

**Aus der Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie,
Psychosomatik und Psychotherapie,**
Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar
Direktorin der Klinik: Prof. Dr. med. Eva Möhler

**Neuromotorische Leistungen bei Kindern mit Ausscheidungsstörungen im Verlauf
und in Abhängigkeit vom Therapieerfolg**

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

der UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

2022

vorgelegt von: Angelika Bick

geb. am: 22.11.1992 in St. Ingbert

| | |
|--|----|
| 1. Zusammenfassung..... | 5 |
| 1.1 Neuromotorische Leistungen bei Kindern mit Ausscheidungsstörungen im Verlauf und in Abhängigkeit vom Therapieerfolg..... | 5 |
| 1.2 Neuromotor Skills in children with incontinence before and during treatment..... | 7 |
| 2. Einleitung | 8 |
| 2.1 Einführung..... | 8 |
| 2.2 Definition und Klassifikation | 10 |
| 2.3 Enuresis nocturna..... | 14 |
| 2.3.1 Epidemiologie | 14 |
| 2.3.2 Ätiologie und Pathogenese..... | 15 |
| 2.3.3 Therapie | 17 |
| 2.3.4 Verlauf | 19 |
| 2.4 Funktionelle Harninkontinenz | 20 |
| 2.4.1 Epidemiologie | 20 |
| 2.4.2 Ätiologie und Pathogenese..... | 21 |
| 2.4.3 Therapie | 23 |
| 2.4.4 Verlauf | 25 |
| 2.5 Enkopresis | 26 |
| 2.6 Neuromotorik..... | 29 |
| 2.7 Zusammenhang zwischen Neuromotorik und Ausscheidungsstörungen | 35 |
| 2.7.1 Stand der Forschung | 35 |
| 2.8 Zielsetzung | 37 |
| 2.8.1 Fragestellung | 37 |
| 2.8.2 Hypothesen..... | 38 |
| 3. Materialien und Methodik | 40 |
| 3.1 Studienkollektiv | 40 |
| 3.2 Versuchsdurchführung | 40 |
| 3.3 Untersuchungsmethoden | 41 |
| 3.3.1 Elternfragebogen zu Ausscheidungsproblemen | 41 |
| 3.3.2 Elternfragebogen zu Ausscheidungsstörungen zu Testzeitpunkt 2 | 42 |

| | |
|---|----|
| 3.3.3 Körperliche Untersuchung | 42 |
| 3.3.4 Intelligenzmessung („Coloured Progressive Matrices“ (CPM) / „Standard Progressive Matrices“ (SPM))..... | 42 |
| 3.3.5 Child Behavior Checklist (CBCL) | 44 |
| 3.3.6 Diagnostisches Interview bei psychischen Störungen im Kinder- und Jugendalter (Kinder-DIPS)..... | 45 |
| 3.3.7 Movement Assessment Battery for Children 2 (M-ABC 2)..... | 46 |
| 3.4 Statistische Methoden | 48 |
| 4. Ergebnisse | 49 |
| 4.1 Beschreibung der Stichprobe..... | 49 |
| 4.2 „Movement Assessment Battery for Children 2“ (M-ABC 2)..... | 54 |
| 4.2.1 Hypothese 1 und 2 | 54 |
| 4.2.2 Hypothese 3..... | 57 |
| 4.2.3 Hypothese 4..... | 58 |
| 5. Diskussion | 59 |
| 5.1 Zusammenfassung..... | 59 |
| 5.2 Methodische Aspekte | 60 |
| 5.3 Diskussion der Ergebnisse..... | 63 |
| 5.3.1 Hypothese 1..... | 63 |
| 5.3.2 Hypothese 2..... | 65 |
| 5.3.3 Hypothese 3..... | 67 |
| 5.3.4 Hypothese 4..... | 68 |
| 5.4 Diskussion der Methoden..... | 70 |
| 5.4.1 „Movement Assessment Battery for Children 2“ (M-ABC 2) | 70 |
| 5.5 Ausblick | 73 |
| 6. Literatur..... | 75 |
| 7. Publikationen | 92 |
| 7.1 Vorträge..... | 92 |
| 7.2 Poster..... | 92 |
| 8. Danksagung | 92 |

| | |
|---|-----|
| 9. Anhang | 93 |
| 9.1 Abkürzungen | 93 |
| 9.2 Anschreiben Eltern..... | 94 |
| 9.3 Einverständniserklärung..... | 96 |
| 9.4 Ergebnismitteilung Eltern..... | 97 |
| 9.5 Fragebögen | 98 |
| 9.5.1 Elternfragebogen zu Ausscheidungsproblemen | 98 |
| 9.5.2 Elternfragebogen zu Ausscheidungsstörungen zu Testzeitpunkt 2 | 101 |
| 10. Lebenslauf | 102 |

1. Zusammenfassung

1.1 Neuromotorische Leistungen bei Kindern mit Ausscheidungsstörungen im Verlauf und in Abhängigkeit vom Therapieerfolg

Ausscheidungsstörungen wie Enuresis nocturna und funktionelle Harninkontinenz sind ein häufiges Problem im Kindesalter. Die Harnblase steht über Rückenmark und Hirnstamm in Kontakt mit dem zentralen Nervensystem. Es ist bekannt, dass der Enuresis nocturna und einigen Formen der funktionellen Harninkontinenz ein Reifungsdefizit des zentralen Nervensystems zugrunde liegt. Zudem zeigen Kinder mit Enuresis nocturna bzw. funktioneller Harninkontinenz eine verzögerte motorische Entwicklung und eine höhere Rate an neuromotorischen Defiziten. Bisher ist nicht bekannt, inwiefern sich die neuromotorischen Leistungen im Verlauf der Therapie und abhängig vom Therapieerfolg verändern. Ziel der vorliegenden Studie war es, die neuromotorischen Fähigkeiten bei Kindern mit Ausscheidungsstörungen vor und im Verlauf der Therapie zu untersuchen.

Untersucht wurden 59 Kinder zwischen 5 und 14 Jahren mit Enuresis nocturna bzw. funktioneller Harninkontinenz (mittleres Alter 8,3 Jahre; SD 2,5; 38 Jungen; 21 Mädchen) sowie 58 kontinente Kontrollkinder zwischen 5 und 15 Jahren (mittleres Alter 9,3 Jahre; SD 3,2; 36 Jungen; 22 Mädchen). Vor Therapiebeginn (Testzeitpunkt 1) sowie 4 Monate später (Testzeitpunkt 2) wurden die neuromotorischen Leistungen mit der „Movement Assessment Battery for Children 2“ gemessen. Zudem wurden ein Fragebogen zu den Ausscheidungsproblemen, ein körperlicher Untersuchungsbefund sowie ein eindimensionaler Intelligenztest erhoben. Die psychiatrischen Komorbiditäten wurden anhand des „Diagnostischen Interviews bei psychischen Störungen im Kindes- und Jugendalter“ erhoben. Zu beiden Testzeitpunkten wurden psychische Symptome mithilfe des Elternfragebogens „Child Behavior Checklist“ erfasst.

Kinder mit Enuresis nocturna bzw. funktioneller Harninkontinenz zeigen vor Therapiebeginn signifikant schlechtere neuromotorische Leistungen als kontinente Kontrollkinder. Die Defizite manifestieren sich besonders im Bereich Balance. Kinder mit funktioneller Harninkontinenz plus/minus Enuresis nocturna sind nicht auffälliger als Kinder mit reiner Enuresis nocturna. Im Verlauf der Therapie verbessern sich die Leistungen der Kinder mit Enuresis nocturna bzw. funktioneller Harninkontinenz signifikant. In der Skala Balance verbessern sich Kinder mit Enuresis nocturna bzw. funktioneller Harninkontinenz signifikant stärker als kontinente Kontrollkinder, sodass zu Testzeitpunkt 2 kein Unterschied mehr zwischen den Gruppen besteht. Die Veränderung der neuromotorischen Leistungen ist unabhängig vom Therapieerfolg.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass Kinder mit Ausscheidungsstörungen – besonders in der Balance – schlechtere neuromotorische Leistungen erbringen als kontinente Kon-

trollkinder. Sie verbessern sich in der Balance im Laufe ihrer Therapie stärker als kontinente Kontrollkinder, wobei der Therapieerfolg keinen Einfluss auf die Verbesserung der neuromotorischen Leistungen hat. Die Studie erbringt somit Hinweise darauf, dass ein Reifungsdefizit des zentralen Nervensystems eine Rolle im Zusammenhang zwischen Enuresis nocturna bzw. funktioneller Harninkontinenz und der Neuromotorik spielt. Sie liefert außerdem Hinweise für einen engen Zusammenhang zwischen Ausscheidungsstörungen und der Balance. Es sind weitere Studien erforderlich, um diesen Zusammenhang zu untersuchen.

1.2 Neuromotor Skills in children with incontinence before and during treatment

Elimination disorders such as nocturnal enuresis and daytime urinary incontinence are common problems in childhood. Bladder and central nervous system functions are closely connected by spinal cord and brain stem. It is known that nocturnal enuresis and some types of daytime urinary incontinence are based on a maturational deficit of the central nervous system. Furthermore children with nocturnal enuresis and daytime urinary incontinence, respectively, show impaired motor development and a higher rate of neuromotor deficits. Up to now, it is not known how neuromotor skills change during treatment and in association with the treatment success outcome. The aim of the study was to examine the neuromotor skills in children with elimination disorders before and during treatment.

59 children with nocturnal enuresis and daytime urinary incontinence respectively aged 5 to 14 years (mean age 8,3 years; SD 2,5; 38 boys; 21 girls) as well as 58 matched continent controls aged 5 to 15 years (mean age 9,3 years; SD 3,2; 36 boys; 22 girls) were examined. Before treatment (T1) and after 4 months of treatment (T2) the neuromotor skills were tested with the "Movement Assessment Battery for Children 2". Furthermore, a parental questionnaire regarding the elimination disorders, a physical examination and a one-dimensional intelligence test were performed. Child psychiatric comorbidities were assessed by the "Diagnostic Interview for Mental Disorders in Children and Adolescents". At T1 and T2 child psychiatric symptoms were assessed by the "Child Behavior Checklist".

Before treatment, children with nocturnal enuresis and daytime urinary incontinence, respectively, show significantly poorer neuromotor skills than continent controls. The deficits are manifest especially on the balance scale. Children with daytime urinary incontinence do not differ from children with nocturnal enuresis. During treatment the neuromotor skills in children with nocturnal enuresis and daytime urinary incontinence, respectively, improve significantly. The scores of the balance scale improve significantly more in children with nocturnal enuresis and daytime urinary incontinence, respectively, compared with continent controls, so that at T2 they do not differ in both groups. Neuromotor skills do not differ between groups with different treatment success outcomes.

The study results show that children with elimination disorders show poorer neuromotor skills than continent controls, especially in the balance scale. During treatment, children with nocturnal enuresis and daytime urinary incontinence improve more than continent controls. The treatment success outcome does not influence the improvement of neuromotor skills. Consequently, the study hypothesizes that the maturational disorder of the central nervous system plays a role in the connection between nocturnal enuresis or daytime urinary incontinence and neuromotor skills. Furthermore the study hypothesizes that elimination disorders are closely linked with balance. There is a need of further studies to examine this association.

2. Einleitung

2.1 Einführung

Mit einer Prävalenz um 10 % sind Ausscheidungsstörungen im Kindesalter weit verbreitet. [79] Sie zählen zu den häufigsten Störungen im Kindesalter und treten in nahezu allen Kulturen auf. [165] [53] Butler und Heron (2008) konnten in einer Studie nachweisen, dass nächtliches Einnässen für Kinder mit und ohne Ausscheidungsstörung ein ernsthaftes Problem darstellt, um das sie sich sorgen. [27] Ausscheidungsstörungen erzeugen einen hohen Leidensdruck bei den Betroffenen. [82] Sie führen dazu, dass Kinder an sozialen Aktivitäten – wie dem Übernachten bei Freunden – nicht mehr teilnehmen können, von ihren Schulkameraden ausgegrenzt werden und sie wirken sich negativ auf das Selbstwertgefühl und das Wohlbefinden sowie die Lebensqualität der Betroffenen aus. [53] [181] [155] Viele Kinder erfahren zudem Bestrafung im häuslichen Umfeld als Reaktion auf ihre Einnässproblematik. [58] Psychische Komorbiditäten treten bei allen Formen von Ausscheidungsstörungen häufiger auf als in der Normalbevölkerung. So erfüllen 20 bis 30 % der Kinder mit Enuresis nocturna, 20 bis 40 % der Kinder mit funktioneller Harninkontinenz und 30 bis 50 % der Kinder mit Stuhlinkontinenz die Kriterien der „International Classification of Diseases“ (ICD) bzw. des „Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders“ (DSM) für weitere psychiatrische Störungsbilder. Ein noch höherer Prozentsatz zeigt subklinische Symptome wie Traurigkeit oder Unglücklichsein [87] [44]. Diese subklinischen Symptome bilden sich nach erfolgreicher Therapie der Ausscheidungsstörung häufig zurück. [44] Das Selbstwertgefühl bei Kindern mit Ausscheidungsstörungen nimmt im Verlauf unabhängig von der Therapieform zu und auch die gesundheitsbezogene Lebensqualität steigt im Laufe der Therapie an. [94] [93] [48]

Einnässen zählt zu den Tabuthemen. Viele Eltern sind über die guten Behandlungsmöglichkeiten nicht aufgeklärt und versuchen daher, die Problematik zu verheimlichen. [187] Ein Problem besteht auch darin, dass viele Kinder mit einer Ausscheidungsstörung gar nicht oder nicht entsprechend der evidenzbasierten Behandlungsmethoden therapiert werden. [82] Und dies, obwohl spezifische Therapien etabliert und effektiv sind. [44] [65] Dies liegt auch darin begründet, dass das Thema im Bereich der Kinder- und Jugendpsychiatrie lange vernachlässigt wurde. [79] Harninkontinenz sowohl im Kindesalter als auch im höheren Lebensalter stellt aber nicht nur ein Problem für die Betroffenen selbst dar, sondern ist auch mit einer ökonomischen Belastung für die Familien und das Gesundheitssystem verbunden. [193]

Vor allem in den letzten Jahren gelangen Ausscheidungsstörungen stärker in den Fokus der Aufmerksamkeit. [82] Es wurden zahlreiche Studien zu diesem Themenkomplex durchgeführt. [82] Diese betrachten allerdings vor allem die Enuresis nocturna. Es fehlen Studien zum Einnässen tagsüber. [81] So existieren auch weniger Studien zum Zusammenhang zwischen funktioneller Harninkontinenz und der neuromotorischen Entwicklung von Kindern, als dies für die Enuresis

nocturna der Fall ist. Daher wurden in die vorliegende Studie sowohl Kinder mit Enuresis nocturna als auch Kinder mit funktioneller Harninkontinenz eingeschlossen.

Auch die motorische Entwicklung von Kindern und Jugendlichen gelangt in den letzten Jahrzehnten verstärkt in den Fokus des öffentlichen Interesses. [191] Motorische Defizite bzw. die Diagnose der „entwicklungsbezogenen Koordinationsstörung“ in der Kindheit gewinnen in den letzten Jahren an Aufmerksamkeit. [194] Gerade Lehrkräfte im Sportunterricht beklagen eine aus ihrer Sicht abnehmende motorische Leistungsfähigkeit bei Kindern. [133] Sie geben an, dass bereits vielen Grundschulkindern Fähigkeiten wie Werfen oder Fangen nur eingeschränkt möglich seien. [133] Auch in den Medien wird über eine deutliche Verschlechterung der motorischen Leistungen bei Kindern und Jugendlichen im Verlauf der letzten Generationen berichtet. [22] Bisher existieren allerdings nur wenige Studien, die gezielt untersucht haben, ob sich die motorischen Fähigkeiten bei Kindern im Verlauf der Jahre wirklich signifikant verschlechtert haben. [133] Entsprechend einer Übersicht der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung über die Gesundheit von Kindern konnte in einigen früheren Untersuchungen bereits in den 1990er Jahren eine deutliche Verschlechterung in der motorischen Leistungsfähigkeit bei Kindern und Jugendlichen gezeigt werden. [133] Auch die Zahl an Kindern mit entwicklungsbezogener Koordinationsstörung steigt an. [92] Um die Gründe für diesen Anstieg zu ermitteln, sind weitere Studien notwendig. [92]

Motorisch ungeschickte Kinder gab und gibt es überall. [127] [22] Um repräsentative Daten zur motorischen Leistungsfähigkeit der Kinder und Jugendlichen in Deutschland zu erhalten, wurde von 2003 bis 2006 das Motorik-Modul im Rahmen des Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS) durchgeführt. [145] Das Motorik-Modul zeigte unter anderem, dass 35 % der untersuchten Kinder zwischen 4 und 17 Jahren nicht in der Lage sind, rückwärts 2 Schritte oder mehr auf einem 3 cm breiten Balken zu balancieren. Auch bei der Messung des Finger-Boden-Abstands erreichten 43 % nicht mit den Fingerspitzen den Boden und zeigten somit eine eingeschränkte Beweglichkeit. Betrachtet man die Kraftfähigkeit, gemessen anhand des Standweitsprunges, so fällt im Vergleich zu Messungen aus dem Jahr 1976 eine Verschlechterung um 14 % auf. [144] Motorische Aktivität gilt als eine der Grundvoraussetzungen für eine normale körperliche, geistige und seelische Entwicklung. [145] [149] Ähnlich wie Kinder mit Ausscheidungsstörungen erfahren auch Kinder mit motorischen Defiziten häufig soziale Ausgrenzung und herabschätzendes Verhalten. Zudem sind sie in höherem Maß abhängig von der Hilfe ihrer Eltern. [149] Die Kinder leiden unter ihrer Ungeschicklichkeit, die sie von Gleichaltrigen unterscheidet. Zeigen sie zum Beispiel schwache Leistungen beim Ballspielen, werden sie bei Mannschaftszusammenstellungen als Letzte gewählt und fühlen sich ausgeschlossen. [127] Als Folgeerscheinungen von motorischen Defiziten treten häufig psychosoziale Störungen sowie Verhaltensauffälligkeiten auf. Das Selbstwertgefühl der betroffenen Kinder kann unter den Defiziten leiden. Infolge von Bewegungsmangel kommt es außerdem gehäuft zu Übergewicht. [149] Dabei können bereits

leicht- oder mittelgradige motorische Beeinträchtigungen ein Kind und auch seine Familie im alltäglichen Leben einschränken. Da motorische Defizite sich negativ auf den Entwicklungsverlauf und die Alltagsbewältigung von Kindern auswirken, handelt es sich um ein hochrelevantes Thema. [149] Entwicklungsbedingte Koordinationsstörungen wirken sich außerdem negativ auf die schulischen Leistungen eines Kindes aus. [171] Die betroffenen Kinder sind häufig körperlich weniger aktiv. [53] Der Früherkennung motorischer Defizite kommt daher eine wichtige Rolle zu. [149] Allerdings wird eine entwicklungsbezogene Koordinationsstörung immer noch zu selten erkannt und diagnostiziert. [16] Lange Zeit gab es nur wenig wissenschaftliche Beschäftigung mit diesem Themenkomplex. [149]

Die vorliegende Studie soll helfen, Antworten auf die Frage zu finden, ob ein Zusammenhang zwischen Harninkontinenz und der neuromotorischen Entwicklung bei Kindern besteht und inwieweit sich die neuromotorischen Leistungen im Verlauf und abhängig vom Therapieerfolg verändern.

2.2 Definition und Klassifikation

Unter dem Begriff Ausscheidungsstörungen sind Funktionsstörungen von Blasen- und Darmkontrolle zusammengefasst. [157] Es handelt sich um sehr heterogene Störungsbilder. [79] Die einzelnen Ausscheidungsstörungen unterscheiden sich in ihrer Symptomatik, den Komorbiditäten und in ihren Ursachen. Es existieren spezifische Behandlungsansätze, je nachdem welcher Subtyp vorliegt. [79] Daher kommt der Unterteilung in die Subtypen eine große Bedeutung zu. [78]

Physiologisch erreichen Kinder zunächst die Kontrolle über die Stuhlkontinenz, dann über die Harnkontinenz am Tag und zuletzt über die nächtliche Harnkontinenz. [123] Mädchen erreichen Harnkontinenz in der Regel früher als Jungen. [65] Für die Ausscheidungsstörungen im Kindesalter existieren verschiedene Klassifikationssysteme. Diese sind allerdings nicht einheitlich. [82] In allen Einteilungen wird aber unterschieden zwischen nächtlichem Einnässen, Einnässen am Tag und Einkoten. [82] Lange Zeit etabliert waren die Klassifikationen anhand der „International Classification of Diseases“ (ICD) der „World Health Organisation“ (WHO) bzw. des „Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders“ (DSM) der „American Psychiatric Association“ (APA). [82] Beide unterscheiden in Bezug auf Ausscheidungsstörungen zwischen Enuresis als Überbegriff für unangemessene Harnentleerungen und Enkopresis als das Absetzen von Stuhl an nicht adäquaten Orten. [79][53][81]

Die Enuresis wird nach ICD-10 klassifiziert als F 98.0. [82] Sie wird nochmals unterteilt in nächtliches Einnässen (Enuresis nocturna), Einnässen tags (Enuresis diurna) und die Kombination aus beidem (Enuresis nocturna und diurna). In den ICD-Kriterien der WHO ist keine erforderliche Häufigkeit angegeben. Entsprechend der ICD-Forschungskriterien muss das Einnässen bei Kindern unter 7 Jahren mindestens zweimal im Monat und bei Kindern über 7 Jahren mindestens

einmal im Monat über mindestens 3 aufeinanderfolgende Monate erfolgen, um die Diagnose stellen zu können. [82]

Voraussetzung zur Diagnosestellung nach DSM-IV ist, dass das Einnässen mindestens zweimal pro Woche über mindestens 3 aufeinanderfolgende Monate erfolgt oder eine klinisch relevante Beeinträchtigung zum Beispiel im sozialen oder schulischen Bereich mit sich bringt. [82] Dieses Kriterium der klinischen Beeinträchtigung taucht in den neueren DSM-5-Kriterien nicht mehr auf. [78]

Grundsätzlich kann die Diagnose erst ab einem Alter von 5 Jahren vergeben werden, da erst ab diesem Alter mit der Blasenkontrolle zu rechnen ist. Für Kinder mit Entwicklungsverzögerung bezieht sich die Grenze nach DSM-5 auf eine diesem Alter entsprechende Entwicklungsstufe. [53][82] Organische Ursachen der Harninkontinenz müssen ausgeschlossen sein. [78]

Voraussetzung, um die Diagnose einer Enkopresis nach ICD oder DSM stellen zu können, ist, dass das Einkoten mindestens einmal pro Monat über mindestens 3 aufeinanderfolgende Monate auftritt. [53] Die Diagnose kann erst ab einem Alter von 4 Jahren gestellt werden. [78] Unterteilt wird die Enkopresis entsprechend des Vorliegens oder Fehlens einer Obstipation. [53] Außerdem erfolgt eine Einteilung in eine primäre und eine sekundäre Form. [65] Es dürfen ebenfalls keine organischen Ursachen vorliegen. [81]

Die DSM-5-Kriterien – und auch die ICD-10-Kriterien – spiegeln nicht mehr den aktuellen Forschungsstand wider. [82][79] Außerdem missachten sie die Vielfalt an möglichen Ausscheidungsstörungen. Daher sollte für die Einteilung der Harninkontinenz im Kindesalter auf das Klassifikationssystem der „International Children’s Continence Society“ (ICCS) zurückgegriffen werden. [82] Die ICCS-Klassifikation wurde 2006 veröffentlicht und 2016 aktualisiert. [7] [141][44] Sie ist angelehnt an die Klassifikation der „International Continence Society“ (ICS) für Erwachsene. [180] Mit den ICCS-Kriterien liegen international einheitliche Kriterien vor. Sie ermöglichen es, die Ergebnisse verschiedener Studien miteinander zu vergleichen und haben sich daher auch in der Forschung etabliert. [7][82] Auch die deutschen Leitlinien zu Enuresis nocturna und funktioneller Harninkontinenz bei Kindern basieren auf der ICCS-Klassifikation. [82]

Als Harninkontinenz wird der unwillkürliche Verlust von Urin bezeichnet. [79] Jede Form von Einnässen im Kindesalter fällt somit in die Kategorie Harninkontinenz. Die ICCS-Klassifikation unterscheidet zwischen kontinuierlicher und intermittierender Harninkontinenz. [44] Im Falle einer kontinuierlichen Harninkontinenz träufelt ständig Urin. [82] Dies ist sehr selten und hat fast immer eine organische Ursache. [82][81] Im Falle einer Enuresis nocturna oder einer funktionellen Harninkontinenz liegt ein intermittierendes Einnässen vor. [81]

Organische Harninkontinenz ist im Kindes- und Jugendalter selten. Sie beruht meist auf einer Anomalie des Harntraktes oder auf einer Läsion im Bereich des Rückenmarks bzw. des zentralen Nervensystems (ZNS). [44] Mehr als 90 % der Ausscheidungsstörungen im Kindesalter sind funktionell, also nicht-organisch. [78]

Ein Harnverlust im Schlaf – auch Mittagsschlaf – nach dem Erreichen des 5. Lebensjahres wird als Enuresis (nocturna) bezeichnet. [82][64][44] Der Begriff Enuresis ist in den ICCS-Kriterien ausschließlich dem Einnässen im Schlaf – auch im Mittagsschlaf – vorbehalten. [44][7]

Harninkontinenz tagsüber im Wachzustand wird nach Ausschluss einer organischen Ursache als nicht-organische Harninkontinenz tagsüber bezeichnet. [82][44] Es muss darauf hingewiesen werden, dass die Bezeichnung „funktionelle Harninkontinenz“ – von der in dieser Arbeit die Rede ist – in der ICCS-Klassifikation gar nicht auftaucht. [82][44] Der Begriff Enuresis diurna für das Einnässen am Tag – wie er in den DSM-5-Kriterien noch enthalten ist – sollte nicht mehr verwendet werden. [82][140]

Die Altersgrenze für die Diagnose einer Harninkontinenz liegt auch in der ICCS-Klassifikation bei einem Alter von 5 Jahren. [44] Bis zum Erreichen des 5. Lebensjahres gilt die Harninkontinenz als physiologisch im Rahmen des Reifungsprozesses. [44] So haben im Alter von 4 Jahren 20 bis 25 % der Kinder noch keine Harnkontinenz erreicht. [78] Voraussetzung zur Diagnosestellung ist, dass das Einnässen mit einer Frequenz von mehr als einmal pro Monat über einen Zeitraum von mindestens 3 Monaten auftritt. [44] Die Grenze von 3 Monaten wurde aus den DSM-5-Kriterien beibehalten, da kürzere Einnässepisoden häufig vorkommen und meist von allein wieder sistieren. [78] Die Enuresis bzw. funktionelle Harninkontinenz kann weiter unterteilt werden in häufiges Einnässen (mehr als viermal pro Woche) und seltenes Einnässen (weniger als viermal pro Woche). [81] Kommt es seltener als einmal im Monat zum Einnässen spricht man von einem Symptom. Es liegt noch keine Störung vor. [82] Organische Ursachen für die Harninkontinenz dürfen auch nach ICCS nicht vorliegen. [82]

Die Enuresis nocturna wird noch weiter unterteilt in monosymptomatische Enuresis (MEN) und nicht-monosymptomatische Enuresis (NMEN), je nachdem, ob zusätzlich zum nächtlichen Einnässen auch tagsüber Zeichen einer Blasenfunktionsstörung bestehen. [44][79] Dazu zählen erhöhte oder erniedrigte Miktionsfrequenz, Drangsymptome, Miktionsaufschub, Haltemanöver, unterbrochener Urinstrahl und eine Neigung zu Harnwegsinfekten, aber auch Obstipation und Stuhlinkontinenz. [78][8][82] Einnässen tagsüber zählt nicht zu den Zeichen einer nicht-monosymptomatischen Enuresis. [64] Die monosymptomatische Form setzt eine normale Blasenfunktion sowie eine normale Füllungs- und Entleerungsphase voraus. [44] Zudem wird in den ICCS-Kriterien bezogen auf die Enuresis nocturna unterschieden zwischen primärer Harninkontinenz, wobei das Kind noch nie 6 Monate am Stück trocken war, und sekundärer Harninkontinenz, wobei das Kind nach einem trockenen Intervall von mindestens 6 Monaten wieder begonnen hat einzunässen. [78] Somit können 4 Subtypen der Enuresis nocturna unterschieden werden:

1. Primär monosymptomatische Enuresis nocturna
2. Primär nicht-monosymptomatische Enuresis nocturna
3. Sekundär monosymptomatische Enuresis nocturna
4. Sekundär nicht-monosymptomatische Enuresis nocturna. [79]

Die Blasenentleerung bei der monosymptomatischen Enuresis nocturna erfolgt meist vollständig. [44]

Die funktionelle Harninkontinenz wird insgesamt in 9 Untergruppen unterteilt. [82] Die 4 wichtigsten zugrunde liegenden Blasenfunktionsstörungen sind:

1. Überaktive Harnblase
2. Miktionsaufschub
3. Dyskoordinierte Miktion
4. Unteraktive Harnblase. [44][141]

Nicht immer lässt sich die vorliegende Blasendysfunktion eindeutig einer der 4 Formen zuordnen. [44] Andere Formen der Harninkontinenz wie Lach- oder Belastungsinkontinenz treten im Kindesalter nur selten auf. [44] Gleiches gilt für den vaginalen Reflux. [82] Kinder, die tags und nachts einnässen, erhalten nach ICCS beide Diagnosen. [79]

Die Basisdiagnostik bei Harninkontinenz umfasst ein ausführliches Anamnesegespräch, Anamnesefragebögen, ein Miktions-/Trinkprotokoll, Fragebögen zum Screening auf psychische Störungen, Urinuntersuchung, körperliche Untersuchung und die Sonographie der Nieren sowie des unteren Harntraktes. [44][129] In Bezug auf die erweiterte Diagnostik bei nicht-monosymptomatischer Enuresis nocturna und funktioneller Harninkontinenz ist besonders die Uroflow-Untersuchung zu nennen. [82] Mit Hilfe der Uroflow-Untersuchung können das Miktionsvolumen, die maximale und die mittlere Flussrate, die Harnflusszeit und die Miktionsdauer sowie der maximale Druck gemessen werden. Die Flusskurve kann Hinweise auf die vorliegende Pathologie geben. [65] Ziel ist es vor allem, eine organische Ursache der Harninkontinenz auszuschließen. [44]

Grundsätzlich ist bei der Therapie der Ausscheidungsstörungen folgende Reihenfolge zu beachten:

1. Therapie der Stuhlinkontinenz und/oder Obstipation
2. Therapie der funktionellen Harninkontinenz
3. Therapie der Tagessymptomatik bei nicht-monosymptomatischer Enuresis nocturna
4. Therapie der Enuresis nocturna. [64][44]

Außerdem sollten eventuell bestehende Harnwegsinfekte vor Beginn der Therapie behandelt werden. [82] Mögliche Komorbiditäten sollten bei jeder Form von Ausscheidungsstörung berücksichtigt werden. [44] Die deutschen Leitlinien zur Therapie der Ausscheidungsstörungen beziehen sich auf 5- bis 18-Jährige und orientieren sich an den ICCS-Kriterien. [44] Basis der Therapie von Ausscheidungsstörungen ist die sogenannte Urotherapie. Sie umfasst laut ICCS alle konservativen, nicht chirurgischen und nicht pharmakologischen Maßnahmen zur Therapie. [44] Es wird unterschieden zwischen Standard-Urotherapie und spezieller Urotherapie. [82] Die Standard-Urotherapie umfasst folgende Aspekte:

1. Informationsvermittlung und Entmystifizierung
2. Anleitungen zum Erlernen eines optimalen Miktionsverhaltens

3. Anleitungen zum Trink- und Essverhalten
4. Dokumentation der Symptome
5. Regelmäßige Betreuung durch die Behandler. [82] [167]

Die spezielle Urotherapie wird unter den jeweiligen Störungsbildern beschrieben. Die Wirksamkeit der Urotherapie konnte in Studien belegt werden. [167] [189] Den deutschen Leitlinien entsprechend ist die Standard-Urotherapie bei Enuresis nocturna bzw. funktioneller Harninkontinenz immer indiziert. [44] Bei den meisten Kindern kommt es innerhalb weniger Monate nach Therapiebeginn zu einer Verbesserung der Einnässproblematik. [48] Der Therapieerfolg wird entsprechend der Definitionen der ICCS wie folgt definiert:

- Symptomreduktion < 50 % = kein Therapieerfolg
- Symptomreduktion 50 – 99 % = partieller Therapieerfolg
- Symptomreduktion 100 % = kompletter Therapieerfolg. [141]

2.3 Enuresis nocturna

2.3.1 Epidemiologie

Die Enuresis nocturna ist die häufigste Ausscheidungsstörung. [53] Sie tritt zwei- bis dreimal häufiger auf als die funktionelle Harninkontinenz. [82] Nach von Gontard (2013) nässen 10 % der 7-Jährigen nachts ein. [79] Auch unter Jugendlichen beträgt die Prävalenz noch 1 bis 2 %. [90] Die von Butler et al. 2005 veröffentlichten Ergebnisse der „Avon Longitudinal Study of Parents and Children“ (ALSPAC Study) ergaben im Alter von 7,5 Jahren eine Gesamtprävalenz von 15,5 % für nächtliches Einnässen, unabhängig von der Häufigkeit. [64] Dabei lag die Prävalenz bei den Jungen mit 20,2 % fast doppelt so hoch wie bei den Mädchen mit nur 10,5 %. [29] Allerdings variieren die Angaben zur Prävalenz der Enuresis nocturna in der Literatur. Dies beruht unter anderem auf der uneinheitlichen Anwendung der Klassifikationssysteme. [29] Diese Problematik besteht auch für die Prävalenzen der funktionellen Harninkontinenz und der Stuhlinkontinenz. [44] Die Prävalenzen in Untersuchungen, die die DSM-Kriterien nutzen, sind niedriger als bei Verwendung der ICCS-Kriterien, da für die Erfüllung der DSM-Kriterien höhere Einnässfrequenzen erforderlich sind. [26] In den ICCS-Kriterien wird – wie unter 2.2 bereits aufgeführt – unterschieden zwischen primärer und sekundärer Harninkontinenz. [78] Eine sekundäre Harninkontinenz kann beispielsweise Folge eines Harnwegsinfektes sein. [44] Zudem wird die Enuresis nocturna weiter unterteilt in eine monosymptomatische und eine nicht-monosymptomatische Form. [7]

Der Anteil an Kindern mit monosymptomatischer bzw. nicht-monosymptomatischer Enuresis nocturna ist unter Berücksichtigung der ICCS-Kriterien noch nicht hinreichend untersucht. [160] Ein Großteil der Studien zur Prävalenz der Enuresis nocturna bezieht sich auf die DSM-Klassifikation, die keine Unterteilung in eine monosymptomatische und eine nicht-monosymptomatische Form vornimmt. [65] Neveus et al. (2010) gehen davon aus, dass weniger als die Hälfte aller

nachts einnässenden Kinder eine monosymptomatische Enuresis nocturna hat. [139] Rittig et. al (2013) fanden in einer Studie an 720 Kindern mit Harninkontinenz eine Prävalenz der monosymptomatischen Enuresis nocturna von 42 % und der nicht-monosymptomatischen Enuresis nocturna von 55 %. [160] In einer Studie an Patienten einer Spezialambulanz von von Gontard et al. (2015) waren die nicht-monosymptomatischen Formen wesentlich häufiger vertreten. Unter den Kindern mit Enuresis nocturna hatten 65 % eine primäre nicht-monosymptomatische und 16,8 % eine sekundäre nicht-monosymptomatische Enuresis nocturna. [88] Ca. ein Viertel der Kinder mit Enuresis nocturna nässt nach Robson et al. (2000) sekundär ein. [161] Enuresis nocturna betrifft häufiger Jungen als Mädchen. [53] Das Verhältnis Jungen zu Mädchen liegt etwa bei 60 % zu 40 %. [44]

2.3.2 Ätiologie und Pathogenese

Die Enuresis nocturna gilt als Reifungsdefizit des ZNS mit starker genetischer Beeinflussung. [66] Aber auch zahlreiche weitere Faktoren sind an der Genese der Enuresis nocturna beteiligt. [51] Umweltfaktoren, genetische und physiologische Faktoren sowie die Entwicklung spielen eine Rolle. [56][53]

Genetische Faktoren spielen dabei die größte Rolle in der Pathogenese der Enuresis nocturna. In einigen Familien liegt ein autosomal-dominanter Erbgang mit 90 %-iger Penetranz vor. [82][76] Sehr viel seltener findet man einen autosomal-dominanten Erbgang mit reduzierter Penetranz oder einen autosomal-rezessiven Erbgang. [65] Mittlerweile wird allerdings angenommen, dass die Enuresis nocturna meist einem polygenen Erbgang folgt. [82] Von Gontard et al. (2001) beschrieben Kandidatengene auf Chromosom 13, 12 und 22. [76] Auch auf Chromosom 4 und 8 findet man entsprechende Gene. [82] Umweltfaktoren haben einen modulierenden Effekt. In einer Studie an über 8000 Kindern war die Odds Ratio für Enuresis nocturna mit 2 oder mehr Einnäss-episoden pro Woche 3,63-fach höher, wenn die Mutter und 1,85-fach höher, wenn der Vater in der Kindheit nachts eingenässt hat. [86] Die familiäre Belastung spielt sowohl für die primäre als auch für die sekundäre Enuresis nocturna eine Rolle. [44] Das Alter, in dem die Kinder die nächtliche Kontrolle über ihre Blase erhalten, hängt laut Fergusson et al. (1986) unter anderem von der Anzahl an Verwandten 1. Grades mit Inkontinenz in der Anamnese sowie von der frühkindlichen Entwicklung und dem Geschlecht ab. Die Anzahl an Verwandten 1. Grades mit Harninkontinenz hat dabei den höchsten Einfluss. [56] Kinder mit 2 oder mehr Verwandten 1. Grades mit einer Harninkontinenz in der Anamnese erlangen laut Fergusson et al. (1986) im Durchschnitt mehr als 1,5 Jahre später die Kontrolle über ihre Blasenfunktion als Kinder ohne diese Belastung in der Familienanamnese. [56] Nur bei einem Drittel der Kinder tritt die Enuresis nocturna sporadisch ohne weitere Betroffene in der Familie auf. [82]

An der Pathogenese der primären Enuresis nocturna scheinen vor allem genetisch-biologische Faktoren beteiligt zu sein, während bei der sekundären Enuresis nocturna – und begrenzt auch bei der nicht-monosymptomatischen Enuresis nocturna – zusätzlich psychosoziale Faktoren eine grö-

