

Aus der  
Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin Tübingen  
Abteilung für Kinderchirurgie und Kinderurologie mit Poliklinik

**Inaugural-Dissertation**

**Umsetzung der AWMF-Leitlinien Empfehlungen zum  
Operationszeitpunkt bei Maldescensus testis**

**zur Erlangung des Doktorgrades  
der Medizin**

**der Medizinischen Fakultät  
der Eberhard Karls Universität  
zu Tübingen**

**vorgelegt von**

**von Cube, Charlotte Sophie**

**2024**

Dekan: Professor Dr. B. Pichler

1. Berichterstatter: Privatdozentin Dr. V. Ellerkamp  
2. Berichterstatter: Professor Dr. B. Amend

Tag der Disputation: 16.10.2024

## Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis .....	IV
Tabellenverzeichnis .....	VI
Abkürzungsverzeichnis .....	VII
1 Einleitung .....	1
1.1 Klassifikation des Maldescensus testis.....	2
1.1.1 Maldescensus testis .....	3
1.1.2 Ektoper Hoden.....	4
1.1.3 Pendelhoden .....	4
1.1.4 Anhangsgebilde des Hodens .....	5
1.2 Therapie des Maldescensus testis .....	5
1.2.1 Operative Therapie des Maldescensus testis .....	6
1.2.2 Konservative Therapie des Maldescensus testis .....	7
1.3 Zielsetzung und Fragestellung des Themas .....	8
2 Material und Methoden.....	10
2.1 Patientenkollektiv .....	10
2.2 Methode der Datenerhebung im UKT .....	11
2.3 Methode der Datenerhebung in den kinderchirurgischen Arztpraxen .	13
2.4 Statistische Auswertung .....	14
3 Ergebnisse .....	17
3.1 Überblick über den Datensatz .....	17
3.2 „Alter bei Überweisung“ .....	21
3.2.1 „Alter bei Überweisung“ im UKT .....	21
3.3 „Alter bei Indikation“ .....	22
3.3.1 Altersverteilung bei Indikation aller Patienten.....	22
3.3.2 „Alter bei Indikation“ für den angeborenen Maldescensus testis .....	25
3.3.3 „Alter bei Indikation“ für den erworbenen Maldescensus testis.....	25
3.3.4 „Alter bei Indikation“ je Jahre bei angeborenem Maldescensus testis UKT vs. kinderchirurgische Praxen .....	26
3.3.5 „Alter bei Indikation“ je Jahr bei erworbenem Maldescensus testis UKT vs. kinderchirurgische Praxen .....	27
3.4 „Alter bei Operation“ .....	28
3.4.1 Altersverteilung bei Operation .....	28

3.4.2	„Alter bei Operation“ für den angeborenen Maldescensus testis .....	30
3.4.3	„Alter bei Operation“ für den erworbenen Maldescensus testis .....	30
3.4.4	„Alter bei Operation“ je Jahr bei angeborenem Maldescensus testis UKT vs. kinderchirurgische Praxen .....	31
3.4.5	„Alter bei Operation“ je Jahr bei erworbenem Maldescensus testis UKT vs. kinderchirurgische Praxen .....	31
3.5	Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation .....	32
3.5.1	Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation für alle Patienten je Jahr.....	32
3.5.2	Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation für den angeborenen Maldescensus testis je Jahr .....	32
3.5.3	Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation für den erworbenen Maldescensus testis je Jahr .....	34
3.5.4	Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation je Jahr bei angeborenem Maldescensus testis UKT vs. kinderchirurgische Praxen .....	34
3.5.5	Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation je Jahr bei erworbenem Maldescensus testis UKT vs. kinderchirurgische Praxen.....	35
3.6	Gründe für die Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation.....	36
3.6.1	Gründe für die Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation für den angeborenen Maldescensus testis .....	36
3.6.2	Gründe für die Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation im UKT.....	37
3.6.3	Gründe für die Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation in den kinderchirurgischen Arztpraxen.....	38
3.7	Hormontherapie .....	38
3.8	Hodenposition .....	40
3.9	Hernie in der Krankengeschichte .....	41
3.10	Zeitgleich operierte Hernie .....	42
3.11	Hoden-Nebenhodendissoziation .....	42
3.12	Hydatide .....	43
3.13	Art der durchgeführten Operation.....	44
3.14	Erscheinung des Hoden.....	46
3.15	Komorbidität.....	46
4	Diskussion .....	47
4.1	Diskussion der Methodik .....	47
4.2	Diskussion der Ergebnisse .....	50

4.2.1	Diskussion „Alter bei Überweisung“ .....	50
4.2.2	Diskussion „Alter bei Operation“ .....	51
4.2.3	Diskussion Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation .....	53
4.2.4	Diskussion Hormontherapie .....	54
4.2.5	Diskussion anatomischer Besonderheiten und möglicher Zusammenhänge .....	55
4.3	Schlussfolgerung und Ausblick.....	57
5	Zusammenfassung .....	60
6	Literaturverzeichnis .....	62
7	Erklärung zum Eigenanteil.....	73
8	Veröffentlichungen .....	74
9	Danksagung .....	75

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Schema der pathologischen Lagen eines Hoden bei Maldescensus testis .....	4
Abb. 2: Therapiezeitplan bei Maldescensus testis (Ludwikowski et al., 2021) ...	6
Abb. 3: Erhebungsbogen kinderchirurgische Arztpraxis .....	14
Abb. 4: Anteil angeborener und erworbener Maldescensus testis .....	17
Abb. 5: Anzahl an Operationen im UKT und den kinderchirurgischen Praxen je Jahr.....	18
Abb. 6: Anzahl an Operationen von angeborenem und erworbenem Maldescensus testis je Jahr .....	19
Abb. 7: Anzahl an Operationen im UKT und den kinderchirurgischen Praxen aufgeteilt nach angeborenem und erworbenem Maldescensus testis.....	20
Abb. 8: Seitenverteilung aller operierten Hoden .....	20
Abb. 9: Seitenverteilung des betroffenen Hoden aufgeteilt nach angeborenem und erworbenem Maldescensus testis .....	21
Abb. 10: Histogramm für das „Alter bei Überweisung“ .....	22
Abb. 11: Histogramm für das „Alter bei Indikation“ .....	23
Abb. 12: Boxplot für das „Alter bei Indikation“ bei angeborenem Maldescensus testis .....	25
Abb. 13: Boxplot für das „Alter bei Indikation“ bei angeborenem Maldescensus testis je Jahr UKT vs. Praxen .....	27
Abb. 14: Histogramm für das „Alter bei Operation“ .....	28
Abb. 15: Boxplot für das „Alter bei Operation“ bei angeborenem Maldescensus testis .....	30
Abb. 16: Boxplot für das „Alter bei Operation“ bei angeborenem Maldescensus testis je Jahr UKT vs. Praxen .....	31
Abb. 17: Boxplot für die Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation bei angeborenem Maldescensus testis je Jahr UKT vs. Praxen.....	35
Abb. 18: Gründe für die Zeitdifferenz bei angeborenem Maldescensus testis, links mit „keine Verspätung“ und rechts ohne „keine Verspätung“ .....	37
Abb. 19: Anteil der Art der Hormontherapie in UKT und kinderchirurgischen Praxen .....	39

Abb. 20: Verteilung der Hodenposition bei angeborenem und erworbenem Maldescensus testis.....	41
Abb. 21: Vorliegen einer Herniotomie in der Patientengeschichte bei angeborenem und erworbenem Maldescensus testis.....	42
Abb. 22: Anzahl der Hoden mit Hoden-Nebenhoden-Dissoziation aufgeteilt nach angeborenem und erworbenem Maldescensus testis.....	43
Abb. 23: Anzahl der Hoden mit und ohne Hydatide aufgeteilt nach angeborenem und erworbenem Maldescensus testis.....	44
Abb. 24: Anteil der Art der durchgeführten Operation am Hoden .....	45

## **Tabellenverzeichnis**

Tab. 1 „Alter bei Indikation“ .....	24
Tab. 2 „Alter bei Operation“ .....	29
Tab. 3 Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation .....	33

## **Abkürzungsverzeichnis**

Abb.	Abbildung
AAP	American Academy of Pediatrics
AUA	American Urological Association
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V.
BNKD	Bundesverband Niedergelassener Kinderchirurgen Deutschlands e.V.
EAU	European Association of Urology
F-S 1	Fowler-Stephens 1
GN-RH	gonadotropin-releasing hormone
hCG	human chorionic gonadotropin
HR	Hazard Ratio
ICD-10-GM	Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, 10. Revision, mit der deutschen Modifikation
InEK	Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus GmbH
MT	Maldescensus testis
OPS	Operations- und Prozedurenschlüssel
SSW	Schwangerschaftswoche
Tab.	Tabelle
UKT	Universitätsklinikum Tübingen

# 1 Einleitung

Der Maldescensus testis (Hodenhochstand) ist die häufigste urogenitale Fehlbildung neugeborener Jungen. In der Literatur wird eine Prävalenz zwischen 1,0 % und 8,4 % angegeben (Acerini et al., 2009; Barthold & González, 2003; Virtanen & Toppari, 2008) und erreicht bei Frühgeborenen 30 % (Virtanen & Toppari, 2008). Für die Prävalenz eines erworbenen Maldescensus testis beschreibt die Literatur eine Spannweite von 1,2 % bis 2,2 %, aber auch 45 % bis hin zu 74 % (Güven & Kogan, 2008; Hack et al., 2003; Hack et al., 2007; Villumsen & Zachau-Christiansen, 1966).

Als mögliche Folgen des primären Hodenhochstands werden in der Literatur insbesondere Hodentumoren und Infertilität diskutiert. Der Keimzelltumor ist die häufigste Tumorart bei Männern zwischen dem 15. und 44. Lebensjahr (Trabert et al., 2015) und die Inzidenz von Hodentumoren in Westeuropa ist die global höchste und beträgt 7,8 %, gefolgt von Nordeuropa (6,7 %) und Australien (6,5 %) (Rosen et al., 2011). Der Maldescensus testis ist ein möglicher Risikofaktor für die Entwicklung eines Keimzelltumors (Banks et al., 2012). Einige Studien beschreiben eine zwei bis acht Mal höhere Wahrscheinlichkeit der Prädisposition eines Hodentumors bei Maldescensus testis (Dieckmann & Pichlmeier, 2004; Toppari & Kaleva, 1999). Landero-Huerta et al. zeigten in ihrer Studie auf, dass eine Orchidopexie, die nicht im empfohlenen Zeitfenster stattfindet, einen schwerwiegenderen Phänotyp des Keimzelltumors zur Folge hatte und heben die Wichtigkeit einer frühen Orchidopexie hervor, um Risiken und Komplikationen des Maldescensus testis zu reduzieren. Mit einer Hodenverlagerung vor dem ersten Lebensjahr kann dazu beigetragen werden, dass die Wahrscheinlichkeit der Entstehung eines Keimzelltumors reduziert wird (Banks et al., 2012; Chan et al., 2014; Landero-Huerta et al., 2020).

Olesen et al. fanden in ihrer Studie, dass ein Maldescensus testis häufig in einer reproduktiven Störung resultieren kann. Weiterhin wurde in älteren Studien ein Risiko für Infertilität von 56 % für Männer mit bilateralem Maldescensus testis und ein Risiko von 8 % bei unilateralem Maldescensus testis beschrieben (Cortes et

al., 2001; Olesen et al., 2017; Vinardi et al., 2001). Als potentielle Langzeitkonsequenz bei unilateralen und bilateralen Maldescensus testis stellten Rohayem et al. auch das Risiko einer Veränderung der Leydigzellen fest, die zu kompensierten und dekompensierten Hypogonadismus führen (Rohayem et al., 2017). Dies kann eine Infertilität zur Folge haben. Die Temperatur im Hoden befindet sich um zwei bis sechs Grad Celsius unterhalb der normalen Körpertemperatur (Jung & Schuppe, 2007). Im Mausmodell zeigten Okugi et al., dass Temperaturen um 37 Grad Celsius die DNA-Synthese in der Spermatogenese unterdrücken, was wiederum bei Maldescensus testis der Fall ist (Okugi et al., 2022). Um die Spermatogenese im Hoden zu erhalten ist ein Temperaturniveau zwischen 31 Grad Celsius und 33 Grad Celsius Voraussetzung, welches nur bei einem physiologisch, extraabdominal gelegenen Hoden gegeben ist (Nakamura et al., 1987). In einer *population-based cohort follow-up*-Studie fanden Schneuer et al. bei einem Maldescensus testis ein zweifach erhöhtes Risiko für die Entstehung eines Hodentumors (adjusted Hazard Ratio (HR) 2.43, 95 % CI 1.65 – 3.58) und eine Assoziation zwischen Maldescensus testis und reduzierter Paternitätsrate von 21 % (HR 0.79, 95 % CI 0.74 – 0.85). Des Weiteren fanden sie eine Assoziation mit einer zweimal höheren Nachfrage an assistierter Reproduktionstechnologie. Jede Verspätung der Orchidopexie um sechs Monate, ergab ein 6 % höheres Risiko eines Hodentumors (HR 1.06, 95 % CI 1.03 – 1.08), ein 5 % höheres Risiko in der Zukunft eine assistierte Reproduktionstechnologie zu benötigen (HR 1.05, 95 % CI 1.03 – 1.08) und einen Rückgang um 1 % zur Vaterschaft (relative risk (RR) 0.99, 95 % CI 0.98 – 0.99) (Schneuer et al., 2018).

### **1.1 Klassifikation des Maldescensus testis**

Es wird zwischen angeborenem und erworbenem Maldescensus testis unterschieden. Beim angeborenen, oder auch primären Maldescensus testis wurde der Hoden nie im Skrotum vorgefunden. Der Hodendescensus findet während der embryonalen Entwicklung im Mutterleib statt und unterliegt physiologisch einem komplexen hormonellen und anatomischen Mechanismus. Der Descensus kann in die erste, transabdominelle Phase (8. – 15. SSW) und

die zweite, transinguinale Phase (26. – 40. SSW) unterteilt werden. Der Hoden wandert über den inneren Leistenring anhand einer Leitstruktur, das Gubernaculum (Hodenleitband), durch den Leistenkanal in Richtung Skrotum. Das geschieht unter anderem durch hormonelle Einwirkung der Leydigzellen, intraabdominellen Druck und Verkürzung des Gubernaculums. Durch den Abstieg des Hodens entsteht außerdem eine Ausstülpung des Peritoneums, der sogenannte Processus vaginalis, der als weitere Hülle das Skrotum bildet. Der Hodendeszensus ist dann beendet, wenn der Hoden vollständig im Skrotum zum Liegen kommt. Das Gubernaculum fibrosiert und bleibt als embryonales Relikt zurück (Bay et al., 2011; Bonney et al., 2008). Der rechte Hoden ist aufgrund des etwas späteren Deszensus häufiger betroffen als der linke Hoden.

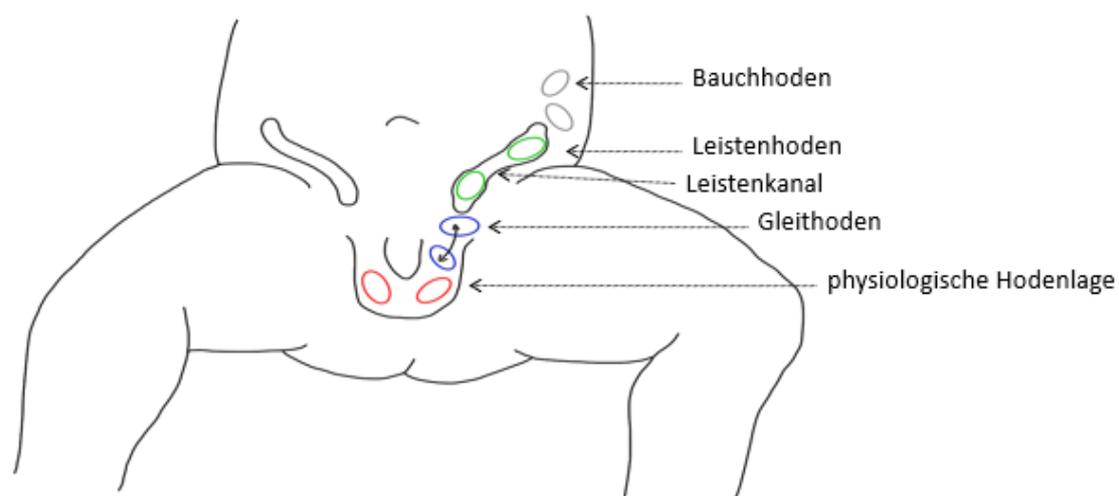
Beim erworbenen, sekundären Maldescensus testis ist der Hoden postnatal im Skrotum gewesen, wurde aber aufgrund retrahierender Veränderungen, beispielsweise durch inadäquates Längenwachstum oder retinierender fibröser Anteile des Funiculus spermaticus im Verlauf nach kranial gezogen (Wohlfahrt-Weje et al., 2009). Auch iatrogene Ursachen, wie die Leistenhernienoperation mit Narbenbildung im Bereich des Funiculus, können im Verlauf zu einem sekundären Maldescensus testis führen (Dietz & Stehr, 2014).

### **1.1.1 Maldescensus testis**

Der Hoden befindet sich bei Maldescensus testis zwar im Bereich der physiologischen Deszensusstrecke in der Urogenitalrinne, aber außerhalb des Skrotalfachs. Die klinische Untersuchung sollte in entspannter Atmosphäre erfolgen. Bei erschwerter Palpation ist insbesondere die Untersuchung im Schneidersitz des Patienten zielführend, da dann die geringste Anspannung besteht und die Unterscheidung zwischen einem Gleit- und Pendelhoden am besten gelingt. Folgende Formen werden unterschieden:

- Bauchhoden (Retentio testis abdominalis)
- Leistenhoden (Retentio testis inguinalis)
- Gleithoden (Retentio testis praescrotalis)

Beim Bauchhoden befindet sich der Hoden intraabdominell, d. h. proximal des inneren Leistenrings und ist nicht palpabel. Ist die Lage des Hodens inguinal, d.h. zwischen dem inneren und äußeren Leistenring und nicht ins Skrotalfach luxierbar, spricht man von einem Leistenhoden. Der Hoden kann bei dieser Form palpabel sein. Ein präskrotal, d. h. distal des äußeren Leistenrings, oder inguinal liegender Hoden wird als Gleithoden bezeichnet, wenn dieser manuell ins Skrotalfach luxierbar ist, beim Loslassen aufgrund eines zu kurzen Samenstrangs jedoch wieder in die präskrotale Position zurück gleitet (Dietz & Stehr, 2014).



*Abb. 1: Schema der pathologischen Lagen eines Hodens bei Maldescensus testis*

### **1.1.2 Ektoper Hoden**

Ektoper Hoden befinden sich außerhalb des Bereichs der physiologischen Deszensusstrecke. Grund hierfür ist die Fehlinsertion des Gubernaculum testis. Am häufigsten ist der inguinal-epifaszial gelegene Hoden mit ca. 70 % (Ludwikowski et al., 2021; Ulubay, 2019). Bei der Palpation kann dieser mit einem Leistenhoden verwechselt werden. Des Weiteren liegen selten penile, femorale, transversale und perineale Ektopien (Dietz & Stehr, 2014; Ramareddy et al., 2013).

### **1.1.3 Pendelhoden**

Vom Gleithoden zu differenzieren ist der Pendelhoden. Abhängig von der Anspannung des M. cremaster pendelt der Hoden zwischen präskrotaler und

skrotaler Lage. So findet sich der Hoden in warmer Umgebung (bspw. in der Badewanne) entspannt im Skrotalfach und bei Kälte oder mechanischer Reizung präskrotal. Die manuelle Rückverlagerung ins Skrotum ist bei entspanntem Kind möglich, es kommt nicht zu einem sofortigen Zurückgleiten. Die Schwierigkeit in der klinischen Diagnostik besteht in der Unterscheidung zum Gleithoden. Dies ist insofern von Bedeutung, da der Gleithoden eine Therapieindikation zur Folge hat. Der Pendelhoden ist primär nicht behandlungsbedürftig, aber im Verlauf besteht das Risiko einer sekundären Aszension. Eine regelmäßige Kontrolle des Hodens ist daher empfehlenswert (Dietz & Stehr, 2014).

#### **1.1.4 Anhangsgebilde des Hodens**

Die Hydatide ist ein Anhangsgebilde des Hodens und ist auf das embryonale Residuum des Müllerschen Ganges zurückzuführen (Jacob & Barteczko, 2005). Die Hydatidentorsion hat mit bis zu 20 % eine hohe Inzidenz, mit zwei Häufigkeitsgipfeln zwischen dem fünften und zehnten Lebensjahr sowie dem siebten und zwölften Lebensjahr (Lacher et al., 2020). Die Hydatide kann durch eine Torsion zum Symptombild des akuten Skrotums führen. Die klinische Abgrenzung zu einer Hodentorsion, welche notfallmäßig zeitnah operativ detorquiert werden muss, ist nicht immer sicher möglich, so dass eine operative Hodenfreilegung gegebenenfalls indiziert ist. Da bei der operativen Therapie des Maldescensus testis die Hoden freigelegt werden, wird i.d.R. auch auf das Vorhandensein einer Hydatide kontrolliert. Diese wird im selben Eingriff elektiv abgetragen, um das Risiko einer späteren Hydatidentorsion auszuschließen (Dietz & Stehr, 2014).

#### **1.2 Therapie des Maldescensus testis**

Die Therapie des Maldescensus testis soll die physiologische Lage der Gonaden im Skrotum wiederherstellen, um die Fertilität zu erhalten und einer tumorösen Entartung der Zellen vorzubeugen. Da in den ersten sechs Monaten nach Geburt ein Spontandeszensus möglich ist, besteht bei Diagnose in diesem Zeitraum keine zwingende Therapieindikation. Wenn bis zum sechsten Lebensmonat kein Spontandeszensus eingetreten ist, ist immer eine Therapieindikation gegeben. Nach den aktuell gültigen AWMF-Leitlinien sollte die Therapie mit Ende des

zwölften Lebensmonats abgeschlossen sein (Ludwikowski et al., 2021). Für die Therapie eines Maldescensus testis existieren zwei Ansätze: konservativ und operativ.

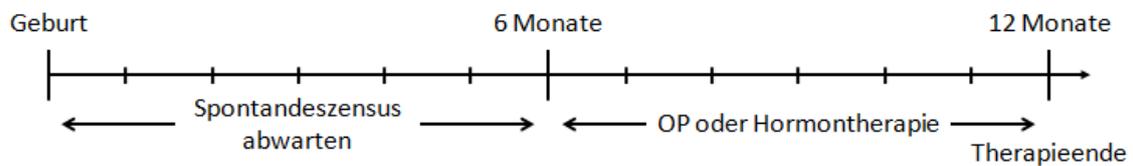


Abb. 2: Therapiezeitplan bei Maldescensus testis (Ludwikowski et al., 2021)

### 1.2.1 Operative Therapie des Maldescensus testis

In „Kinderchirurgie für Pädiater“ verweisen Lacher et al. auf folgendes Vorgehen: bei tastbaren oder sonographisch nachweisbaren Leistenhoden wird eine Orchidolyse mit anschließender Orchidopexie durchgeführt. Der Hoden wird in einem offen-chirurgischen Vorgehen spannungsfrei in das Skrotum verlagert. Bei beidseitigem Befund nachweisbarer Leistenhoden ist eine einzeitige Korrektur möglich. Bei beidseitig inguinal nicht tastbaren und sonographisch nicht darstellbaren Hoden sollte vor einer operativen Hodensuche mit ggf. Verlagerung eine endokrinologische Abklärung erfolgen. Die Hodenlage sollte in Narkose zunächst erneut überprüft werden, da in manchen Fällen doch noch ein deszendierter Hoden getastet werden kann. Ist eine Beurteilung dennoch nicht möglich, sollte eine diagnostische Laparoskopie durchgeführt werden. Je nach Hodenlage kann im selben Eingriff eine Orchidopexie erfolgen. Ist der Hoden zu verwachsen oder nicht mobilisierbar, kann mit der zweizeitigen Fowler-Stephens-Technik eine Verlagerung des Hodens erreicht werden. Hierfür werden die spermatischen Gefäße unter Schonung des Ductus deferens im ersten Schritt unterbunden und durchtrennt und die Verlagerung des Hodens ins Skrotum findet im zweiten Schritt sechs Monate später statt. Bei Vorfinden atrophem Hodengewebes wird eine Entfernung des Gewebes angestrebt, um eine maligne Entartung zu verhindern (Lacher et al., 2020).

Bei Säuglingen und Kleinkindern mit Leistenhernie kann nach einer Herniotomie ein iatrogenes Maldescensus testis entstehen. Daher wird bei Neugeborenen mit Leistenhernie im Zuge der Herniotomie und gleichzeitig noch bestehendem

Leistenhoden ggf. eine Funikulolyse mit Orchidopexie durchgeführt. Insbesondere bei Frühgeborenen muss dies aber gegen die Risiken einer vasospastischen bedingten Hodenschädigung aufgrund der Zartheit der Strukturen abgewogen werden.

