

Monatsschr Kinderheilkd  
<https://doi.org/10.1007/s00112-023-01766-y>  
Angenommen: 3. April 2023

© The Author(s), under exclusive licence to  
Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von  
Springer Nature 2023

**Redaktion**

Berthold Koletzko, München  
Thomas Lücke, Bochum  
Ertan Mayatepek, Düsseldorf  
Norbert Wagner, Aachen  
Stefan Wirth, Wuppertal



# Pädiatrische Neurorehabilitation von funktionellen Gangstörungen

Michael Lendt · Veronika Manns · Michelle Koch · Kristina Müller  
Neuropädiatrie, St. Mauritius Therapieklinik, Meerbusch, Deutschland

## Zusammenfassung

**Hintergrund:** Das Konzept zur Therapie funktioneller neurologischer Störungen (FNS) hat sich in den letzten Jahren gewandelt. Trotz vieler neuer Forschungsergebnisse sind die Behandlungsmöglichkeiten bei Kindern und Jugendlichen noch wenig untersucht. Ziel der Studie war, den Behandlungserfolg einer stationären neuropädiatrischen Rehabilitation von Kindern und Jugendlichen mit funktionellen Gangstörungen zu evaluieren.

**Methodik:** Retrospektive Untersuchung von 40 Kindern und Jugendlichen mit funktionellen Gangstörungen, die in den Jahren 2015–2021 nach FNS-Therapiekonzept behandelt wurden. Aufnahme- und Entlassungswerte in Gross Motor Function Measure (GMFM), Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI) und 6-min-Gehtest, Hilfsmittelbedarf, Reintegration in die Schule und ambulanter Weiterbehandlungsbedarf wurden ausgewertet. Komorbide Symptome und Diagnosen wurden hinsichtlich ihres Einflusses auf das Outcome untersucht.

**Ergebnisse:** Bei Entlassung zeigten sich hoch signifikante Steigerungen in allen Mobilitätsparametern. Die durchschnittlichen Werte im GMFM-Gehen stiegen von 28,2 auf 83,9 %, die skalierten Werte im PEDI-Mobilität von 60,1 auf 85,1 und die Gehstrecke im 6-min-Gehtest von 294 auf 423 m. Die Zahl der Patienten mit Hilfsmittelbedarf sank von 29 (72,5 %) auf 10 (25 %). Für alle Schüler konnte eine Reintegration in die Schule eingeleitet werden. Eine ambulante physio- und psychotherapeutische Weiterbehandlung war in den meisten Fällen erforderlich. Eine zusätzliche psychische Störung hatte einen negativen Einfluss auf das Outcome.

**Diskussion:** Die interdisziplinäre stationäre Behandlung in der pädiatrischen Neurorehabilitation bietet eine wirksame Behandlungsoption bei funktionellen Gangstörungen. Um die Stabilität des Behandlungserfolgs zu sichern, sind ein ambulantes Netzwerk und eine Weiterentwicklung der Therapieansätze erforderlich.

**Schlüsselwörter**

Funktionelle neurologische Störung · Kinder · Behandlung · Mobilität



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Die Neudefinition der funktionellen neurologischen Störung (FNS) nach DSM-5 hat zu einer entscheidenden Wende in der Diagnostik und Therapie dieser Störung geführt [18, 19]. Die wesentlichen Änderungen sind, dass die FNS-Diagnose nicht allein als Ausschlussdiagnose erfolgt, son-

dern klinische Zeichen einer FNS erfüllt sein müssen, wobei die Benennung eines psychosozialen Stressors nicht mehr notwendig ist. Die Behandlungsmöglichkeiten für Kinder und Jugendliche sind noch wenig untersucht. Ziel der Studie ist da-

her die Evaluation der FNS-Therapie in der neuropädiatrischen Rehabilitation.

FNS sind gekennzeichnet durch Symptome veränderter Willkürmotorik oder sensorischer Dysfunktion, Inkompatibilitäten zwischen den Symptomen und neurologischen oder medizinischen Krankheiten, die nicht besser durch eine andere medizinische oder psychische Störung erklärbar sind und zu klinisch signifikanten Leiden oder Beeinträchtigungen in sozialen, beruflichen oder anderen wichtigen Funktionsbereichen führen [5]. Der Terminus „funktionelle neurologische Störung“ ersetzt verschiedene, z. T. unscharfe bzw. nichtzutreffende Begriffe wie „psychogen“ oder „Konversionsneurose“ durch eine einheitliche Bezeichnung. Gleichzeitig ermöglichen ein biopsychosoziales Störungsmodell und neurowissenschaftliche Erklärungsansätze den Patienten, ihre Symptomatik besser zu verstehen und zu akzeptieren.

Studien weisen auf Störungen der Informationsverarbeitung und -weiterleitung in verschiedenen neuronalen Netzwerken bei Patienten mit FNS hin. Bei Patienten mit funktionellen Bewegungsstörungen scheint ein wesentlicher Punkt ein Mismatch zwischen Feedforward- und Feedbacksignalen im Prozess von der Bewegungsintention zur Ausführung zu sein. Dies erleben Patienten meist als einen partiellen Verlust der willentlichen Kontrolle über ihren Körper. Die Ursachen dafür können biologische und psychosoziale Faktoren sein, die prädisponierend, auslösend oder aufrechterhaltend zur Störung beitragen [10].