ßere Rolle spielen. [82][192][56] So können belastende Lebensereignisse – vor allem die Trennung bzw. Scheidung der Eltern – zu einem sekundären nächtlichen Einnässen führen. [103][82] Fergusson et al. (1990) beschrieben nach einer Untersuchung an neuseeländischen Kindern das späte Erreichen der nächtlichen Blasenkontrolle sowie einschneidende Lebensereignisse als Risikofaktoren für ein sekundäres Einnässen. [57] Auch die Rate an Verhaltensauffälligkeiten unter Kindern mit nicht-monosymptomatischer Enuresis nocturna ist höher als bei der monosymptomatischen Form. [65]

Allgemein anerkannt ist die Beteiligung des zentralen Nervensystems an der Genese der Enuresis nocturna. [82] Bei monosymptomatischer Enuresis nocturna liegt eine Reifungsstörung der Bereiche des ZNS vor, die für die Miktionssteuerung verantwortlich sind. Es gibt Hinweise darauf, dass einige Patienten mit Enuresis nocturna Pathologien im Bereich der Formatio reticularis – wozu auch das pontine Miktionszentrum und der Locus coeruleus zählen – zeigen. [118] [82]

3 Faktoren, die eine wesentliche Rolle bei Enuresis nocturna spielen, sind:

1. Nächtliche Polyurie, wobei die produzierte Urinmenge die Blasenkapazität überschreitet (Nächtliche Polyurie ist dabei definiert als ein nächtliches Urinvolumen, das größer als 130 % der für das Alter erwarteten Blasenkapazität ist.)
2. Arousaldefizit und erschwerte Erweckbarkeit
3. Fehlende Unterdrückung des Blasenentleerungsreflexes in der Nacht. [44][141][64]

Sowohl die Erweckbarkeit als auch die Steuerung des Miktionsreflexes werden vermittelt durch Kerne im Hirnstamm. [66] Das pontine Miktionszentrum im Pons übernimmt die Unterdrückung des Blasenentleerungsreflexes. [65] Das Erwachen bei voller Blase wird durch den Locus coeruleus vermittelt. [82] Beide Zentren liegen in direkter anatomischer Nähe zueinander. [82] Kinder mit Enuresis nocturna scheinen durch die Signale ihrer gefüllten Harnblase nicht aufzuwachen. [65] In Studien gibt es zudem Hinweise darauf, dass der paraventriculäre Bereich des Thalamus eine entscheidende Rolle spielt in der Regulation der Erweckbarkeit. Über einen Signalweg zwischen Thalamus und Nucleus accumbens verlaufen Signale, die die Überleitung vom Schlaf zum Erwachen steuern. [104] Auch die Polyurie wird als Symptom der Reifungsstörung des ZNS gewertet. [44]

Die Blasenentleerungsgewohnheiten am Tag beeinflussen nach Robson et al. (2005) möglicherweise die Antwort des ZNS auf eine volle Blase während des Schlafes. [162] Freitag et al. (2006) konnten für Kinder mit Enuresis nocturna eine verlängerte Latenz der akustisch evozierten Potenziale im Hirnstamm feststellen. Dies unterstützt die Annahme, dass der Enuresis nocturna eine gestörte Reifung des Hirnstammes zugrunde liegt, die auch für die erschwerte Erweckbarkeit verantwortlich ist. [66] Weitere Anhaltspunkte für diese These erbrachten von Gontard et al. (2001) durch Untersuchung der Hemmung des Blinkreflexes. [75] Der Blinkreflex wird über dieselben Hirnstammregionen vermittelt, die auch in der Genese der Enuresis nocturna eine Rolle spielen. Bei Kindern mit Enuresis nocturna konnte in verschiedenen Studien eine nur unzureichende Hem-

mung dieses Reflexes nachgewiesen werden. [82] Ornitz et al. (1999) konnten bei Jungen mit Enuresis nocturna ein Defizit der Präpulsionsinhibition des „startle reflex“ und somit ein Defizit zentraler Inhibitionsmechanismen feststellen. [146][110] Mimouni et al. (1985) wiesen in einer Studie bei Kindern mit primärer Enuresis nocturna eine verzögerte Skelettreifung im Vergleich zu gesunden Kontrollkindern nach. Sie werteten dies als Hinweis auf eine Reifungsverzögerung des ZNS bei Enuresis nocturna. [134] Sarici et al. (2003) konnten außerdem eine verminderte Knochendichte nachweisen. [166]

Insgesamt liegen die Funktionsstörungen bei Enuresis nocturna vor allem in tieferen Hirnstrukturen. [82] Bildgebungsstudien der letzten Jahre haben aber zunehmend Hinweise darauf erbracht, dass neben Zentren im Hirnstamm auch übergeordnete Hirnbereiche bei Enuresis nocturna eine Rolle spielen. So sind auch Strukturen des zerebralen Kortex maßgeblich an der Kontinenzfunktion beteiligt. [65] Somit wurde die These des Reifungsdefizits des ZNS bei Enuresis nocturna bekräftigt. [82]

Einige Studien geben außerdem eine nächtliche Überaktivität der Detrusormuskulatur als mitursächlich für das nächtliche Einnässen an. [139] Ob dies allerdings für die monosymptomatische Form eine Rolle spielt, ist fraglich. [65] Neben der Polyurie wurde in Studien bei einigen Kindern mit Enuresis nocturna auch eine gestörte zirkadiane Rhythmik der Ausschüttung des antidiuretischen Hormons (ADH) nachgewiesen. [65][159]

Wie eine Schweizer Längsschnittstudie zeigt, hat ein früher Beginn des Toilettentrainings keine Auswirkungen auf das Alter des Erlangens der nächtlichen Harnkontinenz. [82][125] Ein zu später Beginn des Toilettentrainings ist allerdings verbunden mit einem verzögerten Erreichen der Harnkontinenz am Tag. [108]

Zum nächtlichen Einnässen kommt es typischerweise im ersten Nachtdrittel. [53] Die Schlafarchitektur ist nicht beeinträchtigt. [44] Nächtliches Einnässen kann in allen Schlafstadien auftreten. [65][201] Zum Einnässen während des Rapid-Eye-Movement-Schlafes (REM-Schlaf) kommt es allerdings nur in Ausnahmefällen. [53][44] Dann ist es möglich, dass sich das Kind beispielsweise an einen Traum erinnert, in dem es Wasser lässt. [53] Eine Studie von Hagstroem et al. (2004) ergab, dass die nächtliche Harnentleerung bei monosymptomatischer Enuresis nocturna häufig nur unvollständig erfolgt. [95] Bei primärer nicht-monosymptomatischer Enuresis nocturna kommt es dagegen zum Einnässen von großen Mengen Urin. [82] Liegt eine nicht-monosymptomatische Enuresis nocturna mit überaktiver Blase vor, kommt es häufig zu mehrmaligem Einnässen in der Nacht. [44]

2.3.3 Therapie

Voraussetzung für die Therapieeinleitung ist ein Alter von 5 Jahren. [79] Auch Kinder mit Intelligenzminderung können entgegen der Angaben im DSM-5-Katalog bereits ab einem Alter von 5 Jahren eine Therapie ihrer Ausscheidungsstörung erhalten. [79] Die Therapie der Enuresis nocturna hat das höchste Evidenz-Level unter allen Ausscheidungsstörungen. [79] Sie kann in den

meisten Fällen – auch bei Therapieresistenz – ambulant erfolgen. [82] Es gibt keinen Unterschied in der Therapie der primären gegenüber der sekundären Enuresis nocturna. [44] Beachtet werden muss allerdings die höhere Rate an psychischen Komorbiditäten unter Kindern mit sekundärer Enuresis nocturna. [78][54] Unterschiede in der Therapie bestehen zwischen monosymptomatischer und nicht-monosymptomatischer Enuresis nocturna. [160] Die Therapie der nicht-monosymptomatischen Enuresis nocturna ist komplexer und sollte in spezialisierten Zentren erfolgen. [187] Die erfolgreiche Therapie einer Enuresis nocturna bedarf ausreichend Zeit. Auf kostenintensive oder invasive Untersuchungen kann aber in den meisten Fällen verzichtet werden. [139] Die Therapie der Enuresis nocturna orientiert sich an der bestehenden Symptomatik. [82] Für die Therapie der monosymptomatischen Enuresis nocturna gilt: Begonnen wird mit Standard-Urotherapie. [82] Von Gontard empfiehlt zunächst eine Baseline von 4 Wochen. In dieser Zeit werden in einem Sonne-Wolken-Kalender die nassen und trockenen Nächte notiert. [82] Die ICCS und die deutschen Leitlinien bewerten auch eine Baseline von 2 Wochen als ausreichend. [44]

Führt dies nicht zum Erfolg, stehen die apparative Verhaltenstherapie oder die pharmakologische Therapie mit Desmopressin zur Verfügung. [44]

Therapie der 1. Wahl ist in diesem Fall die apparative Verhaltenstherapie mit einem Klingelgerät. [79][82] Es stehen verschiedene tragbare Klingelgeräte zur Verfügung. [82] Alle sind gleich effektiv. [83] Grundlage der Therapie ist das Prinzip der operanten Konditionierung. [82] Die apparative Verhaltenstherapie beruht auf einer Level-I-Evidenz. [82] Ihre Wirksamkeit wurde in über 70 kontrollierten Studien belegt. [82] Sie zählt zu den Maßnahmen der speziellen Urotherapie. [82] Den deutschen Leitlinien entsprechend, wird die apparative Verhaltenstherapie für eine Dauer von maximal 16 Wochen empfohlen. [44] [82] In diesem Zeitrahmen sollte die Therapie fortgeführt werden, bis das Kind 14 Nächte hintereinander trocken ist. [83] Die Wirksamkeit der apparativen Verhaltenstherapie kann durch Arousal-Training verstärkt werden. [186][82] Das Arousal-Training folgt einem Token-System zur Motivation des Kindes. Das Kind erhält einen Verstärker, wenn es nach dem Alarm aufsteht, um seinen Eltern beim Wechsel der Kleidung und der Wäsche zu helfen. [82] Es gibt Hinweise darauf, dass zusätzliche verhaltenstherapeutische Interventionen den Erfolg einer Klingeltherapie erhöhen und die Rückfallrate reduzieren können. [82][70] Zu diesen Interventionen zählen aufwendige Methoden wie beispielsweise das „Dry-Bed-Training“. [82][70]

Therapie der 2. Wahl ist die medikamentöse Therapie mit dem ADH-Analogen Desmopressin. [139][79] Diese sollte dann eingesetzt werden, wenn die apparative Verhaltenstherapie trotz korrekter Anwendung erfolglos bleibt, sie abgelehnt wird oder auf Grund familiärer Verhältnisse nicht durchführbar ist oder wenn auf Grund eines sehr hohen Leidensdrucks eine rasche Verbesserung der Symptome erforderlich ist. [44] Häufig stellt die medikamentöse Therapie bei Enuresis nocturna nur eine Überbrückungsmaßnahme dar. [8] Die apparative Verhaltenstherapie und die

Therapie mit Desmopressin sollten nicht gleichzeitig angewandt werden. [82] Wegen ihrer potentiellen Nebenwirkungen zählen trizyklische Antidepressiva wie Imipramin nicht zur Erst- oder Zweitlinientherapie. [82][31] Sie werden bei Therapieresistenz aber weiterhin eingesetzt. [82]

Für die Therapie der nicht-monosymptomatischen Enuresis nocturna gilt:

Als erstes sollte die Blasenfunktionsstörung am Tag behandelt werden. [64] Dabei sollte die Tagessymptomatik analog zur entsprechenden Form der funktionellen Harninkontinenz therapiert werden. Drangsymptome werden so behandelt wie eine Dranginkontinenz, Miktionsaufschub so wie bei begleitender Harninkontinenz tagsüber usf.. [82] Aus diesem Grund kommen bei nicht-monosymptomatischer Enuresis nocturna mit Drangsymptomatik am Tag Anticholinergika wie Propiverin oder Oxybutinin zum Einsatz. [82][64] Im Mittelpunkt steht zunächst die Normalisierung der Blasenfunktion. [8] Besteht die Enuresis nocturna nach erfolgreicher Therapie der Tagessymptomatik weiter fort, sollte mit der spezifischen Therapie der Enuresis nocturna begonnen werden. [64] Bei therapieresistenter nicht-monosymptomatischer Enuresis nocturna sollten spezielle Blasen- und Darmschulungen eingesetzt werden. [82][165] Diese können als Einzel- oder als Gruppenschulung stattfinden. [165] Bei therapieresistenten Jugendlichen kann Desmopressin auch über einen längeren Zeitraum bis zu mehreren Jahren eingesetzt werden. [82]

2.3.4 Verlauf

Falkai et al. (2018) geben für die Enuresis nocturna ab dem 5. Lebensjahr einen Anteil an Spontanremissionen von 5 bis 10 % pro Jahr an. [53] Forsythe et al. beschrieben 1974 bei 5- bis 9-Jährigen eine Spontanremissionsrate von 14 % pro Jahr, bei 10- bis 14-Jährigen von 16 % pro Jahr und bei 15- bis 19-Jährigen ebenfalls von 16 % pro Jahr. Dabei wurden allerdings alle Formen von Harninkontinenz betrachtet. [60]

Die Therapie verbessert die Prognose der Enuresis nocturna. [82] Allein eine Baseline von 8 Wochen vor Beginn einer spezifischen Therapie führte in einer Studie von Devlin und O' Cathain (1990) bei einem Fünftel der Patienten zum Therapieerfolg. [82][42] Unter apparativer Verhaltenstherapie erreichen nach einem Cochrane-Review von Glazener et al. (2005) zwei Drittel der Kinder einen kompletten Therapieerfolg. [71] Von Gontard (2018) beschreibt, dass unter apparativer Verhaltenstherapie 60 bis 80 % der Kinder einen kompletten Therapieerfolg erreichen. 15 bis 20 % von ihnen erleiden einen Rückfall. [82] Nach ICCS ist ein Rückfall definiert als das erneute Auftreten von mehr als einem Symptom pro Monat. [7] Im Falle eines Rückfalls kann die apparative Verhaltenstherapie erneut eingesetzt werden. [82] Bei Kombination mit einem Arousal-Training werden Therapieerfolgsraten von über 90 % erreicht. [186] Die Dauer, bis sich ein Therapieerfolg einstellt, beträgt meist 6 bis 10 Wochen. [82] In einer retrospektiven Studie von Apos et al. (2018) wurden 76 % der Kinder mit Enuresis nocturna unter apparativer Verhaltenstherapie trocken. Benötigt wurden hierfür im Mittel 62,1 Tage, also fast 9 Wochen. 23 % erlitten einen Rückfall. [6] Allerdings spielt die Compliance der Eltern eine maßgebliche Rolle für den Therapieerfolg. [153] [4] Bei nicht-monosymptomatischer Enuresis nocturna war die The-

rapieerfolgsrate geringer und die Rückfallrate höher. Kinder mit sekundärer Enuresis nocturna profitierten stärker von der Therapie als Kinder mit primärer Enuresis nocturna. [6] Die Therapie mit Desmopressin führt schneller zum Effekt. [71] Die Langzeiteffekte sind aber schlechter als bei apparativer Verhaltenstherapie. [71] Dies gilt auch für Imipramin. Nach Absetzen des Medikamentes bleiben ca. 25 % der Kinder trocken. [8] Die Rückfallrate ist nach apparativer Verhaltenstherapie geringer als nach medikamentöser Therapie mit Desmopressin. Peng et al. (2018) geben in einem systematischen Review bei Kindern mit monosymptomatischer Enuresis nocturna eine Odds Ratio von 0,25 an. [148] In einer Untersuchung von Kruse et al. (2001) gab es Hinweise auf eine höhere Erfolgsrate der Desmopressintherapie bei älteren Kindern sowie bei Kindern mit seltenem Einnässen. [121] In Bezug auf den Langzeiteffekt sind die verhaltenstherapeutischen Maßnahmen der Pharmakotherapie überlegen. [98]

Zu Rückfällen kommt es gehäuft in Verbindung mit einschneidenden Ereignissen, z. B. der Trennung der Eltern, einem Schulwechsel oder auch der Geburt eines Geschwisterkindes. [44]

Die erfolgreiche Therapie einer begleitenden Obstipation kann zu einer Spontanremission der Enuresis nocturna führen. [130] Gleiches gilt für die Therapie der Blasenfunktionsstörungen am Tag. [64] Bei nicht berücksichtigten Blasenfunktionsstörungen am Tag bleibt die Enuresis nocturna häufig therapierefraktär. [199] Durch die erfolgreiche Therapie einer begleitenden Obstipation und/oder Stuhlinkontinenz wird die Enuresis nocturna allerdings weniger stark beeinflusst als die funktionelle Harninkontinenz. [19] Erfolgt keine adäquate Therapie der begleitenden psychischen Störungen, so wirkt sich dies negativ auf die Compliance und auf den Therapieerfolg aus. [87] Dies gilt besonders für das Vorliegen einer Aufmerksamkeits-Defizit-Hyperaktivitätsstörung (ADHS). [139]

2.4 Funktionelle Harninkontinenz

2.4.1 Epidemiologie

Von Gontard (2013) beschreibt für 7-Jährige eine Prävalenz von 2 bis 3 % für die funktionelle Harninkontinenz. [79] Für Jugendliche gibt er eine Prävalenz von 1 % an. [90] Die Prävalenz der funktionellen Harninkontinenz nimmt mit dem Alter ab. [180] In einer 2010 von Swithinbank et al. veröffentlichten Longitudinalstudie an britischen Kindern lag die Prävalenz im Alter von 4,5 Jahren bei 15,5 %, im Alter von 9,5 Jahren noch bei 4,9 %. [180] Im Erwachsenenalter kommt es allerdings zu einem erneuten Anstieg der Prävalenz der Harninkontinenz tagsüber. [82] Allerdings gibt es weniger Studien zur Prävalenz der funktionellen Harninkontinenz als zur Prävalenz der Enuresis nocturna. [180] In einer Untersuchung an koreanischen Schulkindern zwischen 7 und 12 Jahren wiesen 1,3 % der Kinder sowohl eine funktionelle Harninkontinenz als auch eine Enuresis nocturna auf. [128] Funktionelle Harninkontinenz betrifft häufiger Mädchen als Jungen, zumindest bei Betrachtung der isolierten funktionellen Harninkontinenz. [97][179][180] Besonders überaktive Harnblase mit Dranginkontinenz und dyskoordinierte Miktion – bezeichnet als

Detrusor-Sphinkter Dyskoordination (DSD) – treten bei Mädchen häufiger auf als bei Jungen. [185][81][7]

Überaktive Harnblase mit Dranginkontinenz und Harninkontinenz mit Miktionsaufschub zählen zu den häufigsten Formen der funktionellen Harninkontinenz. Insgesamt weisen ca. 60 % der Kinder mit Harninkontinenz eine überaktive Harnblase auf. [65] Mädchen sind häufiger betroffen als Jungen mit einem Verhältnis von 60 zu 40 %. [55] Die Inzidenz der überaktiven Harnblase ist bei 5- bis 7-Jährigen am höchsten. [62] Unter kinderpsychiatrischen Patienten ist die Prävalenz der Harninkontinenz mit Miktionsaufschub höher. [89] Von Gontard et al. (2015) beschrieben unter kinderpsychiatrischen Patienten einer Spezialambulanz einen Anteil von 65,1 % für die Harninkontinenz mit Miktionsaufschub unter allen Kindern mit funktioneller Harninkontinenz. [88] Die genaue Prävalenz der DSD ist nicht bekannt. In Studien werden Prävalenzen zwischen 4,2 und 32 % angegeben. [36]

Die meisten Kinder erreichen zwischen dem 3. und 5. Lebensjahr die Kontinenz tagsüber. [107] Zu einer verzögerten Reifung der Blasenfunktion kommt es gehäuft infolge von Frühgeburtlichkeit, Geburtstraumata und belastenden Ereignissen in der Kindheit. [44]

Die häufigsten Komorbiditäten bei funktioneller Harninkontinenz sind Obstipation und Stuhlinkontinenz, Harnwegsinfekte und psychische Komorbiditäten. [44] Harnwegsinfekte in Folge einer funktionellen Blasendysfunktion treten vor allem bei Mädchen auf. [44]

2.4.2 Ätiologie und Pathogenese

Auch die Genese der funktionellen Harninkontinenz ist multifaktoriell bedingt. [82] Umweltfaktoren spielen eine wichtige Rolle. [91]

Über die genetische Prädisposition der funktionellen Harninkontinenz ist wesentlich weniger bekannt als über die Genetik der Enuresis nocturna. [86] In einer Studie an über 8000 Kindern war die Odds Ratio für funktionelle Harninkontinenz mit 2 oder mehr Einnässepisoden pro Woche 3,28-fach höher, wenn die Mutter und 10,1-fach höher, wenn der Vater in der Kindheit tagsüber eingenässt hat. [86] Für die Dranginkontinenz ist eine genetische Determinierung beschrieben. [46] Da bei der Harninkontinenz mit Miktionsaufschub ein erlerntes Verhalten vorliegt, ist davon auszugehen, dass genetische Faktoren keine Rolle spielen. [82] Ähnliches gilt für die DSD mit Harninkontinenz. [82]

Die funktionelle Harninkontinenz beruht entweder auf einer Harnspeicherstörung oder auf einer Harnentleerungsstörung oder auf einer Kombination aus beidem. [143]

Im Folgenden wird auf die 4 Hauptformen der funktionellen Harninkontinenz näher eingegangen:

1. Überaktive Harnblase mit Dranginkontinenz

Die überaktive Harnblase ist die häufigste Form der Blasendysfunktion im Kindesalter. [62] Sie zählt zu den Harnspeicherstörungen. [44] Harninkontinenz infolge einer überaktiven Harnblase wird entsprechend der deutschen Leitlinien als Dranginkontinenz bezeichnet. [44] Typisch sind Drangsymptome. [81] Durch unwillkürliche Kontraktionen des Detrusors wäh-

rend der Harnblasen-Füllungsphase kommt es zu imperativem Harndrang bis zur Dranginkontinenz mit ungewolltem Harnabgang. [82] Die Miktionsfrequenz ist erhöht, häufig auf mehr als 7 Miktionen am Tag. [78][89] Die Miktionsvolumina sind vermindert. [81] Die Kinder neigen zu Haltemanövern wie dem Aneinanderpressen der Oberschenkel oder dem Hüpfen von einem Bein auf das andere. [44][82] Besteht eine überaktive Harnblase über längere Zeit fort, kommt es zu einer Wandverdickung der Blasenmuskulatur. Dies kann zu einer Abnahme der Blasenkapazität und zu Blaseninstabilität führen. [62] Mögliche Folge ist ein vesikoureteraler Reflux. [13] Dieser tritt in 33 bis 50 % der Fälle auf. [65] Kinder mit überaktiver Harnblase haben ein erhöhtes Risiko, auch im Erwachsenenalter entsprechende Symptome zu zeigen. [62] Die Ursache der überaktiven Harnblase ist noch nicht vollständig geklärt. Die Genese ist multifaktoriell. [62] Der überaktiven Harnblase liegt unter anderem eine unzureichende Hemmung der Detrusorkontraktionen im ZNS auf Grund einer Reifungsverzögerung zugrunde. [62][44] Man nimmt an, dass diese Reifungsverzögerung in retikulospinalen Bahnen oder in hemmenden Zentren des zerebralen Kortex begründet ist. [62] Zur Dranginkontinenz kommt es gehäuft am Nachmittag. Ursache ist wahrscheinlich die Erschöpfung von bewussten Gegenregulationsmechanismen. [44] Das Einnässen kann auch ohne vorhergehenden Harndrang auftreten. [44] Eine überaktive Harnblase mit Dranginkontinenz tritt häufig in Kombination mit Stuhlinkontinenz auf. [38]

2. Harninkontinenz mit Miktionsaufschub

Beim Miktionsaufschub schieben die Kinder die Miktion bewusst hinaus. [89] Dies kann in bestimmten Situationen sehr nützlich sein. Kommt es allerdings habituell zum Miktionsaufschub entwickelt sich eine Pathologie. [84] Können die Kinder die Miktion nicht mehr aufschieben, nässen sie ein. [82] Beim Miktionsaufschub ist die Füllungsphase gestört. [89] Zum Miktionsaufschub kommt es gehäuft bei Beschäftigung in der Schule, beim Spielen oder beim Fernsehschauen. [89][44] Auch Ekel vor der Toilette kann ein Grund für den Miktionsaufschub sein. [89] Die Kinder präsentieren Haltemanöver, ähnlich wie bei der Dranginkontinenz. [44][82] In diesem Fall allerdings, um den Gang zur Toilette hinauszuzögern. [137] Die Miktionsfrequenz ist auf weniger als 5 Miktionen pro Tag vermindert. [84] Eine Miktion erfolgt meist nur zwei- bis dreimal täglich. [44] Die Miktionsvolumina sind überdurchschnittlich groß. [44] Mit steigender Blasenfüllung treten Drangsymptome auf. [89] Häufig kommt es zu Restharnbildung. [44] Der Gang zur Toilette erfolgt oft erst nach Aufforderung durch die Eltern. [44] Die Rate an psychischen Komorbiditäten bei Harninkontinenz mit Miktionsaufschub ist deutlich erhöht. [89] Die häufigste komorbide psychische Störung ist das oppositionelle Trotzverhalten. [89] Viele betroffene Kinder nehmen tagsüber weniger Flüssigkeit zu sich, um so seltener einzunässen. [89] Bei Harninkontinenz mit Miktionsaufschub handelt es sich um ein erlerntes Verhalten. [84]

3. Detrusor-Sphinkter-Dyskoordination (DSD)

Bei DSD liegt eine Dyskoordination zwischen Blase und Sphinkter vor. [82] Durch ausbleibende Sphinkterrelaxation und Anspannung des Sphinkters und des Beckenbodens während des Wasserlassens kommt es zu einer verzögerten Miktion mit Unterbrechung des Harnstrahls. [65][82][44] Physiologisch wäre das Zusammenspiel aus Entspannung des Beckenbodens, Entspannung des Sphinkters und Kontraktion des Detrusors. [82] DSD zählt somit zu den Harnentleerungsstörungen. [36] Der Detrusor muss den Widerstand, der durch die paradoxe Kontraktion des Sphinkters entsteht, überwinden. [82] Zu Beginn der Miktion wird daher die Bauchpresse eingesetzt. [81] Die Pathogenese der DSD ist nicht geklärt. [44] Als Ursachen werden vor allem erlerntes Verhalten, das Beibehalten kindlicher Verhaltensweisen und eine Reifungsverzögerung vermutet. [36] Die dyskoordinierte Miktion kann aber auch Folge einer überaktiven Harnblase oder eines Miktionsaufschubes sein. [82] Es kommt zu Restharnbildung. [89] Ähnlich wie bei der überaktiven Harnblase kommt es zu einer Verdickung der Blasenwandmuskulatur und einer Abnahme der Blasenkapazität. [36] Häufig resultiert ein vesikoureteraler Reflux mit konsekutiver Nierenschädigung. [82] Kinder mit DSD haben die höchste Rate an begleitenden Darmfunktionsstörungen unter allen Formen von funktioneller Harninkontinenz. [38]

4. Unteraktive Harnblase mit Harninkontinenz

Bei Kindern mit unteraktiver Harnblase sind die Kontraktionen des Detrusors nicht ausreichend, um die Blase komplett zu entleeren. Die Kontraktionen sind nicht stark genug oder können nicht lange genug aufrechterhalten werden. [135] Die Kinder setzen daher bei der Miktion die Bauchpresse ein. [44] Die Blase ist so stark vergrößert, dass sie sich nicht mehr komplett entleeren kann. Der Harnstrahl ist unterbrochen. [82] Es kommt zu Restharnbildung und häufig zu Harnwegsinfekten. [44][65] Harndrang nehmen die Kinder häufig nicht wahr. [44] Zur willentlichen Miktion kommt es in vielen Fällen nur alle 8 bis 12 Stunden. Dazwischen kommt es zur Überlaufinkontinenz. [65] Die unteraktive Harnblase mit Harninkontinenz kann Folge einer über längere Zeit bestehenden überaktiven Harnblase sein. [135]

2.4.3 Therapie

Auch bei der funktionellen Harninkontinenz ist ein Alter von 5 Jahren Voraussetzung für die Therapieeinleitung. [79] Auch sie kann in den meisten Fällen ambulant therapiert werden, auch bei Therapieresistenz. [82] Im Falle einer kombinierten Ausscheidungsstörung mit Blasen- und Darmfunktionsstörung („bladder bowel dysfunction“), die mit einer Therapieresistenz oder einer weiteren komorbiden psychischen Störung einhergeht, kann in einigen Fällen eine (teil)stationäre Therapie erforderlich sein. [7] [44] Die Evidenz für die Therapie der funktionellen Harninkontinenz ist sehr viel schwächer als für die Enuresis nocturna. [82][79] Es existieren nur wenige randomisierte kontrollierte Studien zur Therapie der funktionellen Harninkontinenz. [65]

Auch für die Therapie der funktionellen Harninkontinenz gilt: Standard-Urotherapie ist die Therapie der 1. Wahl bei allen Formen. [167][89] Dabei steht vor allem die Psychoedukation im Mit-

telpunkt. [82] Viele Kinder wissen zu wenig über die Anatomie und Physiologie des Harntraktes. [47] Sie benötigen daher Informationen zum Verständnis ihrer Ausscheidungsstörung. [47] Bei Kindern mit funktioneller Harninkontinenz ist die Rate an somatischen Grunderkrankungen sehr viel höher als bei Kindern mit Enuresis nocturna. Daher muss eine ausführlichere Diagnostik erfolgen. [82]

Im Folgenden wird auf die Therapie der 4 Hauptformen der funktionellen Harninkontinenz eingegangen.

1. Überaktive Harnblase mit Dranginkontinenz

Grundlagen der Therapie stellen die Urotherapie und ein kognitives Training dar. [82] Im Mittelpunkt steht die Vermittlung von Informationen zu den physiologischen Grundlagen der Harnkontinenz und den pathologischen Veränderungen bei Dranginkontinenz. [82] Die Kinder sollen eine bewusste Wahrnehmung ihres Harndranges erlernen und so auch auf die Haltemanöver verzichten. [82][83] Verwendet werden sogenannte „Fähnchenpläne“, in denen eingetragen wird, wenn die Kinder auf dem Weg zur Toilette trocken bleiben. [82] Führen diese verhaltenstherapeutischen Maßnahmen nicht zum Erfolg, muss zusätzlich auf Elektrostimulation mittels transkutaner elektrischer Nervenstimulation (TENS) als Maßnahme der speziellen Urotherapie oder auf Pharmakotherapie zurückgegriffen werden. [198] [82] Ein Vorteil der TENS-Therapie besteht darin, dass sie auch bei einer begleitenden Obstipation zum Einsatz kommen kann. [65] Die überaktive Harnblase mit Dranginkontinenz ist die einzige Form der funktionellen Harninkontinenz, bei der eine Pharmakotherapie infrage kommt. [82] Zum Einsatz kommen Anticholinergika wie Propiverin oder Oxybutynin. [82] Propiverin hat ein geringeres Nebenwirkungspotential bei vergleichbarer Wirksamkeit. [132] Es sollte daher bevorzugt eingesetzt werden. [1] Die Maßnahmen der Urotherapie sollten begleitend fortgeführt werden. [44]

2. Harninkontinenz mit Miktionsaufschub

Grundlagen der Therapie sind Urotherapie und Psychoedukation. [82] Im Mittelpunkt steht das Erarbeiten von Therapiezielen wie das Erreichen einer Miktionsfrequenz von ca. 7 Miktionen pro Tag. [82] Hierzu werden sogenannte „Schickpläne“ eingesetzt. [82] Zur Anwendung kommen auch Uhren, die die Kinder durch ein Signal an den Toilettengang erinnern. [82] Um die Motivation der Kinder zu vergrößern, kann zur Verstärkung auf ein Token-System zurückgegriffen werden. [82] Bestehen weitere psychische Auffälligkeiten, sollte zusätzlich auf psychotherapeutische Maßnahmen wie eine Familien- oder Verhaltenstherapie zurückgegriffen werden. [82]

3. Detrusor-Sphinkter-Dyskoordination (DSD)

Grundlage der Therapie ist die Standard-Urotherapie. [82] Als Maßnahme der speziellen Urotherapie wird Biofeedback-Training eingesetzt. [82][36] Die Detrusor-Sphinkter-Dyskoordination soll bewusst wahrgenommen werden. [82] Ziel ist es, dass die Kinder Techniken er-

lernen, um ihren Beckenboden willkürlich zu entspannen. [65] Für das Biofeedback-Training existieren 3 Varianten:

1. Biofeedback anhand visueller Darstellung der Uroflow-Kurve
2. Biofeedback anhand visueller Darstellung des Elektromyogramm (EMG)
3. Biofeedback anhand Kombination aus visueller Darstellung der Uroflow-Kurve und akustischen Signalen zur EMG (Elektromyographie). [82][36]

Ein Biofeedback-Training sollte bei jedem Kind mit DSD zum Einsatz kommen, um mögliche Folgeerkrankungen zu vermeiden. [82] Führen die ambulant durchgeführten Maßnahmen nicht zum Erfolg, ist eine (teil)stationäre Therapie erforderlich. [82]

4. Unteraktive Harnblase mit Harninkontinenz

Grundlage der Therapie ist auch hier die Standard-Urotherapie. [35] Im Mittelpunkt steht das regelmäßige Entleeren der Harnblase. [35] Bei hohen Restharmengen ist eine sterile Einmalkatheterisierung erforderlich. [35] Sie sorgt dafür, Infekte der Harnwege zu vermeiden. [151] Ladi-Seyedian et al. (2015) verglichen in einer Studie an Kindern mit unteraktiver Harnblase die Wirksamkeit von Standard-Urotherapie allein und Standard-Urotherapie in Kombination mit Biofeedback-Therapie. Sie konnten zeigen, dass die Biofeedback-Therapie zu einem bewussten Registrieren der Blasenfüllung bei Kindern mit unteraktiver Harnblase beiträgt. Im Vergleich zur Urotherapie allein kam es zu weniger Restharnbildung und seltener zu Harnwegsinfekten. [122] Kajbafzadeh et al. (2016) konnten in einer randomisierten Studie auch Hinweise für die Wirksamkeit von Elektrostimulation bei unteraktiver Harnblase liefern. [111] Beide Therapieoptionen müssen in Studien noch weiter untersucht werden. [35]

Bei therapieresistenter funktioneller Harninkontinenz kommen spezielle Blasen- und Darmschulungen, ähnlich wie bei der nicht-monosymptomatischen Form der Enuresis nocturna, zum Einsatz. [82]

2.4.4 Verlauf

Die Spontanremissionsrate der funktionellen Harninkontinenz wird von Schäfer et al. (2018) in einer Metaanalyse mit 15,4 % pro Jahr angegeben. [167] Durch Standard-Urotherapie steigt die Chance auf Remission der funktionellen Harninkontinenz um den Faktor 6,57. [167] Unter Standard-Urotherapie werden 56 % der Kinder mit funktioneller Harninkontinenz innerhalb eines Jahres trocken. [83]

Ca. ein Drittel der Kinder mit Dranginkontinenz wird durch die verhaltenstherapeutischen Maßnahmen trocken. [82] Bei zwei Drittel der Kinder sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich. [82] In einer Untersuchung von Allousi et al. (2010) an Kindern mit Dranginkontinenz wurden unter Therapie mit Propiverin 61,6 % und unter Therapie mit Oxybutynin 58,7 % der Kinder trocken. [1] Die in der Literatur angegebenen Therapieerfolgsraten durch TENS-Behandlung liegen zwischen 31 und 86 %. [12]

Ein Großteil der Kinder mit Harninkontinenz mit Miktionsaufschub wird schon durch das Einüben einer Miktionsfrequenz von ca. 7 Miktionen am Tag trocken. [82] Liegt begleitend zur Harninkontinenz mit Miktionsaufschub eine Störung mit oppositionellem Trotzverhalten vor, wirkt sich dies negativ auf den Therapieerfolg aus. [82]

Bei ca. 50 % der Kinder mit DSD, die ein spezifisches Biofeedback-Training als Therapie erhalten, tritt im Verlauf ein kompletter Therapieerfolg ein. Bei jeweils 25 % der Kinder kommt es zu einem partiellen bzw. zu keinem Therapieerfolg. [82]

In einer Untersuchung von Borch et al. (2013) an Kindern mit „bladder and bowel dysfunction“ erreichten 68 % der Kinder mit funktioneller Harninkontinenz eine mindestens 50 %-ige Reduktion ihrer Symptome durch erfolgreiche Therapie ihrer Darmfunktionsstörung und somit mindestens einen partiellen Therapieerfolg. [19] [141] 27 % dieser Kinder waren nach Therapie der Darmfunktionsstörung tagsüber komplett trocken. Diese Ergebnisse waren unabhängig davon, ob eine Obstipation oder eine Stuhlinkontinenz vorlag. [19]

2.5 Enkopresis

Enkopresis ist zwar nicht das Thema der vorliegenden Studie, wegen der engen Beziehung zwischen Blase und Darm wird im Folgenden aber dennoch auf die Enkopresis eingegangen. [63] Harnblase und Rektum teilen sich Bereiche ihrer Innervation. [35] Um die Symptome des unteren Harntraktes bei Kindern erfolgreich therapieren zu können, müssen komorbide Störungen wie eine Obstipation oder Stuhlinkontinenz erfasst werden. [63] Kinder erreichen die Kontrolle über die Stuhlinkontinenz physiologisch vor der Kontrolle über die Harnkontinenz. [78]

Stuhlinkontinenz ist definiert als das willkürliche oder unwillkürliche Absetzen von Stuhl an nicht dafür vorgesehenen Orten nach Erreichen des 4. Lebensjahres und nach Ausschluss organischer Ursachen. [81][77][64] In den meisten Fällen erfolgt das Einkoten unwillkürlich. Episoden von Stuhlinkontinenz treten meist tagsüber auf. Nächtliche Stuhlinkontinenz ist selten. [77] Eine Stuhlinkontinenz kann für das Familienleben noch belastender sein als eine Harninkontinenz. [124]

Da die DSM-Kriterien überholt sind, wurde von Kinder-Gastroenterologen 1999 eine neue Klassifikation für die funktionellen gastrointestinalen Störungen geschaffen: Die ROME-Kriterien. Sie umfassen die Syndrome „Erbrechen und Aerophagie“, „Bauchschmerzen“ und „Obstipation/Stuhlinkontinenz“. [78] Seit 2016 liegen die Rome-IV-Kriterien vor. [99] In den Rome-Kriterien ist nicht mehr von Enkopresis, sondern nur noch von Stuhlinkontinenz die Rede. [65] Die Rome-Kriterien gelten für Kinder zwischen 4 und 18 Jahren. [77]

Um die Kriterien für eine Obstipation zu erfüllen, müssen 2 oder mehr der folgenden Punkte für mindestens 2 aufeinanderfolgende Monate erfüllt sein:

1. Weniger als 3 Stuhlentleerungen in die Toilette proWoche
2. Einkoten mindestens einmal pro Woche

3. Haltemanöver oder exzessive Stuhlretention
4. Schmerzen bei der Defäkation und harter Stuhl
5. Stuhlmassen im Rektum
6. Großkalibrige Stühle, die die Toilette verstopfen können. [78][81]