Zu den Komplikationen der chirurgischen Therapie zählen eine Verletzung des Ductus deferens, ein Trauma der Nerven aus dem Plexus lumbalis (v.a. Ramus femoralis des N. genitofemoralis) mit daraus folgender Hyposensibilität, Schmerzen im Bereich des versorgenden Nervs am ventromedialen Oberschenkel (sog. Meralgia paresthetica) und eine postoperative Hodenatrophie sowie ein Rezidiv.

### **1.2.2 Konservative Therapie des Maldescensus testis**

Anstelle einer Operation oder zur präoperativen Therapie existiert die Option einer Hormontherapie mit *human chorionic gonadotropin (hCG)* oder *gonadotropin-releasing hormone (GN-RH)* (Bartoletti et al., 2022). Eine Hormontherapie empfiehlt sich nur bei Hoden, die entlang der physiologischen Deszensusstrecke retiniert sind. Eine Hormontherapie sollte grundsätzlich nicht durchgeführt werden, wenn sie eine Verspätung der Operation über das erste Lebensjahr hinaus zur Folge hätte (Vinardi et al., 2001). Eine Hormontherapie ist im Zeitrahmen des Therapieschemas möglich, um eine Operation eventuell zu vermeiden. Des Weiteren kann sie zur Stimulation der Keimzellreifung und -proliferation genutzt werden. Lacher et al. schreiben in „Kinderchirurgie für Pädiater“, dass eine Hormontherapie bei beidseitigem Maldescensus testis oder einem einseitigen Gleithoden in Erwägung gezogen werden kann (Lacher et al., 2020).

Studien zeigen eine kontroverse Diskussion der Therapie des Maldescensus testis. Aktuelle Studien zeigen jedoch, dass eine Hormontherapie weniger effektiv als ein operativer Eingriff ist (Shehata et al., 2022). Pettersson et al. fanden eine signifikante Abnahme des Risikos eines Hodentumors bei präpubertärer Orchidopexie (Pettersson et al., 2007). Die *European Association of Urology (EAU)* lehnt eine Empfehlung der Hormontherapie ab. Zum einen sei die Datenlage mangelhaft und zum anderen seien die Nebenwirkungen sowie

unerwünschten Effekte der Hormontherapie zu ausgeprägt (*European Association of Urology*, 2021). Zu den Nebenwirkungen zählen Erytheme und Pigmentation am Skrotum, zum Teil aggressive Verhaltensänderungen, Wachstum von Schambehaarung und Penis und Schmerz bei intramuskulärer Verabreichung von *beta-hCG*. Die Erscheinungen seien allerdings transient und eher mild. Im Gegensatz dazu sind Nebenwirkungen oder Folgeerscheinungen bei einer chirurgischen Therapie kaum vorhanden (Penson et al., 2013). Eine Hormontherapie sollte jedoch bei festgestelltem hormonellen Defekt in Erwägung gezogen werden (Kuiri-Hänninen et al., 2019).

### **1.3 Zielsetzung und Fragestellung des Themas**

Verbleibt der Hoden in einer unphysiologischen Lage, besteht ein signifikantes Risiko, dass sich im weiteren Verlauf eine tumoröse Entartung des Hodens entwickelt sowie das Risiko einer Infertilität im Erwachsenenalter (Hadziselimovic, 2019; Lee, 2005; Pettersson et al., 2007).

Laut der deutschen AWMF-Leitlinien und der Leitlinien der *EAU*, beide aus dem Jahr 2021, ist das empfohlene Alter einer operativen Therapie vor dem zwölften Lebensmonat (*European Association of Urology*, 2021; Ludwikowski et al., 2021). Die deutschen AWMF-Leitlinien empfehlen seit 2009 die Orchidopexie bei angeborenem Maldescensus testis vor Vollendung des zwölften Lebensmonats (Deutsche Gesellschaft für Kinderchirurgie, Deutsche Gesellschaft für Urologie, Arbeitsgemeinschaft für pädiatrische Endokrinologie, 2013). Die Empfehlung basiert auf den Empfehlungen des *Nordic Consensus* aus 2007 (Ritzén et al., 2007). Interessant ist, dass die *American Academy of Pediatrics* (*AAP*) bereits 1996 eine Orchidopexie im Alter von zwölf Lebensmonaten empfahl (*American Academy Of Pediatrics*, 1996). Aktuell ist laut der *EAU*-Leitlinien und der *Cryptorchidism Guidelines of American Urological Association* (*AUA*), der späteste akzeptierte Zeitpunkt einer Orchidopexie mit 18 Monaten (*American Urological Association (AUA) Guideline*, 2014; *European Association of Urology*, 2021).

Ähnlich zu internationalen Studien zeigten vorherige Studien aus dem Universitätsklinikum Tübingen (UKT) zum Thema „Einhaltung der AWMF-

Leitlinien bei Maldescensus testis“ in 2014 und 2018, dass das mediane Alter der Kinder mit primärem Maldescensus testis zum Zeitpunkt der Operation höher als das empfohlene Alter ist (Dave et al., 2022; Ellerkamp et al., 2018; Hrivatakis et al., 2014; Williams et al., 2017; Williamson et al., 2022). Ein hypothetischer Grund hierfür ist eine verspätete Überweisung der Patienten durch Pädiater.

Die vorliegende Studie soll untersuchen, ob für den Operationszeitpunkt ein Trend hin zum empfohlenen Alter nachweisbar ist. Anhand dessen soll abgeleitet werden, ob die Patienten die bestmögliche, empfohlene Therapie erhalten. Weiter soll betrachtet werden, ob sich die Zahl der verschriebenen Hormontherapien verändert hat. Zusätzlich werden in der Studie intraoperativ erhobene Daten bezüglich des Hodens untersucht und auf Zusammenhänge überprüft. Um diese Fragen bestmöglich beantworten zu können, wurden retrospektiv über zwölf Jahre (2009 bis 2020) Patientendaten ausgewertet.

Langfristig soll die Studie helfen, die Implementierung der Leitlinien zu beurteilen und einen Beitrag dazu leisten, internationale Standards der leitliniengerechten Therapie vergleichen zu können. Sie soll die Verantwortung der beteiligten Gruppen (insbes. Pädiater, Kinderchirurgen, Eltern/Erziehungsberechtigte) klären, die Konsequenzen aufzeigen und die Relevanz von Leitlinien verdeutlichen. Da die Nichteinhaltung der Leitlinien zu folgeschweren Konsequenzen führen kann, hat die Studie zudem den Anspruch, einen Beitrag für die Patienten/ Betroffenen sowie deren Angehörige zu leisten. Wichtig ist, mit aktuellen Studien und neu erhobenen Daten immer wieder auf das Thema aufmerksam zu machen.

## **2 Material und Methoden**

Die vorliegende Arbeit ist eine klinische, retrospektive Studie, für die Patientendaten aus dem UKT und zwei kinderchirurgischen Arztpraxen, dem chirurgisch-orthopädischen Zentrum Neckar Alb (Dr. Astfalk) aus Reutlingen sowie der kinderchirurgischen Gemeinschaftspraxis (G. Hrivataakis, Dr. Th. Heim) aus Stuttgart verwendet wurden.

Die Genehmigung der Ethikkommission bekam die Studie mit dem Aktenzeichen (Nr. 064/2020BO2), für die Erhebung aus den Praxen liegt ein Votum der Ärztekammer Baden-Württemberg vor.

### **2.1 Patientenkollektiv**

Für die Studie wurden Patientendaten mit Operationsdatum von 2009 bis einschließlich 2020 aus dem UKT und von 2016 bis einschließlich 2020 aus zwei kinderchirurgischen Arztpraxen verwendet.

Berücksichtigt wurden Patienten mit angelegten Hoden, die zum Operationszeitpunkt zwischen dem siebten Lebensmonat und 18. Lebensjahr waren. Patienten vor dem vollendeten sechsten Lebensmonat wurden für die Auswertung herausgefiltert, da die AWMF-Leitlinien eine Orchidopexie bei einem Malescensus testis als Hauptdiagnose ab dem vollendeten sechsten Lebensmonat vorsieht. Ausgewählt wurde das Patientenkollektiv anhand des Diagnoseschlüssels der Internationalen statistischen Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, 10. Revision, mit der deutschen Modifikation ICD-10-GM. Es handelte sich um Patienten, die der operierende Kinderchirurg im gegebenen Zeitraum unter den Codes: „Q 53.0 Ektopia testis“, „Q 53.1 Nondescensus testis, einseitig“, „Q 53.2 Nondescensus testis, beidseitig“ und „Q 53.9 Nondescensus testis, nicht näher bezeichnet“, erfasste. Dazu kamen am Hoden operierte Patienten, die unter dem deutschen Operations- und Prozedurenschlüssel (OPS) erfasst wurden. Ausgeschlossen wurden Patienten, die sich nach Sichtung der Patientenakte als irrtümlich unter den beiden oben genannten Verschlüsselungen erfasst herausstellten und

aufgrund einer Hodentorsion oder eines anderen urologischen Eingriffs operiert wurden oder fälschlicherweise doppelt im System erfasst wurden.

## **2.2 Methode der Datenerhebung im UKT**

Vor Beginn der Datenerhebung wurde eine Auswahl an Merkmalen und ihrer Ausprägungen getroffen, die zur Beantwortung der Fragestellung als relevant erachtet wurden. Darüber hinaus bestand der Anspruch, einen umfassenderen Überblick zum Maldescensus testis zu gewinnen. Daher wurden weitere Begleiterscheinungen und Merkmale von Patienten des UKT erfasst.

Die erhobenen Merkmale wurden in einer Excel-Tabelle aufbereitet und sind im Folgenden mit ihren Ausprägungen in Klammern angegeben:

- Geburtsdatum
- Datum der Diagnosestellung
- Datum der Überweisung zum Kinderchirurgen
- Datum der Indikationsstellung zur Operation
- Datum der Operation
- Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation
- Maldescensus testis (ANGEBOREN, ERWORBEN, RELAPSE, UNSICHER)
- Einrichtung (UKT, PRAXEN)
- betroffene Seite (LINKS, RECHTS, BILATERAL RECHTS, BILATERAL LINKS)
- Gründe für Operationsverspätung (KEINE VERSPÄTUNG, KRANKHEIT, ZWEIFEL DER ELTERN, HORMONTHERAPIE, WIEDERVORSTELLUNG EMPFOHLEN MIT 12 MONATEN VOM KRANKENHAUS, SCHWERE KOMORBIDITÄT, NICHT BEKANNT, PENDEL- ODER GLEITHODEN, IMMIGRATION<sup>1</sup>, FALSCHER EMPFEHLUNG DES PÄDIATERS)

---

<sup>1</sup> z.B. Flüchtlinge oder Asylsuchende

- Präoperative Hormontherapie (NEIN, GNRH, HCG, GNRH + HCG)
- Frühgeburt (JA, NEIN)
- Hodenlage in der Patientengeschichte (KEINE INFO, EV. SKROTAL, SKROTAL, NIE SKROTAL, PENDEL-ODER GLEITHODEN, REZIDIV)
- Leistenhernie in der Patientengeschichte (JA, NEIN)
- Leistenhernie aktuell (JA, NEIN)
- Hodenlage aktuell (NICHT ANGEGEBEN, SKROTAL, PRÄ-SKROTAL, INGUINALKANAL TIEF, INGUINALKANAL MITTIG, INGUINALKANAL HOCH, ABDOMINAL, EPIFASZIAL)
- Durchgeführte Operation (ORCHIDOPEXIE, ORCHIDOPEXIE MIT EINER WEITEREN HAUPTPROZEDUR, ORCHIEKTOMIE, F-S 1, HERNIOTOMIE UND ORCHIDOPEXIE, LAPAROSKOPISCHE HODENSUCHE UND/ODER RESEKTION EINES RUDIMENT<sup>2</sup>, LAPAROSKOPISCHE HODENSUCHE, RE-ORCHIDOPEXIE, F-S 1 UND ORCHIDOPEXIE)
- Erscheinung des Hodens bei OP (KEINE INFO, NORMAL, KLEIN, RUDIMENT, VANISHING TESTIS<sup>3</sup>, STREAKGONADEN<sup>4</sup>)
- Hoden-Nebenhoden-Dissoziation (JA, NEIN)
- Hydatide (JA, NEIN)
- Schwere Komorbidität des Patienten (JA, NEIN)
- Überweisungsweg (KINDERARZTPRAXIS, KRANKENHAUSINTERNE PÄDIATRIE, ANDERES KRANKENHAUS, ELTERNWUNSCH, ZWEITMEINUNG)

In einer weiteren Excel-Tabelle wurden die Patientennummern gelistet, die unter der entsprechenden ICD-10-GM oder OPS-Codierung in der Patientenakte des UKT gespeichert waren. Ausgehend von der Patientenummer konnte so über das Krankenhausinformationssystem i.s.h.med/SAP, auf die Patientenakte zugegriffen werden. Aus archivierten Arztbriefen und Konsilien, der Verlaufsdokumentation mit der dokumentierten Anamnese und der körperlichen

---

<sup>2</sup> Fibrotischer Rest eines nicht ausgebildeten Hodens

<sup>3</sup> Rückbildung des Hoden bis hin zur Anorchie

<sup>4</sup> Gonaden, die aus fibröser Struktur bestehen und funktionsunfähig sind

Untersuchung, den Operationsberichten, den Dokumenten der Patientenverwaltung und des Zentralarchivs des UKT konnten gesuchte Patienteninformationen erhoben werden und in die vorbereitete Excel-Tabelle pseudonymisiert eingepflegt werden. Bei fehlendem Überweisungsschein und vorliegendem Datum der Erstvorstellung im UKT wurde angenommen, dass keine Zeit zwischen der Überweisung und dem Datum der ersten Vorstellung verstrich, d.h. die Eltern mit ihrem Sohn direkt nach Erhalt der Überweisung vom Pädiater beim Kinderchirurgen vorstellig wurden. Somit entspricht in einigen Fällen das Datum der Überweisung dem Datum der Indikation, die bei Erstvorstellung gestellt wurde. Wenn im Operationsbericht keine Hydatide beschrieben wurde, dann wurde davon ausgegangen, dass keine vorlag. Bei Beschreibung des Hodens am äußeren Leistenring wurde dieser in „Hodenlage tief“ eingeteilt und bei Beschreibung am inneren Leistenring in „Hodenlage hoch“. Der Definition nach wurde der Gleithoden als primärer Maldescensus testis und der Pendelhoden, wenn es hier im Verlauf zur Orchidopexie kam, als sekundärer Maldescensus testis eingeteilt.

### **2.3 Methode der Datenerhebung in den kinderchirurgischen Arztpraxen**

Die Datenerhebung in den kinderchirurgischen Arztpraxen umfasste die Jahre 2016 bis einschließlich 2020. Daten für das „Alter bei Erstvorstellung“ lagen ab 2017 vor. Das „Alter bei Erstvorstellung“ entspricht dem „Alter bei Indikation“. Für die Erhebung der Patientendaten der kinderchirurgischen Arztpraxen wurde ein Erhebungsbogen verwendet, die der Kinderchirurg der Praxis ausfüllte. Aus den kinderchirurgischen Praxen lag das „Alter bei Überweisung“ nicht vor.

Der Erhebungsbogen wurde anonymisiert und umfasste folgende Merkmale:

- „Alter bei Erstvorstellung“ in Monaten
- „Alter bei Operation“ in Monaten
- Maldescensus testis (PRIMÄR, SEKUNDÄR)
- betroffene Seite (LINKS, RECHTS, BILATERAL)
- Frühgeburt (JA, NEIN)

- Präoperative Hormontherapie (NEIN, GNRH, HCG, GNRH + HCG)

**Datenerhebung 2017**  
**Hodenhochstand im Kindesalter**

Einrichtung Nr 17 9/2019

Register-Nr.

Alter der Erstvorstellung beim Kinderchirurgen in Monaten 15 Monate

Alter zum Zeitpunkt der Operation in Monaten 16 Monate

Alter des Kindes zum Zeitpunkt des Eingriffes		
Lokalisation	rechts <input checked="" type="checkbox"/> links <input type="checkbox"/>	bds <input type="checkbox"/>
Hodenhochstand	primär <input checked="" type="checkbox"/>	sekundär <input type="checkbox"/>
Präoperative Hormontherapie	ja <input type="checkbox"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>
Wenn ja: Kryptokur <input type="checkbox"/>	HCG i.m. <input type="checkbox"/>	beides <input type="checkbox"/>

Abb. 3: Erhebungsbogen kinderchirurgische Arztpraxis

Ebenso wie die erhobenen Daten des UKT wurden die Daten aus den zwei kinderchirurgischen Arztpraxen in eine Excel-Tabelle übertragen.

## 2.4 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung erfolgte für 1602 Patientendaten, die von 2009 bis einschließlich 2020 im UKT und den kinderchirurgischen Arztpraxen erhoben werden konnten. Die anonymisierten Patientendaten aus den Excel-Tabellen des UKT und der kinderchirurgischen Arztpraxen wurden zu einem Datensatz in SPSS zusammengefügt. Dafür wurden die Programme Excel aus Microsoft 365 und für die folgende statistische Auswertung das Programm SPSS Version 28 (IBM) für Microsoft Windows verwendet.

In der Studie wurde jeder operative Eingriff am Hoden gezählt. Beim Hoden handelt es sich um ein paarig angelegtes Organ. Um den Fehler einer statistischen Mehrfachkodierung zu umgehen und die Repräsentanz der Studie zu wahren, wurde bei der Datenanalyse ein bilateraler Malescensus testis als ein Eingriff gezählt. Frühgeborene Patienten mit Leistenhernie, die beim operativen Hernienverschluss zusätzlich eine Funikulolyse und Orchidopexie

erhielten wurden zur Datenanalyse herausgefiltert. Ebenso wurden Patienten, bei denen die Hodenlage in der Patientenakte als unsicher angegeben wurde oder ein Rezidivhodenhochstand festgestellt wurde, aus der Studie ausgeschlossen. Ursprünglich standen 1808 Patientendaten zu Verfügung. Nach Exklusion von 34 (1,9 %) mit Rezidivhodenhochständen und 52 (2,9 %) mit unsicheren Maldescensus testis, sowie 75 (4,1 %) frühgeborener Patienten, die aufgrund einer Inguinalhernie eine Orchidopexie bekamen und 77 (4,2 %) Patienten, die bei der Operation jünger als sechs Monate alt waren, standen 1602 (100 %) Patienten der Auswertung zur Verfügung. Patienten konnten mehreren Exklusionskriterien unterliegen.

Zur Beantwortung der Fragestellung erfolgten Analysen über den gesamten Datensatz und ein Vergleich zwischen den Patientendaten aus dem UKT und den kinderchirurgischen Arztpraxen sowie eine Gegenüberstellung des angeborenen und erworbenen Maldescensus testis.

Grundlage der Auswertung stellte die deskriptive Statistik dar. Die ausgewerteten Daten wurden mit absoluten und relativen Häufigkeiten beschrieben, sowie in Kreuztabellen untersucht. Für die Kohorte aus dem UKT wurde zusätzlich eine explorative Datenanalyse der erfassten Merkmale und Begleiterscheinungen für die Jahre 2009 bis 2020 vorgenommen. Die Normalverteilung der Daten wurde mit dem Shapiro-Wilk- und Kolmogorov-Smirnov-Test überprüft. Da für die Variablen „Alter bei Überweisung“, „Alter bei Indikation“ und „Alter bei Operation“ keine Normalverteilung vorliegt und der Mittelwert nicht aussagekräftig ist wurden der Median und die Spannweite angeführt. Jedoch wird in vielen Studien der Mittelwert verwendet. Um im Weiteren Vergleiche zu ermöglichen, wurde in der vorliegenden Studie zusätzlich zum Median auch der Mittelwert präsentiert. Für die Testung auf Signifikanz zweier nichtparametrischer Gruppen wurde der Mann-Whitney-U-Test zum Signifikanzniveau von 5 % angewendet. Eine univariate Auswertung der Daten und mögliche Korrelationen zwischen nominalen und ordinalen Merkmalen wurde in Kreuztabellen nachgegangen und mittels zweiseitigen Exakten Fisher-Test und dem Chi-Quadrat Test zu einem 5 % Signifikanzniveau getestet. Alle Werte wurden auf eine Nachkommastelle

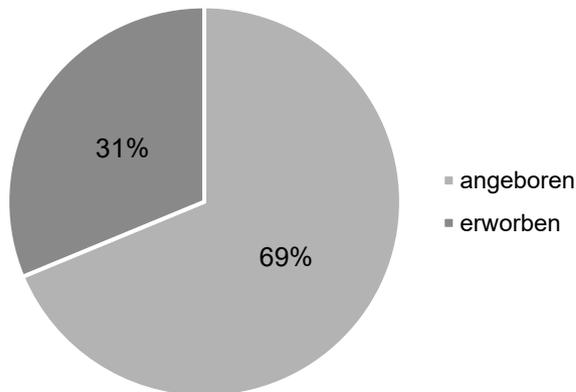
gerundet. Zur Übersicht der Werte wurden Tabellen erstellt. Zur graphischen Darstellung der Ergebnisse wurden Histogramme, Kreis- und Balkendiagramme sowie Boxplots in SPSS, Excel und Power-Point erstellt.

Die Ergebnisse aus der statistischen Datenanalyse wurden anschließend in Zusammenschau mit der aktuellen und erhältlichen Datenlage verglichen, diskutiert und final resümiert.

### 3 Ergebnisse

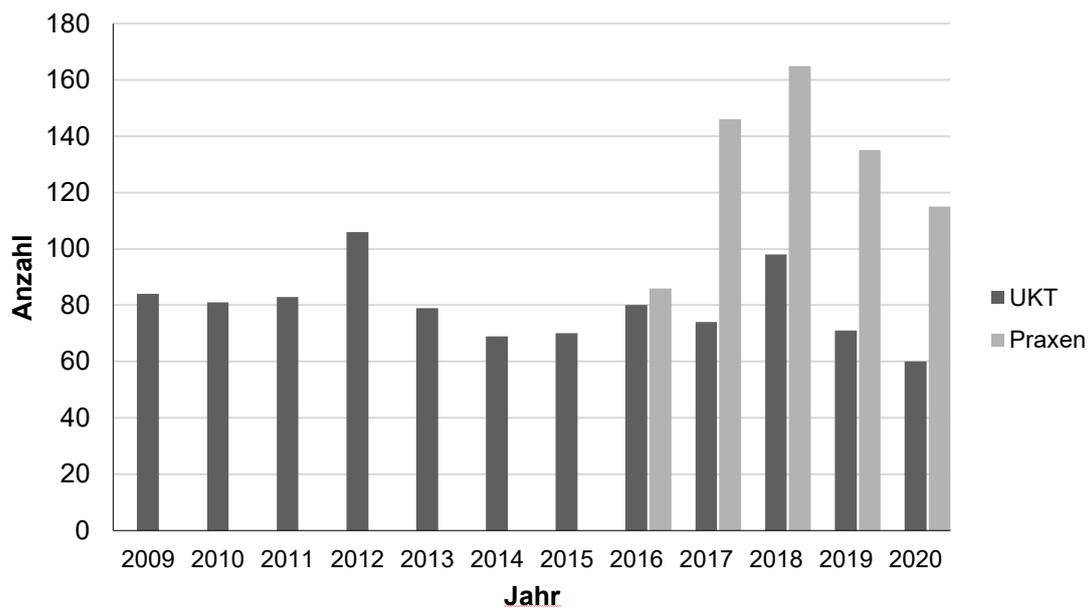
#### 3.1 Überblick über den Datensatz

Von 1602 Patienten hatten 1101 (68,7 %) Patienten einen angeborenen und 501 (31,3 %) Patienten einen erworbenen Malescensus testis.