Zu den häufigsten FNS zählen motorische Schwäche, Bewegungsstörungen, nichtepileptische Anfälle, Sensibilitätsstörungen und kognitive Störungen, die nicht selten auch in Kombination auftreten [20]. Zur Diagnostik funktioneller neurologischer Symptome steht inzwischen ein umfangreiches Inventar spezifischer Methoden, wie z. B. der Hoover-Test, zur Verfügung [2]. Eine FNS kann außerdem mit weiteren Symptomen wie Schmerzen oder anderen Erkrankungen einhergehen. Betroffen sind mehr Mädchen als Jungen, wobei am häufigsten eine FNS in der Adoleszenz auftritt [1, 26]. Die Datenlage zur Prognose der FNS ist – vermutlich aufgrund unterschiedlicher Erhebungs-

methoden und Stichproben – widersprüchlich. In Studien wird sowohl von einer hohen Symptomremission berichtet [1, 16] als auch von unveränderten oder vermehrten Symptomen nach 15 Monaten bei 51 % der Kinder und Jugendlichen [27] und von einer Persistenz bis in das Erwachsenenalter bei 23 % der Patienten [20]. Bis zur Behandlung erleben die betroffenen Patienten oft eine lange Phase mit vielen medizinischen Untersuchungen und krankheitsbedingten Schulfehlzeiten.

Vor diesem Hintergrund wurden, v. a. in den USA und in Australien, Behandlungskonzepte für Kinder und Jugendliche entwickelt, die auf einem interdisziplinären, meist stationären Konzept mit individualisierten physiotherapeutischen und verhaltenstherapeutischen Interventionen beruhen und zu signifikanter Symptomreduktion bzw. -freiheit sowie vermehrter Selbstständigkeit führen [25].

Ziel der vorliegenden retrospektiven Studie war es, die Wirksamkeit eines interdisziplinären Behandlungsansatzes in der stationären neuropädiatrischen Rehabilitation für Kinder und Jugendliche anhand der häufigsten funktionellen Bewegungsstörung, der funktionellen Gangstörung, zu untersuchen.

## Methodik

### Stichprobe

Die Patienten wurden aus der Datenbank der neuropädiatrischen Klinik der St. Mauritius Therapieklinik, Meerbusch, anhand der folgenden Einschlusskriterien selektiert:

- Diagnose einer funktionellen Bewegungsstörung der unteren Extremität(en),
- Behandlungszeitraum zwischen August 2015 und Dezember 2021,
- dokumentiertes Einverständnis zur wissenschaftlichen Untersuchung.

Ausschlusskriterien:

- Wiederholungsaufenthalt in der XXX wegen funktioneller Bewegungsstörung,
- vorzeitiger Rehaabbruch,
- Wohnort außerhalb Deutschlands.

Die Einschlusskriterien wurden von 43 Patienten erfüllt. Von diesen mussten 3 Patienten aufgrund eines Ausschlusskriteriums ausgeschlossen werden, sodass insgesamt 40 Patienten in die Studie einbezogen wurden.

## Untersuchungsdesign

Wir führten eine retrospektive Analyse der Daten von Kindern und Jugendlichen mit funktionellen Gangstörungen durch, die von 2015 bis 2021 in der St. Mauritius Therapieklinik rehabilitativ behandelt wurden. Hierzu wurden die Parameter der motorischen Fähigkeiten sowie der Hilfsmittelbedarf zu Beginn und am Ende der Rehabilitationsmaßnahme statistisch verglichen und die schulische Teilhabe sowie der Nachsorgebedarf bei Entlassung erhoben.

## FNS-Behandlungskonzept

Auf der Basis eines biopsychosozialen Modells bilden die Edukation der FNS, Physiotherapie und psychologische, meist verhaltenstherapeutische Maßnahmen die Kernelemente der FNS-Behandlung [23]. Da bei pädiatrischen Patienten die Einbindung der Familie und der Schule relevant ist, kommen bei ihnen systemische und pädagogische Interventionen hinzu [25]. Der interdisziplinäre Ansatz bedeutet u. a., dass verstärkt psychologische Aspekte in die Physiotherapie integriert werden [8, 15] und Kommunikationsstandards den zeitnahen Austausch zwischen den beteiligten Berufsgruppen regeln.

Während des Aufenthalts bildeten die an den konsentierten Empfehlungen orientierten motorischen Therapien im Einzel- und im Gruppensetting den Behandlungsschwerpunkt [15]. Die Patienten besuchten die Klinikschule, nahmen an Entspannungsgruppen teil und hatten mit den behandelnden Psychologen Einzeltermine, die in der Frequenz individuell angepasst wurden. Die Eltern wurden durch regelmäßige Kontakte zu den beteiligten Berufsgruppen in die Behandlung miteinbezogen. Aufgrund der hohen Bedeutung der Patientenbeziehung wurde die Behandlung durch Bezugstherapeuten angestrebt. Die Patienten wurden zur Selbsthilfe ermutigt und angeleitet. Schüler erhielten bei Schulproblemen

