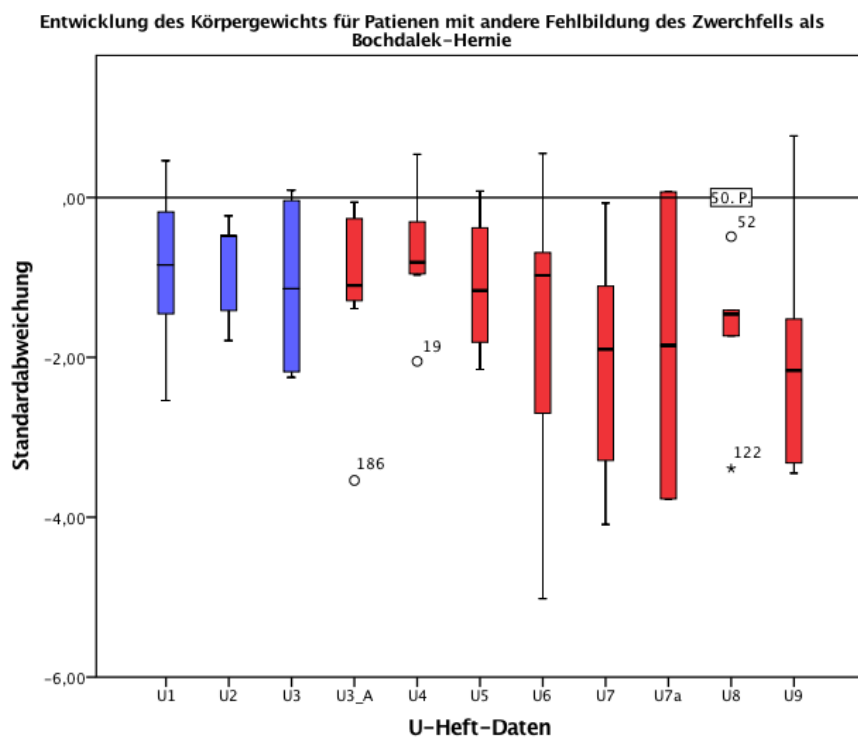


Abbildung 25: Entwicklung des Körpergewichts für Patienten mit einer anderen Diagnose als Bochdalek-Hernie (blau: Geburtsperzentilen nach Voigt, rot: Perzentilen nach Kromeyer-Hausschild)

3.3.2 Körperlänge

Im Median zeigt unser Kollektiv ein zwischen der 16. Und 84. Perzentile liegende Körperlänge. Während der U4 und U5 Messung befinden sich die Mediane der Körperlänge oberhalb der 50. Perzentile. Ab der U6 Messung bis zur U10 hin liegen die Mediane unterhalb der 50. Perzentile, nähern sich dieser aber im Verlauf bis zur U11 an. Für U11 und J1 sieht man einen Sprung der Werte über die 84. Perzentile. Erneut gilt es auf die, wie in Tabelle 42 gezeigt, geringe Anzahl an Daten zu diesen Untersuchungszeitpunkten hinzuweisen.

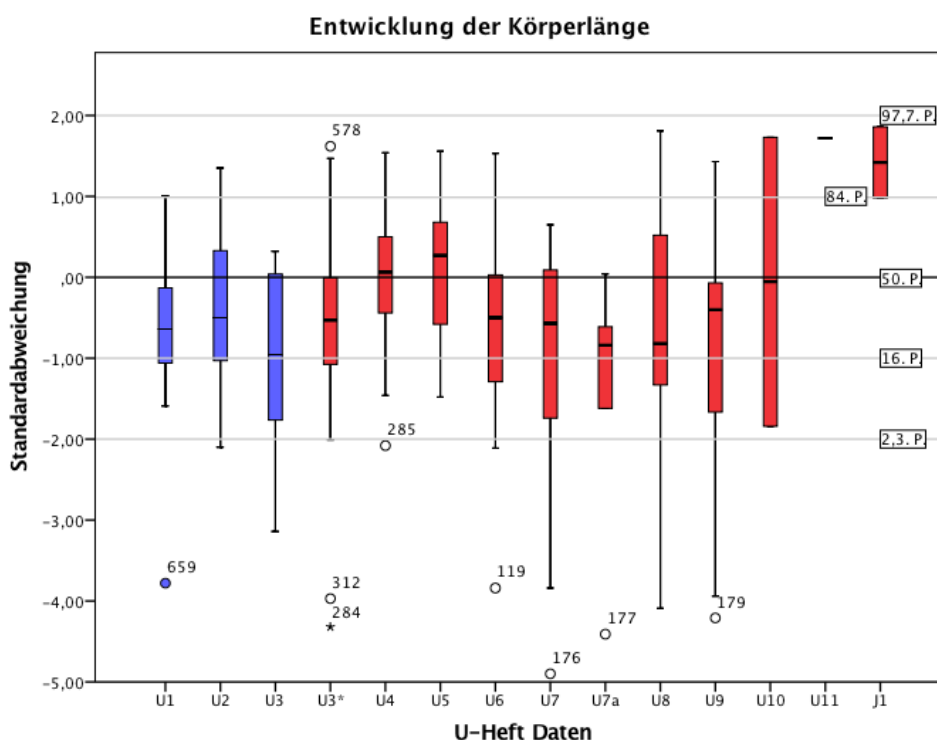


Abbildung 26: Entwicklung der Körperlänge unserer Patienten von U1–J1 im Gesamtüberblick (blau: Geburtsperzentilen nach Voigt , rot: Perzentilen nach Kromeyer-Hausschild)

Die Entwicklung der Körperlänge in Abhängigkeit des Hernientyps ist bei mangelnder Datenlage nur schwer zu eruieren. In den Abbildungen 27 und 28 wird eine Gegenüberstellung der Entwicklung der Körperlänge von Patienten mit der Diagnose Bochdalek-Hernie zu Patienten mit einer anderen Diagnose als Bochdalek-Hernie gezeigt. Hierbei erkennt man, dass die Mediane der Patienten mit der Diagnose Bochdalek-Hernie näher an der 50. Perzentile sind als die Mediane der Patienten mit einer anderen Diagnose als Bochdalek-Hernie.

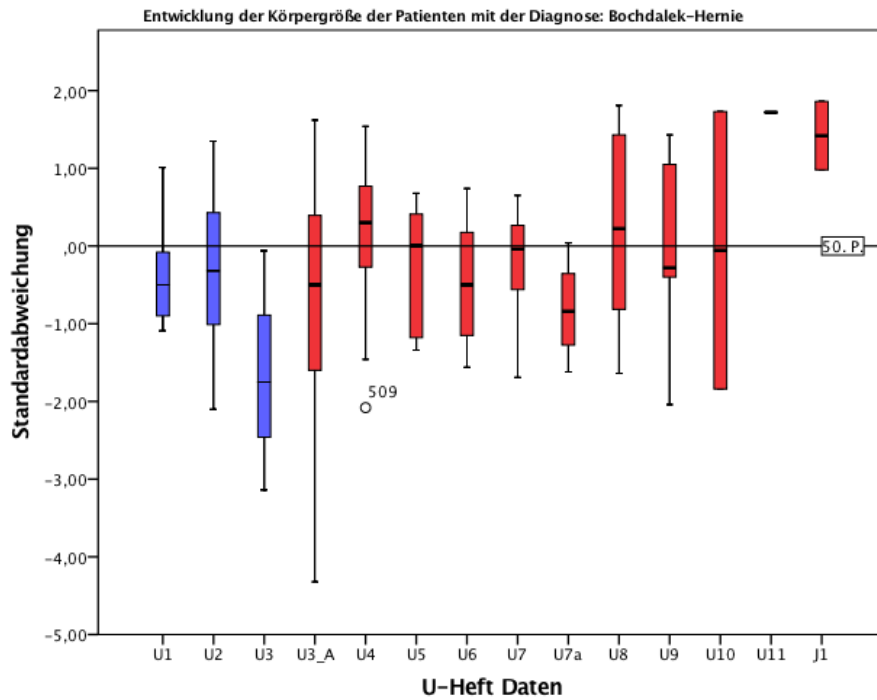


Abbildung 27: Entwicklung der Körperlänge für Patienten mit der Diagnose Bochdalek-Hernie
(blau: Geburtsperzentilen nach Voigt, rot: Perzentilen nach Kromeyer-Hausschild)

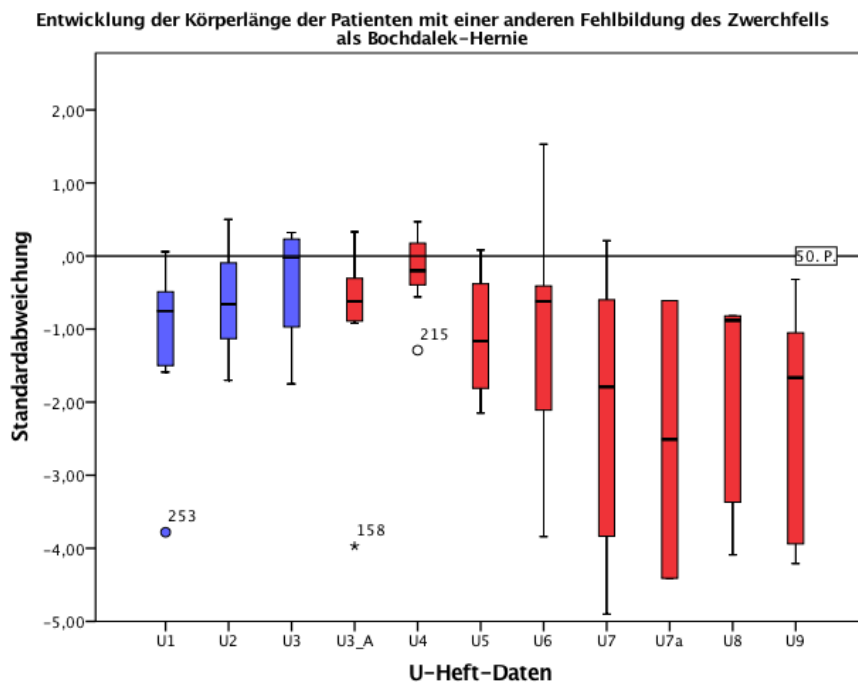


Abbildung 28: Entwicklung der Körperlänge für Patienten mit einer anderen Diagnose als Bochdalek-hernie
(blau: Geburtsperzentilen nach Voigt, rot: Perzentilen nach Kromeyer-Hausschild)

3.3.3 Körper-Längen-Verhältnis

Im Abschnitt 2.6.4. wurde beschrieben, dass das Körper-Längen-Verhältnis nach Voigt anders berechnet wird als nach Kromeyer-Hauschild. Bei Voigt ist das Verhältnis das Ergebnis aus Körpergewicht geteilt durch Körpergröße. Kromeyer-Hauschild hingegen errechnet das Verhältnis mit Hilfe der BMI-Formel (Körpergewicht in kg/Quadrat der Körpergröße in m). Es besteht eine Vergleichsmöglichkeit für beide Rechnungen, da beide anhand der Standardabweichung aufgetragen werden. Im Boxplot-Diagramm aus Abbildung 29 ist zu erkennen, dass unser Kollektiv im Median bis zur U7 unterhalb der 50. Perzentile liegt. Zur U7a erkennt man ein Median oberhalb der 50. Perzentile. Zu den Zeitpunkten U8 und U9 liegen die Mediane wieder unterhalb der 50. Perzentile. Erneut findet man für U10, U11 und J1 einen Sprung mit Werten über die 50. und der 84. Perzentile. Es ist auf die, wie in Tabelle 42 gezeigt, geringe Anzahl an Daten für diese Zeitpunkte hinzuweisen.

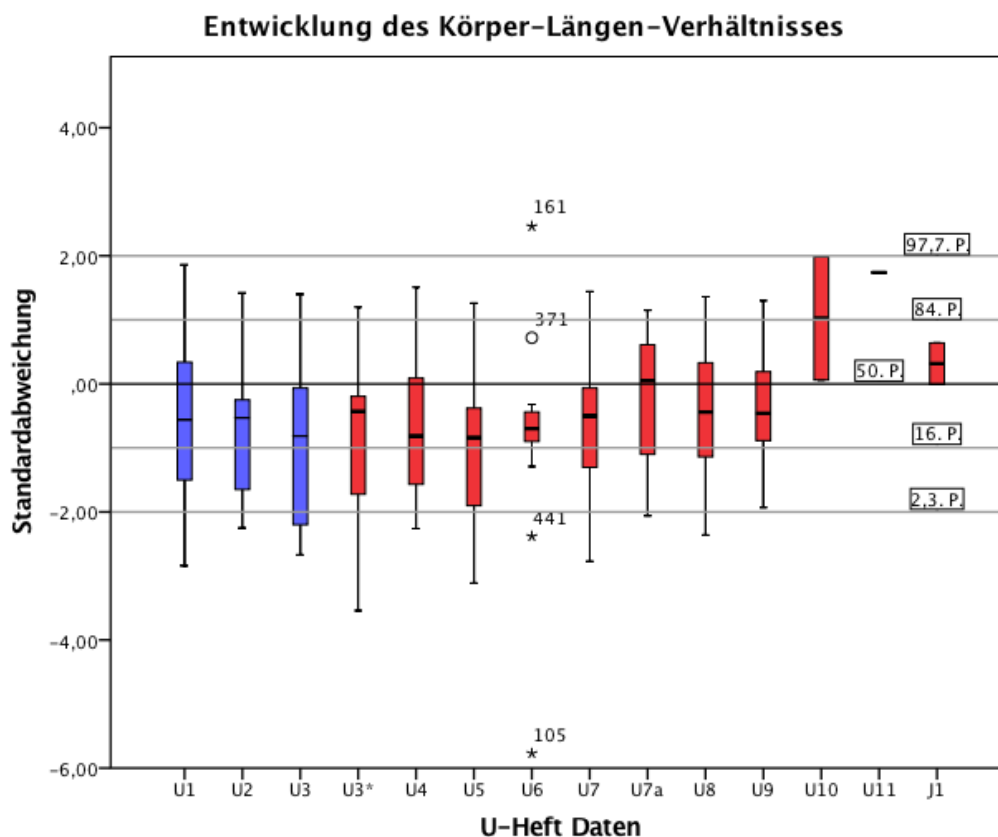


Abbildung 29: Entwicklung des Körper-Längen-Verhältnisses unserer Patienten von U1–J1 im Gesamtüberblick (blau: Geburtsperzentilen nach Voigt, rot: Perzentilen nach Kromeyer-Hauschild)

Die Entwicklung des Körper-Längen-Verhältnisses in Abhängigkeit des Hernientyps ist bei mangelnder Datenlage nur schwer zu eruieren. In den Abbildungen 30 und 31 sieht man

ebenfalls eine Gegenüberstellung der Entwicklung des Körper-Längen-Verhältnisses für Patienten mit der Diagnose Bochdalek-Hernie und für Patienten mit einer anderen Diagnose als Bochdalek-Hernie. Man erkennt in beiden Abbildungen eine ähnliche Verteilung der Mediane bezüglich der 50. Perzentile.

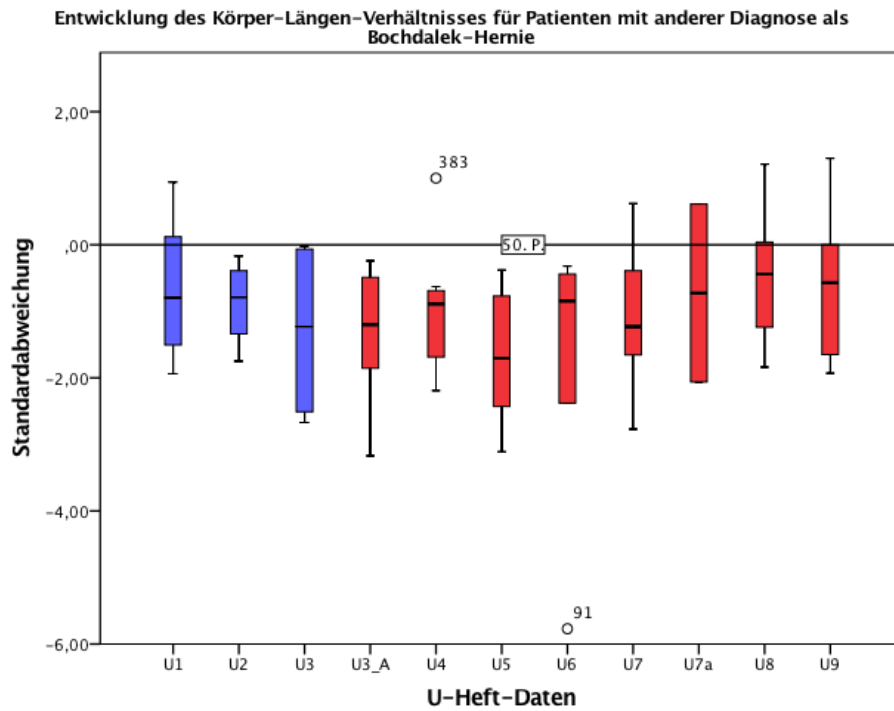


Abbildung 30: Entwicklung des Körper-Längen-Verhältnisses für Patienten mit anderer Diagnose als Bochdalek-Hernie (blau: Geburtsperzentilen nach Voigt, rot: Perzentilen nach Kromeyer-Hausschild)

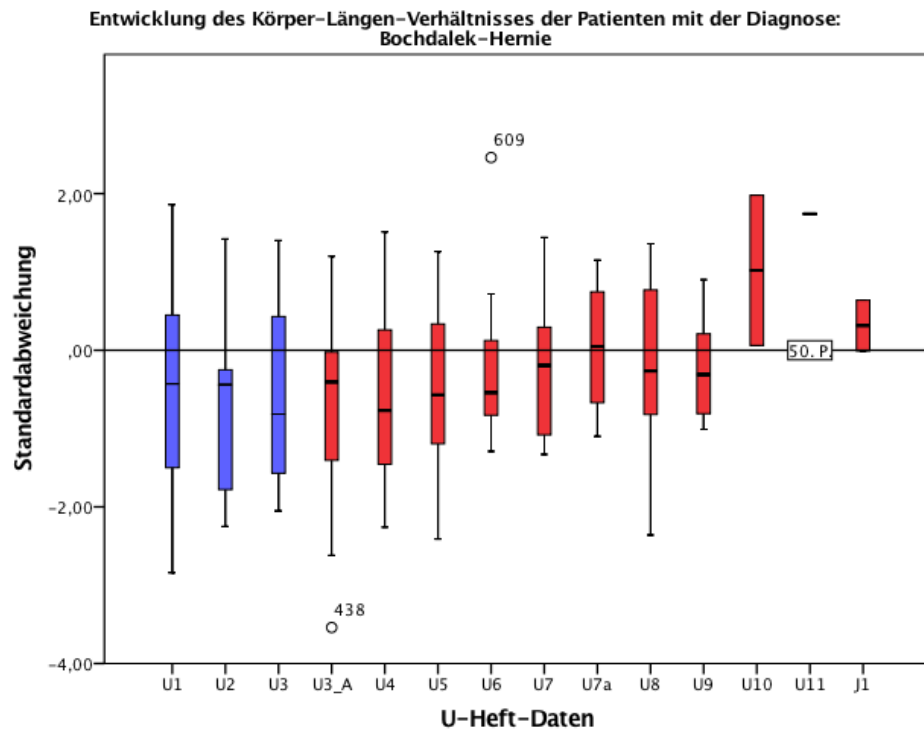


Abbildung 31: Entwicklung des Körper-Längen-Verhältnisses für Patienten mit der Diagnose Bochdalek-Hernie (blau: Geburtsperzentilen nach Voigt, rot: Perzentilen nach Kromeyer-Hausschild)

3.4 Auswertung der einzelnen Fragebögen

In unserem Kollektiv weisen in die meisten Variablen keine Normalverteilung auf, daher wurde die statistische Berechnung mit Hilfe nicht parametrischer Tests durchgeführt. Hierbei wird der Median als Grundlage der Auswertung genutzt. Die weitere Differenzierung und Diskussion orientiert sich auch an den Mittelwerten, welche einen differenzierten Vergleich innerhalb des Kollektivs erlaubt. Die Referenzwerte der Fragebögen sind als Mittelwerte publiziert [116], [117].

3.4.1 SF-10

Zunächst wurden die ermittelten Daten auf Normalverteilung nach dem Kolmogorov-Smirnov-Test untersucht. Die Nullhypothese der Normalverteilung für beide Teilkomponenten des SF-10 – „physical health“ und „psychological health“ – wird mit p-Werten $<0,05$ abgelehnt. Die Daten sind damit nicht normal verteilt.

		physical health	psychological health
N		15	15
Parameter der Normalverteilung ^{a,b}	Mittelwert	44,9367	56,5773
	Standardabweichung	17,86677	5,23944
Extremste Differenzen Absolut		,357	,260
	Positiv	,246	,215
	Negativ	-,357	-,260
Statistik für Test		,357	,260
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,000 ^c	,007 ^c

a. Die zu testende Verteilung ist eine Normalverteilung.

b. Aus den Daten berechnet.

c. Signifikanzkorrektur nach Lilliefors.

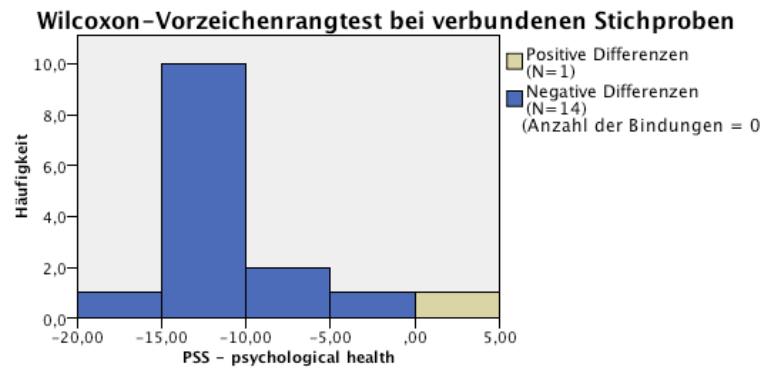
Tabelle 43: Kolmogorov Test SF10

Für die Grenzwerte wurde im Vergleich zu den Referenzwerten von 2006 die Signifikanz mit Hilfe des Wilcoxon-Test überprüft. Für die Komponente „Psychological Health“ wurde ein signifikanter Unterschied errechnet (Tabelle 44, 45 und Abbildung 33).

	Nullhypothese	Test	Sig.	Entscheidung
1	Der Median der Differenzen zwischen psychological health und PSS ist gleich 0.	Wilcoxon-Vorzeichenrangtest bei verbundenen Stichproben	,001	Nullhypothese ablehnen

Asymptotische Signifikanzen werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist ,05.

Tabelle 44: Hypothesenübersicht Wilcoxon-Vorzeichenrangtest



Gesamtanzahl	15
Teststatistik	2,000
Standardfehler	17,571
Standardisierte Teststatistik	-3,301
Asymptotische Sig. (2-seitiger Test)	,001

Abbildung 32: Wilcoxon-Vorzeichenrangtest für psychological health

In der folgenden Tabelle 45 werden die Ergebnisse unseres Kollektivs im Vergleich zu den 2006 in den USA ermittelten Referenzwerten dargestellt. Hierbei wurden die Patienten so eingeteilt, wie es die Tabelle 3 vorgibt. Es gilt hier zu beachten, dass als Referenzwerte für Patienten jünger als fünf Jahre die Referenzdaten für fünfjährige benutzt wurden und für Patienten älter als 18 Jahre die Referenzwerte von 16-18-Jährigen.

Geschlecht		Alter		PHS (Referenz)	physical health (Eigene Daten)	PSS (Referenz)	psychological health (Eigene Daten)
weiblich	8-10 Jahre	N	Gültig	2	2	2	2
			Fehlend	0	0	0	0
		Median	45,8	57,21	45,6	59,61	
		Standardabweichung	0	0	0	0	
	11-12 Jahre	N	Gültig	1	1	1	1
			Fehlend	0	0	0	0
		Median	45,6	22,23	45,1	46,24	
		Standardabweichung	0	0	0	0	
	13-15 Jahre	N	Gültig	1	1	1	1
			Fehlend	0	0	0	0
		Median	45,6	53,81	45,1	54,26	
		Standardabweichung	0	0	0	0	
≥ 16 Jahre	N	Gültig	2	2	2	2	
		Fehlend	0	0	0	0	
	Median	44,7	53,81	46,6	58,27		
	Standardabweichung	0	0	0	1,89505		
männlich	≤ 5 Jahre	N	Gültig	2	2	2	2
			Fehlend	0	0	0	0
		Median	45,3	26,565	47,5	59,61	
		Standardabweichung	0	38,5303	0	0	
	6-7 Jahre	N	Gültig	1	1	1	1
			Fehlend	0	0	0	0
		Median	45,8	53,81	45,9	54,26	
		Standardabweichung	0	0	0	0	
	8-10 Jahre	N	Gültig	1	1	1	1
			Fehlend	0	0	0	0
		Median	45,8	57,21	45,6	62,28	
		Standardabweichung	0	0	0	0	
≥ 16 Jahre	N	Gültig	5	5	5	5	
		Fehlend	0	0	0	0	
	Median	44,7	45,63	46,6	56,93		
	Standardabweichung	0	15,7635	0	6,7136		

Tabelle 45: Übersicht SF10 Daten im Vergleich zu Referenzwerte aus [116]

Des Weiteren wurde mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests untersucht, ob sich die Verteilung der erhobenen Teilkomponenten des SF-10 Fragebogens „physical health“ und „psychological health“ bei männlichen und weiblichen Patienten unterscheiden. Hierfür wurden jeweils, wie in Abbildung 33 und Tabelle 46 gezeigt, p-Werte $>0,05$ ermittelt, weswegen die die Nullhypothesen (die Verteilungen ist über die Kategorie Geschlecht identisch) nicht abgelehnt

werden darf. Im selben Zug wurde auch untersucht, ob die Verteilung beider Komponenten sich über die Kategorie „Vorhandensein von assoziierten Fehlbildungen“ unterscheidet. Erneut durfte die Nullhypothese nicht abgelehnt werden (siehe Abbildung 34, Tabelle 46).

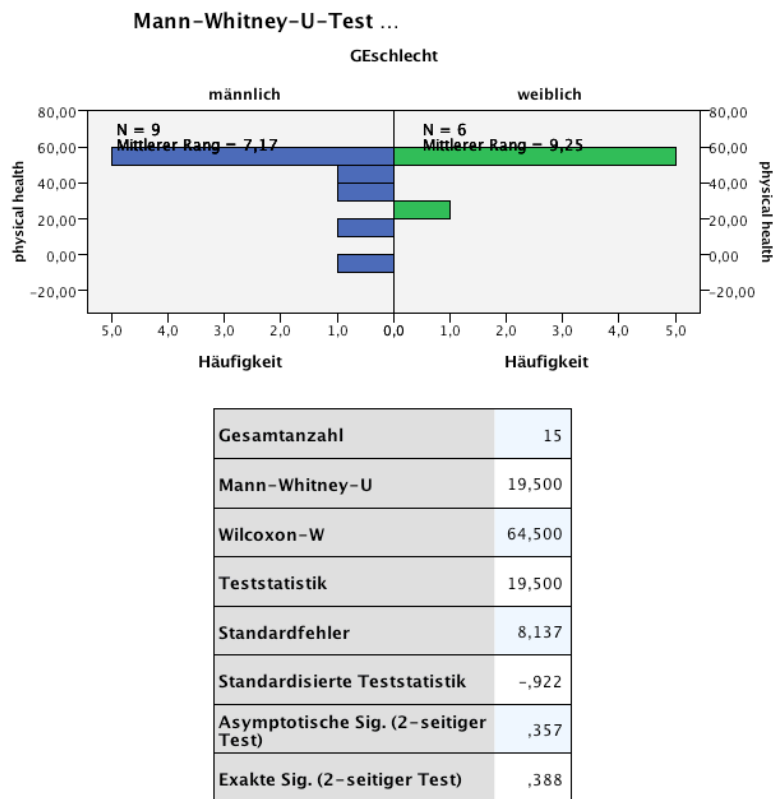


Abbildung 33: Mann-Whitney-U-Test erhobene Werte über Kategorie Geschlecht

	Nullhypothese	Test	Sig.	Entscheidung
1	Die Verteilung von physical health ist über die Kategorien von Geschlecht identisch.	Mann-Whitney-U-Test bei unabhängigen Stichproben	,388 ¹	Nullhypothese beibehalten
2	Die Verteilung von psychological health ist über die Kategorien von Geschlecht identisch.	Mann-Whitney-U-Test bei unabhängigen Stichproben	,689 ¹	Nullhypothese beibehalten

Asymptotische Signifikanzniveaus werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist ,05.

¹Für diesen Test wird die exakte Signifikanz angezeigt.