Um die Diagnose einer Obstipation stellen zu können, gibt es kein Mindestalter. Obstipation kann mit (retentive Stuhlinkontinenz) oder ohne Stuhlinkontinenz auftreten. [82] Der in den DSM-Kriterien noch enthaltene Begriff der Überlaufinkontinenz für die Stuhlinkontinenz bei begleitender Obstipation wird nicht mehr verwendet. [81]

Um die Kriterien für eine nicht-retentive Stuhlinkontinenz zu erfüllen, müssen folgende Punkte für mindestens 2 aufeinanderfolgende Monate erfüllt sein:

1. Unangemessenes Absetzen von Stuhl an sozial nicht angemessenen Orten mindestens einmal pro Monat
2. Ausschluss einer organischen Ursache
3. Kein Hinweis auf Stuhlretention. [81][78]

1 bis 3 % der 7-Jährigen koten ein. [79] Bei den Jugendlichen liegt die Prävalenz bei weniger als 1 %. [78] Jungen sind häufiger von Stuhlinkontinenz betroffen als Mädchen. [154][53] Rajindrajith et al. (2010) stellten in einer Untersuchung außerdem eine höhere Rate an Stuhlinkontinenz bei Kindern aus niedrigen sozialen Schichten fest. [154] Obstipation ist weiter verbreitet als Stuhlinkontinenz und ein häufiges Symptom in der Kindheit. [10][78] In einer Metaanalyse von van den Berg et al. (2006) zu Obstipation im Kindesalter lag der Median der Prävalenz bei 8,9 %. Obstipation war in den einzelnen Studien allerdings nicht einheitlich definiert. [184] Zwischen Jungen und Mädchen besteht über alle Altersklassen in der Literatur kein Häufigkeitsunterschied. [55] Auch wenn zum Beispiel Combs et al. (2013) eine höhere Prävalenz für Mädchen zeigen. [38] In einer Studie von Rajindrajith et al. (2010) an Kindern aus Sri Lanka wird eine Prävalenz der funktionellen Stuhlinkontinenz von 2 % angegeben. 18,2 % der untersuchten Kinder wiesen eine nicht-retentive Stuhlinkontinenz auf. [154] Es kann davon ausgegangen werden, dass bei ca. 80 % der Kinder mit Stuhlinkontinenz eine retentive Stuhlinkontinenz vorliegt. [120] Harninkontinenz und Stuhlinkontinenz bzw. Obstipation treten häufig gemeinsam auf. [82] Ungefähr ein Drittel der Kinder mit funktioneller Harninkontinenz weist zusätzlich eine Obstipation oder Stuhlinkontinenz und somit eine „bladder bowel dysfunction“ auf. [44]

Bei Obstipation können die Stuhlmassen im Rektum auf die Blase drücken. Dies kann dazu führen, dass das Kind die Signale bei voller Blase nicht mehr erkennt und so zu einer Harninkontinenz beitragen. [65][82] Die Stuhlmassen im Rektum können aber auch spontane Kontraktionen des Detrusors verursachen und somit zu einer überaktiven Harnblase mit Dranginkontinenz führen. [77] Burgers et al. (2010) konnten für 70 % der Kinder mit Funktionsstörungen des unteren Harntraktes einen Einfluss des erweiterten Rektums auf Blasenkapazität, Blasenwahrnehmung und Überaktivität der Harnblase nachweisen. [23] In einer Studie von Burgers et al. (2013) erfüllten

63 % der Kinder mit DSD und 42 % der Kinder mit überaktiver Harnblase bzw. Dranginkontinenz die Kriterien für eine Obstipation. 2,2 % der Kinder mit DSD und 21 % der Kinder mit überaktiver Harnblase bzw. Dranginkontinenz erfüllten die Kriterien einer nicht-retentiven Stuhlinkontinenz. [24]

Obstipation ist multifaktoriell bedingt. Nur selten liegt eine organische Ursache zugrunde. [25] Eine Stuhlinkontinenz mit begleitender Obstipation unterliegt allerdings häufiger einer organischen Ursache als eine nicht-retentive Stuhlinkontinenz. Die Ursachen der nicht-retentiven Stuhlinkontinenz sind nicht hinreichend geklärt. [78] Genetische Faktoren spielen für beide Formen eine Rolle. [77]

Das Evidenz-Level für die Therapie der Stuhlinkontinenz ist das niedrigste unter allen Ausscheidungsstörungen. [79] Im Mittelpunkt der Therapie einer Stuhlinkontinenz steht das Toilettentraining. Nach jeder Mahlzeit sollten die Kinder zur Toilette geschickt werden, um zu trainieren, den Stuhl entspannt in die Toilette abzusetzen. [119] In der Therapie der Obstipation in der Kindheit kommen zusätzlich zum Toilettentraining zunächst diätetische Maßnahmen zum Einsatz. [77][65] Im Mittelpunkt steht dabei die Steigerung der aufgenommenen Flüssigkeitsmenge. [77] Reichen diätetische Maßnahmen nicht aus, kommen Laxanzien zur Anwendung. [65] Präparat der 1. Wahl ist Polyethylenglycol (PEG). Zu den Präparaten der 2. Wahl zählen Lactulose und Sorbitol. [65]

Die Therapie der Obstipation gliedert sich in 4 Phasen:

1. Wissensvermittlung
2. Desimpaktion
3. Maßnahmen zur Prävention einer erneuten Ansammlung von Stuhl
4. Erhaltungstherapie und Ausschleichen der therapeutischen Maßnahmen. [77][65]

Bei nicht-retentiver Stuhlinkontinenz kommen keine Laxantien zum Einsatz. [35]

In vielen Fällen reicht das Toilettentraining zur Therapie der Stuhlinkontinenz aus. [77] Bei retentiver Stuhlinkontinenz sistiert das Einkoten nach erfolgreicher Therapie der Obstipation. [53] Bei mehr als einem Drittel der Kinder kommt es aber zur Chronifizierung der Obstipation. Mangelhafte Aufklärung, verzögerte Diagnosestellung und bisweilen inadäquate Therapie tragen weiter zum Fortbestehen der Symptome bei. [10] In einer von Loenig-Baucke veröffentlichten Studie wurden nach erfolgreicher Therapie einer begleitenden Obstipation 89 % der Kinder mit funktioneller Harninkontinenz und 63 % der Kinder mit Enuresis nocturna trocken. [130] Im Gegensatz zur Enuresis nocturna und der funktionellen Harninkontinenz gibt es bei der Stuhlinkontinenz keine konstante Spontanremissionsrate. [77]

2.6 Neuromotorik

Neuromotorik bezeichnet das Zusammenspiel aus neuronalen Prozessen und Bewegung. [5] Neuromotorische Leistungen werden anhand der Zeit, die für motorische Aufgaben benötigt wird, und anhand der Bewegungsqualität bewertet. [163]

Der Stand der motorischen Entwicklung hängt maßgeblich vom Alter des Kindes ab. Kinder gleichen Alters können im Stand ihrer motorischen Entwicklung aber stark variieren. Zudem können sie in unterschiedlichen Bereichen der Motorik sehr unterschiedliche Fähigkeiten besitzen. Auch körperlich reifen Kinder unterschiedlich schnell heran. Kinder, die sich schneller körperlich entwickeln, erbringen bessere neuromotorische Leistungen als Kinder mit verzögerter körperlicher Entwicklung. [127] Gasser et al. (2010) untersuchten anhand des Züricher Neuromotoriktests, inwiefern sich die neuromotorische Leistungsfähigkeit und die Qualität der Bewegungen mit dem Alter verbessern. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass es zwischen dem 5. und 10. Lebensjahr physiologisch zu einer Verbesserung der motorischen Leistungsfähigkeit kommt, gemessen an der schnelleren Bearbeitung neuromotorischer Aufgaben. Diese Zunahme der Leistungen war im jüngeren Alter besonders hoch. Zwischen dem 12. und 18. Lebensjahr beobachteten sie nur noch geringe Veränderungen. Auch die assoziierten Bewegungen nahmen mit zunehmendem Alter ab. Einen Grund für die Verbesserung der neuromotorischen Leistungen sehen sie in der physiologischen Reifung des ZNS. [67]

Die motorische und kognitive Entwicklung von Kindern sowie eventuelle Lernschwächen sind miteinander verknüpft. [9][32] Vor allem bei Kindern mit ADHS oder Autismus-Spektrum-Störungen besteht ein enger Zusammenhang zwischen motorischer Entwicklung und kognitiven Fähigkeiten. Eine entwicklungsbezogene Koordinationsstörung tritt häufig gemeinsam mit einer Lernschwäche auf, zum Beispiel mit einer Lese-Rechtschreib-Störung. [9][16]

Seitz et al. (2006) konnten einen Zusammenhang zwischen niedrigem Geburtsgewicht und motorischer Leistung im Kindesalter zeigen. Sie beschreiben für Kinder mit einem Geburtsgewicht unter 1250 g eine höhere Rate an motorischen Defiziten. Diese Defizite betreffen vor allem den Bereich der adaptiven Leistungen im Züricher Neuromotoriktest. [171] Der Bereich „adaptive Leistungen“ erfasst die Anpassung der Motorik an die wahrgenommenen Sinneseindrücke. [127] Bei den untersuchten Kindern mit niedrigem Geburtsgewicht gab es außerdem Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen den motorischen Leistungen und einer kognitiven Beeinträchtigung. [171] Außerdem besteht ein Zusammenhang zwischen Frühgeburtlichkeit und schwachen motorischen Leistungen. [61] In einer Untersuchung von Foulmer-Hughes und Cooke (2003) zeigten die Kinder mit der größten Frühgeburtlichkeit und dem geringsten Geburtsgewicht im Schulalter die schwächsten motorischen Leistungen verglichen mit anderen frühgeborenen Kindern und mit einer Kontrollgruppe. [61] Beim Vergleich der frühgeborenen Kinder mit reifgeborenen Kontrollkindern im Alter von 7 bis 8 Jahren anhand der „Movement Assessment Battery for Children 2“ (M-ABC 2) zeigten 30,7 % der Frühgeborenen eine motorische Beeinträchtigung, aber nur 6,7 %

der reifgeborenen Kontrollkinder. Geringfügige motorische Defizite bei frühgeborenen Kindern treten häufig gemeinsam mit kognitiver Beeinträchtigung und Verhaltensauffälligkeiten auf, können aber auch isoliert vorkommen. [61] Powls et al. (1995) beschreiben, dass es bei den Frühgeborenen im Laufe der Jahre zwar zu Verbesserungen in der motorischen Leistungsfähigkeit kommt, Defizite aber fortbestehen. [152]

Largo et al. (2001) beschreiben bezogen auf die Messung der Zeit zur Bearbeitung neuromotorischer Aufgaben weder einen Unterschied zwischen Mädchen und Jungen noch einen Zusammenhang mit dem sozioökonomischen Status. [126]

Motorische Fähigkeiten lassen sich unterteilen in energetisch determinierte (konditionelle) Fähigkeiten und informationsorientierte (koordinative) Fähigkeiten. [149][178] Hinzu kommt die Beweglichkeit, die abhängig vom Skelettsystem und den Gelenken ist. Auf der nächsttieferen Ebene lassen sich die Kategorien „Ausdauer“, „Kraft“, „Schnelligkeit“ und „Koordination“ unterscheiden, die jeweils noch weiter unterteilt werden können. Die Koordination spielt eine zentrale Rolle in Bezug auf die Motorik. Es kann unterschieden werden zwischen „Koordination unter Zeitdruck“ und „Koordination zur genauen Kontrolle von Bewegungen“. [149]

Motorische Defizite können unterteilt werden in Defizite der Grobmotorik und Defizite der Feinmotorik. [114] Zu den grobmotorischen Defiziten zählen beispielsweise mangelndes Geschick im Umgang mit dem Ball, häufiges Hinfallen, Defizite beim Hüpfen auf einem Bein und das Fallenlassen von Gegenständen. Beeinträchtigungen beim Schreiben oder Zeichnen sind Beispiele für feinmotorische Defizite. [149] Feinmotorische Fähigkeiten sind besonders für die schulischen Leistungen von Relevanz. Grobmotorische Fähigkeiten spielen besonders für die Partizipation an sportlichen Freizeitbeschäftigungen und den Kontakt zu Gleichaltrigen eine Rolle. [18]

Über die Jahre hinweg hat sich die Bezeichnung für Kinder mit motorischen Defiziten verändert. [149] Zum Teil wurde von „entwicklungsbezogener Dyspraxie“ oder von „spezifischer Entwicklungsstörung motorischer Funktionen“ gesprochen. [149][53] Zum Teil wurde der Begriff „Syndrom des ungeschickten Kindes“ verwendet. Durch die uneinheitliche Bezeichnung und die Verwendung unterschiedlicher diagnostischer Kriterien waren auch Forschungsarbeiten zu diesem Thema nur schlecht vergleichbar. [149][53]

Inzwischen hat sich die Bezeichnung „entwicklungsbezogene Koordinationsstörung“ entsprechend der Kriterien des DSM-Kataloges etabliert. [149] Von einer entwicklungsbezogenen Koordinationsstörung nach DSM-5 spricht man, wenn Erwerb und Ausführung koordinierter Bewegungen deutlich unterhalb des Niveaus liegen, das man nach Alter, Lern- und Übungsstand des Kindes erwarten würde. Typische Anzeichen sind Ungeschicklichkeit sowie ein langsames bzw. ungenaues Ausführen von Bewegungsabläufen. Die betroffenen Kinder haben beispielsweise Probleme beim Anziehen. Häufig können sie ihr Besteck oder auch eine Schere nicht altersentsprechend halten. Beim Ballspielen haben sie häufig Schwierigkeiten. Bewegungsabläufe sind erschwert und verlangsamt. Wichtige Schritte der motorischen Entwicklung wie Krabbeln oder

freies Sitzen, aber auch Tätigkeiten wie Fahrrad fahren werden unter Umständen erst verzögert erlernt. [53] Die entwicklungsbezogene Koordinationsstörung manifestiert sich als sehr heterogenes Störungsbild. [112] Voraussetzung zur Diagnosestellung ist, dass die motorischen Auffälligkeiten die Aktivitäten des Alltagslebens deutlich und dauerhaft einschränken und außerdem die schulische oder berufliche Leistungsfähigkeit beeinträchtigt ist. [53] Hier spielt vor allem die Beeinträchtigung der Graphomotorik eine Rolle. [18] Auch in der Freizeitgestaltung erleben die Betroffenen Einschränkungen. Die Symptomatik muss entsprechend der DSM-Kriterien in einer frühen Phase der Entwicklung beginnen. Die Diagnose wird allerdings selten vor Erreichen des 5. Lebensjahres gestellt. Bis zu diesem Alter holen viele Kinder eine Entwicklungsverzögerung wieder auf. Außerdem dürfen die motorischen Defizite nicht direkte Folge einer intellektuellen Beeinträchtigung, einer Sehstörung oder einer neurologischen Grunderkrankung sein. [53]

Die DSM-Klassifikation wird seit 1994 in den meisten Studien zu diesem Thema verwendet. Ein Problem der Klassifikation besteht allerdings darin, dass Koordination nicht einheitlich definiert ist. Kinder mit einer entwicklungsbezogenen Koordinationsstörung können sich untereinander stark unterscheiden und Defizite in ganz unterschiedlichen Bereichen aufweisen. [194] Es können beispielsweise nur die Balance, nur die Feinmotorik oder auch eine Kombination an Fähigkeiten betroffen sein. [92] Zudem hat die „European Academy of Childhood Disability“ 2011 eigene Leitlinien zur entwicklungsbezogenen Koordinationsstörung herausgegeben. [112]

Werden die Kriterien der entwicklungsbezogenen Koordinationsstörung nicht erfüllt, ist häufig von geringfügigen motorischen Defiziten die Rede. [33]

Es muss noch weiter untersucht werden, ob die entwicklungsbezogene Koordinationsstörung in verschiedene Subtypen unterteilt werden kann. Einige Untersuchungen haben den Verdacht auf die Existenz von verschiedenen Typen bestätigt, kommen aber nicht zu einheitlichen Ergebnissen. [191]

Die entwicklungsbezogene Koordinationsstörung ist häufig assoziiert mit anderen Störungsbildern. [194] Vor allem folgende Komorbiditäten sind mit der entwicklungsbezogenen Koordinationsstörung assoziiert: Lern- und Leseschwierigkeiten, ADHS, Autismus-Spektrum-Störungen, psychische Auffälligkeiten und soziale Probleme. [149][177] Auch Störungen der Sprache und des Sprechens treten gehäuft auf. [53] Kinder mit motorischen Defiziten sollten daher zusätzlich auf psychische und soziale Auffälligkeiten sowie hinsichtlich ihres Intelligenzquotienten (IQ) überprüft werden. [149] Es existieren zahlreiche Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen entwicklungsbezogener Koordinationsstörung, Aufmerksamkeitsdefizit, Hyperaktivität und Lernstörungen. [9][194] [149] Dabei konnte belegt werden, dass Kinder mit Aufmerksamkeits- und Hyperaktivitätsstörungen sowie Kinder mit Lese-Rechtschreib-Störungen häufiger entwicklungsbezogene Koordinationsstörungen aufweisen als gesunde Kinder. Unter anderem Kadesjö und Gillberg (1999) konnten in Studien nachweisen, dass etwa die Hälfte aller Kinder mit entwicklungsbezogener Koordinationsstörung zusätzlich eine Störung der Aufmerksamkeit auf-

weist. [149] Auch zwischen entwicklungsbezogener Koordinationsstörung und Adipositas besteht ein Zusammenhang. Die Balance scheint dabei besonders betroffen zu sein. Allerdings ist bisher nicht geklärt, ob die motorischen Defizite die Ursache oder die Folge der Adipositas sind. [200] In einer Untersuchung von Pieters et al. (2012) lag die Rate an Komorbiditäten wie ADHS, Lern- und Sprach- bzw. Sprechstörungen bei 23,9 bis 33,7 % mit der höchsten Rate für die Störungen von Sprache und Sprechen. [150] Rasmussen und Gillberg (2000) konnten in einer Studie zeigen, dass Kinder mit entwicklungsbezogener Koordinationsstörung und ADHS überdurchschnittlich häufig zu psychosozialen Problemen im Erwachsenenalter neigen. [156]

Neuere Studien liefern zudem Belege dafür, dass Kinder mit entwicklungsbezogener Koordinationsstörung stärker psychisch belastet sind, häufiger internalisierende und externalisierende Verhaltensstörungen aufweisen und zu sozialen Problemen neigen. [149] Serdarevic et al. (2017) konnten in einer Studie an niederländischen Kindern einen Zusammenhang zwischen der neuromotorischen Entwicklung im Neugeborenenalter und der Manifestation internalisierender Störungsbilder in der Kindheit feststellen. Kinder mit geringem Muskeltonus entwickelten häufiger internalisierende Störungen. [172] Cairney et al. (2006) konnten in einer Untersuchung an Kindern mit entwicklungsbezogener Koordinationsstörung zeigen, dass ein Teil der schlechten Leistungen in Ausdauertests auch darauf beruht, dass sich die Kinder nicht als gleichwertig und gleich leistungsfähig gegenüber den gesunden Kontrollkindern erachten. [30]

Alloway (2007) konnte in einer Studie zudem zeigen, dass Kinder mit einer entwicklungsbezogenen Koordinationsstörung Defizite in einigen Gedächtnisbereichen aufweisen. [2] Betroffen sind v.a. das sprachliche Kurzzeitgedächtnis und das visuell räumliche Kurzzeit- und Arbeitsgedächtnis. [3] Die visuomotorische Wahrnehmung ist bei Kindern mit entwicklungsbezogener Koordinationsstörung häufig beeinträchtigt. [53] Wilson und McKenzie (1998) konnten bei Kindern mit entwicklungsbezogener Koordinationsstörung Defizite in der Informationsverarbeitung nachweisen. Betroffen ist vor allem die Verarbeitung visuell-räumlicher Informationen. [195]

Es existieren verschiedene Thesen zur Komorbidität zwischen entwicklungsbezogener Koordinationsstörung und anderen Störungsbildern. [191] So gehen Kaplan et al. (1998) von einer diffusen atypischen Hirnentwicklung als Ursache aus. [113] Eine schwedische Forschungsgruppe geht dagegen von einem kombinierten Defizit der Aufmerksamkeit, der Motorik und der Wahrnehmung aus. [69]

Auch die ICD-10 bietet die Möglichkeit eine „umschriebene Entwicklungsstörung der motorischen Funktionen“ zu codieren. Voraussetzung ist hier, dass sowohl die fein- als auch die grobmotorischen Leistungen weit unter den Leistungen von normal entwickelten Kindern gleichen Alters liegen. [149] In die Fachliteratur hat diese ICD-Klassifikation bisher so gut wie keinen Eingang gefunden. [18]

Die entwicklungsbezogene Koordinationsstörung zählt zu den häufigsten Entwicklungsstörungen im Kindesalter. [112] Sie tritt in allen kulturellen Kreisen und in allen sozialen Schichten auf.

[53] Auf Grund der lange vorhandenen Uneinigkeit über Bezeichnung und Diagnosekriterien für Kinder mit motorischen Defiziten existieren keine klaren Angaben zur Prävalenz der entwicklungsbezogenen Koordinationsstörung. Entsprechend der Literatur ist davon auszugehen, dass 5 bis 15 % der Kinder motorisch auffällig sind. [149][194] Falkai et al. (2018) geben die Prävalenz der entwicklungsbezogenen Koordinationsstörung bei Kindern zwischen 5 und 11 Jahren im Manual zur DSM-5-Klassifikation mit 5 bis 6 % an. [53] Petermann (2011) gibt an, dass Jungen zwei- bis dreimal häufiger eine entwicklungsbezogene Koordinationsstörung aufweisen als Mädchen. [149] Falkai et al. (2018) geben das Verhältnis Jungen zu Mädchen mit 2:1 bis 7:1 an. [53] Davis et al. (2007) beschreiben einer höhere Prävalenz unter Kindern mit extrem niedrigem Geburtsgewicht unter 1000 g und sehr unreifen Kindern, die vor der vollendeten 28. Schwangerschaftswoche geboren wurden. Diese Kinder zeigten in ihren Untersuchungen im Alter von 8 Jahren Defizite in allen Bereichen der M-ABC. Männliche Frühgeborene waren dabei häufiger von motorischen Defiziten betroffen als weibliche. [40] Kastner und Petermann (2010) berichten, dass in bayrischen Schuleingangsuntersuchungen ca. 11 % der Vorschulkinder feinmotorische Defizite aufweisen. Bei jedem 16. Kind wurden in den Untersuchungen grobmotorische Defizite beobachtet. 2007 wiesen ca. 20 % der Kinder Defizite in der Graphomotorik auf. [114]

Die Genese der entwicklungsbezogenen Koordinationsstörung ist noch nicht ausreichend verstanden. [191] Entsprechend der „European Academy for Childhood Disability“ handelt es sich bei der entwicklungsbezogenen Koordinationsstörung um eine idiopathische Erkrankung. [16] Dennoch existieren verschiedene Hypothesen zur Genese. [16] Als Ursache für eine entwicklungsbezogene Koordinationsstörung werden in der Literatur unter anderem angegeben: Genetische Faktoren, die Ernährung der Mutter in der Schwangerschaft sowie eine Schädigung des Ungeborenen im Mutterleib durch Noxen oder Geburtskomplikationen. [149] Es besteht ein Zusammenhang zwischen einer Alkoholexposition während der Schwangerschaft, Frühgeburtlichkeit und geringem Geburtsgewicht mit der entwicklungsbezogenen Koordinationsstörung. [53] Es ist davon auszugehen, dass das Kleinhirn eine Rolle für die motorischen Defizite bei entwicklungsbezogener Koordinationsstörung spielt. [41] Allerdings scheinen auch andere Zentren des ZNS an der Genese beteiligt zu sein. [202] Nach Visser (2003) ist davon auszugehen, dass die entwicklungsbezogene Koordinationsstörung nicht nur die Bewegungen, sondern auch die Wahrnehmung betrifft. [191] Kirby et al. (2010) konnten in ihrer Studie bei Kindern mit entwicklungsbezogener Koordinationsstörung ein Defizit in der Planung, Ausführung und Anpassung ihrer Bewegungen im Vergleich zur Kontrollgruppe zeigen. [116]

Die Diagnostik der entwicklungsbezogenen Koordinationsstörung stützt sich vor allem auf die Anamnese, die körperliche Untersuchung sowie Informationen aus Schul- oder Arbeitszeugnissen. [53] Außerdem werden zur Diagnosestellung Tests wie die M-ABC 2 herangezogen. [191] Venetsanou et al. (2011) kommen in ihrem Review zur Anwendung der M-ABC 2 in der Diagnostik der entwicklungsbezogenen Koordinationsstörung allerdings zu dem Schluss, dass die Di-

agnose nicht allein auf der Basis dieser Testbatterie gefällt werden sollte. Sie bemängeln unter anderem zu wenige Studien zu Reliabilität und Validität der Testbatterie. [188]

Es gibt auch einen speziellen Elternfragebogen, der in der Diagnostik der entwicklungsbezogenen Koordinationsstörung zur Anwendung kommt: der „Developmental Coordination Disorder Questionnaire“ (DCDQ). [196]

Die meisten Kinder, die die Kriterien einer entwicklungsbezogenen Koordinationsstörung erfüllen, bedürfen einer therapeutischen Intervention. Die Therapieindikation richtet sich dabei nach der Beeinträchtigung in Alltagsaktivitäten, schulischer Leistung und Freizeit. [18]

In der Therapie der entwicklungsbezogenen Koordinationsstörung spielen zwei Therapieansätze eine maßgebliche Rolle:

1. Prozessorientierte Behandlungsverfahren (Bottom-Up-Modelle)

Zu den prozessorientierten Behandlungsverfahren zählen Verfahren wie die sensorische Integrationstherapie, das perzeptiv-motorische Training oder das kinästhetische Training. [149]

Prozessorientierte Behandlungsverfahren haben zum Ziel, die motorischen Einschränkungen zu reduzieren und die Körperfunktionen und damit die Aktivität zu verbessern. [18] [176]

2. Produktorientierte Behandlungsverfahren (Top-Down-Modelle)

Zu diesem Ansatz zählen klassische Formen der Physio- und Ergotherapie, deren positiver Effekt in Studien belegt werden konnte. [149] [176] Die Ergotherapie konzentriert sich vor allem auf die Stärkung von Aktivitäten des täglichen Lebens. [16] So verbessert sich die Partizipation der Kinder in Schule und Freizeit. [176] Die Physiotherapie hilft den Kindern, ihre Beweglichkeit zu optimieren. [16] Auch das neuromotorische Aufgabentraining zählt zu den produktorientierten Verfahren. [176] Produktorientierte Verfahren zielen auf eine Verbesserung der motorischen Leistungen ab. Bestimmte motorische Fähigkeiten sollen erlernt werden. [176]

Lange Zeit kamen vor allem prozessorientierte Verfahren zur Anwendung. Smits-Engelsman et al. (2013) konnten in einem Review allerdings die Überlegenheit der produktorientierten Behandlungsverfahren gegenüber den prozessorientierten Verfahren zeigen. Die produktorientierten Verfahren sind effektiver und führen zu einer stärkeren Verbesserung der motorischen Leistungen. Die Datenlage bezüglich medikamentöser Therapieansätze reicht nicht aus, um eine Wirksamkeit zu beurteilen. Bezüglich der Therapie der entwicklungsbezogenen Koordinationsstörung sind weitere Studien notwendig. [176]

Bisher ist noch nicht bekannt, ob sich die entwicklungsbezogene Koordinationsstörung auswächst oder, ob sie auch in höherem Alter persistiert. [149] Eine Verbesserung der motorischen Leistungen mit der Zeit ist zwar möglich, laut Falkai et al. (2018) weisen aber 50 bis 70 % der Betroffenen auch noch im Jugendalter Defizite bei der Durchführung koordinierter Bewegungen auf. [53] Cantell et al. (2003) beschreiben ausgehend von einer finnischen Longitudinalstudie, dass die Unterschiede in der motorischen Leistungsfähigkeit zwischen Kindern mit entwicklungsbezo-

ner Koordinationsstörung und gesunden Kontrollkindern auch im Jugendalter fortbestehen. [33] Ob sich die Koordinationsstörung auswächst oder nicht scheint abhängig zu sein von ihrem Ausmaß. [33] [117] Visser et al. (1998) kommen in ihrer Untersuchung zu dem Ergebnis, dass die meisten Kinder mit entwicklungsbezogener Koordinationsstörung im Jugendalter gegenüber den gesunden Kontrollkindern aufholen. Allerdings zeigt der Großteil weiterhin eine schlechtere motorische Leistungsfähigkeit im Vergleich zur Kontrollgruppe. [190] Fest steht, dass die entwicklungsbezogene Koordinationsstörung nicht nur ein Problem der frühen Kindheit darstellt. [176]

2.7 Zusammenhang zwischen Neuromotorik und Ausscheidungsstörungen

2.7.1 Stand der Forschung

Auf die Rolle des ZNS in der Genese der Enuresis nocturna wurde bereits eingegangen. Der Enuresis nocturna liegt ein Reifungsdefizit des ZNS zugrunde. [82] Sie wird daher als Entwicklungsverzögerung gewertet. [183] Die Rolle neurobiologischer Faktoren bei funktioneller Harninkontinenz ist wesentlich schlechter erforscht. [82] Bekannt ist, dass eine Reifungsverzögerung auch in der Genese der überaktiven Harnblase eine Rolle spielt. [62] [44] Die Dranginkontinenz bei Kindern steht zudem in Verbindung mit einer verminderten Aktivität im präfrontalen Kortex. [65] Auch in der Genese der DSD wird eine Reifungsverzögerung als Ursache vermutet. [36] Fest steht, dass das Blasenurothel in direkter Kommunikation mit dem ZNS steht und dass Blase und Darm unter anderem über Verbindungen im Rückenmark miteinander kommunizieren. [65] Harnspeicherung und Harnentleerung basieren auf einer komplexen Regulation durch das ZNS. [45] Informationen aus dem unteren Harntrakt – zum Beispiel von Dehnungsrezeptoren in der Harnblase – gelangen über das Hinterhorn ins Rückenmark und von dort aus ins periaquäduktale Grau und ins pontine Miktionszentrum des Hirnstamms. [37] Die supraspinale Kontrolle sorgt dafür, dass es zur Miktion nur zu sozial angemessener Zeit an einem angemessenen Ort kommt. Auch der präfrontale Kortex, der Gyrus cinguli als Teil des limbischen Systems und die Insula spielen bei der Steuerung der Blasenfunktion eine Rolle. [49][45]

Im Folgenden wird der aktuelle Stand der Forschung zum Zusammenhang zwischen Neuromotorik und Ausscheidungsstörungen zusammengefasst dargestellt.

Mehrere klinische Untersuchungen erbrachten Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen Enuresis nocturna und einer verzögerten motorischen und sprachlichen Entwicklung sowie Lernschwächen im Kindesalter. [50] Unter Kindern mit Enuresis nocturna gibt es eine höhere Rate an fein- und grobmotorischen Defiziten und Ungeschicklichkeiten. [166] Sie weisen gegenüber kontinenten Kindern ein motorisches Reifungsdefizit auf. [85] Bei Kindern mit Harninkontinenz sind neben konsekutiven Störungen der motorischen Entwicklung Verzögerungen in der Entwicklung von Sprechen, Sprache und Lernen beschrieben. [53] Bei Kindern mit körperlichen oder geistigen Behinderungen findet man höhere Prävalenzen für Harninkontinenz als bei gesunden Kindern.

[80] Kinder mit umschriebenen Entwicklungsverzögerungen weisen ebenfalls häufiger eine nicht-organische Harninkontinenz auf als kontinente Kinder. [44] Besonders für die Enuresis nocturna ist dieser enge Zusammenhang mit Entwicklungsverzögerungen in der Kindheit beschrieben. [147]

Järvelin (1989) beschrieb für Kinder mit Enuresis nocturna eine höhere Rate an fein- und grob-motorischen Auffälligkeiten als für kontinente Kontrollkinder. Außerdem zeigte sie für Kinder mit neurologischen Defiziten in der Neonatalperiode ein höheres Risiko für eine spätere Harninkontinenz. [102]

Lunsing et al. (1991) beschrieben für Kinder mit leichter neurologischer Dysfunktion eine höhere Rate an Enuresis nocturna als für neurologisch unauffällige Kinder. [131] Kinder mit leichter neurologischer Dysfunktion, die eine positive Familienanamnese für eine Enuresis nocturna besitzen und der unteren sozialen Schicht angehören, haben ein besonders hohes Risiko für eine Enuresis nocturna. [131]

In einer Untersuchung von von Gontard et al. (1999) hatten Kinder mit sekundärer Enuresis nocturna signifikant häufiger neurologische Auffälligkeiten als Kinder mit primärer Enuresis nocturna (26,9 vs. 9,9 %). [74]

Kawauchi et al. (2001) fanden in einer Untersuchung Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen dem verzögerten Erlernen von Laufen und Sprechen und nächtlichem Einnässen. [115]

In einer Untersuchung von Touchette et al. (2005) zeigte sich bei Jungen ein Zusammenhang zwischen dem verzögerten Erreichen von Meilensteinen der motorischen Entwicklung und einer Enuresis nocturna. Die Autoren unterschieden allerdings nicht in reine Enuresis nocturna und die Kombination mit funktioneller Harninkontinenz. Für Mädchen wurde der Effekt nicht beschrieben. Zu den untersuchten Meilensteinen der motorischen Entwicklung, die von den Jungen mit Enuresis nocturna verzögert erreicht wurden, zählten beispielsweise das Aufsetzen oder der Beginn des Krabbelns. [182]

In einer Studie von von Gontard et al. (2006) brauchten Kinder mit Enuresis nocturna im Züricher Neuromotoriktest mehr Zeit zur Bearbeitung motorischer Aufgaben als kontinente Kontrollkinder. Dies betraf vor allem die Aufgaben zu repetitiven Bewegungen der Hände und Finger. Dabei waren die Bereiche „statische Balance" und „alternierende Bewegungen der Hände und Beine" bei Kindern, die nachts und tags einnässten, stärker beeinträchtigt als bei Kindern mit reiner Enuresis nocturna. Es wird vermutet, dass Kinder mit Enuresis nocturna neben einem Reifungsdefizit des Hirnstamms auch ein Reifungsdefizit von Bahnen im Motorkortex aufweisen. [85]

Das neuromuskuläre System spielt sowohl für die Blasenentleerung als auch für das Halten der Balance eine wichtige Rolle. [147] Pavione et al. (2016) beschrieben für Kinder mit Enuresis nocturna eine höhere Rate an Fehlhaltungen und schlechtere Leistungen im Bereich der Balance. Hierfür maßen sie die Bewegungen des Druckmittelpunktes beim Stand auf einer Druckmessplattform. Die Studie liefert Hinweise darauf, dass ein mögliches Reifungsdefizit des Motorkortex

zugrunde liegt, das sowohl die Balance beeinflusst als auch die Kontrolle über die Blasenentleerung. [147] Smith et al. (2008) führten eine ähnliche Studie mit Messung des Druckmittelpunktes an Frauen mit Stressinkontinenz durch. Auch diese Patientengruppe zeigte schlechtere Leistungen in Bezug auf die Balance im Vergleich zu kontinenten Frauen. [174]

Shaffer et al. (1984) fanden bei Kindern mit Harninkontinenz und einer zusätzlichen psychiatrischen Erkrankung eine höhere Rate an Entwicklungsverzögerungen als bei den Kindern, die nur eine Harninkontinenz aufweisen. [173]

Foreman et al. (1996) beschrieben auch eine höhere Rate an Entwicklungsverzögerungen bei Kindern mit primärer Stuhlinkontinenz. Allerdings gab es in ihrer Untersuchung an 63 Jungen mit Stuhlinkontinenz keine kontinente Kontrollgruppe zum Vergleich. [59]

Von Gontard et al. (1999) beschrieben – ausgehend von eigenen Untersuchungen – für Kinder mit funktioneller Harninkontinenz eine höhere Rate an neurologischen Auffälligkeiten als für Kinder mit Enuresis nocturna (26 % bei Kindern mit funktioneller Harninkontinenz vs. 14 % bei Kindern mit Enuresis nocturna). Dieses Ergebnis spiegelt allerdings nur einen Trend wider und ist nicht statistisch signifikant. [74]

Die Ergebnisse der „ALSPAC-Study“ zeigen, dass Kinder mit Entwicklungsstörungen im Bereich von Motorik, Kommunikation und sozialen Fähigkeiten ein höheres Risiko haben, auch im Schulalter noch tagsüber einzunässen oder einzukoten. Die Verzögerungen in der Entwicklung behindern das Toilettentraining. Daher sollte das Toilettentraining an den aktuellen Entwicklungsstand des Kindes angepasst sein. [107]

Sureshkumar et al. (2009) zeigten in einer Untersuchung an australischen Schulkindern außerdem einen Zusammenhang zwischen schwerer funktioneller Harninkontinenz und dem Alter, in dem die Kinder erstmals ohne Unterstützung laufen. Eine schwere funktionelle Harninkontinenz war in diesem Fall definiert als eine Einnässfrequenz von mindestens einmal täglich innerhalb der letzten 6 Monate. [179]

Joinson et al. (2019) konnten in ihrer Studie zwar keinen Zusammenhang zwischen Entwicklungsverzögerung und einer reinen Enuresis nocturna feststellen. In ihrer Untersuchung zeigte sich aber ein Zusammenhang zur funktionellen Harninkontinenz sowie zur Kombination aus Einnässen tags und nachts. [109]

Viele vorhergehende Studien haben in diesem Zusammenhang allerdings nicht zwischen reiner Enuresis nocturna und Enuresis nocturna in Kombination mit funktioneller Harninkontinenz unterschieden. [109]

2.8 Zielsetzung

2.8.1 Fragestellung

Bisher gibt es weniger Studien zur funktionellen Harninkontinenz als zur Enuresis nocturna. Dies gilt auch für den Zusammenhang zwischen Harninkontinenz und Neuromotorik. In den bisher

vorliegenden Studien wurden zudem verschiedene Tests zur Beurteilung der neuromotorischen Leistungen verwendet, die zum Teil veraltet sind oder für die es keine deutsche Normierung gibt. [16] Auch wird in den Studien zwar der Zusammenhang zwischen einer bestehenden Ausscheidungsstörung und den neuromotorischen Leistungen beleuchtet, es wird aber keine Aussage dazu getroffen, inwieweit sich diese Leistungen nach erfolgreicher Therapie der Ausscheidungsstörung verändern. Es ist nicht bekannt, ob sich die neuromotorischen Leistungen der Kinder mit Ausscheidungsstörungen durch die Therapie verbessern.