<b>Tab. 1</b> Demografische und klinische Daten der Patientengruppe		
Geschlecht	Männlich	4 (10 %)
	Weiblich	36 (90 %)
Alter (Jahre)	MW $\pm$ SD	13,8 $\pm$ 2,3
	Min–Max	8–17
Schule	Gymnasium o. Oberstufe	24 (60 %)
	Gesamt-, Real-, o. Hauptschule	10 (25 %)
	Grundschule	2 (5 %)
	Förderschule	2 (5 %)
	Schule abgeschlossen	2 (5 %)
Funktionelle neurologische Störung	<b>Isolierte Gangstörung</b>	26 (65 %)
	<b>Zusätzliche Neurosymptome<sup>a</sup></b>	14 (35 %)
	Bewegungsstörung obere Extremität	8
	Schwindel	4
	Dissoziative Anfälle	3
	Kognitive Störung	1
	Sprachstörung	1
	Sehstörung	1
Schmerzsymptomatik	<b>Keine Schmerzen</b>	16 (40 %)
	<b>Schmerzsymptomatik<sup>a</sup></b>	24 (60 %)
	Untere Extremität(en)	15
	Obere Extremität(en)	1
	Kopfschmerzen	9
	Rückenschmerzen	8
Mutmaßlicher biologischer Auslöser der Gangstörung	Nicht bekannt	18 (45 %)
	Verletzung (z. B. Luxation, Distorsion)	9 (22,5 %)
	Neurologische Erkrankung (z. B. leichtes GBS, Sinusvenenthrombose)	5 (12,5 %)
	Sonstige Erkrankung (z. B. grippaler Infekt, Appendizitis)	4 (10 %)
	Sport/hohe körperliche Beanspruchung	2 (5 %)
	Operation	2 (5 %)
Kombidi somatische Diagnosen	<b>Nein</b>	36 (90 %)
	<b>Ja, davon</b>	4 (10 %)
	Zerebralparese	2
	Schlaganfall	1
	Tumor	1
Kombidi psychische Diagnosen	<b>Nein</b>	31 (77,5 %)
	<b>Ja, davon</b>	9 (22,5 %)
	Angststörung	4
	Belastungsstörung	2
	Depressive Störung	1
	Geschlechtsdysphorie	1
Dauer der Symptomatik bis Aufnahme in die Rehabilitation (Tage)	Median	94
	Min–Max	6–2177
Dauer der stationären Rehabilitation (Tage)	Median	60,5
	Min–Max	23–209
MW Mittelwert, SD Standardabweichung, Min Minimum, Max Maximum		
<sup>a</sup> Mehrfachnennungen möglich		

Unterstützung durch die Pädagogen der Klinikschule. Bei Patienten mit einer weiteren FNS oder neurologischen Erkrankung wurde diese im Rahmen der Rehabilitation mitbehandelt.

## Untersuchungsverfahren

Aus dem Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI) [9] wurden die Skalen „Mobilität“ und „Selbstständigkeit“ verwendet. Sie erfassen grundlegende Fähigkeiten der Fortbewegung und Selbstversorgung anhand der Angaben von Bezugspersonen oder den Patienten selbst. Die Fähigkeiten können durch altersunabhängige, skalierte Werte im Bereich 0–100 dargestellt werden. Bei einem Wert von 100 auf der Skala „Mobilität“ können die Kinder beispielsweise mindestens 45 m in unterschiedlichem Gelände frei laufen und eine Treppe auf- und absteigen.

Der Gross Motor Function Measure (GMFM) ist ein etabliertes Instrument zur Beurteilung grobmotorischer Fähigkeiten von Kindern mittels standardisierter Aufgaben [21]. Wir verwendeten aus dem GMFM-88 die Werte in den Bereichen „D/Stehen“, „E/Gehen, Rennen, Springen“ sowie den Gesamtwert, die auf einer Skala von 0–100 % abgebildet werden. Ein Wert von 100 % auf der Skala E bedeutet, dass die Kinder kurze Strecken frei gehen und rennen sowie einige Stufen frei auf- und absteigen können. PEDI und GMFM sind Verfahren, die ursprünglich für jüngere Kinder, und im Fall des GMFM für Kinder mit Zerebralparese entwickelt wurden. Allerdings zeigte sich, dass sie sich auch für die Verlaufsbeurteilung älterer Kinder und Jugendlicher mit unterschiedlichen neurologischen Erkrankungen eignen [6, 13].

Der 6-min-Gehtest wurde zur Erfassung der körperlichen Leistungsfähigkeit entwickelt, wird aber auch zur Beurteilung der Mobilität von Kindern mit neurologischen Erkrankungen eingesetzt [7, 14]. Die Aufgabe des Probanden ist es, innerhalb von 6 min eine möglichst lange Strecke zu gehen. Wir verwendeten die Altersnormen von Ulrich et al. [24].

Zur Beurteilung des Unterstützungsbedarfs nach Entlassung wurden die Hilfsmittelnutzung und die therapeutischen Nachsorgeempfehlungen ausgewertet.

<b>Tab. 2</b> Ergebnisse der Aufnahme- und Entlassungstests			
(n = 40)	Aufnahme MW (SD)	Entlassung MW (SD)	t-Test
GMFM – Stehen	38,58 (33,76)	90,33 (19,40)	T = –8,82 <b>p</b> < 0,006
GMFM – Gehen	28,18 (32,71)	83,85 (24,05)	T = –9,26 <b>p</b> < 0,006
GMFM – Gesamt	57,99 (25,06)	93,05 (12,37)	T = –8,80 <b>p</b> < 0,006
PEDI – Mobilität	60,05 (20,52)	85,09 (20,15)	T = –7,23 <b>p</b> < 0,006
PEDI – Selbstständigkeit	87,08 (21,94)	97,96 (6,48)	T = –3,32 <b>p</b> = 0,012
6-min-Gehtest Strecke in Metern (n = 32)	294,34 (172,53)	422,69 (167,20)	T = –4,25 <b>p</b> < 0,006
Gruppenmittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SD) bei Aufnahme und Entlassung sowie Ergebnisse der t-Tests, GMFM Gross Motor Function Measure, PEDI Pediatric Evaluation of Disability Inventory Angegeben sind die Bonferroni-korrigierten <b>p</b> -Werte			

Die schulische Teilhabefähigkeit wurde anhand der am Ende der Reha erreichten Fähigkeit zur Teilnahme am Schulunterricht und am Schulsport bewertet.