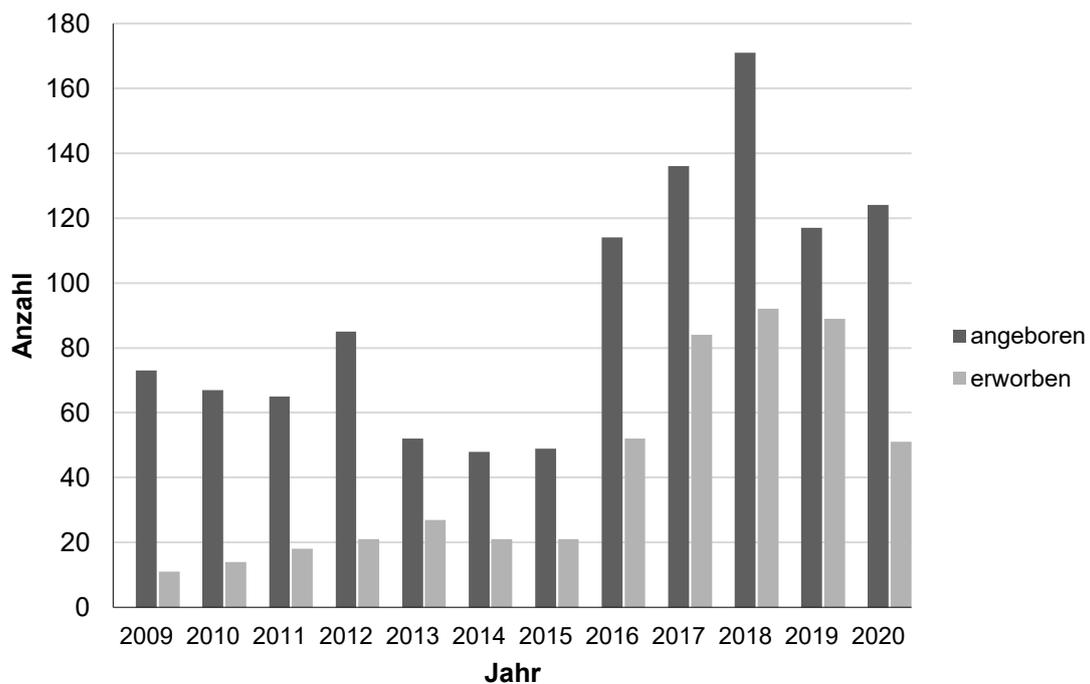
*Abb. 4: Anteil angeborener und erworbener Malescensus testis*

Aus dem UKT wurden insgesamt 955 (59,6 %) Patientendaten ausgewertet und aus den kinderchirurgischen Arztpraxen 647 (40,4 %) Patientendaten. In Abb. 5 ist dargestellt wie viele Patienten je Jahr im UKT und in den kinderchirurgischen Arztpraxen am Hoden operiert wurden. Zur Übersicht finden sich die Angaben zur Patientenanzahl in Tab. 2 „Alter bei Operation“.



*Abb. 5: Anzahl an Operationen im UKT und den kinderchirurgischen Praxen je Jahr*

In Abb. 6 ist die Gegenüberstellung von Patienten mit angeborenen und erworbenen Maldescensus testis, die je Jahr operiert wurden dargestellt. Da Daten der kinderchirurgischen Arztpraxen ab 2016 vorlagen ist ab diesem Zeitpunkt ein deutlicher Zuwachs der Anzahl angeborener und erworbener Maldescensus testis zu verzeichnen. Die Anzahl an Patienten, die insgesamt und je Jahr mit angeborenen und erworbenen Maldescensus testis im UKT und in den kinderchirurgischen Praxen operiert wurden, ist in Tab. 2 „Alter bei Operation“ angegeben.



*Abb. 6: Anzahl an Operationen von angeborenem und erworbenem Malescensus testis je Jahr*

Aus dem UKT mit insgesamt 955 operierten Patienten hatten 734 (76,9 %) einen angeborenen und 221 (23,1 %) einen erworbenen Malescensus testis. Von 647 operierten Patienten in den kinderchirurgischen Praxen hatten 367 (56,7 %) einen angeborenen und 280 (43,3 %) einen erworbenen Malescensus testis. Der Anteil der angeborenen Malescensus testis war im UKT signifikant höher im Vergleich zu den kinderchirurgischen Praxen (76,8 % vs. 56,7 %,  $p < 0.001$ , zweiseitiger Exakter Fisher-Test).

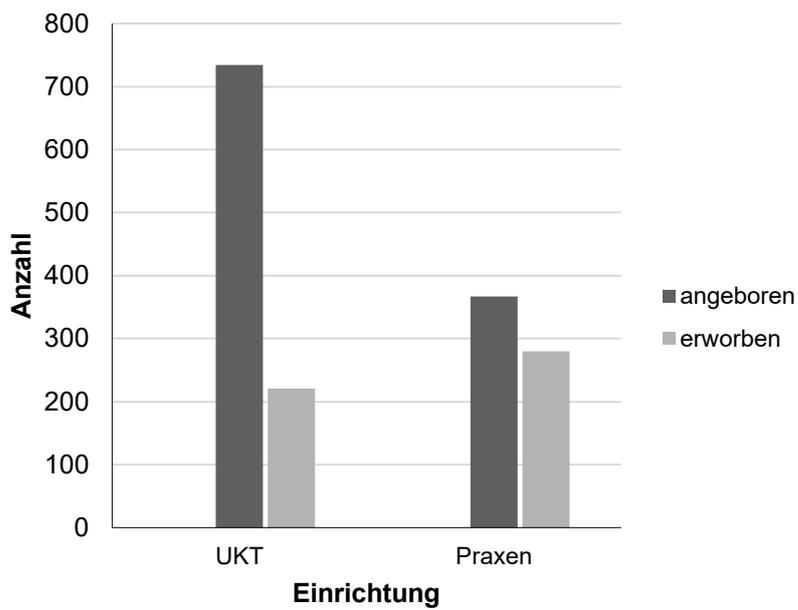


Abb. 7: Anzahl an Operationen im UKT und den kinderchirurgischen Praxen aufgeteilt nach angeborenem und erworbenem Malescence testis

97 (6,1 %) der Patienten mit Malescence testis waren frühgeboren.

724 (45,2 %) Patienten wurden auf der rechten Seite, 535 (33,4 %) auf der linken Seite und 343 (21,4 %) beidseitig operiert.

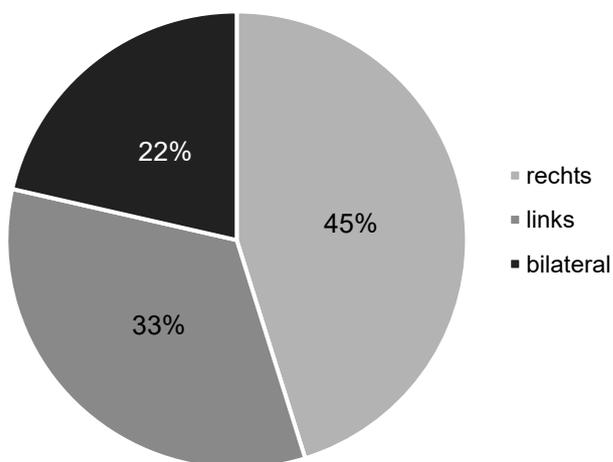


Abb. 8: Seitenverteilung aller operierten Hoden

Bei 471 (42,8 %) Patienten mit angeborenem Maldescensus testis war der Hoden auf der rechten Seite, 370 (33,6 %) Hoden auf der linken Seite und 260 (23,6 %) Hoden bilateral betroffen. Bei Patienten mit erworbenem Maldescensus testis lag die betroffene Seite bei 253 (50,5 %) rechts, bei 165 (32,9 %) links und bei 83 (16,6 %) bilateral.

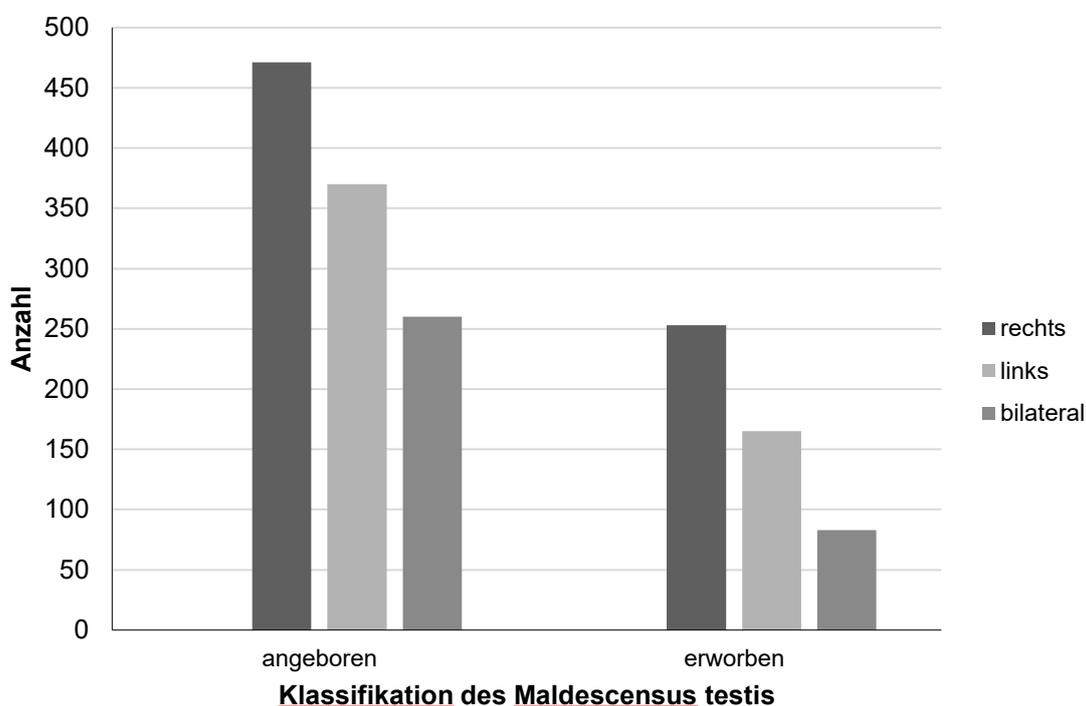


Abb. 9: Seitenverteilung des betroffenen Hoden aufgeteilt nach angeborenem und erworbenem Maldescensus testis

### 3.2 „Alter bei Überweisung“

Das „Alter bei Überweisung“ lag bei 916 Patienten, 915 Patienten aus dem UKT und einem Patienten aus den kinderchirurgischen Praxen vor. Von 647 Patienten der kinderchirurgischen Arztpraxen wurde bei einem Patienten das Überweisungsdatum dokumentiert. Daher werden im folgenden nur Patienten des UKT berücksichtigt.

#### 3.2.1 „Alter bei Überweisung“ im UKT

Für 915 (95,8 %) Patienten lag eine Dokumentation bezüglich der Überweisung vor, bei 40 (4,2 %) Patienten konnte das „Alter bei Überweisung“ aus der Patientenakte nicht ermittelt werden. Das mediane „Alter bei Überweisung“ von

einem Pädiater an einen Kinderchirurgen betrug 17 Monate (0 – 216) und der Mittelwert 37,4 Monate. Häufigkeitsgipfel liegen vor bei sechs Monaten (Modus), elf Monaten, 19 Monaten, 24 Monaten, 36 Monaten, 49 Monaten, 62 Monaten und 90 Monaten und bei 117 Monaten.

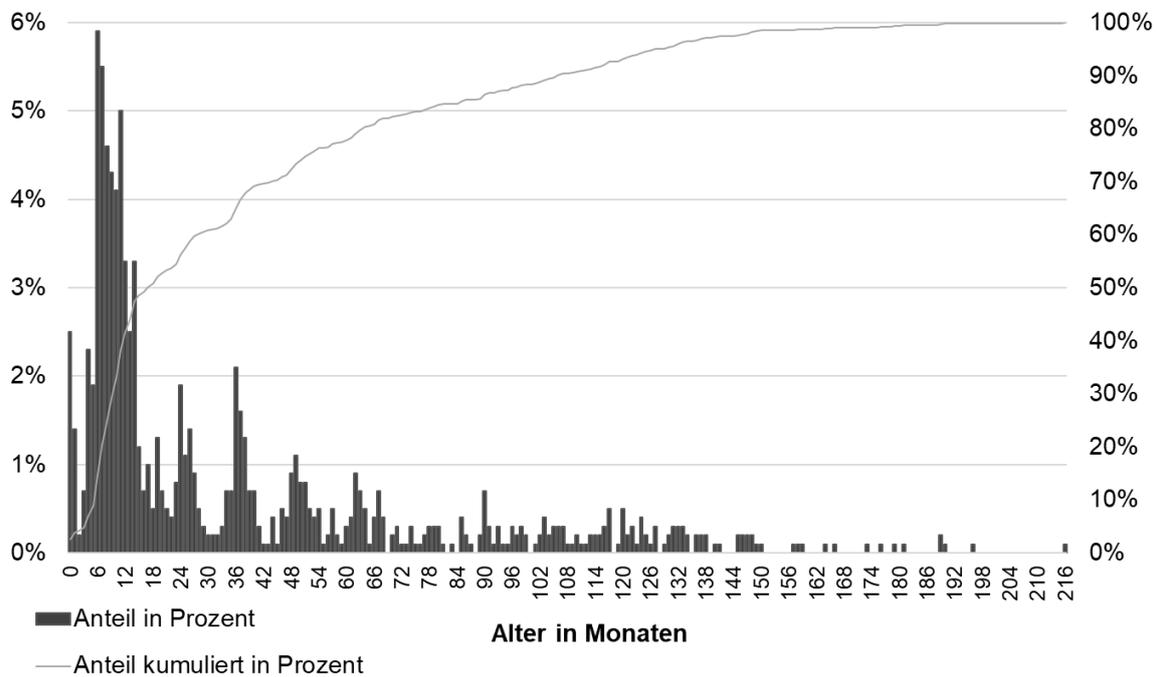


Abb. 10: Histogramm für das „Alter bei Überweisung“

### 3.3 „Alter bei Indikation“

#### 3.3.1 Altersverteilung bei Indikation aller Patienten

Für das „Alter bei Indikation“ lagen Daten von 1434 (89,5 %) Patienten vor. Bei 168 (10,5 %) Patienten konnte das „Alter bei Indikation“ aus den Patientenakten nicht ermittelt werden. Der Median betrug 24 Monate (0 – 216) und der Mittelwert 41,9 Monate. Häufigkeitsgipfel an Indikationen gab es bei Patienten mit sieben Monaten, elf Monaten (Modus), 24 Monaten, 36 Monaten, 49 bis 50 Monaten, 62 Monaten, 66 bis 67 Monaten und 91 Monaten, 96 Monaten, 103 Monaten, 117 Monaten. Zur Übersicht finden sich die Angabe zur Patientenzahl mit Median und Spannweite in Tab. 1 „Alter bei Indikation“.

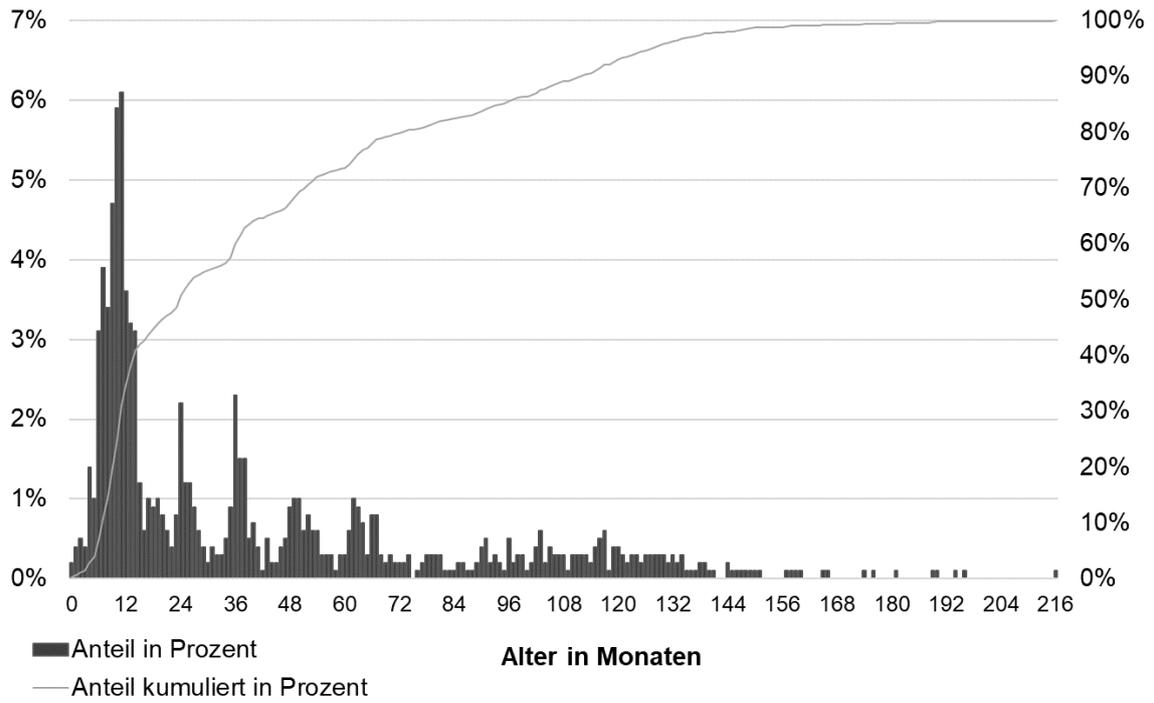


Abb. 11: Histogramm für das „Alter bei Indikation“

Tab. 1 „Alter bei Indikation“

	Alle Jahre	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>alle Patienten</b>	1434	83	80	82	101	60	64	64	78	178	263	206	175
<b>Medianes Alter [Monate], Spannweite</b>	24, 0-216	19, 1-147	14, 4-190	28, 0-196	14, 1-157	13, 1-125	17.5, 0-141	24, 7-166	19, 0-189	24, 2-194	26, 2-216	40.5, 1-174	25, 1-189
<b>UKT</b>	915	83	80	82	101	60	64	64	78	74	98	71	60
<b>Medianes Alter [Monate], Spannweite</b>	21, 0-216	19, 1-147	14, 4-190	28.5, 0-196	14, 1-157	13, 1-125	17.5, 0-141	24, 7-166	19, 0-189	28, 4-194	31.5, 3-216	35, 6-127	27.5, 4-189
<b>Kinderchirurgische Praxen</b>	519									104	165	135	115
<b>Medianes Alter [Monate], Spannweite</b>	28, 1-174									24, 2-135	25, 2-144	48, 1-174	25, 1-160
<b>Angeborener Maldescensus testis (MT)</b>	990	72	67	64	80	40	45	44	56	110	171	117	124
<b>Medianes Alter [Monate], Spannweite</b>	13, 0-196	19, 1-147	11, 4-158	18, 0-196	13, 1-157	10, 1-103	13, 0-141	14.5, 7-166	12, 3-189	13, 2-194	13, 2-181	15, 2-127	14, 1-176
<b>Angeborener MT, UKT</b>	706	72	67	64	80	40	45	44	56	50	83	56	49
<b>Medianes Alter [Monate], Spannweite</b>	14, 0-196	19, 1-147	11, 4-158	18, 0-196	13, 1-157	10, 1-103	13, 0-141	14.5, 7-166	12, 3-189	13.5, 4-194	26, 3-181	19.5, 6-127	19, 4-176
<b>Angeborener MT, Praxen</b>	284									60	88	61	75
<b>Medianes Alter [Monate], Spannweite</b>	13, 1-139									12.5, 2-122	12, 2-129	12, 2-121	13, 1-139
<b>Erworbener MT</b>	444	11	13	18	21	20	19	20	22	68	92	89	51
<b>Medianes Alter [Monate], Spannweite</b>	61, 0-216	21, 9-147	62, 13-190	65.5, 7-133	64, 1-150	44.5, 10-125	43, 7-116	50.5, 8-145	62.5, 0-149	52, 2-181	66, 7-216	67, 1-174	59, 7-189
<b>Erworbener MT, UKT</b>	209	11	13	18	21	20	19	20	22	24	15	15	11
<b>Medianes Alter [Monate], Spannweite</b>	55, 0-216	21, 9-147	62, 13-190	65.5, 7-133	64, 1-150	44.5, 10-125	43, 7-116	50.5, 8-145	62.5, 0-149	63.5, 14-181	70, 12-216	40, 24-116	83, 12-189
<b>Erworbener MT, Praxen</b>	235									44	77	74	40
<b>Medianes Alter [Monate], Spannweite</b>	63, 1-174									46, 2-135	66, 7-144	71, 1-174	56, 7-160

### 3.3.2 „Alter bei Indikation“ für den angeborenen Maldescensus testis

Das „Alter bei Indikation“ für den angeborenen Maldescensus testis war bei 990 (89,9 %) Patienten bekannt und bei 111 (10,1 %) Patienten fehlte die Angabe, aufgrund des fehlenden Indikationsdatums. Das mediane „Alter bei Indikation“ aller Patienten lag für alle betrachteten Jahre bei 13 Monaten (0 – 196). In Abb. 12 sind Boxplots je Jahr dargestellt. Der Median ist im Jahr 2013 mit zehn Monaten am niedrigsten und im Jahr 2009 mit 19 Monaten am höchsten. Seit 2012 ist das mediane Alter nicht mehr als zwei Monate nach oben oder nach unten abgesunken.

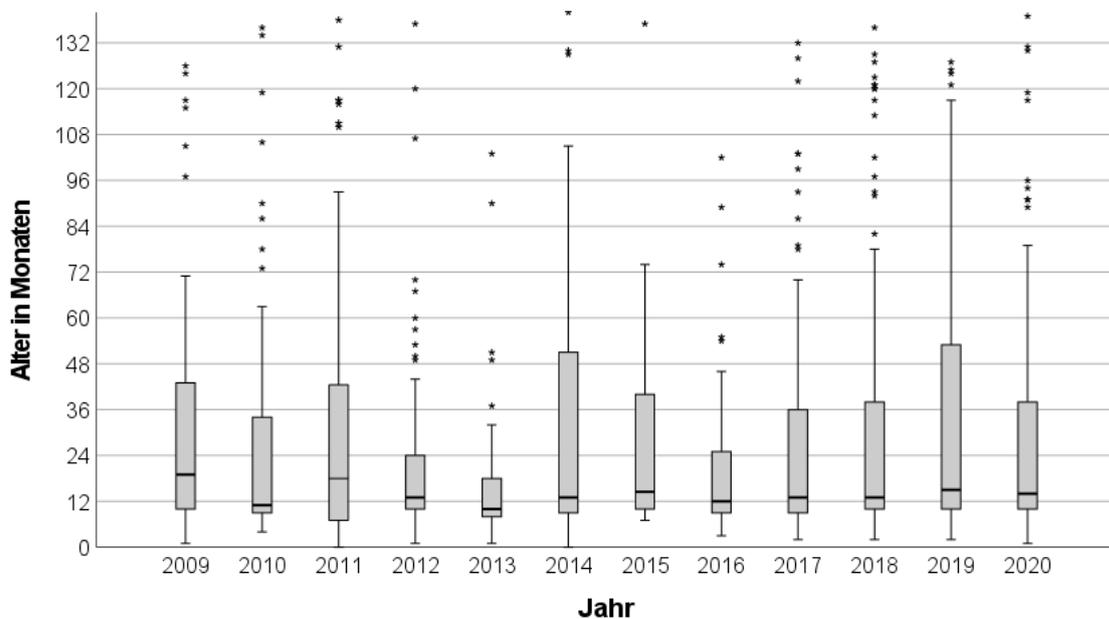


Abb. 12: Boxplot für das „Alter bei Indikation“ bei angeborenem Maldescensus testis

### 3.3.3 „Alter bei Indikation“ für den erworbenen Maldescensus testis

Das „Alter bei Indikation“ für den erworbenen Maldescensus testis war für 444 (88,6 %) Patienten bekannt und bei 57 (11,4 %) Patienten fehlte das Indikationsdatum. Das mediane Alter über alle Jahre hinweg lag bei 61 Monaten (0 – 216). Das niedrigste mediane Alter lag bei 21 Monaten im Jahr 2009 und das höchste mediane Alter lag bei 67 Monaten im Jahr 2019. Das mediane Alter für den erworbenen Maldescensus testis war in keinem Jahr gleich und schwankte

über die zwölf Jahre. Zuletzt ist es im Jahr 2019 von 67 Monaten auf 59 Monate im Jahr 2020 gesunken.

#### **3.3.4 „Alter bei Indikation“ je Jahre bei angeborenem Maldescensus testis UKT vs. kinderchirurgische Praxen**

Das „Alter bei Indikation“ für den angeborenen Maldescensus testis im UKT war für 706 (96,2 %) Patienten bekannt und fehlte bei 28 (3,8 %) Patienten. Das mediane Alter lag über den gesamten Betrachtungszeitraum hinweg bei 14 Monaten (0 – 196). Im Jahr 2013 ist das jüngste mediane Alter mit zehn Monaten festzustellen und im Jahr 2018 mit 28 Monaten das höchste mediane Alter. Das „Alter bei Indikation“ bei angeborenem Maldescensus testis in den kinderchirurgischen Arztpraxen war für 284 (77,4 %) Patienten bekannt und fehlte bei 83 (22,6 %). Das mediane Alter in den betrachteten Jahren von 2017 bis 2020 lag bei 13 Monaten (1 – 139). Das niedrigste mediane Alter lag bei zwölf Monaten im Jahr 2018 sowie im Jahr 2019 und das höchste mediane Alter mit 13 Monaten lag im Jahr 2020 vor. Vergleicht man die Jahre 2017 bis 2020, zwischen den Institutionen, dann ist das mediane Alter in allen Jahren am UKT höher als in den kinderchirurgischen Praxen.