Die bisher vorliegenden Untersuchungen konnten zwar eine höhere Rate an motorischen Auffälligkeiten bei Kindern mit Ausscheidungsstörungen nachweisen, sie beziehen sich aber häufig nur auf die Enuresis nocturna.

In die vorliegende Studie wurden daher gezielt Kinder mit funktioneller Harninkontinenz eingeschlossen. Es soll untersucht werden, ob ein Zusammenhang zwischen der neuromotorischen Entwicklung und dem Vorliegen einer Enuresis nocturna bzw. einer funktionellen Harninkontinenz besteht. Zudem soll gezielt untersucht werden, ob sich Kinder mit funktioneller Harninkontinenz plus/minus Enuresis nocturna in ihren neuromotorischen Leistungen von Kindern mit reiner Enuresis nocturna unterscheiden.

Bisher gibt es eine vergleichbare Studie von von Gontard et al. (2006), die einen Vergleich zwischen Kindern mit einer Ausscheidungsstörung und kontinenten Kontrollkindern aufgeschlüsselt nach den Unterkategorien eines Motoriktests vornimmt. In dieser Studie wurde allerdings der Züricher Neuromotoriktest verwendet, der entsprechend der Leitlinien der „European Academy for Childhood Disability“ nicht mehr als Testverfahren der Wahl angesehen wird und in der klinischen Praxis zudem wenig etabliert ist. [85][16]

Im Mittelpunkt der vorliegenden Studie steht die M-ABC 2. Die M-ABC 2 ist ein etablierter Test und wird von der „European Academy for Childhood Disability“ als geeignet in der Diagnostik einer entwicklungsbezogenen Koordinationsstörung angesehen. [16]

Bisher wurde in Studien noch nicht untersucht, ob sich die neuromotorischen Leistungen von Kindern mit Ausscheidungsstörungen im Laufe der Therapie verändern. Aus diesem Grund wurde in der vorliegenden prospektiven Studie die M-ABC 2 vor Therapiebeginn und im Therapieverlauf durchgeführt. Es sollen somit Antworten auf die Frage gefunden werden, ob sich die neuromotorischen Leistungen im Laufe der Therapie verbessern und ob Therapieerfolg und neuromotorische Leistungen in Zusammenhang stehen.

2.8.2 Hypothesen

Folgende Hypothesen wurden mithilfe der vorliegenden Studie überprüft:

1. Kinder mit Enuresis nocturna bzw. funktioneller Harninkontinenz zeigen vor Behandlung ihrer Ausscheidungsstörungen schlechtere neuromotorische Leistungen als kontinente Kontrollkinder.

2. Kinder mit funktioneller Harninkontinenz plus/minus Enuresis nocturna sind auffälliger in ihren neuromotorischen Leistungen im Vergleich zu Kindern mit Enuresis nocturna und gesunden Kontrollkindern.
3. Im Verlauf der Therapie verbessern sich die neuromotorischen Leistungen der Kinder mit Ausscheidungsstörungen stärker als die der Kontrollkinder.
4. Es gibt einen Zusammenhang zwischen der Zunahme neuromotorischer Leistung bei Kindern mit Ausscheidungsstörungen und dem Therapieerfolg.

3. Materialien und Methodik

3.1 Studienkollektiv

Im Rahmen der vorliegenden prospektiven klinischen Studie wurde eine Experimentalgruppe aus 59 nachts und/oder tags einnässenden Kindern sowie eine Kontrollgruppe aus 58 kontinenten Kindern untersucht. Beide Gruppen wurden bezüglich Alter und Geschlecht gematcht.

Die Experimentalgruppe wurde weiter unterteilt in eine Subgruppe mit reiner Enuresis nocturna und eine Subgruppe mit funktioneller Harninkontinenz plus/minus Enuresis nocturna. Die Einteilung in die Gruppen erfolgte entsprechend der Diagnosen aus der Spezialambulanz für Ausscheidungsstörungen der Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie am Universitätsklinikum Homburg.

Die Subgruppe mit reiner Enuresis nocturna bestand aus 35 Kindern. Die Subgruppe mit funktioneller Harninkontinenz plus/minus Enuresis nocturna setzte sich wie folgt zusammen:

- 6 Kinder mit reiner funktioneller Harninkontinenz
- 18 Kinder, die sowohl die Kriterien für funktionelle Harninkontinenz als auch für Enuresis nocturna erfüllen

3.2 Versuchsdurchführung

Die Experimentalgruppe wurde aus Kindern rekrutiert, die sich in der Spezialambulanz für Ausscheidungsstörungen der Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie am Universitätsklinikum Homburg vorstellten. Diese wurden im Anschluss an ihre Ambulanztermine entweder persönlich oder telefonisch auf die Studie aufmerksam gemacht. Die Untersuchungen fanden entweder in Verbindung mit den regulären Ambulanzterminen in den Räumen der Kinder- und Jugendpsychiatrie oder im häuslichen Umfeld statt. Einschlusskriterium war das Erfüllen der ICCS-Kriterien für Harninkontinenz. Ausschlusskriterien waren das Vorliegen einer Enkopresis, eine schwere körperliche Erkrankung oder ein IQ unter 70.

Die Kinder aus der Kontrollgruppe wurden über Aufrufe in der „Saarbrücker Zeitung“, auf der Internetseite des Universitätsklinikums sowie über persönliche Ansprache bei der „Langen Nacht der Wissenschaften“ im Campusgelände geworben. Die Untersuchungen der Kontrollkinder fanden entweder in den Räumlichkeiten der Kinder- und Jugendpsychiatrie oder im häuslichen Umfeld statt. Ausschlusskriterien waren das Vorliegen einer Enkopresis oder einer Harninkontinenz entsprechend der ICCS-Kriterien. Alter und Geschlecht sollten ähnlich der Patientengruppe verteilt sein, um ein Matching zu ermöglichen.

Die Testungen fanden nach Bewilligung des Ethikantrages durch die Ärztekammer des Saarlandes zwischen Juni 2013 und Oktober 2018 statt. Die Teilnehmer erhielten ein Informationsschreiben zur Studie (siehe 9.2 Anhang 2). Sie hatten jederzeit die Möglichkeit – ohne Angabe von Gründen – die Studie abzubrechen und die Einverständniserklärung (siehe 9.3 Anhang 3) zu wi-

derrufen. Für die Teilnahme erhielten sie eine Aufwandsentschädigung in Höhe von 30 Euro. Nach Abschluss der Studie wurden den Eltern die Ergebnisse in schriftlicher Form mitgeteilt (siehe 9.4 Anhang 4).

3.3 Untersuchungsmethoden

Die Untersuchung der Experimental- bzw. der Kontrollgruppe fand jeweils zu 2 Testzeitpunkten im Abstand von 4 Monaten statt.

Testzeitpunkt 1 lag in der Experimentalgruppe vor Beginn der Therapie. Eine ausführliche Anamnese, ein Miktionsprotokoll, eine Ultraschall- und Uroflow-Untersuchung, der körperliche Untersuchungsbefund des Kindes sowie der CBCL-Elternfragebogen wurden routinemäßig in der Spezialambulanz erhoben. Die CBCL-Elternfragebögen sowie die körperlichen Untersuchungsbögen wurden für die Studie aus den Akten der Patienten entnommen. Zusätzlich wurden am Untersuchungstag mit dem Kind ein eindimensionaler Intelligenztest (CPM/SPM) und der Neuromotoriktest M-ABC 2 durchgeführt. Mit den Eltern wurde das „Diagnostische Interview bei psychischen Störungen im Kindes- und Jugendalter“ (Kinder-DIPS) geführt. Außerdem füllten die Eltern den „Elternfragebogen zu Ausscheidungsproblemen“ aus. 4 Monate nach Beginn der Therapie wurden der Neuromotoriktest M-ABC 2 und der CBCL-Elternfragebogen erneut erhoben. Zusätzlich füllten die Eltern einen verkürzten Fragebogen zu Ausscheidungsstörungen zu Testzeitpunkt 2 aus.

In der Kontrollgruppe wurden zu Testzeitpunkt 1 der körperliche Untersuchungsbefund, der CBCL-Elternfragebogen, der eindimensionale Intelligenztest (CPM/SPM), der Neuromotoriktest M-ABC 2 das „Diagnostische Interview bei psychischen Störungen im Kindes- und Jugendalter“ (Kinder-DIPS) sowie der „Elternfragebogen zu Ausscheidungsproblemen“ selbst erhoben. Die Untersuchungen zu Testzeitpunkt 2 4 Monate nach Testzeitpunkt 1 waren identisch mit denen in der Experimentalgruppe.

Im Folgenden werden die einzelnen Untersuchungsmethoden näher erläutert.

3.3.1 Elternfragebogen zu Ausscheidungsproblemen

Der verwendete „Elternfragebogen zu Ausscheidungsproblemen“ wurde in beiden Gruppen zu Testzeitpunkt 1 ausgefüllt. Er setzt sich hauptsächlich zusammen aus Fragen aus dem „Parental Questionnaire: Enuresis/Urinary Incontinence“ – PQ-neu (Anamnesefragebogen Einnässen/Harninkontinenz) und ist zudem angelehnt an den „Elternfragebogen zur Blasendysfunktion“ – ICIQ-CLUTS (De Gennaro et al. 2010). [142][68]

Der verwendete Elternfragebogen besteht aus 35 Items zu Ausscheidungsproblemen, die in die folgenden 6 Kategorien unterteilt sind: 1. Einnässen tagsüber, 2. Einnässen in der Nacht, 3. Einkoten, 4. Toilettengang, 5. Stuhlverhalten und 6. weitere Fragen. Außerdem erfasst er zu Beginn allgemeine Angaben zur familiären, schulischen und gesundheitlichen Situation des Kindes (siehe 9.5.1 Anhang 5).

Der „Anamnesefragebogen Einnässen/Harninkontinenz“ besteht aus 18 Items zur Einnässproblematik, 24 Items zum Toilettengang und 14 Items zu Verhaltensauffälligkeiten. [142] In der vorliegenden Studie wurden die Items zu Verhaltensauffälligkeiten nicht miterfasst. Cronbach's α Maß für die interne Konsistenz ist für die Bereiche „Toilettengang“ ($\alpha = 0,79$) und „Verhaltensauffälligkeiten“ ($\alpha = 0,74$) zufriedenstellend. Für den Bereich „Einnässproblematik“ liegt er allerdings im niedrigen Bereich ($\alpha = 0,15$ für Einnässen tagsüber, $\alpha = 0,28$ für Einnässen nachts). Zwischen den klinischen Diagnosen und den Ergebnissen im Fragebogen besteht eine statistisch signifikante Korrelation von $r = 0,74$ für Enuresis nocturna und $r = 0,68$ für funktionelle Harninkontinenz. Somit hat der „Anamnesefragebogen Einnässen/Harninkontinenz“ insgesamt eine ausreichende Validität und Reliabilität. Dank seiner kompakten Form ist er als Screeninginstrument im klinischen Bereich gut geeignet. [142]

3.3.2 Elternfragebogen zu Ausscheidungsstörungen zu Testzeitpunkt 2

Der verwendete Elternfragebogen zu Ausscheidungsstörungen zu Testzeitpunkt 2 besteht aus 3 Items, die ausschließlich das aktuelle Ausscheidungsverhalten erfragen und die angelehnt sind an die Fragen aus dem „Elternfragebogen zu Ausscheidungsproblemen“ zu Testzeitpunkt 1 (siehe 9.5.2 Anhang 6). Anhand des Vergleiches der Angaben zu den aktuellen Ausscheidungsproblemen in den beiden Fragebögen kann der Therapieerfolg in der Experimentalgruppe bewertet werden. Außerdem kann eine Aussage darüber getroffen werden, ob Kinder aus der Kontrollgruppe im Verlauf der 4 Monate eine Einnässproblematik entwickelt haben.

3.3.3 Körperliche Untersuchung

Zu Testzeitpunkt 1 wurden der neurologische Status und der allgemeine körperliche Befund der Kinder erhoben. Bei den Kindern aus der Experimentalgruppe wurde die körperliche Untersuchung von Mitarbeitern der Spezialambulanz durchgeführt. Im Rahmen der allgemeinen pädiatrischen Untersuchung wurden alle Organsysteme orientierend zum Ausschluss einer organischen Ursache untersucht. Es wurden Körperlänge, Körpergewicht, Body-Mass-Index (BMI) und Kopfumfang erfasst. [82] Im Rahmen der neurologischen Untersuchung wurden Auffälligkeiten am Schädel, der Hirnnervenstatus, der Reflexstatus, die Sensibilität, das motorische System sowie das vegetative Nervensystem orientierend untersucht. Hierdurch waren bereits Rückschlüsse auf den motorischen Entwicklungsstand möglich. [82]

3.3.4 Intelligenzmessung („Coloured Progressive Matrices“ (CPM) / „Standard Progressive Matrices“ (SPM))

Als Mittel zur Erfassung der Intelligenz wurden in der vorliegenden Studie die eindimensionalen Tests „Coloured Progressive Matrices“ (CPM) bzw. „Standard Progressive Matrices“ (SPM) genutzt. Kinder bis zum Alter von einschließlich 7 Jahren und 11 Monaten wurden anhand der CPM

getestet. Ab einem Alter von 8 Jahren wurden die SPM genutzt. Die Intelligenzmessung fand zu Testzeitpunkt 1 statt.

Der Vorteil beider Tests besteht darin, dass die sprachfreie Intelligenz gemessen wird. Die Matrixtests überprüfen am ehesten den allgemeinen Faktor (g-Faktor) der Intelligenz nach Spearman. [96] [21]

Die CPM sind geeignet für eine weite Altersspanne von 3 Jahren und 9 Monaten bis zu 11 Jahren und 8 Monaten. Allerdings ist nur bis zur Altersgruppe 8 Jahre und 2 Monate eine sehr gute Differenzierung in allen Bereichen des Intelligenzquotienten möglich. [21] Die CPM bestehen aus 3 Abschnitten mit jeweils 12 Items. Die Abschnitte entsprechen Set A, Set Ab und Set B. Gerade für jüngere Kinder und Untersuchungen im klinischen Bereich sind die CPM gut geeignet. [21] Durch die farbige Darstellung der Items bleibt auch die Aufmerksamkeit jüngerer Kinder erhalten. [21] In verschiedenen Studien, die von den Autoren des Manuals aufgeführt sind, wurden für die Testwiederholungsreliabilität Werte zwischen $r = 0,59$ und $r = 0,95$ erreicht. [197][21] Für die Testhalbierungsreliabilität sind Werte zwischen $r = 0,65$ und $r = 0,97$ angegeben. [34][21] Die Validität anhand der Korrelation zur deutschen Version des Wechsler-Testes (HAWIK) wird mit $r = 0,48$ bis $r = 0,73$ angegeben. [21] Bei jüngeren Kindern, die noch nicht in der Lage sind, Vergleiche anzustellen bzw. in Analogien zu denken, ist die Validität der CPM höher als die der SPM. [21]

Für die SPM existieren deutsche Normen für 6- bis 18-Jährige, für Hörgeschädigte und Lernbehinderte im Alter von 14 bis 16 Jahren, für Studierende zwischen 19 und 35 Jahren und für Erwachsene über 60 Jahren. Für die Schulkinder existieren schulartspezifische Normen. Die SPM bestehen aus 5 Abschnitten mit je 12 Items. Die Abschnitte entsprechen Set A bis E. In den Aufgabensets C bis E ist die Fähigkeit zum Denken in Analogien und zu Vergleichsprozessen notwendig. Diese ist ca. ab dem 12. Lebensjahr vorhanden. Durch genaue Anweisungen zur Testdurchführung im Manual sind die Kriterien Durchführung-, Auswertungs- und Interpretationsobjektivität für die SPM erfüllt. Untersuchungen zur Reliabilität der SPM an der deutschen Normierungsstichprobe ergaben für die Schülerstichprobe eine gute Reliabilität. Cronbachs α als Maß für die interne Konsistenz lag bezogen auf den Gesamtestwert bis auf eine Ausnahme über 0,70 und erreichte Werte bis $\alpha = 0,99$. Untersuchungen zur Retest-Reliabilität in der Normierungsstichprobe von 1998 ergaben für die Schülerstichprobe eine Retest-Reliabilität zwischen $r = 0,54$ und $r = 0,9$. Allerdings gibt es zahlreiche Items, bei denen die Korrelation zum Gesamtestwert zu gering ausfällt. Es wird eine ausreichende Korrelation mit anderen Verfahren zur Intelligenzmessung angegeben. [96] So liegt die konvergente Validität zum WISC-R (Wechsler Intelligence Scale for Children) in der Literatur zwischen $r = 0,42$ und $r = 0,70$. [14] [96] Für die SPM existieren eine Testheftversion und eine Computerversion. [96]

In der vorliegenden Studie wurden für beide Tests die Testheftversionen benutzt. Abgebildet ist jeweils ein Muster, wobei ein Teil fehlt. Die Testpersonen müssen aus einer Auswahl von 6 bis 8

Teilen dasjenige auswählen, das in die Lücke passt. Dabei werden die Aufgaben innerhalb der Sets zunehmend schwieriger. Im Falle der Sets A und B handelt es sich um 6 Lösungsvorschläge. Die Sets C bis E sind nur in den SPM enthalten und besitzen je 8 Lösungsvorschläge. Die Rohwerte aus den einzelnen Sets werden addiert und in Prozenträge sowie in IQ-Werte umgewandelt. [96]

Für die Kinder, die die CPM bearbeiteten, wurden die Antwortmöglichkeiten durch den Versuchsleiter angekreuzt. Kinder, die die SPM bearbeiteten, füllten den Antwortbogen unter Aufsicht selbst aus.

3.3.5 Child Behavior Checklist (CBCL)

Der „Elternfragebogen über das Verhalten von Kindern und Jugendlichen“ CBCL wurde zu beiden Testzeitpunkten erhoben.

Der CBCL-Elternfragebogen (CBCL/6-18R) ist die deutsche Fassung der „Child Behavior Checklist for Ages 6-18“ von Thomas M. Achenbach (2001). Er dient der Erfassung von psychischen Störungen im Kindes- und Jugendalter. Die vorliegende Form wurde anhand bereits erhobener Datensätze bis 2014 neu normiert. Der Test zählt zu den Standardverfahren in Klinik und Forschung. Er setzt sich zusammen aus zwei Teilen. Der erste Teil enthält 7 Items zu Freizeitaktivitäten, Aufgaben im Haushalt, sozialen Kompetenzen und schulischen Leistungen. Er spielt für die vorliegende Studie keine Rolle. Der zweite Teil besteht aus 120 Items zu psychischen Auffälligkeiten und körperlichen Beschwerden innerhalb der letzten 6 Monate. Dabei sind 118 Items vorgegeben, 2 Problembereiche können von den Eltern ergänzt werden. Die Eltern können jeweils zwischen den Antwortmöglichkeiten 0 (nicht zutreffend), 1 (etwas oder manchmal zutreffend) oder 2 (genau oder häufig zutreffend) wählen. Mithilfe der Items in Teil 2 werden Auffälligkeiten in folgenden Bereichen erfasst: 1. Ängstlich/Depressiv, 2. Rückzüglich/Depressiv, 3. Körperliche Beschwerden, 4. Soziale Probleme, 5. Denk-, (Schlaf-) & repetitive Probleme, 6. Aufmerksamkeitsprobleme, 7. Regelverletzendes Verhalten, 8. Aggressives Verhalten. Items, die in keine der Kategorien fallen, werden als „andere Probleme“ zusammengefasst. Die Rohwerte werden in T-Werte umgewandelt. Für die einzelnen Problemkategorien gilt ein T-Wert unter 65 als unauffällig. Von einer Auffälligkeit spricht man ab einem T-Wert von 70. T-Werte zwischen 65 und 69 liegen im Grenzbereich. Insgesamt werden internale bzw. externale Probleme sowie Gesamtauffälligkeiten erfasst. Zu den internalen Problemen zählen die Bereiche: „Ängstlich/Depressiv“, „Rückzüglich/Depressiv“ und „Körperliche Beschwerden“. Zu den externalen Problemen zählen die Bereiche: „Regelverletzendes Verhalten“ und „Aggressives Verhalten“. Die restlichen Kategorien fließen gemeinsam mit den internalen bzw. externalen Problemen in die Gesamtauffälligkeiten ein. Für diese übergeordneten Bereiche ist ein T-Wert kleiner 60 unauffällig, eine Auffälligkeit liegt vor ab einem T-Wert von 64. T-Werte von 60 bis 63 liegen im Grenzbereich.

Die Reliabilität der so gewonnenen Problemskalen liegt nach den Analysen der Manual-Autoren für den deutschsprachigen Raum bis auf wenige Ausnahmen im zufriedenstellenden bis guten

Bereich. Cronbachs α als Maß für die Reliabilität liegt für die Unterkategorien in Stichproben aus dem repräsentativen Feld für die meisten Bereiche zwischen $\alpha = 0,69$ und $\alpha = 0,84$. Einzig für die Kategorien „Körperliche Beschwerden“ und „Denk-, Schlaf- & repetitive Probleme“ ist Cronbachs α unzureichend. Für die übergeordneten Bereiche liegt die Reliabilität mit einem Cronbachs α zwischen 0,82 und 0,88 im guten, für die Gesamtauffälligkeit mit $\alpha = 0,93$ sogar im sehr guten Bereich. Bezüglich der Validität ergaben die oben genannten Analysen für die revidierte Form eine große inhaltliche Nähe zu den Syndromskalen von 1991. [43] Untersuchungen zur Validität des damals aktuellen CBCL 4-18 von 1987 bis 1995 ergaben eine mit der englischsprachigen Originalversion vergleichbare externe Validität und eine sehr gute diskriminative Validität, was bedeutet, dass mit Hilfe des CBCL-Elternfragebogens sehr gut zwischen Kindern mit und ohne psychischen Störungen unterschieden werden kann. [168]

Für jüngere Kinder, die das sechste Lebensjahr noch nicht erreicht haben, wurde der CBCL-Elternfragebogen für Klein- und Vorschulkinder (CBCL/1^{1/2}-5) verwendet. Dieser ist die deutsche Version der „Child Behavior Checklist for Ages 1^{1/2}-5“ von Achenbach und Rescorla. Verwendet wird die US-amerikanische Normierung. Der Elternfragebogen besteht aus 99 Items, die zu einem großen Teil äquivalent zu denen in der deutschen Schulalterform sind. Erfasst werden Auffälligkeiten in folgenden Bereichen: 1. Emotionale Reaktivität, 2. Ängstlich/Depressiv, 3. Körperliche Beschwerden, 4. Sozialer Rückzug, 5. Schlafprobleme, 6. Aufmerksamkeitsprobleme und 7. Aggressives Verhalten. [43]

3.3.6 Diagnostisches Interview bei psychischen Störungen im Kinder- und Jugendalter (Kinder-DIPS)

Zur Diagnostik psychischer Störungen wurde zu Testzeitpunkt 1 ein strukturiertes Interview – das „Diagnostische Interview bei psychischen Störungen im Kindes- und Jugendalter“ (Kinder-DIPS) – durchgeführt. In der vorliegenden Studie wurde die Elternversion dieses Interviews aus dem Jahr 2009 verwendet. Daneben existiert auch eine Kinder-Version.

Die verwendete Form erfasst psychische Störungen nach den Diagnosekriterien von ICD-10 und DSM-IV. Es werden Störungen in folgenden übergeordneten Bereichen erfasst: 1. Störungen der Aufmerksamkeit, der Aktivität und des Sozialverhaltens, 2. Ticstörungen, 3. Angststörungen, 4. Ausscheidungsstörungen, 5. Schlafstörungen, 6. Affektive Störungen, 7. Essstörungen. Das Kinder-DIPS setzt sich zusammen aus einem Interviewleitfaden und einem Protokollbogen, auf dem die Antworten und Diagnosen notiert werden können. Die Fragen sind nach Störungsbildern gegliedert. Zu Beginn stehen stets allgemeine Fragen zur aktuellen Situation und zur bisherigen Lebenszeit. Werden diese alle eindeutig mit „Nein“ beantwortet, kann direkt zu den Fragen zum folgenden Störungsbild gesprungen werden. Werden die Fragen dagegen mit „Ja“ beantwortet, folgen spezifische Fragen zu Häufigkeit und Folgen des Verhaltens. Durch die genauen Vorgaben

zur Formulierung sowie zur Reihenfolge der Fragen wird der Einfluss des Interviewers so gering wie möglich gehalten und die Objektivität erhöht.

Für die erste Version des Kinder-DIPS von 1995 liegen Daten zu Reliabilität und Validität vor. Die Diagnosestellung erfolgte zum damaligen Zeitpunkt allerdings noch nach den Kriterien des DSM-III. Für die Retest-Reliabilität ergaben sich Werte im zufriedenstellenden Bereich. Der Y-Koeffizient als Maß für die Retest-Reliabilität liegt für die Elternversion im Bereich zwischen $r = 0,65$ und $r = 0,89$. Zur Beurteilung der Validität erfolgte ein Vergleich mit Items aus dem CBCL. Dieser erbrachte eine gute Validität für die Diagnosen Aufmerksamkeits- und Hyperaktivitätsstörung, Störung mit oppositionellem Trotzverhalten und Störung mit Kontaktvermeidung; allerdings auch hier entsprechend der DSM-III-Kriterien. [169]

Untersuchungen zur Interrater-Reliabilität der 2. Auflage des Kinder-DIPS bestätigten die gute Reliabilität des Interviews. Sie zeigten, dass die Interrater-Reliabilität für den Großteil der Bereiche und Diagnosen im guten bis sehr guten Bereich liegt. Der Y-Koeffizient als Maß für die Interrater-Reliabilität liegt in der Elternversion – in Bezug auf die Lebenszeitdiagnosen – für die Oberklassen zwischen 0,85 und 0,97, für die spezifischen Diagnosen zwischen 0,86 und 0,97. [138]

3.3.7 Movement Assessment Battery for Children 2 (M-ABC 2)

Zur Erfassung der motorischen Leistungsfähigkeit wurde in der vorliegenden Studie die „Movement Assessment Battery for Children 2“ (M-ABC 2) verwendet. Diese wurde zu Testzeitpunkt 1 und 2 durchgeführt.

Die M-ABC 2 erfasst den aktuellen motorischen Entwicklungsstand eines Kindes. Sie wurde im Mai 2008 eingeführt und geht zurück auf die englische „Movement Assessment Battery for Children“ von 1992. Die originalen Vergleichsnormen stammen aus Erhebungen in Großbritannien und Irland. Die Erhebung deutscher Vergleichsnormen ergab, dass die vorliegenden Normen aus dem englischen Sprachraum auch für deutsche Kinder zutreffen. Eigene Normen für Deutschland wurden daher nicht erstellt. Die M-ABC 2 ist eine Testbatterie, die die drei Skalen Handgeschicklichkeit, Ballfertigkeiten und Balance erfasst. Sie ist geeignet zur Beurteilung der motorischen Leistungen bei Kindern und Jugendlichen zwischen 3 Jahren und 16 Jahren und 11 Monaten. Um den aktuellen Entwicklungsstand zur berücksichtigen, wurden drei Altersklassen gebildet. Altersklasse 1 umfasst Kinder zwischen 3 Jahren 0 Monaten und 6 Jahren 11 Monaten. Altersklasse 2 umfasst Kinder zwischen 7 Jahren 0 Monaten und 10 Jahren 11 Monaten. Altersklasse 3 umfasst Kinder zwischen 11 Jahren 0 Monaten und 16 Jahren 11 Monaten. Insgesamt setzt sich die M-ABC 2 aus 8 Untertests zusammen: 3 Tests in der Skala Handgeschicklichkeit, 2 Tests in der Skala Ballfertigkeiten, 3 Tests in der Skala Balance. Die ersten beiden Aufgaben der Skala Handgeschicklichkeit zielen auf eine möglichst schnelle Bearbeitung ab. Mit ihnen wird vor allem die „Fähigkeit zur Koordination unter Zeitdruck“ gemessen. [149] Die dritte Aufgabe misst vor allem die Präzision. Ebenso die Aufgaben der Skalen Ballfertigkeiten und Balance. Für jede der drei

Altersklassen gibt es einen Protokollbogen, der farblich gekennzeichnet ist. Auf der Vorderseite werden die persönlichen Daten des Kindes sowie das Alter zum Testzeitpunkt, die Händigkeit des Kindes, der Name des Testleiters sowie der Untersuchungsgrund notiert. Außerdem befindet sich auf der Vorderseite eine Tabelle, um die Rohwerte sowie die aus den Tabellen abgelesenen Standardwerte und Prozentränge zu notieren. Die Ergebnisse der Untertests sowie eventuelle Beobachtungen können auf den folgenden Seiten unter dem jeweiligen Test notiert werden. Am Ende des Protokollbogens können Verhaltensweisen oder körperliche Faktoren ausgewählt werden, die die motorische Leistung beeinflussen. [149]

Ausgehend von den Rohwerten der Untertests können aus Tabellen die Standardwerte für die Untertests abgelesen werden. Die Tests sind standardisiert. Normwerte werden im Jahresabstand (bei den 3- und 4-Jährigen im Halbjahresabstand) angegeben. Die Standardwerte aus den Untertests der einzelnen Skalen werden addiert, sodass man je einen Skalenwert erhält. Durch Summation aller Standardwerte erhält man zusätzlich den Gesamttestwert. Für die Skalenwerte sowie den Gesamttestwert können nun die zugehörigen Standardwerte bzw. Prozentränge abgelesen werden. Mit Hilfe des Prozentranges für den Gesamttestwert kann die motorische Leistung des Kindes beurteilt werden. Ab einem Prozentrang größer 15 liegt ein normales Ergebnis vor. Zwischen dem 6. und 15. Prozentrang ist das Ergebnis als kritisch zu bewerten und die Kinder sollten weiter beobachtet werden. Ein Prozentrang unter 5 entspricht einer therapiebedürftigen motorischen Beeinträchtigung. Prozentränge sind gängig und gut verständlich. Sie haben aber den Nachteil, dass ihnen nicht gleich große Intervalle zugrunde liegen und die Interpretation der Testergebnisse somit Einschränkungen unterliegt. [149]

Standardwerte ermöglichen eine Bewertung der motorischen Leistungen des Kindes im Vergleich zu anderen Kindern desselben Alters. Im Falle der M-ABC 2 basieren die Standardwerte auf einer Verteilung mit dem Mittelwert 10 und der Standardabweichung 3. Zwei Drittel der Kinder erreichen Standardwerte, die plus/minus eine Standardabweichung um den Mittelwert liegen. Kinder, die einen Standardwert erreichen, der um ein bis zwei Standardabweichungen unterhalb des Mittelwertes liegt, sind als kritisch einzustufen. Liegt ein Kind zwei oder mehr Standardabweichungen unter dem Mittelwert, benötigt es mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Fördermaßnahme. [149] Für die Berechnung der Ergebnisse der vorliegenden Studie wurden die Prozentränge verwendet. Um die Durchführungs- und Auswertungsobjektivität der M-ABC 2 zu erhöhen, wurden die Erklärungen zu den einzelnen Untertests überarbeitet. Es existieren aber keine wörtlichen Instruktionen, um weiter individuell auf jedes Kind eingehen zu können. [149]

Die Retest-Reliabilität für den Gesamttestwert wird von den Autoren des Manuals mit $r = 0,80$ angegeben. Für die Handgeschicklichkeit ist die Retest-Reliabilität mit $r = 0,77$, für die Ballfertigkeiten mit $r = 0,84$ und für die Balance mit $r = 0,73$ angegeben. Der Standardmessfehler liegt für den Gesamttestwert bei 1,34, für die Handgeschicklichkeit bei 1,44, für die Ballfertigkeiten bei 1,20 und für die Balance bei 1,56. [149] Untersuchungen zur Reliabilität der M-ABC 2 bei 3-

jährigen Kindern ergaben bei Testwiederholung mit demselben Testleiter eine Intra-Klassen-Korrelation von $r = 0,94$, bei Testwiederholung mit einem anderen Testleiter von $r = 0,76$. Cronbachs α als Maß für die interne Konsistenz der Testbatterie lag in dieser Untersuchung zwischen $\alpha = 0,70$ und $\alpha = 0,87$. [175]

Die Validität der M-ABC 2 wurde anhand eines Vergleiches mit den motorischen Skalen des Entwicklungstests ET 6-6 bewertet. Es ergaben sich Korrelationen zwischen $r = 0,402$ und $r = 0,492$ im Vergleich zwischen den Skalen der M-ABC und den korrespondierenden Bereichen im ET 6-6. [149]

Anhand der Normierungsstichprobe aus Großbritannien von 2007 wurde die strukturelle Validität der M-ABC 2 ebenfalls bestätigt. [170]

3.4 Statistische Methoden

Die statistische Auswertung erfolgte mit Hilfe der Software IBM SPSS Statistics in der Version 25. Es wurden Methoden der deskriptiven Statistik sowie Methoden der Inferenzstatistik zur Überprüfung der Hypothesen angewendet.

Benutzt wurden:

- Chi²-Test nach Pearson für Häufigkeitsvergleiche bei nominalskalierten Variablen
- Exakter Test nach Fisher, falls im Chi²-Test ≥ 20 % der Zellen eine erwartete Häufigkeit < 5 haben
- t-Test für Mittelwertvergleiche bei unabhängigen Stichproben
- Welch-Test für Mittelwertvergleiche bei unabhängigen Stichproben mit ungleicher Varianz
- Einfaktorielle Varianzanalyse (ANOVA) für Mittelwertvergleiche bei unabhängigen Stichproben und Vergleich zwischen mehr als 2 Gruppen
- Post-Hoc-Test Tukey-HSD für Mehrfachvergleiche zwischen mehreren Gruppen
- Kruskal-Wallis-Test als nicht-parametrischer Test für Mittelwertvergleiche bei unabhängigen Stichproben und Vergleich zwischen mehr als 2 Gruppen bei Stichprobengröße < 50 und negativem Test auf Normalverteilung
- Mann-Whitney-U-Test als nicht-parametrischer Test für Mittelwertvergleiche bei unabhängigen Stichproben bei nicht-parametrischen Daten
- t-Test für abhängige Stichproben bei Vergleich zwischen 2 Testzeitpunkten innerhalb einer Gruppe
- Varianzanalyse mit Messwiederholung bei Vergleich zwischen 2 Testzeitpunkten zwischen mehreren Gruppen
- Friedman-Test für abhängige Stichproben bei Messwiederholung und nicht-parametrischen Daten

Ein Ergebnis gilt in der vorliegenden Studie ab einem $p < 0,05$ als statistisch signifikant.

4. Ergebnisse

4.1 Beschreibung der Stichprobe

An der vorliegenden Studie nahmen insgesamt 126 Kinder teil. 67 von ihnen waren Patienten in der Spezialambulanz für Ausscheidungsstörungen, 59 nahmen als Kontrollkinder teil. Aus der Experimentalgruppe mussten 8 Kinder aus der Studie ausgeschlossen werden: 1 Kind erfüllte nicht die vorgegebenen Alterskriterien, 1 Kind kotete während der Zeit der Studienteilnahme ein, 6 Kinder nahmen zu Testzeitpunkt 2 nicht mehr an der Studie teil. Aus der Kontrollgruppe musste 1 Kind wegen des Vorliegens einer Einnässproblematik ausgeschlossen werden. Die Berechnungen erfolgten nur an den 117 Personen, die die Einschlusskriterien erfüllten, keine Ausschlusskriterien vorwiesen und zu beiden Testzeitpunkten an der Studie teilnahmen. Die Experimentalgruppe umfasste nach Ausschluss folglich noch 59 Kinder, die Kontrollgruppe noch 58 Kinder. Aus der Experimentalgruppe wurden 35 Kinder in die Gruppe „Enuresis nocturna“ (En) eingeteilt. 24 Kinder wurden der Gruppe „funktionelle Harninkontinenz plus/minus Enuresis nocturna“ zugeteilt (FHI ± En). Dabei wiesen 6 Kinder nur eine funktionelle Harninkontinenz auf, 18 Kinder hatten zusätzlich eine Enuresis nocturna. Die Einteilung in die Gruppen erfolgte entsprechend der Diagnosen in der Spezialambulanz für Ausscheidungsstörungen. Die Zusammensetzung der Stichprobe ist Abbildung 1 zu entnehmen.

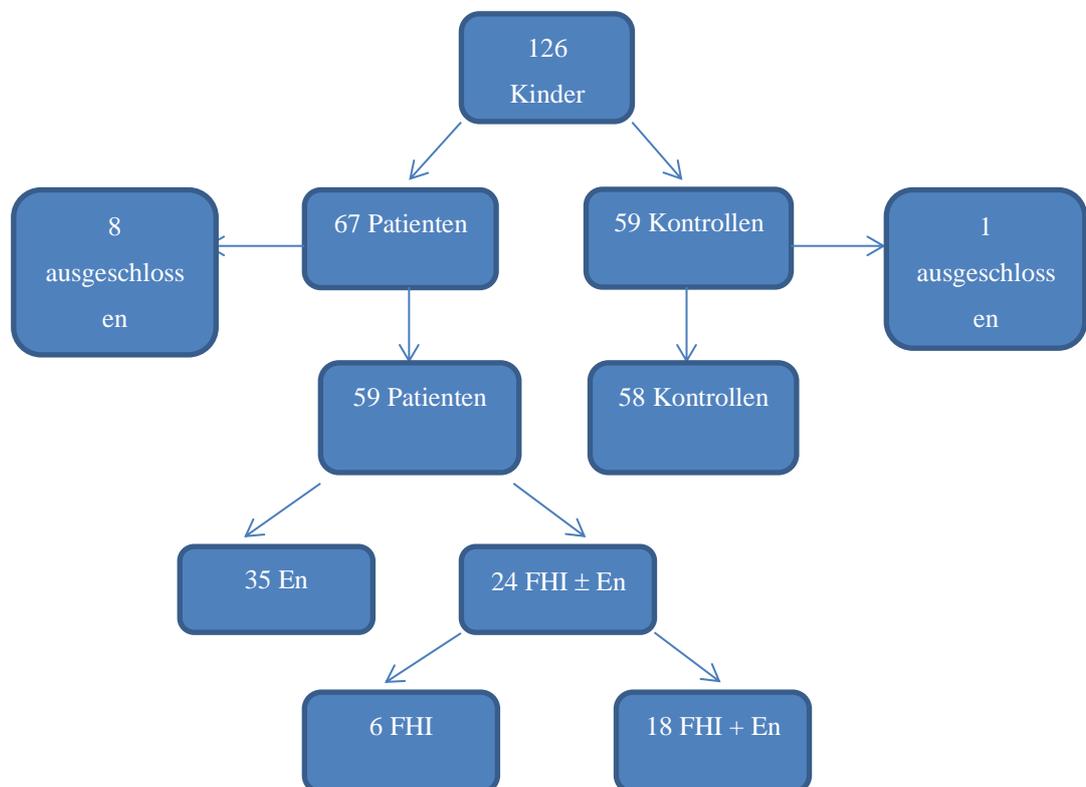


Abbildung. 1: Zusammensetzung der Stichprobe

Die Altersverteilung in der Experimental- bzw. der Kontrollgruppe ist Tabelle 1 zu entnehmen.

| Alter [Jahre] | Experimentalgruppe | | | Kontrollgruppe |
|--|--------------------|--------------------|---------------------|----------------|
| | Gesamt | En | FHI ± En | |
| Mittelwert | 8,3 | 9,4 | 6,8 | 9,3 |
| Standardabweichung | 2,5 | 2,5 | 1,6 | 3,2 |
| Minimum | 5,0 | 5,3 | 5,0 | 5,0 |
| Maximum | 14,7 | 14,7 | 11,2 | 15,8 |
| p-Werte für Vergleich mit Kontrollgruppe | 0,066 ¹ | 0,609 ² | <0,001 ² | |

Tabelle 1: Altersverteilung in Experimental- und Kontrollgruppe. p-Werte jeweils angegeben für den Vergleich mit der Kontrollgruppe.