Tabelle 46: Hypothesenübersicht Mann-Whitney U-Test

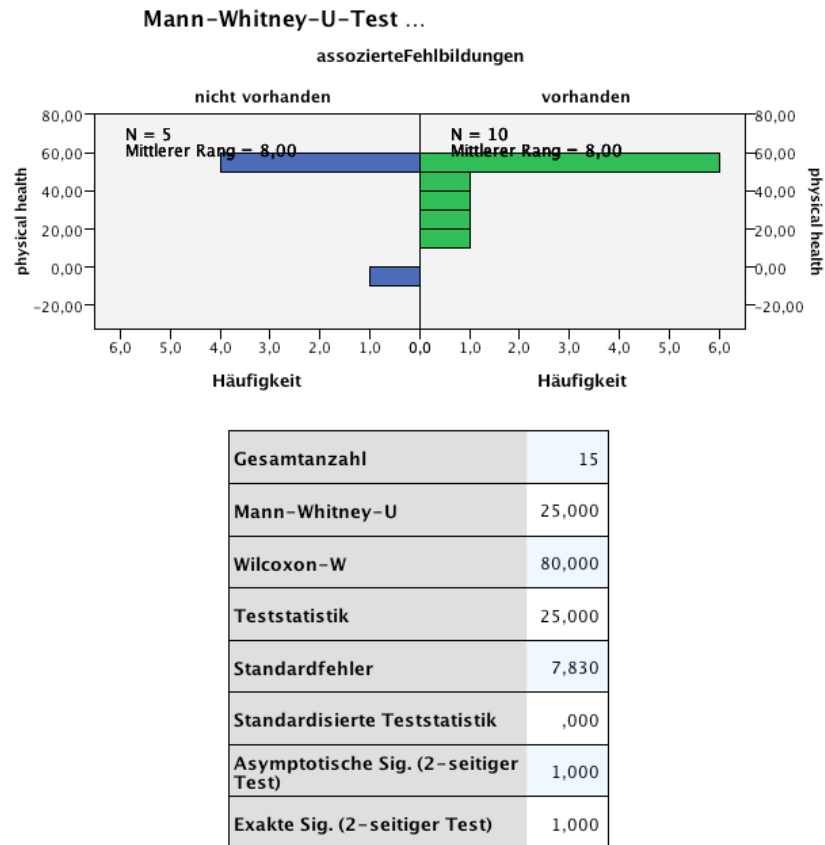


Abbildung 34: Mann-Whitney-U-Test erhobene Werte über Kategorie assoziierte Fehlbildungen

	Nullhypothese	Test	Sig.	Entscheidung
1	Die Verteilung von physical health ist über die Kategorien von assoziierteFehlbildungen identisch.	Mann-Whitney-U-Test bei unabhängigen Stichproben	1,000 ¹	Nullhypothese beibehalten
2	Die Verteilung von psychological health ist über die Kategorien von assoziierteFehlbildungen identisch.	Mann-Whitney-U-Test bei unabhängigen Stichproben	,768 ¹	Nullhypothese beibehalten
Asymptotische Signifikanzniveaus werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist ,05.				
¹ Für diesen Test wird die exakte Signifikanz angezeigt.				

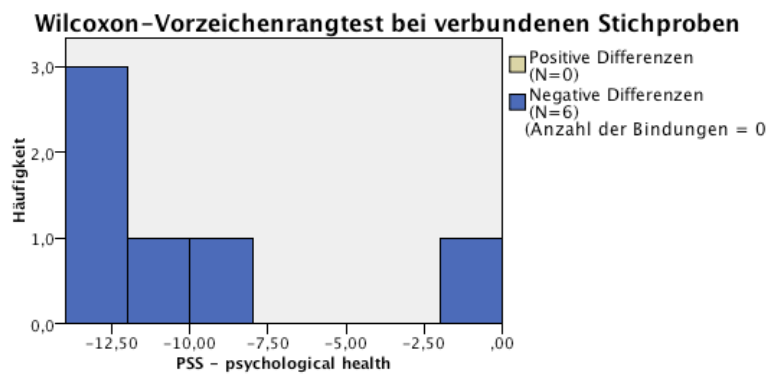
Tabelle 47: Hypothesenübersicht Mann-Whitney-U-Test erhobene Werte über Kategorie assoziierte Fehlbildungen

Mit Hilfe des Wilcoxon Tests wurde in unserem Kollektiv untersucht, ob die von uns erhobenen Werte für die Komponente „psychological health“ sich über die Variable Geschlecht von den Referenzwerten (siehe Tabelle 3) unterscheiden. Sowohl für die männliche als auch für die

weibliche Population müssen die Nullhypothesen („Der Median der Differenzen zwischen unserem erhobenen Werten und dem Referenzwert für die Dimension „psychological health“ ist gleich 0“) abgelehnt werden (siehe Tabellen 48, 49 und Abbildungen 35, 36). Hier gilt jedoch zu beachten, dass in unserem Kollektiv nur mit einer sehr geringen Fallzahl gearbeitet wird und daher eine statistische Beurteilung nur begrenzt möglich ist.

Nullhypothese	Test	Sig.	Entscheidung
1 Der Median der Differenzen zwischen psychological health und PSS ist gleich 0.	Wilcoxon-Vorzeichenrangtest bei verbundenen Stichproben	,027	Nullhypothese ablehnen
Asymptotische Signifikanzen werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist ,05.			

Tabelle 48: Hypothesenübersicht Wilcoxon Test erhobene Daten und Referenzdaten für weibliche Patientinnen



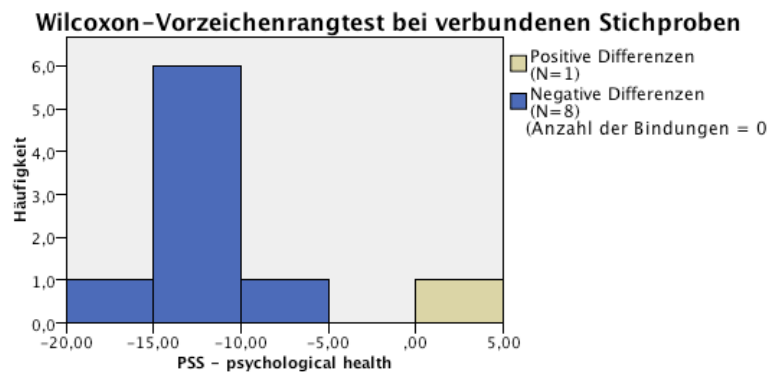
Gesamtanzahl	6
Teststatistik	,000
Standardfehler	4,757
Standardisierte Teststatistik	-2,207
Asymptotische Sig. (2-seitiger Test)	,027

Abbildung 35: Wilcoxon-Test erhobene Daten und Referenzdaten für weibliche Patientinnen

Nullhypothese	Test	Sig.	Entscheidung
1 Der Median der Differenzen zwischen psychological health und PSS ist gleich 0.	Wilcoxon-Vorzeichenrangtest bei verbundenen Stichproben	,011	Nullhypothese ablehnen

Asymptotische Signifikanzen werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist ,05.

Tabelle 49: Hypothesenübersicht Wilcoxon Test erhobene Daten und Referenzdaten für männliche Patienten



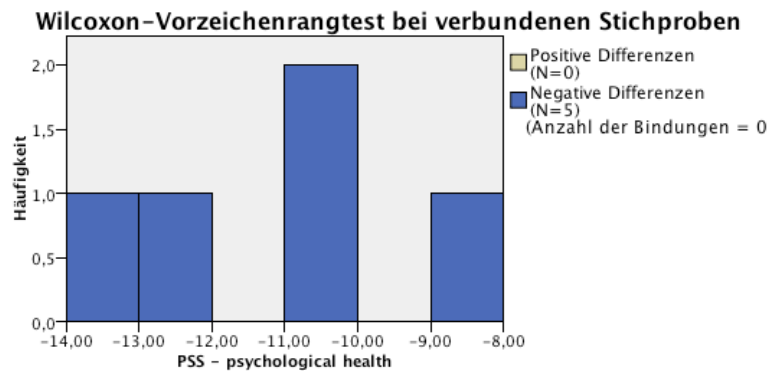
Gesamtanzahl	9
Teststatistik	1,000
Standardfehler	8,419
Standardisierte Teststatistik	-2,554
Asymptotische Sig. (2-seitiger Test)	,011

Abbildung 36: Wilcoxon-Test erhobene Daten und Referenzdaten für männliche Patienten

Um zu prüfen, ob die Nullhypothese („Der Median der Differenzen zwischen unseren erhobenen Werten und den Referenzdaten über die Variable „Vorhandensein von assoziierten Fehlbildungen“ ist gleich 0“) zutrifft, wurde ebenfalls ein Wilcoxon-Vorzeichenrangtest für verbundenen Stichproben durchgeführt. Auch ergab die Testung p-Werte $<0,05$ weswegen die Nullhypothesen abgelehnt werden müssen (siehe Tabelle 50, 51 und Abbildung 37, 38).

Nullhypothese	Test	Sig.	Entscheidung
1 Der Median der Differenzen zwischen psychological health und PSS ist gleich 0.	Wilcoxon-Vorzeichenrangtest bei verbundenen Stichproben	,042	Nullhypothese ablehnen
Asymptotische Signifikanzen werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist ,05.			

Tabelle 50: Hypothesenübersicht Wilcoxon Test erhobene Daten und Referenzdaten für die Patienten ohne assoziierte Fehlbildungen

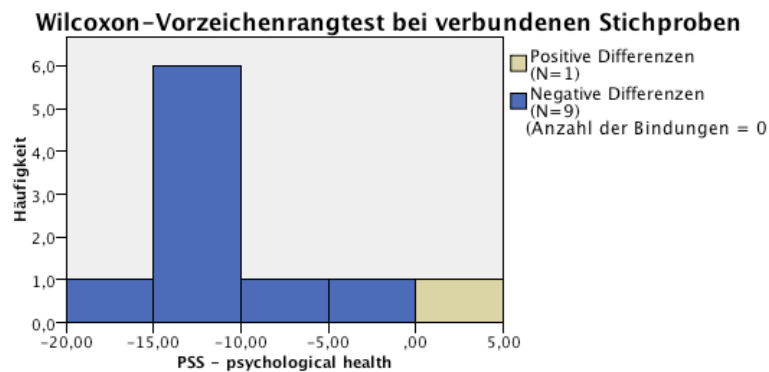


Gesamtanzahl	5
Teststatistik	,000
Standardfehler	3,691
Standardisierte Teststatistik	-2,032
Asymptotische Sig. (2-seitiger Test)	,042

Abbildung 37: Wilcoxon Test erhobene Daten und Referenzdaten für die Patienten ohne assoziierte Fehlbildungen

Nullhypothese	Test	Sig.	Entscheidung
1 Der Median der Differenzen zwischen psychological health und PSS ist gleich 0.	Wilcoxon-Vorzeichenrangtest bei verbundenen Stichproben	,009	Nullhypothese ablehnen
Asymptotische Signifikanzen werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist ,05.			

Tabelle 51: Hypothesenübersicht Wilcoxon Test erhobene Daten und Referenzdaten für die Patienten mit assoziierten Fehlbildungen



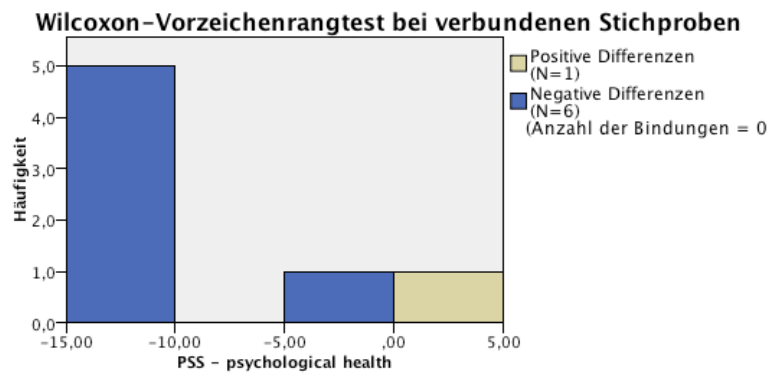
Gesamtanzahl	10
Teststatistik	2,000
Standardfehler	9,798
Standardisierte Teststatistik	-2,603
Asymptotische Sig. (2-seitiger Test)	,009

Abbildung 38: Wilcoxon Test erhobene Daten und Referenzdaten für die Patienten mit assoziierten Fehlbildungen

Als nächstes wurde unser Kollektiv in zwei Gruppen aufgeteilt, zum einen in Patienten mit der Diagnose Bochdalek-Hernie, zum anderen in Patienten mit einer anderen Diagnose als Bochdalek-Hernie. Auch hier wurde untersucht, ob der von uns errechnete signifikante Unterschied zwischen unseren erhobenen Werten und den Referenzwerten in beiden Gruppen vorhanden ist. Mit p-Werten $< 0,05$ in beiden Gruppen ist festzustellen, dass es einen signifikanten Unterschied gibt, dieser sich jedoch nicht von unserer Einteilung beeinflussen lässt (siehe Tabelle 52, 53 und Abbildung 39, 40).

	Nullhypothese	Test	Sig.	Entscheidung
1	Der Median der Differenzen zwischen psychological health und PSS ist gleich 0.	Wilcoxon-Vorzeichenrangtest bei verbundenen Stichproben	,042	Nullhypothese ablehnen
Asymptotische Signifikanzen werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist ,05.				

Tabelle 52: Hypothesenübersicht Wilcoxon Test erhobene Daten und Referenzdaten für die Patienten mit einer anderen Diagnose als Bochdalek-Hernie

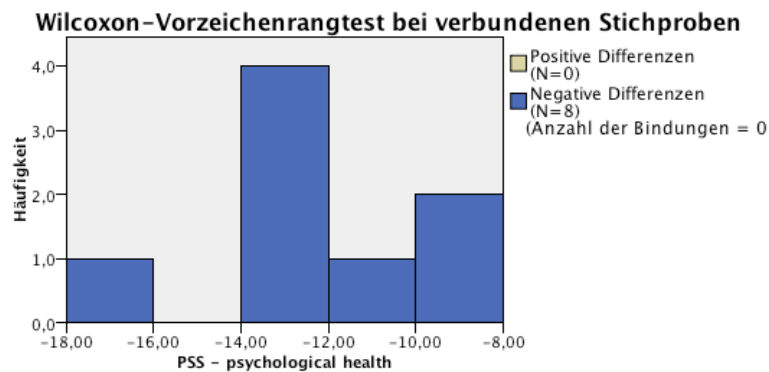


Gesamtanzahl	7
Teststatistik	2,000
Standardfehler	5,906
Standardisierte Teststatistik	-2,032
Asymptotische Sig. (2-seitiger Test)	,042

Abbildung 39: Wilcoxon Test erhobene Daten und Referenzdaten für die Patienten mit einer anderen Diagnose als Bochdalek-Hernie

	Nullhypothese	Test	Sig.	Entscheidung
1	Der Median der Differenzen zwischen psychological health und PSS ist gleich 0.	Wilcoxon-Vorzeichenrangtest bei verbundenen Stichproben	,012	Nullhypothese ablehnen
Asymptotische Signifikanzen werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist ,05.				

Tabelle 53: Hypothesenübersicht Wilcoxon Test erhobene Daten und Referenzdaten für die Patienten mit der Diagnose Bochdalek-Hernie



Gesamtanzahl	8
Teststatistik	,000
Standardfehler	7,133
Standardisierte Teststatistik	-2,524
Asymptotische Sig. (2-seitiger Test)	,012

Abbildung 40: Wilcoxon Test erhobene Daten und Referenzdaten für die Patienten mit der Diagnose Bochdalek-Hernie

Eine weitere Aufteilung unseres Kollektivs nach dem genauen Hernientyp ist durchgeführt worden, da jedoch die Fallzahl der einzelnen Hernientypen sehr klein ist, ist eine statistische Auswertung nur begrenzt möglich. In der folgenden Tabelle 54 sind die Ergebnisse des Wilcoxon-Tests für alle Hernien gegenübergestellt. Außerdem ist der Tabelle die Anzahl der betroffenen Patienten zu entnehmen. Eine genaue statistische Interpretation der Werte wäre aufgrund der geringen Fallzahl verfälscht. Hier in diesen Fällen ist allenfalls ein Trend abzulesen.

<i>Hernientyp</i>	<i>N°</i>	<i>Sig.</i>	<i>Entscheidung</i>
<i>Bochdalek</i>	8	,012	Nullhypothese ablehnen
<i>Traumatische Hernie</i>	1	0,317	Nullhypothese beibehalten
<i>Zwerchfellaplasie</i>	1	0,317	Nullhypothese beibehalten
<i>Zentrale Hernie (Kombination aus Mogagni- und Larrey-Hernie)</i>	2	0,655	Nullhypothese beibehalten
<i>Zwerchfellrelaxation</i>	1	0,317	Nullhypothese beibehalten
<i>Hernientyp unbekannt</i>	2	0,18	Nullhypothese beibehalten

Tabelle 54: Übersicht Wilcoxon Test erhobene Daten und Referenzdaten für die unterschiedlichen Hernientypen (N°= Anzahl der betroffenen Patienten)

Wir haben unser Kollektiv auch in zwei Altersgruppen („kleiner gleich 14 Jahre alt“ und „größer 14 Jahre alt“) aufgeteilt und untersucht, ob der von uns ermittelte signifikante Unterschied zwischen unseren erhobenen Werten und den Referenzwerten für die Teilkomponente des SF-10 Fragebogens „psychological health“ in beiden Gruppen zu sehen ist. Für das Kollektiv „Patienten kleiner gleich 14 Jahre alt“ erhielten wir einen p-Wert von 0,012, weswegen die Nullhypothese abgelehnt werden muss. Für das Kollektiv „Patienten größer 14 Jahre“, dem 7 Patienten angehören, erhielten wir einen p-Wert von 0,026. Dies bedeutet, dass wir hierfür ebenfalls die Nullhypothese ablehnen müssen (siehe Tabelle 55, 56 und Abbildung 41).

	Nullhypothese	Test	Sig.	Entscheidung
1	Der Median der Differenzen zwischen PSS und psychological health ist gleich 0.	Wilcoxon-Vorzeichenrangtest bei verbundenen Stichproben	,012	Nullhypothese ablehnen

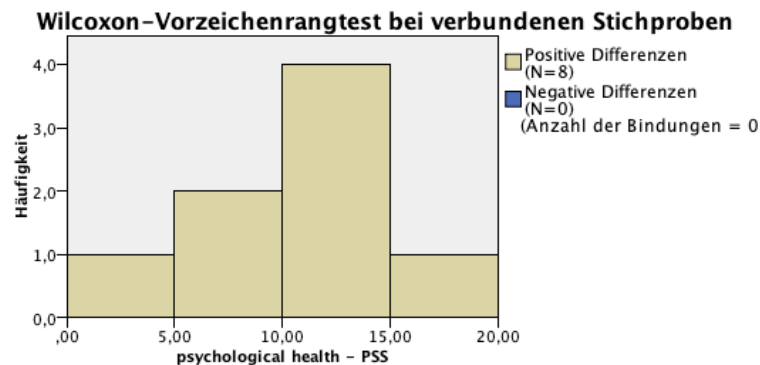
Asymptotische Signifikanzen werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist ,05.

Tabelle 55: Hypothesenübersicht Wilcoxon Test erhobene Daten und Referenzdaten für Patienten kleiner gleich 14 Jahre alt

	Nullhypothese	Test	Sig.	Entscheidung
1	Der Median der Differenzen zwischen psychological health und PSS ist gleich 0.	Wilcoxon-Vorzeichenrangtest bei verbundenen Stichproben	,026	Nullhypothese ablehnen

Asymptotische Signifikanzen werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist ,05.

Tabelle 56: Hypothesenübersicht Wilcoxon Test erhobene Daten und Referenzdaten für Patienten größer 14 Jahre alt



Gesamtanzahl	8
Teststatistik	36,000
Standardfehler	7,124
Standardisierte Teststatistik	2,527
Asymptotische Sig. (2-seitiger Test)	,012

Abbildung 41: Wilcoxon Test erhobene Daten und Referenzdaten für Patienten kleiner gleich 14 Jahre alt

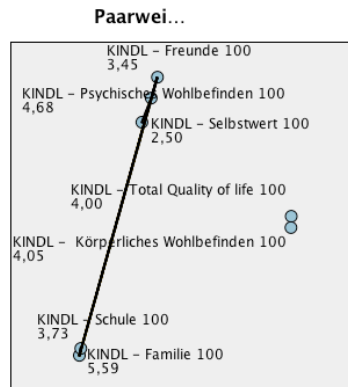
3.4.2 KINDL

Zunächst wurden die ermittelten Werte mit Hilfe der dem Fragebogen beigefügten SPSS Syntax ausgewertet. Hierdurch erhielten wir für 15 der 17 Patienten einen auf 100 normierten Wert für die Lebensqualität. Für die verschiedenen Teilkomponenten des KINDL-Fragebogens wurden die Daten auf Normalverteilung nach dem Kolmogorov-Smirnov-Test untersucht. Dabei wurde die Nullhypothese („Die Ergebnisse beider Subklassen sind Normalverteilt“) für die Dimensionen „Selbstwert“, „Freunde“ und „Schule“ abgelehnt.

	N	Parameter der Normalverteilung ^{a,b}		Statistik für Test	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
		Mittelwert	SD*		
Total	15	79,1479	9,36404	0,165	,200 ^{c,d}
Körper	15	79,5833	17,43397	0,208	,079 ^c
Psyche	15	83,75	15,27282	0,197	,121 ^c
Selbstwert	15	72,9167	12,19875	0,234	,026^c
Familie	15	91,6667	8,06872	0,202	,101 ^c
Freunde	15	78,3333	18,42981	0,235	,025^c
Schule	11	73,8636	17,18879	0,254	,046^c
a. Die zu testende Verteilung ist eine Normalverteilung.					
b. Aus den Daten berechnet.					
c. Signifikanzkorrektur nach Lilliefors.					
d. Dies ist eine untere Grenze der echten Signifikanz.					
* SD= Standardabweichung					

Tabelle 57: Kolomogorov Test KINDL Daten

Mit Hilfe des Friedman-Test wurde untersucht, ob in unserem Kollektiv die Verteilung der ermittelten auf 100 normierten Werte für die Dimensionen „Total“, „Körper“, „Psyche“, „Selbstwert“, „Familie“, „Freunde“ und „Schule“ identisch ist. Für die Verteilung der Dimensionen „Selbstwert“ und „Familie“ wurde ein p-Wert $<0,05$ errechnet. Dies bedeutet, dass die Nullhypothese (die Dimensionen sind identisch verteilt) abgelehnt werden muss.



Jeder Knoten enthält den durchschnittlichen Stichprobenrang.

Stichprobe1-Stichprobe2	Test-statistik	Std. Fehler	Standard Test-statistik	Sig.	Angep. Sig.
KINDL - Selbstwert 100-KINDL - Freunde 100	-,955	,921	-1,036	,300	1,000
KINDL - Selbstwert 100-KINDL - Schule 100	-1,227	,921	-1,332	,183	1,000
KINDL - Selbstwert 100-KINDL - Total Quality of life 100	1,500	,921	1,628	,103	1,000
KINDL - Selbstwert 100-KINDL - Körperliches Wohlbefinden 100	1,545	,921	1,678	,093	1,000
KINDL - Selbstwert 100-KINDL - Psychisches Wohlbefinden 100	2,182	,921	2,369	,018	,375
KINDL - Selbstwert 100-KINDL - Familie 100	-3,091	,921	-3,356	,001	,017
KINDL - Freunde 100-KINDL - Schule 100	-,273	,921	-,296	,767	1,000
KINDL - Freunde 100-KINDL - Total Quality of life 100	,545	,921	,592	,554	1,000
KINDL - Freunde 100-KINDL - Körperliches Wohlbefinden 100	,591	,921	,642	,521	1,000
KINDL - Freunde 100-KINDL - Psychisches Wohlbefinden 100	1,227	,921	1,332	,183	1,000
KINDL - Freunde 100-KINDL - Familie 100	2,136	,921	2,319	,020	,428
KINDL - Schule 100-KINDL - Total Quality of life 100	,273	,921	,296	,767	1,000
KINDL - Schule 100-KINDL - Körperliches Wohlbefinden 100	,318	,921	,345	,730	1,000
KINDL - Schule 100-KINDL - Psychisches Wohlbefinden 100	,955	,921	1,036	,300	1,000
KINDL - Schule 100-KINDL - Familie 100	1,864	,921	2,023	,043	,904
KINDL - Total Quality of life 100-KINDL - Körperliches Wohlbefinden 100	-,045	,921	-,049	,961	1,000
KINDL - Total Quality of life 100-KINDL - Psychisches Wohlbefinden 100	-,682	,921	-,740	,459	1,000
KINDL - Total Quality of life 100-KINDL - Familie 100	-1,591	,921	-1,727	,084	1,000
KINDL - Körperliches Wohlbefinden 100-KINDL - Psychisches Wohlbefinden 100	-,636	,921	-,691	,490	1,000
KINDL - Körperliches Wohlbefinden 100-KINDL - Familie 100	-1,545	,921	-1,678	,093	1,000
KINDL - Psychisches Wohlbefinden 100-KINDL - Familie 100	-,909	,921	-,987	,324	1,000

Jede Zeile testet die Nullhypothese, dass die Verteilungen von Stichprobe 1 und Stichprobe 2 gleich sind. Asymptotische Signifikanz (2-seitige Tests) werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist ,05.

Abbildung 42: Friedman-Test für auf 100 normierte Werte KINDL®

Mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests wurde untersucht, ob in unserem Kollektiv signifikante Unterschiede für die Werte der männlichen und weiblichen Patienten auftreten. Wie in Abbildung 43 und Tabelle 58 gezeigt, ergab der Test, dass in Abhängigkeit vom Geschlecht keine signifikanten Unterschiede zu finden sind (p -Wert $>0,05$).

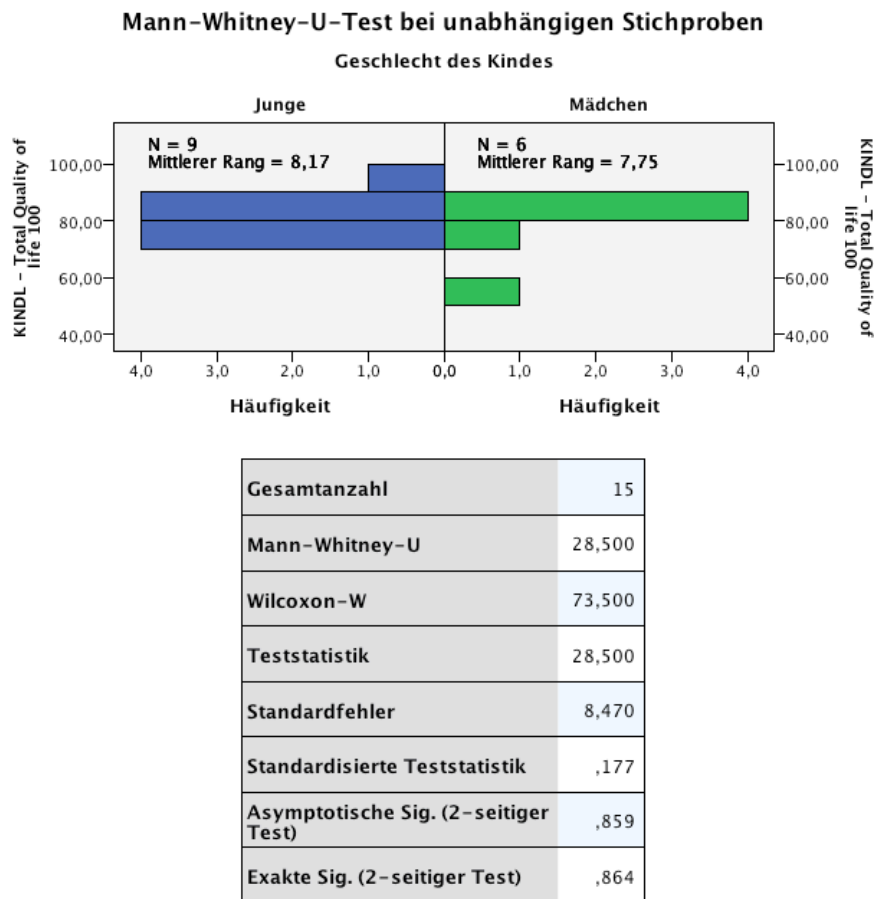


Abbildung 43: Mann-Whitney-U Test: KINDL Dimension TOTAL in Abhängigkeit vom Geschlecht

	Nullhypothese	Test	Sig.	Entscheidung
5	Die Verteilung von KINDL - Familie 100 ist über die Kategorien von Geschlecht des Kindes identisch.	Mann-Whitney-U-Test bei unabhängigen Stichproben	,607 ¹	Nullhypothese beibehalten
6	Die Verteilung von KINDL - Freunde 100 ist über die Kategorien von Geschlecht des Kindes identisch.	Mann-Whitney-U-Test bei unabhängigen Stichproben	,272 ¹	Nullhypothese beibehalten
2	Die Verteilung von KINDL - Körperliches Wohlbefinden 100 ist über die Kategorien von Geschlecht des Kindes identisch.	Mann-Whitney-U-Test bei unabhängigen Stichproben	,272 ¹	Nullhypothese beibehalten
3	Die Verteilung von KINDL - Psychisches Wohlbefinden 100 ist über die Kategorien von Geschlecht des Kindes identisch.	Mann-Whitney-U-Test bei unabhängigen Stichproben	,456 ¹	Nullhypothese beibehalten
7	Die Verteilung von KINDL - Schule 100 ist über die Kategorien von Geschlecht des Kindes identisch.	Mann-Whitney-U-Test bei unabhängigen Stichproben	,792 ¹	Nullhypothese beibehalten
4	Die Verteilung von KINDL - Selbstwert 100 ist über die Kategorien von Geschlecht des Kindes identisch.	Mann-Whitney-U-Test bei unabhängigen Stichproben	,529 ¹	Nullhypothese beibehalten
1	Die Verteilung von KINDL - Total Quality of life 100 ist über die Kategorien von Geschlecht des Kindes identisch.	Mann-Whitney-U-Test bei unabhängigen Stichproben	,864 ¹	Nullhypothese beibehalten
Asymptotische Signifikanzen werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist ,05.				
¹ Für diesen Test wird die exakte Signifikanz angezeigt.				

Tabelle 58: Hypothesenübersicht Mann-Whitney-U-Test für KINDL Dimensionen in Abhängigkeit vom Geschlecht

Als nächstes wurden unsere erhobenen Werte und die mit Hilfe der auf 100 normierten Werte für alle KINDL Dimensionen mit den Referenzdaten verglichen (siehe Tabelle 5, Material und Methodik). Betrachtet man die diese Tabelle genauer, so fällt auf, dass es unterschiedliche Referenzwerte gibt. Man findet:

- Einen alters- und geschlechts-unspezifischen Referenzwert,
- einen altersunabhängigen und geschlechts-spezifischen Referenzwertwert,

- einen altersabhängigen und geschlechtsspezifischen Wert,
- sowie einen altersabhängigen und geschlechts-unspezifischen Referenzwert.

Diese Referenzwerte und unsere ermittelten Werte wurden für alle Dimensionen mit Hilfe des Friedman-Test miteinander verglichen. Hierbei konnte für die Dimension „Familie“ ein p-Wert $<0,05$ ermittelt werden, was bedeutet, dass die Nullhypothese („Die Verteilung der Referenzwerte und unserer erhobenen Werte ist identisch“) abgelehnt werden muss (siehe Tabelle 60 und Abbildung 44). Eine Übersicht über die p-Werte des Friedman-Tests für die anderen Dimensionen bietet Tabelle 59.