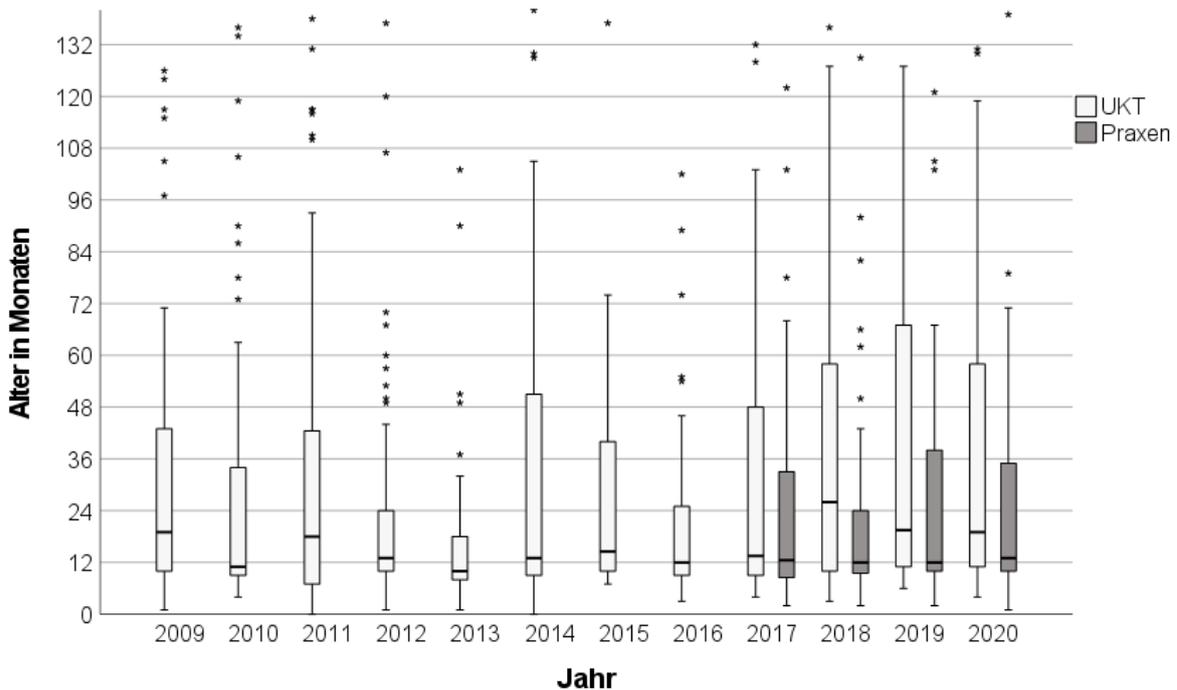


Abb. 13: Boxplot für das „Alter bei Indikation“ bei angeborenem Malescence testis je Jahr UKT vs. Praxen

### 3.3.5 „Alter bei Indikation“ je Jahr bei erworbenem Malescence testis UKT vs. kinderchirurgische Praxen

Das „Alter bei Indikation“ für den erworbenen Malescence testis im UKT war für 209 (94,6 %) bekannt und fehlte bei zwölf (5,4 %) Patienten. Das mediane Alter über die zwölf betrachteten Jahre lag bei 54,5 Monaten (0 – 216). Im Jahr 2009 ist das jüngste mediane Alter festzustellen mit 21 Monaten und im Jahr 2020 mit 83 Monaten das höchste mediane Alter. Das „Alter bei Indikation“ für erworbene Malescence testis in den kinderchirurgischen Arztpraxen war für 235 (83,9 %) Patienten bekannt und fehlte bei 45 (16,1 %) Patienten. Das mediane Alter lag über die betrachteten vier Jahre gesehen bei 63 Monaten (1 – 174). Das niedrigste mediane Alter lag bei 46 Monaten im Jahr 2017 sowie im Jahr 2019 und das höchste mediane Alter mit 71 Monaten war im Jahr 2019. In den Jahren 2017, 2018 und 2020 ist das mediane Alter im UKT höher als in den kinderchirurgischen Praxen und im Jahr 2019 ist das mediane Alter in den kinderchirurgischen Praxen höher.

### 3.4 „Alter bei Operation“

#### 3.4.1 Altersverteilung bei Operation

Das „Alter bei Operation“ lag für alle 1602 Patienten des UKT und der kinderchirurgischen Arztpraxen vor. Das mediane Alter betrug 28 Monate (6 – 217), der Mittelwert 45,3 Monate. Häufigkeitsgipfel an Operationen existierten bei elf Monaten (Modus), 24 Monaten, 37 bis 38 Monaten, 50 Monaten, 64 Monaten, 113 Monaten und 121 Monaten. Zur Übersicht finden sich die Angabe zur Patientenzahl mit Median und Spannweite in Tab. 2 „Alter bei Operation“.

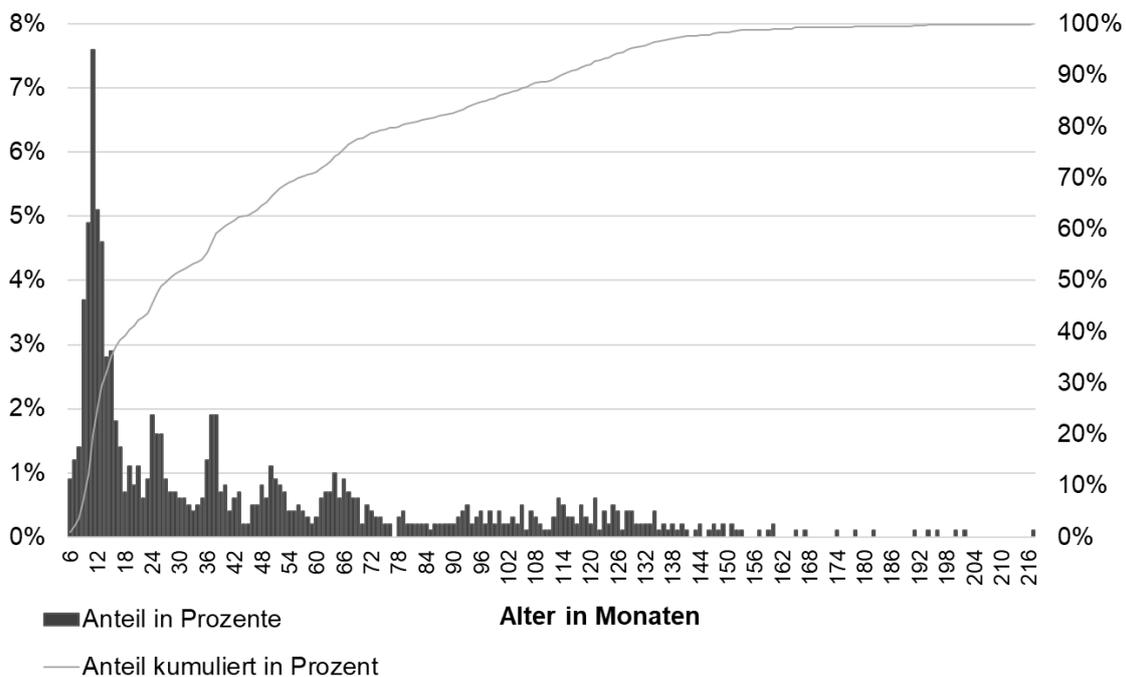


Abb. 14: Histogramm für das „Alter bei Operation“

Tab. 2 „Alter bei Operation“

	Alle Jahre	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>alle Patienten</b>	1602	84	81	83	106	79	69	70	166	220	263	206	175
<b>Medianes Alter [Monate], Spannweite</b>	28, 6-217	21.5, 6-147	17, 6-191	32, 6-202	17, 6-165	15, 7-128	20, 6-141	24, 6-167	28.5, 6-200	32, 6-196	31, 6-217	46.5, 8-174	28, 6-194
<b>UKT</b>	955	84	81	83	106	79	69	70	80	74	98	71	60
<b>Medianes Alter [Monate], Spannweite</b>	24, 6-217	21.5, 6-147	17, 6-191	32, 6-202	17, 6-165	15, 7-128	20, 6-141	24, 6-167	22.5, 6-200	36, 6-196	32.5, 6-217	37, 8-128	30.5, 6-194
<b>Kinderchirurgische Praxen</b>	647								86	146	165	135	115
<b>Medianes Alter [Monate], Spannweite</b>	37, 9-174								38, 10-136	31.5, 9-151	31, 9-146	52, 9-174	28, 9-160
<b>Angeborener MT</b>	1101	73	67	65	85	52	48	49	114	136	171	117	124
<b>Medianes Alter [Monate], Spannweite</b>	16, 6-202	21, 6-147	13, 6-159	19, 6-202	15, 6-165	11, 7-103	15.5, 6-141	17, 6-167	23, 6-200	15.5, 6-196	17, 6-182	19, 8-128	16.5, 6-178
<b>Angeborener MT, UKT</b>	734	73	67	65	85	52	48	49	57	50	83	56	49
<b>Medianes Alter [Monate], Spannweite</b>	16, 6-202	21, 6-147	13, 6-159	19, 6-202	15, 6-165	11, 7-103	15.5, 6-141	17, 6-167	14, 6-200	14.5, 6-196	28, 6-182	22, 8-128	23, 6-178
<b>Angeborener MT, Praxen</b>	367								57	86	88	61	75
<b>Medianes Alter [Monate], Spannweite</b>	16, 9-139								27, 10-126	16, 9-124	13, 9-129	16, 9-121	15, 9-139
<b>Erworbener MT</b>	501	11	14	18	21	27	21	21	52	84	92	89	51
<b>Medianes Alter [Monate], Spannweite</b>	65, 7-217	27, 12-147	58.5, 15-191	67, 13-134	65, 9-151	41, 7-128	45, 14-118	50, 9-148	68, 13-153	64, 13-182	72.5, 13-217	78, 17-174	71, 16-194
<b>Erworbener MT, UKT</b>	221	11	14	18	21	27	21	21	23	24	15	15	11
<b>Medianes Alter [Monate], Spannweite</b>	57, 7-217	27, 12-147	58.5, 15-191	67, 13-134	65, 9-151	41, 7-128	45, 14-118	50, 9-148	64, 17-153	64, 14-182	70, 13-217	43, 25-117	87, 16-194
<b>Erworbener MT, Praxen</b>	280								29	60	77	74	40
<b>Medianes Alter [Monate], Spannweite</b>	72, 13-174								79, 13-136	63, 13-151	73, 14-146	87.5, 17-174	68.5, 19-160

### 3.4.2 „Alter bei Operation“ für den angeborenen Maldescensus testis

Für 1101 Patienten mit einem angeborenen Maldescensus testis lag das „Alter bei Operation“ vor. Das mediane Alter für diese Patienten je Jahr lag bei 16 Monaten (6 – 202) und der Mittelwert lag bei 32,8 Monaten. In Abb. 15 sind Boxplots für die einzelnen Jahre dargestellt. Das mediane Alter ist im Jahr 2013 mit 13 Monaten am niedrigsten und im Jahr 2016 mit 23 Monaten am höchsten. Das mediane Alter fluktuierte und war zuletzt im Jahr 2020, im Vergleich zum Vorjahr, wieder gesunken.

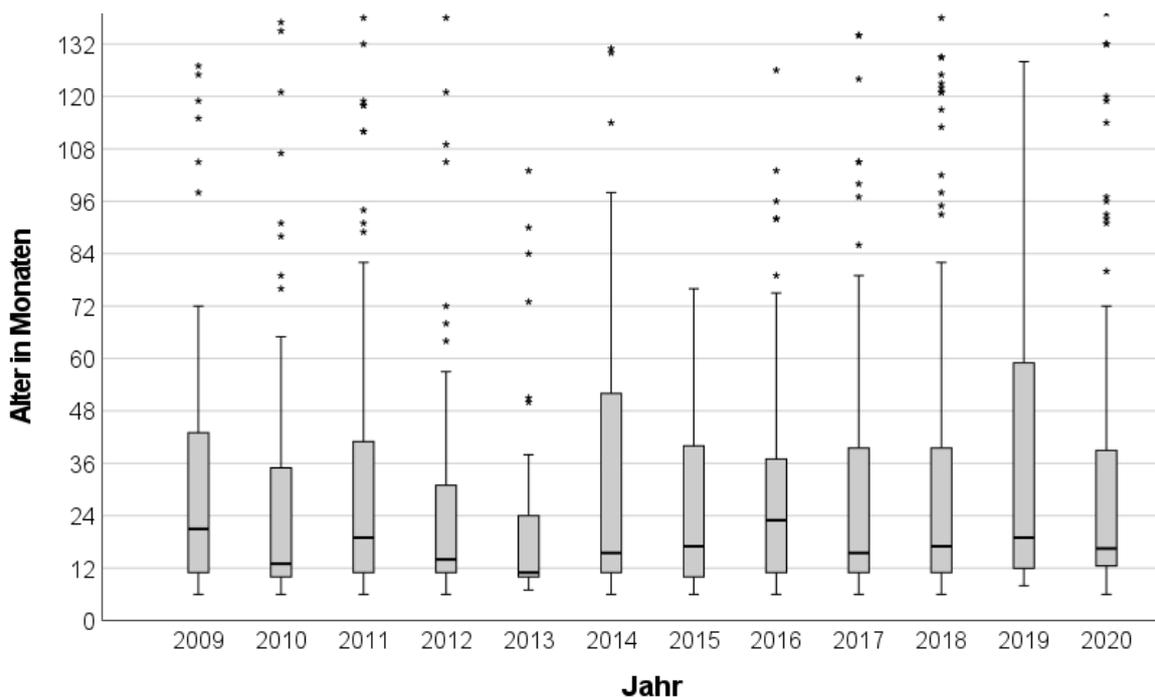


Abb. 15: Boxplot für das „Alter bei Operation“ bei angeborenem Maldescensus testis

### 3.4.3 „Alter bei Operation“ für den erworbenen Maldescensus testis

Für 501 Patienten mit einem erworbenen Maldescensus testis lag das „Alter bei Operation“ vor. Das mediane Alter bei Betrachtung aller Jahre entsprach 65 Monate (7 – 217) und der Mittelwert lag bei 72,6 Monaten. Das niedrigste mediane Alter lag bei 27 Monaten im Jahr 2009 und das höchste mediane Alter lag bei 78 Monaten im Jahr 2019. Das mediane Alter fluktuiert über alle Jahre stark und ist zuletzt im Jahr 2020 im Vergleich zu den beiden Vorjahren gesunken.

### 3.4.4 „Alter bei Operation“ je Jahr bei angeborenem Maldescensus testis UKT vs. kinderchirurgische Praxen

Im UKT wurden 734 Patienten mit einem angeborenem Maldescensus testis operiert. Das mediane Alter über alle Jahre lag bei 16 Monaten (6 – 202). Im Jahr 2013 ist das jüngste mediane Alter mit elf Monaten festzustellen und im Jahr 2018 mit 28 Monaten das höchste mediane Alter. In den kinderchirurgischen Arztpraxen wurden 367 Patienten mit einem angeborenem Maldescensus testis operiert. Das mediane Alter lag bei 16 Monaten (9 – 139). Das niedrigste mediane Alter lag bei 13 Monaten im Jahr 2018 und das höchste mediane Alter mit 27 Monaten war im Jahr 2016. Vergleicht man die Jahre 2016 bis 2020, dann ist das mediane Alter in den ersten beiden Jahren am UKT niedriger und in den folgenden drei Jahren höher als in den kinderchirurgischen Praxen.

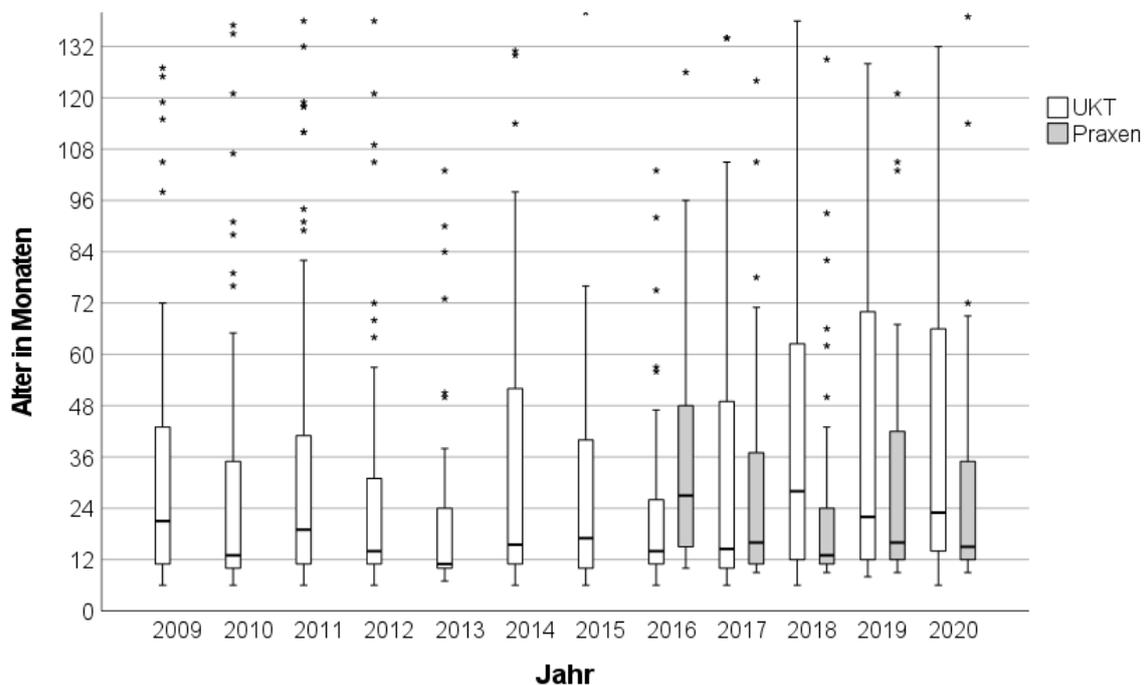


Abb. 16: Boxplot für das „Alter bei Operation“ bei angeborenem Maldescensus testis je Jahr UKT vs. Praxen

### 3.4.5 „Alter bei Operation“ je Jahr bei erworbenem Maldescensus testis UKT vs. kinderchirurgische Praxen

Im UKT wurden 221 Patienten mit einem erworbenem Maldescensus testis operiert. Das mediane Alter lag bei Betrachtung aller Jahre bei 57 Monaten

(7 – 217). Im Jahr 2009 war das jüngste mediane Alter festzustellen mit 27 Monaten und im Jahr 2020 mit 87 Monaten das höchste mediane Alter. In den kinderchirurgischen Arztpraxen wurden 280 Patienten mit einem erworbenen Maldescensus testis operiert. Das mediane Alter lag über die vier Jahre bei 72 Monaten (13 – 174). Das niedrigste mediane Alter lag bei 63 Monaten im Jahr 2017 und das höchste mediane Alter mit 87,5 Monaten im Jahr 2019. Das mediane Alter ist in den Jahren 2016, 2018 und 2019 niedriger im UKT. Im Jahr 2020 ist das mediane Alter um 18,5 Monate niedriger in den kinderchirurgischen Praxen.

Es wurden signifikant mehr Patienten mit erworbenem Maldescensus testis in den kinderchirurgischen Arztpraxen operiert als im UKT ( $p < 0.001$ , Mann-Whitney-U-Test). Im UKT wurden nicht signifikant mehr Patienten mit angeborenem Maldescensus testis behandelt als in den kinderchirurgischen Arztpraxen ( $p = 0.841$ , Mann-Whitney-U-Test).

### **3.5 Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation**

#### **3.5.1 Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation für alle Patienten je Jahr**

Für 1432 (89,4 %) Patienten konnte die Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation ermittelt werden. Die mediane Zeit, die zwischen Indikation und Operation verloren ging, lag bei einem Monat (0 – 105). Für 915 (95,8 %) Patienten des UKT lag die mediane Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation bei einem Monat (0 – 105). In den kinderchirurgischen Arztpraxen lag die mediane Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation für 517 (79,9 %) Patienten ebenso bei einem Monat (0 – 101).

#### **3.5.2 Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation für den angeborenen Maldescensus testis je Jahr**

Für 989 (89,8 %) Patienten mit angeborenem Maldescensus testis konnte die Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation ermittelt werden, für 112 (10,2 %) Patienten nicht. Die mediane Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation betrug bei Betrachtung aller Jahre einen Monat (0 – 53).

Tab. 3 Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation

	Alle Jahre	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>alle Patienten</b>	1432	83	80	82	101	60	64	64	78	177	263	206	174
<b>Medianes Alter [Monate], Spannweite</b>	1, 0-105	, 0-38	1, 0-6	1, 0-10	1, 0-14	1, 0-7	1, 0-9	1, 0-21	1, 0-105	1, 0-101	1, 0-98	1, 0-76	1, 0-84
<b>UKT</b>	915	83	80	82	101	60	64	64	78	754	98	71	60
<b>Medianes Alter [Monate], Spannweite</b>	1, 0-105	1, 0-38	1, 0-6	1, 0-10	1, 0-14	1, 0-7	1, 0-9	1, 0-21	1, 0-105	1, 0-18	1, 0-17	1, 0-8	2, 0-18
<b>Kinderchirurgische Praxen</b>	517									104	165	135	114
<b>Medianes Alter [Monate], Spannweite</b>	1, 0-101									2, 0-101	1, 0-98	1, 0-76	1, 0-84
<b>Angeborener MT</b>	989	72	67	64	80	40	45	44	56	110	171	117	123
<b>Medianes Alter [Monate], Spannweite</b>	1, 0-53	1, 0-9	1, 0-6	1, 0-10	1, 0-14	1, 0-7	1, 0-8	1, 0-9	1, 0-10	1, 0-18	1, 0-17	1, 0-53	1, 0-35
<b>Angeborener MT, UKT</b>	706	72	67	64	80	40	45	44	56	50	83	56	49
<b>Medianes Alter [Monate], Spannweite</b>	1, 0-18	1, 0-9	1, 0-6	1, 0-10	1, 0-14	1, 0-7	1, 0-8	1, 0-9	1, 0-10	1, 0-18	1, 0-17	1, 0-8	2, 0-18
<b>Angeborener MT, Praxen</b>	283									60	88	61	74
<b>Medianes Alter [Monate], Spannweite</b>	1, 0-53									1, 0-10	1, 0-16	1, 0-53	1, 0-35
<b>Erworbener MT</b>	443	11	13	18	21	20	19	20	22	67	92	89	51
<b>Medianes Alter [Monate], Spannweite</b>	1, 0-105	1, 0-38	0, 0-1	1, 0-5	1, 0-8	0, 0-7	1, 0-9	0,5, 0-21	1, 0-105	1, 0-101	1, 0-98	1, 0-76	1, 0-84
<b>Erworbener MT, UKT</b>	209	11	13	18	21	20	19	20	22	24	15	15	11
<b>Medianes Alter [Monate], Spannweite</b>	1, 0-105	1, 0-38	0, 0-1	1, 0-5	1, 0-8	0, 0-7	1, 0-9	0,5, 0-21	1, 0-105	0, 0-3	0, 0-2	1, 0-3	3, 0-7
<b>Erworbener MT, Praxen</b>	234									43	77	74	40
<b>Medianes Alter [Monate], Spannweite</b>	1, 0-101									5, 0-101	1, 0-98	1, 0-76	1, 0-84

### **3.5.3 Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation für den erworbenen Maldescensus testis je Jahr**

Für 443 (88,4 %) Patienten mit einem erworbenen Maldescensus testis konnte die Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation ermittelt werden, für 58 (11,6 %) Patienten nicht. Die mediane Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation bei einem erworbenen Maldescensus testis lag bei einem Monat (0 – 105). Die mediane Zeitdifferenz betrug in den Jahren 2010, 2013 und 2015 unter einem Monat und in den restlichen Jahren ein Monat.

Es konnte keine signifikante Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation im Vergleich zwischen dem angeborenen und dem erworbenen Maldescensus testis festgestellt werden ( $p = 0.063$ , Mann-Whitney-U-Test).

### **3.5.4 Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation je Jahr bei angeborenem Maldescensus testis UKT vs. kinderchirurgische Praxen**

Für 706 (96,2 %) Patienten mit einem angeborenen Maldescensus testis im UKT konnte die Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation ermittelt werden, für 28 (3,8 %) Patienten nicht. Die mediane Zeitdifferenz über alle zwölf Jahre lag bei einem Monat (0 – 18). Für 283 (77,1 %) Patienten der kinderchirurgischen Arztpraxen mit angeborenen Maldescensus testis konnte die Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation ermittelt werden, für 84 (22,9 %) Patienten nicht. Die mediane Zeitdifferenz lag bei einem Monat (0 – 53). Sowohl im UKT als auch in den kinderchirurgischen Praxen ist die mediane Zeitdifferenz ein Monat für die Jahre 2017, 2018, 2019. Für das Jahr 2020 beträgt die mediane Zeitdifferenz am UKT zwei Monate und in den kinderchirurgischen Arztpraxen einen Monat.