Bei Patienten mit komorbiden Symptomen wurde deren Verlauf hinsichtlich kategorialer Veränderungen (Abnahme, Stagnation, Zunahme) ausgewertet.

### Komorbide Störungen

Das Vorliegen einer Schmerzsymptomatik sowie komorbider somatischer und psychischer Diagnosen wurde den Patientenakten entnommen. Daten über psychische Störungen lagen sowohl anhand von Berichten vorausgegangener Behandlungen als auch auf der Basis eigener Untersuchungen mittels Anamnese, Verhaltensbeobachtung und Testdiagnostik vor. Letztere beinhaltete in der Regel Screeningfragebogen von den Eltern und/oder Kindern und Jugendlichen (Child Behavior Checklist [CBCL], Symptom Checkliste [SCL]) und bei Auffälligkeiten die entsprechenden spezifischen Verfahren. Vordiagnosen wurden hinsichtlich ihrer Gültigkeit überprüft.

### Statistische Auswertung

Das Outcome wurde durch statistische Vergleiche der Eingangs- und Ausgangswerte der Gesamtgruppe anhand von t-Tests, Wilcoxon-Rang-Tests sowie im Fall von Häufigkeiten mittels Chi<sup>2</sup>-Tests berechnet.

Um zu untersuchen, welche Faktoren die Mobilität bei Entlassung beeinflussen, wurden Gruppenvergleiche zwischen Patienten mit und ohne Zusatzdiagnosen bzw. -symptomen sowie Pearson-Korrelationen zwischen Alter bzw. Symptombdauer und dem Entlassungswert im Untertest GMFM-Gehen berechnet.

### Ergebnisse

Die Auswertung der Stichprobencharakteristika der 40 Kinder und Jugendlichen ergab folgende demografischen und klinischen Daten (Tab. 1).

#### Mobilität

Die Tab. 2 zeigt die mittleren Aufnahme- und Entlassungswerte im GMFM, PEDI und 6-min-Gehtest. Die Gruppenmittelwerte sind in allen Parametern bei Entlassung signifikant verbessert. Zwischen 42,5 und 62,5 % der Patienten erreichten das Normkriterium in mindestens einem Mobilitätsparameter. 85 % konnten die Selbstständigkeit in der basalen Selbstversorgung erreichen. Die Zahl der Patienten mit einer altersentsprechenden Gehgeschwindigkeit war bei Entlassung verdreifacht (von 15,8 auf 45,9 %). Der Mehrzahl der Patienten (56,8 %) gelang es, innerhalb von 6 min eine Entfernung von 500 m, die für den (Schul-)Alltag relevant ist, zu bewältigen (Abb. 1).

### Hilfsmittelbedarf

Hilfsmittel zur Fortbewegung wurden bei Aufnahme von 29 Patienten (72,5 %) benötigt, am häufigsten war dies ein Rollstuhl (n = 17). Bei Entlassung waren nur noch 10 (25 %) auf ein Hilfsmittel angewiesen (Abb. 2). Bei 4 von ihnen war ein Rollstuhl nur für lange Gehstrecken erforderlich. Der Unterschied zwischen dem Hilfsmittelbedarf bei Aufnahme und Entlassung war hochsignifikant (Wilcoxon-Rang-Test, Z = –4,43; **p** < 0,001).