KINDL Dimension	Sig.	Entscheidung
<i>Total</i>	,388	Nullhypothese beibehalten
<i>Körper</i>	,799	Nullhypothese beibehalten
<i>Psyche</i>	,278	Nullhypothese beibehalten
<i>Selbstwert</i>	,260	Nullhypothese beibehalten
<i>Freunde</i>	,944	Nullhypothese beibehalten
<i>Schule</i>	,611	Nullhypothese beibehalten

Asymptotische Signifikanzen werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist ,05.

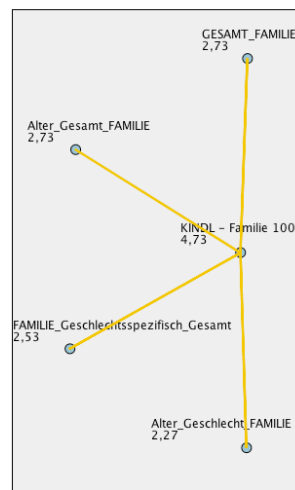
Tabelle 59: Übersicht Friedman Test KINDL Dimensionen Total, Körper, Psyche, Selbstwert, Freunde und Schule

	Nullhypothese	Test	Sig.	Entscheidung
1	Die Verteilungen von KINDL - Familie 100, FAMILIE_Geschlechtsspezifisch_Gesamt, GESAMT_FAMILIE, Alter_Geschlecht_FAMILIE and Alter_Gesamt_FAMILIE sind identisch.	Friedmans zweifaktorielle Varianzanalyse nach Rang bei verbundenen Stichproben	,000	Nullhypothese ablehnen

Asymptotische Signifikanzen werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist ,05.

Tabelle 60: Hypothesenübersicht Friedman Test KINDL Dimension Familie

Paarweise Vergleiche



Jeder Knoten enthält den durchschnittlichen Stichprobenrang.

Stichprobe1-Stichprobe2	Test-statistik	Std. Fehler	Standard Test-statistik	Sig.	Angep. Sig.
Alter_Geschlecht_FAMILIE-GesamT_FAMILIE	,267	,577	,462	,644	1,000
Alter_Geschlecht_FAMILIE-GesamT_FAMILIE	,467	,577	,808	,419	1,000
Alter_Geschlecht_FAMILIE-Alter_GesamT_FAMILIE	-,467	,577	-,808	,419	1,000
Alter_Geschlecht_FAMILIE-KINDL - Familie 100	2,467	,577	4,272	,000	,000
FAMILIE_Geschlechtsspezifisch_Gesamt-GesamT_FAMILIE	-,200	,577	-,346	,729	1,000
FAMILIE_Geschlechtsspezifisch_Gesamt-Alter_GesamT_FAMILIE	-,200	,577	-,346	,729	1,000
FAMILIE_Geschlechtsspezifisch_Gesamt-KINDL - Familie 100	2,200	,577	3,811	,000	,001
GESAMT_FAMILIE-Alter_GesamT_FAMILIE	,000	,577	,000	1,000	1,000
GESAMT_FAMILIE-KINDL - Familie 100	2,000	,577	3,464	,001	,005
Alter_GesamT_FAMILIE-KINDL - Familie 100	2,000	,577	3,464	,001	,005

Jede Zeile testet die Nullhypothese, dass die Verteilungen von Stichprobe 1 und Stichprobe 2 gleich sind. Asymptotische Signifikanz (2-seitige Tests) werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist ,05.

Abbildung 44: Friedman Test KINDL Dimension Familie

Auch war von großem Interesse zu ermitteln, ob unsere ermittelten Werte größer sind als die Referenzwerte. Zunächst wurden die Differenzen aus jeweils unserem ermittelten Wert und dem Referenzwert berechnet. Daraufhin wurde ein Boxplot Diagramm zur besseren Darstellung erstellt. Es fällt auf, dass unsere ermittelten Werte im Median um den Wert 15 größer sind als die Referenzwerte (siehe Abbildungen 45 bis 48).

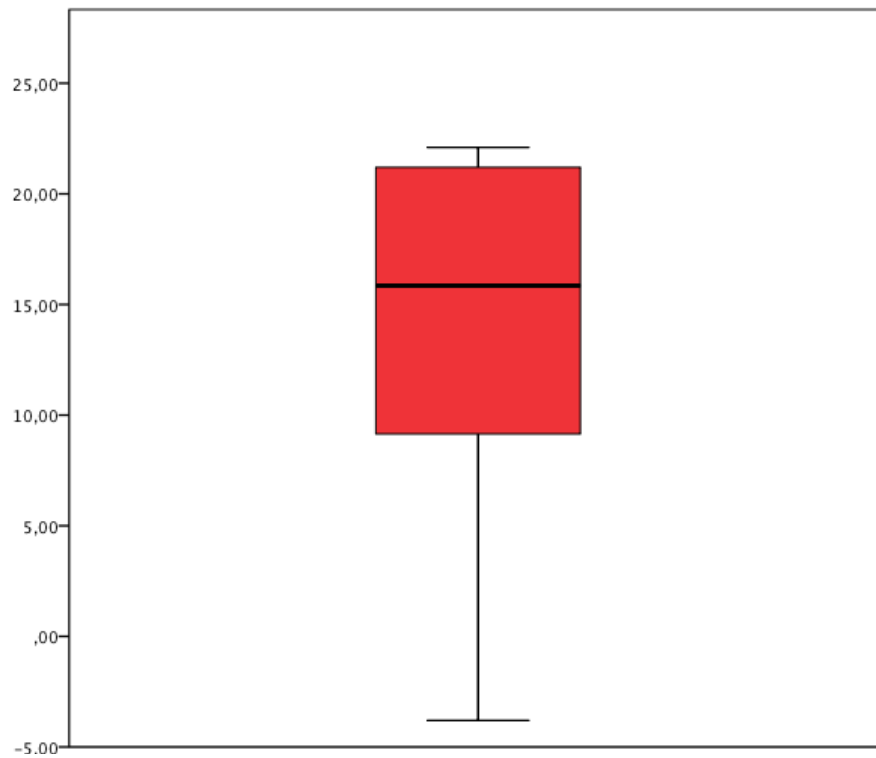


Abbildung 45: Differenz unseres ermittelten auf 100 normierten Werte für die Dimension Familie und dem geschlechtsspezifischen und altersunspezifischen Referenzwert Familie

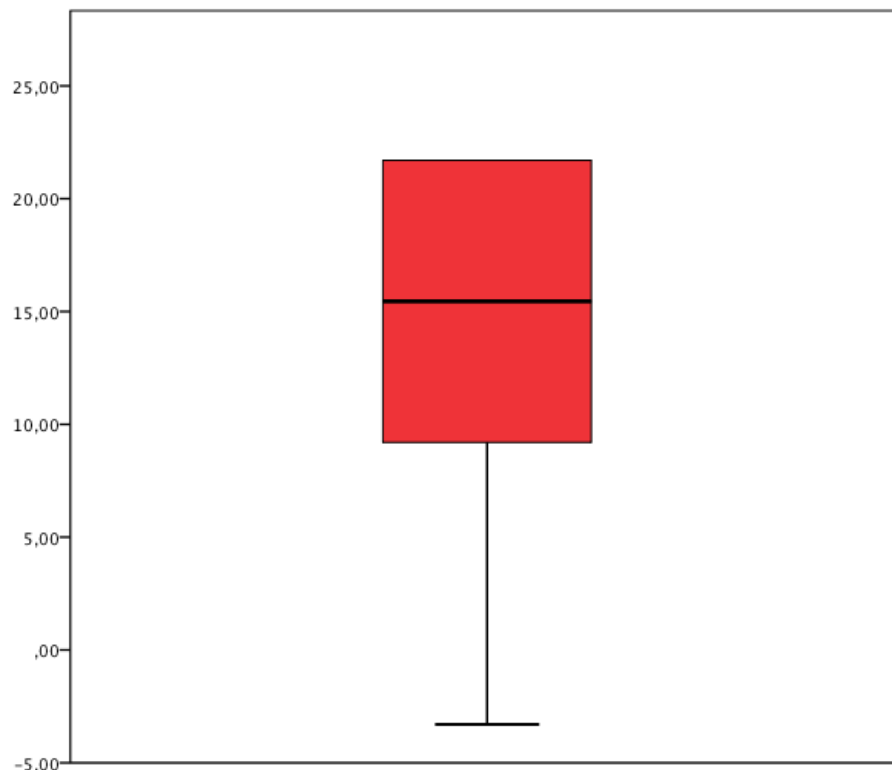


Abbildung 46: Differenz unseres ermittelten auf 100 normierten Werte für die Dimension Familie und dem geschlechtsunspezifischen und altersunspezifischen Referenzwert Familie

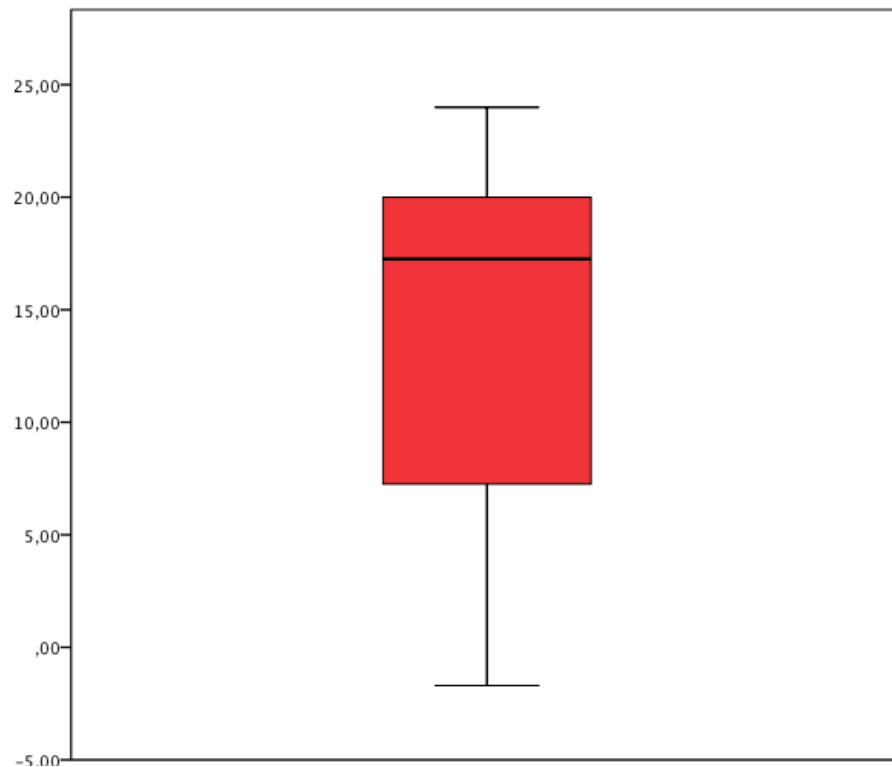


Abbildung 47: Differenz unseres ermittelten auf 100 normierten Werte für die Dimension Familie und dem geschlechtsspezifischen und altersspezifischen Referenzwert Familie

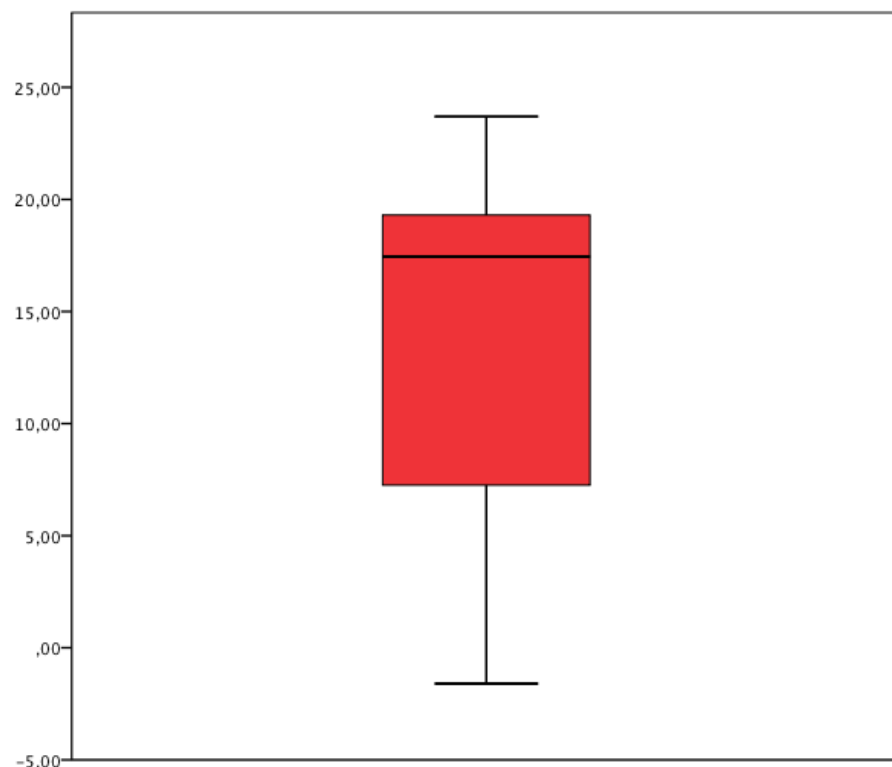


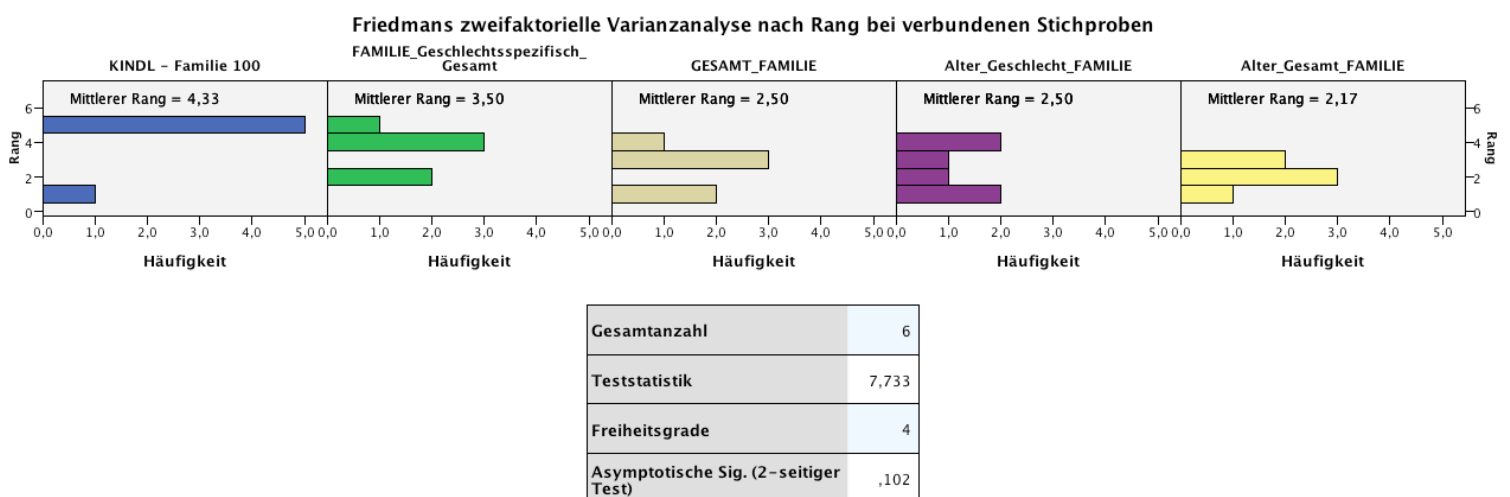
Abbildung 48: Differenz unseres ermittelten auf 100 normierten Werte für die Dimension Familie und dem geschlechtsunspezifischen und altersspezifischen Referenzwert Familie

Als nächstes wurde untersucht, ob die Variable „Geschlecht“ einen Effekt auf das Ergebnis des Friedman-Tests für die Dimension „Familie“ hat. Hier erhielten wir für die weibliche Population einen p-Wert $> 0,05$. Das bedeutet, dass für die weibliche Population die Verteilung

der erhobenen Werte und die Verteilung der Referenzwerte identisch ist (siehe Tabelle 61 und Abbildung 49). Allerdings ist zu beachten, dass mit einer Fallzahl von sechs eine statistische Interpretation nur bedingt möglich ist. Für die männliche Population hingegen wurde ein signifikanter Unterschied zwischen den erhobenen Werten und den Referenzwerten gefunden (p -Wert $< 0,05$) (siehe Tabelle 62 und Abbildung 50).

Nullhypothese	Test	Sig.	Entscheidung
Die Verteilungen von KINDL - Familie 100, FAMILIE_Geschlechtsspezifisch_Gesamt, GESAMT_FAMILIE, Alter_Geschlecht_FAMILIE and Alter_Gesamt_FAMILIE sind identisch.	Friedmans zweifaktorielle Varianzanalyse nach Rang bei verbundenen Stichproben	,102	Nullhypothese beibehalten
Asymptotische Signifikanzen werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist ,05.			

Tabelle 61: Hypothesenübersicht Friedman-Test KINDL Dimension "Familie" für weibliche Population



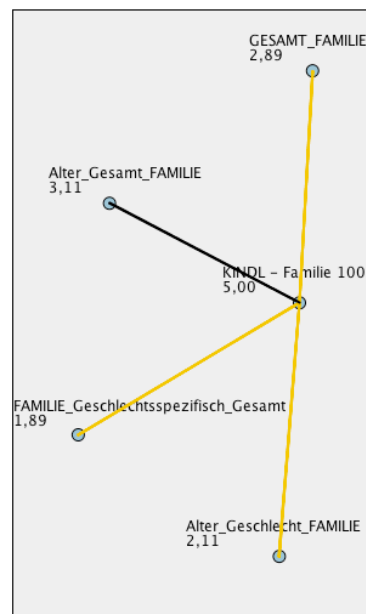
1. Mehrfachvergleiche wurden nicht durchgeführt, weil der Gesamttest die Nullhypothese ergeben hat, dass keine Unterschiede bestehen.

Abbildung 49: Friedman-Test KINDL Dimension "Familie" für weibliche Population

Nullhypothese	Test	Sig.	Entscheidung
Die Verteilungen von KINDL - Familie 100, FAMILIE_Geschlechtsspezifisch_Gesamt, GESAMT_FAMILIE, Alter_Geschlecht_FAMILIE and Alter_Gesamt_FAMILIE sind identisch.	Friedmans zweifaktorielle Varianzanalyse nach Rang bei verbundenen Stichproben	,000	Nullhypothese ablehnen
Asymptotische Signifikanzen werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist ,05.			

Tabelle 62: Hypothesenübersicht Friedman-Test KINDL Dimension "Familie" für männliche Population

Paarweise Vergleiche



Jeder Knoten enthält den durchschnittlichen Stichprobenrang.

Stichprobe1-Stichprobe2	Test-statistik	Std. Fehler	Standard Test-statistik	Sig.	Angep. Sig.
FAMILIE_Geschlechtsspezifisch_Gesamt - Alter_Geschlecht_FAMILIE	-,222	,745	-,298	,766	1,000
FAMILIE_Geschlechtsspezifisch_Gesamt - GESAMT_FAMILIE	-1,000	,745	-1,342	,180	1,000
FAMILIE_Geschlechtsspezifisch_Gesamt - Alter_Gesamt_FAMILIE	-1,222	,745	-1,640	,101	1,000
FAMILIE_Geschlechtsspezifisch_Gesamt - KINDL - Familie 100	3,111	,745	4,174	,000	,000
Alter_Geschlecht_FAMILIE - GESAMT_FAMILIE	,778	,745	1,043	,297	1,000
Alter_Geschlecht_FAMILIE - Alter_Gesamt_FAMILIE	-1,000	,745	-1,342	,180	1,000
Alter_Geschlecht_FAMILIE - KINDL - Familie 100	2,889	,745	3,876	,000	,001
GESAMT_FAMILIE - Alter_Gesamt_FAMILIE	-,222	,745	-,298	,766	1,000
GESAMT_FAMILIE - KINDL - Familie 100	2,111	,745	2,832	,005	,046
Alter_Gesamt_FAMILIE - KINDL - Familie 100	1,889	,745	2,534	,011	,113

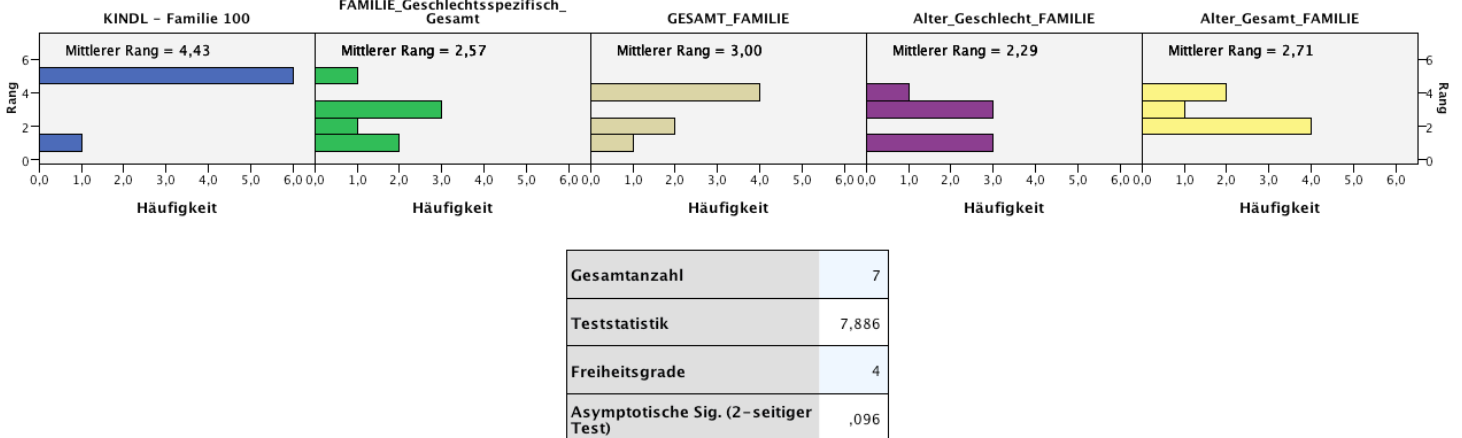
Jede Zeile testet die Nullhypothese, dass die Verteilungen von Stichprobe 1 und Stichprobe 2 gleich sind. Asymptotische Signifikanz (2-seitige Tests) werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist ,05.

Abbildung 50: Friedman-Test KINDL Dimension "Familie" für männliche Population

Vergleichbar mit der Analyse des SF-10 Fragebogens wurde unser Kollektiv erneut in zwei Gruppen einteilt. Zum einen in die Gruppe von Patienten mit der Diagnose Bochdalek-Hernie und zum anderen in die Gruppe von Patienten mit einer anderen Diagnose als Bochdalek-Hernie. Erneut gilt zu beachten, dass aufgrund der geringen Fallzahl eine statistische Auswertung nur begrenzt möglich ist. Hierbei haben wir erneut die KINDL Dimension „Familie“ betrachtet. Für die Gruppe der Patienten mit einer anderen Diagnose als Bochdalek-Hernie erhielten wir einen p-Werte $> 0,05$, weswegen die Nullhypothese („die Verteilung der

erhobenen Werte und der Referenzwerte ist identisch“) beibehalten werden muss (siehe Abbildung 50). Für die Patienten mit der Diagnose Bochdalek-Hernie musste die Nullhypothese abgelehnt werden, da wir einen p-Wert $< 0,05$ ermittelt haben (siehe Abbildung 51 und Tabelle 63).

Friedmans zweifaktorielle Varianzanalyse nach Rang bei verbundenen Stichproben



1. Mehrfachvergleiche wurden nicht durchgeführt, weil der Gesamttest die Nullhypothese ergeben hat, dass keine Unterschiede bestehen.

Abbildung 51: Friedmans-Test für KINDL Dimension „Familie“ für Patienten mit einer anderen Diagnose als Bochdalek-Hernie

Friedmans zweifaktorielle Varianzanalyse nach Rang bei verbundenen Stichproben

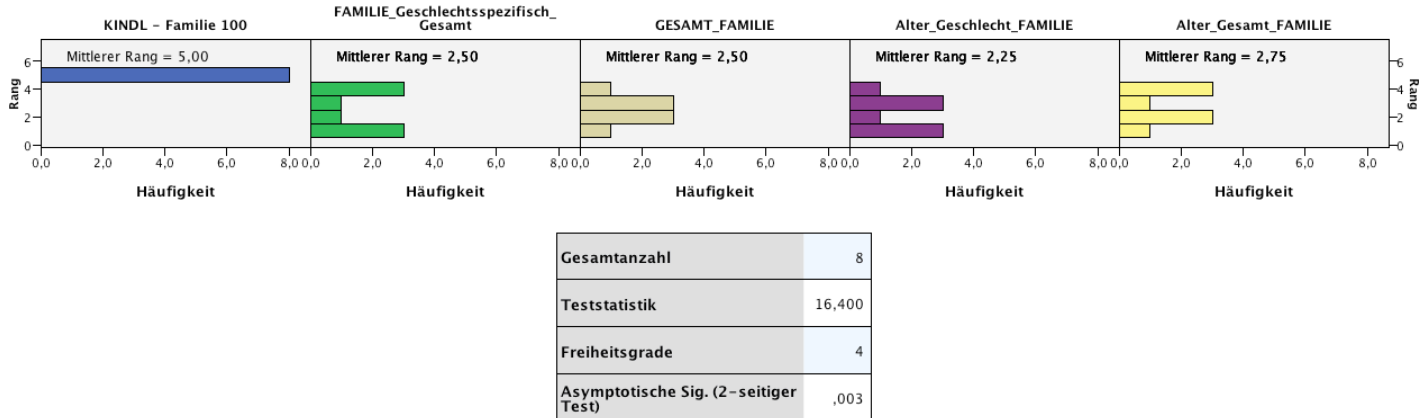


Abbildung 52: Friedmans-Test für KINDL Dimension „Familie“ für Patienten mit der Diagnose Bochdalek-Hernie

Nullhypothese	Test	Sig.	Entscheidung
1 Die Verteilungen von KINDL - Familie 100, FAMILIE_Geschlechtsspezifisch_Gesamt, GESAMT_FAMILIE, Alter_Geschlecht_FAMILIE and Alter_Gesamt_FAMILIE sind identisch.	Friedmans zweifaktorielle Varianzanalyse nach Rang bei verbundenen Stichproben	,003	Nullhypothese ablehnen

Asymptotische Signifikanzen werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist ,05.

Tabelle 63: Hypothesenübersicht Friedmans-Test für die Dimension "Familie" für Patienten mit der Diagnose Bochdalek-Hernie

Ein weiterer Ansatz für die Analyse unsere Daten war es, mit Hilfe des Friedman-Tests zu untersuchen, ob die einzelnen Hernientypen sich bezüglich der KINDL Dimension „Familie“ unterscheiden. Erneut ist zu beachten, dass bei sehr geringer Fallzahl eine statistische Aussage nur begrenzt möglich ist. In der folgenden Tabelle werden auch nur der Vollständigkeit halber die p-Werte, die Fallzahl sowie die Entscheidung bezüglich der Nullhypothesen für alle Hernientypen gegenübergestellt. Bei einer Fallzahl von „1“ bzw. „2“ kann nämlich keine statistische Testung durchgeführt werden.

<i>Hernientyp</i>	<i>N°</i>	<i>Sig.</i>	<i>Entscheidung</i>
<i>Bochdalek</i>	8	0,003	Nullhypothese ablehnen
<i>Zwerchfellaplasie</i>	1	0,406	Nullhypothese beibehalten
<i>Zentrale Hernie (Kombination aus Mogagni- und Larrey-Hernie)</i>	2	0,525	Nullhypothese beibehalten
<i>Zwerchfellrelaxation</i>	2	0,126	Nullhypothese beibehalten
<i>Hernientyp unbekannt</i>	2	0,092	Nullhypothese beibehalten

Tabelle 64: Übersicht FriedmansTest erhobene Daten und Referenzdaten für die unterschiedlichen Hernientypen für die Dimension „Familie“ (N°= Anzahl der betroffenen Patienten)

3.4.3 Eigene Fragen

Die Auswertung der eigenen Fragen kann lediglich deskriptiv erfolgen, da Referenzwerte nicht vorhanden sind.

Zunächst wurde gefragt, ob die Patienten regelmäßig Medikamente zu sich nehmen. In unserem Kollektiv nehmen 10% der männlichen Patienten und 28,6% der weiblichen Patientinnen regelmäßig Medikamente ein (siehe Abbildung 53 und Tabelle 65). Der männliche Patient nimmt die Präparate D-Flourette, Nexium und Lactulose zu sich. Zu einer der beiden weiblichen Patienten ist keine Aussage über die eingenommenen Medikamente möglich (keine Angabe), die andere Patientin nimmt „Temisartan“ zu sich.

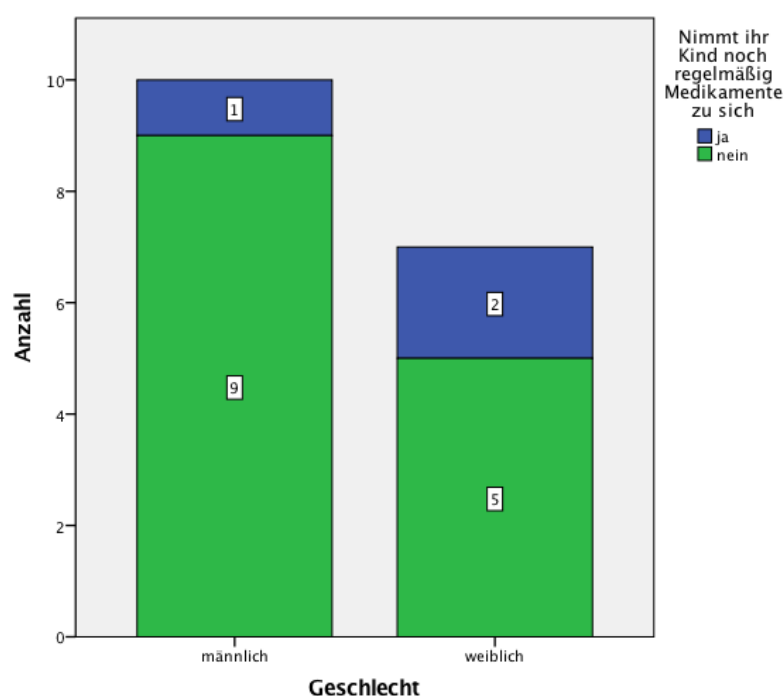


Abbildung 53: Übersicht Ergebnisse eigene Fragen, Frage 1

Nimmt ihr Kind noch regelmäßig Medikamente zu sich?