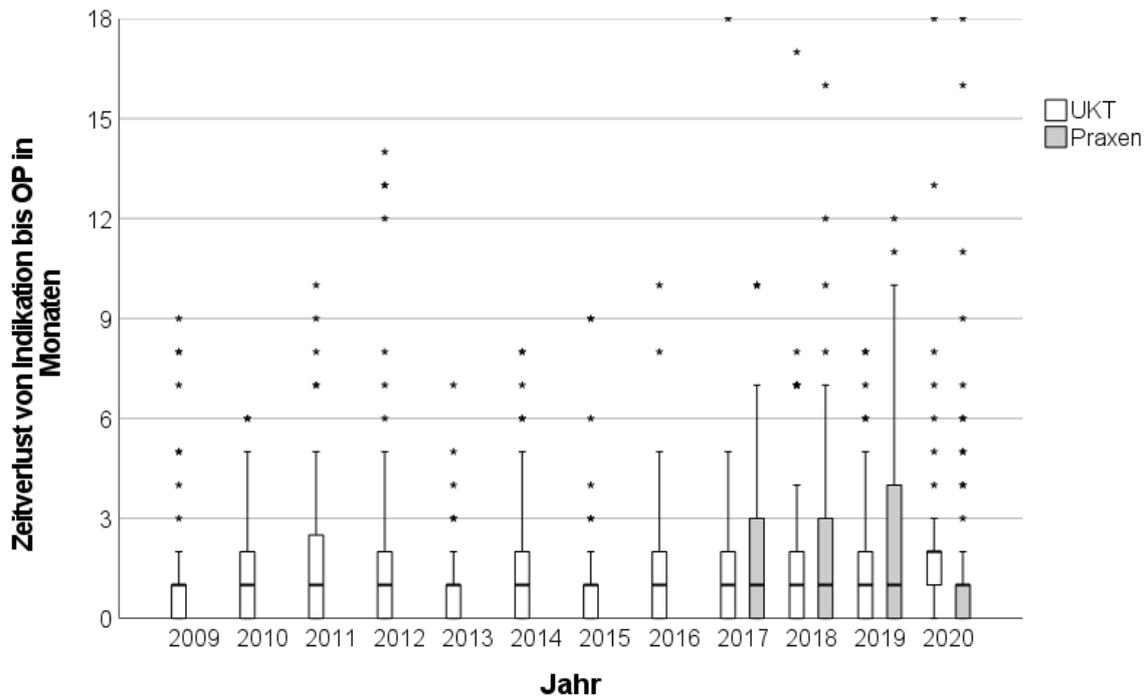


Abb. 17: Boxplot für die Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation bei angeborenem Maldescensus testis je Jahr UKT vs. Praxen

Für den angeborenen Maldescensus testis war die mittlere Zeit zwischen Indikation und Operation signifikant höher in den kinderchirurgischen Arztpraxen im Vergleich zum UKT ( $p < 0.001$ , Mann-Whitney-U-Test).

### 3.5.5 Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation je Jahr bei erworbenem Maldescensus testis UKT vs. kinderchirurgische Praxen

Für 209 (94,6 %) Patienten mit einem erworbenen Maldescensus testis am UKT konnte die Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation ermittelt werden, für zwölf (5,4 %) Patienten nicht. Die mediane Zeitdifferenz lag bei einem Monat (0 – 105). Für 234 (83,6 %) Patienten mit erworbenen Maldescensus testis konnte die Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation ermittelt werden, für 46 (16,4 %) Patienten nicht. Die mediane Zeitdifferenz lag ebenfalls bei einem Monat (0 – 101). 2017 wurde am UKT keine Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation festgestellt, in den kinderchirurgischen Praxen jedoch fünf Monate. Im darauffolgenden Jahr 2018 betrug die Zeitdifferenz im UKT unter einem Monat und in den kinderchirurgischen Praxen einen Monat. Im Jahr 2019 konnte in beiden Einrichtungen eine Zeitdifferenz von einem Monat observiert

werden. Im Jahr 2020 lag die Zeitdifferenz im UKT bei drei Monaten und in den kinderchirurgischen Praxen bei einem Monat.

### **3.6 Gründe für die Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation**

#### **3.6.1 Gründe für die Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation für den angeborenen Maldescensus testis**

Bei 1101 Patienten mit einem angeborenen Maldescensus testis ergab sich für 846 (76,8 %) eine AWMF-Leitlinien-gerechte Operation. Bei 175 (15,9 %) Patienten konnte kein genauer Grund für die Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation erhoben werden. Bei 35 (3,2 %) Patienten war der Grund für eine verspätete Operation eine schwere Komorbidität und bei 23 (2,1 %) Patienten führte das unklare Vorliegen eines Pendelhodens bzw. Gleithodens zu einer Verspätung der Operation. Sieben (0,6 %) Patienten wurde eine Wiedervorstellung beim Kinderchirurgen mit zwölf Monaten empfohlen. Bei weiteren sieben (0,6 %) Patienten hatten die Eltern Zweifel an einer Operation. Bei drei (0,3 %) Patienten führte eine Hormontherapie zur Verspätung und bei weiteren drei (0,3 %) Patienten war Immigration (z.B. Flüchtlinge oder Asylsuchende) ein Grund für die verzögerte Operation. Bei zwei (0,2 %) Patienten wurde die Operation verspätet durchgeführt, da zum geplanten Operationstermin eine akute Erkrankung vorlag.

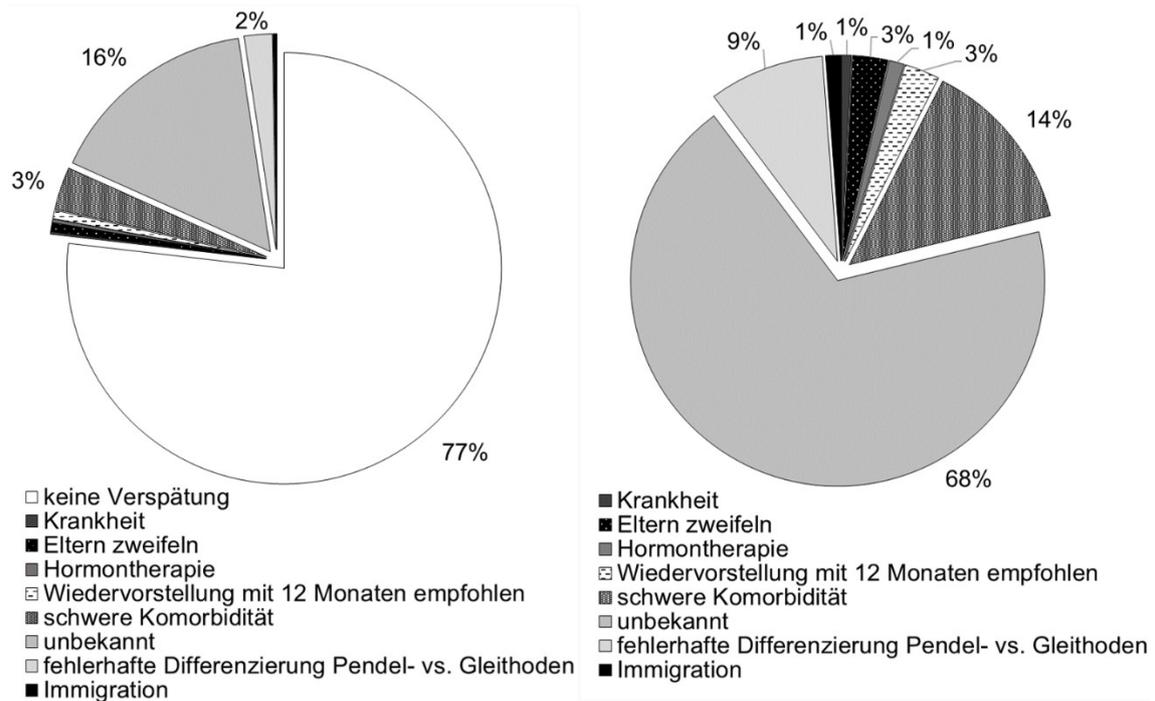


Abb. 18: Gründe für die Zeitdifferenz bei angeborenem Maldescensus testis, links mit „keine Verspätung“ und rechts ohne „keine Verspätung“

### 3.6.2 Gründe für die Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation im UKT

Der Grund für die Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation konnte für 955 Patienten des UKT aus der Akteneinsicht eruiert werden. Bei 773 (80,9 %) Patienten lag keine Verspätung vor, bei 85 (8,9 %) Patienten war der Grund für die Verspätung nicht bekannt bzw. nicht aus der Einsicht in die Daten feststellbar. Bei 39 (4,1 %) Patienten lag eine schwere Komorbidität vor, bei 34 (3,6 %) Patienten war der Grund für die Zeitdifferenz ein Gleithoden, bei acht (0,8 %) Patienten hatten die Eltern Zweifel an der Operation und bei weiteren acht (0,8 %) Patienten war eine Wiedervorstellung mit einem Lebensalter von zwölf Monaten vom Kinderchirurg des UKT empfohlen worden. Bei drei (0,3 %) Patienten war eine Hormontherapie Grund für die Zeitdifferenz und bei weiteren drei (0,3 %) Patienten war eine Immigration (z.B. Flüchtlinge oder Asylsuchende) der Eltern der Grund. Bei zwei (0,2 %) Patienten kam es zu einer Zeitdifferenz aufgrund einer akut aufgetretenen Erkrankung am gegebenen Operationstermin.

Von allen 182 Patienten, bei denen eine Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation vorlag, war der Grund bei 85 (46,7 %) Patienten nicht bekannt und bei den verbliebenen 97 (53,3 %) Patienten konnte der Grund für die Zeitdifferenz aus der Patientenakte entnommen werden.

### **3.6.3 Gründe für die Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation in den kinderchirurgischen Arztpraxen**

In den kinderchirurgischen Praxen gab es bei 408 (63,1 %) Patienten keine Verspätung, bei 239 (36,9 %) Patienten gab es eine relevante Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation. Aufgrund der Erfassungsmodi blieben die möglichen Ursachen für die Zeitdifferenz unbekannt.

### **3.7 Hormontherapie**

Von allen Patienten, die zwischen 2009 und 2020 einer Orchidopexie unterzogen wurden, erhielten 128 (8,0 %) eine Hormontherapie. 120 (10,9 %) Patienten mit angeborenem Maldescensus testis erhielten eine Hormontherapie und acht (1,6 %) Patienten mit erworbenem Maldescensus testis erhielten eine Hormontherapie. Patienten mit angeborenem Maldescensus testis bekamen signifikant häufiger eine Hormontherapie verordnet als Patienten mit erworbenem Maldescensus testis (10,9 % vs. 1,6 %,  $p < 0.001$ , zweiseitiger Exakter Fisher-Test).

Die häufigste verordnete Hormontherapie war *GN-RH + hCG* mit einer Anzahl von 69 (4,3 %), *hCG* mit 25 (1,6 %) gefolgt von *GN-RH* 24 (1,5 %) und Hormontherapie, die in den Dokumenten nicht näher benannt wurde mit zehn (0,6 %).

68 (7,1 %) Patienten, die am UKT operiert wurden, bekamen eine Hormontherapie verordnet und 887 (92,9 %) Patienten keine. 63 (6,7 %) Patienten mit angeborenem Maldescensus testis und fünf (0,5 %) mit erworbenem Maldescensus testis wurde eine Hormontherapie verordnet.

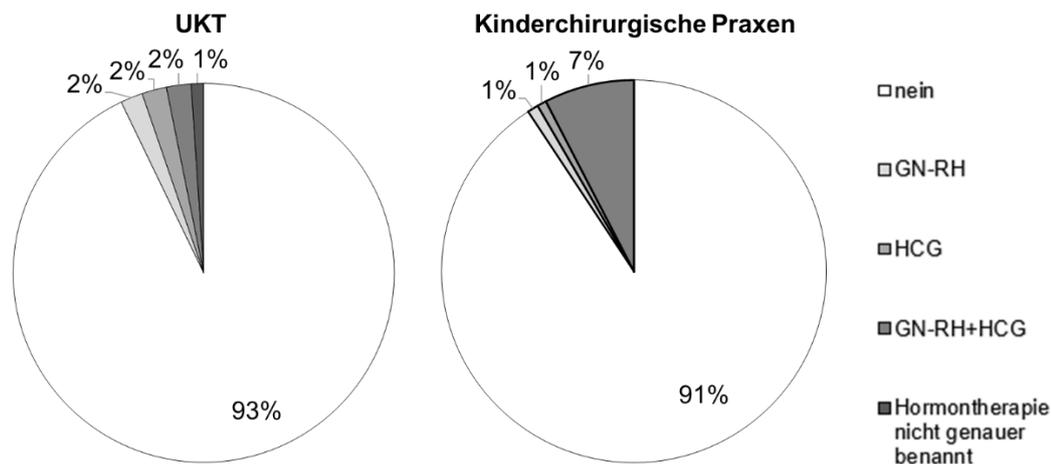


Abb. 19: Anteil der Art der Hormontherapie in UKT und kinderchirurgischen Praxen

60 (9,3 %) Patienten in den kinderchirurgischen Arztpraxen bekamen eine Hormontherapie und 587 (90,7 %) keine. 57 Patienten mit angeborenem Malescensus testis und drei Patienten mit erworbenen Malescensus testis bekamen eine Hormontherapie.

Auf das entsprechende Jahr bezogen bekamen 2009 elf (13,1 %) Patienten, 2010 zehn (12,3 %) Patienten, 2011 acht (9,6 %) Patienten, 2012 acht (7,5 %) Patienten, 2013 sechs (7,6 %) Patienten, 2014 drei (4,3 %) Patienten, 2015 vier (5,7 %) Patienten eine Hormontherapie vom Pädiater verschrieben. Ab 2016 lagen auch Daten bezüglich einer Hormontherapie für die kinderchirurgischen Arztpraxen vor. In den Jahren 2016 bis 2020 gab es 2016 drei (1,8 %) Patienten, davon zwei Patienten aus dem UKT und einen Patienten aus den Praxen, mit verschriebener Hormontherapie. 2017 waren es 26 (11,8 %) Patienten, davon sieben Patienten aus dem UKT und 19 Patienten aus den Praxen, 2018 22 (8,4 %) Patienten, davon vier Patienten aus dem UKT und 18 Patienten aus den Praxen, 2019 13 (6,3 %) Patienten, davon drei Patienten aus dem UKT und zehn Patienten aus den Praxen und für das Jahr 2020 14 (8,0 %) Patienten, davon zwei Patienten aus dem UKT und zwölf Patienten aus den Praxen.

### 3.8 Hodenposition

Die folgenden Auswertungen (jeweilige Kapitel) werden teilweise in Bezug auf die Hodenposition gesetzt. Von 1131 operierten Hoden des UKT wurde die Hodenposition dokumentiert, zu 42 Hoden konnte keine Dokumentation erhoben werden.

Mit einer Anzahl von 351 (29,9 %) kam der epifaszial gelegene Hoden am häufigsten vor, gefolgt von einem mittig im Inguinalkanal gelegenen Hoden mit 330 (28,1 %), anschließend mit 187 (15,9 %) Hoden im Inguinalkanal tief gelegen, 128 (10,9 %) Hoden waren im Inguinalkanal hoch gelegen. 128 (10,9 %) Hoden lagen abdominal und sieben (0,6 %) Hoden wurden skrotal vorgefunden.

Die häufigste Lokalisation von 884 dokumentierten angeborenen Maldescensus testis war ein epifaszial gelegener Maldescensus testis mit einer Anzahl von 262 (29,6 %), gefolgt von einem in der Mitte des Inguinalkanals gelegenen Hoden mit 255 (28,8 %) Fällen, im unteren Inguinalkanal gelegen waren 131 (14,8 %) Hoden. 124 (14,0 %) Hoden waren abdominal gelegen, 110 (12,4 %) Hoden lagen im Inguinalkanal hoch und skrotal waren zwei (0,2 %) Hoden angegeben. Im Gegensatz dazu fand man bei den 247 Patienten mit erworbenen Maldescensus testis als häufigste Lokalisation den epifaszial gelegenen Hoden in 89 (36,0 %) Fällen, Inguinalkanal mittig mit 75 (30,4 %) Fällen, gefolgt vom Inguinalkanal tief mit 56 (22,7 %) Hoden. Im Inguinalkanal hoch lagen 18 (7,3 %) Hoden, abdominal lagen vier (1,6 %) Hoden und skrotal gelegenen Hoden fanden sich fünf (2,0 %).

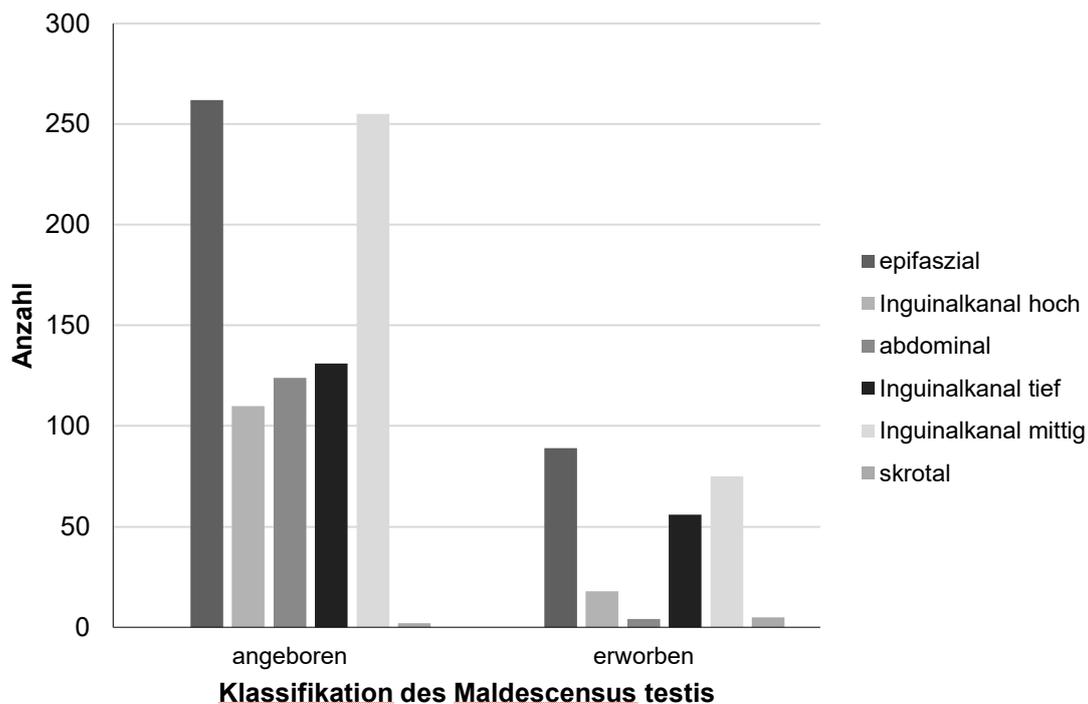


Abb. 20: Verteilung der Hodenposition bei angeborenem und erworbenem Maldescensus testis

### 3.9 Hernie in der Krankengeschichte

Bei 71 (6,1 %) Hoden war eine Hernie in der Krankengeschichte des Patienten dokumentiert, bei 1102 (93,9 %) lag keine Hernie vor.

Bei 913 der untersuchten angeborenen Maldescensus testis hatten 17 (1,9 %) eine Herniotomie in der Vergangenheit und 896 (98,1 %) keine. Dagegen lag von 260 der erworbenen Maldescensus testis bei 54 (20,8 %) Hoden eine Herniotomie in der Vergangenheit vor und bei 206 (79,2 %) Hoden keine. Signifikant mehr Patienten mit erworbenen Maldescensus testis hatten in der Vergangenheit eine Herniotomie als Patienten mit angeborenen Maldescensus testis (1,9 % vs. 20,8 %,  $p < 0.001$ , Chi-Quadrat-Test).

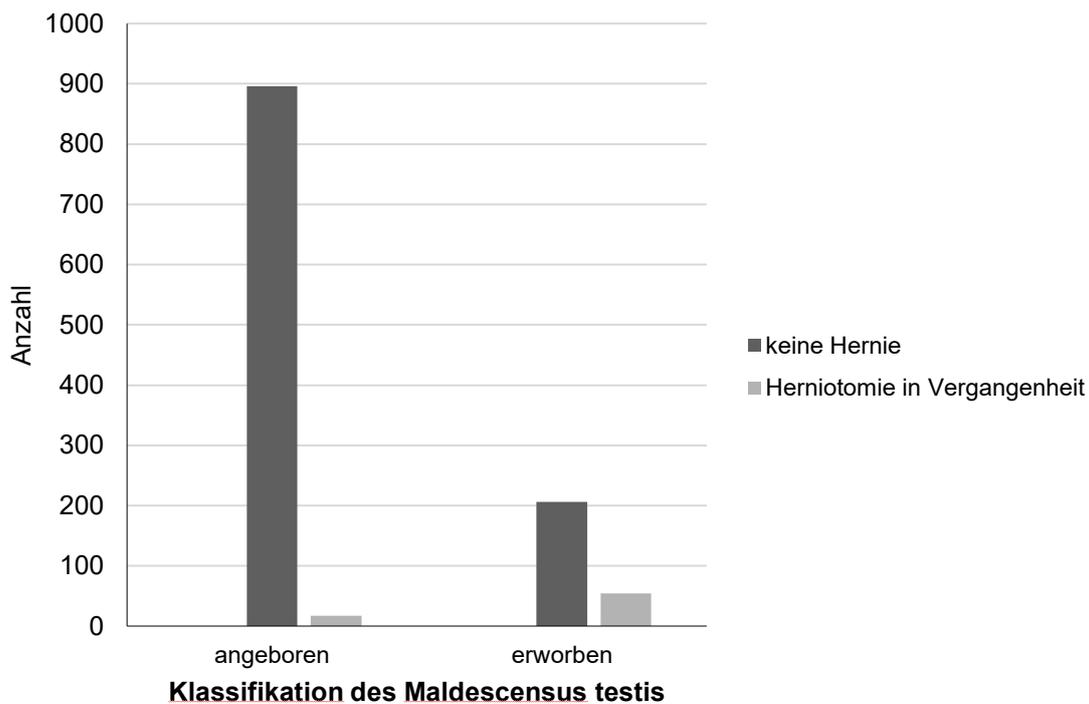


Abb. 21: Vorliegen einer Herniotomie in der Patientengeschichte bei angeborenem und erworbenem Maldescensus testis

### 3.10 Zeitgleich operierte Hernie

Bei 209 (17,8 %) operierten Hoden wurde eine Hernie, bzw. bei 261 (22,3 %) ein offener Processus vaginalis während der Orchidopexie nachgewiesen.

Bei 167 (18,3 %) untersuchten angeborenen Maldescensus testis lag eine Inguinalhernie vor und bei 216 (23,7 %) ein Processus vaginalis. Dagegen lagen für 260 der erworbenen Maldescensus testis bei 42 (16,2 %) eine Inguinalhernie vor und bei 45 (17,3 %) ein Processus vaginalis.

### 3.11 Hoden-Nebenhodendissoziation

Bei 395 (33,7 %) Hoden wurde intraoperativ eine Hoden-Nebenhodendissoziation festgestellt und bei 22 (1,9 %) ein vanishing testis. 756 (64,5 %) hatten keine auffällige Hodenanatomie.

564 (48,1 %) Hoden bei angeborenem Maldescensus testis hatten eine normale Hodenanatomie, 327 (27,9 %) hatten eine Hoden-Nebenhodendissoziation und 22 (1,9 %) einen vanishing testis. Bei 260 der Hoden mit erworbenem

Maldescensus testis hatten 192 (16,4 %) eine normale Anatomie und 68 (5,8 %) eine Hoden-Nebenhodendissoziation. Einen vanishing testis gab es in dieser Gruppe nicht. Signifikant mehr Patienten mit angeborenem Maldescensus testis hatten eine Hoden-Nebenhodendissoziation als Patienten mit erworbenem Maldescensus testis (27,9 % vs. 5,8 %,  $p < 0.001$ , Chi-Quadrat-Test).