¹ berechnet anhand des Welch-Tests bei ungleicher Varianz

² berechnet anhand des Kruskal-Wallis-Tests

Zwischen der gesamten Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe bestand kein Altersunterschied. Allerdings unterschied sich die Gruppe „Funktionelle Harninkontinenz ± Enuresis nocturna“ statistisch signifikant sowohl von der Kontrollgruppe als auch von der Gruppe „Enuresis nocturna“. Kinder aus der Gruppe „Funktionelle Harninkontinenz ± Enuresis nocturna“ waren signifikant jünger. Zwischen der Gruppe „Enuresis nocturna“ und der Kontrollgruppe bestand kein Altersunterschied.

Die Geschlechterverteilung in der Experimental- bzw. der Kontrollgruppe ist in Tabelle 2 aufgeführt.

| | Experimentalgruppe | | | Kontrollgruppe n=58 |
|--|--------------------|--------------------|------------------|------------------------|
| | Gesamt n=59 | En n=35 | FHI ± En n=24 | |
| männlich | 38 (64,4%) | 23 (65,7%) | 15 (62,5%) | 36 (62,1%) |
| weiblich | 21 (35,6%) | 12 (34,3%) | 9 (37,5%) | 22 (37,9%) |
| p-Werte für Vergleich mit Kontrollgruppe | 0,793 ¹ | 0,986 ¹ | | |

Tabelle 2: Geschlechterverteilung in Experimental- und Kontrollgruppe. p-Werte jeweils angegeben für den Vergleich mit der Kontrollgruppe.

¹ berechnet anhand des Chi²-Tests

Bezüglich der Geschlechterverteilung unterschieden sich Experimental- und Kontrollgruppe nicht voneinander. Auch bei Betrachtung der Untergruppen ergab sich kein Unterschied in der Verteilung.

Hypothese 4 bezieht sich auf den Zusammenhang zwischen der Zunahme der neuromotorischen Leistungen und dem Therapieerfolg. Der Therapieerfolg wurde analog zu den Definitionen der ICCS (siehe 2.2) erfasst. Zur Evaluation des Therapieerfolges wurden die Angaben zur Frequenz des Einnässens im „Elternfragebogen zu Ausscheidungsproblemen zu Testzeitpunkt 1“ mit den Angaben im „Elternfragebogen zu Ausscheidungsstörungen zu Testzeitpunkt 2“ verglichen. Bei

einem Kind aus der Experimentalgruppe fehlte der Elternfragebogen zu Ausscheidungsproblemen zu Testzeitpunkt 1.

Zu Testzeitpunkt 2 nastten 32,2 % der Kinder aus der Experimentalgruppe nahezu unverändert ein bzw. erfüllten nicht die Kriterien für einen Therapieerfolg. 27,1 % erreichten zu Testzeitpunkt 2 einen partiellen, 40,7 % sogar einen kompletten Therapieerfolg. Insgesamt erreichten 67,8 % der Kinder aus der Experimentalgruppe einen partiellen oder kompletten Therapieerfolg. In der Gruppe „Enuresis nocturna“ lag die Quote an Kindern mit partiellem oder komplettem Therapieerfolg zu Testzeitpunkt 2 bei 71,4 %, in der Gruppe „Funktionelle Harninkontinenz ± Enuresis nocturna“ bei 62,5 %. Beim Vergleich der Häufigkeiten im Chi²-Test ergab sich kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen in Bezug auf die Therapieerfolgsrate.

Abbildung 2 liefert einen Überblick über den Therapieerfolg in der Experimentalgruppe zu Testzeitpunkt 2.

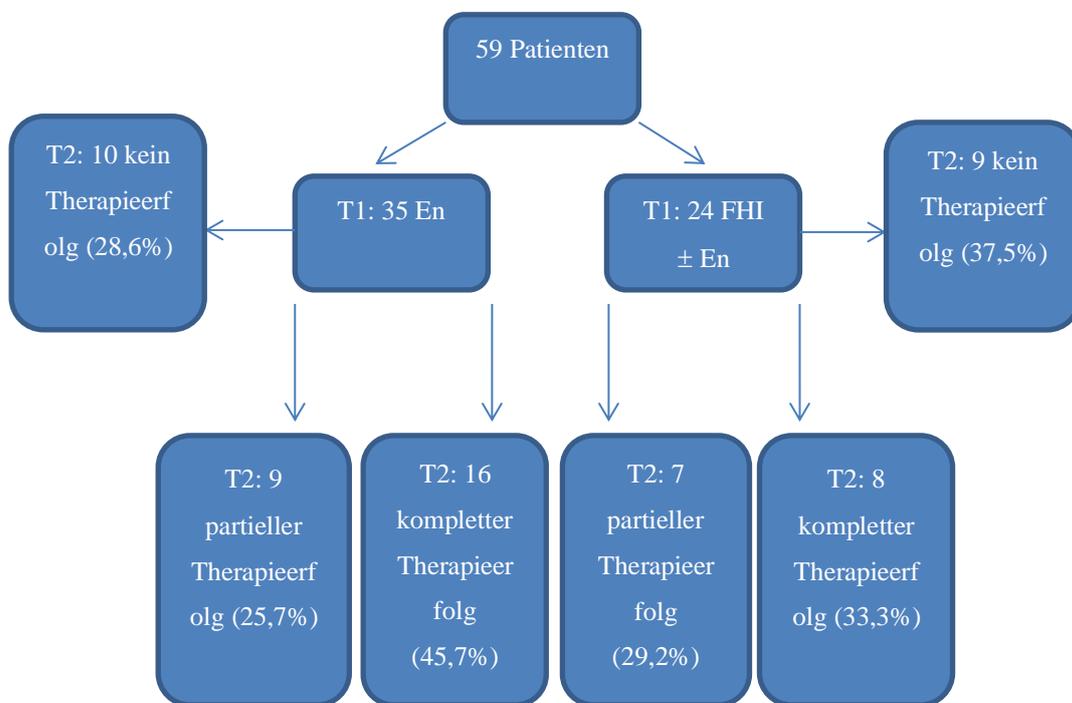


Abbildung 2: Therapieerfolg in der Experimentalgruppe zu Testzeitpunkt 2. T1 = Testzeitpunkt 1. T2 = Testzeitpunkt 2.

Der IQ wurde zu Testzeitpunkt 1 mit Hilfe der Ravens Matrizenstes CPM bzw. SPM erfasst. Tabelle 3 zeigt die Verteilung des IQ, die mittleren T-Werte aus dem CBCL für interne bzw. externe Probleme sowie den mittleren T-Gesamtwert zu Testzeitpunkt 1 und 2 und den Anteil an Kindern mit mindestens einer zusätzlichen ICD-Diagnose jeweils in der Experimental- und in der Kontrollgruppe.

| | | | Experimental- gruppe | Kontrollgruppe | p (T1 vs T2) | p (Experimental- vs. Kontrollgruppe) |
|---|-----------------------------|--------|-------------------------|-----------------|--------------------|--|
| Mittelwerte (SD) | | | | | | |
| IQ | | | 104,1 (14,6) | 110,5 (14,4) | | 0,020 ¹ |
| Mittelwerte (SD) | | | Experimental- gruppe | Kontrollgruppe | p (T1 vs T2) | p (Experimental- vs. Kontrollgruppe) |
| C B C L | T- Wert Internal | T 1 | 55,1 (9,9) | 47,5 (10) | 0,002 ² | <0,001 ¹ |
| | | T 2 | 51 (8,9) | 46,5 (9,5) | | 0,012 ¹ |
| | T- Wert Ex- ternal | T 1 | 53,7 (10,1) | 45,7 (9,3) | 0,062 ² | <0,001 ¹ |
| | | T 2 | 52,8 (10,4) | 44,4 (9,4) | | <0,001 ¹ |
| | T- Wert Ge- samt | T 1 | 56,9 (10,1) | 45,8 (9,5) | 0,002 ² | <0,001 ¹ |
| | | T 2 | 53,8 (9,8) | 44,8 (9,6) | | <0,001 ¹ |
| n (%) | | | Experimental- gruppe | Kontrollgruppe | p (T1 vs T2) | p (Experimental- vs. Kontrollgruppe) |
| Mind. 1 zu- sätzliche ICD- Diagnose im Kinder-DIPS | | | 24 (40,7 %) | 12 (20,7 %) | | 0,019 ³ |
| ADHS | | | 13 (22%) | 1 (1,7%) | | <0,001 ³ |
| Störung mit oppositionel- lem Trotzver- halten | | | 10 (17%) | 2 (3,4%) | | 0,015 ³ |

Tabelle 3: Verteilung von IQ-Werten, mittleren T-Werten für internale bzw. externale Probleme und mittlerem T-Gesamtwert zu Testzeitpunkt 1 und 2 sowie Verteilung der Kinder mit mindestens einer zusätzlichen ICD-Diagnose jeweils in Experimental- und Kontrollgruppe. SD = Standardabweichung.

¹ berechnet anhand des t-Tests

² berechnet anhand der Varianzanalyse mit Messwiederholung

³ berechnet anhand des Chi²-Tests

Bezüglich des IQs unterschieden sich Experimental- und Kontrollgruppe statistisch signifikant voneinander. Kinder aus der Kontrollgruppe wiesen gegenüber Kindern aus der Experimentalgruppe einen höheren IQ auf. Auch zwischen den Untergruppen bestanden Unterschiede. Die

Gruppe „Enuresis nocturna“ unterschied sich mit $p = 0,001$ – berechnet anhand des einfaktoriellen ANOVA-Tests mit Post-Hoc-Test Tukey HDS – statistisch signifikant von der Kontrollgruppe und mit $p = 0,008$ auch von der Gruppe „Funktionelle Harninkontinenz ± Enuresis nocturna“. Kinder aus der Gruppe „Enuresis nocturna“ hatten einen signifikant niedrigeren Intelligenzquotienten verglichen mit Kindern aus der Kontrollgruppe und verglichen mit Kindern aus der Gruppe „Funktionelle Harninkontinenz ± Enuresis nocturna“. Zwischen der Kontrollgruppe und der Gruppe „Funktionelle Harninkontinenz ± Enuresis nocturna“ bestand kein Unterschied in Bezug auf den Intelligenzquotienten ($p = 0,994$).

Zur Erfassung psychischer Störungen wurde zu beiden Testzeitpunkten der CBCL-Elternfragebogen erhoben. Bei 4 Kindern aus der Experimentalgruppe fehlte der CBCL-Elternfragebogen zu Testzeitpunkt 1. Bei 5 Kindern aus der Experimentalgruppe fehlte der CBCL-Elternfragebogen zu Testzeitpunkt 2. Es gingen folglich nur die Angaben aus 113 CBCL-Elternfragebögen in die Berechnung der Mittelwerte zu Testzeitpunkt 1 bzw. aus 112 Fragebögen in die Berechnung der Mittelwerte zu Testzeitpunkt 2 ein. Zum Vergleich zwischen Testzeitpunkt 1 und 2 standen folglich nur die Angaben von 108 Kindern zur Verfügung, für die die CBCL-Elternfragebögen zu beiden Testzeitpunkten vorlagen.

Zu Testzeitpunkt 1 unterschieden sich Experimental- und Kontrollgruppe statistisch signifikant in den Bereichen „internale Probleme“, „externale Probleme“ und „Gesamtauffälligkeiten“ (p jeweils $< 0,001$). Die Kinder aus der Experimentalgruppe waren in allen 3 Bereichen auffälliger als die Kinder aus der Kontrollgruppe. Auch zu Testzeitpunkt 2 unterschieden sich Experimental- und Kontrollgruppe statistisch signifikant in allen drei Bereichen.

Die Kinder aus der Experimentalgruppe waren somit zu beiden Testzeitpunkten und in allen 3 Bereichen auffälliger als die Kinder aus der Kontrollgruppe.

Beim Vergleich innerhalb der Gruppen zwischen Testzeitpunkt 1 und Testzeitpunkt 2 ergab sich eine statistisch signifikante Veränderung im mittleren T-Wert für internale Probleme. Diese Veränderung war allerdings unabhängig vom Gruppeneffekt ($p = 0,056$). Sowohl die Kinder aus der Experimental- als auch aus der Kontrollgruppe erreichten zu Testzeitpunkt 2 niedrigere T-Werte im Bereich „internale Probleme“. Auch im T-Gesamtwert erzielten die Kinder aus der Experimental- und der Kontrollgruppe zu Testzeitpunkt 2 signifikant niedrigere Werte ohne dass ein Gruppeneffekt zu beobachten war. Im mittleren T-Wert für die externalen Probleme gab es keine signifikante Veränderung zwischen Testzeitpunkt 1 und Testzeitpunkt 2.

Zur Diagnostik psychischer Störungen wurde zu Testzeitpunkt 1 das Kinder-DIPS in der Elternversion durchgeführt. Für die Auswertung berücksichtigt wurden die Diagnosen entsprechend der ICD der WHO. [53] Für alle 59 Kinder aus der Experimentalgruppe wurde im Kinder-DIPS die Diagnose F98.0 (nichtorganische Enuresis) gestellt. [53] Keines der Kinder aus der Experimentalgruppe erhielt die Diagnose F 98.1 (nichtorganische Enkopresis) [53]. An die Kinder der Kontrollgruppe wurde weder die Diagnose F 98.0 noch die Diagnose F 98.1 vergeben. In den Berech-

nungen zu den Komorbiditäten im Kinder-DIPS wurde die Diagnose F 98.0 nicht als Diagnose miteingerechnet. Berücksichtigt wurden folglich nur die zusätzlichen Diagnosen im Kinder-DIPS. Beim Vergleich zwischen der Experimental- und der Kontrollgruppe in Bezug auf die Anzahl an Kindern, die mindestens eine zusätzliche ICD-Diagnose erhalten, ergab sich ein signifikanter Unterschied. Kinder aus der Experimentalgruppe haben mehr Diagnosen im Kinder-DIPS als Kinder aus der Kontrollgruppe. In der Experimentalgruppe war die Diagnose „ADHS“ mit 13 Kindern (22 %) am häufigsten vertreten. Gefolgt von der „Oppositionellen Verhaltensstörung“ mit 10 Kindern (16,9 %). Sowohl „ADHS“ als auch die „Oppositionelle Verhaltensstörung“ traten in der Experimentalgruppe signifikant häufiger auf als in der Kontrollgruppe ($p < 0,001$ für ADHS, $p = 0,015$ für Oppositionelle Verhaltensstörung).

4.2 „Movement Assessment Battery for Children 2“ (M-ABC 2)

Zur Erfassung der neuromotorischen Leistungsfähigkeit wurde mit den Kindern zu beiden Testzeitpunkten die M-ABC 2 durchgeführt. Zur Berechnung der Ergebnisse wurden die Prozentränge herangezogen. Da diese nicht intervallskaliert sind, wurden nicht-parametrische Tests verwendet.

4.2.1 Hypothese 1 und 2

Hypothese 1: Kinder mit Enuresis nocturna bzw. funktioneller Harninkontinenz zeigen vor Behandlung ihrer Ausscheidungsstörungen schlechtere neuromotorische Leistungen als kontinente Kontrollkinder.

Hypothese 2: Kinder mit funktioneller Harninkontinenz plus/minus Enuresis nocturna sind auffälliger in ihren neuromotorischen Leistungen im Vergleich zu Kindern mit Enuresis nocturna und gesunden Kontrollkindern.

Tabelle 4 zeigt die mittleren Prozentränge für die Skalen „Handgeschicklichkeit“, „Ballfertigkeiten“, „Balance“ und „Gesamtergebnis“ in Experimental- und Kontrollgruppe zu Testzeitpunkt 1.

| Mittelwerte (SD) | Experimentalgruppe | | | Kontrollgruppe | p (Experimental- vs. Kontrollgruppe) | p („En“ vs. „FHI ± En“ vs. Kontrollgruppe) |
|------------------------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------------------|--|
| | Gesamt | En | FHI ± En | | | |
| Prozentrang „Handgeschicklichkeit“ | 55,7 (30,4) | 59,6 (27,1) | 49,9 (34,5) | 58,0 (27,3) | 0,740 ¹ | 0,517 ² |
| Prozentrang „Ballfertigkeiten“ | 49,6 (29,2) | 50,1 (29,9) | 48,7 (28,7) | 59,7 (27,3) | 0,050 ¹ | 0,145 ² |
| Prozentrang „Balance“ | 50,6 (26) | 46,6 (27,1) | 56,3 (23,6) | 70 (24) | <0,001 ¹ | <0,001 ² |
| Prozentrang „Gesamtergebnis“ | 54,5 (27,0) | 56 (25,1) | 52,3 (30) | 67,7 (24,8) | 0,007 ¹ | 0,024 ² |

Tabelle 4: Mittlere Prozentränge für die Skalen „Handgeschicklichkeit“, „Ballfertigkeiten“, „Balance“ und „Gesamtergebnis“ in Experimental- und Kontrollgruppe zu Testzeitpunkt 1. SD = Standardabweichung.

¹ Signifikanz berechnet anhand des Mann-Whitney-U-Tests

² Signifikanz berechnet anhand des Kruskal-Wallis-Tests

Zu Testzeitpunkt 1 unterschieden sich Experimental- und Kontrollgruppe statistisch signifikant in den Skalen „Ballfertigkeiten“ und „Balance“ sowie im „Gesamtergebnis“. Kinder aus der Experimentalgruppe zeigten zu Testzeitpunkt 1 schlechtere Leistungen in der Skala „Ballfertigkeiten“ und in der Skala „Balance“ als kontinente Kontrollkinder. Auch im „Gesamtergebnis“ waren die Leistungen der Kinder aus der Experimentalgruppe zu Testzeitpunkt 1 schlechter als die der kontinenten Kontrollkinder.

Vergleicht man die Gruppen „Enuresis nocturna“, „Funktionelle Harninkontinenz plus/minus Enuresis nocturna“ und die Kontrollgruppe miteinander, so ergibt sich für die Skala „Ballfertigkeiten“ folgendes Ergebnis: Zwischen den Untergruppen besteht mit $p = 0,145$ im Kruskal-Wallis-Test kein signifikanter Unterschied. Zwar zeigten die Kinder der Experimentalgruppe schlechtere Leistungen in der Skala „Ballfertigkeiten“, bei Betrachtung der Untergruppen lässt sich dieser Effekt allerdings nicht mehr beobachten.

Stellt man den paarweisen Vergleich von Patientengruppen mit Hilfe des Kruskal-Wallis-Tests an und vergleicht die Gruppen „Enuresis nocturna“, „Funktionelle Harninkontinenz \pm Enuresis nocturna“ sowie die Kontrollgruppe miteinander, so ergibt sich für die Skala „Balance“ folgendes Ergebnis: Mit $p = 0,225$ bestand kein Unterschied zwischen den Gruppen „Enuresis nocturna“ und „Funktionelle Harninkontinenz \pm Enuresis nocturna“. Die Kinder aus der Gruppe „Enuresis nocturna“ unterschieden sich mit $p < 0,001$ statistisch signifikant von den Kindern der Kontrollgruppe. Auch die Kinder aus der Gruppe „Funktionelle Harninkontinenz \pm Enuresis nocturna“ unterschieden sich mit $p = 0,032$ signifikant von der Kontrollgruppe. Zu Testzeitpunkt 1 erbrachten die Kinder beider Untergruppen schlechtere Leistungen in der Skala „Balance“ als die kontinenten Kontrollkinder.

Bezogen auf das „Gesamtergebnis“ ergab sich mit Hilfe des paarweisen Vergleiches der Patientengruppen folgendes Ergebnis: Die Gruppen „Enuresis nocturna“ und „Funktionelle Harninkontinenz \pm Enuresis nocturna“ unterschieden sich mit $p = 0,756$ nicht voneinander. Beide Gruppen unterschieden sich aber statistisch signifikant von der Kontrollgruppe mit $p = 0,029$ für die Gruppe „Enuresis nocturna“ und $p = 0,024$ für die Gruppe „Funktionelle Harninkontinenz \pm Enuresis nocturna“. Zu Testzeitpunkt 1 zeigten die Kinder beider Untergruppen eine schlechtere Gesamtleistung in der M-ABC 2 als die kontinenten Kontrollkinder.

Tabelle 5 zeigt die mittleren Prozenträge für die Skalen „Handgeschicklichkeit“, „Ballfertigkeiten“, „Balance“ und „Gesamtergebnis“ in Experimental- und Kontrollgruppe zu Testzeitpunkt 2.

| Mittelwerte (SD) | Experimentalgruppe | | | Kontrollgruppe | p (Experimental- vs. Kontrollgruppe) | p („En“ vs. „FHI ± En“ vs. Kontrollgruppe) |
|------------------------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|---|---|
| | Gesamt | En | FHI ± En | | | |
| Prozentrang „Handgeschicklichkeit“ | 59,2 (29,6) | 62,8 (29,2) | 53,9 (30,0) | 67,5 (27,2) | 0,135 ¹ | 0,171 ² |
| Prozentrang „Ballfertigkeiten“ | 48,4 (26,6) | 50,1 (26,8) | 45,9 (26,8) | 58,6 (27,2) | 0,047 ¹ | 0,116 ² |
| Prozentrang „Balance“ | 64,4 (25,6) | 66,6 (20,8) | 61,1 (31,5) | 69,8 (25,1) | 0,230 ¹ | 0,471 ² |
| Prozentrang „Gesamtergebnis“ | 60,9 (28,3) | 65,4 (26,6) | 54,3 (30,0) | 70,9 (24,9) | 0,055 ¹ | 0,055 ² |

Tabelle 5: Mittlere Prozenträge für die Skalen „Handgeschicklichkeit“, „Ballfertigkeiten“, „Balance“ und „Gesamtergebnis“ in Experimental- und Kontrollgruppe zu Testzeitpunkt 2. SD = Standardabweichung.

¹ Signifikanz berechnet anhand des Mann-Whitney-U-Tests

² Signifikanz berechnet anhand des Kruskal-Wallis-Tests

Zu Testzeitpunkt 2 unterschieden sich Experimental- und Kontrollgruppe nur noch in der Skala „Ballfertigkeiten“. In allen anderen Skalen bestand kein Unterschied mehr zwischen den beiden Gruppen. Stellt man allerdings den paarweisen Vergleich der Patientengruppen mit Hilfe des Kruskal-Wallis-Tests an und vergleicht die Untergruppen „Enuresis nocturna“, „Funktionelle Harninkontinenz ± Enuresis nocturna“ und die Kontrollgruppe miteinander, so lag in der Skala „Ballfertigkeiten“ mit $p = 0,116$ erneut kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den 3 Untergruppen vor.

4.2.2 Hypothese 3

Hypothese 3: Im Verlauf der Therapie verbessern sich die neuromotorischen Leistungen der Kinder mit Ausscheidungsstörungen stärker als die der Kontrollkinder.

Tabelle 6 zeigt die mittleren Prozenträge für die Skalen „Handgeschicklichkeit“, „Ballfertigkeiten“, „Balance“ und „Gesamtergebnis“ in Experimental- und Kontrollgruppe zu Testzeitpunkt 1 und 2 sowie die Veränderungen zwischen den beiden Testzeitpunkten.

| Mittelwerte (SD) | Experimentalgruppe | | | | Kontrollgruppe | | | | p (Diff. Experimental- vs. Diff. Kontrollgruppe) |
|------------------------------------|--------------------|-------------|-------------|--------------------|----------------|--------------|--------------|--------------------|--|
| | T1 | T2 | Diff. | p (T1 vs. T2) | T1 | T2 | Diff. | p (T1 vs. T2) | |
| Prozentrang „Handgeschicklichkeit“ | 55,7 (30,4) | 59,2 (29,6) | 3,5 (23,4) | 0,058 ¹ | 58,03 (27,3) | 67,45 (27,2) | 9,41 (27,9) | 0,083 ¹ | 0,340 ² |
| Prozentrang „Ballfertigkeiten“ | 49,6 (29,2) | 48,4 (26,6) | -1,14 | 0,572 ¹ | 59,7 (27,3) | 58,6 (27,2) | -1,1 (28,3) | 0,763 ¹ | 0,917 ² |
| Prozentrang „Balance“ | 50,6 (26) | 64,4 (25,6) | 13,8 (27,1) | 0,005 ¹ | 70 (24) | 69,8 (25,1) | -0,2 (28,5) | 0,869 ¹ | 0,007 ² |
| Prozentrang „Gesamtergebnis“ | 54,5 (27,0) | 60,9 (28,3) | 6,4 (23,3) | 0,029 ¹ | 67,74 (24,8) | 70,86 (24,9) | 3,118 (23,8) | 0,327 ¹ | 0,305 ² |

Tabelle 6: Mittlere Prozenträge für die Skalen „Handgeschicklichkeit“, „Ballfertigkeiten“, „Balance“ und „Gesamtergebnis“ in Experimental- und Kontrollgruppe zu Testzeitpunkt 1 und 2 sowie jeweils die Differenz zwischen Testzeitpunkt 1 und 2 in Prozentträgen. Diff. = Differenz. SD = Standardabweichung.

¹ Signifikanz berechnet anhand des Friedman-Tests

² Signifikanz berechnet anhand des Mann-Whitney-U-Tests

Betrachtet man zunächst die Kinder der Experimentalgruppe, so trat von Testzeitpunkt 1 zu Testzeitpunkt 2 eine signifikante Veränderung in der Skala „Balance“ und im „Gesamtergebnis“ auf. In beiden Skalen erzielten die Kinder der Experimentalgruppe zu Testzeitpunkt 2 signifikant bessere Leistungen als zu Testzeitpunkt 1. Die Leistungen der Kinder aus der Experimentalgruppe in der Skala „Balance“ lagen zu Testzeitpunkt 2 im Mittel 13,8 Prozenträge höher als zu Testzeitpunkt 1. Im „Gesamtergebnis“ erzielten die Kinder aus der Experimentalgruppe zu Testzeitpunkt 2 eine Leistung, die im Mittel 6,4 Prozenträge über dem Ergebnis zu Testzeitpunkt 1 lag. In der Kontrollgruppe trat in keiner der Skalen eine signifikante Veränderung zwischen Testzeitpunkt 1 und Testzeitpunkt 2 auf.

Beim Vergleich der Differenzen in Prozentträgen zwischen der Experimental- und der Kontrollgruppe ergab sich folgendes Ergebnis: Die Kinder aus der Experimentalgruppe verbesserten sich in der Skala „Balance“ stärker als die Kinder aus der Kontrollgruppe. Mit $p = 0,007$ war der Anstieg in der Leistung bezogen auf die Balance signifikant höher als in der Kontrollgruppe. In allen anderen Skalen gab es keinen Unterschied.

4.2.3 Hypothese 4

Hypothese 4: Es gibt einen Zusammenhang zwischen der Zunahme neuromotorischer Leistung bei Kindern mit Ausscheidungsstörungen und dem Therapieerfolg.

Tabelle 7 zeigt für die Experimentalgruppe die Veränderung zwischen Testzeitpunkt 1 und 2 in den Skalen „Handgeschicklichkeit“, „Ballfertigkeiten“, „Balance“ und „Gesamtergebnis“ aufgeschlüsselt nach dem Therapieerfolg.

| | Kein Therapieerfolg | Partieller Therapieerfolg | Kompletter Therapieerfolg | p für Vergleich der Differenzen |
|------------------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| Mittelwerte (SD) | Diff. T1 zu T2 | Diff. T1 zu T2 | Diff. T1 zu T2 | |
| Prozentrang „Handgeschicklichkeit“ | 3,7 (27,9) | 1,85 (17,8) | 4,5 (23,8) | 0,991 ¹ |
| Prozentrang „Ballfertigkeiten“ | -2,5 (28,8) | -6,1 (26,5) | 3,3 (25,1) | 0,402 ¹ |
| Prozentrang „Balance“ | 15,0 (28,2) | 8,9 (28) | 16,1 (26,5) | 0,614 ¹ |
| Prozentrang „Gesamtergebnis“ | 6,1 (27,6) | 1,6 (17,6) | 9,75 (23,2) | 0,394 ¹ |

Tabelle 7: Differenz in Prozenträngen für die Skalen „Handgeschicklichkeit“, „Ballfertigkeiten“, „Balance“ und „Gesamtergebnis“ zwischen Testzeitpunkt 1 und 2 aufgetragen nach dem Therapieerfolg. SD = Standardabweichung. Diff. = Differenz.

¹ Signifikanz berechnet anhand des Kruskal-Wallis-Tests

Bei der Untersuchung der Veränderung der neuromotorischen Leistungen zwischen Testzeitpunkt 1 und 2 abhängig vom Therapieerfolg ergab sich kein Unterschied zwischen den 3 Gruppen „kein Therapieerfolg“, „partieller Therapieerfolg“ und „kompletter Therapieerfolg“. Der Therapieerfolg hatte keine signifikante Auswirkung auf die neuromotorischen Leistungen. Zwar verbesserten sich die Kinder mit komplettem Therapieerfolg in allen Skalen am stärksten. Die Zunahme war aber nicht signifikant verschieden von der Veränderung bei Kindern ohne oder mit partiellem Therapieerfolg.

5. Diskussion

5.1 Zusammenfassung

In der vorliegenden prospektiven klinischen Studie wurden 59 Patienten der Spezialambulanz für Ausscheidungsstörungen der Kinder- und Jugendpsychiatrie am Universitätsklinikum Homburg und 58 kontinente Kontrollkinder untersucht. Um eine mögliche Veränderung der neuromotorischen Leistungen mit der Zeit zeigen zu können, wurden die Teilnehmer beider Gruppen zu 2 Zeitpunkten untersucht. Bisher gab es noch keine Studie, die die neuromotorischen Fähigkeiten von Kindern mit Ausscheidungsstörungen im Verlauf ihrer Therapie erfasst. In der vorliegenden Studie sollen daher mithilfe der M-ABC 2 die neuromotorischen Leistungen von Kindern mit Ausscheidungsstörungen und ihre Veränderung im Laufe der Therapie untersucht werden. Dabei soll gezielt der Zusammenhang zwischen Therapieerfolg und neuromotorischen Leistungen betrachtet werden.

Vor Beginn der Therapie ihrer Ausscheidungsstörung zeigen Kinder mit Enuresis nocturna bzw. funktioneller Harninkontinenz mehr neuromotorische Defizite als kontinente Kontrollkinder. Diese Defizite manifestieren sich besonders im Bereich Balance. Die höhere Rate an neuromotorischen Defiziten bleibt auch 4 Monate nach Therapiebeginn bestehen. Allerdings verbessern sich die Kinder mit Enuresis nocturna bzw. funktioneller Harninkontinenz im Verlauf ihrer Therapie. Im Bereich Balance erbringen sie 4 Monate nach Therapiebeginn vergleichbare Leistungen wie kontinente Kontrollkinder. Die Verbesserung der neuromotorischen Leistungen ist dabei unabhängig vom Therapieerfolg.

In der hier untersuchten Stichprobe haben Kinder mit Ausscheidungsstörungen einen niedrigeren IQ als die Kontrollkinder. Sie zeigen mehr psychische Auffälligkeiten im CBCL-Elternfragebogen im Vergleich zur Kontrollgruppe. Außerdem haben sie mehr ICD-10-Diagnosen im Kinder-DIPS als die Kinder der Kontrollgruppe. Der niedrigere IQ zeigt sich allerdings nur für die Kinder mit reiner Enuresis nocturna. Kinder mit funktioneller Harninkontinenz plus/minus Enuresis nocturna sind in der untersuchten Stichprobe nicht weniger intelligent als die Kontrollkinder. Der niedrigere IQ von Kindern mit Enuresis nocturna wurde bereits von Joinson et al. (2007) beschrieben. Sie zeigten, dass der IQ – gemessen mithilfe des Wechsler Intelligenz Testes – bei Kindern mit funktioneller Harninkontinenz oder Stuhlinkontinenz weniger deutlich unter dem von kontinenten Kindern liegt als dies für die Enuresis nocturna der Fall ist. Sie schlussfolgerten aus ihren Ergebnissen, dass die Reifungsverzögerung des ZNS für die Enuresis nocturna eine größere Rolle spielt als für die funktionelle Harninkontinenz. [106] In der vorliegenden Studie könnte der höhere IQ bei den Kindern der Kontrollgruppe allerdings beeinflusst sein durch einen selektiven Bias. Die Kontrollkinder wurden vor allem über Printmedien und über die „Lange Nacht der Wis-

senschaften“ im Campusgelände rekrutiert. Diese Methoden sprechen eher bildungsnahe Schichten an. Der höhere sozioökonomische Status und Bildungsstand der Kontrollkinder könnte die Ergebnisse der Intelligenztestung beeinflusst haben.

Der Anteil an kontinenten Kontrollkindern mit einer oder mehr ICD-Diagnosen im Kinder-DIPS liegt mit 20,7 % in der untersuchten Stichprobe im Bereich der in der Literatur für die Normalbevölkerung angegebenen Werte. Ihle und Esser beschreiben in einer Übersichtsarbeit aus dem Jahr 2002 über die damals vorliegenden wichtigsten Studien zur Epidemiologie psychischer Störungen im Kindes- und Jugendalter für die Prävalenz psychischer Störungen einen Median von 18 %. Dabei lagen drei Viertel der Prävalenzen zwischen 15 % und 22 %. [100] In einem Review aus dem Jahr 2004 ist für die Prävalenz psychischer Auffälligkeiten bei Kindern und Jugendlichen ein Mittelwert von 17,2 % angegeben. [11] Zu berücksichtigen ist in diesem Zusammenhang allerdings, dass die Rate an Kindern mit ICD-Diagnosen durch die ausschließliche Befragung der Eltern höher ausfallen könnte, da eine ergänzende kinder- und jugendpsychiatrische Diagnostik nicht stattfand. Die Vergabe der ICD-Diagnosen anhand des Kinder-DIPS beruht nicht auf einer objektiven Einschätzung.

42,4 % der Kinder mit Ausscheidungsstörungen haben in der untersuchten Stichprobe mindestens eine zusätzliche Diagnose im Kinder-DIPS. Dies entspricht ungefähr den Ergebnissen von Gontard et al. (1999). [73] Der Anteil an Kindern mit Ausscheidungsstörungen und einer oder mehreren ICD-Diagnosen im Kinder-DIPS liegt über der Prävalenz psychischer Störungen in der Normalbevölkerung. Er liegt in der untersuchten Stichprobe allerdings über den Ergebnissen der „Avon Longitudinal Study of Parents and Children“. Joinson et al. (2006) beobachteten nur einen relativ geringen Anteil an Kindern mit ICD-Diagnosen unter den Kindern mit Ausscheidungsstörungen. Allerdings traten auch in der „Avon Longitudinal Study of Parents and Children“ nahezu alle ICD-Diagnosen bis auf die Zwangsstörungen und die Störungen des Sozialverhaltens signifikant häufiger bei Kindern mit Ausscheidungsstörungen auf. Während in der untersuchten Stichprobe beispielsweise 22 % der Kinder mit Ausscheidungsstörungen zusätzlich die Kriterien für ein ADHS im Kinder-DIPS erfüllen, sind es in der „Avon Longitudinal Study of Parents and Children“ nur 12,2 % der Kinder mit Ausscheidungsstörungen. [105]

5.2 Methodische Aspekte

Bei der Interpretation der Ergebnisse muss berücksichtigt werden, dass sich die neuromotorischen Leistungen im Alter zwischen 5 und 10 Jahren physiologisch verbessern. Dies hat einen Einfluss auf die Veränderung der neuromotorischen Leistungen in der M-ABC 2 zwischen Testzeitpunkt 1 und Testzeitpunkt 2. Da diese Tatsache aber auf beide Gruppen gleichermaßen zutrifft, ist nicht von einer Verfälschung der Ergebnisse auszugehen.

Betrachtet werden die Untergruppen „Enuresis nocturna“ und „Funktionelle Harninkontinenz plus/minus Enuresis nocturna“. Auf Grund zu kleiner Fallzahlen müssen die Kinder mit einer

kombinierten Ausscheidungsstörung und die Kinder mit reiner funktioneller Harninkontinenz gemeinsam betrachtet werden. In der untersuchten Stichprobe weisen nur 6 Kinder eine reine funktionelle Harninkontinenz auf. Ausgehend von dieser kleinen Anzahl können keine validen Aussagen zu Kindern mit reiner funktioneller Harninkontinenz getroffen werden.

Eine Unterteilung in primäre bzw. sekundäre Harninkontinenz wird nicht vorgenommen. Auch die Subtypen der Enuresis nocturna bzw. der funktionellen Harninkontinenz bleiben unberücksichtigt.

Durch den Stichprobenumfang von 117 Patienten und altersentsprechenden Kontrollkindern wird der Standardfehler reduziert und die Trennschärfe der verwendeten statistischen Methoden erhöht. Dieser Effekt ist von besonderer Bedeutung für die angewandten nicht-parametrischen Tests.

Zu Testzeitpunkt 2 gestaltete es sich schwierig, die Familien der Kinder mit Ausscheidungsstörungen zur weiteren Studienteilnahme zu motivieren. Auch die Aufwandsentschädigung in Höhe von 30 Euro, die nach Teilnahme an beiden Terminen gezahlt wurde, trug nicht bei allen Familien zur Motivation bei. 6 Kinder mit Ausscheidungsstörungen brachen die Studienteilnahme ab. Die Familien der kontinenten Kontrollkinder zeigten sich kooperativer. In der Kontrollgruppe gab es keine Studienabbrecher.

Experimental- und Kontrollgruppe wurden bezüglich des Alters gematcht. Die Altersverteilung ist nur bei den Kindern mit Enuresis nocturna normalverteilt. Bei den Kindern mit funktioneller Harninkontinenz plus/minus Enuresis nocturna ist die Altersverteilung rechtsschief.

In Bezug auf das Alter besteht ein Gruppenunterschied. Die Kinder mit funktioneller Harninkontinenz plus/minus Enuresis nocturna sind jünger als die restlichen Kinder. Dieser Gruppeneffekt schränkt die Vergleichbarkeit zwischen den Gruppen ein. Untersuchte Effekte könnten zum Teil auf dem Altersunterschied beruhen. Gasser et al. (2010) konnten zeigen, dass sich die neuromotorischen Leistungen bei Kindern zwischen dem 5. und 10. Lebensjahr deutlich verbessern, während sie sich im Alter zwischen 12 und 18 Jahren praktisch nicht mehr verändern. Die physiologische Verbesserung der neuromotorischen Leistungen mit dem Alter beruht auf der Reifung des ZNS. [67] Somit könnte die jüngere Altersstruktur der Kinder mit funktioneller Harninkontinenz plus/minus Enuresis nocturna eine Erklärung für schlechtere neuromotorische Leistungen in dieser Gruppe sein.