Geschlecht			Häufigkeit	Prozent
männlich	Gültig	ja	1	10
		nein	9	90
		Gesamt	10	100
weiblich	Gültig	ja	2	28,6
		nein	5	71,4
		Gesamt	7	100

Tabelle 65: Übersicht Ergebnisse eigene Fragen, Frage 1

Die zweite Frage richtete sich danach, ob die Patienten nochmals operiert wurden. Hier erhielten wir als Ergebnis, dass sieben der zehn männlichen (70%) und fünf der sieben weiblichen (71,4%) Patienten weiteren Operationen unterzogen wurden (siehe Tabelle 66 und Abbildung 54). Eine Übersicht über die Ursachen der weiteren Operationen bieten Tabelle 67 und 68.

Wurde Ihr Kind wann anders nochmal operiert?

Geschlecht			Häufigkeit	Prozent
männlich	Gültig	ja	7	70
		nein	3	30
		Gesamt	10	100
weiblich	Gültig	ja	5	71,4
		nein	2	28,6
		Gesamt	7	100

Tabelle 66: Übersicht Ergebnisse eigene Fragen, Frage 2

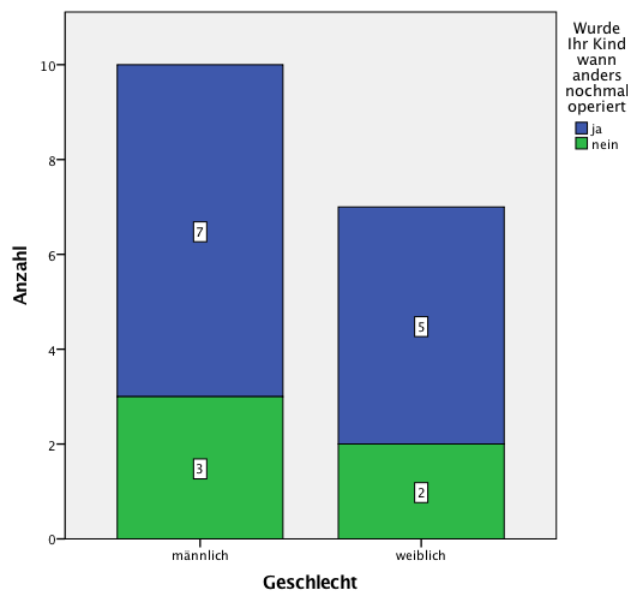


Abbildung 54: Übersicht Ergebnisse eigene Fragen, Frage 2

	Geschlecht			Häufigkeit	Prozent		
Bridenileus	männlich	Gültig	ja	4	40		
			nein	6	60		
			Gesamt	10	100		
	weiblich	Gültig	ja	1	14,3		
			nein	6	85,7		
			Gesamt	7	100		
Leistenhernie	männlich	Gültig	nein	10	100		
			weiblich	Gültig	ja	1	14,3
					nein	6	85,7
		Gesamt	7	100			
	Narbenkorrektur	männlich	Gültig	nein	10	100	
				weiblich	Gültig	ja	1
nein						6	85,7
		Gesamt	7	100			
Spondylodese		männlich	Gültig	ja	1	10	
				nein	9	90	
	Gesamt			10	100		
	weiblich	Gültig	nein	7	100		
			männlich	Gültig	nein	10	100
					weiblich	Gültig	ja
nein	6	85,7					
	Gesamt	7	100				
Polypenentfernung	männlich	Gültig	nein	10	100		
			weiblich	Gültig	ja	2	28,6
					nein	5	71,4
		Gesamt	7	100			
	Operation an Genitalien	männlich	Gültig	ja	2	20	
				nein	8	80	
Gesamt				10	100		
weiblich		Gültig	nein	7	100		

Tabelle 67: Übersicht Operationsursachen Frage 2

Mit Hilfe der dritten Frage sollte ermittelt werden, ob nach der primären Operation weitere Operationen nötig waren. Falls weitere nötig waren, wurde auch die Anzahl der weiteren Operationen erfragt. Die Abbildung 55 und die Tabellen 68 und 69 zeigen die Ergebnisse der Frage 3.

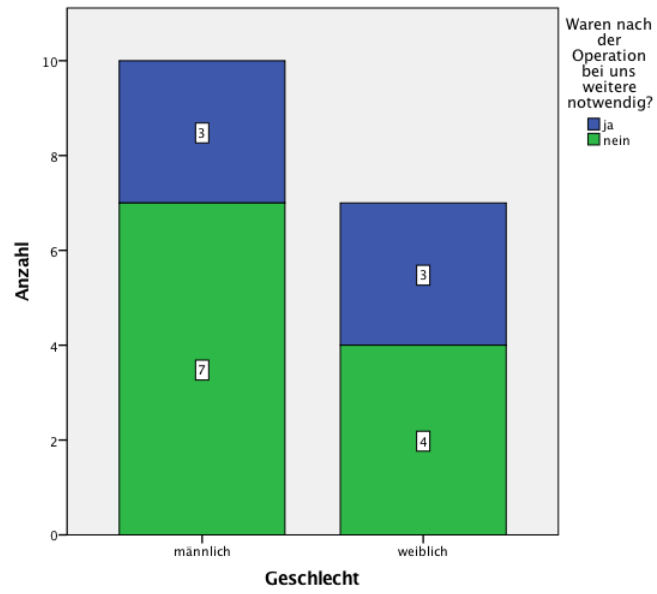


Abbildung 55: Übersicht Ergebnisse eigene Fragen, Frage 3

Waren nach der Operation bei uns weitere notwendig?

Geschlecht			Häufigkeit	Prozent
männlich	Gültig	ja	3	30
		nein	7	70
		Gesamt	10	100
weiblich	Gültig	ja	3	42,9
		nein	4	57,1
		Gesamt	7	100

Tabelle 68: Übersicht Ergebnisse eigene Fragen, Frage 3

Wie oft ist ihr Kind seit der Operation im Krankenhaus gewesen?

Geschlecht		Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
männlich	Gültig	1	6	60
		2	1	70
		3	1	80
		4	0	80
		mehr als 4	2	100
		Gesamt	10	100
weiblich	Gültig	1	3	50
		2	0	50
		3	1	66,7
		4	0	66,7
		mehr als 4	2	100
		Gesamt	6	85,7
	Fehlend	System	1	14,3
Gesamt		7	100	

Tabelle 69: Übersicht eigene Fragen, Frage 3, Anzahl der weiteren Operationen

Durch die vierte Frage galt herauszufinden, ob sich die Patienten an der Operationsnarbe stören. Unsere Umfrage ergab, dass keiner der männlichen Patienten sich an der Narbe stört, wohingegen 28,6% (zwei von sieben) der weiblichen Patienten sich an der Narbe stören (siehe Abbildung 56 und Tabelle 70).

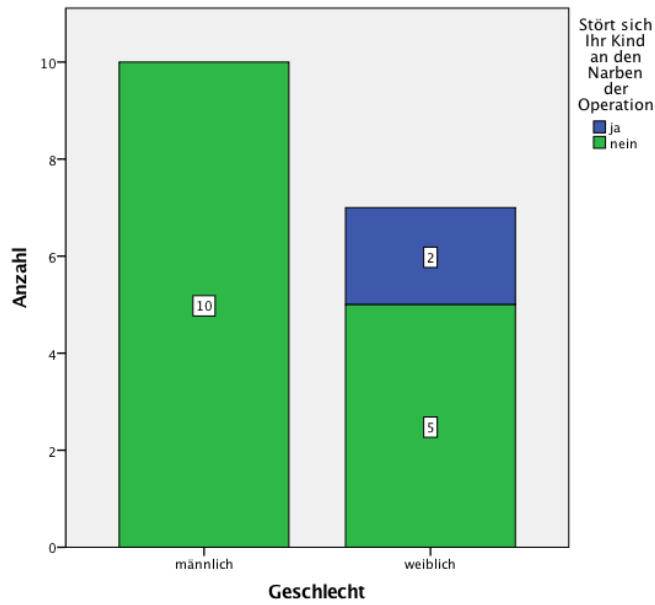


Abbildung 56: Übersicht eigene Fragen, Frage 4

Stört sich Ihr Kind an den Narben der Operation?

Geschlecht			Häufigkeit	Prozent
männlich	Gültig	nein	10	100
weiblich	Gültig	ja	2	28,6
		nein	5	71,4
		Gesamt	7	100

Tabelle 70: Übersicht eigene Fragen, Frage 4

Auch interessierte uns, wie oft die Patienten seit der primären Operation im Krankenhaus stationär aufgenommen wurden. Die Tabelle 71 zeigt das Ergebnis der unserer fünften Frage.

Wie oft ist ihr Kind seit der Operation im Krankenhaus gewesen?

Geschlecht		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
männlich	Gültig	1	6	60	60
		2	1	10	70
		3	1	10	80
		4	0	0	80
		mehr als 4	2	20	100
		Gesamt	10	100	100
weiblich	Gültig	1	3	42,9	50
		2	0	0	50
		3	1	14,3	66,7
		4	0	0	66,7
		mehr als 4	2	28,6	100
		Gesamt	6	85,7	100
	Fehlend	System	1	14,3	
	Gesamt		7	100	

Tabelle 71: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 5

Als nächstes wollten wir wissen, ob die Patienten im Vergleich zu den Mitschülern/Geschwistern häufiger krank sind. Ein Patient hat diese Frage nicht beantwortet, die anderen Patienten gaben an, dass sie nicht häufiger krank sind als ihrer Mitschüler bzw. Geschwister (siehe Tabelle 72 und Abbildung 57).

Ist Ihr Kind im Vergleich zu Mitschülern/Geschwistern häufiger krank?

Geschlecht		Häufigkeit	Prozent
männlich	Gültig	nein	9
	Fehlend	System	1
	Gesamt		10
weiblich	Gültig	nein	7
			100

Tabelle 72: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 6

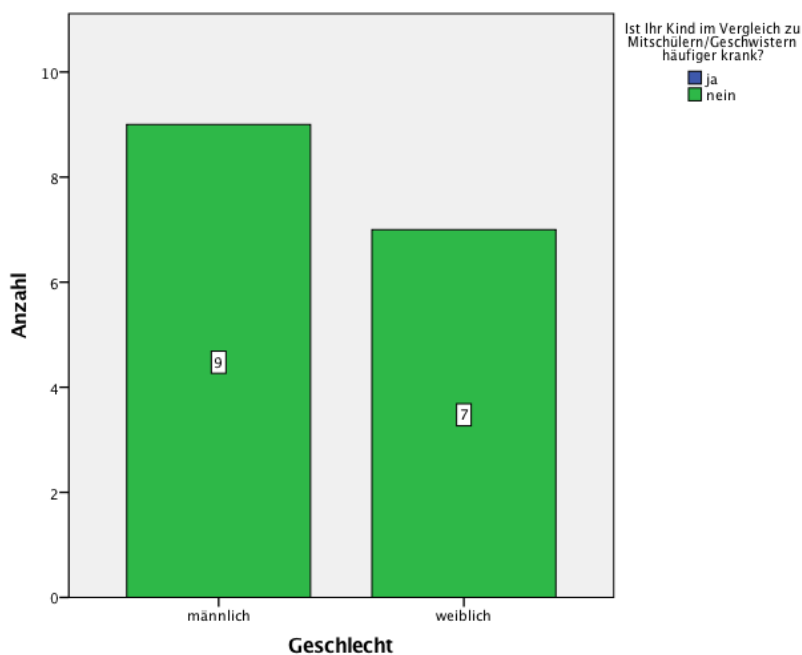


Abbildung 57: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 6

Ob die Patienten wegen Ihrer Erkrankung rücksichtsvoller behandelt werden, wurde mit der nächsten Frage ermittelt. Jeweils ein männlicher Patient (11,1%) und eine weibliche Patientin (14,3%) werden wegen Ihrer Erkrankung rücksichtsvoller behandelt. Für einen männlichen Patienten kann keine Aussage getroffen werden, da diese Frage nicht beantwortet wurde (siehe Abbildung 58 und Tabelle 73).

Wird Ihr Kind auf Grund seiner Erkrankung von anderen rücksichtsvoller behandelt?

Geschlecht		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
männlich	Gültig ja	1	10	11,1	11,1
	Gültig nein	8	80	88,9	100
	Gesamt	9	90	100	
	Fehlend System	1	10		
Gesamt		10	100		
weiblich	Gültig ja	1	14,3	14,3	14,3
	Gültig nein	6	85,7	85,7	100
	Gesamt	7	100	100	

Tabelle 73: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 7

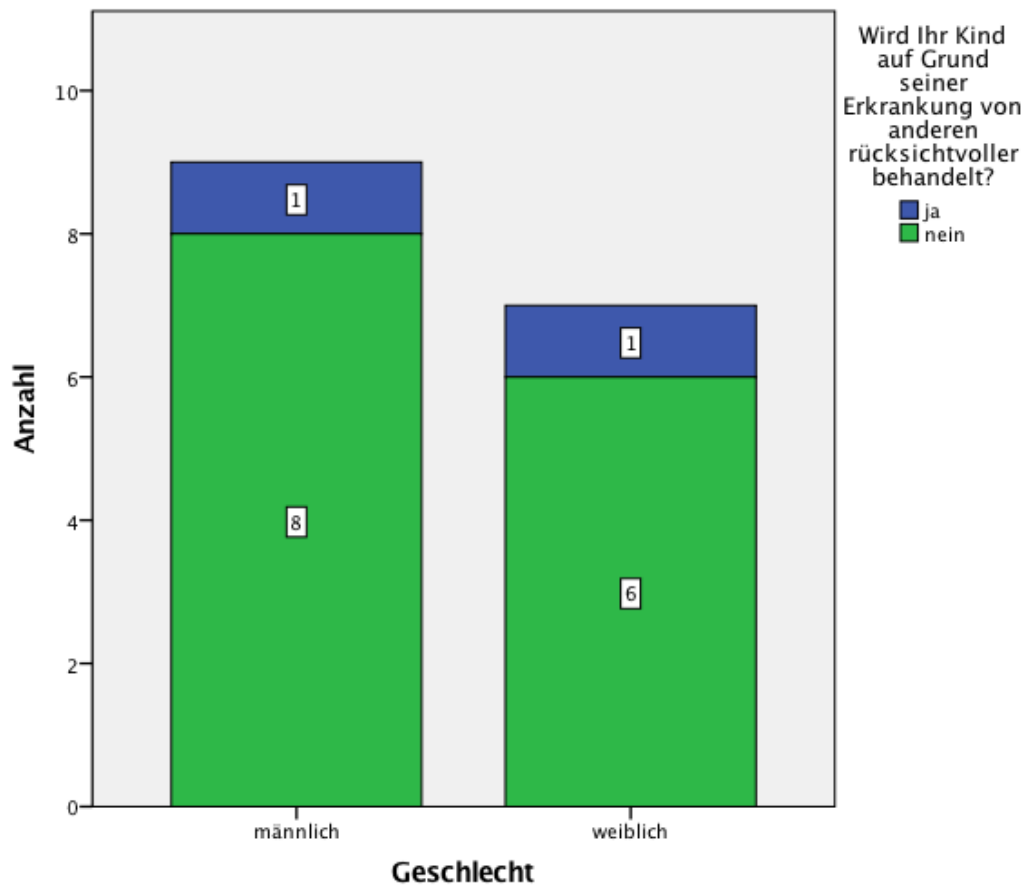


Abbildung 58: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 7

Mit der achten Frage wollten wir wissen, ob unsere Patienten im Vergleich zu Mitschülern bzw. Geschwistern häufiger an Lungenentzündungen leiden. Erneut ist festzuhalten, dass für einen männlichen Patienten die Daten fehlen. Alle anderen Patienten leiden nicht häufiger an Lungenentzündungen (siehe Abbildung 59 und Tabelle 74).

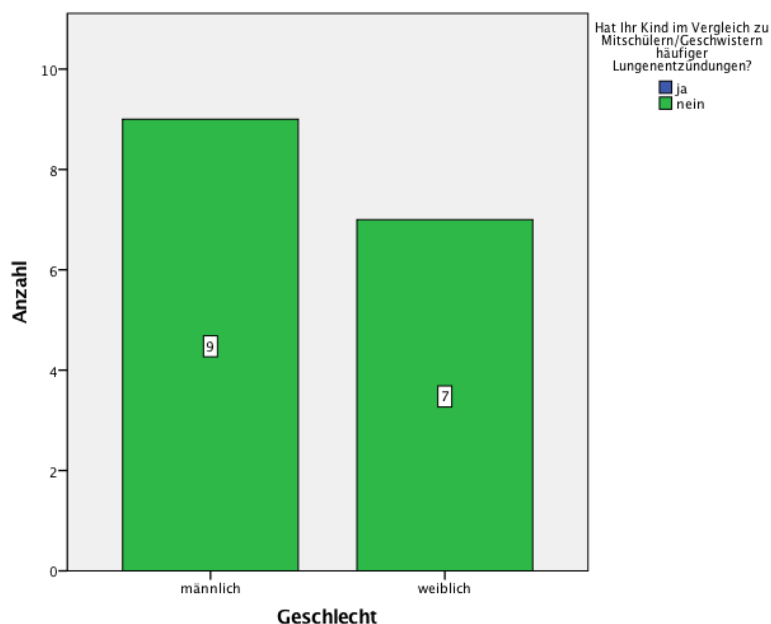


Abbildung 59: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 8

Hat Ihr Kind im Vergleich zu Mitschülern/Geschwistern häufiger Lungenentzündungen?

Geschlecht			Häufigkeit	Prozent
männlich	Gültig	nein	9	90
	Fehlend	System	1	10
	Gesamt		10	100
weiblich	Gültig	nein	7	100

Tabelle 74: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 8

Auch wollten wir wissen, ob die Patienten bei sportlicher Betätigung gut Luft bekommen. Falls dies nicht der Fall ist, sollte angegeben werden, nach wie vielen Minuten die Atemnot eintritt und wie sich diese äußert. Erneut ist anzumerken, dass die Antwort eines männlichen Patienten fehlt. Neun der insgesamt zehn männlichen Patienten geben an, keine Atemnot bei körperlicher Belastung zu verspüren. Im weiblichen Kollektiv leiden zwei der sieben Patientinnen während sportlicher Betätigung an Atemnot (siehe Tabelle 75 und Abbildung 60). Bei einer Patientin tritt die Symptomatik nach 10 Minuten auf. Diese Patientin beschreibt dieses Gefühl so, „als ob der Hals zugehen würde“. Bei der anderen Patientin tritt die Atemnot nach 25 Minuten auf.

Bekommt Ihr Kind gut Luft, wenn es sich sportlich betätigt?

Geschlecht			Häufigkeit	Prozent
männlich	Gültig	ja	9	90
	Fehlend	System	1	10
	Gesamt		10	100
weiblich	Gültig	ja	5	71,4
		nein	2	28,6
	Gesamt		7	100

Tabelle 75: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 9

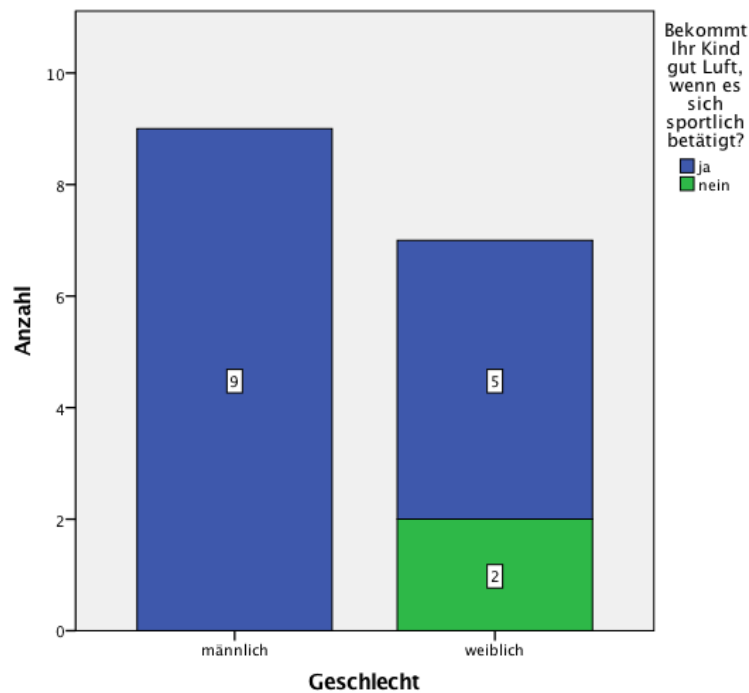


Abbildung 60: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 9

Als nächstes interessierte uns, ob die Patienten nachts husten müssen und wenn ja, ob dies lageabhängig ist. 60% der männlichen Patienten und 71,4% der weiblichen Patientinnen husten nie nachts. Selten tun dies 40% des männlichen und 28,6% des weiblichen Kollektivs (siehe Tabelle 76). Das Husten wird von allen Patienten als lageunabhängig beschrieben.

Hustet Ihr Kind nachts?

Geschlecht		Häufigkeit	Prozent	
männlich	Gültig	nie	6	60
		selten	4	40
		manchmal	0	0
		häufig	0	0
		immer	0	0
		Gesamt	10	100
weiblich	Gültig	nie	5	71,4
		selten	2	28,6
		manchmal	0	0
		häufig	0	0
		immer	0	0
		Gesamt	7	100

Tabelle 76: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 10

Die Leistungsfähigkeit unseres Kollektives im Vergleich zu Mitschülern bzw. Geschwistern wurde durch unsere zehnte Frage erfragt. Jeweils ein Patient aus dem weiblichen (14,3%) und ein Patient aus dem männlichen (11,1%) Kollektiv wird als leistungsärmer beschrieben. 66,7% im männlichen Kollektiv und 71,4% im weiblichen Kollektiv werden als gleich leistungsfähig beschrieben. Die Tabelle 77 zeigt die detaillierte Auflistung der Antworten unseres Kollektivs.

Wie leistungsfähig ist Ihr Kind im Vergleich zu seinen Geschwistern/Mitschülern?

Geschlecht		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente	
männlich	Gültig	viel leistungsfähiger	1	10	11,1	11,1
		leistungsfähiger	1	10	11,1	22,2
		gleich	6	60	66,7	88,9
		leistungsärmer	1	10	11,1	100
		deutlich leistungsärmer	0	0	0	100
		Gesamt	9	90	100	
	Fehlend System	1	10			
Gesamt		10	100			
weiblich	Gültig	viel leistungsfähiger	0	0	0	0
		leistungsfähiger	1	14,3	14,3	14,3
		gleich	5	71,4	71,4	85,7
		leistungsärmer	1	14,3	14,3	100
		Deutlich leistungsärmer	0	0	0	100
		Gesamt	7	100	100	

Tabelle 77: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 11

In unserem Kollektiv sind 40% der Jungen und 42,9% der Mädchen in einem Sportverein angemeldet (siehe Abbildung 61 und Tabelle 78). Bei den Mädchen werden Gardetanz, Rope-Skipping und Tanzen im Verein ausgeübt, bei den Jungen Judo, Fußball, Rudern und Schwimmen.

Ist Ihr Kind in einem Sportverein?

Geschlecht			Häufigkeit	Prozent
männlich	Gültig	ja	4	40
		nein	6	60
		Gesamt	10	100
weiblich	Gültig	ja	3	42,9
		nein	4	57,1
		Gesamt	7	100

Tabelle 78: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 12

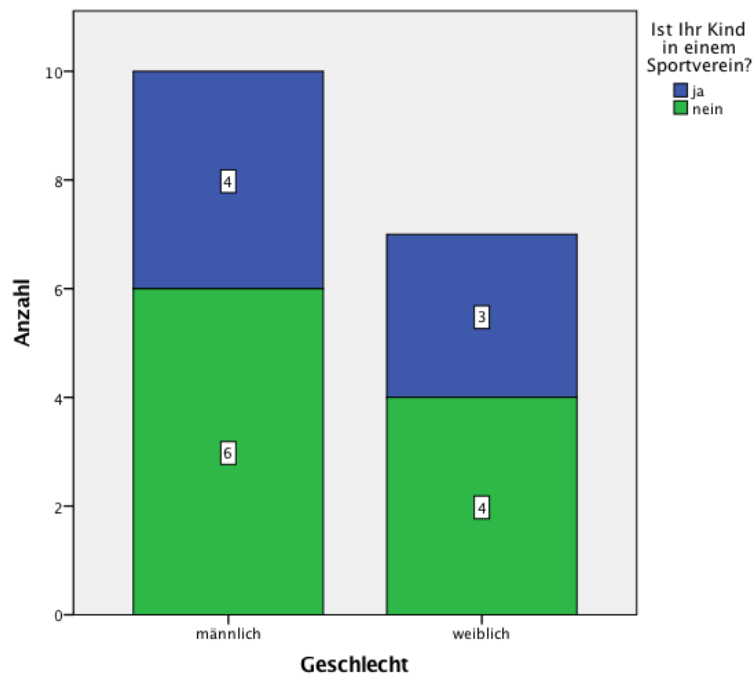


Abbildung 61: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 12

Mit den nächsten Fragen galt unsere Aufmerksamkeit vermehrt der Nahrungsaufnahme. Zum einen wollten wir wissen, ob die Patienten jegliche Nahrung zu sich nehmen können. Auch interessiert uns, ob nach der Nahrungsaufnahme Beschwerden auftreten. Falls ja sollte die Art der Beschwerden beschrieben werden. Von den Jungen können 30% (3 von 10) nicht jegliche Nahrung zu sich nehmen. Das weibliche Kollektiv kann jegliche Nahrung verzehren (siehe Tabelle 79). Bei 20% (2 von 10) der Jungen und bei 28,6 % (2 von 7) der Mädchen treten nach Nahrungsaufnahme Beschwerden auf (siehe Tabelle 80 und Abbildung 63). Nach dem Verzehr mancher Nahrungsmittel leiden zwei Jungen unter Bauchschmerzen und an Durchfall. Die zwei Mädchen haben auch Bauchschmerzen und bei einer wird auch Übelkeit beschrieben.

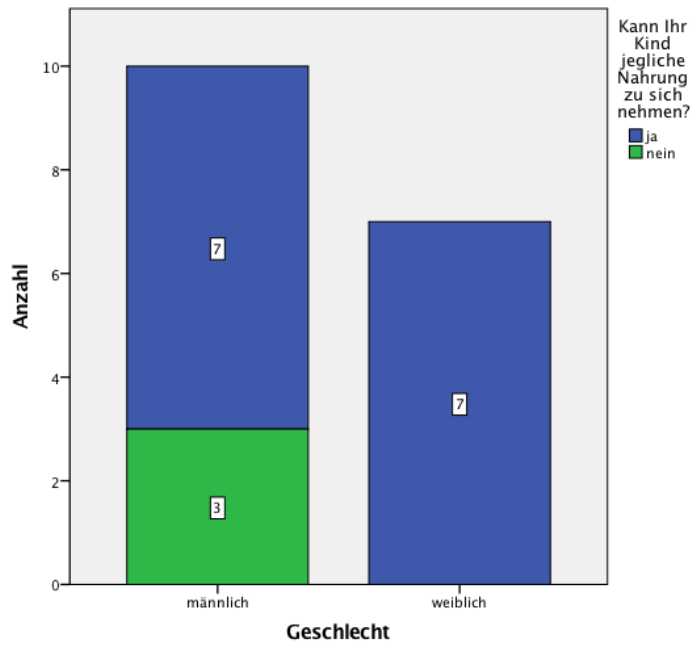


Abbildung 62: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 13

Kann Ihr Kind jegliche Nahrung zu sich nehmen?

Geschlecht			Häufigkeit	Prozent
männlich	Gültig	ja	7	70
		nein	3	30
		Gesamt	10	100
weiblich	Gültig	ja	7	100

Tabelle 79: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 13

Treten nach Nahrungsaufnahme Beschwerden auf?

Geschlecht			Häufigkeit	Prozent
männlich	Gültig	ja	2	20
		nein	8	80
		Gesamt	10	100
weiblich	Gültig	ja	2	28,6
		nein	5	71,4
		Gesamt	7	100

Tabelle 80: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 14

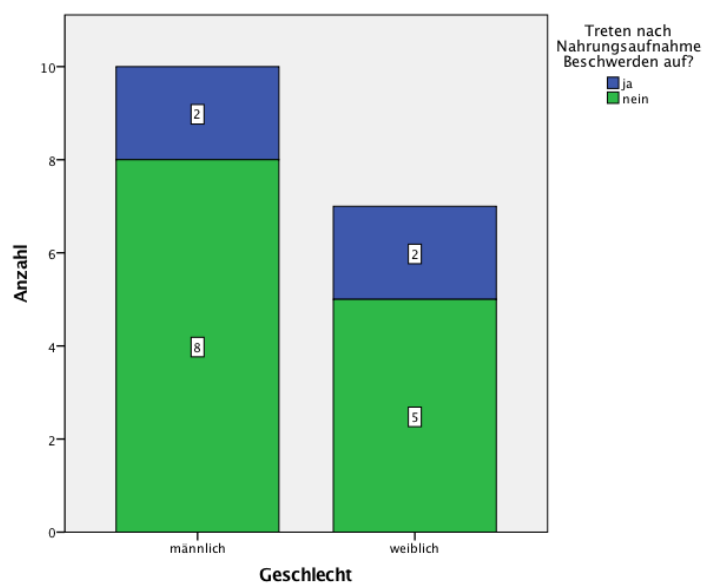


Abbildung 63: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 14

In diesem Zusammenhang wurden die Eltern auch gefragt, ob ihre Kinder genauso lange Zeit zum Essen benötigen wie Geschwister bzw. Mitschüler. Im männlichen Kollektiv brauchen 60% (6 von 10) genauso lange Zeit zum Essen wie ihre Mitschüler bzw. Geschwister, im weiblichen Kollektiv trifft dies auf 71,4% (5 von 7) zu. 40% der Jungen (4 von 10) und 28,6% der Mädchen (2 von 7) brauchen länger zum Essen als Mitschüler bzw. Geschwister (siehe Tabelle 81).