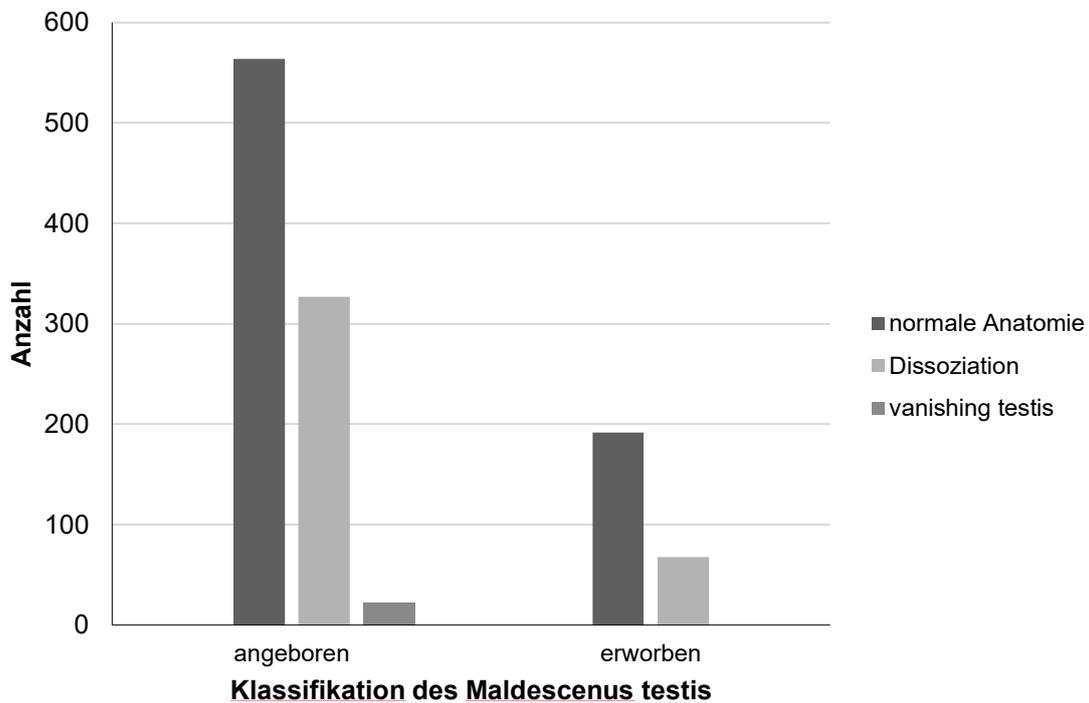


Abb. 22: Anzahl der Hoden mit Hoden-Nebenhoden-Dissoziation aufgeteilt nach angeborenem und erworbenem Maldescensus testis

### 3.12 Hydatide

588 (50,1 %) Hoden hatten eine Hydatide und 585 (49,9 %) keine. 450 (76,5 %) Patienten mit Hydatide hatten einen primären Maldescensus testis und 138 (23,5 %) einen sekundären Maldescensus testis. Eine Signifikanz im Vergleich der angeborenen zu erworbenen Hodenhochständen mit Vorliegen einer Hydatide konnte nicht festgestellt werden (76,7 % vs. 23,3 %,  $p = 0,292$ , zweiseitiger Exakter Fisher-Test).

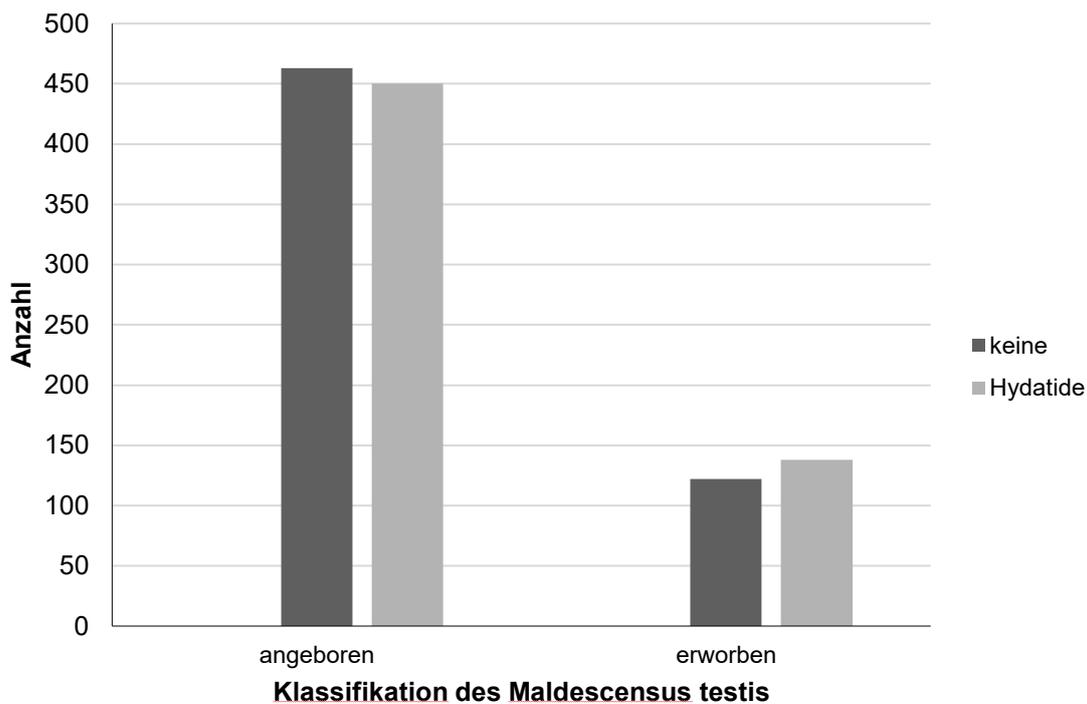
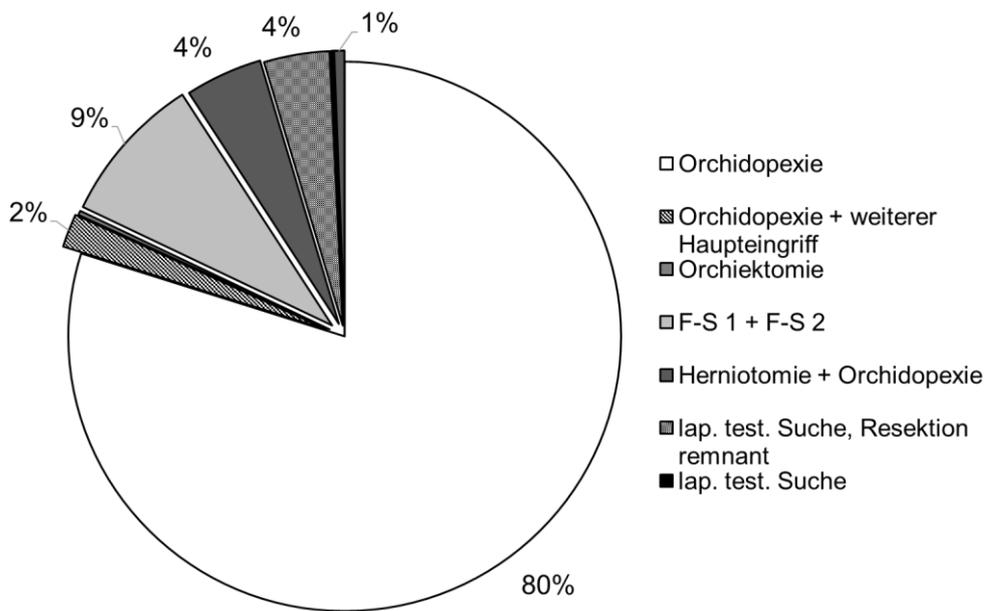


Abb. 23: Anzahl der Hoden mit und ohne Hydatide aufgeteilt nach angeborenem und erworbenem Malescensus testis

### 3.13 Art der durchgeführten Operation

Für 1173 der operierten Hoden des UKT wurde erhoben, welche Art von Operation für den Malescensus testis durchgeführt wurde. 937 (79,9 %) Hoden erhielten eine Orchidopexie, bei 103 (8,8 %) Hoden wurde eine F-S 1 mit zeitlich versetzter folgender F-S 2 Operation durchgeführt. Bei 53 (4,5 %) Hoden musste zusätzlich zur Orchidopexie eine Herniotomie durchgeführt werden. 45 (3,8 %) Hoden mussten laparoskopisch gesucht werden mit anschließender Resektion eines Hoden-Rudiments. Bei 23 (2,0 %) Hoden wurde eine Orchidopexie und ein weiterer Eingriff durchgeführt, sieben (0,6 %) Hoden bekamen eine F-S 1 Operation und eine Orchidopexie der Gegenseite, bei drei (0,3 %) wurde eine Orchiektomie vorgenommen und bei weiteren zwei (0,2 %) wurde eine laparoskopische Hodensuche durchgeführt. Bei 91 (7,7 %) Patienten mit abdominalen Hoden wurde eine F-S 1 Operation durchgeführt.



*Abb. 24: Anteil der Art der durchgeführten Operation am Hoden*

Von 1173 im UKT operierten Hoden hatten 913 (77,8 %) einen angeborenen Malescensus testis. Davon wurde bei 704 (77,1 %) eine Orchidopexie durchgeführt, bei 100 (11,0 %) eine F-S 1 Operation mit folgender F-S 2 Operation, bei 33 (3,6 %) eine Orchidopexie mit Herniotomie, bei 44 (4,8 %) eine laparoskopische Hodensuche mit Resektion des Rudiments bei 21 (2,3 %) eine Orchidopexie zusammen mit einem weiteren Haupteingriff, bei sechs (0,7 %) wurde eine F-S 1 Operation mit gleichzeitiger Orchidopexie durchgeführt, bei zwei (0,2 %) eine laparoskopische Hodensuche und drei (0,3 %) Orchiectomien durchgeführt. Von 260 (22,2 %) Hoden mit erworbenem Malescensus testis bekamen 233 (89,6 %) eine Orchidopexie, 20 (7,7 %) eine Orchidopexie mit gleichzeitiger Herniotomie, drei (1,2 %) bekamen eine F-S 1 mit folgender F-S 2 Operation, zwei (0,8 %) bekamen eine Orchidopexie zusammen mit einem weiteren Haupteingriff, an einem (0,4 %) Hoden wurde eine laparoskopische Hodensuche mit Resektion eines Remnants durchgeführt und ein (0,4 %) Hoden bekam eine F-S 1 Operation mit gleichzeitiger Orchidopexie.

### **3.14 Erscheinung des Hoden**

Bei 1071 (91,3 %) Hoden konnte die anatomische Erscheinung aus den Dokumenten ermittelt werden und für 102 (8,7 %) Hoden lag keine vor. 822 (76,8 %) Hoden waren mit einer normalen Hodenerscheinung angegeben, bei 192 (17,9 %) Hoden war dieser kleiner als gewöhnlich, bei 45 (4,2 %) Hoden war intraoperativ ein Rudiment vorzufinden, bei zehn (0,9 %) Hoden ließ sich ein vanishing testis feststellen und bei zwei (0,2 %) Hoden lagen Streakgonaden vor.

### **3.15 Komorbidität**

Bei 288 (30,2 %) Patienten lag eine Komorbidität (z.B. Herzfehler, genetische Mutationen, Entwicklungsstörungen, Syndrome, Anomalien etc.) vor und bei 667 (69,8 %) Patienten lag keine schwerwiegende Erkrankung in der Vorgeschichte vor.

## **4 Diskussion**

Der Maldescensus testis ist die häufigste urogenitale Fehlbildung von Jungen im Kindesalter. Die Bedeutung der Therapie bei Maldescensus testis besteht nicht nur darin, das Risiko einer Tumorentstehung, sondern auch das einer späteren Unfruchtbarkeit zu senken.

Das Ziel der Studie war herauszufinden, ob Patienten mit angeborenem Maldescensus testis im zeitlich empfohlenen Intervall leitliniengerecht behandelt wurden. Die Orchidopexie soll laut AWMF-Leitlinien bis zum zwölften Lebensmonat abgeschlossen sein (Ludwikowski et al., 2021). 1998 stellten Canavese et al. fest, dass eine Orchidopexie im ersten Lebensjahr eine risikoarme und die erfolgsversprechendste Behandlung eines Maldescensus testis sei (Canavese et al., 1998). Dahingehend hat sich der wissenschaftliche Konsens bis dato nicht geändert (Gates et al., 2022; van den Akker-van Marle, M Elske et al., 2013). Zudem sei eine Orchidopexie, die im Alter von neun Monaten durchgeführt werde, mit einem größeren Hodenvolumen und einer höheren Zahl an Keim- und Sertolizellen im Vergleich zu einem Eingriff im Alter von drei Jahren assoziiert (Kollin et al., 2012).

Eine erste multizentrische Studie am UKT zeigte lediglich eine geringe Rate (18,7 %) an AWMF-Leitlinien gerechten Operationszeitpunkten (Hrivataakis et al., 2014). Eine zweite Studie aus dem UKT im Jahr 2018 konnte keine relevante Änderung hin zu einem früheren Operationszeitpunkt feststellen (Ellerkamp et al., 2018).

### **4.1 Diskussion der Methodik**

Um die Qualität der Studie zu wahren, war es notwendig den angeborenen vom erworbenen Maldescensus testis zu unterscheiden, da, wie in den Ergebnissen beschrieben, der erworbene Maldescensus testis meist in einem späteren Lebensalter auftritt und das Studienergebnis zum rechtzeitigen Operationszeitpunkt somit verzerren kann. In der Literatur wird die Unterscheidung zwischen einem angeborenem und einem erworbenem Maldescensus testis kontrovers diskutiert. In einer Studie von 2012 führten die

Autoren Hack et al. an, dass ein erworbener Maldescensus testis ein initial unerkannter angeborener Maldescensus testis sei (Hack et al., 2012). Dagegen zeigte eine prospektiv, longitudinale Studie mit einer Kohorte von mehr als 1000 Jungen, dass ein erworbener Maldescensus testis einen Anteil von bis zu 58 % aller Fälle von Maldescensus testis ausmachte, andere Studien bestätigen diese hohen Raten (Wohlfahrt-Veje et al., 2009). In einer Studie aus Deutschland und der Schweiz aus 2021 fanden die Autoren sogar etwas mehr Patienten mit erworbenem (44,0 %) als mit angeborenem Maldescensus testis (40,0 %). Zudem beschreiben sie, dass die Anzahl an Patienten mit erworbenem Maldescensus testis über die beobachteten Jahre (2009 36,5 %, 2015 46,6 % und 2019 49,0 %) anstieg (Dinkelbach et al., 2021). In unserer Kohorte beobachteten wir eine Rate von 31,3 % an erworbenen Fällen über alle analysierten Jahre. Einen Trend zu mehr erworbenen Maldescensus testes konnte nicht festgestellt werden. Ein erworbener Maldescensus testis ist auf inadäquates Längenwachstum, retinierende fibröse Anteile des Funiculus spermaticus, aber auch auf iatrogene Ursachen, wie eine Leistenhernienoperation mit Narbenbildung im Bereich des Funiculus, was im Neugeborenenalter auftreten kann, zurück zu führen (Wohlfahrt-Veje et al., 2009). In der vorliegenden Studie hatten die meisten Patienten mit einem erworbenen Maldescensus testis eine epifasziale Position des Hoden oder in der Krankengeschichte fand sich eine Hernienoperation. Die meisten Studien zum Operationszeitpunkt des Maldescensus testis basieren auf Daten aus DRG und OPS-Verschlüsselungen von Krankenversicherungen oder nationalen Gesundheitssystemen, bei denen in der Codierung keine Unterscheidung zwischen angeborenen und erworbenen Maldescensus testis gemacht wird. Die Daten zur Unterscheidung müssen nachträglich selbst erhoben werden und sind daher bei teilweise unübersichtlicher Dokumentation und ungenauer Anamnese der Eltern fehleranfällig. In den erwähnten rein DRG-basierten Studien, die vergleichend hier herangezogen werden, wurde diese Unterscheidung grundsätzlich nicht gemacht.

Eine Klassifikation in Altersgruppen, wie sie in vielen Studien verwendet wird, birgt das Risiko einer unpräzisen und/oder heterogenen Altersgruppe und macht

Vergleiche mit anderen Studien und deren variierenden Altersgruppen schwierig (Bayne et al., 2011; Bruijnen et al., 2012; von Cube et al., 2024; McCabe & Kenny, 2008; Schmedding et al., 2023; Yiee et al., 2012; Zöller & Ringert, 2005). Daher lässt eine genaue Betrachtung des exakten Alters, wie sie in der hier vorliegenden Studie vorgenommen wurde, eine präzisere Beurteilung des Einhaltens der Leitlinien zum Operationszeitpunkt zu. Allerdings verwenden viele Studien, die das exakte „Alter bei Operation“ betrachten, den Mittelwert des Alters und liefern keine Information bezüglich der Normalverteilung der Daten. Das erschwert die Interpretation der Daten deutlich und macht eine Vergleichbarkeit des Alters in unterschiedlichen Studien unmöglich (Bayne et al., 2011; Chen et al., 2014; Kokorowski et al., 2010; Marchetti et al., 2012; Moslemi, 2014; Pettersson et al., 2007; Upadhyay et al., 2001). In der vorliegenden Studie wurde deshalb zusätzlich zum Median auch immer der Mittelwert präsentiert, um hier im Weiteren Vergleiche zu ermöglichen.

Kritisch betrachten sollte man in dieser Studie die 288 (30,2 %) Fälle mit schwerer Komorbidität, bei denen die Grunderkrankung eine Verzögerung der Orchidopexie bedingen kann. Zudem erschwert dies die Vergleichbarkeit zwischen einem Universitätsklinikum und einer Praxis, da schwerkranke Patienten häufiger in einem maximalversorgenden Krankenhaus behandelt werden. Daher ist für eine zukünftige Studie zu erwägen, die Daten für Patienten mit alleiniger Orchidopexie, sowie mit schwerer Komorbidität und Orchidopexie aufzuteilen – analog der Studie von Zöller & Ringert (Zöller & Ringert, 2005).

Weiterhin kritisch und möglicherweise fehlerbehaftet ist die anamnestische Erfassung der initialen Hodenlage zur Differenzierung zwischen erworbenem und angeborenem Malescensus testis. Allerdings ist im Bundesland der Studienerhebung – Baden-Württemberg – die Vorstellung aller Kinder zu den Früherkennungsuntersuchungen U1 bis U9 im Sinne der Richtlinien des Gemeinsamen Bundesausschusses (Kinder-Richtlinien) verpflichtend in § 1 Abs. 1 KiSchutzG BW vorgeschrieben. Ab der U2, die zwischen dem dritten und zehnten Lebensjahr durchgeführt wird, gehört die Untersuchung der Hodenlage zur gründlichen, allgemeinen kinderärztlichen Untersuchung. Daher kann man

davon ausgehen, dass die anamnestische Erhebung dieses wichtigen Merkmals hinreichend verlässlich ist.

## **4.2 Diskussion der Ergebnisse**

### **4.2.1 Diskussion „Alter bei Überweisung“**

In ihrer Studie aus 2014 sahen Höfling et. al eine zögerliche Haltung niedergelassener Pädiater als einen Faktor, der zu einer verzögerten Orchidopexie führe (Hoeftling et al., 2014). Für 915 Patienten in der vorliegenden Studie konnte ein medianes „Alter bei Überweisung“ von 17 Monaten festgestellt werden. Dahingehend bestätigt das Ergebnis der vorliegenden Studie, die bereits 2014 festgestellte zögerliche Haltung. Ab dem sechsten Lebensmonat sieht das U-Untersuchungsheft die Untersuchung der Hoden vor. Die Zahlen der vorliegenden Studie legen nahe, dass die Pädiater die U-Untersuchungen nutzen, um die Hodenlage festzustellen. In Abb. 10: Histogramm für das „Alter bei Überweisung“ sind Altersgipfel zu den jeweiligen U-Untersuchungen, die zwischen dem sechsten und siebten Lebensmonat (U5), zwischen dem zehnten und zwölften Lebensmonat (U6), zwischen dem 21. und 24. Lebensmonat (U7), zwischen dem 34. und 36. Lebensmonat (U7a), zwischen dem 46. und 48. Lebensmonat (U8), sowie zwischen dem 60. und 64. Lebensmonat (U9) stattfinden, festzustellen. Die Ergebnisse legen nahe, wie wichtig es ist, dass Eltern mit ihren Söhnen die U-Untersuchungen wahrnehmen, da insbesondere nach diesen Terminen eine Überweisung an einen Kinderchirurgen erfolgte.

In einer Studie von Gerber et al. (Gerber et al., 2019) zur Untersuchung auf Maldescensus testis durch Pädiater fanden sich nur 1,1 % von 996 Patienten mit einem Maldescensus testis. Die Autoren der Studie mutmaßen, dass eine mangelhafte klinische Untersuchung durch Pädiater ein Faktor sein könnte, der die Diagnose bzw. Verdacht eines Maldescensus testis beeinflusst und dadurch die Überweisung zum Kinderchirurgen verzögern könnte. Diese These wird gestützt durch eine Studie aus 2010, die in Österreich durchgeführt wurde. In dieser Studie wurde in einem Fragebogen bezüglich der Überweisungsgewohnheiten und dem zeitlichen Fenster bei der Therapie des Maldescensus testis gefragt und an alle registrierten Pädiater Österreichs

verschickt. Obwohl sich zeigte, dass die Mehrzahl der Pädiater das empfohlene Alter im Therapieschema zum Malescensus testis kannten, wurden die Operationen später durchgeführt als in den internationalen Leitlinien vorgegeben (Springer et al., 2010).

Die Untersuchung der Hoden ist sowohl für den Patienten als auch den Arzt eine unangenehme Situation. So fand Donaruma-Kwoh et al., dass 82 – 95 % der Pädiater Säuglinge und Kleinkinder untersuchen, die Anzahl jedoch ab dem präpubertären Alter dramatisch sinkt (42 – 76 %) (Donaruma-Kwoh et al., 2010). Dies sollte jedoch bei der Diagnose eines angeborenen Malescensus testis keine Rolle spielen. Aus meiner Erfahrung während des Medizinstudiums ist die Lehre zur Untersuchung des Urogenitaltraktes in der Pädiatrie vom Lehrenden abhängig und spielt im Vergleich zur Untersuchung anderer Organe eine marginale Rolle im Unterricht. Eine Studie aus 2009 zeigte, dass sich nur 5 % der Medizinstudierenden einer amerikanischen Universität fähig fühlten, eine urogenitale Untersuchung adäquat durchzuführen (Kaplan et al., 2009). Am UKT wurde 2016 mit Studierenden in der Pädiatrie eine Studie zur Untersuchung der Hoden durchgeführt. Am besten lernten die Studierenden bei einer Kombination aus video- und modellgestützter Untersuchung. Am schlechtesten schnitten die Studierenden ab, die sich die Untersuchung lediglich mithilfe eines Lehrbuchs aneigneten (Zundel et al., 2016). Eine mangelhafte Übung der Hodenuntersuchung, Scham, sowie Zeitdruck der Pädiater bei den U-Untersuchungen könnten mögliche Gründe einer Verzögerung der Überweisung der niedergelassenen Pädiater an einen Kinderchirurgen sein.

#### **4.2.2 Diskussion „Alter bei Operation“**

Im Ergebnis der vorliegenden Studie zeigte sich ein medianes „Alter bei Operation“ für den angeborenen Malescensus testis von 16 Monaten. Dies ist vier Monate älter als in den AWMF-Leitlinien empfohlen (Ludwikowski et al., 2021). Jedoch war das mediane Alter bei der Orchidopexie bei den angeborenen Fällen mit 16 Monaten sehr nahe am empfohlenen Alter der AUA-Leitlinie von 18 Monaten (*American Urological Association*, 2014).

In einer Studie von 2023 mit Daten aus dem Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus GmbH (InEK) und dem Bundesverband Niedergelassener Kinderchirurgen Deutschlands e.V. (BNKD), waren lediglich 15 % der Patienten, die im Krankenhaus behandelt wurden, und nur 5 %, derer, die in kinderchirurgischen Praxen behandelt wurden, jünger als zwölf Monate (Schmedding et al., 2023). Allerdings weist die Studie eine erhebliche Limitation auf, da nicht zwischen dem angeborenem und erworbenem Maldescensus testis unterschieden wurde. Die Studien von Williamson et al. und Yiee et al. berufen sich auf die Empfehlungen der AUA und zeigen Orchidopexieraten von 51 bis 87 % bei einem Alter von unter 18 Monaten (Williamson et al., 2022; Yiee et al., 2012). Allerdings schlossen sie in ihrer Studie Patienten mit einer Orchidopexie mit einem Alter über fünf Jahre aus, mit dem Bestreben, erworbene Maldescensus testes auszuschließen. Die vorliegende Studie zeigt jedoch, dass der erworbene Maldescensus testis auch schon vor diesem Alter in relevanter Anzahl auftritt. Seit den frühen 90ern ist die Rate an Jungen mit Orchidopexie unter 24 Monaten steigend. Die meisten Studien zeigen einen fallenden Mittelwert des Alters bei Operation. Das könnte als Zeichen einer über die Jahre verbesserten Compliance bezüglich der Leitlinien gewertet werden (von Cube et al., 2024). Die hier vorliegende Studie zeigte eine hohe Rate an Orchidopexien bei angeborenem Maldescensus testis in einem Alter von 15 Monaten. Ebenso zeigte sie das geringste mediane „Alter bei Operation“ im Vergleich zur Literatur (von Cube et al., 2024), was in gewisser Weise auf die Unterscheidung zwischen angeborenem zu erworbenem Maldescensus testis zurückzuführen ist. Das Alter bei Orchidopexie kann als ein Indikator für die Qualität des jeweiligen regionalen Gesundheitssystems gesehen werden und erhebliche regionale Unterschiede aufzeigen (Bruijnen et al., 2012). Daher kann die vorliegende Studie nur einen Hinweis/Überblick auf das „Alter bei Operation“ beim Maldescensus testis geben.