Für die Experimentalgruppe konnten deutlich mehr Jungen als Mädchen gewonnen werden. Ein Grund für die höhere Beteiligung von männlichen Kindern mit Ausscheidungsstörungen ist, dass sich im Beobachtungszeitraum in der Spezialambulanz deutlich mehr Jungen als Mädchen vorstellten, die die Einschlusskriterien der vorliegenden Studie erfüllten. Im Falle der Enuresis nocturna ist dies begründet in der höheren Prävalenz bei Jungen. [53] Diese wird in der Literatur als 1,5 bis 2-fach höher als bei Mädchen angegeben. [44][28] Für die funktionelle Harninkontinenz gilt dies jedoch nicht. Die isolierte funktionelle Harninkontinenz betrifft häufiger Mädchen als

Jungen. [97] [179] [180] Nur die Harninkontinenz mit Miktionsaufschub findet man häufiger bei Jungen als bei Mädchen. [72] Die insgesamt niedrigere Prävalenz der funktionellen Harninkontinenz sowie die höhere Rate an Harninkontinenz mit Miktionsaufschub unter kinderpsychiatrischen Patienten könnten ebenfalls zur höheren Anzahl an männlichen Patienten beigetragen haben. [79] [88] Entsprechend der Geschlechterverteilung in der Experimentalgruppe wurden auch die Kontrollkinder dementsprechend rekrutiert, um eine entsprechende Geschlechterverteilung auch in der Kontrollgruppe zu garantieren.

In wenigen Fällen wurde eine der Untersuchungen im häuslichen Umfeld durchgeführt (12 Kinder der Experimentalgruppe, 5 Kinder der Kontrollgruppe). Bei 4 Kindern der Experimentalgruppe wurden aus organisatorischen Gründen und langen Fahrtwegen der betreffenden Familien beide Untersuchungen im häuslichen Umfeld durchgeführt. In diesen Fällen wurde darauf geachtet, dass die gleichen Untersuchungsbedingungen herrschen wie in den Räumen der Kinder- und Jugendpsychiatrie. Es wurde ein ausreichend großer Raum ausgewählt und für ein ruhiges Testumfeld ohne Störvariablen gesorgt. Bekannt ist, dass zahlreiche Umgebungsfaktoren einen Einfluss auf das Testergebnis haben. Darunter fallen unter anderem die Raumtemperatur, die Lichtverhältnisse, die Kleidung des Kindes und die Sitzverhältnisse. [127] Auch diese Faktoren wurden durch vorherige Information der Eltern miteinbezogen. Die Teilnahmebereitschaft wurde durch das Angebot der Testung im häuslichen Umfeld deutlich erhöht. Vor allem bei Kindern mit zurückhaltendem und schüchternem Charakter kann sich das vertraute häusliche Umfeld positiv auf die Motivation auswirken. Sowohl in den Räumen der Kinder- und Jugendpsychiatrie als auch im häuslichen Umfeld waren die Eltern zu jeder Zeit bei den Untersuchungen anwesend.

Zu den Vorteilen der vorliegenden Studie zählt, dass alle verwendeten Fragebögen unter direkter Beobachtung des Testleiters ausgefüllt wurden. Dadurch konnten aufkommende Fragen direkt beantwortet werden, ohne dass es zur fehlerhaften Bearbeitung des Fragebogens kam. Ein weiteres Vorteil liegt in der Anwendung der M-ABC 2 zur Bewertung der motorischen Leistungsfähigkeit bei Kindern und Jugendlichen. Die Testbatterie wird von den meisten Kindern mit Freude und Motivation durchgeführt. Sie ist ein etabliertes Verfahren in der Diagnostik von entwicklungsbezogenen Koordinationsstörungen. [16] Für den Testleiter ist sie dank genauer und verständlicher Angaben im Testmanual einfach zu erlernen. In der einzigen vergleichbaren Studie von von Gontard et al. (2006) wurde der Züricher Neuromotoriktest verwendet. [85] Dieser Test wird mittlerweile in den Leitlinien der „European Academy of Childhood Disability“ nicht mehr als Verfahren der Wahl in der Diagnostik der entwicklungsbezogenen Koordinationsstörung empfohlen. [16]

5.3 Diskussion der Ergebnisse

5.3.1 Hypothese 1

Kinder mit Enuresis nocturna bzw. funktioneller Harninkontinenz zeigen vor Behandlung ihrer Ausscheidungsstörungen schlechtere neuromotorische Leistungen als kontinente Kontrollkinder.

Diese Hypothese kann anhand der Leistungen der Kinder aus der Experimental- bzw. Kontrollgruppe in der M-ABC 2 für Testzeitpunkt 1 bestätigt werden. Kinder mit Enuresis nocturna bzw. funktioneller Harninkontinenz zeigen vor Behandlung ihrer Ausscheidungsstörung schlechtere neuromotorische Leistungen als kontinente Kontrollkinder. Sie erbringen in der M-ABC 2 eine schlechtere Gesamtleistung. Die neuromotorischen Defizite vor Therapiebeginn manifestieren sich besonders im Bereich Balance. Die Leistungen der Kinder mit Enuresis nocturna bzw. funktioneller Harninkontinenz liegen im Bereich Balance unter den Leistungen der kontinenten Kontrollkinder. Dabei sind die Unterschiede in der Balance zwischen den Kindern mit Enuresis nocturna bzw. funktioneller Harninkontinenz gegenüber den kontinenten Kontrollkindern statistisch hochsignifikant. Aber auch im Bereich der Ballfertigkeiten liegen die Leistungen der Kinder mit Enuresis nocturna bzw. funktioneller Harninkontinenz unter den Leistungen der kontinenten Kontrollkinder.

Im Therapieverlauf sind die Unterschiede in der neuromotorischen Gesamtleistung sowie im Bereich Balance nicht mehr nachweisbar. Während oder nach Abschluss der Therapie ihrer Ausscheidungsstörung erbringen Kinder mit Ausscheidungsstörungen vergleichbare Leistungen in der M-ABC 2 wie kontinente Kontrollkinder. Einzig in den Ballfertigkeiten liegen die Leistungen der Kinder mit Ausscheidungsstörungen auch im Verlauf der Therapie noch unter denen der kontinenten Kontrollkinder.

Das Ergebnis stimmt mit dem bisherigen Wissenstand überein. Durch die vorliegende Studie kann bestätigt werden, dass der Enuresis nocturna – aber auch bestimmten Formen der funktionellen Harninkontinenz – ein Reifungsdefizit des ZNS zugrunde liegt. [66][62] [44] [36] Ein solches Reifungsdefizit ist bisher in der Literatur beschrieben für die überaktive Harnblase mit Dranginkontinenz und für die DSD. [62] [44] [36] Die vorliegende Studie liefert weitere Hinweise darauf, dass es einen Zusammenhang zwischen verschiedenen Entwicklungsverzögerungen gibt. Dass die Entwicklung eine Rolle in der Genese von Ausscheidungsstörungen spielt ist – zumindest für die Enuresis nocturna – bekannt. [56] Sie zählt – genau wie die entwicklungsbezogene Koordinationsstörung – zu den Entwicklungsverzögerungen. [183] Eine höhere Rate an fein- und grobmotorischen Defiziten unter Kindern mit Enuresis nocturna ist in der Literatur beschrieben. [166] In unserer Studie ist die neuromotorische Gesamtleistung bei Kindern mit Harninkontinenz beeinträchtigt. Die Defizite in der Balance betreffen vor allem die Grobmotorik.

Eine Studie von von Gontard et al. (2006) über die neuromotorische Entwicklung bei Enuresis nocturna bewertet die neuromotorischen Leistungen anhand des Züricher Neuromotoriktests. In

der Studie wird die Zeit zur Bearbeitung neuromotorischer Aufgaben sowie ihre Qualität bewertet. Untersucht werden allerdings erst Kinder ab einem Alter von 8 Jahren. Genau wie in der vorliegenden Studie waren Kinder mit Stuhlinkontinenz von der Teilnahme ausgeschlossen. Im Vergleich zu kontinenten Kontrollkindern benötigten die Kinder mit Enuresis nocturna mehr Zeit für repetitive Hand- und Fingerbewegungen. Für alle anderen Bereiche wurden keine Unterschiede gefunden. Im Gegensatz zu der vorliegenden Studie waren die Leistungen in der Balance nicht beeinträchtigt. Genau wie in der vorliegenden Studie waren die Kinder mit funktioneller Harninkontinenz und Enuresis nocturna signifikant jünger als die Kinder mit reiner Enuresis nocturna. [85] Die Aufgaben zur statischen bzw. dynamischen Balance ähneln den Aufgaben in der M-ABC 2. [127] Verglichen wurden die Leistungen im Züricher Neuromotoriktest auch zwischen Kindern mit primärer bzw. sekundärer Enuresis nocturna. Kinder mit sekundärer Enuresis nocturna zeigten mehr neuromotorische Defizite als Kinder mit primärer Enuresis nocturna, besonders im Bereich der alternierenden und repetitiven Bewegungen. Die deutlichen Unterschiede in der Balance zwischen Kindern mit Harninkontinenz und kontinenten Kontrollkindern sind in der Studie von von Gontard et al. (2006) nicht beschrieben. [85]

Pavione et al. (2016) untersuchten gezielt die Bereiche Balance und Haltung bei Kindern mit Enuresis nocturna. In die Studie eingeschlossen wurden allerdings nur Kinder mit Enuresis nocturna. Außerdem wurden erst Kinder ab dem 7. Lebensjahr getestet. Um die Balance zu bewerten, wurde nicht auf einen Motoriktest zurückgegriffen, sondern es wurden die Bewegungen des Druckmittelpunktes beim Stand auf einer Druckmessplattform gemessen. [147] Mit dieser Methode testeten auch schon Smith et al. (2008) die Balance bei Frauen mit Stressinkontinenz. [174] Pavione et al. konnten zeigen, dass die Kinder mit Enuresis nocturna im Vergleich zu kontinenten Kontrollkindern Defizite in der Kontrolle über ihre Balance aufweisen. Auch Fehlhaltungen waren unter den Kindern mit Enuresis nocturna häufiger. Ähnlich der vorliegenden Studie liefert somit auch die Studie von Pavione et al. (2016) Hinweise auf ein Reifungsdefizit des Motorkortex bei Ausscheidungsstörungen. [147]

Smith et al. (2008) kamen in einer Studie an Frauen mit Stressinkontinenz zu einem ähnlichen Ergebnis. Balance und Harninkontinenz scheinen miteinander assoziiert zu sein. Sie untersuchten allerdings nur Erwachsene. Außerdem spielt die betrachtete Form der Harninkontinenz – die Stressinkontinenz – im Kindesalter nahezu keine Rolle. [44]

Für den Gleichgewichtssinn des Menschen spielt neben dem Vestibularorgan, den Augen und dem propriozeptiven System auch die zentralnervöse Verarbeitung eine wesentliche Rolle. Diese findet in Hirnstamm, Klein- und Großhirn statt. [20] Besonders für eine Reifungsverzögerung des Hirnstamms bei Kindern mit Enuresis nocturna gibt es zahlreiche Hinweise. Freitag et al (2006) bestätigten diese Annahme, indem sie evozierte Potenziale und die Präpulsionsinhibition des „startle reflex“ zwischen Kindern mit Enuresis nocturna und kontinenten Kontrollkindern verglichen. Ziel ihrer Untersuchung war es, die Fehlfunktionen im Hirnstamm zu untersuchen, die für

die gestörte Erweckbarkeit und die fehlende Hemmung des Miktionsreflexes bei Enuresis nocturna sorgen. Sie konnten bei Kindern mit Enuresis nocturna eine verzögerte Latenz der akustisch evozierten Potenziale im Hirnstamm nachweisen. [66] Die Reifungsverzögerung in Regionen des ZNS, die am vestibulären System mitbeteiligt sind, könnte die schlechten Leistungen der Kinder mit Ausscheidungsstörungen im Bereich Balance mitbedingen.

Weitere Anhaltspunkte für eine neuromotorische Entwicklungsverzögerung bei Kindern mit Enuresis nocturna erbrachten von Gontard et al. (2001). Sie untersuchten, inwiefern sich der Blinkreflex bei Kindern mit Enuresis nocturna durch einen vorangehenden akustischen Stimulus hemmen lässt. [75] Bei Kindern mit Enuresis nocturna konnte eine unzureichende Hemmung dieses Reflexes in mehreren Studien gezeigt werden. [72] [82] Der Blinkreflex zählt zu den Hirnstammreflexen. [15]

In Zukunft sollten in der Diagnostik und Therapie der Ausscheidungsstörungen auch die neuromotorischen Fähigkeiten der Kinder Beachtung finden. Kinder mit Ausscheidungsstörungen zählen zu den Risikogruppen für motorische Defizite. Die Früherkennung dieser Defizite ist besonders wichtig, da eine normale motorische Entwicklung die Grundvoraussetzung für einen normalen Entwicklungsverlauf ist. [149]

5.3.2 Hypothese 2

Kinder mit funktioneller Harninkontinenz plus/minus Enuresis nocturna sind auffälliger in ihren neuromotorischen Leistungen im Vergleich zu Kindern mit Enuresis nocturna und gesunden Kontrollkindern.

Diese Hypothese hält der Überprüfung weder zu Testzeitpunkt 1 noch zu Testzeitpunkt 2 stand. Die Kinder mit funktioneller Harninkontinenz plus/minus Enuresis nocturna sind nicht auffälliger in ihren neuromotorischen Leistungen als die Kinder mit reiner Enuresis nocturna. Die Kinder mit funktioneller Harninkontinenz erbringen weder eine schlechtere Gesamtleistung noch sind ihre Leistungen in einer der Skalen signifikant schlechter als die der Kinder mit reiner Enuresis nocturna. Weder vor der Behandlung der Ausscheidungsstörung noch 4 Monate später gibt es signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen. Die Kinder mit funktioneller Harninkontinenz plus/minus Enuresis nocturna unterscheiden sich zu Testzeitpunkt 1 zwar in den Bereichen Ballfertigkeiten und Balance sowie im Gesamtergebnis von den kontinenten Kontrollkindern, aber nicht von den Kindern mit reiner Enuresis nocturna. Zu Testzeitpunkt 2 treten in keinem Bereich mehr Unterschiede zwischen den Untergruppen auf. Es lässt sich schlussfolgern, dass auch Kinder mit funktioneller Harninkontinenz neuromotorische Defizite aufweisen. Diese sind aber nicht stärker ausgeprägt als bei Kindern mit Enuresis nocturna.

Betrachtet man allerdings allein die mittleren Prozenträge für die Skalen „Handgeschicklichkeit“, „Ballfertigkeiten“ und „Gesamtergebnis“, so liegen diese bei den Kindern mit funktioneller Harninkontinenz für Testzeitpunkt 1 jeweils unter den mittleren Prozenträgen der Kinder mit reiner Enuresis nocturna. Einzig in der Skala „Balance“ erreichen die Kinder mit funktioneller

Harninkontinenz einen höheren Wert als die Kinder mit Enuresis nocturna. Für Testzeitpunkt 2 liegen die mittleren Prozenträge der Kinder mit funktioneller Harninkontinenz in allen Bereichen unterhalb der Werte der Kinder mit Enuresis nocturna. Dabei ist die Differenz zwischen den mittleren Prozenträgen vergleichbar mit der Differenz in den mittleren Prozenträgen zwischen Experimental- und Kontrollgruppe. Die Beobachtung ist allerdings nicht statistisch signifikant. Möglicherweise liegt die Ursache für die mangelnde Signifikanz in einem zu kleinen Stichprobenumfang für die Untergruppen „Enuresis nocturna“ bzw. „funktionelle Harninkontinenz plus/minus Enuresis nocturna“.

In der Literatur existieren bisher deutlich weniger Untersuchungen zur funktionellen Harninkontinenz als zur Enuresis nocturna. Ein großer Vorteil der vorliegenden Studie liegt darin, dass beide Gruppen von Ausscheidungsstörungen untersucht wurden.

Beachtet werden muss allerdings, dass nicht unterschieden wurde, zwischen reiner funktioneller Harninkontinenz und einer kombinierten Ausscheidungsstörung. Bei dem vorliegenden Stichprobenumfang wären die Gruppen zu klein, um statistische Tests durchführen und valide Aussagen treffen zu können. Ein weiterer Störfaktor besteht darin, dass in der vorliegenden Studie die Kinder mit funktioneller Harninkontinenz plus/minus Enuresis nocturna signifikant jünger sind als die Kinder mit reiner Enuresis nocturna und als die kontinenten Kontrollkinder. Da das Alter den Haupteinflussfaktor auf die motorische Leistungsfähigkeit darstellt und die motorische Leistungsfähigkeit mit dem Alter zunimmt würde dies allerdings eher eine Erklärung für schlechtere neuromotorische Leistungen liefern. [22][67] In zukünftigen Studien sollte auf die Vergleichbarkeit bezüglich des Alters in allen Gruppen geachtet werden.

Kinder mit funktioneller Harninkontinenz sind in ihren neuromotorischen Leistungen zwar nicht auffälliger als Kinder mit Enuresis nocturna. Sie erbringen aber schlechtere Leistungen als kontinente Kontrollkinder. Die vorliegende Studie liefert somit weitere Hinweise auf die Beteiligung eines Reifungsdefizites des zentralen Nervensystems auch an der funktionellen Harninkontinenz. Joinson et al. (2019) konnten in einer Studie bereits einen Zusammenhang zwischen Entwicklungsverzögerung und funktioneller Harninkontinenz (allein oder in Kombination mit Enuresis nocturna) nachweisen. In ihrer Studie zeigten sie allerdings keinen Zusammenhang zur reinen Enuresis nocturna. Einen Grund hierfür sahen sie darin, dass in früheren Studien nicht zwischen reiner Enuresis nocturna und kombinierten Ausscheidungsstörungen unterschieden wurde. [109] Die Ergebnisse der vorliegenden Studie widersprechen den Ergebnissen von von Gontard et al. (2006) in ihrer Studie zur neuromotorischen Entwicklung. In der unter 5.3.1 bereits erwähnten Studie wurden die neuromotorischen Leistungen im Züricher Neuromotoriktest ebenfalls zwischen Kindern mit reiner Enuresis nocturna und Kindern mit funktioneller Harninkontinenz und Enuresis nocturna verglichen. Genau wie in der vorliegenden Studie waren die Kinder mit funktioneller Harninkontinenz und Enuresis nocturna signifikant jünger als die Kinder mit reiner Enuresis nocturna. Die Forschergruppe um von Gontard stellte Unterschiede in den alternierenden

Hand- und Beinbewegungen sowie in der statischen Balance fest. In diesen Bereichen hatten die Kinder mit funktioneller Harninkontinenz und Enuresis nocturna mehr Defizite als die Kinder mit reiner Enuresis nocturna. In allen anderen Aufgabenbereichen des Züricher Neuromotoriktests gab es keinen Unterschied. Diese von von Gontard et al. gemachte Beobachtung kann in der vorliegenden Studie nicht bestätigt werden. Die statische Balance wird in der M-ABC 2 ebenfalls überprüft, ist aber bei Kindern mit funktioneller Harninkontinenz nicht stärker beeinträchtigt als bei Kindern mit reiner Enuresis nocturna. Übungen zu alternierenden Bewegungen von Händen und Füßen sind allerdings in der M-ABC 2 nicht enthalten. [85]

Dass Kinder mit funktioneller Harninkontinenz nicht mehr Auffälligkeiten zeigen, widerspricht auch einer weiteren Studie von von Gontard et al. (1999). In dieser Studie wurde bei Kindern mit funktioneller Harninkontinenz eine höhere Rate an neurologischen Auffälligkeiten beobachtet. Hierbei handelt es sich allerdings nur um einen Trend, das Ergebnis ist nicht statistisch signifikant. Außerdem wurde eine rein neurologische Untersuchung durchgeführt. Es ging nicht um neuromotorische Leistungen. In der Studie wurden nur Inter-Gruppen-Vergleiche durchgeführt. Die Kinder mit Ausscheidungsstörungen wurden nicht mit kontinenten Kontrollkindern verglichen. Die neurologischen Defizite wurden nicht in einem standardisierten Score erfasst. [74]

In zukünftigen Forschungsvorhaben sollten Kinder mit reiner funktioneller Harninkontinenz, Kinder mit reiner Enuresis nocturna und Kinder mit einer kombinierten Ausscheidungsstörung miteinander verglichen werden. In Anbetracht des geringeren Forschungsstandes zur Rolle eines Reifungsdefizites des ZNS an der Genese der verschiedenen Formen der funktionellen Harninkontinenz, wäre ein Vergleich der neuromotorischen Leistungen zwischen Kindern mit unterschiedlichen Formen der funktionellen Harninkontinenz sinnvoll. Für solche Untersuchungen wäre allerdings ein großer Stichprobenumfang erforderlich.

5.3.3 Hypothese 3

Im Verlauf der Therapie verbessern sich die neuromotorischen Leistungen der Kinder mit Ausscheidungsstörungen stärker als die der Kontrollkinder.

Diese Hypothese kann anhand des Vergleichs der Leistungen in der M-ABC 2 zwischen Testzeitpunkt 1 und Testzeitpunkt 2 zumindest teilweise bestätigt werden. Die neuromotorischen Leistungen der Kinder mit Enuresis nocturna bzw. funktioneller Harninkontinenz verbessern sich im Laufe der Therapie ihrer Ausscheidungsstörung. Nach 4 Monaten erbringen die Kinder mit Ausscheidungsstörungen ein signifikant besseres Gesamtergebnis und verbessern sich signifikant in der Balance. Kontinente Kontrollkinder verbessern sich im Laufe von 4 Monaten in keiner der Skalen signifikant. Vergleicht man die Veränderungen innerhalb von 4 Monaten zwischen beiden Gruppen, so verbessern sich Kinder mit Ausscheidungsstörungen im Verlauf ihrer Therapie stärker in der Balance als kontinente Kontrollkinder. Zu Testzeitpunkt 2 unterscheiden sich Kinder mit Harninkontinenz im Bereich Balance nicht mehr von kontinenten Kontrollkindern. Dies kommt dadurch zustande, dass sich kontinente Kontrollkinder im Laufe der 4 Monate nicht in der

Balance verbessern. Auch in der Gesamtleistung liegen die Kinder mit Ausscheidungsstörungen nach 4 Monaten nicht mehr unter dem Niveau der kontinenten Kontrollkinder. Nur in den Ballfertigkeiten weisen die Kinder mit Harninkontinenz nach 4 Monaten noch mehr Defizite auf als die kontinenten Kontrollkinder.

Bisher wurden die Veränderungen der neuromotorischen Leistungen im Laufe der Therapie noch nicht in Studien untersucht. Ziel der vorliegenden Studie war es, konkret den Verlauf der neuromotorischen Leistungen während der Behandlung zu erfassen.

In der Interpretation der Ergebnisse ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Art der Therapie, die die Kinder während der 4 Monate erhalten haben, nicht erfasst wurde. Alle Kinder wurden in der Spezialambulanz für Ausscheidungsstörungen der Kinder- und Jugendpsychiatrie am Universitätsklinikum Homburg entsprechend der aktuellen Leitlinien behandelt.

Bekannt ist, dass sich die motorische Leistungsfähigkeit mit dem Alter verbessert. Gasser et al. (2010) haben anhand des Züricher Neuromotoriktests physiologische Veränderungen zwischen dem 5. und dem 18. Lebensjahr erfasst. Sie stellten fest, dass die größte Verbesserung im Alter zwischen 5 und 10 Jahren erfolgt. Zwischen 12 und 18 Jahren tritt nahezu keine Veränderung mehr ein. Mit zunehmendem Alter nimmt die Zeit zur Bearbeitung neuromotorischer Aufgaben im Züricher Neuromotoriktest ab. Auch in der Balance kommt es zu deutlichen Verbesserungen. Bedingt sind die Veränderungen durch zunehmende Reifung des ZNS. [67] Auch in der vorliegenden Studie besteht bezogen auf die Gesamtleistung in der M-ABC 2 ein Trend zur Verbesserung sowohl in der Experimental- als auch in der Kontrollgruppe. In der Kontrollgruppe tritt allerdings keine signifikante Veränderung auf. In der Handgeschicklichkeit besteht in beiden Gruppen ein Trend zur Verbesserung. In den Ballfertigkeiten tritt in der vorliegenden Studie allerdings weder bei den Kindern mit Harninkontinenz noch bei den kontinenten Kontrollkindern eine Verbesserung auf. In der Balance verbessern sich wie oben beschrieben nur die Kinder mit Harninkontinenz deutlich, die kontinenten Kontrollkinder dagegen nicht. Da sich die Kinder mit Ausscheidungsstörung im Bereich der Balance signifikant stärker verbessern als die kontinenten Kontrollkinder, kann die in der vorliegenden Studie beobachtete Verbesserung der neuromotorischen Leistungen in der Experimentalgruppe nicht ausschließlich auf eine physiologische Verbesserung mit dem Alter zurückgeführt werden.

In zukünftigen Forschungsvorhaben sollte der Einfluss verschiedener Therapieformen auf die neuromotorischen Leistungen untersucht werden. Bei größerem Stichprobenumfang könnte zudem konkreter zwischen einzelnen Therapieformen unterschieden werden.

5.3.4 Hypothese 4

Es gibt einen Zusammenhang zwischen der Zunahme neuromotorischer Leistung bei Kindern mit Ausscheidungsstörungen abhängig vom Therapieerfolg.

Diese Hypothese hält der Überprüfung nicht stand. Um den Einfluss des Therapieerfolges auf die neuromotorischen Leistungen zu untersuchen, wurde die Experimentalgruppe in 3 Untergruppen

unterteilt. Unterschieden werden Kinder ohne Therapieerfolg, Kinder mit partiellem Therapieerfolg und Kinder mit komplettem Therapieerfolg. Die Einteilung erfolgt nach den Kriterien der ICCS. [141] Der Therapieerfolg hat keine Auswirkung auf die Zunahme der neuromotorischen Leistung bei Kindern mit Ausscheidungsstörungen. Zwar verbessern sich Kinder mit komplettem Therapieerfolg in ihrer Gesamtleistung sowie in allen Skalen der M-ABC 2 stärker als Kinder mit partiellem Therapieerfolg oder Kinder ohne Therapieerfolg, diese Beobachtung ist aber nicht statistisch signifikant. Zwischen den 3 Gruppen besteht kein signifikanter Unterschied. Kinder mit partiellem Therapieerfolg verbessern sich nicht stärker als Kinder ohne Therapieerfolg. Ein Grund für die fehlende Signifikanz könnte sein, dass die betrachteten Gruppen zu klein sind, um ein valides Ergebnis zu erhalten.

Es lässt sich schlussfolgern, dass sich Kinder mit Ausscheidungsstörungen im Laufe der Behandlung zwar stärker in ihrer neuromotorischen Leistung verbessern, dieser Effekt aber unabhängig vom Therapieerfolg ist. In der vorliegenden Untersuchung gibt es Hinweise darauf, dass sich Kinder mit komplettem Therapieerfolg am stärksten verbessern. Allerdings lässt sich in der untersuchten Stichprobe auch beobachten, dass sich die Kinder ohne Therapieerfolg sogar stärker verbessern als die Kinder mit partiellem Therapieerfolg. Beide Ergebnisse sind nicht statistisch signifikant. Möglicherweise beruht die beobachtete Verbesserung der neuromotorischen Gesamtleistung sowie die Verbesserung in den Bereichen „Handgeschicklichkeit“ und „Balance“, die in allen 3 Gruppen beobachtet werden kann auf dem Übungseffekt und es lässt sich daher kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen beobachten.

Die vorliegende Studie ist die erste, die den Zusammenhang zwischen Therapieerfolg und neuromotorischer Leistung untersucht.

Da die Experimentalgruppe zur Überprüfung dieser Hypothese allerdings in 3 Untergruppen unterteilt werden musste, sind die Gruppengrößen zu klein, um den Einfluss des Therapieerfolges getrennt nach Enuresis nocturna und funktioneller Harninkontinenz plus/minus Enuresis nocturna zu untersuchen. Es kann somit keine valide Aussage darüber getroffen werden, ob sich der Therapieerfolg bei Enuresis nocturna bzw. bei funktioneller Harninkontinenz unterschiedlich auf die neuromotorische Leistung auswirkt. Zu beachten ist außerdem, dass die Rate an Patienten mit partiellem oder komplettem Therapieerfolg in der Gruppe mit reiner Enuresis nocturna höher ist als in der Gruppe mit funktioneller Harninkontinenz. Ein möglicher Grund für die geringere Rate an partiellem bzw. komplettem Therapieerfolg bei den Kindern mit funktioneller Harninkontinenz könnte sein, dass 75 % der betrachteten Kinder eine kombinierte Ausscheidungsstörung aufweisen. In diesem Fall erfolgt leitliniengerecht zunächst die Therapie des Einnässens am Tag, bevor die Therapie der Enuresis nocturna beginnt. [44] Es gilt 2 Störungsbilder zu behandeln. Dadurch ist bei den Kindern mit funktioneller Harninkontinenz die Wahrscheinlichkeit, dass nach 4 Monaten die Ausscheidungsstörung insgesamt erfolgreich behandelt ist geringer als bei den Kindern mit Enuresis nocturna.

Für zukünftige Forschungsvorhaben erscheint es sinnvoll, den Therapieerfolg detailliert zu erfassen. Durch eine genaue Erfassung der Frequenzreduktion könnten Aussagen darüber getroffen werden, ob beispielsweise Kinder mit einer höheren Frequenzreduktion, die allerdings die ICCS-Kriterien für einen partiellen Therapieerfolg erfüllen eine deutlichere Verbesserung ihrer neuromotorischen Leistung aufweisen als Kinder mit partiellem Therapieerfolg und Symptomreduktion im unteren Bereich. Auf Grund der geringen Stichprobengröße der Untergruppen ist eine solche Unterteilung in der vorliegenden Untersuchung nicht möglich.

Zukünftige Studien zum Zusammenhang zwischen neuromotorischer Leistung und Therapieerfolg sollten mit größerer Stichprobe durchgeführt werden.

5.4 Diskussion der Methoden

5.4.1 „Movement Assessment Battery for Children 2“ (M-ABC 2)

Die M-ABC 2 wurde zur Bewertung der neuromotorischen Leistungen vor Beginn der Therapie (in der Kontrollgruppe mit Eintritt in die Studie) sowie 4 Monate später durchgeführt. Sie stellt das Kernelement der vorliegenden Studie dar.

Nach Blank et al. (2019) ist die M-ABC 2 der am häufigsten eingesetzte Test zur Bewertung der motorischen Leistungsfähigkeit im Kindes- und Jugendalter. Sie ist außerdem das am besten untersuchte Verfahren. [18] Sie ist für den deutschen Sprachraum normiert, wurde 2011 überarbeitet und ist für eine große Altersspanne von 3 bis 16 Jahren geeignet. [149] Jugendliche im Alter von 17 oder 18 Jahren können dementsprechend allerdings nicht mehr getestet werden.

Ein Problem besteht darin, dass ein Aufmerksamkeitsdefizit das Ergebnis der M-ABC 2 negativ beeinflussen kann. [18] Ein weiterer Nachteil besteht in der eingeschränkten Vergleichbarkeit, wenn ein Kind während einer Verlaufsbeurteilung von einer Altersstufe in die nächste wechselt und dadurch andere Aufgaben bearbeitet. [18]

Zu den etablierten Tests in der Diagnostik bei Verdacht auf entwicklungsbezogene Koordinationsstörung zählt neben der M-ABC 2 der Züricher Neuromotoriktest. Die M-ABC 2 und der Züricher Neuromotoriktest unterscheiden sich allerdings in den Konstrukten, die sie überprüfen. Die M-ABC 2 misst vor allem die Fähigkeit für zielgerichtete Bewegungen. Sie wurde gezielt entwickelt, um Kinder mit Schwierigkeiten in Bezug auf diese Bewegungsleistung herauszufiltern. Der Züricher Neuromotoriktest erfasst motorische Fähigkeiten über die Zeitkomponente bei der Bearbeitung neuromotorischer Aufgaben und zusätzlich assoziierte Mitbewegungen. [112] Kakebeeke et al. (2014) haben in einer Untersuchung an Kindern mit Verdacht auf eine entwicklungsbezogene Koordinationsstörung beide Tests miteinander verglichen. [112] Die Korrelation der Tests war zufriedenstellend. Im Gegensatz zur M-ABC-2 ist der Züricher Neuromotoriktest erst für Kinder ab dem 5. Lebensjahr ausgelegt. [127] Die M-ABC 2 wird international eingesetzt. [101] Ein großer Vorteil der M-ABC 2 besteht zudem in der einfachen Testdurchführung sowie

im spielerischen Charakter der Aufgaben. Dadurch wird eine hohe Motivation bei den Testteilnehmern erzeugt. [52]

Die letzten Leitlinien der „European Academy for Childhood Disability“ aus dem Jahr 2011 bewerten vor allem die M-ABC 2 und den „Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency“ (BOT-2) als adäquate Tests, um den Verdacht auf eine entwicklungsbezogene Koordinationsstörung zu erhärten. Beide messen sowohl grob- als auch feinmotorische Fähigkeiten. [40] Die Autoren der Leitlinien sehen allerdings eine Überlegenheit für die M-ABC 2, vor allem in Bezug auf die Sensitivität. Für den BOT-2 existiert außerdem erst seit 2014 eine deutschsprachige Fassung mit deutscher Normierung. [17] [16] Durch die Nutzung der M-ABC 2 in der vorliegenden Studie, erfolgt die Testung basierend auf den Empfehlungen der Leitlinie der „European Academy for Childhood Disability“. [16]

Crawford et al. (2001) haben die Übereinstimmung zwischen BOT, M-ABC und dem Fragebogen zur entwicklungsbezogenen Koordinationsstörung DCDQ getestet und kamen zu dem Schluss, dass die Ergebnisse in weniger als 80 % der Fälle übereinstimmen. [39]

Es existieren noch zahlreiche weitere Tests zur Bewertung der motorischen Leistungsfähigkeit wie der „Test of Motor Impairment“ (TOMI-H), der „Motoriktest für 4- und 6-Jährige“ oder der „Körperkoordinationstest“ (KTK). Allerdings existieren nicht für alle Tests deutsche Normierungen. Teilweise sind die Tests auch veraltet [149]

Die in der vorliegenden Studie verwendete M-ABC 2 ist für eine breite Altersspanne geeignet. Sie ist dadurch nicht nur zur Erfassung des Status Quo, sondern auch zur Erfassung von Leistungsveränderungen gut geeignet. [149] Die Testbatterie ist praktikabel und gut auswertbar. Reliabilität und Validität des Testverfahrens sind hoch. Somit erscheint die M-ABC 2 auch für zukünftige Studien zur Neuromotorik bei Kindern mit Ausscheidungsstörungen gut geeignet.

5.4.2 Sonstige Methoden

Zur Testung der Intelligenz wurden die beiden Matrizentests CPM und SPM eingesetzt. Diese eindimensionalen Intelligenztests wurden zu Testzeitpunkt 1 durchgeführt. Die erhaltenen IQ-Werte werden benötigt, um zu entscheiden, ob ein Einschluss in die Studie erfolgen kann.

Ein Vorteil der Matrizentests besteht in der Messung der sprachfreien Intelligenz. Auch Kinder mit eingeschränkten Deutschkenntnissen können die Tests bearbeiten. Ein Nachteil besteht in der Eindimensionalität des Testes. Es werden nicht mehrere Bereiche der Intelligenz getestet. Die Matrizentests sollen die allgemeine Intelligenz erfassen. Eine umfassende Aussage über die Intelligenz einer Person ist jedoch anhand dieser eindimensionalen Tests nicht möglich. Ein weiterer Nachteil besteht in den relativ alten Normen. Die letzte Normierung der CPM stammt aus dem Jahr 1998. [96] Die verwendete deutsche Normierung der SPM stammt aus dem Jahr 1999. Eindimensionalität und die alten Normen schränken die Validität der Matrizentests ein. [96] [158]

Es erscheint daher sinnvoll, in Zukunft auf mehrdimensionale Testverfahren zu setzen wie beispielsweise den „Reynolds Intellectual Assessment Scales“ (RIAS). Dieser Test untersucht die verbale und nonverbale Intelligenz. Er ist für alle Altersklassen zwischen 3 und 99 Jahren geeignet. [158]

Der CBCL-Elternfragebogen wurde zu beiden Testzeitpunkten erhoben, um psychische Störungen zu erfassen. Es wurden je nach Alter 2 verschiedene Formen angewendet: der CBCL/6-18R und der CBCL/1 1/2-5.

Im Laufe der 4 Monate kommt es in beiden Gruppen zu einer Abnahme der Gesamtauffälligkeiten und der internalen Probleme. Bei den Kindern mit Ausscheidungsstörungen könnte diese Abnahme der psychischen Auffälligkeiten mit der Therapie ihrer Ausscheidungsstörung zusammenhängen.

Moffatt et al. (1987) untersuchten in einer Studie bei Kindern mit Enuresis nocturna die Entwicklung des Selbstwertgefühls im Verlauf der Therapie. Sie konnten zeigen, dass sich das Selbstwertgefühl der Kinder mit Enuresis nocturna im Laufe einer erfolgreichen Therapie signifikant verbessert. Zudem kam in ihrer Studie auch der CBCL-Elternfragebogen in der zu dieser Zeit gültigen Form zur Anwendung. Genau wie in der vorliegenden Studie kam es sowohl in der Kontrollgruppe als auch in der Experimentalgruppe zu einer signifikanten Reduktion der Auffälligkeiten. Allerdings gab es keinen Unterschied zwischen Experimental- und Kontrollgruppe. [136]

Longstaffe et al. (2000) untersuchten ebenfalls in einer randomisierten kontrollierten Studie an 182 Kindern mit primärer Enuresis nocturna inwiefern sich Verhalten und Selbstbild im Laufe der Therapie verbessern. Sie beobachteten, dass sowohl die Kinder aus der Interventionsgruppe als auch die Kinder aus der Placebogruppe im Studienverlauf weniger Verhaltensauffälligkeiten zeigen. [164]

Die Abnahme der psychischen Auffälligkeiten im Verlauf der Therapie könnte auch darin mitbegründet sein, dass die Therapie begleitender psychischer Komorbiditäten Bestandteil der Therapie der Ausscheidungsstörung ist. Für subklinische psychische Symptome ist bekannt, dass sie sich im Therapieverlauf häufig zurückbilden. [44] Die Abnahme der psychischen Auffälligkeiten könnte somit auf einer Therapie der Komorbidität im Rahmen der Therapie der Ausscheidungsstörung beruhen. Ob Kinder aus der Experimental- bzw. der Kontrollgruppe während der Studienteilnahme zusätzlich in psychotherapeutischer oder psychiatrischer Behandlung waren, wurde in der vorliegenden Studie nicht gesondert erfasst.