Braucht Ihr Kind genauso lang zum Essen wie Mitschüler/Geschwister?			Häufigkeit	Prozent
männlich	Gültig	ja	6	60
		nein langsamer	4	40
		nein schneller	0	0
		Gesamt	10	100
Weiblich	Gültig	ja	5	71,4
		nein langsamer	2	28,6
		nein schneller	0	0
		Gesamt	7	100

Tabelle 81: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 15

Auf die Frage, ob die Patienten beim Essen auf besonders kleine Bissen achten müssen, erhielten wir als Antwort, dass nur ein Junge (10%) (einer von 10) darauf achten muss. Nach telefonischer Rückfrage wurde als Grund hierfür sonst auftretende Übelkeit genannt. Die

übrigen neun Jungen und alle sieben Mädchen müssen nicht auf kleine Bissen achten (siehe Tabelle 82).

Muss Ihr Kind beim Essen auf besonders kleine Bissen achten?

Geschlecht			Häufigkeit	Prozent
männlich	Gültig	ja	1	10
		nein	9	90
		Gesamt	10	100
weiblich	Gültig	nein	7	100

Tabelle 82: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 16

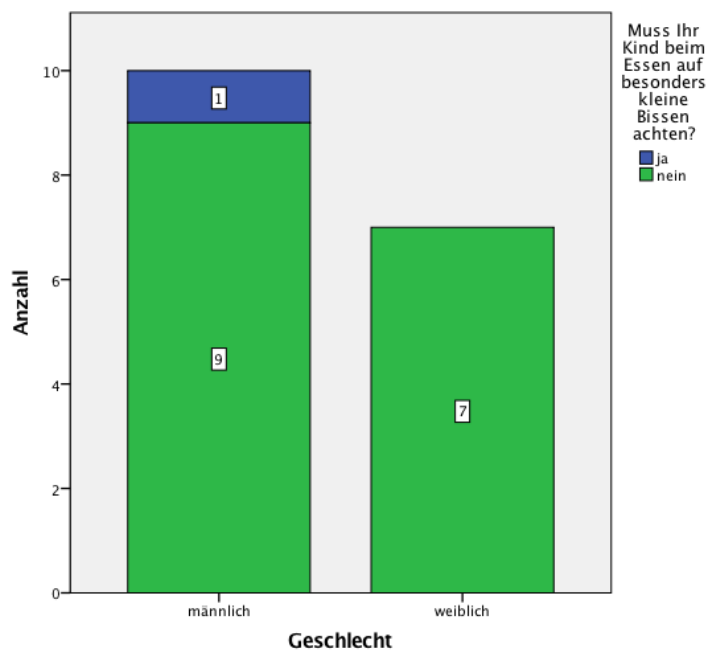


Abbildung 64: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 16

Mit Hilfe unserer 17. Frage sollte eruiert werden, ob die Patienten an Bauchschmerzen leiden. Hier fällt auf, dass ein Junge (10%) (einer von 10) immer und ein Mädchen (14,3%) (eine von 7) häufig an Bauchschmerzen leiden. Tabelle 84 zeigt eine detaillierte Übersicht der Antworten unseres Kollektives.

Leidet Ihr Kind an Bauchschmerzen?

Geschlecht		Häufigkeit	Prozent	
männlich	Gültig	nie	2	20
		selten	6	60
		manchmal	1	10
		häufig	0	0
		immer	1	10
		Gesamt	10	100
weiblich	Gültig	nie	2	28,6
		selten	3	42,9
		manchmal	1	14,3
		häufig	1	14,3
		immer	0	0
		Gesamt	7	100

Tabelle 83: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 17

Als letztes haben wir unsere Studienteilnehmer gefragt, ob sie „Schluckauf“ haben. Hierbei war zu sehen, dass ein Mädchen (14,3 %) häufig an Singultus leidet. Bei jeweils drei Jungsen (30%) und drei Mädchen (42,9%) tritt dies manchmal auf. Aus der folgenden Tabelle kann die weitere Verteilung entnommen werden.

Hat Ihr Kind Schluckauf

Geschlecht		Häufigkeit	Prozent	
männlich	Gültig	nie	4	40
		selten	3	30
		manchmal	3	30
		häufig	0	0
		immer	0	0
		Gesamt	10	100
weiblich	Gültig	nie	2	28,6
		selten	1	14,3
		manchmal	3	42,9
		häufig	1	14,3
		immer	0	0
		Gesamt	7	100

Tabelle 84: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 18

4 Diskussion

4.1 Ergebnisanalyse

Bevor die Diskussion und Datenanalyse beginnen kann, muss zunächst erwähnt werden, dass es unseres Wissens nach nahezu keine Studien gibt, die die Lebensqualität und das Sozialverhalten von am Zwerchfell operierten Patienten behandeln. Vielmehr wurde bislang über das postoperative Outcome, die unterschiedlichen Operationstechniken, Kostenaufbau, ECMO, mögliche Komplikationen und anderes berichtet. Bei der Literaturrecherche finden sich nur wenige Studien, die die Lebensqualität beschreiben, diese nutzen jedoch andere Fragenbögen als wir.

4.1.1 Epidemiologische Analyse

Die epidemiologische Analyse zeigt, dass die Resultate unseres Studienkollektivs grob mit denen in den Literaturangaben genannten übereinstimmen [115]. Betrachtet man die Geschlechterverteilung (Tabelle 8), so ist zu erkennen, dass in unserem Kollektiv ein Verhältnis von 1:0,67 zugunsten der männlichen Population vorliegt. Butler et al. und David et al. stellten in ihrer Untersuchung der Geschlechterverteilung ein Überwiegen des Defekts bei weiblichen Patienten fest [76], [129]. Robert et al., Yang et al. und Torfs et al. hingegen kamen zu dem Ergebnis, dass die männliche Population häufiger vom Defekt betroffen ist [68], [130]–[132]. Während sich die meisten Studien auf Zwerchfellhernien generell beziehen, zeigen Torfs et al. spezifisch auch für die Morgagni-Hernien ein Überwiegen der männlichen Population [68]. Bei näherer Betrachtung dieser epidemiologischen Studien fällt auf, dass man vor 1980 eher davon ausging, das weibliche Geschlecht sei ein Risikofaktor. Dies wandelte sich jedoch nach 1980, seitdem wurde das männliche Geschlecht als Risikofaktor gesehen. Connel et al. haben in einer experimentellen Studie mit einem Zwerchfelldefekte auslösendem Teratogen gezeigt, dass die Geschlechtsverteilung bei Zwerchfelldefekten nahezu ausgeglichen ist [133].

In unserem Kollektiv sind 4 Patienten (8,3%) verstorben (siehe Tabelle 9). Die Überlebenschancen im Falle eines Zwerchfelldefektes hängen von der Art der Fehlbildung und der Komorbidität ab [68], [134]. Deshalb haben Howell et al. die Überlebensrate zwischen 27,5% und 80% angegeben [135]. Betrachtet man die Literatur genauer, so fällt auf, dass die Überlebensrate in den letzten Jahrzehnten stetig gestiegen ist, was mit verbesserten

Operationstechniken, der Pränataldiagnostik, der weiterentwickelten Neonatalmedizin und besseren Anästhesieverfahren zusammenhängt. War in den achtziger Jahren noch die Überlebensrate mit 58% und um 1998 mit 63% beziffert, so geht man heutzutage von über 70% aus [45], [132], [136]–[138]. Nakayma et al. untersuchten ein Kollektiv bestehend aus 20 Patienten und errechneten eine Überlebensrate von 25% [139]. Javid et al. kamen hingegen in einer retrospektiven Studie in Kanada zu einer 88-prozentigen Überlebensrate [140]. Bryner et al. und Seetharmaiah et al. haben in ihren Untersuchungen die außerordentliche Bedeutung der ECMO-Therapie verdeutlicht und gezeigt, dass durch die Hinzunahme der ECMO-Therapie die Überlebensrate auf >61% angestiegen ist und dass bei richtiger Indikation eine signifikante Verbesserung zu realisieren ist [138], [141].

In der Literatur wird die Lungenhypoplasie als Hauptursache für das Versterben der Patienten angegeben [139], [142], [143]. Daher stellen Nakayma et al. die Hypothese auf, dass eine Korrektur des Defekts in utero die Lungenentwicklung verbessern würde [139]. In Tierversuchen wurde diese Hypothese bereits bestätigt [144]. Zum jetzigen Zeitpunkt wird dieses beim Menschen jedoch noch nicht erfolgreich und regelmäßig durchgeführt [89], [139].

Wie in Tabelle 12 gezeigt, waren zum Operationszeitpunkt unsere männlichen Patienten im Median 67 Tage und unsere weiblichen Patienten acht Tage alt. In der Literatur ist bezüglich des Zeitpunktes der Operation ein Wandel zu sehen. Während man noch vor zwei Jahrzehnten die Patienten zeitnah nach der Geburt operiert hat, wird heutzutage zunächst eine intensivmedizinische Stabilisierung der Vitalparameter angestrebt und der Patient erst danach operiert [37], [137], [145]. Hollinger et al. kamen allerdings zu dem Ergebnis, dass bei Patienten mit geringem Risiko (keine Komorbidität) der Operationszeitpunkt keinen Einfluss auf die Sterblichkeit aufweist [145].

In unserem Kollektiv sind sowohl Patienten eingeschlossen, die an Zwerchfellhernien leiden, als auch solche, die an einer Zwerchfellrelaxation leiden (siehe Tabelle 14). Hierbei finden wir ein ähnliches Verhältnis (ca. 5% Zwerchfellrelaxation zu 95% Zwerchfellhernie) wie in der Literatur beschrieben [146]. Koivusalo et al. sind hingegen in einer retrospektiven Studie, die alle von 1948 bis 1980 in Helsinki wegen eines Zwerchfelldefekts behandelten Patienten analysiert, zu einem anderen Verhältnis gekommen. Von insgesamt 154 Patienten waren 36 in Behandlung wegen einer Zwerchfellrelaxation, die übrigen 118 wegen einer Zwerchfellhernie [147]. Die Autoren selbst beziehen diese ungewöhnliche Verteilung auf die bessere Prognose der Zwerchfellrelaxation im Verhältnis zur Zwerchfellhernie [147].

Die Lokalisation der Fehlbildung definiert den Hernientyp. Eine Bochdalek-Hernie kann sowohl rechtsseitig als auch linksseitig als auch bilateral auftreten. In unserem Kollektiv konnten wir die Ergebnisse von Torfs et al. und McHoney et al. insoweit bestätigen, dass ein linksseitiger Defekt ca. sechsmal häufiger auftritt als ein rechtsseitiger Defekt [68], [148] (siehe Tabelle 16). In unserem Kollektiv waren alle drei Zwerchfellrelaxationen rechtsseitig. Symbas et al. haben sich mit diesem seltenen Krankheitsbild befasst. Sie untersuchten zehn Kinder mit einer Zwerchfellrelaxation, wobei es sich bei sieben Patienten um eine rechtsseitige Störung handelte, bei einem Patienten um eine bilaterale und bei zweien um eine linksseitige [149]. Wayne et al. sahen ebenfalls ein Überwiegen der rechtsseitigen Zwerchfellrelaxation [150].

Torfs et al. haben in ihrer 1992 veröffentlichten Studie, in der 237 Patienten untersucht wurden, festgestellt, dass es sich bei den Zwerchfeldefekten in 95,8 % der Fälle um eine Bochdalek-Hernie, in 2,1% der Fälle um Morgagni-Hernien und in den übrigen 2,1% um Larrey-Hernien gehandelt hat [68]. Auch in unserem Kollektiv konnten wir sehen, dass es sich in den meisten Fällen um Bochdalek-Hernien gehandelt hat (siehe Abbildung 16). Die Größe unseres Kollektivs, die weiteren Einteilungen - zentrale Hernie, Zwerchfellaplasie und traumatische Hernie - sowie die fehlenden Daten erklären, dass man in unseren Ergebnissen nur eine ähnliche Tendenz der Häufigkeiten sieht. Vergleicht man die männliche mit der weiblichen Population, so sieht man ähnliche Ergebnisse (siehe Abbildung 17 und 18).

Torfs et al. haben festgestellt, dass die Mortalität in engem Zusammenhang mit assoziierten Fehlbildungen steht. In deren Kollektiv hatten 54% der Patienten eine isolierte Zwerchfellfehlbildung. 46% hatten mindestens eine weitere Fehlbildung. In unserem Kollektiv konnten wir jedoch sehen, dass mehr Patienten mit einer weiteren Fehlbildung auf die Welt kommen als ohne (siehe Tabelle 27). Nakayama et al. fanden in ihrem Kollektiv in 40% der Fälle assoziierte Fehlbildungen [139]. Fauza et al. erhielten bereits 1994 eine ähnliche Häufigkeitsverteilung [151]. Enns et al. sowie Nakayama et al. haben bereits in ihren Studien versucht, die Häufigkeiten der assoziierten Fehlbildungen zu präsentieren. So kamen sie zu dem Schluss, dass in 4-75% der Fälle eine ZNS-Fehlbildung, in 4-63% eine kardiovaskuläre Fehlbildung, in 5-27% eine Genitalfehlbildung und in 1-20% eine akzessorische gastrointestinale Fehlbildung vorlagen. Unsere Ergebnisse stimmen mit diesen überein, jedoch muss man erwähnen, dass Enns et al. ein großes Spektrum ermittelt haben [84], [129], [139]. Wie Torfs et al., Nakayama et al. und Clark et al. in ihren Studien eindrücklich zeigen, hängen die assoziierten Fehlbildungen mit der Frühgeburtlichkeit zusammen [45], [68], [139]. Torfs et al. beschreiben, dass eine isolierte Zwerchfellfehlbildung häufig bei Kindern, die ab der 38,5 Schwangerschaftswoche geboren sind, zu finden ist. Wohingegen Zwerchfellfehlbildungen mit

assoziierten Fehlbildungen eher bei Kindern zu erwarten sind, die vor der 32+5-ten Schwangerschaftswoche geboren sind. In unserem Kollektiv konnte dieses Ergebnis nur begrenzt bestätigt werden. Zwar hatten alle Frühgeburten assoziierte Fehlbildungen, was jedoch überraschte, war, dass die Spätgeburten ebenfalls alle assoziierte Fehlbildungen aufwiesen (siehe Tabelle 40).

Während der Literaturrecherche fiel auf, dass viele Studien die Standardabweichung benutzen um das Entwicklungsverhalten zu beschreiben [152]. Dieses Vorgehen wird sogar von der WHO empfohlen [153]. Muratore et al. haben 121 Patienten über 20 Jahre verfolgt und das Wachstumsverhalten nach einer Zwerchfellhernienoperation analysiert und sich hierbei der für ihre Population passenden Standardabweichungen bedient [152].

Bei näherer Betrachtung des Körpergewichts (siehe Abbildungen 23-26) ist zu erkennen, dass dies für die Zeitpunkte U1-U10 zwischen der 2,3. und der 50. Perzentile liegt. Der Median wird von unserem Kollektiv erst zur U10 überschritten. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass wir nur zwei Werte für die U10 ermitteln konnten. Außerdem ist zu erkennen, dass sich die Werte immer mehr der 50. Perzentile annähern. Das bedeutet jedoch, dass unser Kollektiv im Kleinkindes- und Schulkindalter leichter als der Gesamtdurchschnitt der altersentsprechenden Normalbevölkerung ist. Teilt man nun unser Kollektiv auf in Patienten mit der Diagnose Bochdalek-Hernie und Patienten mit einer anderen Diagnose als Bochdalek-Hernie, so erkennt man, dass es hierbei keinen nennenswerten Unterschied in der Entwicklung des Körpergewichts gibt (siehe Abbildung 24 und 25).

Für die Körperlänge ergeben sich ähnliche Ergebnisse wie für das Körpergewicht (siehe Abbildung 26-28). Zur U4 und U5 überschreiten die Werte jedoch die 50. Perzentile. Hier schwanken die Werte also zwischen der 2,3. und 84. Perzentile. Auch hier nähern sich die Werte mit zunehmendem Alter immer weiter der 50. Perzentile an (siehe Abbildung 26). Teilt man unser Kollektiv erneut in die oben beschriebenen Gruppen auf, so erkennt man einen Unterschied. Für Patienten mit der Diagnose Bochdalek-Hernie schwanken die Werte zwischen der 2,3. und der 84. Perzentile. Wohingegen sich die Werte der Patienten mit einer anderen Diagnose als Bochdalek-Hernie zwischen 0,13. und der 50. Perzentile bewegen.

Für das Körper-Längen-Verhältnis als Ausdruck eines proportionierten Wachstums von Körpergewicht und Körperlänge ergeben sich keine so deutlichen Unterschiede wie zuvor für Körpergewicht und -länge beschrieben (siehe Abbildungen 29-31). Im Gesamten entwickeln sich die Kinder zunächst unterhalb der 50. Perzentile, mit zunehmendem Alter nähern sie sich jedoch immer mehr der altersentsprechenden Vergleichspopulation an. Diese Betrachtung weist darauf hin, dass eine proportionierte Entwicklung stattfindet, da sie einen Zusammenhang

zwischen den erniedrigten Werten für das Körpergewicht und für die Körperlänge repräsentiert. Dieses Ergebnis spiegelt die Erkenntnisse von Koivusalo et al. wieder [147]. Muratore et al. untersuchten 121 Patienten und stellten fest, dass im ersten Lebensjahr 56% der Patienten ein Körpergewicht unterhalb der 25. Perzentile aufwiesen [152]. 33% mussten sogar eine Intervention bekommen, damit so die Kalorienaufnahme gesteigert werden konnte. Als Ursache für das niedrige Körpergewicht gehen Shew et al. davon aus, dass sich bei Neugeborenen nach dem Eingriff ein metabolisches Stressyndrom manifestiert, was zu einem Katabolismus der Körperproteine führt. Somit entsteht eine negative Proteinbalance, welche zu Gewichtsabnahme, negativer Stickstoffbilanz und Schwund der Skelettmuskulatur führt. All dies führt in der Summe zu einer Entwicklungsverzögerung bzw. -störung [154], [155].

In vielen Studien wie z.B. bei Lund et al. wird beschrieben, dass ein Großteil der Patienten heutzutage ihre genetisch zu erwartende Endgröße und ein Normalgewicht erreichen können. Dennoch ist bei Überlebenden von Zwerchfelleingriffen die Rate an Wachstumsstörungen, Refluxösophagitiden und pulmonalen Hypoplasien hoch [134], [151], [156]–[158]. Auf die Bedeutung der Refluxösophagitis wird im späteren Verlauf näher eingegangen. In der Studie von Muratore et al. konnten zwei Drittel der Patienten ein normales Leben führen, es war lediglich eine leichte Verzögerung der körperlichen Entwicklung zu sehen [152]. Bei einem Drittel der Patienten pendelte sich das Körpergewicht um die 5. Perzentile ein [152]. Laut WHO sind diese Patienten auch als untergewichtig zu bezeichnen [159], [160]. Diese Patienten wurden als Hochrisikopatienten gelistet, da sie vermehrt Schwierigkeiten mit der Nahrungsaufnahme zeigten. 25% dieser Patienten zeigten sogar Verhaltensauffälligkeiten im Sinne einer oralen Aversion, die laut Muratore et al. und Laricomt et al. mit der langen Intubationsdauer zusammenhängt [152], [161].

Koot et al. sowie Muratore et al. stellen die Hypothese auf, dass eine regelmäßige Nachsorge und Therapie der Patienten das Outcome verbessert und man somit den Patienten eine nahezu normale körperliche Entwicklung ermöglichen kann [152], [162].

Damit könnte man ähnlich wie Muratore et al. oder wie in der vorliegenden Studie mehr Langzeitergebnisse sammeln und dadurch genauere Werte ermitteln, um so eine exaktere Prognose geben zu können.

Es muss jedoch bedacht werden, dass die erhobenen Daten alle von zum Teil kleinen Kollektiven stammen. Außerdem ist zu berücksichtigen, dass immer auch individuelle Schwankungen vorliegen können. Faktoren, die die körperliche Entwicklung beeinflussen, sind das Vorhandensein von assoziierten Fehlbildungen, Art und Größe des Defekts, Art der Therapie und vieles mehr.

In unserem Kollektiv konnten wir, die Erkenntnisse aus der Literatur widerspiegeln. Es zeigt sich mit zunehmendem Alter eine Annäherung der Werte für die körperliche Entwicklung an die altersentsprechenden Werte der Normalbevölkerung.

4.2 SF-10

Es gibt zurzeit für die europäische Bevölkerung noch keine Referenzwerte. Lauder et al. haben 2010 in Schottland 1786 Schüler im Alter von 11-18 Jahren mit Hilfe des SF-10 Fragebogens untersucht. Die von ihnen ermittelten Ergebnisse haben sich nicht von den amerikanischen Referenzwerten unterschieden. Auch konnten sie keinen geschlechtsabhängigen Unterschied ermitteln [155]. Dies bestätigt uns darin, unsere Werte mit diesen vorhandenen Referenzwerten zu vergleichen.

Für die Verteilung der Komponente „Psychological Health“ konnte im Vergleich zu den von Saris-Baglana et al. erhobenen Referenzwerten ein signifikanter Unterschied ermittelt werden ($p = 0,001$) [116]. Bei näherer Betrachtung fällt auf, dass unser Kollektiv im Schnitt bessere Werte als die Referenzgruppe erzielt. Unterschiede zwischen der weiblichen und der männlichen Population finden sich allerdings nicht, auch scheint sich eine assoziierte Fehlbildung nicht auf die Lebensqualität auszuwirken.

Ein stets signifikanter Unterschied der Patienten mit Zwerchfellhernie und der Referenzgruppe wurde für die Dimension „Psychological Health“ auch gefunden, wenn unser Kollektiv in „Patienten mit der Diagnose Bochdalek-Hernie“ ($p=0,012$) und „Patienten mit einer anderen Diagnose als Bochdalek-Hernie“ ($p=0,042$) unterteilt wurde. Eine weitere Analyse unseres Kollektives nach Alter, „Patienten jünger als 14 Jahre alt“ und in „Patienten älter als 14 Jahre alt“, ergab ebenfalls Unterschiede („älter als 14 Jahre alt“ ($p=0,026$), „jünger als 14 Jahre alt“ ($p=0,012$)).

Für die SF-10 Komponente „physical health“ wurden für unsere Patienten zwar schlechtere Werte ermittelt, diese waren jedoch nicht signifikant.

Unseres Wissens nach wurde bis dato keine Studie durchgeführt, die die gesundheitsbezogene Lebensqualität nach Eingriffen am Zwerchfell mittels des SF-10 Fragebogens untersucht.

Da der SF-10 Fragebogen mit Hilfe des „Child Health Questionnaire“ erstellt wurde, lohnt sich der Vergleich unserer mit dem SF-10 Fragebogen erzielten Ergebnisse mit den Ergebnissen anderer Fragebögen. Koivusalo et al. haben 2005 mit Hilfe des „RAND-36 Items Health Survey (SF-36)“ bei 69, allerdings erwachsenen, Patienten (45 mit angeborenen Zwerchfellhernien und 24 mit angeborener Zwerchfellrelaxation) die Lebensqualität gemessen [147], [163], [164]. In der Studie war eine Vergleichspopulation von 162 Teilnehmern inbegriffen. Sie fanden heraus, dass 17 der 69 Patienten (25%) entweder in einem der beiden oder in beiden (physische und psychische) Werten schlechter abschnitten [147]. Die übrigen 75% der Patienten hatten im Vergleich zur Kontrollpopulation eine ähnliche gute oder nicht signifikant andere Lebensqualität [147].

2007 haben Bagolan et al. ein Review über die langfristig angelegte Nachbeobachtungen von Patienten mit angeborenen Zwerchfellhernien veröffentlicht. Darin wird neben Komorbiditäten auch die Lebensqualität besprochen. Hierfür werden die Ergebnisse von Poley et al. genauer betrachtet. Poley et al. haben in Rotterdam die Daten von 168 Patienten mit Zwerchfellhernien im Alter von 1-42 Jahren untersucht und diese mit Hilfe des RAND SF-36 Fragebogens befragt. 111 Patienten haben letztendlich an der Studie teilgenommen. Hierbei konnten keine signifikanten Unterschiede zur Normalpopulation gefunden werden. Als möglicher Grund hierfür geben Poley et al. an, dass bei Patienten mit Zwerchfellhernien die Mortalität sehr hoch ist. Das bedeutet, dass die Patienten in einer schlechten körperlichen Funktion eher versterben und so nur die Patienten an der Studie teilnehmen konnten, die von Beginn an in einer besseren körperlichen Funktion waren [165], [166]. Poley et al. weisen jedoch auch darauf hin, dass mit dem technischen Fortschritt und der Entwicklung der ECMO-Therapie immer mehr Patienten überleben werden und daher wahrscheinlich in Zukunft signifikante Unterschiede gefunden werden können. Interessanterweise haben Poley et al. auch festgestellt, dass die psychische Gesundheit der Patienten im Vergleich zur Normalpopulation eher besser zu sein scheint [166]. 2000 haben Bouman et al. im Gegensatz dazu festgestellt, dass Patienten mit angeborenen Zwerchfellhernien im Vergleich zur Normalbevölkerung eher zu mehr kognitiven Problemen und Schulproblemen sowie emotionalen Störungen und Verhaltensänderungen neigen [167].

Wie bereits erwähnt gibt der SF-10 Fragebogen Auskunft über das psychologische Befinden des Einzelnen. Betrachtet man unser Kollektiv, so stellt sich die Frage, was dazu führt, dass bessere Werte als die Referenzwerte erzielt werden.

Eine Möglichkeit könnte sein, dass der SF-10 ausschließlich für Kinder und Jugendliche entwickelt ist und daher mehr auf diese und ihre Bedürfnisse eingeht. Im Gegensatz dazu ist

der SF-36 für Erwachsene entwickelt und daher sind auch die Referenzwerte nur für Erwachsene gültig. Die Kinder erzielen hier falsche Werte und die Referenzwerte sind nicht passend. Je höher der Altersdurchschnitt ist, desto eher nähern sich die Werte denen der Erwachsenen an. Eine weitere Erklärung könnte in der Fallselektion liegen. Sind mehr Kinder mit sehr komplexem Krankheitsbild in ein Kollektiv eingeschlossen, ist mit mehr komplizierteren Verläufen und Komplikationen zu rechnen, welche die Lebensqualität sicher beeinträchtigen. In der Folge werden schlechtere Werte gemessen. In unserem Kollektiv fehlen Kinder, die eine ECMO benötigen. Möglicherweise ergeben sich daher auch im Durchschnitt bessere Werte als in anderen Studien.

Wie Lauder et al. und Chang et al. bereits festgestellt haben, spielt die Erziehung eine sehr starke Rolle für die psychologische Entwicklung eines Kindes [168], [169]. Eine mögliche Erklärung dieser Ergebnisse könnte sein, dass Eltern, die kurz nach der Geburt des Kindes ein solch einschneidendes Erlebnis wie die Operation des neugeborenen Kindes miterleben, viel mehr dazu neigen, das eigene Kind zu loben. Außerdem scheinen diese Eltern eher zufrieden mit der Entwicklung des eigenen Kindes zu sein. Sowohl Drotar et al. als auch Brosig et al. haben Familien mit Kindern, die eine angeborenen Fehlbildung haben, untersucht [170], [171]. Drotar et al. haben herausgefunden, dass in ihrem Kollektiv die Eltern ihre Kinder als sehr verletzlich beschreiben und bezüglich deren physischer Entwicklung eher in Sorge sind. Außerdem haben die Eltern die Angst beschrieben, dass ihre Kinder zu viele Schmerzen erleiden müssen. Die meisten befragten Eltern erklärten jedoch, dass sich ihr Kind um einiges besser entwickeln würde als erwartet [171]. Brosing et al. haben in ihrer Studie unter anderem den Erziehungsstil der Eltern untersucht. Sie stellten fest, dass diese Eltern weniger Erwartungen an ihre Kinder haben und die Erziehung weniger streng ist als bei der Vergleichspopulation [170], [172]. Daraus könnte man schlussfolgern, dass diese Eltern ihre Kinder im Handeln eher positiv bestätigen und dies zu einer Stärkung des Selbstbildes und Selbstvertrauens führt. Dieses positive Feedback der Eltern gepaart mit den niedrigen Erwartungen scheint also zu einem besseren psychischen Befinden der Kinder zu führen.

Da der SF-10 Fragebogen jedoch nicht krankheitsspezifisch ist, stellt sich die Frage, ob bei anderen Erkrankungen ähnliche Ergebnisse ermittelt wurden [173]. Zhang et al. haben 2008 zum Beispiel die Auswirkungen des BMI auf die Lebensqualität von 279 Grundschulern untersucht. Sie kamen zum Ergebnis, dass ihr optimaler BMI sich positiv auf die Lebensqualität auswirkt [174]. Außerdem sahen sie, dass im Vergleich zu den Referenzwerten die männliche

Population bessere physische Ergebnisse und die weibliche Population bessere psychische Werte erzielten [174]. Sie schlussfolgerten, dass eine Aufklärung der Schüler über das Gewicht und eine Ermutigung zur Bewegung sowohl das physische als auch das psychische Befinden verbessert [174]. Diese Hypothese wird von Morinville et al., die unter anderem die Lebensqualität von Patienten mit einer hereditären Pankreatitis untersucht haben, ebenfalls ähnlich gestellt [175]. Brosig et al. haben in ihrer Studie ebenfalls festgestellt, dass sich die Lebensqualität von Patienten mit angeborenen Herzanomalien nicht von der der Normalbevölkerung unterscheidet [170].

4.3 KINDL

Insgesamt erreichte unser Kollektiv von 15 Patienten eine mittlere Lebensqualität von 79,15 Punkten (Median 82,23 Tabelle 57). Betrachtet man das Kollektiv ohne die Gruppen der „unter Dreijährigen“ und der „über 17-Jährigen“, da es für diese Gruppen keine Referenzwerte gibt, so erhält man als Mittelwert der Lebensqualität 79,24 Punkte (Median 82,81). Dieser Wert ist sogar um knapp 2,5 Punkte größer als der von der Referenzgruppe erreichte Wert (76,9 Punkte) [120]. Ravens-Sieberer et al. berichten von einem mit zunehmendem Alter abnehmenden Wert des Gesamtwerts der Lebensqualität [117], [120]. Diese Tendenz wird auch in unserem Kollektiv beobachtet. Während die Gruppe der „unter Dreijährigen“ noch als Gesamtwert für die Lebensqualität einen mittleren Wert von 84,3 Punkten (Median 84,3) aufweist, beträgt bei der Gruppe der „über 17-Jährigen“ der mittlere Wert 76,97 Punkten (Median 73,96). Man erkennt also eine abfallende Tendenz, dennoch ist zu erwähnen, dass diese Werte sich noch in Nähe der Referenzwerte befinden.