### Schulische Teilhabe

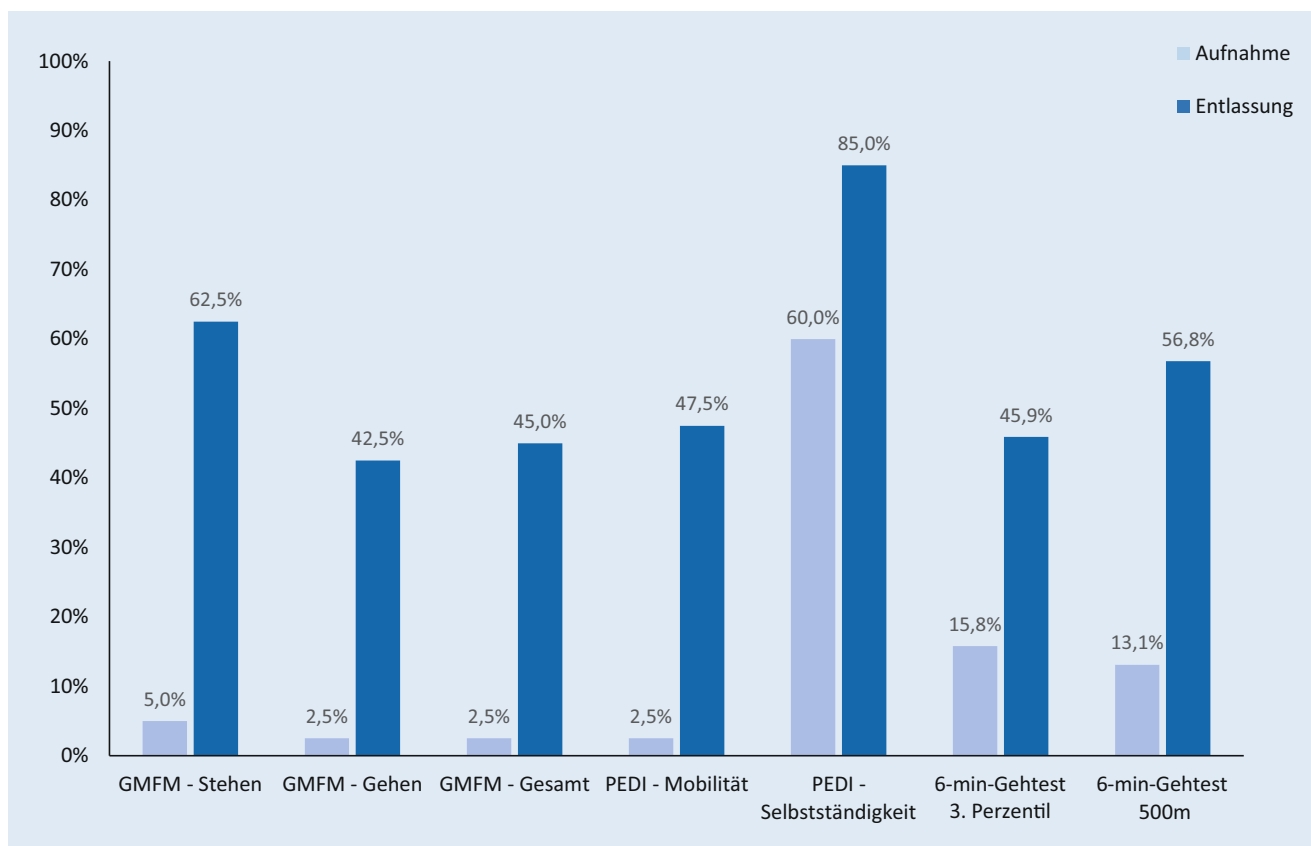
Alle 38 Schüler konnten unmittelbar im Anschluss an die Rehabilitation die Schule besuchen. Bei 12 Schülern (31,6 %) wurde ein Nachteilsausgleich entweder für einen zeitlich gestuften Wiedereinstieg und/oder individuelle Entlastungen eingerichtet. Bei 5 Patienten wurde eine Klassenwiederholung oder ein Schulwechsel organisiert. 20 Patienten (52,6 %) konnten uneingeschränkt am Schulsport teilnehmen, bei weiteren 9 (23,7 %) war dies eingeschränkt oder mit Latenz möglich.

### Nachsorge

Nach Entlassung wurde 38 (95 %) Patienten eine ambulante physiotherapeutische Weiterbehandlung und 28 (70 %) Patienten eine ambulante psychologische Unterstützung empfohlen. Bei 12 Patienten war dies der Beginn einer ambulanten Kinder- und Jugendpsychotherapie bzw. bei 2 Patienten der Beginn einer psychiatrischen Behandlung, bei 5 Patienten eine Jugend- bzw. Familienberatungsstelle und bei 9 Patienten die Fortsetzung einer bereits vor dem stationären Aufenthalt begonnenen Psychotherapie.

### Verlauf komorbider Symptome

Zusätzliche funktionelle neurologische Symptome lagen bei ca. einem Drittel der Stichprobe (35 %) während des Aufenthaltes vor. Bei 9 dieser 14 Patienten (64 %) konnte eine Symptomreduktion bzw. -freiheit während der Rehabilitation erreicht werden, bei einer Patientin blieb die Symptomatik unverändert, von 4 Patienten fehlten Angaben dazu. Bei



**Abb. 1** ▲ Prozentualer Anteil von Patienten, die die Normkriterien (GMFM: 100 %, PEDI-skaliertes Wert: 100, 6-min-Gehtest: 3. Perzentil bzw. 500 m Gehstrecke) bei Aufnahme bzw. Entlassung erreichen

Aufnahme bestanden bei 24 der 40 Patienten (60 %) Schmerzen unterschiedlicher Art. Bei 14 von ihnen (58,3 %) war die Schmerzsymptomatik zum Ende der Reha rückläufig.

### Welche Faktoren beeinflussen die Mobilität bei Entlassung?

Die Beziehung zwischen dem Vorliegen zusätzlicher Symptome bzw. Störungen und der erzielten Mobilität untersuchten wir anhand von Gruppenvergleichen in Bezug auf den bei Entlassung erreichten Wert im GMFM-Gehen. Hier zeigte sich der mit Abstand stärkste Unterschied zwischen Patienten mit ( $n=9$ ) und Patienten ohne ( $n=31$ ) komorbider psychischer Diagnose (MW: 66,89 vs. MW: 88,77). Leichte Unterschiede fanden sich zwischen Patienten mit zusätzlichen funktionellen Neurosymptomen ( $n=14$ ; MW: 76,93) und Patienten ohne zusätzliche Symptome ( $n=26$ ; MW: 87,58), zwischen Patienten mit komorbiden somatischen Diagnosen ( $n=4$ ; MW: 79,25) und Patienten ohne somati-

sche Diagnose ( $n=36$ ; MW: 84,36) sowie zwischen Patienten mit bzw. ohne zusätzlicher Schmerzsymptomatik ( $n=24$ ; MW: 87,71 vs.  $n=16$ ; MW: 78,06). Kein Zusammenhang war erkennbar zwischen dem GMFM-Gehen Entlassungswert und dem Alter ( $r=-0,158$ ;  $p=0,329$ ) sowie der Dauer der FNS bis zur Aufnahme ( $r=0,08$ ;  $p=0,624$ ).