Aufgrund der COVID-19 Pandemie wurden zwar weniger Orchidopexien durchgeführt, jedoch war das „Alter bei Operation“ nicht signifikant höher (von Cube et al., 2024). Ob mit Beendigung der COVID-19 Maßnahmen das Alter bei Orchidopexie stieg, kann Inhalt folgender Studien werden. Hypothetische Gründe für Verzögerungen sind unter anderem eine COVID-19 Erkrankung,

Befürchtungen der Eltern vor einer Operation während einer Pandemie, das Vermeiden von Arztbesuchen während einer Pandemie sowie fehlende Kapazitäten bei Pädiatern und Krankenhäusern.

#### **4.2.3 Diskussion Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation**

Die Studie zeigte eine Zeitdifferenz zwischen Indikation und Durchführung der Operation von durchschnittlich nur einem Monat für den angeborenen sowie erworbenen Maldescensus testis. Das legt den Schluss nahe, dass eine Verzögerung von Operationen i.d.R. nicht aufgrund von kinderchirurgischen Kapazitäts- oder Logistikproblemen bedingt ist und der Grund dafür an anderen Stellen gesucht werden sollte.

Von Patienten, bei denen eine Verzögerung der Operation vorlag, wurde per Einsicht in die Patientenakte nach einem Grund hierfür gesucht. Beim Großteil der Patienten lag diesbezüglich jedoch keine Information vor. Aufgrund des späten medianen Überweisungsalters (17 Monate) kann man an dieser Stelle für den Teil der Patienten sicher schließen, dass die Verzögerung auf Seiten der Pädiater zu suchen ist. Mehrere Studien berichteten bereits über hohe Raten später Vorstellungen (Dave et al., 2022; Jensen et al., 2011; Upadhyay et al., 2001). Pädiater sollten hierfür ggf. weiter fortgebildet und die Kenntnis um Umsetzung der AWMF-Leitlinien verbessert werden.

Shiryazdi et al. fanden in ihrer Studie als häufigste Gründe einer verspäteten Operation eine fehlende rechtzeitige/frühe Diagnosestellung der Erkrankung (42,5 %) sowie die Unwissenheit der Eltern über die Notwendigkeit der Operation und die Risiken eines Maldescensus testis (33,7 %) (Shiryazdi et al., 2011). In einer prospektiven Studie aus 2019 fanden die Autoren ein medianes Alter bei der Orchidopexie von 44 Monaten und 68 % der Patienten hatten eine verspätete Überweisung erhalten. Als Gründe für eine verspätete Überweisung fanden sie in ihrer multivariaten Analyse eine normale Untersuchung nach der Geburt (odds ratio (OR), 1.9; 95 % Konfidenzintervall (CI), 1.3 – 2.7;  $p < 0.001$ ), die Diagnose eines retraktilen Hodens, (OR, 3.2; 95 % CI, 1.4 – 7.2;  $p = 0.004$ ), gesundheitliche oder soziale Probleme (OR, 3.6; 95 % CI, 1.2 – 11.0;  $p = 0.024$ ), und die Feststellung eines Maldescensus testis durch jemanden, der nicht der

reguläre Pädiater war (OR, 4.3; 95 33% CI, 1.4 – 13.2;  $p = 0.010$ ) (Jiang et al., 2019). Die Autoren erklären den letzten Punkt dadurch, dass durch den Wechsel zu einem neuen Pädiater, dieser eine vollständige Anamnese und körperliche Untersuchung durchführe und dabei einen Maldescensus testis entdecke. 29 % der Patienten wurden mit gesundheitlichen Problemen, wie schwere Herz-Lungenerkrankungen, schwerwiegende angeborene Pathologien usw. oder sozialen Komplikationen identifiziert, die möglicherweise zu einer Verzögerung geführt haben könnten (Jiang et al., 2019). Hier ist ein Bereich für Verbesserungspotential. Dies verdeutlicht, dass auch die Eltern aufmerksam bei Diagnose und Untersuchung sein müssen.

#### **4.2.4 Diskussion Hormontherapie**

Die Gabe einer Hormontherapie bei Maldescensus testis wird in der Literatur kontrovers diskutiert (Zhang et al., 2021). Nach den AWMF-Leitlinien wird eine Hormontherapie beim Maldescensus testis nur bei Gleithoden empfohlen (Ludwikowski et al., 2021). Penson et al. untersuchten u.a. 14 Studien zur Hormongabe bei Maldescensus testis. Davon zeigten vier Studien keine statistische Signifikanz und eine Studie eine unzureichende Stichprobengröße. Außerdem fanden sie bei einigen Studien widersprechende Ergebnisse oder die Ergebnisse überstiegen im Allgemeinen nicht die unter Placebo beobachteten Raten um mindestens 10 %. Schlussfolgernd wurde eine mangelnde Qualität der meisten Studien beschrieben (Penson et al., 2013).

Zhang et al. kamen in ihrer Studie zum Schluss, dass eine Hormontherapie die Erfolgsrate eines vollständigen Hodenabstiegs erhöhen kann und einige Jungen von einer Verbesserung der Fruchtbarkeit profitieren könnten (Zhang et al., 2021). Bartoletti et al. bestätigen die These und betonen die Notwendigkeit einer frühzeitigen, längeren Hormontherapie bei allen Patienten mit Maldescensus testis (Bartoletti et al., 2022). Allerdings mit dem Ziel, dass die Hormontherapie unterstützend zu einer Operation verabreicht werde und dadurch eine angemessene Spermienqualität im Erwachsenenalter aufrechterhalten werde. Jedoch wies die Samenqualität bei Patienten mit Maldescensus testis große Unterschiede auf (Bartoletti et al., 2022), weshalb wahrscheinlich nicht alle

Patienten von einer Hormontherapie profitieren würden. Außerdem steigt, die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Hormontherapie je weiter der Hoden deszendiert ist. Somit wäre für die meisten Patienten, der hier vorliegenden Studie eine Hormontherapie nicht anzuraten, da von den 1131 betrachteten Hoden nur 194 im Inguinalkanal tief (187 Hoden) oder skrotal (sieben Hoden) gelegen waren. Zudem besteht die Gefahr, dass sich Eltern und Pädiater auf die alleinige Gabe einer Hormontherapie als Therapie beim Maldescensus testis verlassen und eine Orchidopexie dadurch unnötig verzögert wird. In der vorliegenden Studie bekamen 8 % der Patienten eine Hormontherapie verordnet, davon signifikant mehr Patienten mit angeborenen als mit erworbenen Maldescensus testis.

Die *AUA* spricht sich gegen eine Empfehlung der Hormontherapie als effektiver Therapie bei Maldescensus testis aus. Auch der Konsensus der skandinavischen Länder zieht die operative Therapie der Hormontherapie vor. Beide aus Gründen mangelhafter Resultate einer Hormongabe und der möglichen langfristigen negativen Auswirkungen auf die Spermatogenese (*American Urological Association (AUA) Guideline*, 2014; Ritzén et al., 2007). Auch die *EAU* empfiehlt in ihren Leitlinien die Hormontherapie aufgrund der mangelhaften Datenlage und Studien von schlechter Qualität nicht. Zudem fehle es an Studien mit Langzeitdaten (*European Association of Urology*, 2021).

#### **4.2.5 Diskussion anatomischer Besonderheiten und möglicher Zusammenhänge**

In der vorliegenden Studie wies die Hälfte der Patienten (50,1 %) eine Hydatide auf. Hieraus konnte jedoch keine Signifikanz zwischen dem Vorliegen einer Hydatide und dem angeborenen oder erworbenen Maldescensus testis festgestellt werden. Geiselman und Meyer untersuchten in ihrer Studie 533 Hoden und stellten eine Prävalenz von 62,66 % Hydatiden bei einem Maldescensus testis fest (Geiselman & Meyer, 2021). Eine Unterscheidung nach angeborenem und erworbenem Maldescensus testis wurde in der Studie nicht getroffen. In einer Studie aus dem Jahr 2017 konnten die Autoren 67 Hydatiden bei 108 Hoden feststellen (Favorito et al., 2017). Dies stellt eine

Prävalenz von 62,03 % dar und ist ähnlich hoch wie die vorherig erwähnten Raten. Die Ergebnisse verdeutlichen das häufige Vorkommen einer Hydatide.

In der vorliegenden Studie trat eine Hoden-Nebenhodendissoziation bei angeborenem Maldescensus testis signifikant häufiger auf als bei erworbenem. Ein ähnliches Ergebnis findet sich auch in einer Studie aus den Niederlanden, bei der 37 % mit angeborenem Maldescensus testis eine Hoden-Nebenhodenauffälligkeit aufwiesen, im Gegensatz zu 11 % mit erworbenen Maldescensus testis (van Brakel et al., 2012).

In der vorliegenden Studie wurde bei 209 (17,8 %) operierten Hoden eine Hernie, bzw. bei 261 (22,3 %) ein offener Processus vaginalis während der Orchidopexie nachgewiesen. In den Patientenakten waren sowohl Processus vaginalis als auch Hernien als intraoperative Befunde beschrieben. Die Befunde sind intraoperativ allerdings nur schwer voneinander zu unterscheiden, daher könnte man auch von 470 (40,1 %) offenen Processus vaginalis ausgehen. Favorito et al. fanden bei 72 (66,66 %) Hoden einen offenen Processus vaginalis vor (Favorito et al., 2017). Die Autoren um Guven et al. kommen sogar zu einem noch höheren Ergebnis mit 66 (78 %) offenen Processus vaginalis bei 85 Hoden (Guven & Kogan, 2008).

Durch die detaillierte Erfassung anatomischer Besonderheiten in den OP-Berichten wurde versucht, mögliche Zusammenhängen zu finden. Allerdings zeigte dies auch Limitierungen der retrospektiven Datenanalyse auf. Vier Patienten mit erworbenem Maldescensus testis erhielten eine F-S 1 Operation. Dieser Eingriff wird jedoch bei einem abdominalen Hoden durchgeführt und stellt daher einen Widerspruch in den Ergebnissen dar. Bei der Datenerhebung wurden alle Informationen, so wie sie in den Patientenakten vorlagen, erfasst. Ob ein Hoden bei einem Patienten in der Vergangenheit bereits skrotal getastet werden konnte, war nicht immer eindeutig dokumentiert und beruhte zum Teil auf den Aussagen der Eltern.

### **4.3 Schlussfolgerung und Ausblick**

Die Feststellung des optimalen Alters des Operationszeitpunktes bei Malescensus testis hat mehrere Anpassungen durchlaufen. So wurde in den 1950ern bis 1960ern noch ein Alter zwischen neun und elf Jahren empfohlen, zwischen den 1970ern und 1980ern ein Alter zwischen drei und sechs Jahren (Rokitansky, 2005), ab den 1990ern ein Alter vor dem zweiten Lebensjahr (Deutsche Gesellschaft für Kinderchirurgie, 1999). Seit 2009 empfiehlt die AWMF-Leitlinie einen Operationszeitpunkt vor dem ersten Lebensjahr (Deutsche Gesellschaft für Kinderchirurgie et al., 2008; Ludwikowski et al., 2021).

Die vorliegende Studie zeigt auf, dass zwar in vielen Fällen eine leitliniengerechte Operation stattfindet, dennoch häufig eine Verspätung einer Operation auftritt. Hier bleibt noch immer Raum für Verbesserung.

Die Hauptlimitation der Studie stellt die retrospektive Vorgehensweise dar. Jedoch verwenden die meisten Studien zum Alter bei Orchidopexie retrospektive Daten. Eine Einschränkung besteht darin, dass Daten für diese Studie aus einer begrenzten Gruppe kinderchirurgischer Einrichtungen aus einem kleinen geographischen Gebiet stammen und daher eine Verallgemeinerung nur eingeschränkt möglich ist.

Primär sollte die hier vorliegende Studie untersuchen, ob ein Trend hin zu einem früheren Operationszeitpunkt für Orchidopexien vorliegt. Das Aufdecken möglicher Gründe für eine Verzögerung einer Operation war ein zusätzliches Anliegen. Dies stellte sich als schwierig heraus, einen genauen Grund für eine verzögerte Operation festzustellen. Allerdings könnte es hilfreich sein, betroffene Personengruppen zu adressieren, um darauf aufmerksam zu machen, was die Behandlungsempfehlungen vorsehen. Die Untersuchungen, die im U-Heft vorgesehen sind, sollten vom Pädiater gewissenhaft durchgeführt werden. Durch das U-Heft haben auch die Eltern, die Möglichkeit zu schauen, ab welchem Alter die Kontrolle der Hodenlage durchgeführt werden sollte.

Leider konnte bei vielen Patienten, das Überweisungsdatum in der Retrospektive nicht mehr verifiziert werden. Um eine Verbesserung der Orchidopexierate vor

dem zwölften Lebensmonat zu erreichen, ist es wichtig zu wissen, wo am meisten Zeit verloren geht. Daher sollte für folgende Studien das Überweisungsdatum prospektiv erfasst werden.

Gezielte Interventionen mit genauer Handlungsanweisung und Adressierung der beteiligten Personengruppen können hilfreich sein, um zu einer Verbesserung zu führen. Brown et al. identifizierten in ihrer Studie eine verspätete Überweisung als Hauptursache der verspäteten Orchidopexie. In ihrem Projekt veranlassten sie eine obligatorische Kontrolle auf Maldescensus testis im Alter von acht Monaten durch den Hausarzt oder Pädiater, der im Zweifel eine Überweisung zum Kinderchirurgen veranlassen müsse. Diese Information an Hausärzte und Pädiater wurde sowohl schriftlich als auch mündlich bei entsprechenden Fortbildungsveranstaltungen, sowie in Einrichtungen wie Grundschulen und auch gegenüber Pflege- und Krankenhauspersonal kommuniziert. Außerdem wurde eine Informationsbroschüre für Eltern und Managementrichtlinien für das pädiatrische Personal erstellt. Für Patienten, bei denen bei Geburt ein Maldescensus testis festgestellt wurde, wurde bei Entlassung aus der Klinik eine schriftliche Erinnerung für den Pädiater/ Hausarzt beigefügt, auf dem eine Vorstellung zum Kinderchirurgen mit acht Monaten veranlasst war. Mit diesen Änderungen konnte ein Krankenhaus in Großbritannien das ursprüngliche durchschnittliche „Alter bei Operation“ von 4,2 Jahren im Jahr 1996 auf ein durchschnittliches Alter von zwei Jahren im Jahr 2001 reduzieren (Brown et al., 2004).

Bradshaw et al. sind der Auffassung, dass eine zeitgerechte Orchidopexie nur durch frühe Überweisung erreicht werden kann. Laut diesen Autoren werde die Mehrheit der Maldescensus testis in Großbritannien beim „6-Wochen Baby Check“ festgestellt, was sie als optimalen Zeitpunkt für eine Überweisung zur Orchidopexie ansehen (Bradshaw et al., 2014). Dies scheint im ersten Moment sehr früh, da zu diesem frühen Zeitpunkt viele Hoden noch deszendieren können und die Operation auch frühestens zum sechsten Lebensmonat empfohlen wird.

Dennoch ist zu diskutieren, ob eine Überweisung zu diesem frühen Zeitpunkt hilfreich sein kann. Denn der Überweisungsschein ist drei Monate gültig und

Patienten müssen oftmals länger auf einen Termin beim Pädiater warten. Zudem stellt ein schriftlich ausgestelltes Dokument (Überweisungsschein) eine Erinnerung für die Eltern dar, selbst wenn im Alter von sechs Wochen noch keine Dringlichkeit für die Operation gegeben ist.

Die Autoren Lim et al. aus Singapur befragten Pädiater bezüglich des Therapieschemas bei Maldescensus testis. Von 1179 angeschriebenen Ärzten und Medizinstudierenden beantworteten nur 206 den anonymen Fragebogen, davon die Mehrheit Pädiater (n = 67), Allgemeinmediziner (n = 61) und Medizinstudenten (n = 54). Von den Pädiatern (12 %) und Allgemeinmedizinern (28 %) hatte die Minderheit bisher keinen Fall von Maldescensus testis gesehen. Die Hälfte der Befragten würde ab einem Alter von zwei Jahren nicht mehr auf Maldescensus testis untersuchen (Lim et al., 2015). Das erscheint alarmierend, wenn man bedenkt, wie hoch die Rate an erworbenen Maldescensus testis ist. Die Studie weist jedoch Limitierungen dahingehend auf, dass die Antwortrate sehr gering war und der Wissensstand der Teilnehmenden sehr differierte.

Um Ursachen für eine verspätete Überweisung zu identifizieren, sollten weitere Studien zum Thema durchgeführt werden. Ferner sollten Überlegungen angestellt werden, wie die Kommunikation zwischen den beteiligten Gruppen (Pädiater, Hausärzte, Kinderchirurgen, Eltern, Patienten) verbessert werden könnte.

Das U-Untersuchungsheft bietet die Möglichkeit die Durchführung und das Ergebnis einer Untersuchung zu dokumentieren, so auch das mögliche Vorliegen eines Maldescensus testis. Wird die Eintragung der Untersuchung im Heft nicht vorgenommen, geht für die Eltern, andere Ärzte und zukünftige Untersuchungen nicht hervor, ob eine Untersuchung durchgeführt wurde und wenn ja, mit welchem Ergebnis. Eine entsprechende Eintragung könnte nicht nur das Einhalten des Zeitschemas der empfohlenen Therapie erleichtern, sondern böte auch die Möglichkeit im weiteren Verlauf einen primären von einem sekundären Maldescensus testis zu unterscheiden.

## 5 Zusammenfassung

Der Maldescensus testis ist die häufigste urogenitale Fehlbildung bei neugeborenen Jungen. Er kann sowohl angeboren als auch erworben auftreten. Risiken der Erkrankung sind die Entstehung einer tumorösen Entartung im Hoden sowie Infertilität. Therapeutisch unterscheidet man zwischen konservativem und operativem Vorgehen. Bis einschließlich des sechsten Lebensmonats kann ein spontaner Hodendeszensus abgewartet werden. Neben der operativen Behandlung besteht die Option einer Hormontherapie. Laut den Empfehlungen der deutschen AWMF-Leitlinien soll ein Maldescensus testis zwischen dem sechsten und zwölften Lebensmonat operativ behandelt werden. Diese sind inhaltlich kongruent zu den internationalen Empfehlungen diverser kinderchirurgischer und kinderurologischer Gesellschaften (*AAP, AUA, EAU*). Vorherige Studien aus dem UKT zum Thema „Einhaltung der AWMF-Leitlinien bei Maldescensus testis“ im Jahr 2014 und 2018 zeigten, dass das mediane Alter der Kinder mit angeborenem Maldescensus testis zum Zeitpunkt der Operation höher als das empfohlene Alter war. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen auch internationale Studien. Ein möglicher Grund hierfür ist eine verspätete Überweisung der Patienten durch Pädiater

Die vorliegende Studie untersucht, ob für den Operationszeitpunkt mittlerweile ein Trend hin zum empfohlenen Alter nachweisbar ist. Als Nebenaspekt wurde der Einfluss der Pandemie auf diese Zusammenhänge beleuchtet. Mögliche anatomische Besonderheiten wurden auf ihre Ausprägung bei angeborenen und erworbenen Fällen analysiert. Weiter sollte betrachtet werden, ob der Anteil der verschriebenen Hormontherapien gesunken ist. Um diese Fragen zu beantworten, wurden retrospektiv über zwölf Jahre (2009 bis 2020) Patientendaten ausgewertet. Grundlage der Auswertung stellte die deskriptive Statistik dar. Die Normalverteilung der Daten wurde mit dem Shapiro-Wilk- und Kolmogorov-Smirnov-Test überprüft. Für die Testung auf Signifikanz wurde der Mann-Whitney-U-Test, der zweiseitige Exakte Fisher-Test und der Chi-Quadrat Test zum Signifikanzniveau von 5 % angewendet. Anschließend wurden die Ergebnisse mit der aktuell erhältlichen Datenlage verglichen und diskutiert.

1101 (68,7 %) Patienten hatten einen angeborenen und 501 (31,3 %) einen erworbenen Maldescensus testis. Aus dem UKT wurden 955 (59,6 %) und aus den kinderchirurgischen Arztpraxen 647 (40,4 %) Patientendaten ausgewertet. Das mediane „Alter bei Indikation“ lag für Patienten mit angeborenem Maldescensus testis bei 13 Monaten und mit erworbenem bei 61 Monaten. Das mediane „Alter bei der Operation“ für Patienten mit angeborenem Maldescensus testis lag bei 16 Monaten und für Patienten mit erworbenem Maldescensus testis bei 65 Monate. Das mediane „Alter bei Operation“ von Patienten mit angeborenem Maldescensus testis lag sowohl am UKT als auch in den kinderchirurgischen Arztpraxen bei 16 Monaten. Die Zeitdifferenz, die zwischen Indikation und Operation im Median verging, betrug einen Monat. Über die Jahre zeigte sich kein Trend zu einem früheren Operationszeitpunkt. Bei 421 Patienten lag eine Zeitdifferenz zwischen Indikation und Operation vor. Davon war bei 324 (77,0 %) der Grund für die Verzögerung unbekannt. 128 (8,0 %) Patienten erhielten eine Hormontherapie. Die vorliegende Studie zeigt deutlich bessere Raten an zeitgerechten Operationen als die meisten anderen Studien. Dennoch treten Verspätungen von Operation auf. Jedoch ist das Alter der Patienten jünger als im internationalen Vergleich. Teilweise ist eine Vergleichbarkeit der Studien jedoch schwierig, da in einigen Studien u.a. nicht zwischen angeborenem und erworbenem Maldescensus testis unterschieden wurde. Die Hormontherapie wird in der Literatur noch immer kontrovers diskutiert. Wegen der geringen wissenschaftlichen Evidenz eines positiven Ergebnisses sprechen sich die AWMF-Leitlinien und internationale Leitlinien immer noch gegen eine Hormontherapie als gleichwertige Alternative zur operativen Therapie aus. Unterschiedliche Ausprägungen anatomischer Besonderheiten (Hydatide, Dissoziation) konnten nicht festgestellt werden.

Die Hauptlimitation der Studie stellte die retrospektive Vorgehensweise dar. Um Ursachen für eine verspätete Überweisung zu identifizieren, sollten weitere Studien zum Thema durchgeführt werden. Ferner sollten Überlegungen angestellt werden, wie die Kommunikation zwischen den beteiligten Gruppen (Pädiater, Hausärzte, Kinderchirurgen, Eltern, Patienten) verbessert werden könnte.

## 6 Literaturverzeichnis

- Acerini, C. L., Miles, H. L., Dunger, D. B., Ong, K. K. & Hughes, I. A. (2009) "The descriptive epidemiology of congenital and acquired cryptorchidism in a UK infant cohort", *Archives of Disease in Childhood*, Vol. 94, No. 11, S. 868–872.
- American Academy Of Pediatrics (1996) "Timing of elective surgery on the genitalia of male children with particular reference to the risks, benefits, and psychological effects of surgery and anesthesia. American Academy of Pediatrics", *PEDIATRICS*, Vol. 97, No. 4, S. 590–594.
- American Urological Association (2014) *Evaluation and Treatment of Cryptorchidism (2014)* [Online]. Verfügbar unter <https://www.auanet.org/guidelines/guidelines/cryptorchidism-guideline> (Abgerufen am 2 September 2021).
- American Urological Association (AUA) Guideline (2014) "Cryptorchidism guideline AUA".
- Banks, K., Tuazon, E., Berhane, K., Koh, C. J., Filippo, R. E. de, Chang, A., Kim, S. S., Daneshmand, S., Davis-Dao, C., Lewinger, J. P., Bernstein, L. & Cortessis, V. K. (2012) "Cryptorchidism and testicular germ cell tumors: comprehensive meta-analysis reveals that association between these conditions diminished over time and is modified by clinical characteristics", *Frontiers in endocrinology*, Vol. 3, S. 182.
- Barthold, J. S. & González, R. (2003) "The epidemiology of congenital cryptorchidism, testicular ascent and orchiopexy", *The Journal of urology*, Vol. 170, 6 Pt 1, S. 2396–2401.
- Bartoletti, R., Pastore, A. L., Fabris, F. M., Di Vico, T., Morganti, R., Mogorovich, A., Morelli, G., Peroni, D., Al Salhi, Y. & Zucchi, A. (2022) "16 years follow-up evaluation of immediate vs delayed vs. combined hormonal therapy on fertility of patients with cryptorchidism: results of a longitudinal cohort study", *Reproductive biology and endocrinology : RB&E*, Vol. 20, No. 1, S. 102.