Vergleicht man nun die Werte der Unterkategorien mit den Referenzwerten, ist zu sehen, dass unser Kollektiv ähnliche bzw. zum Teil auch bessere Ergebnisse erzielt hat. Der niederste Mittelwert wurde mit 73,8 Punkten für die Dimension „Schule“ ermittelt (Referenzwert: 77 Punkte). Der höchste Wert wurde mit 91,67 Punkten für die Dimension „Familie“ erhoben (Referenzwert: 78,3 Punkte). Die Überprüfung des Signifikanz-Niveaus (Tabelle 59 und 60) bestätigt unsere Beobachtung: Für alle Subklassen außer „Familie“ finden sich keine signifikanten Unterschiede im Vergleich zu den Referenzwerten. Für die Dimension „Familie“ sind die Werte unseres Kollektivs im Vergleich zu den Referenzwerten hochsignifikant besser. Dies trifft auf alle Altersgruppen zu.

Die bereits zuvor genannte Tendenz, dass die Lebensqualität im Alter abnimmt, lässt sich auch hier in allen Subklassen wiederfinden. Für die Unterkategorien des KINDL Fragebogens wird dies von Ravens-Sieberer et al. ebenfalls beobachtet [117]. Ravens-Sieberer et al. beschreiben die Tendenz für die Dimensionen „Familie“, „Freunde“, „Psyche“ und „Selbstwert“, als weniger ausgeprägt, als für die Dimensionen „Körper“ und „Schule“. Dies kann in unserem Kollektiv ebenfalls nachvollzogen werden.

Die Gruppe der 3-6-Jährigen erreicht in unserem Kollektiv im Vergleich zu den Referenzwerten deutlich bessere Mittelwerte für die Kategorien „Selbstwert“, „Familie“ und „Freunde“. Für die Gruppe der Sieben- bis Zehnjährigen ist ein ähnliches Bild zu sehen. Hier werden im Vergleich

zu den Referenzwerten bessere Mittelwerte für alle Subskalen bis auf „Schule“ erzielt. Die Gruppe der Elf- bis 13-Jährigen wird in unserem Kollektiv lediglich durch eine Patientin vertreten. Diese erzielte im Vergleich zur altersentsprechenden Normalpopulation deutlich schlechtere Werte. Sie ist mit einer Cantrell-Sequenz geboren. Besonders auffällig ist, dass der Wert für die Dimension „Schule“ um fast 50% niedriger ist als die Referenzwerte. Die Altersgruppe der 14-17-jährigen weist für alle Subskalen bessere Werte auf als die altersentsprechenden Referenzdaten.

Es ist stets zu berücksichtigen, dass die Referenzwerte nicht für alle Altersgruppen unseres Kollektivs vorhanden sind. Da wir jedoch die Referenzwerte der 3-6 Jährigen für die Altersgruppe „Unter 3 Jahre alt“ und die Referenzwerte der 14- bis 17-Jährigen für die Altersgruppe „über 17 Jahre alt“ benutzen, besteht die Möglichkeit, dass der bereits erwähnte Effekt, dass die Lebensqualität laut Ravens-Sieberer et al. mit zunehmendem Alter abnimmt, nicht deutlich zu sehen ist [120]. Es kann sogar dazu führen, dass diese Referenzwerte unsere Ergebnisse beschönigen und einen niedrigeren Abstand der einzelnen Altersgruppen zueinander suggerieren [115].

Nach den bisher erläuterten Ergebnissen liegt die Vermutung nahe, dass der im Vergleich zu den Referenzwerten signifikant höhere Wert für die Subskala „Familie“ und die nicht signifikant unterschiedlichen Werte für die anderen Subskalen mit der Erkrankung selbst zusammenhängt. Eine mögliche Erklärung hierfür könnte sein, dass durch die besseren Therapiemöglichkeiten heutzutage, die Kinder, die am Zwerchfell operiert werden müssen, ein nahezu normales Leben führen können [147], [165]. Der KINDL Fragebogen liefert mit der Subklasse „Familie“ Auskunft über die psychosoziale Komponente des Kindes. Das bedeutet, dass hier die soziale Interaktion in der Familie betrachtet wird. Dem Umgang des Kindes mit den Geschwistern und Eltern wird hierbei ein auf 100 normierter Wert gegeben [117], [176]. Die besseren Resultate unseres Kollektivs im Vergleich zur Normalbevölkerung lassen sich ähnlich wie beim SF-10 Fragebogen erklären. Auch hier gilt, dass die niedrigen Erwartungen der Eltern gepaart mit dem eher weniger strengen Erziehungsstil das psychische Befinden der Kinder selbst verbessert. Da die Eltern, wie Drotar et al. bereits festgestellt haben, die Entwicklung ihrer Kinder auch als besser als erwartet sehen, führt dies zu einer positiven familiären Atmosphäre, in welcher sowohl die Eltern als auch die Kinder in ihrem Handeln und im Umgang miteinander bestärkt werden [171], [172].

4.4 Eigene Fragen

Die eigenen Fragen wurden zusätzlich gestellt, um ein besseres Bild von unseren Patienten zu erlangen. Die etablierten Fragebögen sind nicht krankheitsspezifisch, weswegen es uns wichtig war, zusätzlich zu diesen etablierten Fragen noch eigens auf unsere Erkrankung ausgerichtete Fragen zu formulieren.

Beim Eingriff am Zwerchfell kommt es zu Narbenbildung im Operationsgebiet. Es ist sehr erfreulich, wie wenige der Patienten sich an den Operationsnarben stören, da diese auch das psychische Befinden sowie das Selbstbild und Selbstbewusstsein beeinflussen. Zwei der sieben Mädchen und keiner der zehn Jungen stören sich an den Narben.

Auch wurde mit Hilfe der ersten Frage ermittelt, ob die Patienten regelmäßig Medikamente benötigen. Hier stellt sich heraus, dass ein Patient regelmäßig Protonenpumpenhemmer einnimmt. Dies ist insofern interessant, da in der Literatur der gastroösophageale Reflux als eine der häufigsten Langzeitkomplikationen eines Zwerchfelleingriffs gesehen wird [162], [177]–[179]. Unsere Fragen 13-18 zielen unter anderem auch auf die Refluxerkrankung ab. Diese präsentiert sich klinisch häufig als postprandialer Bauchschmerz. Hier erkennen wir, dass es bei 23,5 % unseres Kollektivs zu postbradialen Bauchschmerzen kommt (siehe Tabellen 79-84). Die Prävalenz in unserem Kollektiv ist zwar niedriger als in der Literatur beschrieben, nichtsdestotrotz ist dies eine wichtige Komplikation und sollte im Verlauf immer wieder kontrolliert werden [67], [178], [179]. So haben Steven et al. 2007 in einem Case Report über ein Adenocarcinom des Ösophagus als Langzeitkomplikation einer Zwerchfellhernienoperation berichtet. [180]. Weitere Langzeitkomplikation sind Erkrankung der Atemwege, weswegen wir die Fragen 8-10 gestellt haben [157], [165], [181]. Erfreulicherweise gaben alle Eltern an, dass ihre Kinder im Vergleich zu Mitschülern und Geschwistern nicht häufiger an pulmonalen Infekten leiden (siehe Tabelle 74). Auch gaben die Eltern an, dass ihre Kinder nachts selten bis nie husten müssen (siehe Tabelle 76). In der Literatur wird die Prävalenz von häufigen Lungenerkrankungen mit 25-50 % angegeben [179], [182], [183]. Wie die Antworten auf die Frage 6 auch ausdrücklich zeigen, geben die Eltern generell an, dass ihre Kinder im Vergleich zu Geschwistern und Mitschülern nicht häufiger krank sind (siehe Tabelle 72).

Die Leistungsfähigkeit unserer Patienten im Vergleich zu Mitschülern und Geschwistern wurde mit der elften Frage ermittelt. 12% unseres Kollektivs sind laut den Eltern leistungsschwächer als ihre Geschwister bzw. Mitschüler. Erfreulicherweise werden auch 18,7% als leistungsfähiger bzw. viel leistungsfähiger beschrieben (siehe Tabelle 77). Auch diese Frage

zeigt die Tendenz, dass die Kinder ein normales Leben führen. Die Mehrheit ist gegenüber den Mitschülern gleich gut belastbar.

Erstaunlicherweise sind 70,1 % unseres Kollektivs nicht in einem Sportverein. Es stellt sich die Frage, ob dies mit der verzögerten körperlichen Entwicklung zusammenhängt. 11,7% der Kinder klagen den Eltern zufolge über Atemprobleme, wenn sie sich sportlich betätigen (siehe Tabelle 75). Dennoch konnte mit Hilfe des SF 10 Fragebogens kein signifikanter Unterschied im physischen Befinden unseres Kollektivs im Vergleich zu den Referenzdaten gefunden werden. Zu beachten ist, dass natürlich keinem Sportverein anzugehören nicht zwangsläufig bedeutet, dass keine regelmäßige körperliche Ertüchtigung stattfindet. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass es bei unseren Patienten nicht zu erheblichen Entwicklungsverzögerungen gekommen ist und die meisten Kinder postoperativ über keine somatischen Beschwerden klagen.

4.5 Methodenkritik und Validität

Betrachtet man die Literatur der letzten Jahre, so fällt auf, dass die gesundheitsbezogene Lebensqualität immer mehr erforscht wird. Bevor Fragebögen für Kinder und Jugendliche zusammengestellt und etabliert wurden, lag der Fokus der Medizin zunächst auf der Erforschung von Erwachsenen. Mittlerweile findet man jedoch zahlreiche für Kinder und Jugendliche etablierte Fragebögen. In der Literatur findet man zahlreiche Studien, die das Outcome einer Zwerchfellbehandlung behandeln. Die gesundheitsbezogene Lebensqualität wird jedoch nur selten behandelt. Das Robert-Koch-Institut beschreibt die Schwierigkeit der Erfassung eben dieser gesundheitsbezogenen Lebensqualität, da dies ein multidimensionales Konstrukt bestehend aus physischen, psychischen und sozialen Komponenten ist. Dies bedeutet, dass die subjektive Wahrnehmung der Patienten für die Bestimmung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität eine wesentliche Rolle spielt [115], [184]. Somit liegt die Vermutung nahe, dass wenn man mit etablierten Fragebögen die Lebensqualität eruiert, die Wahrscheinlichkeit höher ist, dieses komplexe Gebilde mit verlässlichen Ereignissen zu benennen. Für die Fragebögen, die wir verwendet haben, gilt, dass der SF-10 Fragebogen ein elternbasierender Fragebogen ist. Dies bedeutet, dass die Eltern befragt werden, um eine Auskunft über die Patienten zu bekommen. Für den KINDL-Fragebogen existieren sowohl Fremd- als auch Eigenversionen. Wir entschieden uns in unserer Studie für die Fremdversion, da wir somit einheitlich für beide

Fragebögen dieselbe Person befragen konnten. Ein weiterer Grund hierfür ist das teilweise niedrige Alter unseres Kollektivs. Dieses Konzept haben wir auch für die älteren Patienten beibehalten, da wir ein einheitliches Studiendesign gewährleisten wollten. Zu beachten ist, dass in vielen bisher durchgeführten Studien, die ebenfalls etablierten Fragebögen benutzten, festgestellt wurde, dass die Eltern eher dazu neigen, die Lebensqualität ihrer Kinder schlechter zu beurteilen als die Kinder es selbst täten [166], [185], [186].

In der Literatur findet man jedoch in letzter Zeit immer mehr Studien, die besagen, dass die Eltern recht gut Auskunft über die Lebensqualität ihrer Kinder geben können. Hierbei können vor allem Aussagen über beobachtbare Verhaltensweise analysiert werden [166], [187], [188].

Sowohl Eiser et al. als auch Upton et al. haben diese Problematik untersucht [189], [190]. Sie fanden heraus, dass es häufig eine relative gute Übereinstimmung zwischen den Aussagen der Eltern und der Kinder bezüglich der Lebensqualität der Kinder gibt. Jedoch fanden sie auch heraus, dass je nachdem, welcher Fragebogen benutzt wird, eine höhere Übereinstimmung in den physischen als in den psychischen Ergebnissen oder umgekehrt erzielt wurde. So konnte zum Beispiel festgestellt werden, dass wenn der „Pediatric Quality of Life“-Fragebogen benutzt wurde, weniger Übereinstimmungen in den psychosozialen Werten gesehen wurden.

[189]–[191]. Wenn jedoch der „Child Health Questionnaire“-Fragebogen benutzt wurde, haben die psychischen Werte mehr übereingestimmt als die physischen. So fanden Sudan et al., die die Lebensqualität von Kindern nach Dünndarmtransplantation untersucht haben, und sowohl die Eltern als auch die Kinder mit Hilfe des „Child Health Questionnaires“ befragt haben, heraus, dass die Eltern ihre Kinder schlechter einstufen, als diese es selbst täten. Es wurden vor allem Unterschiede in den Bereichen wie „allgemeine Gesundheit“, „körperliche Funktionsfähigkeit“ und „Auswirkungen der Erkrankung auf elterliche Zeit, Emotionen und Familienaktivität“ gesehen [115], [192]. Parson et al. haben 160 Mütter und ihre Kinder nach einer Knochenmarkstransplantation unter anderem mit Hilfe des SF-36 Fragebogens befragt. Sie stellten fest, dass in den ersten sechs Monaten nach der Transplantation die Mütter ihre Kinder schlechter einstufen als diese sich selbst. Erstaunlicherweise änderte sich dies nach den ersten sechs Monaten. Ab da haben die Eltern die Lebensqualität ihrer Kinder für besser erachtet als diese es selber taten [190], [193]. Die Gründe hierfür sind vielseitiger Natur; so argumentieren Waters et al., dass der Unterschied zwischen den Eltern-Kind Angaben durch eine Reihe von sozialen, gesundheitlichen und pädagogischen Faktoren beeinflusst wird, dass jedoch der Einfluss dieser Faktoren gesundheitsbedingt variiert. Sie fanden heraus, dass die

Unterschiede größer waren, wenn die Eltern selbst gesundheitliche Probleme hatten oder aus einem niedrigeren sozioökonomischen Status stammten [190], [194].

White-Koning et al. schlussfolgerten aus ihrer Untersuchung der Lebensqualität von 818 Kindern mit infantiler Zerebralparese, dass die Beantwortung der Fragebögen durch elterlichen Stress negativ beeinflusst wird [115], [195]. Die Eltern bescheinigen ihren Kindern in solchen Situationen folglich für alle Dimensionen eine schlechtere Lebensqualität [195]. Auch stellten sie fest, dass Kinder deutlich geringer Schmerzen angeben als wie von den Eltern eingeschätzt [115], [195]. In ihrem Review folgern Upton et al., dass die Unterschiede in den Angaben der Kinder und Eltern nicht als richtig oder falsch gesehen werden sollten, sondern eher als Ausdruck einer anderen Definition bzw. Auffassung der lebensqualitätsbestimmenden Faktoren [190]. So fließen bei Eltern in die Bewertung der Lebensqualität ihrer Kinder immer zusätzlich zu dem Beobachteten auch eigene Wünsche und Vorstellungen mit ein [115], [190]. In den Reviews von Upton et al. und Eiser et al. sowie bei Poley et al. wird geschlussfolgert, dass wenn eine Befragung der Patienten selber möglich ist, dies auch gemacht werden sollte. Idealerweise befragt man sowohl die Eltern als auch die Kinder und vergleicht die Ergebnisse [166], [189], [190].

Mittlerweile sind viele etablierte Fragebögen in Selbstversion auch für sehr junge Kinder verfügbar. Es wäre daher eine Re-Evaluation des vorhandenen Datenmaterials anhand einer Patientenbefragung interessant. Der SF-10 Fragebogen existiert jedoch nur als Fremdfragebogen. Daher wäre hier auch interessant, die Ergebnisse des SF-10 Fragebogens mit einer anderen Version zu vergleichen, z.B. dem Child Health Questionnaire.

Darüber hinaus wäre es interessant, das gleiche Kollektiv im Erwachsenenalter nochmals zu befragen. Dies ist vor allem in Anbetracht der doch stark unterschiedlichen Altersverteilung unseres Kollektivs interessant. Sudan et al. empfehlen dies auch, besonders dann, wenn im frühen Kindesalter bereits eine Lebensqualitätsanalyse durchgeführt wurde [192]. Des Weiteren wäre eine erneute Befragung unseres Kollektivs auch im Sinne einer Verlaufskontrolle informativ und wünschenswert.

Mit dem Studiendesign einer retrospektiven Querschnittsstudie zur Ermittlung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität und Entwicklung von am Zwerchfell behandelten Patienten beabsichtigten wir, viele unterschiedliche Aspekte zu erfragen. Wir haben uns zur Benutzung der KINDL-Fragebögen entschieden, da diese zum einen seit Jahren etabliert sind

und daher in vielen Studien bereits zur Anwendung gekommen sind. Zum anderen gibt es in Deutschland dank der KiGGS-Studie des Robert-Koch-Instituts alters- und geschlechtsspezifische Referenzwerte, die der Auswertung dienlich sind. Der SF-10 Fragebogen wurde deshalb ausgewählt, da dieser ein eigens für Kinder entwickelter Fragebogen ist und die Aspekte des „Child Health Questionnaires“ gut widerspiegelt. Auch hierfür sind Referenzwerte vorhanden, welche jedoch repräsentativ für die amerikanische Bevölkerung sind. Unseres Wissens nach wurde bis dato keine Studie an am Zwerchfell operierten Patienten mit Hilfe des SF-10 Fragebogens durchgeführt. Dabei darf man nicht außer Acht lassen, dass der SF-10 Fragebogen für Kinder und Jugendliche konzipiert ist. Das bedeutet, dass in unserem Kollektiv notwendigen Referenzdaten für Kleinkinder und bereits volljährige Patienten nicht vorhanden sind. Nichtsdestotrotz konnten wir signifikante Ergebnisse finden, welche im innerstudischen Vergleich ähnlich den Ergebnisse des KINDL Fragebogens sind.

Bei der Erfassung von anthropometrischen Daten anhand geeigneter Messskalen entschieden wir uns für das Vorgehen von Saturnus et al [115]. Da es in Deutschland keine einheitliche Messskala für Frühgeborene und ältere Kinder gibt, gestaltete sich die Auswertung dieser Daten als schwierig. Letztlich entschieden wir uns, zwei unterschiedliche Skalen zu verwenden. Voigt für die Daten der frühgeborenen Kinder und Kromeyer-Hauschild für die älteren Kinder. Die Kombination ermöglichte die Berücksichtigung der Reife und den Entwicklungsstand bei Geburt hinsichtlich einer Frühgeburtlichkeit.

Betrachtet man die Literatur hierzu, so sieht man, dass auch andere Autoren unterschiedliche Messskalen benutzt haben und diese mit Hilfe der z-Werte verglichen haben. So haben Gien et al. zum Beispiel die Gewichtszunahme von Patienten mit Zwerchfellhernien auf diese Art untersucht [196]. Fallon et al. haben in ihrer Studie über das Wachstumsverhalten von Neugeborenen mit Gastrochisis im Zusammenhang mit Cholestase insgesamt drei unterschiedliche Messskalen zur Bestimmung der benötigten z-Werte je nach Alter des Kindes verwendet [115], [197].

4.6 Ausblick

Im Median war unser weibliches Kollektiv zum Zeitpunkt der Befragung 15 Jahre alt und das männliche Kollektiv 21 Jahre alt. Der jüngste Teilnehmer unserer Studie war zwei Jahre alt, der älteste 30 Jahre alt. Wie sich die Lebensqualität unserer Patienten mit zunehmendem Alter

entwickelt und ob weitere gesundheitliche Einschränkungen zu erwarten sind, ist etwas Interessantes, das in Zukunft erforscht werden könnte [115]. Interessant wäre auch die Frage, ob sich die Lebensqualität oder auch die Einstellung bezüglich der Operationsnarben durch die Pubertät verändert. Ein weiterer Aspekt, den man in Zukunft erforschen könnte, ist der innerstudische Vergleich der Ergebnisse der Erwachsenen dieser Studie mit den Ergebnissen der in Zukunft befragten Erwachsenen. Da der gastroösophageale Reflux als die Langzeitkomplikation eines Zwerchfelleingriffes gilt, ist die Inzidenz in unserem Kollektiv in der Zukunft wissenswert.

Es wäre für die Zukunft erstrebenswert, eine erneute Befragung unseres Kollektivs im Sinne einer erneuten retrospektiven Längsschnittanalyse durchzuführen. Hierbei könnte man dann auch sowohl die Eltern als auch die Patienten befragen, um so die Ergebnisse miteinander vergleichen zu können. Verlässliche Aussagen können allerdings nur durch großangelegte Studien mit großer Fallzahl getroffen werden. Daher empfiehlt es sich, in Multicenterstudien in Zusammenarbeit mit großen Perinatalzentren ein größeres Kollektiv zu untersuchen. Nur hierdurch und durch Metaanalysen können Fragen bezüglich der körperlichen Entwicklung, Lebensqualität, Langzeit-Outcome sowie viele weitere besser beziehungsweise genauer beantwortet werden.

Zur Messung der anthropometrischen Maße und für den klinischen Alltag sind die in Deutschland gängigen Messskalen ausreichend. Für Studien, die den Langzeitverlauf, wie zum Beispiel der Entwicklung des Körpergewichts über die Jahre, analysieren, ist jedoch eine einheitliche Messskala angebracht, die fehlt. Uns fiel dies bei der Erstellung des Studiendesigns auf. Erstrebenswert wäre daher die Entwicklung einer Messskala für die deutsche Population, mit welcher die gesamte Kindheit von Geburt bis hin zur Vollendung des 18. Lebensjahrs mit Hilfe von Perzentilen erfasst werden kann [115].

4.7 Schlussfolgerung

In der Literatur findet man in letzter Zeit vermehrt Studien, die die gesundheitsbezogene Lebensqualität und das Outcome von am Zwerchfelloperierten Patienten behandeln. So haben Koivusalo et al. 69 Patienten mit Zwerchfelldefekten untersucht und fanden heraus, dass bei 75% der Patienten sich die Lebensqualität von der Normalbevölkerung nicht unterscheidet [147]. Bei 25% der Patienten konnte eine schlechtere gesundheitsbezogene Lebensqualität ermittelt werden. Andere Autoren kamen zum Ergebnis, dass die gesundheitsbezogene Lebensqualität der Patienten sich gar nicht von der Normalbevölkerung unterscheidet [165], [166].

Die meisten Autoren sehen einen Zusammenhang der Ergebnisse mit dem technischen Fortschritt. So konnte zwar die Mortalität, Liegedauer und Komplikationsrate mit Hilfe neuer Operationstechniken, dem Fortschritt im Gebiet der Intensivmedizin sowie verbesserter postoperativer Versorgung über die Jahrzehnte wesentlich reduziert werden, jedoch wurden von den Autoren dennoch Langzeitkomplikationen wie z.B. gastroösophagealer Reflux, Gastritis oder häufige pulmonale Infekte beobachtet, welche sich teilweise erst im Verlauf manifestieren und daher noch nicht ausreichend untersucht sind. Peetsold et al. kamen in ihrer Studie zu einem ähnlichen Ergebnis und fassten in ihrem Review die Komorbiditäten von Zwerchfellhernien zusammen [179]. Es darf nicht außer Acht gelassen werden, dass bei aller Euphorie über die gesunkene Mortalitätsrate, die Morbidität nicht automatisch mit reduziert wird. Im Gegenteil, durch den medizinischen Fortschritt überleben viel mehr Patienten mit Komorbiditäten und auch lebenslangen körperlichen und auch neurologischen Einschränkungen.

Man findet in der Literatur nur begrenztes Datenmaterial bezüglich des Vergleiches von Komorbiditäten bzw. Langzeitkomplikationen von Zwerchfellhernien und Zwerchfellrelaxationen. Konsens besteht in den meisten Studien bezüglich des postoperativen Outcomes. Eine wesentliche Rolle für die postoperative Morbidität spielt nach Einschätzung vieler Autoren, wie beispielsweise Peetsold et al., die Assoziation zu anderen Fehlbildungen [115], [198]. Mit unserer Studie haben wir versucht, die Aspekte subjektiven gesundheitsbezogenen Lebensqualität zu erforschen.

Nach Auswertung und Diskussion unseres Datenmaterials gilt festzuhalten, dass die gesundheitsbezogene Lebensqualität unserer Patienten sowohl nach der Analyse des KINDL Fragebogens als auch des SF-10 Fragebogens für keine Dimension signifikant schlechter war als die altersentsprechende Normalbevölkerung. Im Gegenteil, für die Dimension „Familie“ des KINDL-Fragebogens sowie für die Dimension „Psyche“ des SF-10 Fragebogens konnten sogar signifikant bessere Werte als die altersentsprechenden Referenzwerte ermittelt werden. Wir konnten keinen Unterschied zwischen Jungen und Mädchen feststellen. Auch scheint die Art der Fehlbildung bzw. der Hernientyp keine wesentliche Rolle zu spielen. Wir konnten ebenfalls keinen Einfluss von assoziierten Fehlbildungen auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität nachweisen. Unsere eigenen Fragen lieferten keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen Zwerchfellhernien und Zwerchfellrelaxationen. Im gesamten Patientengut wurden kaum gastrointestinale Probleme gesehen. In den Telefonaten mit den Eltern haben wir den Eindruck gewonnen, dass die meisten Eltern mit der Entwicklung ihrer Kinder zufrieden sind und dies nach dem schwierigen Start ins Leben nicht erwartet hätten [115].

Auffällig ist, dass viele Patienten assoziierte Erkrankungen aufwiesen und man daher den Einfluss dieser Erkrankungen auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität genauer untersuchen sollte. Erfreulicherweise konnte unser Kollektiv in Teildimensionen bessere Werte als die Normalbevölkerung erzielen. Es stellt sich die Frage, ob sich dies im Laufe des Lebens ändern wird. Auch ist die genauere Untersuchung der familiären Strukturen und des Zusammenlebens im Vergleich zur Normalbevölkerung von großem Interesse.

Es lässt sich festhalten, dass bezüglich der Studienlage ein hoher Nachholbedarf besteht. Wünschenswert wäre, vor allem zum Zweck von einheitlichen Daten, eine an einem großen Kollektiv von mindestens 100 Patienten durchgeführte, zentrumsübergreifende Studie. Ebenso besteht hohes Interesse an einer zweizeitigen retrospektiven Studie, bei der beispielsweise unsere Patienten in 10 Jahren mit Beginn der Adoleszenz nochmals befragt werden [115].

5 Quellenverzeichnis

- [1] N. E. Wiseman and R. I. MacPherson, “*Acquired*” congenital diaphragmatic hernia., vol. 12, no. 5. 1977, pp. 657–665.
- [2] C. Waydhas and D. Nast-Kolb, “Thoraxtrauma. Teil II: Management von spezifischen verletzungen,” *Unfallchirurg*, vol. 109, no. 10, pp. 881–894, 2006.
- [3] K. L. Moore and T. V. N. Persaud, “The developing human,” *Clinically oriented embryology*. 2004.
- [4] S. Mayer, R. Metzger, and D. Kluth, “The embryology of the diaphragm,” *Semin. Pediatr. Surg.*, vol. 20, no. 3, pp. 161–169, 2011.
- [5] T. W. Sadler, *Medical Embryology*. 2010.
- [6] D. Kluth, R. Keijzer, M. Hertl, and D. Tibboel, “Embryology of congenital diaphragmatic hernia,” *Semin. Pediatr. Surg.*, vol. 5, no. 4, pp. 224–233, 1996.
- [7] K. L. Moore, A. F. Dalley, and A. M. R. Agur, *Clinically oriented anatomy*. Lippincott Williams & Wilkins, 2013.
- [8] A. M. Holder, M. Klaassens, D. Tibboel, A. de Klein, B. Lee, and D. A. Scott, “Genetic factors in congenital diaphragmatic hernia.,” *Am. J. Hum. Genet.*, vol. 80, no. 5, pp. 825–45, 2007.
- [9] M. R. McGivern *et al.*, “Epidemiology of congenital diaphragmatic hernia in Europe: a register-based study.,” *Arch. Dis. Child. Fetal Neonatal Ed.*, vol. 100, no. 2, 2015.
- [10] N. S. Adzick, M. R. Harrison, P. L. Glick, D. K. Nakayama, F. A. Manning, and A. A. deLorimier, “Diaphragmatic hernia in the fetus: Prenatal diagnosis and outcome in 94 cases,” *J. Pediatr. Surg.*, vol. 20, no. 4, pp. 357–361, 1985.
- [11] R. Keijzer and P. Puri, “Congenital diaphragmatic hernia,” *Semin. Pediatr. Surg.*, vol. 19, no. 3, pp. 180–185, 2010.
- [12] P. Puri and N. Nakazawa, “Congenital diaphragmatic hernia.,” *Pediatr. Surg. diagnosis Manag.*, vol. 1, p. Chap 31, 2009.
- [13] D. Henne-Bruns, M. Dürig, and B. Kremer, “Duale Reihe Chirurgie,” in *Chirurgie*, 2003, pp. 531–548.