### Diskussion

Die retrospektive Auswertung von 40 Kindern und Jugendlichen mit einer funktionellen Gangstörung zeigte am Ende der stationären Neurorehabilitation einen signifikanten Gewinn an eigenständiger Mobilität. Zwei Drittel der Patienten, die bei Aufnahme auf ein Hilfsmittel – in der Regel einen Rollstuhl oder Unterarmgehstützen – angewiesen waren, benötigten dieses bei Entlassung nicht mehr. 21 Patienten konnten im 6-min-Gehtest eine Entfernung von 500 m zurücklegen, was im Alltag von praktischer Bedeutung ist. Das wichtige Ziel der Teilhabe, die Wiederteil-

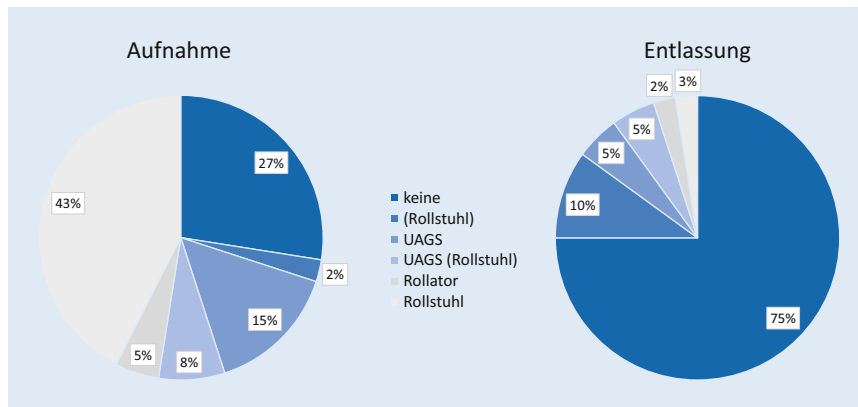
nahme am Schulunterricht, konnte bei allen Patienten erreicht werden.

Wir sehen damit den synergistischen Effekt eines stationären, interdisziplinären Ansatzes bestätigt, der medizinische, physiotherapeutische, psychologische und pädagogische Maßnahmen bei der Behandlung von funktionellen Gangstörungen integriert.

In Studien zur Wirksamkeit von Interventionen bei FNS werden sehr unterschiedliche Kriterien zur Beurteilung des Behandlungsergebnisses herangezogen [17]. Neben globalen Outcome-Parametern, subjektiven Zielerreichungen und psychischen Parametern werden motorische Leistungsmaße verwendet. Letztere sind nur ein Aspekt meist komplexer Störungsbilder, stehen aber im Fokus des Behandlungsprozesses und können in der gemeinsamen Reflexion mit den Patienten und Bezugspersonen als Anker für die Zielplanung und zur Verdeutlichung erreichter Fortschritte dienen.

Unsere Stichprobe mit überwiegend weiblichen Patienten im Adoleszenzalter





**Abb. 2** ▲ Hilfsmittelbedarf der 40 Patienten bei Aufnahme und Entlassung. (Rollstuhl) Rollstuhlnutzung bei langen Gehstrecken, UAGS Unterarmgehstützen

entspricht den demografischen Merkmalen von Kindern und Jugendlichen mit FNS [26]. Auch die häufig beschriebenen komorbiden Symptome waren in der Untersuchungsgruppe vorhanden. So lag eine weitere funktionelle neurologische Symptomatik bei ca. einem Drittel der Patienten vor oder trat während des Behandlungsverlaufs auf – am häufigsten betraf dies die oberen Extremitäten. Erfreulicherweise zeigte die Verlaufskontrolle begleitender FNS auch hier einen Rückgang der Symptomatik in der Stichprobe. Das betraf auch Schmerzsymptome bzw. -störungen, deren Behandlung Überschneidungen mit der von FNS (z. B. Aufmerksamkeitslenkung, Entspannung) aufweist.

Komorbide chronische Erkrankungen waren selten vertreten. Bei der Mehrzahl der Patienten fanden sich biologische Auslöser, überwiegend in Form von leichten Traumata der unteren Extremitäten (Distorsion, Luxation), aber auch neurologischen und anderen Erkrankungen – welche definitionsgemäß aber nicht die funktionelle Symptomatik erklärten.

Auch mit dem Vorbehalt der kleinen Stichprobe und den Grenzen einer retrospektiven Erhebung könnte das Ergebnis, dass nur ca. ein Viertel der Patienten eine psychische Störung hatte, darauf hinweisen, dass die Prävalenz psychischer Störungen bei einer FNS vermutlich überschätzt wird. Eine psychische Störung von Krankheitswert kann zwar vorliegen, viel häufiger aber fließen gesunde altersphasentypische psychologische Aspekte, z. B. Identitätsfindung und Autonomiestreben

im Jugendalter, und psychosoziale Belastungen in die Genese ein [22, 27]. Sie sollten dementsprechend auch individuell in der Behandlung Berücksichtigung finden, z. B. in Form von psychologischen Einzelangeboten. Patienten, bei denen eine Angst- oder depressive Störung vorliegt, benötigen hier weitergehende, längerfristige psychotherapeutische Unterstützung. Eine zusätzliche psychische Störung hatte in unserer Untersuchung den stärksten negativen Einfluss auf den Behandlungserfolg. Zu einem vergleichbaren Ergebnis kamen Kozłowska et al. [11] bei der Auswertung ihres Behandlungsprogramms für Kinder und Jugendliche mit unterschiedlichen FNS.