- Bay, K., Main, K. M., Toppari, J. & Skakkebaek, N. E. (2011) "Testicular descent: INSL3, testosterone, genes and the intrauterine milieu", *Nature Reviews Urology*, Vol. 8, No. 4, S. 187–196.
- Bayne, A. P., Alonzo, D. G., Hsieh, M. H. & Roth, D. R. (2011) "Impact of anatomical and socioeconomic factors on timing of urological consultation for boys with cryptorchidism", *The Journal of urology*, Vol. 186, 4 Suppl, S. 1601–1605.
- Bonney, T., Hutson, J., Southwell, B. & Newgreen, D. (2008) "Update on congenital versus acquired undescended testes: incidence, diagnosis and management", *ANZ Journal of Surgery*, Vol. 78, No. 11, S. 1010–1013.
- Bradshaw, C. J., Corbet-Burcher, G. & Hitchcock, R. (2014) "Age at orchidopexy in the UK: has new evidence changed practice?", *Journal of pediatric urology*, Vol. 10, No. 4, S. 758–762.
- Brown, J. J., Wacogne, I., Fleckney, S., Jones, L. & Ni Bhrolchain, C. (2004) "Achieving early surgery for undescended testes: quality improvement through a multifaceted approach to guideline implementation", *Child: care, health and development*, Vol. 30, No. 2, S. 97–102.
- Bruijnen, C. J. P., Vogels, H. D. E. & Beasley, S. W. (2012) "Age at orchidopexy as an indicator of the quality of regional child health services", *Journal of Paediatrics and Child Health*, Vol. 48, No. 7, S. 556–559.
- Canavese, F., Cortese, M. G., Magro, P., Lonati, L., Teruzzi, E., Sanctis, C. de & Lala, R. (1998) "Cryptorchidism: medical and surgical treatment in the 1st year of life", *Pediatric Surgery International*, Vol. 14, 1-2, S. 2–5.
- Chan, E., Wayne, C. & Nasr, A. (2014) "Ideal timing of orchiopexy: a systematic review", *Pediatric surgery international*, Vol. 30, No. 1, S. 87–97.
- Chen, Y.-F., Huang, W.-Y., Huang, K.-H., Hsieh, J.-T., Lan, C.-F. & Chang, H.-C. (2014) "Factors related to the time to cryptorchidism surgery--a nationwide, population-based study in Taiwan", *Journal of the Formosan Medical Association = Taiwan yi zhi*, Vol. 113, No. 12, S. 915–920.
- Cortes, D., Thorup, J. M. & Visfeldt, J. (2001) "Cryptorchidism: aspects of fertility and neoplasms. A study including data of 1,335 consecutive boys

- who underwent testicular biopsy simultaneously with surgery for cryptorchidism", *Hormone research*, Vol. 55, No. 1, S. 21–27.
- von Cube, C., Schmidt, A., Krönninger, M., Hrivataakis, G., Astfalk, W., Fuchs, J. & Ellerkamp, V. (2024) "A closer look to the timing of orchidopexy in undescended testes and adherence to the AWMF-guideline", *Pediatric Surgery International*, Vol. 40, No. 1, S. 60.
- Dave, S., Clark, J., Chan, E. P., Richard, L., Liu, K., Wang, P. Z., Shariff, S. & Welk, B. (2022) "Factors which delay surgery for undescended testis in Ontario: A retrospective population based cohort study on timing of orchidopexy between 2006 and 2012", *Journal of pediatric urology*.
- Deutsche Gesellschaft für Kinderchirurgie (1999) "Hodenhochstand. AWMF-Leitlinien-Register Nr. 006/022", *AWMF online*, No. 1.
- Deutsche Gesellschaft für Kinderchirurgie, Deutsche Gesellschaft für Urologie & Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin, vertreten durch die Arbeitsgemeinschaft für pädiatrische Endokrinologie (2008) "AWMF-Leitlinie Nr. 006/022, Hodenhochstand - Maldescensus testis".
- Deutsche Gesellschaft für Kinderchirurgie, Deutsche Gesellschaft für Urologie, Arbeitsgemeinschaft für pädiatrische Endokrinologie (2013) *S2k Hodenhochstand - Maldescensus testis* [Online].
- Dieckmann, K.-P. & Pichlmeier, U. (2004) "Clinical epidemiology of testicular germ cell tumors", *World journal of urology*, Vol. 22, No. 1, S. 2–14.
- Dietz, H.-G. & Stehr, M. (2014) "Fehlbildungen und Erkrankungen des äußeren Genitale beim Jungen", in Reinhardt, D., Nicolai, T. & Zimmer, K.-P. (Hg.) *Therapie der Krankheiten im Kindes- und Jugendalter*, Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg, S. 1029–1039.
- Dinkelbach, L., Lehnick, D., Shavit, S., Szavay, P. & Zundel, S. (2021) "Acquired undescended testis: When does the ascent occur?", *Journal of pediatric surgery*, Vol. 56, No. 11, S. 2027–2031.
- Donaruma-Kwoh, M. M., Tran, X. G. & Giardino, A. P. (2010) "Do pediatric chief residents recognize details of prepubertal male genital anatomy", *Clinical pediatrics*, Vol. 49, No. 8, S. 756–759.

- Ellerkamp, V., Schmid, A., Blumenstock, G., Hrivataakis, G., Astfalk, W., Loff, S., Fuchs, J. J. & Zundel, S. (2018) "Guideline implementation for the treatment of undescended testes: Still room for improvement", *Journal of pediatric surgery*, Vol. 53, No. 11, S. 2219–2224.
- European Association of Urology (2021) *EAU Guidelines on Paediatric urology: Management of undescended testes* [Online]. Verfügbar unter [https://uroweb.org/guideline/paediatric-urology/#note\\_53](https://uroweb.org/guideline/paediatric-urology/#note_53) (Abgerufen am 2 September 2021).
- Favorito, L. A., Riberio Julio-Junior, H. & Sampaio, F. J. (2017) "Relationship between Undescended Testis Position and Prevalence of Testicular Appendices, Epididymal Anomalies, and Patency of Processus Vaginalis", *BioMed Research International*, Vol. 2017, S. 5926370.
- Gates, R. L., Shelton, J., Diefenbach, K. A., Arnold, M., St Peter, S. D., Renaud, E. J., Slidell, M. B., Sømme, S., Valusek, P., Villalona, G. A., McAteer, J. P., Beres, A. L., Baerg, J., Rentea, R. M., Kelley-Quon, L., Kawaguchi, A. L., Hu, Y.-Y., Miniati, D., Ricca, R. & Baird, R. (2022) "Management of the undescended testis in children: An American Pediatric Surgical Association Outcomes and Evidence Based Practice Committee Systematic Review", *Journal of pediatric surgery*, Vol. 57, No. 7, S. 1293–1308.
- Geiselman, D. & Meyer, T. (2021) "Koinzidenz einer Morgagni-Hydatide mit dem Maldescensus testis: häufiger als gedacht!", *Der Urologe. Ausg. A*, Vol. 60, No. 6, S. 740–745.
- Gerber, J. A., Balasubramanian, A., Jorgez, C. J., Shukla, M. A., Jacob, J. S., Zhu, H., Sheth, K. R., Mittal, A., Tu, D. D., Koh, C. J., Janzen, N., Wang, M.-H., Austin, P. F., Gonzales, E. T., Roth, D. R. & Seth, A. (2019) "Do pediatricians routinely perform genitourinary examinations during well-child visits? A review from a large tertiary pediatric hospital", *Journal of pediatric urology*, Vol. 15, No. 4, 374.e1-374.e5.
- Güven, A. & Kogan, B. A. (2008) "Undescended testis in older boys: further evidence that ascending testes are common", *Journal of pediatric surgery*, Vol. 43, No. 9, S. 1700–1704.

- Hack, W. W. M., Goede, J., van der Voort-Doedens, L. M. & Meijer, R. W. (2012) "Acquired undescended testis: putting the pieces together", *International journal of andrology*, Vol. 35, No. 1, S. 41–45 [Online]. DOI: 10.1111/j.1365-2605.2011.01155.x.
- Hack, W. W. M., Meijer, R. W., van der Voort-Doedens, L. M., Bos, S. D. & Kok, M. E. de (2003) "Previous testicular position in boys referred for an undescended testis: further explanation of the late orchidopexy enigma?", *BJU international*, Vol. 92, No. 3, S. 293–296.
- Hack, W. W. M., Sijstermans, K., van Dijk, J., van der Voort-Doedens, L. M., Kok, M. E. de & Hobbelt-Stoker, M. J. (2007) "Prevalence of acquired undescended testis in 6-year, 9-year and 13-year-old Dutch schoolboys", *Archives of Disease in Childhood*, Vol. 92, No. 1, S. 17–20.
- Hadziselimovic, F. (2019) "Is Hormonal Treatment of Congenital Undescended Testes Justified? A Debate", *Sexual development : genetics, molecular biology, evolution, endocrinology, embryology, and pathology of sex determination and differentiation*, Vol. 13, No. 1, S. 3–10.
- Hoefling, K., Sperling, P. & Meyer, T. (2014) "Zeitpunkt der operativen Therapie des Maldescensus testis im Kindesalter: Wunsch und Wirklichkeit", *Zentralblatt fur Chirurgie*, Vol. 139, No. 6, S. 627–631.
- Hrivatakis, G., Astfalk, W., Schmidt, A., Hartwig, A., Kugler, T., Heim, T., Clausner, A., Frunder, A., Weber, H., Loff, S., Fuchs, J. & Ellerkamp, V. (2014) "The timing of surgery for undescended testis - a retrospective multicenter analysis", *Deutsches Arzteblatt international*, Vol. 111, No. 39, S. 649–657.
- Jacob, M. & Barteczko, K. (2005) "Contribution to the origin and development of the appendices of the testis and epididymis in humans", *Anatomy and embryology*, Vol. 209, No. 4, S. 287–302.
- Jensen, M. S., Olsen, L. H., Thulstrup, A. M., Bonde, J. P., Olsen, J. & Henriksen, T. B. (2011) "Age at cryptorchidism diagnosis and orchiopexy in Denmark: a population based study of 508,964 boys born from 1995 to 2009", *The Journal of urology*, Vol. 186, 4 Suppl, S. 1595–1600.

- Jiang, D. D., Acevedo, A. M., Bayne, A., Austin, J. C. & Seideman, C. A. (2019) "Factors associated with delay in undescended testis referral", *Journal of pediatric urology*, Vol. 15, No. 4, 380.e1-380.e6.
- Jung, A. & Schuppe, H.-C. (2007) "Influence of genital heat stress on semen quality in humans", *Andrologia*, Vol. 39, No. 6, S. 203–215.
- Kaplan, A. G., Kolla, S. B., Gamboa, A. J. R., Box, G. N., Louie, M. K., Andrade, L., Santos, R. T., Gan, J. M., Moskowitz, R. M., Shell, C., Gustin, W., Clayman, R. V. & McDougall, E. M. (2009) "Preliminary evaluation of a genitourinary skills training curriculum for medical students", *The Journal of urology*, Vol. 182, No. 2, S. 668–673.
- Kokorowski, P. J., Routh, J. C., Graham, D. A. & Nelson, C. P. (2010) "Variations in timing of surgery among boys who underwent orchidopexy for cryptorchidism", *PEDIATRICS*, Vol. 126, No. 3, e576-82.
- Kollin, C., Stukenborg, J. B., Nurmio, M., Sundqvist, E., Gustafsson, T., Söder, O., Toppari, J., Nordenskjöld, A. & Ritzén, E. M. (2012) "Boys with undescended testes: endocrine, volumetric and morphometric studies on testicular function before and after orchidopexy at nine months or three years of age", *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, Vol. 97, No. 12, S. 4588–4595.
- Kuiri-Hänninen, T., Koskenniemi, J., Dunkel, L., Toppari, J. & Sankilampi, U. (2019) "Postnatal Testicular Activity in Healthy Boys and Boys With Cryptorchidism", *Frontiers in endocrinology*, Vol. 10, S. 489.
- Lacher, M, Hoffmann, F & Mayer, S (Hg.) (2020) *Kinderchirurgie für Pädiater*, Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg.
- Landero-Huerta, D. A., Viguera-Villaseñor, R. M., Yokoyama-Rebollar, E., García-Andrade, F., Rojas-Castañeda, J. C., Herrera-Montalvo, L. A., Díaz-Chávez, J., Pérez-Añorve, I. X., Aréchaga-Ocampo, E. & Chávez-Saldaña, M. D. (2020) "Cryptorchidism and Testicular Tumor: Comprehensive Analysis of Common Clinical Features and Search of SNVs in the KIT and AR Genes", *Frontiers in cell and developmental biology*, Vol. 8, S. 762.
- Lee, P. A. (2005) "Fertility after cryptorchidism: epidemiology and other outcome studies", *Urology*, Vol. 66, No. 2, S. 427–431.

- Lim, L. Y., Nah, S. A., Lakshmi, N. K., Yap, T.-L., Jacobsen, A. S., Low, Y. & Ong, C. C. P. (2015) "Undescended testis: Level of knowledge among potential referring health-care providers", *Journal of Paediatrics and Child Health*, Vol. 51, No. 11, S. 1109–1114.
- Ludwikowski, B., Becker, K., Stein, R., Rösch, W. & Albers, N. (2021) *S2k Hodenhochstand - Maldescensus testis. AWMF online*. [Online] (006/002). Verfügbar unter [https://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/006-022I\\_S2k\\_Hodenhochstand\\_Maldescensus-testis\\_2018-08-abgelaufen.pdf](https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/006-022I_S2k_Hodenhochstand_Maldescensus-testis_2018-08-abgelaufen.pdf) (Abgerufen am 29 August 2022).
- Marchetti, F., Bua, J., Tornese, G., Piras, G., Toffol, G. & Ronfani, L. (2012) "Management of cryptorchidism: a survey of clinical practice in Italy", *BMC Pediatrics*, Vol. 12, S. 4.
- McCabe, J. E. & Kenny, S. E. (2008) "Orchidopexy for undescended testis in England: is it evidence based?", *Journal of pediatric surgery*, Vol. 43, No. 2, S. 353–357.
- Moslemi, M. K. (2014) "Evaluation of orchiopexy practice patterns in patients with cryptorchidism: a single-centre study", *Journal of pediatric urology*, Vol. 10, No. 2, S. 230–232.
- Nakamura, M., Namiki, M., Okuyama, A., Matsui, T., Doi, Y., Takeyama, M., Fujioka, H., Nishimune, Y., Matsumoto, K. & Sonoda, T. (1987) "Temperature sensitivity of human spermatogonia and spermatocytes in vitro", *Archives of andrology*, Vol. 19, No. 2, S. 127–132.
- Okugi, K., Kuwahara, N., Yanome, N., Yamada, K., Ito, T., Takano, A., Ohira, S., Nagai, A. & Toné, S. (2022) "An in vitro system for experimentally induced cryptorchidism", *Histochemistry and cell biology*, Vol. 157, No. 3, S. 297–307.
- Olesen, I. A., Andersson, A.-M., Aksglaede, L., Skakkebaek, N. E., Rajpert-de Meyts, E., Joergensen, N. & Juul, A. (2017) "Clinical, genetic, biochemical, and testicular biopsy findings among 1,213 men evaluated for infertility", *Fertility and sterility*, Vol. 107, No. 1, 74-82.e7.

- Penson, D., Krishnaswami, S., Jules, A. & McPheeters, M. L. (2013)  
 "Effectiveness of hormonal and surgical therapies for cryptorchidism: a systematic review", *PEDIATRICS*, Vol. 131, No. 6, e1897-907.
- Pettersson, A., Richiardi, L., Nordenskjöld, A., Kaijser, M. & Akre, O. (2007)  
 "Age at surgery for undescended testis and risk of testicular cancer", *New England Journal of Medicine*, Vol. 356, No. 18, S. 1835–1841.
- Ramareddy, R. S., Alladi, A. & Siddappa, O. S. (2013) "Ectopic testis in children: experience with seven cases", *Journal of pediatric surgery*, Vol. 48, No. 3, S. 538–541.
- Ritzén, E. M., Bergh, A., Bjerknes, R., Christiansen, P., Cortes, D., Haugen, S. E., Jörgensen, N., Kollin, C., Lindahl, S., Läckgren, G., Main, K. M., Nordenskjöld, A., Rajpert-De Meyts, E., Söder, O., Taskinen, S., Thorsson, A., Thorup, J., Toppari, J. & Virtanen, H. (2007) "Nordic consensus on treatment of undescended testes", *Acta paediatrica (Oslo, Norway : 1992)*, Vol. 96, No. 5, S. 638–643.
- Rohayem, J., Luberto, A., Nieschlag, E., Zitzmann, M. & Kliesch, S. (2017)  
 "Delayed treatment of undescended testes may promote hypogonadism and infertility", *Endocrine*, Vol. 55, No. 3, S. 914–924.
- Rokitansky, A. (2005) "Chirurgische Therapie des Hodenhochstands", *Monatsschrift Kinderheilkunde - MONATSSCHR KINDERHEILK*, Vol. 153, S. 444–450.
- Rosen, A., Jayram, G., Drazer, M. & Eggener, S. E. (2011) "Global trends in testicular cancer incidence and mortality", *European Urology*, Vol. 60, No. 2, S. 374–379.
- Schmedding, A., van Wasen, F. & Lippert, R. (2023) "Are we still too late? Timing of orchidopexy", *European Journal of Pediatrics*, Vol. 182, No. 3, S. 1221–1227.
- Schneuer, F. J., Milne, E., Jamieson, S. E., Pereira, G., Hansen, M., Barker, A., Holland, A. J. A., Bower, C. & Nassar, N. (2018) "Association between male genital anomalies and adult male reproductive disorders: a population-based data linkage study spanning more than 40 years", *The Lancet Child & Adolescent Health*, Vol. 2, No. 10, S. 736–743.

- Shehata, S., Hadziselimovic, F., Khater, D. & Kotb, M. (2022) "The Management of Intraabdominal Testis: A Survey of the World Federation of Associations of Pediatric Surgeons (WOFAPS) Practices", *Frontiers in pediatrics*, Vol. 10, S. 928069.
- Shiryazdi, S. M., Modir, A., Benrazavi, S., Moosavi, N., Kermani-Alghoraishi, M. & Ghahramani, R. (2011) "Causes of delay in proper treatment of patients with undescended testis", *Iranian journal of reproductive medicine*, Vol. 9, No. 1, S. 37–40.
- Springer, A., Huber, C., Reck, C. A., Fengler, D. & Horcher, E. (2010) "Delayed referral despite appropriate knowledge in cryptorchidism as a cause of delayed orchidopexies in Austria", *Klinische Padiatrie*, Vol. 222, No. 4, S. 248–251.
- Toppari, J. & Kaleva, M. (1999) "Maldescendus testis", *Hormone research*, Vol. 51, No. 6, S. 261–269.
- Trabert, B., Chen, J., Devesa, S. S., Bray, F. & McGlynn, K. A. (2015) "International patterns and trends in testicular cancer incidence, overall and by histologic subtype, 1973-2007", *Andrology*, Vol. 3, No. 1, S. 4–12.
- Ulubay, M. (2019) "Perineal ectopic testis: A rare congenital anomaly", *Urology Case Reports*, Vol. 24, S. 100853.
- Upadhyay, V., Kothari, M. & Manoharan, M. (2001) "The referral pattern for undescended testes in Auckland", *The New Zealand medical journal*, Vol. 114, No. 1135, S. 310–311.
- van Brakel, J., Dohle, G. R., Muinck Keizer-Schrama, S. M. P. F. de & Hazebroek, F. W. (2012) "Different surgical findings in congenital and acquired undescended testes", *BJU international*, Vol. 110, 8 Pt B, E387-91.
- van den Akker-van Marle, M. Elske, Kamphuis, M., van Gameren-Oosterom, Helma B M, Pierik, F. H. & Kievit, J. (2013) "Management of undescended testis: a decision analysis", *Medical decision making : an international journal of the Society for Medical Decision Making*, Vol. 33, No. 7, S. 906–919.

- Villumsen, A. L. & Zachau-Christiansen, B. (1966) "Spontaneous alterations in position of the testes", *Archives of Disease in Childhood*, Vol. 41, No. 216, S. 198–200.
- Vinardi, S., Magro, P., Manenti, M., Lala, R., Costantino, S., Cortese, M. G. & Canavese, F. (2001) "Testicular function in men treated in childhood for undescended testes", *Journal of pediatric surgery*, Vol. 36, No. 2, S. 385–388.
- Virtanen, H. E. & Toppari, J. (2008) "Epidemiology and pathogenesis of cryptorchidism", *Human reproduction update*, Vol. 14, No. 1, S. 49–58.
- Williams, K., Baumann, L., Shah, A., Abdullah, F., Johnson, E. K. & Oyetunji, T. A. (2017) "Age at orchiopexy for undescended testis in the United States", *Journal of pediatric surgery*.
- Williamson, S. H., Davis-Dao, C. A., Huen, K. H., Ehwerhemuepha, L., Chuang, K.-W., Stephany, H. A., Wehbi, E. J. & Kain, Z. N. (2022) "Timely orchiopexy by 18 months of age: Are we meeting the standards defined by the 2014 AUA guidelines?", *Journal of pediatric urology*.
- Wohlfahrt-Veje, C., Boisen, K. A., Boas, M., Damgaard, I. N., Kai, C. M., Schmidt, I. M., Chellakooty, M., Suomi, A.-M., Toppari, J., Skakkebaek, N. E. & Main, K. M. (2009) "Acquired cryptorchidism is frequent in infancy and childhood", *International journal of andrology*, Vol. 32, No. 4, S. 423–428.
- Yiee, J. H., Saigal, C. S., Lai, J., Copp, H. L., Churchill, B. M. & Litwin, M. S. (2012) "Timing of orchiopexy in the United States: a quality-of-care indicator", *Urology*, Vol. 80, No. 5, S. 1121–1126.
- Zhang, K., Zhang, Y. & Chao, M. (2021) "Effect of adjunctive hormonal therapy on testicular descent and spermatogenic function among children with cryptorchidism: a systematic review and meta-analysis", *Hormones (Athens, Greece)*, Vol. 20, No. 1, S. 119–129.
- Zöller, G. & Ringert, R.-H. (2005) "Hodenhochstand im Kindesalter – oft zu spät behandelt", *Dtsch Arztebl International*, Vol. 102, No. 24, A-1750 [Online]. Verfügbar unter <https://www.aerzteblatt.de/int/article.asp?id=47326>.

Zundel, S., Blumenstock, G., Herrmann-Werner, A., Trueck, M., Schmidt, A. & Wiechers, S. (2016) "Undescended testis? How best to teach the physical examination", *Journal of pediatric urology*, Vol. 12, No. 6, 406.e1-406.e6.

## **7 Erklärung zum Eigenanteil**

Die vorliegende Arbeit wurde in der Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin Tübingen, Abteilung und Lehrstuhl für Kinderchirurgie und Kinderurologie mit Poliklinik unter Betreuung von Priv.-Doz. Dr. med. Verena Ellerkamp durchgeführt. Die Konzeption der Studie wurde in Zusammenarbeit mit Priv.-Doz. Dr. med. Verena Ellerkamp erstellt.

Die Datenerhebung in den Jahren 2017 bis einschließlich 2020 am UKT erfolgte durch mich. Die Datenerhebung von 2009 bis einschließlich 2016 erfolgte durch Priv.-Doz. Dr. med. Verena Ellerkamp und wurde von ihr zur Verfügung gestellt. Nach statistischer Beratung durch das Institut für Klinische Epidemiologie und angewandte Biometrie des UKT wurde die statistische Auswertung der vorliegenden Daten von mir eigenständig durchgeführt. Die Literaturrecherche wurde ebenfalls eigenständig durchgeführt.

Ich versichere, das Manuskript selbständig nach Anleitung und Rücksprache durch Priv.-Doz. Dr. med. Verena Ellerkamp verfasst zu haben und keine weiteren als die von mir angegebenen Quellen verwendet zu haben.

Stuttgart, den 23.03.2024

## **8 Veröffentlichungen**

Teile, die im Zusammenhang mit der vorliegenden Dissertationsschrift liegen, wurden bereits in den folgenden Publikationen veröffentlicht:

Von Cube C, Schmidt A, Krönninger M, Hrivataakis G, Astfalk W, Fuchs J, Ellerkamp V. A closer look to the timing of orchidopexy in undescended testes and adherence to the AWMF-guideline. *Pediatr Surg Int.* 2024 Feb 29;40(1):60. doi: 10.1007/s00383-024-05659-3. PMID: 38421443; PMCID: PMC10904547

## **9 Danksagung**

Die Erarbeitung der vorliegenden Promotion hat mich sowohl fachlich als auch in Bezug auf meine persönliche Entwicklung positiv beeinflusst. Während der Bearbeitung meiner Promotion wurde mir viel Unterstützung entgegengebracht, dafür möchte ich mich an dieser Stelle bedanken.

Für die Betreuung möchte ich mich besonders bei meiner Doktormutter Priv.-Doz. Dr. med. Verena Ellerkamp bedanken. Herzlichen Dank für Ihre stetige Erreichbarkeit, Unterstützung und Zusammenarbeit!

Vielen Dank an Andreas Schmidt für die Zweitbetreuung, für die Bereitschaft, mich mit in den OP zu nehmen und der Unterstützung an Patientendaten zu gelangen.

Bedanken möchte ich mich auch bei Dr. med. Georg Hrivataki und Dr. med. Wolfgang Astfalk für die Bereitstellung der Daten aus ihren kinderchirurgischen Praxen.

Zum Schluss möchte ich mich bei meinen Eltern, meinen Geschwistern und meinem Freund bedanken. Ohne eure Unterstützung und Geduld wäre diese Promotion so nicht möglich gewesen. Ich danke euch von Herzen!