- [14] L. a Arráez-Aybar, C. C. González-Gómez, and a J. Torres-García, “Morgagni-Larrey parasternal diaphragmatic hernia in the adult.,” *Rev. Esp. Enferm. Dig.*, vol. 101, no. 5, pp. 357–66, 2009.
- [15] M. Müller, “Chirurgie für Studium und Praxis,” *Unter Berücksichtigung des Gegenstandskataloges und der mündlichen Examina den ärztlichen Prüfungen 200607*, p. 532, 2004.
- [16] L. Riverius, *Opera medica universa*. De Tournes, 1728.
- [17] M. S. Irish, B. Holm, and P. L. Glick, “Congenital diaphragmatic hernia. A historical review,” in *Clinics in Perinatology*, 23(4), 1996, pp. 625–653.
- [18] T. H. Bonet, *Sepulchretum anatomicum sive anatomica practica*. Genf: Cramer & Perachon, 1700.
- [19] C. Holt, *Child that lived two months with congenital diaphragmatic hernia*. Phil Trans 22, 1701.
- [20] G. Morgagni, *De sedibus et causis morborum*, Vol. 2. 1761.
- [21] R. H. Bartlett, A. B. Gazzaniga, S. W. Fong, M. R. Jefferies, H. V Roohk, and N. Haiduc, “Extracorporeal membrane oxygenator support for cardiopulmonary failure. Experience in 28 cases.,” *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, vol. 73, no. 3, pp. 375–86, 1977.
- [22] R.-T.-H. (1781-1826). A. du texte Laennec, *De l’auscultation médiate, ou Traité du diagnostic des maladies des poumons et du coeur, fondé principalement sur ce nouveau moyen d’exploration. Tome 2 / . Par R.-T.-H. Laënnec,...* 1819.
- [23] A. Cooper, *The anatomy and surgical treatment of abdominal hernia*. Lea & Blanchard, 1844.
- [24] H. I. Bowditch, *A treatise on diaphragmatic hernia*, vol. 9. Jewett, Thomas, 1853.
- [25] P. Puri and T. Wester, “Historical aspects of congenital diaphragmatic hernia,” *Pediatric Surgery International*, vol. 12, no. 2–3. pp. 95–100, 1997.
- [26] V. A. Bochdalek, “Einige Betrachtungen über die Entstehung des angeborenen Zwerchfellbruches als Beitrag zur pathologischen Anatomie der Hernien,” *Vierteljahrsschrift für die praktische Heilkunde*, vol. 19, Prag, p. 89, 1848.
- [27] G. Naumann, “Diaphragmatic hernia,” *Hygiea*, vol. 5, pp. 524–528, 1888.

- [28] J. O'Dwyer, "Operation for relief of congenital diaphragmatic hernia," *Arch Pediatr*, 1889.
- [29] L. Heidenhain, "Geschichte eines Falles von chronischer Incarceration des Magens in einer angeborenen Zwerchfellhernie, welcher durch Laparotomie geheilt wurde, mit anschliessenden Bemerkungen über die Möglichkeit, das Kardiocarcinom der Speiseröhre zu reseccieren," *Dtsch. Zeitschrift für Mund Kiefer und Gesichts Chir.*, vol. 76, pp. 395-404s, 1905.
- [30] C. A. Hedblom, "Diaphragmatic hernia: A study of three hundred and seventy-eight cases in which operation was performed," *J. Am. Med. Assoc.*, vol. 85 (13), pp. 947–953, 1925.
- [31] C. S. Muratore and J. M. Wilson, "Congenital Diaphragmatic Hernia : Where Are We and Where Do We Go from Here ?," vol. 24, no. 6, pp. 418–428, 2000.
- [32] R. B. Bettman and J. H. Hess, "Incarcerated diaphragmatic hernia in an infant, with operation and recovery," *J. Am. Med. Assoc.*, vol. 92(24), pp. 2014–2016, 1929.
- [33] T. C. Moore, J. S. Battersby, M. W. Roggenkamp, and J. A. Campbell, "Congenital posterolateral diaphragmatic hernia in the newborn," *Surg. Gynecol. Obstet.*, vol. 104 (6), p. 675, 1957.
- [34] W. E. Ladd and R. E. Gross, "Congenital diaphragmatic hernia," *N. Engl. J. Med.*, vol. 223(23), pp. 917–925, 1940.
- [35] R. E. Gross, "Congenital hernia of the diaphragm.," *Am. J. Dis. Child.*, vol. 71(6), pp. 579–592, 1946.
- [36] R. E. Gross, *The surgery of infancy and childhood: its principles and techniques*. Philadelphia: W.B. Saunders, 1953.
- [37] C. Reyes, L. Chang, F. Waffarn, M. HAlleh Mir, J. Warden, and J. Sills, "Delayed repair of congenital diaphragmatic hernia with early high-frequency oscillatory ventilation during preoperative stabilization," *J. Pediatr. Surg.*, vol. 33, no. 7, pp. 1010–1016, 1998.
- [38] P. H. Cartlidge, N. P. Mann, and L. Kapila, "Preoperative stabilisation in congenital diaphragmatic hernia.," *Arch. Dis. Child.*, vol. 61, no. 12, pp. 1226–8, 1986.
- [39] S. Kotecha *et al.*, "Congenital diaphragmatic hernia," *European Respiratory Journal*, vol. 39, no. 4. pp. 820–829, 2012.

- [40] S. R. Hofmann *et al.*, “Stabilisation of cardiopulmonary function in newborns with congenital diaphragmatic hernia using lung function parameters and hemodynamic management,” *Klin. Padiatr.*, vol. 224, no. 4, 2012.
- [41] D. Tibboel, A. P. Bos, J. W. Pattenier, F. W. Hazebroek, G. C. Madern, and J. C. Molenaar, “Pre-operative stabilisation with delayed repair in congenital diaphragmatic hernia,” *Z Kinderchir.*, vol. 44, no. 3, pp. 139–143, 1989.
- [42] P. S. Puligandla *et al.*, “Management of congenital diaphragmatic hernia: A systematic review from the APSA outcomes and evidence based practice committee,” *Journal of Pediatric Surgery*, vol. 50, no. 11, pp. 1958–1970, 2015.
- [43] E. J. Donovan, “Congenital Diaphragmatic,” *Ann. Surg.*, vol. 122(4), pp. 569–581, 1945.
- [44] C. E. Koop and J. Johnson, “Transthoracic repair of diaphragmatic hernia in infants,” *Ann. Surg.*, vol. 136(6), pp. 1007–1011, 1952.
- [45] W. J. Clark RH, Hardin WD Jr, Hirschl RB, Jaksic T, Lally KP, Langham MR Jr, “Current Surgical Management A Report From the Congenital,” *J. Pediatr. Surg.*, vol. 33, no. 7, pp. 1004–1009, 1998.
- [46] K. W. Ashcraft, *Pediatric surgery*. Saunders Company, 2000.
- [47] G. W. Holcomb, “A new technique for repair of congenital diaphragmatic hernia with absence of the left hemidiaphragm,” *Surgery*, vol. 51.4, pp. 534–540, 1962.
- [48] J. Weinberg, “Diaphragmatic hernia in infants: Surgical treatment with use of renal fascia,” *Surgery*, vol. 3 (1), pp. 78–86, 1938.
- [49] W. E. Neville and G. H. A. Clowes, “Congenital absence of hemidiaphragm and use of a lobe of liver in its surgical correction,” *AMA Arch. Surg.*, vol. 69(3), pp. 282–290, 1954.
- [50] S. Simpson and D. Gossage, “Use of Abdominal Wall Muscle Flap in Repair of Large Congenital Diaphragmatic Hernia,” vol. 8, no. 1, pp. 42–44, 1969.
- [51] J. G. Rosenkrantz and E. K. Cotton, “Replacement of left hemidiaphragm by a pedicled abdominal muscular flap,” *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, vol. 48, p. 912, 1964.
- [52] E. D. Geever and K. A. Merendino, “The repair of diaphragmatic defects with cutis grafts; an experimental study,” *Surg. Gynecol. Obstet.*, vol. 95(3), p. 308, 1952.
- [53] J. I. Gallo, E. Artiñano, F. Val, and C. G. Duran, “Glutaraldehyde-preserved

- heterologous pericardium for the repair of diaphragmatic defects: experimental study.," *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, vol. 83, no. 6, pp. 905–8, 1982.
- [54] A. Valente and R. J. Brereton, "Unilateral agenesis of the diaphragm," *J. Pediatr. Surg.*, vol. 22, no. 9, pp. 848–850, 1987.
- [55] B. M. Newman *et al.*, "Prosthetic materials and muscle flaps in the repair of extensive diaphragmatic defects: An experimental study," *J. Pediatr. Surg.*, vol. 20, no. 4, pp. 362–367, 1985.
- [56] F. Geisler, A. Gotlieb, and D. Fried, "Agenesis of the right diaphragm repaired with marlex," *J. Pediatr. Surg.*, vol. 12, no. 4, pp. 587–588, 1977.
- [57] B. M. R. Eichelberger, G. Robert, D. J. Hoelzer, B. S. David, and L. Schnauffer, "Agenesis of the Left Diaphragm : Surgical Repair and Physiologic Consequences," vol. 15, no. 4, pp. 395–397, 1980.
- [58] H. B. Benjamin, "Ageniss of the left hemidiaphragm," *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, vol. 46, pp. 265–270, 1963.
- [59] R. P. Campanale and R. H. Rowland, "Hypoplasia of the lung associated with congenital diaphragmatic hernia.," *Ann. Surg.*, vol. 142, no. 2, pp. 176–89, 1955.
- [60] W. Areechon and L. Reid, "Hypoplasia of Lung with Congenital Diaphragmatic Hernia," *Br. Med. J.*, vol. 1, no. 5325, pp. 230–233, 1963.
- [61] J. Boix-Ochoa, G. Peguero, G. Seijo, A. Natal, and J. Canals, "Acid-base balance and blood gases in prognosis and therapy of congenital diaphragmatic hernia," *J. Pediatr. Surg.*, vol. 9, no. 1, pp. 49–57, 1974.
- [62] A. A. DeLorimier, D. F. Tierney, and H. R. Parker, "Hypoplastic lungs in fetal lambs with surgically produced congenital diaphragmatic hernia," *Surgery*, vol. 62.1, pp. 12–17, 1967.
- [63] P. L. Glick *et al.*, "Pathophysiology of congenital diaphragmatic hernia II: The fetal lamb CDH model is surfactant deficient," *J. Pediatr. Surg.*, vol. 27, no. 3, pp. 382–388, 1992.
- [64] G. Makdisi and I. W. Wang, "Extra Corporeal Membrane Oxygenation (ECMO) review of a lifesaving technology," *Journal of Thoracic Disease*, vol. 7, no. 7. pp. E166–E176, 2015.
- [65] J. F. Heaton, C. R. Redmond, E. D. Graves, K. W. Falterman, and R. M. Arensman,

- “Congenital diaphragmatic hernia: Improving survival with extracorporeal membrane oxygenation,” *Pediatr. Surg. Int.*, vol. 3 (1), no. 3, pp. 6–10, 1988.
- [66] J. Kattan *et al.*, “Improvement of survival in infants with congenital diaphragmatic hernia in recent years: Effect of ECMO availability and associated factors,” *Pediatr. Surg. Int.*, vol. 26, no. 7, pp. 671–676, 2010.
- [67] D. Duess, Z.-R.-. R. Zani-Ruttenstock, G. Garriboli, P. Puri, P. Pierro, and H. Hoellwarth, “Pediatric Surgery International Outcome of right-sided diaphragmatic hernia repair: a multicentre study,” *Pediatr Surg Int*, 2015.
- [68] C. P. Torfs, C. J. Curry, T. F. Bateson, and L. H. Honoré, “A population-based study of congenital diaphragmatic hernia.,” *Teratology*, vol. 46, no. 6, pp. 555–65, 1992.
- [69] W. Yang, S. L. Carmichael, J. A. Harris, and G. M. Shaw, “Epidemiologic characteristics of congenital diaphragmatic hernia among 2.5 million California births, 1989-1997,” *Birth Defects Res. Part A - Clin. Mol. Teratol.*, vol. 76, no. 3, pp. 170–174, 2006.
- [70] J. A. Tovar, “Congenital diaphragmatic hernia.,” *Orphanet J. Rare Dis.*, vol. 7, p. 1, 2012.
- [71] D. Gallot *et al.*, “Prenatal detection and outcome of congenital diaphragmatic hernia: A French registry-based study,” *Ultrasound Obstet. Gynecol.*, vol. 29, no. 3, pp. 276–283, 2007.
- [72] R. Norio, H. Kaariainen, and J. Rapola, “Familial congenital diaphragmatic defects: Aspects of etiology, prenatal diagnosis, and treatment,” *Am. J. Med. Genet.*, no. 2, pp. 471–483, 1984.
- [73] J. Wynn, L. Yu, and W. K. Chung, “Genetic causes of congenital diaphragmatic hernia,” *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*, vol. 19, no. 6. 2014.
- [74] B. R. Pober *et al.*, “Infants with Bochdalek diaphragmatic hernia: Sibling precurrence and monozygotic twin discordance in a hospital-based malformation surveillance program,” *Am. J. Med. Genet.*, vol. 138 A, no. 2, pp. 81–88, 2005.
- [75] A. Czeizel and M. Kovács, “A family study of congenital diaphragmatic defects.,” *Am. J. Med. Genet.*, vol. 21, no. 1, pp. 105–17, 1985.
- [76] T. J. David and C. A. Illingworth, “Diaphragmatic hernia in the south-west of England.,” *J. Med. Genet.*, vol. 13, no. 4, pp. 253–262, 1976.

- [77] A. Gaxiola, J. Varon, and G. Valladolid, "Congenital diaphragmatic hernia: An overview of the etiology and current management," *Acta Paediatr. Int. J. Paediatr.*, vol. 98, no. 4, pp. 621–627, 2009.
- [78] J. Colvin *et al.*, "Outcomes of congenital diaphragmatic hernia: a population-based study in Western Australia," *Pediatrics*, vol. 116, no. 3, pp. e356–e363, 2005.
- [79] S. Kantarci *et al.*, "Findings from aCGH in patients with congenital diaphragmatic hernia (CDH): A possible locus for Fryns syndrome," *Am. J. Med. Genet.*, vol. 140 A, no. 1, pp. 17–23, 2006.
- [80] A. M. Slavotinek, "Fryns syndrome: A review of the phenotypes and diagnostic guidelines," *Am. J. Med. Genet. Part A*, vol. 124A, no. 4, pp. 427–433, 2004.
- [81] A. Slavotinek *et al.*, "Fryns syndrome phenotype caused by chromosome microdeletions at 15q26.2 and 8p23.1," *J Med Genet*, vol. 42, no. 9, pp. 730–736, 2005.
- [82] D. Tibboel and A. V Gaag, "Etiologic and genetic factors in congenital diaphragmatic hernia," *Clin Perinatol*, vol. 23, no. 4, pp. 689–699, 1996.
- [83] I. W. Lurie, "Where to look for the genes related to diaphragmatic hernia?," *Genetic Counseling*, vol. 14, no. 1, pp. 75–93, 2003.
- [84] G. M. Enns, V. A. Cox, R. B. Goldstein, D. L. Gibbs, M. R. Harrison, and M. Golabi, "Congenital diaphragmatic defects and associated syndromes, malformations, and chromosome anomalies: A retrospective study of 60 patients and literature review," *Am. J. Med. Genet.*, vol. 79, no. 3, pp. 215–225, 1998.
- [85] C. D. Downard, "Congenital diaphragmatic hernia: an ongoing clinical challenge.," *Curr. Opin. Pediatr.*, vol. 20, no. 3, pp. 300–4, 2008.
- [86] A. P. Metkus, R. A. Filly, M. D. Stringer, M. R. Harrison, and N. S. Adzick, "Sonographic predictors of survival in fetal diaphragmatic hernia," *J. Pediatr. Surg.*, vol. 31, no. 1, pp. 148–152, 1996.
- [87] R. Rottier and D. Tibboel, "Fetal lung and diaphragm development in congenital diaphragmatic hernia," *Semin. Perinatol.*, vol. 29, no. 2, pp. 86–93, 2005.
- [88] L. Sbragia *et al.*, "Congenital diaphragmatic hernia without herniation of the liver: Does the lung-to-head ratio predict survival?," *J. Ultrasound Med.*, vol. 19, no. 12, pp. 845–848, 2000.

- [89] M. R. Harrison *et al.*, “Correction of congenital diaphragmatic hernia in utero IX: Fetuses with poor prognosis (liver herniation and low lung-to-head ratio) can be saved fetoscopic temporary tracheal occlusion,” *J. Pediatr. Surg.*, vol. 33, no. 7, pp. 1017–1023, 1998.
- [90] S. K. King *et al.*, “Congenital diaphragmatic hernia: Observed/expected lung-to-head ratio as a predictor of long-term morbidity,” in *Journal of Pediatric Surgery*, 2016, vol. 51, no. 5.
- [91] A. K. Kilian, T. Schaible, V. Hofmann, J. Brade, K. W. Neff, and K. A. Büsing, “Congenital diaphragmatic hernia: Predictive value of MRI relative lung-to-head ratio compared with MRI fetal lung volume and sonographic lung-to-head ratio,” *Am. J. Roentgenol.*, vol. 192, no. 1, pp. 153–158, 2009.
- [92] T. Victoria, E. Danzer, and N. Scott Adzick, “Use of ultrasound and MRI for evaluation of lung volumes in fetuses with isolated left congenital diaphragmatic hernia,” *Semin. Pediatr. Surg.*, vol. 22, no. 1, pp. 30–36, 2013.
- [93] K. Terui *et al.*, “Prediction of postnatal outcomes in congenital diaphragmatic hernia using MRI signal intensity of the fetal lung,” *J. Perinatol.*, vol. 31, no. 4, pp. 269–73, 2011.
- [94] A. Benachi, A.-G. Cordier, M. Cannie, and J. Jani, “Advances in prenatal diagnosis of congenital diaphragmatic hernia,” *Semin. Fetal Neonatal Med.*, vol. 19, no. 6, 2014.
- [95] P. D. Robinson *et al.*, “Congenital diaphragmatic hernia,” *Paediatr. Respir. Rev.*, 2007.
- [96] S. Wyler and B. M. U. Neff, “Laparoskopischer Verschluss einer Bochdalek-Hernie beim Erwachsenen,” pp. 458–461, 2000.
- [97] T. P. Huettl, G. Meyer, and F. W. Schildberg, “Die laparoskopische Versorgung von Morgagni-Larrey-Hernien,” *Der Chir.*, vol. 70, no. 9, pp. 1025–1030, 1999.
- [98] K. Tsao and K. P. Lally, “Innovations in the Surgical Management of Congenital Diaphragmatic Hernia,” *Clinics in Perinatology*, vol. 39, no. 2, pp. 363–374, 2012.
- [99] F. Morini and P. Bagolan, “Surgical techniques in congenital diaphragmatic hernia,” *Eur. J. Pediatr. Surg.*, vol. 22, no. 5, pp. 355–363, 2012.
- [100] R. L. G. Willital, *Chirurgie im Kindesalter*, vol. 530, 2000.
- [101] J. Haroon and R. S. Chamberlain, “An evidence-based review of the current treatment

- of congenital diaphragmatic hernia.,” *Clin. Pediatr. (Phila.)*, vol. 52, no. 2, pp. 115–24, 2013.
- [102] R. L. P. Romao, A. Nasr, P. P. L. Chiu, and J. C. Langer, “What is the best prosthetic material for patch repair of congenital diaphragmatic hernia? Comparison and meta-analysis of porcine small intestinal submucosa and polytetrafluoroethylene,” *J. Pediatr. Surg.*, vol. 47, no. 8, pp. 1496–1500, 2012.
- [103] P. B. Brant-Zawadzki, S. J. Fenton, P. F. Nichol, M. E. Matlak, and E. R. Scaife, “The split abdominal wall muscle flap repair for large congenital diaphragmatic hernias on extracorporeal membrane oxygenation,” *J. Pediatr. Surg.*, vol. 42, no. 6, pp. 1047–1051, 2007.
- [104] J. Tsai, J. Sulkowski, N. S. Adzick, H. L. Hedrick, and A. W. Flake, “Patch repair for congenital diaphragmatic hernia: Is it really a problem?,” *Journal of Pediatric Surgery*, vol. 47, no. 4, pp. 637–641, 2012.
- [105] M. Schmitt, E. Pierre, J. Prevot, E. Lotte, and P. Droulle, “[Congenital diaphragmatic hernia. Antenatal diagnosis. thoracic drainage. High frequency ventilation],” *Chir Pediatr*, vol. 26, no. 1, pp. 8–12, 1985.
- [106] K.-L. Waag *et al.*, “Congenital diaphragmatic hernia: a modern day approach.,” *Semin. Pediatr. Surg.*, vol. 17, no. 4, pp. 244–54, 2008.
- [107] A. Badillo and C. Gingalewski, “Congenital diaphragmatic hernia: Treatment and outcomes,” *Seminars in Perinatology*, vol. 38, no. 2, pp. 92–96, 2014.
- [108] M. Mielniczuk, K. Kusza, P. Brzeziński, M. Jakubczyk, K. Mielniczuk, and M. Czerwionka-Szaflarska, “Current management of congenital diaphragmatic hernia.,” *Anaesthesiol. Intensive Ther.*, vol. 44, no. 4, pp. 232–7, 2008.
- [109] G. S. Lipshutz *et al.*, “Prospective analysis of lung-to-head ratio predicts survival for patients with prenatally diagnosed congenital diaphragmatic hernia,” *J. Pediatr. Surg.*, vol. 32, no. 11, pp. 1634–1636, 1997.
- [110] G. Kelmer, J. Kramer, and D. a Wilson, “Diaphragmatic Hernia: Treatment, Complications, and Prognosis,” *Compend. Equine Contin. Educ. Vet.*, no. February, pp. 23–25, 2008.
- [111] S. S. Groth and R. S. Andrade, “Diaphragm Plication for Eventration or Paralysis: A Review of the Literature,” *Ann. Thorac. Surg.*, vol. 89, no. 6, 2010.

- [112] S. Z. Soffer, “Eventration of the diaphragm,” in *Fundamentals of Pediatric Surgery*, 2011, pp. 531–534.
- [113] T. S. De Vries Reilingh, B. L. Koens, and A. Vos, “Surgical treatment of diaphragmatic eventration caused by phrenic nerve injury in the newborn,” *J. Pediatr. Surg.*, vol. 33, no. 4, pp. 602–605, 1998.
- [114] F. Sheikh *et al.*, “Assessment of quality of life outcomes using the pediatric quality of life inventory survey in prenatally diagnosed congenital diaphragmatic hernia patients,” *J. Pediatr. Surg.*, vol. 51, pp. 545–8, 2016.
- [115] L. Saternus, “Langzeitergebnisse und Lebensqualität von Patienten nach der Behandlung von Dünndarmatresien in der Neonatalperiode,” Universität des Saarlandes, 2016.
- [116] Saris-Baglana, “Quick Start Guide for the SF-10™ Health Survey for Children,” pp. 2007–2010, 2009.
- [117] U. Ravens-Sieberer, U. Ellert, and M. Erhart, “Gesundheitsbezogene Lebensqualität von Kindern und Jugendlichen in Deutschland: Eine Normstichprobe für Deutschland aus dem Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (KIGGS),” *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforsch. - Gesundheitsschutz*, vol. 50, no. 5–6, pp. 810–818, 2007.
- [118] U. Ravens-Sieberer and M. Bullinger, “Assessing health-related quality of life in chronically ill children with the German KINDL: First psychometric and content analytical results,” *Qual. Life Res.*, vol. 7, no. 5, pp. 399–407, 1998.
- [119] P. Pick, J. Brüggemann, C. Grote, E. Grünhagen, and T. Lampert, *Gesundheitsberichterstattung des Bundes*, vol. 21. 2004.
- [120] U. Ravens-Sieberer, S. Bettge, and M. Erhart, “Lebensqualität von Kindern und Jugendlichen - Ergebnisse aus der Pilotphase des Kinder- und Jugendgesundheitsurveys,” *Gesundheitsblatt - Gesundheitsforsch. - Gesundheitsschutz*, vol. 46, no. 4, pp. 340–345, 2003.
- [121] U. R.-S. & M. Bullinger, “KINDL.org,” 2017. [Online]. Available: www.kindl.org.
- [122] U. Ravens-Sieberer, U. Ellert, and M. Erhart, “Health-Related Quality of Life of Children and Adolescents in Germany. Norm Data from the German Health Interview and Examination Survey (KiGGS),” *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforsch. - Gesundheitsschutz*, vol. 50, no. 5, pp. 810–818, 2007.

- [123] M. Voigt *et al.*, “Analyse des neugeborenenkollektivs der Bundesrepublik Deutschland: 12. Mitteilung: Vorstellung engmaschiger perzentilwerte (-kurven) für die Körpermaße neugeborener,” *Geburtshilfe Frauenheilkd.*, vol. 66, no. 10, pp. 956–970, 2006.
- [124] M. Voigt, K. Jährig, C. Fusch, D. Olbertz, K. Schneider, and H. Krentz, “Analyse des Neugeborenenkollektivs der Bundesrepublik Deutschland,” *Geburtsh Frauenheilk.*, vol. 67, no. 3, pp. 256–260, 2007.
- [125] K. Kromeyer-Hauschild *et al.*, “Perzentile für den body-mass-index für das Kindes- und jugendalter unter heranziehung verschiedener deutscher stichproben,” *Monatsschr. Kinderheilkd.*, vol. 149, no. 8, pp. 807–818, 2001.
- [126] K. Kromeyer-Hauschild, N. Gläßer, and K. Zellner, “Perzentile für den taillenumfang von Jenaer kindern im alter von 6 bis 18 jahren,” *Aktuel. Ernährungsmed.*, vol. 33, no. 3, pp. 116–122, 2008.
- [127] H. Krentz, “Die Analyse gewichtsbezogener Indizes zur Beurteilung des somatischen Entwicklungsstandes Neugeborener und der Einfluss des mütterlichen Body-Mass-Index und des Rauchverhaltens der Mütter während der Schwangerschaft,” Medizinischen Fakultät der Charité- Universitätsmedizin, Berlin, 2013.
- [128] H. Neuhauser, A. Schienkiewitz, A. S. Rosario, R. Dortschy, and B.-M. Kurth, “Referenzperzentile für anthropometrische Maßzahlen und Blutdruck aus der Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland (KiGGS).” Robert Koch-Institut, 2013.
- [129] N. Butler, “CONGENITAL DIAPHRAGMATIC HERNIA AS A CAUSE OF PERINATAL MORTALITY,” no. 1957, pp. 659–663, 1962.
- [130] E. Robert, B. Källén, and J. Harris, “The epidemiology of diaphragmatic hernia,” *Eur. J. Epidemiol.*, vol. 13, no. 6, pp. 665–673, 1997.
- [131] P. Yang *et al.*, “Comparative epidemiology of selected midline congenital abnormalities,” *Genet. Epidemiol.*, vol. 11, no. 2, pp. 141–154, 1994.
- [132] M. Reynolds, S. R. Luck, and R. Lappen, “The ‘critical’ neonate with diaphragmatic hernia: A 21-year perspective,” *J. Pediatr. Surg.*, vol. 19, no. 4, pp. 364–369, 1984.
- [133] M. G. Connell, H. J. Corbett, A. Purvis, P. D. Losty, and E. C. Jesudason, “Sex and congenital diaphragmatic hernia,” *Pediatr. Surg. Int.*, vol. 22, no. 1, pp. 95–98, 2006.

- [134] D. P. Lund, J. Mitchell, V. Kharasch, S. Quigley, M. Kuehn, and J. M. Wilson, "Congenital diaphragmatic hernia: The hidden morbidity," *J. Pediatr. Surg.*, 1994.
- [135] C. G. Howell, R. M. Hatley, R. F. Boedy, D. M. Rogers, W. P. Kanto, and R. A. Parrish, "Recent experience with diaphragmatic hernia and ECMO.," *Ann. Surg.*, 1990.
- [136] M. R. Harrison, N. S. Adzick, J. M. Estes, and L. J. Howell, "A prospective study of the outcome for fetuses with diaphragmatic hernia," *Jama*, vol. 271, no. 5, pp. 382–384, 1994.
- [137] M. T. Harting and K. P. Lally, "The Congenital Diaphragmatic Hernia Study Group registry update," *Semin. Fetal Neonatal Med.*, vol. 19, no. 6, pp. 370–375, 2014.
- [138] B. S. Bryner *et al.*, "Congenital diaphragmatic hernia requiring extracorporeal membrane oxygenation: does timing of repair matter?," *J. Pediatr. Surg.*, vol. 44, no. 6, pp. 1165–1172, 2009.
- [139] B. D. K. Nakayama *et al.*, "Prenatal Diagnosis and Natural History of the Fetus With a Congenital Diaphragmatic Hernia: Initial Clinical Experience," pp. 118–124, 2002.
- [140] P. J. Javid, T. Jaksic, E. D. Skarsgard, and S. Lee, "Survival Rate in Congenital Diaphragmatic Hernia: The Experience of the Canadian Neonatal Network," *J. Pediatr. Surg.*, vol. 39, no. 5, pp. 657–660, 2004.
- [141] R. Seetharamaiah, J. G. Younger, R. H. Bartlett, and R. B. Hirschl, "Factors associated with survival in infants with congenital diaphragmatic hernia requiring extracorporeal membrane oxygenation: a report from the Congenital Diaphragmatic Hernia Study Group," *J. Pediatr. Surg.*, 2009.
- [142] L. S. Inselman and R. B. Mellins, "Growth and development of the lung," *J. Pediatr.*, vol. 98, no. 1, pp. 1–15, 1981.
- [143] D. L. Levin, "Morphologic analysis of the pulmonary vascular bed in congenital left-sided diaphragmatic hernia," *J. Pediatr.*, vol. 92, no. 5, pp. 805–809, 1978.
- [144] M. R. Harrison, M. A. Bressack, A. M. Churg, and A. A. de Lorimier, "Correction of congenital diaphragmatic hernia in utero. II. Simulated correction permits fetal lung growth with survival at birth," *Surgery*, vol. 88, no. 2, pp. 260–268, 1980.
- [145] L. E. Hollinger, P. A. Lally, K. Tsao, C. J. Wray, and K. P. Lally, "A risk-stratified analysis of delayed congenital diaphragmatic hernia repair: Does timing of operation matter?," *Surg. (United States)*, vol. 156, no. 2, pp. 475–482, 2014.