Sichtet man angloamerikanischen Studien hinsichtlich der Behandlungsdauer von Patienten mit FNS, so fällt auf, dass die dort genannten stationären Behandlungszeiten deutlich unter den durchschnittlich 60 Tagen bei unserer Stichprobe liegen [3, 4, 11]. Abgesehen von den grundsätzlichen Unterschieden der Gesundheitssysteme ist denkbar, dass unterschiedliche Schweregrade der FNS vorliegen, wie erst kürzlich in einer Übersichtsarbeit dargestellt [25]. Wir gehen davon aus, dass die Zuweisung zur neuropädiatrischen Rehabilitation häufiger bei mittelschweren bis schweren FNS erfolgt. Zum anderen ist zu berücksichtigen, dass in einigen Studien eine Kombination aus stationärer und anschließender ambulanter Behandlung evaluiert wurde [11].

Ambulante physiotherapeutische Behandlungen waren auch in unserer Untersuchungsgruppe im Anschluss an die

stationäre Rehabilitation die Regel. Sie dienten der Stabilisierung des wiedererworbenen Gangmusters und der Steigerung von Gehstrecke und -geschwindigkeit. Auch die häufige Empfehlung zu einer ambulanten psychologischen Beratung bzw. psychotherapeutischen Behandlung diente der psychischen Stabilisierung vulnerabler Patienten, die mit wiedererlernter Mobilität die Belastungen eines oftmals herausfordernden Alltags bewältigen mussten.

## Limitationen

Aufgrund des retrospektiven Charakters der Studie bestehen Limitationen im Untersuchungsdesign und in der Aussagekraft der verwendeten Untersuchungsv erfahren. An erster Stelle ist das Fehlen einer Kontrollgruppe zu nennen, mit der die Entwicklung unserer Stichprobe verglichen werden konnte. Auch lassen die Daten keine Aussagen über die Stabilität des Behandlungserfolgs nach Entlassung zu. Die verwendeten Testverfahren PEDI und GMFM sind zwar als Instrumente zur Beurteilung neuropädiatrischer Patienten etabliert, aber nicht für die Altersgruppe, die hier untersucht wurde, normiert. Dadurch konnte der Leistungsstand in den untersuchten Bereichen nicht im Vergleich zu gesunden Gleichaltrigen dargestellt werden. Des Weiteren lag der Schwerpunkt bei der Erfassung des Outcomes auf objektiven motorischen Tests, sodass andere Aspekte, wie z. B. die subjektive Einschätzung des Behandlungserfolgs sowie psychische Veränderungen hier nicht abgebildet werden konnten. All dies sind Punkte, die in zukünftigen, prospektiven Studien berücksichtigt werden sollten.

## Ausblick

Leider stellen die ambulante und die stationäre FNS-Behandlung in der Praxis noch ein erhebliches Problem dar, weil viele Behandler mit dem Konzept der FNS noch nicht vertraut sind und gleichzeitig keine enge Koordination psychologischer, medizinischer und physiotherapeutischer Maßnahmen besteht. Es ist zu wünschen, dass auf ambulanter Ebene in Zukunft mehr Behandlungsmöglichkeiten und -kooperationen zur Verfügung stehen, damit der

Übergang vom stationären zum ambulanten Behandlungssystem den Patienten leichter fällt und auch eine Verkürzung des stationären Aufenthaltes möglich wird.

Mehrere Autoren haben in einem Artikel sehr eindrücklich beschrieben, wie Kinder und Jugendliche mit FNS auch unter negativen Erfahrungen im Behandlungssystem, das vielfach noch durch veraltete Vorstellungen zur Genese der FNS geprägt ist, leiden [12]. Bei vielen von ihnen könnte bereits durch eine frühe Diagnose und entlastende Aufklärung eine Chronifizierung und langfristige Behandlung vermieden werden.

#### Fazit für die Praxis

- Die stationäre neuropädiatrische Rehabilitation stellt eine effektive Therapieoption für funktionelle Gangstörungen dar.
- Die Patienten können eine eigenständige Mobilität erreichen und wieder am Schulunterricht teilnehmen.
- Eine komorbide psychische Störung verringert den Behandlungserfolg der stationären Neurorehabilitation.
- Für eine erfolgreiche Therapie besteht ein hoher Bedarf an kooperierenden ambulanten Behandlungsangeboten.

#### Korrespondenzadresse



**Dr. Michael Lendt**

Neuropädiatrie, St. Mauritius Therapieklinik  
Strümpferstr. 111, 40670 Meerbusch,  
Deutschland  
lendt@stmtk.de

#### Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** M. Lendt, V. Manns, M. Koch und K. Müller geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Die Studie wurde von der Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf begutachtet und unter der Studiennummer 6222 genehmigt. Alle ethischen Richtlinien wurden eingehalten. Von

## Pediatric neurorehabilitation of functional gait disorders

**Background:** The concept of treatment for functional neurological disorders (FND) has changed in the last years. Despite much recent research the treatment options in children and adolescents are still poorly investigated. This study evaluated the treatment success of inpatient neuropsychiatric rehabilitation of children and adolescents with functional gait disorders.

**Methods:** This is a retrospective study of 40 children and adolescents with functional gait disorders treated from 2015 to 2021 according to FND treatment approach. Admission and discharge scores on the gross motor function measure (GMFM), pediatric evaluation of disability inventory (PEDI), and the 6-min walking test, aid needs, school reintegration, and outpatient follow-up needs were evaluated. Comorbid symptoms and diagnoses were examined for their impact on outcome.

**Results:** Highly significant increases in all mobility parameters were seen at discharge. Mean scores in GMFM walking increased from 28.2% to 83.9%, scaled scores in PEDI mobility from 60.1 to 85.1, and walking distance in the 6 min walking test from 294m to 423 m. The number of patients requiring aids decreased from 29 (72.5%) to 10 (25%). Reintegration into school was initiated for all students. Outpatient physical and psychotherapeutic follow-up was required in most cases. Additional mental disorders negatively affected outcome.