Ein Nachteil des CBCL-Elternfragebogens besteht darin, dass er auf der subjektiven Beurteilung durch die Eltern beruht. Für die Version für Klein- und Vorschulkinder liegen zudem keine deutschen Normen vor. [43]

Um begleitende psychische Störungen sicher zu erfassen, wurde in der vorliegenden Studie zusätzlich zum CBCL-Elternfragebogen das Kinder-DIPS verwendet.

Dieses diagnostische Interview bei psychischen Störungen im Kindes- und Jugendalter wurde zu Testzeitpunkt 1 mit einem oder beiden Elternteilen durchgeführt, um begleitende psychische Komorbiditäten zu erfassen.

Ein Vorteil des Interviews liegt in der hohen Standardisierung mit genauen Vorgaben zur Formulierung der Fragen. Dadurch ist die Objektivität hoch.

Ein Nachteil besteht darin, dass ausschließlich die Eltern befragt werden. Zwar liegt die Interrater-Reliabilität für die Eltern- bzw. Kinder-Version des DIPS allgemein im guten bis sehr guten Bereich, dennoch ist sie nicht für alle psychischen Störungen gleich hoch. [138]

Für Studien, bei denen die psychischen Komorbiditäten im Mittelpunkt stehen, sollte zusätzlich die Kinder-Version des Interviews zum Einsatz kommen.

5.5 Ausblick

Die vorliegende Studie zeigt, dass Kinder mit Enuresis nocturna bzw. funktioneller Harninkontinenz im Vergleich zu kontinenten Kontrollkindern schlechtere neuromotorische Leistungen erbringen. Sie verbessern sich im Laufe der Therapie in Teilen der Neuromotorik stärker als kontinente Kontrollkinder. Der Therapieerfolg hat dabei keinen Einfluss auf die Zunahme der neuromotorischen Leistung.

Die Verbesserung der neuromotorischen Leistung im Laufe der Therapie und abhängig vom Therapieerfolg wurde in der vorliegenden Studie erstmals untersucht.

Aus den Ergebnissen lässt sich schlussfolgern, dass eine Reifungsverzögerung des ZNS nicht nur für die Enuresis nocturna, sondern auch für die funktionelle Harninkontinenz – oder zumindest für einige Unterformen – eine Rolle spielt. Die Studie erbringt außerdem Hinweise auf einen engen Zusammenhang zwischen Balance und Ausscheidungsstörungen. In zukünftigen Studien zur Neuromotorik bei Kindern mit Ausscheidungsstörungen sollte daher der Fokus auf die Balance gelegt werden. Diese scheint bei Kindern mit Ausscheidungsstörungen besonders betroffen, gleichzeitig aber in hohem Maße durch eine Therapie der Ausscheidungsstörung beeinflussbar.

Die Studie macht außerdem deutlich, dass Kinder mit Enuresis nocturna bzw. funktioneller Harninkontinenz psychisch stärker belastet sind als kontinente Kontrollkinder. Der Zusammenhang zwischen den psychischen Komorbiditäten und der Neuromotorik ist Thema einer weiteren Arbeit an der Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie am Universitätsklinikum Homburg, die derzeit in Bearbeitung ist.

Es sind weitere Studien erforderlich, die gezielt auch die Rolle des ZNS bei funktioneller Harninkontinenz untersuchen.

Von Interesse für zukünftige Studien wäre es auch, zu untersuchen, ob sich die Frequenz des Einnässens auf die neuromotorische Leistung auswirkt und, ob Kinder mit häufigem Einnässen entsprechend der ICCS-Definition schlechtere neuromotorische Leistungen erbringen als Kinder mit seltenem Einnässen.

Die Diagnose einer entwicklungsbezogenen Koordinationsstörung stützt sich nicht nur auf ein auffälliges Ergebnis im Motoriktest. Daher kann in der vorliegenden Studie keine Aussage über die Prävalenz der entwicklungsbezogenen Koordinationsstörung getroffen werden. Zu den Diagnosekriterien nach DSM zählen auch Beeinträchtigungen im Alltag oder in der Schule. [53] Auf diese Faktoren wurde in der vorliegenden Studie nur begrenzt im CBCL-Elternfragebogen bzw. im Kinder-DIPS eingegangen. Es wäre interessant, in einem Forschungsvorhaben die Prävalenz der entwicklungsbezogenen Koordinationsstörung unter Kindern mit Ausscheidungsstörungen zu untersuchen.

6. Literatur

1. Alloussi S, Mürtz G, Braun R, Gerhardt U, Heinrich M, Hellmis E, Horn W, Marschall-Kehrel D, Niklas K, Raabe M, Rößler T, Seibt B, Siemer S, Schultz-Lampel D, Walter H, Wiedeking B, Alloussi S, Bock P, Strugala G, Madersbacher H (2010) Efficacy, tolerability and safety of propiverine hydrochloride in comparison to oxybutynin in children with urge incontinence due to overactive bladder: Results of a multicentre observational cohort study. *BJU Int* 106(4):550–556. doi:10.1111/j.1464-410X.2009.09129.x
2. Alloway TP (2007) Working memory, reading, and mathematical skills in children with developmental coordination disorder. *J Exp Child Psychol* 96(1):20–36. doi:10.1016/j.jecp.2006.07.002
3. Alloway TP, Temple KJ (2007) A comparison of working memory skills and learning in children with developmental coordination disorder and moderate learning difficulties. *Applied Cognitive Psychology* 21(4):473–487. doi:10.1002/acp.1284
4. Alqannad EM, Alharbi AS, Almansour RA, Alghamdi MS (2021) Alarm Therapy in the Treatment of Enuresis in Children: Types and Efficacy Review. *Cureus* 13(8):e17358. doi:10.7759/cureus.17358
5. Andreas Bund (2007) Einführung in die Bewegungswissenschaft, Oldenburg
6. Apos E, Schuster S, Reece J, Whitaker S, Murphy K, Golder J, Leiper B, Sullivan L, Gibb S (2018) Enuresis Management in Children: Retrospective Clinical Audit of 2861 Cases Treated with Practitioner-Assisted Bell-and-Pad Alarm. *The Journal of Pediatrics* 193:211–216. doi:10.1016/j.jpeds.2017.09.086
7. Austin PF, Bauer SB, Bower W, Chase J, Franco I, Hoebeke P, Rittig S, Walle JV, Gontard A von, Wright A, Yang SS, Nevéus T (2016) The standardization of terminology of lower urinary tract function in children and adolescents: Update report from the standardization committee of the International Children's Continence Society. *Neurourol Urodyn* 35(4):471–481. doi:10.1002/nau.22751
8. Bachmann H (2003) Stellenwert der medikamentösen Therapie bei Kindern und Jugendlichen mit nächtlichem Einnässen. *Monatsschrift Kinderheilkunde* 151(9):932–937. doi:10.1007/s00112-003-0782-2
9. Baldi S, Caravale B, Presaghi F (2018) Daily motor characteristics in children with developmental coordination disorder and in children with specific learning disorder. *Dyslexia* 24(4):380–390. doi:10.1002/dys.1595
10. Bardisa-Ezcurra L, Ullman R, Gordon J (2010) Diagnosis and management of idiopathic childhood constipation: summary of NICE guidance. *BMJ* 340:c2585. doi:10.1136/bmj.c2585

11. Barkmann C, Schulte-Markwort M (2004) Prävalenz psychischer Auffälligkeit bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland -- ein systematischer Literaturüberblick. *Psychiatr Prax* 31(6):278–287. doi:10.1055/s-2003-814855
12. Barroso U, Tourinho R, Lordêlo P, Hoebeke P, Chase J (2011) Electrical stimulation for lower urinary tract dysfunction in children: A systematic review of the literature. *Neurourol Urodyn* 30(8):1429–1436. doi:10.1002/nau.21140
13. Bauer SB (2002) Special considerations of the overactive bladder in children. *Urology* 60(5 Suppl 1):43-8; discussion 49. doi:10.1016/s0090-4295(02)01793-4
14. Bingham WC, Burke HR, Murray S (1966) Raven's progressive matrices: construct validity. *J Psychol* 62(2):205–209. doi:10.1080/00223980.1966.10543785
15. Bischoff C, Christian Hopf H, Dengler R (2008) EMG NLG Elektromyographie und Nervenleitungsuntersuchungen, 2. Aufl. Thieme, s.l.
16. Blank R, Smits-Engelsman B, Polatajko H, Wilson P (2012) European Academy for Childhood Disability (EACD): Recommendations on the definition, diagnosis and intervention of developmental coordination disorder (long version)*. *Developmental Medicine & Child Neurology* 54(1):54–93. doi:10.1111/j.1469-8749.2011.04171.x
17. Blank R, Jenetzky E, Vinçon S, Bruininks RH (Hrsg) (2014) Bruininks-Oseretzky Test der motorischen Fähigkeiten. Deutschsprachige Version; Handbuch: Grundlagen Testauswertung und Interpretation = Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency <dt.>, 2. Aufl. Pearson, Frankfurt
18. Blank R, Barnett AL, Cairney J, Green D, Kirby A, Polatajko H, Rosenblum S, Smits-Engelsman B, Sugden D, Wilson P, Vinçon S (2019) International clinical practice recommendations on the definition, diagnosis, assessment, intervention, and psychosocial aspects of developmental coordination disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology* 61(3):242–285. doi:10.1111/dmcn.14132
19. Borch L, Hagstroem S, Bower WF, Siggaard Rittig C, Rittig S (2013) Bladder and bowel dysfunction and the resolution of urinary incontinence with successful management of bowel symptoms in children. *Acta Paediatr* 102(5):e215-20. doi:10.1111/apa.12158
20. Brandes R, Lang F, Schmidt RF (2019) Physiologie des Menschen. Mit Pathophysiologie, 32. Aufl. Springer-Lehrbuch
21. Bulheller S, Häcker H (2002) Coloured Progressive Matrices mit der Parallelform des Tests und der Puzzle-Form. Manual zu Ravens's Progressive Matrices und Vocabulary Scores von J.C. Raven, J. Raven und J.H. Court
22. Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (2009) Forschungsreihe Band 5 - Motorik-Modul

23. Burgers R, Liem O, Canon S, Mousa H, Benninga MA, Di Lorenzo C, Koff SA (2010) Effect of rectal distention on lower urinary tract function in children. *J Urol* 184(4 Suppl):1680–1685. doi:10.1016/j.juro.2010.03.120
24. Burgers R, Jong TPVM de, Visser M, Di Lorenzo C, Dijkgraaf MGW, Benninga MA (2013) Functional defecation disorders in children with lower urinary tract symptoms. *J Urol* 189(5):1886–1891. doi:10.1016/j.juro.2012.10.064
25. Burgers RE, Mugie SM, Chase J, Cooper CS, Gontard A von, Rittig CS, Homsy Y, Bauer SB, Benninga MA (2013) Management of functional constipation in children with lower urinary tract symptoms: report from the Standardization Committee of the International Children's Continence Society. *J Urol* 190(1):29–36. doi:10.1016/j.juro.2013.01.001
26. Butler R, Heron J (2006) Exploring the differences between mono- and polysymptomatic nocturnal enuresis. *Scand J Urol Nephrol* 40(4):313–319. doi:10.1080/00365590600750144
27. Butler R, Heron J (2008) An exploration of children's views of bed-wetting at 9 years. *Child Care Health Dev* 34(1):65–70. doi:10.1111/j.1365-2214.2007.00781.x
28. Butler RJ, Golding J, Northstone K (2005) Nocturnal enuresis at 7.5 years old: prevalence and analysis of clinical signs. *BJU Int* 96(3):404–410. doi:10.1111/j.1464-410X.2005.05640.x
29. Butler RJ, Golding J, Northstone K (2005) Nocturnal enuresis at 7.5 years old: prevalence and analysis of clinical signs. *BJU Int* 96(3):404–410. doi:10.1111/j.1464-410X.2005.05640.x
30. Cairney J, Hay JA, Wade TJ, Faight BE, Flouris A (2006) Developmental coordination disorder and aerobic fitness: is it all in their heads or is measurement still the problem? *American Journal of Human Biology* 18(1):66–70. doi:10.1002/ajhb.20470
31. Caldwell PHY, Sureshkumar P, Wong WCF (2016 Jan 20) Tricyclic and related drugs for nocturnal enuresis in children, Bd 1, England
32. Cameron CE, Cottone EA, Murrah WM, Grissmer DW (2016) How Are Motor Skills Linked to Children's School Performance and Academic Achievement? *Child Development Perspectives* 10(2):93–98. doi:10.1111/cdep.12168
33. Cantell MH, Smyth MM, Ahonen TP (2003) Two distinct pathways for developmental coordination disorder: Persistence and resolution. *Human Movement Science* 22(4):413–431. doi:10.1016/j.humov.2003.09.002
34. Carlson JS, Jensen CM (1981) Reliability of the Raven Colored Progressive Matrices Test: Age and ethnic group comparisons. *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 49(3):320–322. doi:10.1037/0022-006X.49.3.320
35. Chang S-J, van Laecke E, Bauer SB, Gontard A von, Bagli D, Bower WF, Renson C, Kawauchi A, Yang SS-D (2017) Treatment of daytime urinary incontinence: A

- standardization document from the International Children's Continence Society. *Neurourol Urodyn* 36(1):43–50. doi:10.1002/nau.22911
36. Chase J, Austin P, Hoebeke P, McKenna P (2010) The management of dysfunctional voiding in children: a report from the Standardisation Committee of the International Children's Continence Society. *J Urol* 183(4):1296–1302. doi:10.1016/j.juro.2009.12.059
 37. Claßen J, Schnitzler A (Hrsg) (2013) *Interventionelle Neurophysiologie. Grundlagen und therapeutische Anwendungen*, 1. Aufl. Georg Thieme Verlag KG, s.l.
 38. Combs AJ, van Batavia JP, Chan J, Glassberg KI (2013) Dysfunctional elimination syndromes--how closely linked are constipation and encopresis with specific lower urinary tract conditions? *J Urol* 190(3):1015–1020. doi:10.1016/j.juro.2013.03.111
 39. Crawford SG, Wilson BN, Dewey D (2001) Identifying Developmental Coordination Disorder. *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics* 20(2-3):29–50. doi:10.1080/J006v20n02_03
 40. Davis NM, Ford GW, Anderson PJ, Doyle LW (2007) Developmental coordination disorder at 8 years of age in a regional cohort of extremely-low-birthweight or very preterm infants. *Dev Med Child Neurol* 49(5):325–330. doi:10.1111/j.1469-8749.2007.00325.x
 41. Deng S, Li W-G, Ding J, Wu J, Zhang Y, Li F, Shen X (2014) Understanding the mechanisms of cognitive impairments in developmental coordination disorder. *pr* 75(1-2):210–216. doi:10.1038/pr.2013.192
 42. Devlin JB, O'Cathain C (1990) Predicting treatment outcome in nocturnal enuresis. *Arch Dis Child* 65(10):1158–1161. doi:10.1136/adc.65.10.1158
 43. Döpfner M, Plück J, Kinnen C, Achenbach TM (2014) *Deutsche Schulalter-Formen der Child behavior checklist von Thomas M. Achenbach. CBCL/6-18R, TRF/6-18R, YSR/11-18R ; Elternfragebogen über das Verhalten von Kindern und Jugendlichen (CBCL/6-18R), Lehrerfragebogen über das Verhalten von Kindern und Jugendlichen (TRF/6-18R), Fragebogen für Jugendliche (YSR/11-18R) ; Manual. Hogrefe, Göttingen*
 44. Dr. Eberhard Kuwertz-Bröking, Prof. Dr. Alexander von Gontard S2k-Leitlinie 028/026: *Enuresis und nicht-organische (funktionelle) Harninkontinenz bei Kindern und Jugendlichen*
 45. Drake MJ, Fowler CJ, Griffiths D, Mayer E, Paton JFR, Birder L (2010) Neural control of the lower urinary and gastrointestinal tracts: supraspinal CNS mechanisms. *Neurourol Urodyn* 29(1):119–127. doi:10.1002/nau.20841
 46. Eiberg H, SHAUMBURG HL, Gontard A von, Rittig S (2001) LINKAGE STUDY OF A LARGE DANISH 4-GENERATION FAMILY WITH URGE INCONTINENCE AND NOCTURNAL ENURESIS. *Journal of Urology* 166(6):2401–2403. doi:10.1016/S0022-5347(05)65601-7

47. Equit M, Sambach H, Niemczyk J, Gontard A von (2013) Children's concepts of the urinary tract. *J Pediatr Urol* 9(5):648–652. doi:10.1016/j.jpuro.2012.07.016
48. Equit M, Hill J, Hübner A, Gontard A von (2014) Health-related quality of life and treatment effects on children with functional incontinence, and their parents. *J Pediatr Urol* 10(5):922–928. doi:10.1016/j.jpuro.2014.03.002
49. Esch T (Hrsg) (2017) *Die Neurobiologie des Glücks. Wie die Positive Psychologie die Medizin verändert*, 3. Aufl. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York
50. Esposito M, Gallai B, Parisi L, Roccella M, Marotta R, Lavano SM, Mazzotta G, Patriciello G, Precenzano F, Carotenuto M (2013) Visuomotor competencies and primary monosymptomatic nocturnal enuresis in prepubertal aged children. *Neuropsychiatr Dis Treat* 9:921–926. doi:10.2147/NDT.S46772
51. Essen J, Peckham C (1976) Nocturnal enuresis in childhood. *Dev Med Child Neurol* 18(5):577–589
52. Esser G, Hasselhorn M, Schneider W (Hrsg) (2015) *Diagnostik im Vorschulalter. Tests und Trends*, N.F., Bd. 13. Hogrefe, Göttingen, Bern, Wien, Paris, Oxford, Prag, Toronto, Boston, Mass., Amsterdam, Kopenhagen, Stockholm, Florenz, Helsinki
53. Falkai P, Wittchen H-U, Döpfner M, Gaebel W, Maier W, Rief W, Saß H, Zaudig M (Hrsg) (2018) *Diagnostisches und statistisches Manual psychischer Störungen DSM-5®*, 2. Aufl. Hogrefe, Göttingen
54. FEEHAN M, McGEE R, STANTON W, SILVA PA (1990) A 6 year follow-up of childhood enuresis: Prevalence in adolescence and consequences for mental health. *J Paediatr Child Health* 26(2):75–79. doi:10.1111/j.1440-1754.1990.tb02390.x
55. Felt B, Wise CG, Olson A, Kochhar P, Marcus S, Coran A (1999) Guideline for the Management of Pediatric Idiopathic Constipation and Soiling. *Arch Pediatr Adolesc Med* 153(4). doi:10.1001/archpedi.153.4.380
56. Fergusson DM, Horwood LJ, Shannon FT (1986) Factors related to the age of attainment of nocturnal bladder control: an 8-year longitudinal study. *Pediatrics* 78(5):884–890
57. Fergusson DM, Horwood LJ, Shannon FT (1990) Secondary enuresis in a birth cohort of New Zealand children. *Paediatr Perinat Epidemiol* 4(1):53–63. doi:10.1111/j.1365-3016.1990.tb00618.x
58. Fonseca EG, Bordallo APN, Garcia PK, Munhoz C, Silva CP (2009) Lower urinary tract symptoms in enuretic and nonenuretic children. *J Urol* 182(4 Suppl):1978–1983. doi:10.1016/j.juro.2009.04.083
59. Foreman DM, Thambirajah MS (1996) Conduct disorder, enuresis and specific developmental delays in two types of encopresis: a case-note study of 63 boys. *Eur Child Adolesc Psychiatry* 5(1):33–37

60. Forsythe WI & Redmond A. (1974;) Enuresis and spontaneous cure rate. Study of 1129 enuretics. *Arch Dis Child* (49 (4)):259–263
61. Foulder-Hughes LA, Cooke RWI (2003) Motor, cognitive, and behavioural disorders in children born very preterm. *Dev Med Child Neurol* 45(2):97–103
62. Franco I (2007) Overactive bladder in children. Part 1: Pathophysiology. *Journal of Urology* 178(3 Pt 1):761-8; discussion 768. doi:10.1016/j.juro.2007.05.014
63. Franco I (2011) The central nervous system and its role in bowel and bladder control. *Curr Urol Rep* 12(2):153–157. doi:10.1007/s11934-010-0167-8
64. Franco I, Gontard A von, Gennaro M de (2013) Evaluation and treatment of nonmonosymptomatic nocturnal enuresis: a standardization document from the International Children's Continence Society. *J Pediatr Urol* 9(2):234–243. doi:10.1016/j.jpuro.2012.10.026
65. Franco I, Austin P, Bauer S, Gontard A von, Homsy Y (Hrsg) (2015) *Pediatric Incontinence. Evaluation and Clinical Management*, 1. Aufl. John Wiley & Sons, New York, NY
66. Freitag CM, Röhling D, Seifen S, Pukrop R, Gontard A von (2006) Neurophysiology of nocturnal enuresis: evoked potentials and prepulse inhibition of the startle reflex. *Dev Med Child Neurol* 48(4):278–284. doi:10.1017/S0012162206000600
67. Gasser T, Rousson V, CAFLISCH JO, Jenni OG (2010) Development of motor speed and associated movements from 5 to 18 years. *Developmental Medicine & Child Neurology* 52(3):256–263. doi:10.1111/j.1469-8749.2009.03391.x
68. Gennaro M de, Niero M, Capitanucci ML, Gontard A von, Woodward M, Tubaro A, Abrams P (2010) Validity of the international consultation on incontinence questionnaire-pediatric lower urinary tract symptoms: a screening questionnaire for children. *J Urol* 184(4 Suppl):1662–1667. doi:10.1016/j.juro.2010.03.075
69. Gillberg C (1998) Hyperactivity, inattention and motor control problems: prevalence, comorbidity and background factors. *Folia Phoniatr Logop* 50(3):107–117. doi:10.1159/000021456
70. Glazener CMA, Evans JHC, Peto RE (2004) Complex behavioural and educational interventions for nocturnal enuresis in children. *Cochrane Database Syst Rev* (1):CD004668. doi:10.1002/14651858.CD004668
71. Glazener CMA, Evans JHC, Peto RE (2005) Alarm interventions for nocturnal enuresis in children. *Cochrane Database Syst Rev* (2):CD002911. doi:10.1002/14651858.CD002911.pub2
72. Gontard A von (2001) *Einnässen im Kindesalter*. Thieme Verlag

73. Gontard A von, Mauer-Mucke K, Plück J, Berner W, Lehmkuhl G (1999) Clinical behavioral problems in day- and night-wetting children. *Pediatr Nephrol* 13(8):662–667. doi:10.1007/s004670050677
74. Gontard A von, Benden B, Mauer-Mucke K, Lehmkuhl G (1999) Somatic correlates of functional enuresis. *Eur Child Adolesc Psychiatry* 8(2):117–125. doi:10.1007/s007870050092
75. Gontard A von, Schmelzer D, Seifen S, Pukrop R (2001) Central nervous system involvement in nocturnal enuresis: evidence of general neuromotor delay and specific brainstem dysfunction. *J Urol* 166(6):2448–2451
76. Gontard A von, Schaumburg H, Hollmann E, Eiberg H, Rittig S (2001) The genetics of enuresis: a review. *J Urol* 166(6):2438–2443. doi:10.1097/00005392-200112000-00117
77. Gontard A von (2010) *Enkopresis. Leitfaden Kinder- und Jugendpsychotherapie*. Hogrefe, Göttingen, Bern, Wien
78. Gontard A von (2011) Elimination disorders: a critical comment on DSM-5 proposals. *Eur Child Adolesc Psychiatry* 20(2):83–88. doi:10.1007/s00787-010-0152-2
79. Gontard A von (2013) The impact of DSM-5 and guidelines for assessment and treatment of elimination disorders. *Eur Child Adolesc Psychiatry* 22 Suppl 1:S61-7. doi:10.1007/s00787-012-0363-9
80. Gontard A von (2013) Urinary incontinence in children with special needs. *Nat Rev Urol* 10(11):667–674. doi:10.1038/nrurol.2013.213
81. Gontard A von (2014) Klassifikation der Enuresis/ Enkopresis im DSM-5. *Z Kinder Jugendpsychiatr Psychother* 42(2):109–113. doi:10.1024/1422-4917/a000277
82. Gontard A von (2018) *Enuresis, 3. Aufl. Leitfaden Kinder- und Jugendpsychotherapie, Band 4*. Hogrefe, Göttingen
83. Gontard A von, Kuwertz-Bröking E (2019) The Diagnosis and Treatment of Enuresis and Functional Daytime Urinary Incontinence. *Dtsch Arztebl Int* 116(16):279–285. doi:10.3238/arztebl.2019.0279
84. Gontard A von, Lehmkuhl G (2009) *Enuresis, 2. Aufl. Leitfaden Kinder- und Jugendpsychotherapie, Bd. 4*. Hogrefe, Göttingen, Bern, Wien
85. Gontard A von, Freitag CM, Seifen S, Pukrop R, Röhling D (2006) Neuromotor development in nocturnal enuresis. *Dev Med Child Neurol* 48(9):744–750. doi:10.1017/S0012162206001599
86. Gontard A von, Heron J, Joinson C (2011) Family history of nocturnal enuresis and urinary incontinence: results from a large epidemiological study. *J Urol* 185(6):2303–2306. doi:10.1016/j.juro.2011.02.040

87. Gontard A von, Baeyens D, van Hoecke E, Warzak WJ, Bachmann C (2011) Psychological and psychiatric issues in urinary and fecal incontinence. *J Urol* 185(4):1432–1436. doi:10.1016/j.juro.2010.11.051
88. Gontard A von, Niemczyk J, Weber M, Equit M (2015) Specific behavioral comorbidity in a large sample of children with functional incontinence: Report of 1,001 cases. *Neurourol Urodyn* 34(8):763–768. doi:10.1002/nau.22651
89. Gontard A von, Niemczyk J, Wagner C, Equit M (2016) Voiding postponement in children- a systematic review. *Eur Child Adolesc Psychiatry* 25(8):809–820. doi:10.1007/s00787-015-0814-1
90. Gontard A von, Cardozo L, Rantell A, Djurhuus J-C (2017) Adolescents with nocturnal enuresis and daytime urinary incontinence-How can pediatric and adult care be improved- ICI-RS 2015? *Neurourol Urodyn* 36(4):843–849. doi:10.1002/nau.22997
91. Gontard A von, Jong TPVM de, Badawi JK, O’Connell KA, Hanna-Mitchell AT, Nieuwhof-Leppink A, Cardozo L (2017) Psychological and Physical Environmental Factors in the Development of Incontinence in Adults and Children: A Comprehensive Review. *J Wound Ostomy Continence Nurs* 44(2):181–187. doi:10.1097/WON.0000000000000308
92. Hadders-Algra M Minimale neurologische Dysfunktion in Zusammenhang mit Umschriebener Entwicklungsstörung der Motorik (DCD) und Verhaltensauffälligkeiten
93. Hägglöf B, Andrén O, Bergström E, Marklund L, Wendelius M (1997) Self-esteem before and after treatment in children with nocturnal enuresis and urinary incontinence. *Scand J Urol Nephrol Suppl* 183:79–82
94. Hägglöf B, Andrén O, Bergström E, Marklund L, Wendelius M (1998) Self-esteem in children with nocturnal enuresis and urinary incontinence: improvement of self-esteem after treatment. *Eur Urol* 33 Suppl 3:16–19
95. Hagstroem S, Kamperis K, Rittig S, Rijkhoff NJM, Djurhuus JC (2004) Monosymptomatic nocturnal enuresis is associated with abnormal nocturnal bladder emptying. *J Urol* 171(6 Pt 2):2562-6; discussion 2566. doi:10.1097/01.ju.0000110882.31824.89
96. Heller, Kurt A., Kratzmeier, Heinrich, Lengfelder, A. (1998) *Matrizen-Test-Manual, Band 1. Ein Handbuch mit deutschen Normen zu den Standard Progressive Matrices von J.C. Raven*
97. Hellström A-L, Hanson E, Hansson S, Hjälmsås K, Jodal U (1990) Micturition habits and incontinence in 7-year-old Swedish school entrants. *Eur J Pediatr* 149(6):434–437. doi:10.1007/BF02009667
98. Houts AC, Berman JS, Abramson H (1994) Effectiveness of psychological and pharmacological treatments for nocturnal enuresis. *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 62(4):737–745. doi:10.1037//0022-006X.62.4.737

99. Hyams JS, Di Lorenzo C, Saps M, Shulman RJ, Staiano A, van Tilburg M (2016) Childhood Functional Gastrointestinal Disorders: Child/Adolescent. *Gastroenterology* 150(6):1456-1468.e2. doi:10.1053/j.gastro.2016.02.015
100. Ihle W, Esser G (2002) Epidemiologie psychischer Störungen im Kindes- und Jugendalter. *Psychologische Rundschau* 53(4):159–169. doi:10.1026//0033-3042.53.4.159
101. Irblich D, Renner G (Hrsg) (2009) Diagnostik in der klinischen Kinderpsychologie. Die ersten sieben Lebensjahre. Hogrefe, Göttingen, Bern, Wien
102. Järvelin MR (1989) Developmental history and neurological findings in enuretic children. *Developmental Medicine & Child Neurology* 31(6):728–736
103. Järvelin MR, Moilanen I, Vikeväinen-Tervonen L, Huttunen N-P (1990) Life Changes and Protective Capacities in Enuretic and Non-Enuretic Children. *J Child Psychol & Psychiat* 31(5):763–774. doi:10.1111/j.1469-7610.1990.tb00816.x
104. Jiang K, Xue P, Xu Y, Yi Y, Zhu J, Ding L, Zheng A (2021) The brain mechanism of awakening dysfunction in children with primary nocturnal enuresis based on PVT-NAc neural pathway: a resting-state fMRI study. *Sci Rep* 11(1):17079. doi:10.1038/s41598-021-96519-w
105. Joinson C, Heron J, Butler U, Gontard A von (2006) Psychological differences between children with and without soiling problems. *Pediatrics* 117(5):1575–1584. doi:10.1542/peds.2005-1773
106. Joinson C, Heron J, Butler R, Gontard A von, Butler U, Emond A, Golding J (2007) A United Kingdom population-based study of intellectual capacities in children with and without soiling, daytime wetting, and bed-wetting. *Pediatrics* 120(2):e308-16. doi:10.1542/peds.2006-2891
107. Joinson C, Heron J, Gontard A von, Butler U, Golding J, Emond A (2008) Early childhood risk factors associated with daytime wetting and soiling in school-age children. *J Pediatr Psychol* 33(7):739–750. doi:10.1093/jpepsy/jsn008
108. Joinson C, Heron J, Gontard A von, Butler U, Emond A, Golding J (2009) A Prospective Study of Age at Initiation of Toilet Training and Subsequent Daytime Bladder Control in School-Age Children. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics* 30(5):385–393. doi:10.1097/DBP.0b013e3181ba0e77
109. Joinson C, Grzeda MT, Gontard A von, Heron J (2019) A prospective cohort study of biopsychosocial factors associated with childhood urinary incontinence. *Eur Child Adolesc Psychiatry* 28(1):123–130. doi:10.1007/s00787-018-1193-1
110. Julia Meir (2009) Über die Bedeutung der zentralen Reflexkontrolle bei Kindern mit einer Enuresis. Inauguraldissertation, Christian-Albrechts-Universität Kiel
111. Kajbafzadeh A-M, Sharifi-Rad L, Ladi-Seyedian S-S, Mozafarpour S (2016) Transcutaneous interferential electrical stimulation for the management of non-neuropathic

- underactive bladder in children: a randomised clinical trial. *BJU Int* 117(5):793–800.
doi:10.1111/bju.13207
112. Kakebeeke TH, Egloff K, Caflisch J, Chaouch A, Rousson V, Largo RH, Jenni OG (2014) Similarities and dissimilarities between the movement ABC-2 and the Zurich neuromotor assessment in children with suspected developmental coordination disorder. *Res Dev Disabil* 35(11):3148–3155. doi:10.1016/j.ridd.2014.07.062
113. Kaplan BJ, N. Wilson B, Dewey D, Crawford SG (1998) DCD may not be a discrete disorder. *Human Movement Science* 17(4):471–490. doi:10.1016/S0167-9457(98)00010-4
114. Kastner J, Petermann F (2010) Entwicklungsbedingte Koordinationsstörungen und Lernverhalten. *Monatsschrift Kinderheilkunde* 158(5):455–462. doi:10.1007/s00112-009-2124-5
115. Kawauchi A, Tanaka Y, Yamao Y, Inaba M, Kanazawa M, Ukimura O, Mizutani Y, Miki T (2001) Follow-up study of bedwetting from 3 to 5 years of age. *Urology* 58(5):772–776. doi:10.1016/s0090-4295(01)01391-7
116. Kirby A, Sugden D, Edwards L (2010) Developmental co-ordination disorder (DCD): more than just a movement difficulty. *Journal of Research in Special Educational Needs* 10(3):206–215. doi:10.1111/j.1471-3802.2010.01158.x
117. Knuckey NW, Gubbay SS (1983) Clumsy children: a prognostic study. *Aust Paediatr J* 19(1):9–13
118. Kohyama J, Kumada S, Shimohira M, Araki S, Itoh M, Iwakawa Y (2000) Nocturnal enuresis and the pontine reticular formation. *Eur Urol* 38(5):631–634. doi:10.1159/000020344
119. Koppen I, Gontard A von, Chase J, Cooper CS, Rittig CS, Bauer SB, Homsy Y, Yang SS, Benninga MA (2016) Management of functional nonretentive fecal incontinence in children: Recommendations from the International Children's Continence Society. *J Pediatr Urol* 12(1):56–64. doi:10.1016/j.jpuro.2015.09.008
120. Koppen IJN, Benninga MA (2017) Fecal Incontinence in Children. In: Faure C, Thapar N, Di Lorenzo C (Hrsg) *Pediatric Neurogastroenterology. Gastrointestinal Motility and Functional Disorders in Children*, 2. Aufl, Bd 130. Springer International Publishing, Cham, s.l., S 459–466
121. Kruse S, Hellström AL, Hanson E, Hjälmås K, Sillén U (2001) Treatment of primary monosymptomatic nocturnal enuresis with desmopressin: predictive factors. *BJU Int* 88(6):572–576. doi:10.1046/j.1464-410X.2001.02321.x
122. Ladi-Seyedian S, Kajbafzadeh A-M, Sharifi-Rad L, Shadgan B, Fan E (2015) Management of Non-neuropathic Underactive Bladder in Children With Voiding Dysfunction by Animated Biofeedback: A Randomized Clinical Trial. *Urology* 85(1):205–210. doi:10.1016/j.urology.2014.09.025

123. Largo RH, Stutzle W (1977) Longitudinal Study of Bowel and Bladder Control by Day and at Night in the First Six Years of Life. I: Epidemiology and Interrelations between Bowel and Bladder Control. *Developmental Medicine & Child Neurology* 19(5):598–606. doi:10.1111/j.1469-8749.1977.tb07993.x
124. Largo RH, Gianciaruso M, Prader A. (1978) Die Entwicklung der Darm- und Blasenkontrolle von der Geburt bis zum 18. Lebensjahr. Longitudinale Studie. *Schweizerische Medizinische Wochenschrift* (108):155–160
125. Largo RH, Molinari L, von Siebenthal, K. Wolfensberger, U. (1999) Development of bladder and bowel control: significance of prematurity, perinatal risk factors, psychomotor development and gender. *Eur J Pediatr* (158(2)):115–122
126. Largo RH, Caflisch JA, Hug F, Muggli K, Molnar AA, Molinari L, Sheehy A, Gasser ST (2001) Neuromotor development from 5 to 18 years. Part 1: timed performance. *Developmental Medicine & Child Neurology* 43(7):436–443
127. Largo RH, Fischer Joachim E., Caflisch JA (2002) *Züricher Neuromotorik. Auswertung, Manual, Formblätter, Publikationen, Normkurven, Normwerte.* AWE Verlag Zürich, Zürich
128. Lee SD, Sohn DW, Lee JZ, Park NC, Chung MK (2000) An epidemiological study of enuresis in Korean children. *BJU Int* 85(7):869–873. doi:10.1046/j.1464-410x.2000.00617.x
129. Lettgen B (1997) Differential diagnoses for nocturnal enuresis. *Scand J Urol Nephrol Suppl* 183:47-8; discussion 48-9
130. Loening-Baucke V (1997) Urinary Incontinence and Urinary Tract Infection and Their Resolution With Treatment of Chronic Constipation of Childhood. *Pediatrics* 100(2):228–232. doi:10.1542/peds.100.2.228
131. Lunsing RJ, Hadders-Algra M, Touwen BCL, Huisjes HJ (1991) Nocturnal Enuresis and Minor Neurological Dysfunction at 12 Years: A Follow-Up Study. *Developmental Medicine & Child Neurology* 33(5):439–445. doi:10.1111/j.1469-8749.1991.tb14904.x
132. Madersbacher H, Mürtz G, Alloussi S, Domurath B, Henne T, Körner I, Niedeggen A, Nounla J, Pannek J, Schulte-Baukloh H, Schultz-Lampel D, Bock P, Strugala G (2009) Propiverine vs oxybutynin for treating neurogenic detrusor overactivity in children and adolescents: results of a multicentre observational cohort study. *BJU Int* 103(6):776–781. doi:10.1111/j.1464-410X.2008.08093.x
133. Meyer M, specht (Hrsg) (2000) *Gesundheit von Kindern. Epidemiologische Grundlagen ; Expertentagung, 3. Aufl. Forschung und Praxis der Gesundheitsförderung, Bd 3.* Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA), Köln
134. Mimouni M, Shuper A, Mimouni F, Grünebaum M, Varsano I (1985) Retarded skeletal maturation in children with primary enuresis. *Eur J Pediatr* 144(3):234–235. doi:10.1007/bf00451948