- [146] H. Struben, A. Kang, J. Mayr, D. Huang, G. Manegold, and S. Tercanli, "Pränatale Diagnostik bei kongenitaler Zwerchfellrelaxation," *Ultraschall der Medizin-European J. Ultrasound*, vol. 31, no. S 01, p. P9_02, 2010.
- [147] A. Koivusalo, M. Pakarinen, K. Vanamo, H. Lindahl, and R. J. Rintala, "Health-related quality of life in adults after repair of congenital diaphragmatic defects - A questionnaire study," *J. Pediatr. Surg.*, vol. 40, no. 9, pp. 1376–1381, 2005.
- [148] M. McHoney, "Congenital diaphragmatic hernia, management in the newborn," *Pediatr. Surg. Int.*, vol. 31, no. 11, pp. 1005–1013, 2015.
- [149] P. N. Symbas, C. R. Hatcher, and W. Waldo, "Diaphragmatic Eventration in Infancy and Childhood," *Ann. Thorac. Surg.*, vol. 24, no. 2, pp. 113–119, 1977.
- [150] and W. S. D. Eli R. Wayne, John B. Campbell, John D. Burrington, "Eventration of the diaphragm," *Thorax*, vol. 14, no. 5, pp. 311–319, 1974.
- [151] D. O. Fauza and J. M. Wilson, "Congenital diaphragmatic hernia and associated anomalies: their incidence, identification, and impact on prognosis," *J. Pediatr. Surg.*, vol. 29, no. 8, pp. 1113–1117, 1994.
- [152] C. S. Muratore, S. Utter, T. Jaksic, D. P. Lund, and J. M. Wilson, "Nutritional morbidity in survivors of congenital diaphragmatic hernia," *J. Pediatr. Surg.*, vol. 36, no. 8, pp. 1171–1176, 2001.
- [153] WHO, "Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status," *Bull. World Health Organ.*, vol. 64, no. 6, pp. 929–941, 1986.
- [154] S. B. Shew, T. H. Keshen, F. Jahoor, and T. Jaksic, "The determinants of protein catabolism in neonates on extracorporeal membrane oxygenation," *J. Pediatr. Surg.*, vol. 34, no. 7, pp. 1086–1090, 1999.
- [155] S. B. Shew and T. Jaksic, "The metabolic needs of critically ill children and neonates," in *Seminars in pediatric surgery*, 1999, vol. 8, no. 3, pp. 131–139.
- [156] K. K. Nobuhara, D. P. Lund, J. Mitchell, V. Kharasch, and J. M. Wilson, "Long-term outlook for survivors of congenital diaphragmatic hernia," *Clin. Perinatol.*, vol. 23, no. 4, pp. 873–887, 1996.
- [157] C. S. Muratore *et al.*, "Pulmonary morbidity in 100 survivors of congenital diaphragmatic hernia monitored in a multidisciplinary clinic," *J. Pediatr. Surg.*, vol. 36, no. 1, pp. 133–140, 2001.

- [158] J. Wynn *et al.*, “Outcomes of congenital diaphragmatic hernia in the modern era of management,” *J. Pediatr.*, vol. 163, no. 1, pp. 114-119.e1, 2013.
- [159] WHO, “A growth chart for international use in maternal and child care: Guidelines for primary health care personnel.” p. 36, 1978.
- [160] M. Angelo Pietrobelli, MD, Myles S. Faith, PhD, David B. Allison, PhD, Dympna Gallagher, EdD, Guiseppa Chiumello, MD, and Steven B. Heymsfield, “Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescents: A validation study,” *J Pediatr*, vol. 132, pp. 204–10, 1998.
- [161] V. De Larminat, P. Montravers, B. Dureuil, and J. M. Desmots, “Alteration in swallowing reflex after extubation in intensive care unit patients,” *Crit. Care Med.*, vol. 23, no. 3, pp. 486–490, 1995.
- [162] V. C. M. Koot, J. H. Bergmeijer, A. P. Bos, and J. C. Molenaar, “Incidence and management of gastroesophageal reflux after repair of congenital diaphragmatic hernia,” *J. Pediatr. Surg.*, vol. 28, no. 1, pp. 48–52, 1993.
- [163] Ware, Jr., “Health Survey Update,” *Spine (Phila. Pa. 1976)*., vol. 25, no. 24, pp. 3130–3139, 2000.
- [164] A. M. Aalto, A. R. Aro, and J. Teperi, “Rand—36 as a measure of health-related quality of life. Reliability and values in Finnish population. STAKES research publication 101,” 1999.
- [165] P. Bagolan and F. Morini, “Long-term follow up of infants with congenital diaphragmatic hernia,” *Semin. Pediatr. Surg.*, vol. 16, no. 2, pp. 134–144, 2007.
- [166] M. J. Poley, E. A. Stolk, D. Tibboel, J. C. Molenaar, and J. J. V. Busschbach, “Short term and long term health related quality of life after congenital anorectal malformations and congenital diaphragmatic hernia,” *Arch. Dis. Child.*, vol. 89, no. 9, pp. 836–841, 2004.
- [167] N. Bouman, H. Koot, D. Tibboel, and F. W. Hazebroek, “Children with Congenital Diaphragmatic Hernia are at Risk for Lower Levels of Cognitive Functioning and Increased Emotional and Behavioral Problems,” *Eur. J. Pediatr. Surg.*, vol. 10, no. 01, pp. 3–7, 2000.
- [168] L. Chang, D. Schwartz, K. A. Dodge, and C. McBride-Chang, “Harsh Parenting in Relation to Child Emotion Regulation and Aggression,” *J. Fam. Psychol.*, vol. 17, no.

- 4, pp. 598–606, Dec. 2003.
- [169] W. Lauder, C. Burton, C. M. Roxburgh, M. Themessl-Huber, M. O’Neill, and A. Abubakari, “Psychosocial health and health-related quality of life in school pupils 11–18 years,” *J. Clin. Nurs.*, vol. 19, no. 13–14, pp. 1821–1829, 2010.
- [170] C. L. Brosig, K. A. Mussatto, E. M. Kuhn, and J. S. Tweddell, “Psychosocial outcomes for preschool children and families after surgery for complex congenital heart disease,” *Pediatr. Cardiol.*, vol. 28, no. 4, pp. 255–262, 2007.
- [171] D. Drotar, A. Baskiewicz, N. Irvin, J. Kennell, and M. Klaus, “The adaptation of parents to the birth of an infant with a congenital malformation: a hypothetical model,” *Pediatrics*, vol. 56, no. 5, pp. 710–717, 1975.
- [172] K. Uzark, K. Jones, J. Slusher, C. A. Limbers, T. M. Burwinkle, and J. W. Varni, “Quality of Life in Children With Heart Disease as Perceived by Children and Parents,” *Pediatrics*, vol. 121, no. 5, pp. e1060–e1067, 2008.
- [173] M. Jesús del Cerro *et al.*, “Consenso sobre la clasificación de la enfermedad vascular pulmonar hipertensiva en niños: Reporte del task force pediátrico del Pulmonary Vascular Research Institute (PVRI) Panamá 2011,” *Rev. Colomb. Cardiol.*, vol. 19, no. 6, pp. 339–352, 2012.
- [174] L. Zhang *et al.*, “Body mass index and health related quality of life in elementary school children: A pilot study,” *Health Qual. Life Outcomes*, vol. 6, pp. 1–6, 2008.
- [175] D. Morinville, C. Frép, P. M. E. Lowe, B. D. Elinoff, and D. C. Whitcomb, “Hereditary Pancreatitis Amlodipine Trial,” vol. 35, no. 4, pp. 308–312, 2007.
- [176] U. Ravens-Sieberer and M. Bullinger, “KINDL R – Fragebogen zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität bei Kindern und Jugendlichen - Revidierte Form. Manual.,” 2000.
- [177] C. J. Stolar, “What do survivors of congenital diaphragmatic hernia look like when they grow up?,” in *Seminars in pediatric surgery*, 1996, vol. 5, no. 4, pp. 275–279.
- [178] K. Yokota *et al.*, “Surgical complications, especially gastroesophageal reflux disease, intestinal adhesion obstruction, and diaphragmatic hernia recurrence, are major sequelae in survivors of congenital diaphragmatic hernia,” *Pediatr. Surg. Int.*, vol. 30, no. 9, 2014.
- [179] M. G. Peetsold, H. A. Heij, C. M. F. Kneepkens, A. F. Nagelkerke, J. Huisman, and R.

- J. B. J. Gemke, “The long-term follow-up of patients with a congenital diaphragmatic hernia: a broad spectrum of morbidity,” *Pediatr. Surg. Int.*, vol. 25, no. 1, pp. 1–17, 2009.
- [180] M. J. Steven, A. H. B. Fyfe, P. A. M. Raine, and I. Watt, “Esophageal adenocarcinoma: a long-term complication of congenital diaphragmatic hernia?,” *J. Pediatr. Surg.*, vol. 42, no. 7, pp. 3–5, 2007.
- [181] E. Done *et al.*, “Prediction of neonatal respiratory function and pulmonary hypertension in fetuses with isolated congenital diaphragmatic hernia in the fetal endoscopic tracheal occlusion era: A single-center study,” *Fetal Diagn. Ther.*, vol. 37, no. 1, 2015.
- [182] A. R. Falconer, R. A. Brown, P. Helms, I. Gordon, and J. A. Baron, “Pulmonary sequelae in survivors of congenital diaphragmatic hernia,” *Thorax*, vol. 45, no. 2, pp. 126–129, 1990.
- [183] S. Kamata *et al.*, “Long-term follow-up of patients with high-risk congenital diaphragmatic hernia,” *J. Pediatr. Surg.*, vol. 40, no. 12, pp. 1833–1838, 2005.
- [184] Robert-Koch-Institut, “Allgemeines zu Gesundheitsbezogener Lebensqualität,” 2011. [Online]. Available: https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GesundAZ/Content/G/Gesbez_Lebensqualitaet/Inhalt/Lebensqualitaet.html. [Accessed: 02-Aug-2018].
- [185] S. K. Parsons, S. E. Barlow, S. L. Levy, S. E. Supran, and S. H. Kaplan, “Health-related quality of life in pediatric bone marrow transplant survivors: according to whom?,” *Int. J. cancer. Supplement = J. Int. du cancer. Supplement*, vol. 12, pp. 46–51, 1999.
- [186] S. T. Ennett, B. M. DeVellis, J. A. Earp, D. Kredich, R. W. Warren, and C. L. Wilhelm, “Disease experience and psychosocial adjustment in children with juvenile rheumatoid arthritis: children’s versus mothers’ reports.,” *J. Pediatr. Psychol.*, vol. 16, no. 5, pp. 557–68, 1991.
- [187] N. Theunissen *et al.*, “The proxy-problem: child report versus parent report in health-related quality of life research,” *Qual. Life Res.*, vol. 7, no. 5, pp. 387–397, 1998.
- [188] a W. Glaser, K. Davies, D. Walker, and D. Brazier, “Influence of proxy respondents and mode of administration on health status assessment following central nervous

- system tumours in childhood.,” *Qual. Life Res.*, vol. 6, no. 1, pp. 43–53, 1997.
- [189] C. Eiser and R. Morse, “Can parents rate their child’s health-related quality of life? Results of a systematic review.,” *Qual. Life Res.*, vol. 10, no. 4, pp. 347–57, 2001.
- [190] P. Upton, J. Lawford, and C. Eiser, “Parent-child agreement across child health-related quality of life instruments: A review of the literature,” *Qual. Life Res.*, vol. 17, no. 6, pp. 895–913, 2008.
- [191] P. Upton *et al.*, “Measurement properties of the UK-English version of the Pediatric Quality of Life Inventory™ 4.0 (PedsQL™) generic core scales,” *Health Qual. Life Outcomes*, vol. 3, pp. 1–7, 2005.
- [192] D. Sudan *et al.*, “Quality of Life after Pediatric Intestinal Transplantation: The Perception of Pediatric Recipients and Their Parents,” *Am. J. Transplant.*, vol. 4, no. 3, pp. 407–413, 2004.
- [193] S. Parsons *et al.*, “Maternal perspectives on children’s health-related quality of life during the first year after pediatric hematopoietic stem cell transplant,” *J. Pediatr. Psychol.*, vol. 31, no. 10, pp. 1100–1115, 2006.
- [194] E. Waters, S. Stewart-Brown, and R. Fitzpatrick, “Agreement between adolescent self-report and parent reports of health and well-being: Results of an epidemiological study,” *Child. Care. Health Dev.*, vol. 29, no. 6, pp. 501–509, 2003.
- [195] M. White-Koning *et al.*, “Determinants of Child-Parent Agreement in Quality-of-Life Reports: A European Study of Children With Cerebral Palsy,” *Pediatrics*, vol. 120, no. 4, pp. e804–e814, 2007.
- [196] J. Gien *et al.*, “Short-term weight gain velocity in infants with congenital diaphragmatic hernia (CDH),” *Early Hum. Dev.*, vol. 106–107, pp. 7–12, 2017.
- [197] E. M. Fallon *et al.*, “Cholestasis and growth in neonates with gastroschisis,” *J. Pediatr. Surg.*, vol. 47, no. 8, pp. 1529–1536, 2012.
- [198] M. G. Peetsold, J. Huisman, V. E. Hofman, H. A. Heij, H. Raat, and R. J. Gemke, “Psychological outcome and quality of life in children born with congenital diaphragmatic hernia,” *Arch. Dis. Child.*, vol. 94, no. 11, pp. 834–840, 2009.

6 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung des Zwerchfells.....	4
Abbildung 2: Lokalisation Zwerchfellhernien	6
Abbildung 3: Beispiele für mit Zwerchfellhernien assoziierte genetische Syndrome	11
Abbildung 4: Ultraschallbild eine ungeborenen mit linksseitiger Zwerchfellhernie. Der Magen ist in den Brustkorb verlagert (Pfeil).....	13
Abbildung 5: MRT eines Feten mit einer Zwerchfellhernie und mekoniumhaltigem Darmanteil (Pfeil) im Thorax	14
Abbildung 6: Röntgenbild mit linksseitiger Zwerchfellhernie mit Darmschlingen (#) in der Brusthöhle, einer hypoplastischen Lunge links, Rechtsverlagerung des Herzens (*)......	14
Abbildung 7: Röntgenaufnahme eines Thorax: zystische andenomatoide Malformation, zystische Veränderung der linken Lunge, Mediastinalshift nach rechts	15
Abbildung 8: Intraoperativer Situs vom Abdomen aus gesehen bei posterolateralem Zwerchfelldefekt	18
Abbildung 9: Intraoperativer Situs des Zwerchfelldefekts nach Reposition des ektopen Intestinums aus dem Thorax.....	18
Abbildung 10: Direkter Verschluss eines Zwerchfelldefektes durch Readaptation der Zwerchfellränder	19
Abbildung 11: Patch-Implantation bei großem Zwerchfelldefekt	19
Abbildung 12: Kriterien für Benutzung einer ECMO-Therapie	20
Abbildung 13: Zwerchfellrelaxation	23
Abbildung 14: Übersicht Datenrückläufe.....	31
Abbildung 15: Lokalisation der Fehlbildung	47
Abbildung 16: Übersicht Anzahl Hernientyp.....	48
Abbildung 17: Übersicht Hernientypen für weibliche Patienten	49
Abbildung 18: Übersicht Hernientypen männliche Patienten.....	49
Abbildung 19: Anzahl intrathorakale Organe	51
Abbildung 20:Übersicht Anzahl weiterer Fehlbildungen für weibliche Patienten	65
Abbildung 21:Übersicht Anzahl weiterer Fehlbildungen für männliche Patienten	65
Abbildung 22: Übersicht Anzahl der weiteren Fehlbildungen nach Diagnose	69
Abbildung 23: Entwicklung des Körpergewichts unserer Patienten von U1–J1 im Gesamtüberblick (blau: Geburtsperzentilen nach Voigt , rot: Perzentilen nach Kromeyer-Hausschild).....	77

Abbildung 24: Entwicklung des Körpergewichts für Patienten mit der Diagnose : Bochdalek-Hernie	78
Abbildung 25: Entwicklung des Körpergewichts für Patienten mit einer anderen Diagnose als Bochdalek-Hernie (blau: Geburtsperzentilen nach Voigt, rot: Perzentilen nach Kromeyer-Hausschild).....	78
Abbildung 26: Entwicklung der Körperlänge unserer Patienten von U1–J1 im Gesamtüberblick (blau: Geburtsperzentilen nach Voigt , rot: Perzentilen nach Kromeyer-Hausschild).....	79
Abbildung 27: Entwicklung der Körperlänge für Patienten mit der Diagnose Bochdalek-Hernie	80
Abbildung 28: Entwicklung der Körperlänge für Patienten mit einer anderen Diagnose als Bochdalek-hernie.....	80
Abbildung 29: Entwicklung des Körper-Längen-Verhältnisses unserer Patienten von U1–J1 im Gesamtüberblick (blau: Geburtsperzentilen nach Voigt, rot: Perzentilen nach Kromeyer-Hausschild).....	81
Abbildung 30: Entwicklung des Körper-Längen-Verhältnisses für Patienten mit anderer Diagnose als Bochdalek-Hernie (blau: Geburtsperzentilen nach Voigt, rot: Perzentilen nach Kromeyer-Hausschild)	82
Abbildung 31: Entwicklung des Körper-Längen-Verhältnisses für Patienten mit der Diagnose Bochdalek-Hernie (blau: Geburtsperzentilen nach Voigt, rot: Perzentilen nach Kromeyer-Hausschild).....	83
Abbildung 32: Wilcoxon-Vorzeichenrangtest für psychological health.....	85
Abbildung 33: Mann-Whitney-U-Test erhobene Werte über Kategorie Geschlecht.....	87
Abbildung 34: Mann-Whitney-U-Test erhobene Werte über Kategorie assoziierte Fehlbildungen.....	88
Abbildung 35: Wilcoxon-Test erhobene Daten und Referenzdaten für weibliche Patientinnen	89
Abbildung 36: Wilcoxon-Test erhobene Daten und Referenzdaten für männliche Patienten .	90
Abbildung 37: Wilcoxon Test erhobene Daten und Referenzdaten für die Patienten ohne assoziierte Fehlbildungen.....	91
Abbildung 38: Wilcoxon Test erhobene Daten und Referenzdaten für die Patienten mit assoziierten Fehlbildungen.....	92
Abbildung 39: Wilcoxon Test erhobene Daten und Referenzdaten für die Patienten mit einer anderen Diagnose als Bochdalek-Hernie	93

Abbildung 40: Wilcoxon Test erhobene Daten und Referenzdaten für die Patienten mit der Diagnose Bochdalek-Hernie.....	94
Abbildung 41: Wilcoxon Test erhobene Daten und Referenzdaten für Patienten kleiner gleich 14 Jahre alt.....	96
Abbildung 42: Friedman-Test für auf 100 normierte Werte KINDL®.....	98
Abbildung 43: Mann-Whitney-U Test: KINDL Dimension TOTAL in Abhängigkeit vom Geschlecht	99
Abbildung 44: Friedman Test KINDL Dimension Familie	102
Abbildung 45: Differenz unseres ermittelten auf 100 normierten Werte für die Dimension Familie und dem geschlechtsspezifischen und altersunspezifischen Referenzwert Familie .	103
Abbildung 46: Differenz unseres ermittelten auf 100 normierten Werte für die Dimension Familie und dem geschlechtsunspezifischen und altersunspezifischen Referenzwert Familie	103
Abbildung 47: Differenz unseres ermittelten auf 100 normierten Werte für die Dimension Familie und dem geschlechtsspezifischen und altersspezifischen Referenzwert Familie	104
Abbildung 48: Differenz unseres ermittelten auf 100 normierten Werte für die Dimension Familie und dem geschlechtsunspezifischen und altersspezifischen Referenzwert Familie .	104
Abbildung 49: Friedman-Test KINDL Dimension "Familie" für weibliche Population	105
Abbildung 50: Friedman-Test KINDL Dimension "Familie" für männliche Population	106
Abbildung 51: Friedmans-Test für KINDL Dimension „Familie“ für Patienten mit einer anderen Diagnose als Bochdalek-Hernie	107
Abbildung 52: Friedmans-Test für KINDL Dimension „Familie“ für Patienten mit der Diagnose Bochdalek-Hernie.....	107
Abbildung 53: Übersicht Ergebnisse eigene Fragen, Frage 1	109
Abbildung 54: Übersicht Ergebnisse eigene Fragen, Frage 2	110
Abbildung 55: Übersicht Ergebnisse eigene Fragen, Frage 3	112
Abbildung 56: Übersicht eigene Fragen, Frage 4.....	114
Abbildung 57: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 6	116
Abbildung 58: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 7	117
Abbildung 59: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 8	118
Abbildung 60: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 9	119
Abbildung 61: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 12	122
Abbildung 62: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 13	123
Abbildung 63: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 14	124

Abbildung 64: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 16 125

7 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Subskalen des KINDL R und Anzahl der zugrundeliegenden Items [107]	28
Tabelle 2: Versionen des KINDL R und Verwendung für die jeweilige Altersklasse [107]...	28
Tabelle 3: SF-10 Richtwerte [108].....	33
Tabelle 4: KINDL(R) Altersgruppen in unserem Kollektiv	34
Tabelle 5: Übersicht Referenzwerte KINDL [114].....	35
Tabelle 6: U-Heft Daten Zeitraum Übersicht.....	37
Tabelle 7: Bedeutung der Standardabweichung mit entsprechender Perzentile [120].....	37
Tabelle 8: Geschlechtsverteilung	39
Tabelle 9: Übersicht verstorbene Patienten.....	40
Tabelle 10: Übersicht verstorbene Patienten nach Geschlecht	40
Tabelle 11: Übersicht Alter des Kollektivs in Jahren.....	41
Tabelle 12: Alter bei OP in Tagen.....	42
Tabelle 13: Alter bei OP in Jahren	43
Tabelle 14: Übersicht Anzahl Zwerchfellhernien und Zwerchfellrelaxation.....	44
Tabelle 15: Alter bei OP in Tagen für Zwerchfellhernien und Zwerchfellrelaxation.....	45
Tabelle 16: Übersicht Lokalisation der Fehlbildung.....	46
Tabelle 17: Übersicht Lokalisation der Diagnosen für Zwerchfellhernien und Zwerchfellrelaxation	47
Tabelle 18: Anzahl intrathorakale Organe	50
Tabelle 19: Anzahl intrathorakale Organe nach Hernientyp.....	53
Tabelle 20: Intrathorakales Organ Magen.....	54
Tabelle 21: intrathorakales Organ Dünndarm.....	55
Tabelle 22: Intrathorakales Organ Leber.....	56
Tabelle 23: Intrathorakales Organ Milz	57
Tabelle 24: Intrathorakales Organ Nebenniere	58
Tabelle 25: Intrathorakales Organ Niere	59
Tabelle 26: Intrathorakales Organ Dickdarm.....	60
Tabelle 27: Übersicht Assoziierte Fehlbildungen	61
Tabelle 28: Übersicht assoziierte Fehlbildungen nach Geschlecht	62
Tabelle 29: Anzahl weiterer Fehlbildungen	62
Tabelle 30: Anzahl weiterer Fehlbildungen nach Geschlecht.....	64
Tabelle 31: Übersicht Anzahl weiterer Fehlbildungen nach Diagnose.....	68

Tabelle 32: Kardiale Fehlbildung.....	69
Tabelle 33: renale Fehlbildung.....	70
Tabelle 34: abdominelle Fehlbildung.....	70
Tabelle 35: neurologische Fehlbildung.....	71
Tabelle 36: muskuloskelettale Fehlbildung.....	71
Tabelle 37: pulmonale Fehlbildung.....	72
Tabelle 38: Übersicht Frühgeburtlichkeit in unserem Kollektiv.....	72
Tabelle 39: Übersicht Frühgeburtlichkeit nach Geschlecht.....	73
Tabelle 40: Übersicht Frühgeburtlichkeit und assoziierte Fehlbildungen.....	74
Tabelle 41: Chi-Quadrat Zusammenhang Frühgeburtlichkeit und assoziierte Fehlbildungen.....	74
Tabelle 42: Übersicht vorhandene U-Heft Daten für Körperlänge und Gewicht.....	76
Tabelle 43: Kolmogorov Test SF10.....	84
Tabelle 44: Hypothesenübersicht Wilcoxon-Vorzeichenrangtest.....	85
Tabelle 45: Übersicht SF10 Daten im Vergleich zu Referenzwerte aus [108].....	86
Tabelle 46: Hypothesenübersicht Mann-Whitney U-Test.....	87
Tabelle 47: Hypothesenübersicht Mann-Whitney-U-Test erhobene Werte über Kategorie assoziierte Fehlbildungen.....	88
Tabelle 48: Hypothesenübersicht Wilcoxon Test erhobene Daten und Referenzdaten für weibliche Patientinnen.....	89
Tabelle 49: Hypothesenübersicht Wilcoxon Test erhobene Daten und Referenzdaten für männliche Patienten.....	90
Tabelle 50: Hypothesenübersicht Wilcoxon Test erhobene Daten und Referenzdaten für die Patienten ohne assoziierte Fehlbildungen.....	91
Tabelle 51: Hypothesenübersicht Wilcoxon Test erhobene Daten und Referenzdaten für die Patienten mit assoziierten Fehlbildungen.....	91
Tabelle 52: Hypothesenübersicht Wilcoxon Test erhobene Daten und Referenzdaten für die Patienten mit einer anderen Diagnose als Bochdalek-Hernie.....	92
Tabelle 53: Hypothesenübersicht Wilcoxon Test erhobene Daten und Referenzdaten für die Patienten mit der Diagnose Bochdalek-Hernie.....	93
Tabelle 54: Übersicht Wilcoxon Test erhobene Daten und Referenzdaten für die unterschiedlichen Hernientypen (N°= Anzahl der betroffenen Patienten).....	95
Tabelle 55: Hypothesenübersicht Wilcoxon Test erhobene Daten und Referenzdaten für Patienten kleiner gleich 14 Jahre alt.....	95

Tabelle 56: Hypothesenübersicht Wilcoxon Test erhobene Daten und Referenzdaten für Patienten größer 14 Jahre alt	96
Tabelle 57: Kolomogorov Test KINDL Daten.....	97
Tabelle 58: Hypothesenübersicht Mann-Whitney-U-Test für KINDL Dimensionen in Abhängigkeit vom Geschlecht	100
Tabelle 59: Übersicht Friedman Test KINDL Dimensionen Total, Körper, Psyche, Selbstwert, Freunde und Schule	101
Tabelle 60: Hypothesenübersicht Friedman Test KINDL Dimension Familie.....	101
Tabelle 61: Hypothesenübersicht Friedman-Test KINDL Dimension "Familie" für weibliche Population.....	105
Tabelle 62: Hypothesenübersicht Friedman-Test KINDL Dimension "Familie" für männliche Population.....	105
Tabelle 63: Hypothesenübersicht Friedmans-Test für die Dmimension "Familie" für Patienten mit der Diagnose Bochdalek-Hernie	108
Tabelle 64: Übersicht FriedmansTest erhobene Daten und Referenzdaten für die unterschiedlichen Hernientypen für die Dimension „Familie“ (N°= Anzahl der betroffenen Patienten).....	108
Tabelle 65: Übersicht Ergebnisse eigene Fragen, Frage 1	109
Tabelle 66: Übersicht Ergebnisse eigene Fragen, Frage 2	110
Tabelle 67: Übersicht Operationsursachen Frage 2	111
Tabelle 68: Übersicht Ergebnisse eigene Fragen, Frage 3	113
Tabelle 69: Übersicht eigene Fragen, Frage 3, Anzahl der weiteren Operationen	113
Tabelle 70: Übersicht eigene Fragen, Frage 4.....	114
Tabelle 71: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 5	115
Tabelle 72: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 6	115
Tabelle 73: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 7	116
Tabelle 74: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 8	118
Tabelle 75: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 9	119
Tabelle 76: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 10	120
Tabelle 77: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 11	121
Tabelle 78: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 12	121
Tabelle 79: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 13	123
Tabelle 80: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 14	123
Tabelle 81: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 15	124

Tabelle 82: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 16	125
Tabelle 83: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 17	126
Tabelle 84: Übersicht Antwort eigene Fragen Frage 18	126

8 Danksagung

Es ist mir sehr wichtig einigen Menschen zu danken, ohne die ich wahrscheinlich immer noch an meiner Dissertationsarbeit sitzen würde. Umso glücklicher und dankbarer bin ich diese nun in der Hand zu halten,

Zunächst möchte ich meinem Betreuer, Dr. med. Clemens-Magnus Meier, bedanken, der mir stets mit Rat und Tat bei Seite stand und ohne ihn diese Arbeit nicht möglich gewesen wäre. Ebenso gilt ein großer Dank an Frau Dipl.-Stat. Gudrun Wagenpfeil, die mich von statistischer Seite sehr gut betreut hat.

Ein weiterer Dank gilt Prof. med. Dr. Mathias Glanemann als Direktor der Klinik für Allgemeinchirurgie, unter dessen Klinik diese Arbeit entstanden ist.

Ich möchte mich auch bei den Sekretärinnen von Dr. med. Meier Frau Hilde Schade und Frau Christel Stauch bedanken.

Ich möchte mich bei meinen Kommilitonen Matthias Mohn und Florian Werler für die seelische und moralische Unterstützung sowie für die sehr schöne gemeinsame Studienzeit bedanken.

Ich möchte mich auf diesem Wege auch bei meiner besten Freundin Yasmin Lundström und ihrer Familie bedanken und bin sehr froh, dass sie ein Teil meines Lebens sind.

Dem Ehepaar Julia und Lukas Schmidt bin ebenfalls zu tiefstem Dank verpflichtet, da sie mir für statistische Fragen stets zur Seite standen.

Ich möchte meinem kleinen Bruder Bassam Maai sowie meinen Freuden Manuel Zapp und Christof Paulus für ihre Hilfe bei der Fertigstellung dieser Arbeit bedanken.

Auf diesem Weg möchte ich mich auch bei meiner Freundin Maja Gräub für Ihre Unterstützung und ihr Verständnis bei der Fertigstellung dieser Dissertationsarbeit bedanken.

Ein besonderer Dank gilt meinen Zieheltern, Marion und Jürgen Lauenstein, die mich bis zum heutigen Tage mit nicht enden wollender Unterstützung in jeder Lebenslage tragen und mir immer zur Seite stehen. Ihr habt einen syrischen Flüchtling in euer Haus aufgenommen und ihn mit Liebe überschüttet. Ich kann euch das nie zurückzahlen und werde euch für immer dankbar sein. Ich freue mich sehr ein Teil eurer wunderbaren Familie zu sein. Ich danke Euch von Herzen.

Nader Maai, Januar 2020

9 Lebenslauf

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