**Conclusion:** Interdisciplinary inpatient treatment in pediatric neurorehabilitation provides an effective treatment option for functional gait disorders. An outpatient network and further development of therapeutic approaches are necessary to ensure stability of treatment outcome.

#### Keywords

Functional neurological disorder · Children · Treatment · Mobility

allen beteiligten Patient/-innen liegt eine Einverständniserklärung vor.

#### Literatur

1. Ani C, Reading R, Lynn R et al (2013) Incidence and 12-month outcome of non-transient childhood conversion disorder in the U.K. and Ireland. *Br J Psychiatry* 202:413–418
2. Aybeck S, Perez DL (2022) Diagnosis and management of functional neurological disorder. *BMJ* 376:64
3. Bolger A, Collins A, Michels M et al (2018) Characteristics and outcomes of children with conversion disorder admitted to a single inpatient rehabilitation unit, a retrospective study. *PMR* 10(9):910–916
4. Butz C, Iske C, Truba N et al (2019) Treatment of functional gait abnormality in a rehabilitation setting: emphasizing the physical interventions for treating the whole child. *Innov Clin Neurosci* 16(7–8):18–21
5. Falkai P, Wittchen H-U (2015) Diagnostisches und statistisches Manual psychischer Störungen DSM-5, 1. Aufl. Hogrefe, Göttingen
6. Fragala MA, Haley SM, Dumas HM, Rabin JP (2002) Classifying mobility recovery in children and youth with brain injury during hospital-based rehabilitation. *Brain Inj* 16(2):149–160
7. Geiger R, Strasak A, Tremblé B et al (2007) Six-minute walk test in children and adolescents. *J Pediatr* 150(4):395–399
8. Gray N, Savage B, Scher S et al (2020) Psychologically informed physical therapy for children and adolescents with functional neurological symptoms: The wellness approach. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci* 32(4):389–396
9. Haley SM, Coster WJ, Ludlow LH et al (1992) Pediatric evaluation of disability inventory (PEDI), development, standardization and administration manual. Version 1. Boston University
10. Hallett M, Aybek S, Dworetzky BA et al (2022) Functional neurological disorder: new subtypes and shared mechanisms. *Lancet Neurol* 21(6):537–550
11. Kozłowska K, Gray N, Scher S et al (2020) Psychologically informed physiotherapy as part of a multidisciplinary rehabilitation program for children and adolescents with functional neurological disorder: Physical and mental health outcomes. *J Paediatr Child Health* 57(1):73–79
12. Kozłowska K, Sawchuk T, Waugh JL et al (2021) Changing the culture of care for children and adolescents with functional neurological disorder. *Epilepsy Behav Rep* 16:100486
13. Linder-Lucht M, Othmer V, Walther M et al (2007) Validation of the gross motor function measure for use in children and adolescents with traumatic brain injuries. *Pediatrics* 120(4):e880–e886
14. Maher CA, Williams MT, Olds TS (2008) The six-minute walk test for children with cerebral palsy. *Int J Rehabil Res* 31(2):185–188
15. Nielsen G, Stone J, Matthews A et al (2015) Physiotherapy for functional motor disorders: a consensus recommendation. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 86(10):1113–1119
16. Pehlivanlı B, Unal F (2002) Conversion disorder in children and adolescents: a 4-year follow-up study. *J Psychosom Res* 52(4):187–191
17. Pick S, Anderson DG, Asadi-Pooya AA et al (2020) Outcome measurement in functional neurological disorder: a systematic review and

- recommendations. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. <https://doi.org/10.1136/jnnp-2019-322180>
18. Popkirov S, Hoheisel M (2020) Funktionelle neurologische Störungen: Vom Stigma der Hysterie lösen. *Dtsch Arztebl* 117:31–32
  19. Popkirov S (2020) Funktionelle neurologische Störungen. Springer, Berlin
  20. Raper J, Currigan V, Fothergill S et al (2019) Long-term outcomes of functional neurological disorder in children. *Arch Dis Child* 104(12):1155–1160
  21. Russel DJ, Rosenbaum PL, Avery LM et al (2006) GMFM und GMFCS – Messung und Klassifikation motorischer Funktionen. Huber, Hogrefe, Bern (Deutschsprachige Ausgabe von Heinen F et al)
  22. Silbereisen RK, Hasselhorn M (2008) Entwicklungspsychologie des Jugendalters. Hogrefe, Göttingen
  23. Stone J, Carson A, Sharpe A (2005) Functional symptoms in neurology: management. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 76(Suppl 1):i13–i21
  24. Ulrich S, Hildenbrand SF, Treder U et al (2013) Reference values for the 6-minute walk test in healthy children and adolescents in Switzerland. *BMC Pulm Med* 13:49
  25. Vassilopoulos A, Mohammad S, Dure L et al (2022) Treatment approaches for functional neurological disorders in children. *Curr Treat Options Neurol* 24:77–97
  26. Weiss KE, Steinman KJ, Kodish I et al (2021) Functional neurological symptom disorder in children and adolescents within medical settings. *J Clin Psychol Med Settings* 28:90–101
  27. Yong K, Chin RFM, Shetty J et al (2023) Functional neurological disorder in children and young people: incidence, clinical features, and prognosis. *Dev Med Child Neurol*. <https://doi.org/10.1111/dmcn.15538>