135. Miyazato M, Yoshimura N, Chancellor MB (2013) The other bladder syndrome: underactive bladder. *Rev Urol* 15(1):11–22
136. Moffatt MEK, Kato C, Pless IB (1987) Improvements in self-concept after treatment of nocturnal enuresis: Randomized controlled trial. *The Journal of Pediatrics* 110(4):647–652. doi:10.1016/S0022-3476(87)80572-3
137. Natale N, Kuhn S, Siemer S, Stöckle M, Gontard A von (2009) Quality of life and self-esteem for children with urinary urge incontinence and voiding postponement. *J Urol* 182(2):692–698. doi:10.1016/j.juro.2009.04.033
138. Neuschwander M, In-Albon T, Adornetto C, Roth B, Schneider S (2013) Interrater-Reliabilität des Diagnostischen Interviews bei psychischen Störungen im Kindes- und Jugendalter (Kinder-DIPS). *Z Kinder Jugendpsychiatr Psychother* 41(5):319–334. doi:10.1024/1422-4917//a000247
139. Neveus T, Eggert P, Evans J, Macedo A, Rittig S, Tekgül S, Vande Walle J, Yeung CK, Robson L (2010) Evaluation of and treatment for monosymptomatic enuresis: a standardization document from the International Children's Continence Society. *J Urol* 183(2):441–447. doi:10.1016/j.juro.2009.10.043
140. Nevéus T (2008) The new International Children's Continence Society's terminology for the paediatric lower urinary tract--why it has been set up and why we should use it. *Pediatr Nephrol* 23(11):1931–1932. doi:10.1007/s00467-008-0865-3
141. Nevéus T, Gontard A von, Hoebeke P, Hjälmås K, Bauer S, Bower W, Jørgensen TM, Rittig S, Walle JV, Yeung C-K, Djurhuus JC (2006) The Standardization of Terminology of Lower Urinary Tract Function in Children and Adolescents: Report from the Standardisation Committee of the International Children's Continence Society. *Journal of Urology* 176(1):314–324. doi:10.1016/S0022-5347(06)00305-3
142. Niemczyk J, Schäfer S, Becker N, Equit M, Gontard A von (2018) Psychometric properties of the "parental questionnaire: Enuresis/urinary incontinence" (PQ-EnU). *Neurourol Urodyn* 37(7):2209–2219. doi:10.1002/nau.23564
143. Nijman RJ (2000) Classification and treatment of functional incontinence in children. *BJU Int* 85 Suppl 3:37-42; discussion 45-6
144. Opper E Kurzfassung Ergebnisse Motorik-Modul, März 2009
145. Opper E, Worth A, Wagner M, Bös K (2007) Motorik-Modul (MoMo) im Rahmen des Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS). Motorische Leistungsfähigkeit und körperlich-sportliche Aktivität von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 50(5-6):879–888. doi:10.1007/s00103-007-0251-5

146. Ornitz EM, Russell AT, Hanna GL, Gabikian P, Gehricke J-G, Song D, Guthrie D (1999) Prepulse inhibition of startle and the neurobiology of primary nocturnal enuresis. *Biological Psychiatry* 45(11):1455–1466. doi:10.1016/S0006-3223(98)00205-4
147. Pavione Rodrigues Pereira R, Nascimento Fagundes S, Surry Lebl A, Azevedo Soster L, Machado MG, Koch VH, Tanaka C (2016) Children with nocturnal enuresis have posture and balance disorders. *J Pediatr Urol* 12(4):216.e1-6. doi:10.1016/j.jpuro.2016.05.003
148. Peng CC-H, Yang SS-D, Austin PF, Chang S-J Systematic Review and Meta-analysis of Alarm versus Desmopressin Therapy for Pediatric Monosymptomatic Enuresis. *Sci Rep* 8(1):1–10. doi:10.1038/s41598-018-34935-1
149. Petermann F (Hrsg) (2011) Movement assessment battery for children-2. (movement ABC-2) ; deutsch-sprachige Adaption nach S. E. Henderson, D. A. Sudgen und A. L. Barnett ; Manual, 3. Aufl. Pearson, Frankfurt, M.
150. Pieters S, Block KD, Scheiris J, Eyssen M, Desoete A, Deboutte D, van Waelvelde H, Roeyers H (2012) How common are motor problems in children with a developmental disorder: rule or exception? *Child Care Health Dev* 38(1):139–145. doi:10.1111/j.1365-2214.2011.01225.x
151. Pohl HG, Bauer SB, Borer JG, Diamond DA, Kelly MD, Grant R, Briscoe CJ, Doonan G, Retik AB (2002) The outcome of voiding dysfunction managed with clean intermittent catheterization in neurologically and anatomically normal children. *BJU Int* 89(9):923–927
152. Powls A, Botting N, Cooke RW, Marlow N (1995) Motor impairment in children 12 to 13 years old with a birthweight of less than 1250 g. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 73(2):F62-6
153. Purnomo AF, Daryanto B, Nurhadi P (2021) Monosymptomatic Nocturnal Enuresis Treatment Using Alarm-Therapy and Desmopressin: A Meta-analysis Approach. *Med Arch* 75(6):431–435. doi:10.5455/medarh.2021.75.431-435
154. Rajindrajith S., Devanarayana NM, Benninga MA. (2010) Constipation-associated and Nonretentive Fecal Incontinence in Children and Adolescents: An Epidemiological Survey in Sri Lanka. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 51(4). doi:10.1097/MPG.0b013e3181d33b7d
155. Rangel RA, Seabra CR, Ferrarez, Carlos Eduardo P. F., Soares JL, Choi M, Cotta RG, Figueiredo AA, Bessa J de, Murillo B J (2021) Quality of life in enuretic children. *Int Braz J Urol* 47(3):535–541. doi:10.1590/S1677-5538.IBJU.2020.0308
156. Rasmussen P, Gillberg C (2000) Natural outcome of ADHD with developmental coordination disorder at age 22 years: a controlled, longitudinal, community-based study. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 39(11):1424–1431. doi:10.1097/00004583-200011000-00017
157. Remschmidt H, Matzejat F, Warnke A (Hrsg) (2008) Therapie psychischer Störungen bei Kindern und Jugendlichen. Ein integratives Lehrbuch für die Praxis. Thieme

158. Renner G (2016) Testbesprechung. RIAS. Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie 48(1)
159. Rittig S, Knudsen UB, Nørgaard JP, Pedersen EB, Djurhuus JC (1989) Abnormal diurnal rhythm of plasma vasopressin and urinary output in patients with enuresis. *Am J Physiol* 256(4 Pt 2):F664-71. doi:10.1152/ajprenal.1989.256.4.F664
160. Rittig N, Hagstroem S, Mahler B, Kamperis K, Siggaard C, Mikkelsen MM, Bower WF, Djurhuus JC, Rittig S (2014) Outcome of a standardized approach to childhood urinary symptoms—long-term follow-up of 720 patients. *Neurol Urodyn* 33(5):475–481. doi:10.1002/nau.22447
161. Robson WL, Leung AK (2000) Secondary nocturnal enuresis. *Clin Pediatr (Phila)* 39(7):379–385. doi:10.1177/000992280003900701
162. Robson WLM, Leung AK, van Howe R (2005) Primary and Secondary Nocturnal Enuresis: Similarities in Presentation. *Pediatrics* 115(4):956–959. doi:10.1542/peds.2004-1402
163. Rousson V, Gasser T, Caflisch J, Jenni OG (2009) Neuromotor performance of normally developing left-handed children and adolescents. *Human Movement Science* 28(6):809–817. doi:10.1016/j.humov.2009.06.001
164. Sally Longstaffe, Michael E. K. Moffatt, Jeanne C. Whalen (2000) Behavioral and Self-Concept Changes After Six Months of Enuresis Treatment: A Randomized, Controlled Trial. *Pediatrics* 105(Supplement 3):935–940
165. Sambach H, Equit M, El Khatib D, Schreiner-Zink S, Gontard A von (2011) Therapieresistente Harninkontinenz und Enuresis. Gruppenblasenschulung. *Monatsschrift Kinderheilkunde* (159):565–571
166. Sarici SU, Kismet E, Turkbay T, Kocaoglu M, Aydin HI, Dundaroz MR, Balcioglu I (2003) Bone mineral density in children with nocturnal enuresis. *Int Urol Nephrol* 35(3):381–385. doi:10.1023/b:urol.0000022936.78678.26
167. Schäfer SK, Niemczyk J, Gontard A von, Pospeschill M, Becker N, Equit M (2018) Standard urotherapy as first-line intervention for daytime incontinence: a meta-analysis. *Eur Child Adolesc Psychiatry* 27(8):949–964. doi:10.1007/s00787-017-1051-6
168. Schmeck K, Poustka F, Döpfner M, Plück J, Berner W, Lehmkuhl G, Fegert JM, Lenz K, Huss M, Lehmkuhl U (2001) Discriminant validity of the Child Behaviour Checklist CBCL-4/18 in German samples. *Eur Child Adolesc Psychiatry* 10(4):240–247. doi:10.1007/s007870170013
169. Schneider S (2009) Kinder-DIPS. Diagnostisches Interview bei psychischen Störungen im Kindes- und Jugendalter ; Handbuch, 2 Interviewleitfaden, Diagnosekriterien, 2. Aufl
170. Schulz J, Henderson SE, Sugden DA, Barnett AL (2011) Structural validity of the Movement ABC-2 test: factor structure comparisons across three age groups. *Res Dev Disabil* 32(4):1361–1369. doi:10.1016/j.ridd.2011.01.032

171. Seitz J, Jenni OG, Molinari L, Caflisch J, Largo RH, Latal Hajnal B (2006) Correlations between motor performance and cognitive functions in children born < 1250 g at school age. *Neuropediatrics* 37(1):6–12. doi:10.1055/s-2006-923840
172. Serdarevic F, Ghassabian A, van Batenburg-Eddes T, Tahirovic E, White T, Jaddoe VW, Verhulst FC, Tiemeier H (2017) Infant Neuromotor Development and Childhood Problem Behavior. *Pediatrics* 140(6):e20170884. doi:10.1542/peds.2017-0884
173. Shaffer D, Gardner A, Hedge B (1984) Behavior and bladder disturbance of enuretic children: a rational classification of a common disorder. *Dev Med Child Neurol* 26(6):781–792. doi:10.1111/j.1469-8749.1984.tb08172.x
174. Smith MD, Coppieters MW, Hodges PW (2008) Is balance different in women with and without stress urinary incontinence? *Neurourol Urodyn* 27(1):71–78. doi:10.1002/nau.20476
175. Smits-Engelsman BCM, Niemeijer AS, van Waelvelde H (2011) Is the Movement Assessment Battery for Children-2nd edition a reliable instrument to measure motor performance in 3 year old children? *Res Dev Disabil* 32(4):1370–1377. doi:10.1016/j.ridd.2011.01.031
176. Smits-Engelsman BCM, Blank R, van der Kaay A-C, Mosterd-van der Meijs R, Vlucht-van den Brand E, Polatajko HJ, Wilson PH (2013) Efficacy of interventions to improve motor performance in children with developmental coordination disorder: a combined systematic review and meta-analysis. *Dev Med Child Neurol* 55(3):229–237. doi:10.1111/dmcn.12008
177. Smits-Engelsman BC, Jover M, Green D, Ferguson G, Wilson P (2017) DCD and comorbidity in neurodevelopmental disorder: How to deal with complexity? *Human Movement Science* 53:1–4. doi:10.1016/j.humov.2017.02.009
178. Starker A, Lampert T, Worth A, Oberger J, Kahl H, Bös K (2007) Motorische Leistungsfähigkeit. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz* 50(5):775–783. doi:10.1007/s00103-007-0240-8
179. Sureshkumar P, Jones M, Cumming R, Craig J (2009) A population based study of 2,856 school-age children with urinary incontinence. *J Urol* 181(2):808-15; discussion 815-6. doi:10.1016/j.juro.2008.10.044
180. Swithinbank LV, Heron J, Gontard A von, Abrams P (2010) The natural history of daytime urinary incontinence in children: a large British cohort. *Acta Pædiatrica* 99(7):1031–1036. doi:10.1111/j.1651-2227.2010.01739.x
181. Tai TT, Tai BT, Chang Y-J, Huang K-H (2021) The Importance of Understanding Parental Perception When Treating Primary Nocturnal Enuresis: A Topic Review and an Institutional Experience. *Res Rep Urol* 13:679–690. doi:10.2147/RRU.S323926

182. Touchette E, Petit D, Paquet J, Tremblay RE, Boivin M, Montplaisir JY (2005) Bed-wetting and its association with developmental milestones in early childhood. *Arch Pediatr Adolesc Med* 159(12):1129–1134. doi:10.1001/archpedi.159.12.1129
183. Unal M, Tataroglu C, Toros F, Kanik A, Pata YS (2004) Brainstem evaluation in children with primary nocturnal enuresis. *Acta Med Okayama* 58(1):1–6. doi:10.18926/AMO/32119
184. van den Berg MM, Benninga MA, Di Lorenzo C (2006) Epidemiology of childhood constipation: a systematic review. *Am J Gastroenterol* 101(10):2401–2409. doi:10.1111/j.1572-0241.2006.00771.x
185. van Gool JD, Jong TPVM de, Winkler-Seinstra P, Tamminen-Möbius T, Lax H, Hirche H, Nijman RJM, Hjälmsås K, Jodal U, Bachmann H, Hoebeke P, Walle JV, Misselwitz J, John U, an Bael (2014) Multi-center randomized controlled trial of cognitive treatment, placebo, oxybutynin, bladder training, and pelvic floor training in children with functional urinary incontinence. *Neurourol Urodyn* 33(5):482–487. doi:10.1002/nau.22446
186. van Londen A, van Londen-Barentsen MW, van Son MJ, Mulder GA (1993) Arousal training for children suffering from nocturnal enuresis: a 212-year follow-up. *Behaviour Research and Therapy* 31(6):613–615. doi:10.1016/0005-7967(93)90113-9
187. Vande Walle J, Rittig S, Bauer S, Eggert P, Marschall-Kehrel D, Tekgul S (2012) Practical consensus guidelines for the management of enuresis. *Eur J Pediatr* 171(6):971–983. doi:10.1007/s00431-012-1687-7
188. Venetsanou F, Kambas A, Ellinoudis T, Fatouros I, Giannakidou D, Kourtessis T (2011) Can the Movement Assessment Battery for Children-Test be the “gold standard” for the motor assessment of children with Developmental Coordination Disorder? *Res Dev Disabil* 32(1):1–10. doi:10.1016/j.ridd.2010.09.006
189. Vijverberg MA, Stortelder E, Kort LM de, Kok ET, Jong TP de (2011) Long-term Follow-up of Incontinence and Urge Complaints After Intensive Urotherapy in Childhood (75 Patients Followed Up for 16.2-21.8 Years). *Urology* 78(6):1391–1396. doi:10.1016/j.urology.2011.08.055
190. Visser J, Geuze RH, Kalverboer AF (1998) The relationship between physical growth, the level of activity and the development of motor skills in adolescence: Differences between children with DCD and controls. *Human Movement Science* 17(4):573–608. doi:10.1016/S0167-9457(98)00014-1
191. Visser J (2003) Developmental coordination disorder: a review of research on subtypes and comorbidities. *Human Movement Science* 22(4):479–493. doi:10.1016/j.humov.2003.09.005
192. von AG, Hollmann E, Eiberg H, Benden B, Rittig S, Lehmkuhl G (1997) Clinical enuresis phenotypes in familial nocturnal enuresis. *Scand J Urol Nephrol Suppl* 183:11–16

193. Wagner TH, Hu T-W (1998) Economic costs of urinary incontinence in 1995. *Urology* 51(3):355–361. doi:10.1016/S0090-4295(97)00623-7
194. Wilson PH (2005) Practitioner review: approaches to assessment and treatment of children with DCD: an evaluative review. *J Child Psychol & Psychiat* 46(8):806–823. doi:10.1111/j.1469-7610.2005.01409.x
195. Wilson PH, McKenzie BE (1998) Information Processing Deficits Associated with Developmental Coordination Disorder: A Meta-analysis of Research Findings. *J Child Psychol & Psychiat* 39(6):829–840. doi:10.1111/1469-7610.00384
196. Wilson BN, Crawford SG, Green D, Roberts G, Aylott A, Kaplan BJ (2009) Psychometric properties of the revised Developmental Coordination Disorder Questionnaire. *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics* 29(2):182–202. doi:10.1080/01942630902784761
197. Wober M (1969) The Meaning and Stability of Raven's Matrices Test Among Africans. *International Journal of Psychology* 4(3):229–235. doi:10.1080/00207596908247273
198. Wright AJ, Haddad M (2017) Electroneurostimulation for the management of bladder bowel dysfunction in childhood. *European Journal of Paediatric Neurology* 21(1):67–74. doi:10.1016/j.ejpn.2016.05.012
199. Yeung CK, Chiu HN, Sit FK (1999) Bladder dysfunction in children with refractory monosymptomatic primary nocturnal enuresis. *Journal of Urology* 162(3 Pt 2):1049-54; discussion 1054-5
200. Zhu Y-C, Wu SK, Cairney J (2011) Obesity and motor coordination ability in Taiwanese children with and without developmental coordination disorder. *Res Dev Disabil* 32(2):801–807. doi:10.1016/j.ridd.2010.10.020
201. Zhu B, Zou K, He J, Huang X, Zhu W, Ahmad Harb AK, Wang J, Luo A (2021) Sleep Monitoring of Children With Nocturnal Enuresis: A Narrative Review. *Front Pediatr* 9:701251. doi:10.3389/fped.2021.701251
202. Zwicker JG, Missiuna C, Boyd LA (2009) Neural correlates of developmental coordination disorder: a review of hypotheses. *J Child Neurol* 24(10):1273–1281. doi:10.1177/0883073809333537

7. Publikationen

7.1 Vorträge

Niemczyk, J., Bick, A., Collisi, J., Wagner, C., Equit, M. & von Gontard, A. *Neuromotor skills in children with nocturnal enuresis and incontinence before and after therapy*. ICCS Annual Meeting, 26. – 29. September 2018, Rom, Italien.

Equit, M., Wagner, C., Niemczyk, J., Collisi, J., Bick, A. & von Gontard, A. *Neuromotorische Fähigkeiten bei Kindern mit Ausscheidungsstörungen vor und nach Therapie*. XXXV. DGKJP Kongress, 22. – 25. März 2017, Ulm.

7.2 Poster

Niemczyk, J., Bick, A., Collisi, J., Wagner, C., Equit, M. & von Gontard, A. *Neuromotorische Fähigkeiten bei Kindern mit Ausscheidungsstörungen vor und nach Therapie*. Forschungstagung der DGKJP e.V., 1. – 2. März 2018, Tübingen.

Wagner, C., Niemczyk, J., Weyand, S., Collisi, J., Bick, A. & von Gontard, A. *Neuromotor Skills in Children with Nocturnal Enuresis and Incontinence before and after Therapy*. ICCS Annual Meeting, 28. Juni – 2. Juli 2016, Kyoto, Japan.

8. Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. med. Alexander von Gontard, der mir dieses Thema zur Verfügung gestellt und mir somit die Durchführung dieser Studie ermöglicht hat.

Außerdem bedanke ich mich herzlichst beim gesamten Team der Spezialambulanz für Ausscheidungsstörungen der Kinder- und Jugendpsychiatrie am Universitätsklinikum Homburg für die große Unterstützung. Besonders danke ich Frau Dr. Justine Hussong, die mich über all die Jahre begleitet hat, immer ein offenes Ohr für Fragen hatte und ohne die diese Studie nicht so erfolgreich gewesen wäre.

Mein Dank gilt selbstverständlich allen Kindern und Eltern, die bereit waren, an der Studie teilzunehmen und ohne die diese Arbeit gar nicht möglich gewesen wäre.

Des Weiteren danke ich meinen Eltern und allen Freunden für die Unterstützung in den Jahren meines Studiums und meiner Promotion.

9. Anhang

9.1 Abkürzungen

| | |
|--------------|---|
| ADH | Antidiuretisches Hormon |
| ADHS | Aufmerksamkeits-Defizit-Hyperaktivitäts-Störung |
| APA | American Psychiatric Association |
| ALSPAC Study | Avon Longitudinal Study of Parents and Children |
| BMI | Body-Mass-Index |
| BOT | Bruininks-Oseretsky-Test of Motor Proficiency |
| CBCL | Child Behavior Checklist |
| CMP | Coloured Progressive Matrices |
| DCDQ | Developmental Coordination Disorder Questionnaire |
| DSD | Detrusor-Sphinkter Dyskoordination |
| DSM | Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders |
| EMG | Elektromyographie |
| ICD | International Classification of Diseases |
| ICCS | International Children's Continence Society |
| ICS | International Continence Society |
| IQ | Intelligenzquotient |
| KiGGS | Kinder- und Jugendgesundheitsurvey |
| Kinder-DIPS | Diagnostisches Interview bei psychischen Störungen im Kinder-und Jugendalter |
| KTK | Körperkoordinationstest |
| M-ABC | Movement Assessment Battery for Children |
| MEN | Monosymptomatische Enuresis |
| NMEN | Nicht-monosymptomatische Enuresis |
| PEG | Polyethylenglycol |
| REM-Schlaf | Rapid-Eye-Movement-Schlaf |
| SPM | Standard Progressive Matrices |
| TENS | Transkutane elektrische Nervenstimulation |
| TOMI-H | Test of Motor Impairment |
| WHO | World Health Organisation |
| ZNS | Zentrales Nervensystem |

9.2 Anschreiben Eltern

UNIVERSITÄTSKLINIKUM DES SAARLANDES
Kliniken und Institute für Neurologie und Psychiatrie
Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie



Direktor: Univ.-Prof. Dr. Alexander von Gontard

Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie (Geb. 90.2) D-66421 Homburg/Saar

Informationsblatt zur Studie „Neuromotorische Leistungen und Therapieerfolg bei Enuresis nocturna und funktioneller Harninkontinenz“

Kinder mit Einnässen

Liebe Eltern,

an unserer Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie wird in einem Forschungsvorhaben untersucht, inwiefern die neuromotorische Entwicklung mit Enuresis nocturna bzw. funktioneller Harninkontinenz verbunden ist und inwiefern sich neuromotorische Leistungen durch Behandlung des Einnässens verbessern.

Dazu werden zu zwei Testzeitpunkten ein motorischer Test durchgeführt und Fragebögen beantwortet. Der erste Testzeitpunkt erfolgt vor Beginn der Therapie Ihres Kindes in der Ausscheidungsambulanz und der zweite Testzeitpunkt findet 4 Monate nach Therapiebeginn statt.

Beim neuromotorischen Test („Movement Assessment Battery for Children“) müssen die Kinder verschiedene „motorische“ Aufgaben, wie z.B. Stifte in ein Steckbrett stecken, auf einem Bein balancieren, einen Tennisball gegen eine Wand werfen und wieder auffangen etc. durchführen. Dieser Test dauert ca. 30 min.

Zusätzlich möchten wir Sie beim ersten Testzeitpunkt bitten, sich etwas Zeit für eine ausführliche Diagnostik zu nehmen. Hierzu bitten wir die Eltern, Fragebögen zum Einnässen/Einkoten und zum psychischen Befinden des Kindes (dieser Fragebogen wird zum zweiten Testzeitpunkt erneut ausgefüllt) auszufüllen sowie ein diesbezügliches Elternterview zu führen. Mit den Kindern erfolgt außerdem eine ca. fünfzehnminütige Intelligenztestung. Der Fragebogen zum psychischen Befinden des Kindes wird zum zweiten Testzeitpunkt erneut ausgefüllt.

Ihre Daten werden nur in verschlüsselter Form gespeichert, damit sich kein Hinweis auf Ihre Identität ergeben kann. Sollten Sie sich auch während der Testdurchführung gegen eine Teilnahme an der Studie entscheiden, ist ein Abbruch der Testung jederzeit möglich.

Als Dankeschön für Ihre Mithilfe erhalten Sie von uns eine Aufwandsentschädigung in Höhe von 30 Euro (pro Termin 15 Euro) und zusätzlich erhält Ihr Kind noch eine Kleinigkeit zum Spielen.

Bitte bestätigen Sie auf der folgenden Seite Ihre Teilnahme an unserem Forschungsprojekt. Damit geben Sie auch Ihr Einverständnis, dass Ihre verschlüsselten Daten für Forschungszwecke an unserer Universitätsklinik benutzt werden dürfen.

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an Angelika Bick (Tel. 0174-7451235)

Herzlichen Dank und mit freundlichen Grüßen

Cand. med. Jacqueline Collisi Cand. med. Angelika Bick

Justine Niemczyk, Diplom-Psychologin

Anlage zum Informationsblatt

9.3 Einverständniserklärung

Einverständniserklärung

zur Teilnahme an der Studie „Neuromotorische Leistungen und Therapieerfolg bei Enuresis nocturna und funktioneller Harninkontinenz“

Name der Mutter:

Name des Vaters:

Name des Kindes:

Adresse:

Telefonnummer:

Name des Untersuchers:

Ich bzw. wir haben die Aufklärung über die Untersuchungen der Neuromotorik-Studie gelesen. Es erfolgte eine persönliche Aufklärung über die beschriebene Untersuchung und deren Bedeutung.

Ich /wir willigen ein, dass die verschlüsselten personenbezogenen Daten für den beschriebenen wissenschaftlichen Zweck erhoben, verarbeitet und genutzt werden dürfen. Meine /unsere personenbezogenen Daten werden absolut vertraulich behandelt und gelangen nicht in die Öffentlichkeit.

Eine Kopie der Einverständniserklärung habe(n) ich / wir erhalten.

Mit einer Teilnahme an den Untersuchungen der Neuromotorik-Studie bin ich bzw. sind wir einverstanden.

Ort, Datum

Ort, Datum

Ort, Datum

.....
Unterschrift der Mutter

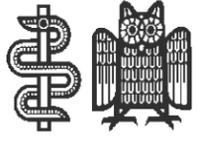
.....
Unterschrift des Vaters

.....
Unterschrift des Kindes

Ort, Datum

.....
Unterschrift des Versuchsleiters

9.4 Ergebnismitteilung Eltern

| | |
|--|---|
| <p>UNIVERSITÄTSKLINIKUM DES SAARLANDES Kliniken und Institute für Neurologie und Psychiatrie Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie</p> <p>Direktorin: Prof. Dr. Eva Möhler</p> <p><small>Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie (Geb. 90.2) D-66421 Homburg/Saar</small></p> |  |
|--|---|

Ergebnisse der Studie „Neuromotorische Leistungen und Therapieerfolg bei Enuresis nocturna und Funktioneller Harninkontinenz“

Liebe Eltern,

wir – das Forschungsteam der Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie am Universitätsklinikum Homburg – bedanken uns sehr herzlich, dass Sie und Ihr Kind an unserer Studie zur neuromotorischen Entwicklung bei Kindern mit Enuresis nocturna bzw. funktioneller Harninkontinenz teilgenommen haben!

Ohne Ihre Mithilfe wäre diese Untersuchung nicht möglich gewesen!

Ausscheidungsstörungen wie Enuresis nocturna und funktionelle Harninkontinenz sind ein häufiges Problem im Kindesalter. Umso wichtiger ist es, durch Studien mehr Erkenntnisse über die Ausscheidungsstörungen zu erlangen.

Ziel der vorliegenden Studie war es, die neuromotorischen Fähigkeiten bei Kindern mit Ausscheidungsstörungen vor und im Verlauf der Therapie zu untersuchen.

Untersucht haben wir hierzu 59 Kinder mit einer Ausscheidungsstörung sowie 58 kontinente Kontrollkinder.

Wir konnten in unserer Studie zeigen, dass Kinder mit Ausscheidungsstörungen schlechtere neuromotorische Leistungen erbringen als kontinente Kontrollkinder. Hierbei zeigen sich die Defizite bei Kindern mit Ausscheidungsstörungen besonders im Bereich Balance. Kinder mit Ausscheidungsstörungen verbessern sich im Laufe ihrer Therapie stärker im Bereich Balance als kontinente Kontrollkinder. Der Therapieerfolg hat dabei keinen Einfluss auf die Verbesserung der neuromotorischen Leistungen.

Die Studie erbringt Hinweise darauf, dass ein Reifungsdefizit des zentralen Nervensystems eine Rolle spielt im Zusammenhang zwischen Ausscheidungsstörungen und der Neuromotorik.

Diese Ergebnisse konnten nur mit Ihrer Unterstützung erzielt werden!

Herzlichen Dank und freundliche Grüße

Angelika Bick, Assistenzärztin

Dr. Justine Hussong, PhD

9.5 Fragebögen

9.5.1 Elternfragebogen zu Ausscheidungsproblemen

Elternfragebogen zu Ausscheidungsproblemen

Geburtsdatum des Kindes: _____ Geschlecht m w Körpergröße: _____ cm Körpergewicht: _____ kg

Erhebungsbogen ausgefüllt von: Mutter Vater Betreuer/Erzieher Sonstige: _____

Wo wohnt Ihr Kind? Bei Eltern In einer Einrichtung Sonstiges: _____

Welchen Kindergarten oder welche Schule besucht Ihr Kind? Regelschule/-kindergarten Förderschule/-kindergarten
 Berufsschule/Werkstatt für geistig Behinderte Sonstiges: _____

Hat Ihr Kind einen Förderschwerpunkt in der Schule oder im Kindergarten? Wenn ja, welchen? Nein Emotional-sozial (E) Lernen (L) Geistige Behinderung (G)
 Körperlich (K) Sprache/Sehen/Hören Nein

Nimmt Ihr Kind regelmäßig Medikamente ein? Ja, folgende Medikamente: _____ Nein

Hat Ihr Kind eine körperliche Behinderung oder chronische Krankheit? Ja Nein
 Falls ja, welche: _____

Berufsausbildung der Eltern (auch wenn nicht ausgeübt) Vater: ohne Abschluss Berufsausbildung Hochschulabschluss Sonstiges
Mutter: ohne Abschluss Berufsausbildung Hochschulabschluss Sonstiges

Ernässen tagsüber

1. Nässt Ihr Kind momentan am Tag ein (auch, wenn es eine Windel trägt)? Ja Nein → Weiter mit Frage 2

Falls ja:

Wie oft nässt Ihr Kind tagsüber ein? täglich 2x/Woche oder mehr 1x/Monat oder mehr seltener

Wie häufig nässt Ihr Kind pro Tag ein? 1-2x 3-4x 5-6x häufiger

Nimmt Ihr Kind das Einnässen wahr? Ja Nein

Einnässen in der Nacht

2. Nässt Ihr Kind momentan nachts ein (auch, wenn es eine Windel trägt)? Ja Nein → Weiter mit Frage 3

Falls ja:

Wie oft nässt Ihr Kind nachts ein? jede Nacht 2x/Woche oder mehr 1x/Monat oder mehr seltener

War Ihr Kind nachts schon mal länger als 6 Monate trocken? Nein Ja, im Alter von _____ Jahren

Wird es durch Harndrang wach? Ja Nein

Ist es auffällig schwer erweckbar? Ja Nein

Wird es nachts im nassen Bett wach? Ja Nein Nein, weil es eine Windel trägt

Nässt(e) jemand lange aus der Verwandtschaft ein? Elternteil Geschwisterkind Tante, Onkel Sonstige

Einkoten

3. Kotet Ihr Kind momentan tagsüber ein (auch, wenn es eine Windel trägt)? Ja Nein → Weiter mit Frage 4

Falls ja:

An wie vielen Tagen kotet es ein? jeden Tag 2x/Woche oder mehr 1x/Monat oder mehr seltener

Wie häufig kotet Ihr Kind am Tag ein? 1-2x 3-4x 5-6x häufiger

Wie groß sind die Stuhlmengen? Schmieren klein mittel groß

Wie ist die Beschaffenheit des Stuhls? fest weich wässrig wechselnd

Kotet Ihr Kind momentan nachts ein (auch, wenn es eine Windel trägt)? Ja Nein

Falls ja: In wie vielen Nächten kotet es ein? jeden Tag 2x/Woche oder mehr 1x/Monat oder mehr seltener

1

Toilettengang

4. Trägt Ihr Kind tagsüber eine Windel? Nein gelegentlich Immer → Weiter bei Frage 19
5. Wie oft lässt Ihr Kind tagsüber Wasser? 1-3x 4-7x 8-12x 13x oder mehr
6. Wenn Sie Ihr Kind längere Zeit bei sich haben (Reisen, Einkaufen usw.), nach wie vielen Stunden muss es Wasserlassen? 0-1 Std. 1-2 Std. 3-4 Std. 5 Std. oder mehr
7. Muss Ihr Kind zu Beginn des Wasserlassens drücken? Immer Meistens Manchmal Nein
8. Muss sich Ihr Kind beeilen um rechtzeitig zur Toilette zu kommen, wenn es Wasser lassen muss? Immer Meistens Manchmal Nein
9. Versucht Ihr Kind, das Wasserlassen hinauszuschieben, indem es die Beine verschränkt, in die Hocke geht, usw.? Immer Meistens Manchmal Nein
 Falls ja: In welchen Situationen? _____
10. Macht sich Ihr Kind nass, während es zur Toilette läuft um Wasser zu lassen? Immer Meistens Manchmal Nein
11. Muss Ihr Kind sofort zur Toilette laufen, um Wasser zu lassen, auch wenn es das erst vor kurzem gemacht hat? Immer Meistens Manchmal Nein
12. Müssen Sie Ihr Kind häufiger zum Wasserlassen auffordern? Immer Meistens Manchmal Nein
13. Erfolgt das Wasserlassen mit Unterbrechungen? Immer Meistens Manchmal Nein
14. Haben Sie den Eindruck, dass es sich genügend Zeit zum Wasserlassen nimmt? Immer Meistens Manchmal Nein
15. Hat Ihr Kind plötzlichen, überstarken Harndrang? Immer Meistens Manchmal Nein
16. Besteht ständiges Harnträufeln? Immer Meistens Manchmal Nein
17. Kommt es nach dem Gang auf die Toilette zum Harnverlust? Immer Meistens Manchmal Nein
18. Hatte Ihr Kind in den letzten 4 Wochen eine Harnwegsinfektion (Blasen-, Nierenbeckenentzündung)? Ja Nein Weiß ich nicht

Stuhlverhalten

19. Wie oft hat Ihr Kind Stuhlgang? täglich jeden 2. Tag 2x/Woche seltener
20. Wie ist die Beschaffenheit des Stuhls? hart weich wässrig wechselnd
21. Verspürt Ihr Kind Schmerzen beim Stuhlgang? Ja Nein weiß ich nicht
22. Hatte Ihr Kind in den letzten 2 Monaten einen so großen Stuhlgang, dass er die Toilette verstopft hat? Ja Nein
23. Wie oft hält ihr Kind Stuhl zurück? täglich 1x/Woche oder mehr 1x/Monat oder mehr Nie
24. Gibt es Hinweise auf Stuhlmassen im Enddarm (z. B. bei ärztlicher Untersuchung)? Ja Nein
25. Wie groß sind die Stuhlmengen? klein mittel groß
26. Leidet Ihr Kind an Bauchschmerzen? Ja Nein
27. Leidet Ihr Kind an Verstopfung? Ja Nein

Weitere Fragen

28. Hat Ihr Kind Probleme beim Essen? Ja Nein
 → Falls ja, bitte beschreiben Sie die Probleme: _____
29. Hat Ihr Kind Probleme beim Trinken? Ja Nein
 → Falls ja, bitte beschreiben Sie die Probleme: _____
30. Wie viel Flüssigkeit trinkt Ihr Kind am Tag? bis ½ l ½ - 1 l 1 - 1½ l mehr als 1½ l

31. Muss Ihr Kind zum Trinken aufgefordert werden? Ja Nein
32. Braucht Ihr Kind Hilfe beim Trinken? Ja Nein
33. Hat Ihr Kind Schluckschwierigkeiten? Ja Nein
34. Wann trinkt Ihr Kind? Überwiegend morgens Überwiegend abends Über den Tag verteilt
35. Haben Sie, Ihr Mann (Ihre Frau) oder Geschwister bzw. andere Verwandte des Kindes ab einem Alter von 5 Jahren eingenässt?
Falls ja: wer und wann
- | | | | |
|---|-------------------------------------|---------------------------------------|--|
| Mutter | <input type="checkbox"/> Nur nachts | <input type="checkbox"/> Nur tagsüber | <input type="checkbox"/> Tags und nachts |
| Vater | <input type="checkbox"/> Nur nachts | <input type="checkbox"/> Nur tagsüber | <input type="checkbox"/> Tags und nachts |
| Bruder/Schwester | <input type="checkbox"/> Nur nachts | <input type="checkbox"/> Nur tagsüber | <input type="checkbox"/> Tags und nachts |
| Bruder/Schwester | <input type="checkbox"/> Nur nachts | <input type="checkbox"/> Nur tagsüber | <input type="checkbox"/> Tags und nachts |
| Bruder/Schwester | <input type="checkbox"/> Nur nachts | <input type="checkbox"/> Nur tagsüber | <input type="checkbox"/> Tags und nachts |
| Sonstige _____ (Bitte nennen; z.B. Onkel, Großvater etc des Kindes) | <input type="checkbox"/> Nur nachts | <input type="checkbox"/> Nur tagsüber | <input type="checkbox"/> Tags und nachts |
| Sonstige _____ (Bitte nennen; z.B. Onkel, Großvater etc des Kindes) | <input type="checkbox"/> Nur nachts | <input type="checkbox"/> Nur tagsüber | <input type="checkbox"/> Tags und nachts |
- Ja Nein → Weiter mit Frage 41
- Haben Sie, Ihr Mann (Ihre Frau) oder Geschwister bzw. andere Verwandte des Kindes ab einem Alter von 4 Jahren eingekotet oder litten an Verstopfung?
Falls ja: wer und wann
- | | | |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Mutter | <input type="checkbox"/> Einkoten | <input type="checkbox"/> Verstopfung |
| Vater | <input type="checkbox"/> Einkoten | <input type="checkbox"/> Verstopfung |
| Bruder/Schwester | <input type="checkbox"/> Einkoten | <input type="checkbox"/> Verstopfung |
| Bruder/Schwester | <input type="checkbox"/> Einkoten | <input type="checkbox"/> Verstopfung |
| Bruder/Schwester | <input type="checkbox"/> Einkoten | <input type="checkbox"/> Verstopfung |
| Sonstige _____ (Bitte nennen; z.B. Onkel, Großvater etc des Kindes) | <input type="checkbox"/> Einkoten | <input type="checkbox"/> Verstopfung |
| Sonstige _____ (Bitte nennen; z.B. Onkel, Großvater etc des Kindes) | <input type="checkbox"/> Einkoten | <input type="checkbox"/> Verstopfung |

9.5.2 Elternfragebogen zu Ausscheidungsstörungen zu Testzeitpunkt 2

Elternfragebogen zu Ausscheidungsstörungen (2. Termin)

Name des Kindes:

Bitte beantworten Sie folgende Fragen:

- 29 Nässt Ihr Kind nachts ein?
 Nein Ja → Falls ja, in wie vielen Nächten nässt Ihr Kind nachts ein?
 jede Nacht 2x/Woche oder mehr 2x/Monat oder mehr seltener
- 30 Nässt Ihr Kind tagsüber ein?
 Nein Ja → Falls ja, an wie vielen Tagen nässt Ihr Kind tagsüber ein?
 jeden Tag 2x/Woche oder mehr 2x/Monat oder mehr seltener
- 31 Kotet Ihr Kind ein?
 Nein Ja → Falls ja, an wie vielen Tagen/Nächten kotet Ihr Kind ein?
 jeden Tag/ jede Nacht 2x/Woche oder mehr 1x/Monat oder mehr seltener

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

10. Lebenslauf

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

| | |
|--------------------|--|
| Tag der Promotion: | 02. Mai 2023 |
| Dekan: | Univ.-Prof. Dr. med. Michael D. Menger |
| Berichterstatter: | Prof. Dr. med. Alexander von Gontard |
| | Prof. Dr. med. Eva Möhler |