

# Die Behandlung der Infantilen Zerebralparese mit einem speziellen Neurorehabilitationsprogramm

Bericht über 100 Patienten analysiert mit dem Gross Motor Function Measure

A.B. Kunz<sup>1,2</sup>, S.M. Golaszewski<sup>1,2</sup>, J. Hrdy<sup>3</sup> und F. Gerstenbrand<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Karl Landsteiner Institut für Neurorehabilitation und Raumfahrt-Neurologie, Wien, <sup>2</sup>Universitätsklinik für Neurologie, Christian-Doppler-Klinik, Paracelsus Medizinische Privatuniversität, Salzburg, Österreich und <sup>3</sup>ADELI Medical Center, Piestany, Slowakei

## Schlüsselwörter

Infantile Zerebralparese – Neurorehabilitation – Gross Motor Function Measure (GMFM)

## Key words

infantile cerebral palsy – neurorehabilitation – Gross Motor Function Measure (GMFM)

## Die Behandlung der Infantilen Zerebralparese mit einem speziellen Neurorehabilitationsprogramm. Bericht über 100 Patienten analysiert mit dem Gross Motor Function Measure

Durch das Komitee für die Definition der Cerebral Palsy (CP) – in der deutschen Literatur als Infantile Zerebralparese (IZP) bezeichnet – wird dieses Zustandsbild als eine nicht heilbare neurologische Erkrankung klassifiziert, verursacht durch eine Störung in der Entwicklung von „Bewegung und Haltung“ des betroffenen Kindes, einhergehend mit einem Defizit aller motorischen Aktivitäten. Die Ausfälle der Motorik sind meist mit einer Störung der mentalen Funktionen verbunden. Die Schädigung entsteht in der Zeit der Entwicklung des fetalen oder des frühkindlichen Gehirns. Eine Behandlung der Kinder soll frühzeitig einsetzen und alle Möglichkeiten der modernen Neurorehabilitation einbeziehen. Durch die Besonderheit des Krankheitsbildes und seine meist verspätete Diagnose ist die repetitive Form der Neurorehabilitation anzuwenden. Im vorliegenden Bericht werden die Resultate bei 100 Patienten mit IZP mitgeteilt, die am ADELI Medical Center in Piestany (AMC-P), Slowakei, mit einem speziellen Neurorehabilitationsprogramm behandelt worden sind. Mithilfe des Gross Motor Function Measure-88 Systems (GMFM-88) wurde der Effekt des durchgeführten Behandlungsprogramms analysiert. Nach den ausgewerteten Daten hat sich bei allen Patienten eine Verbesserung der bereits chronifiziert gestörten Motorik nachweisen lassen. Bei keinem Patienten ist eine Verschlechterung eingetreten. Das Schwergewicht des Behandlungsprogramms liegt auf den Methoden der Stimulation des propriozeptiven Systems.

## Treatment of cerebral palsy with a special neurorehabilitation program. Report on 100 patients analyzed with the Gross Motor Function Measure

Infantile cerebral paresis (cerebral palsy) is an incurable neurological disease caused by a disorder in the development of the motor ability and posture of the affected child, accompanied with a deficiency in all motor activities and, in most cases, also associated with mental disorders. The damage occurs during the development of the fetal or infantile brain. Treatment should be initiated in a most early stage with a modern neurorehabilitation program. The repetitive form of neurorehabilitation has to be used. This report presents the results obtained from 100 patients suffering from infantile cerebral paresis, treated with a special neurorehabilitation program at the ADELI Medical Center in Piestany (AMC-P), Slovakia, and carried out as a repetitive program. The treatment results were analyzed with the Gross Motor Function Measure-88 system (GMFM-88), based on the analyzed data, an improvement of the disturbed motor activities was registered in all 100 patients. No worsening in any patient and no side effects were observed. The treatment program was focused on stimulation methods of the proprioceptive system.

## Einleitung

Nach dem Bericht des Komitees für die Definition der Cerebral Palsy – in der deutschsprachigen Literatur als Infantile Zerebralparese (IZP) bezeichnet –, publiziert von Rosenbaum und Mitarbeitern

## Anhang 1. Checkliste Gewaltprävention und Krisenintervention.

<b>1. Rahmenbedingungen:</b>
<input type="checkbox"/> 1. Klinikkonzept zur Gewaltprävention
<input type="checkbox"/> 2. Geschlechtertrennung in der Zimmerbelegung
<input type="checkbox"/> 3. Altershomogenität
<input type="checkbox"/> 4. Personelle Ausstattung nach Anforderungsprofil
<input type="checkbox"/> 5. Überwachung insbesondere auch nachts
<input type="checkbox"/> 6. Regelung von Handy-Gebrauch, Internetzugang, elektronischer Spiele und sonstiger Medien
<input type="checkbox"/> 7. Vertrauensperson, „Kummerkasten“
<b>2. Gewaltpräventive Maßnahmen patientenzentriert:</b>
<input type="checkbox"/> 1. Mitteilung der Hausordnung im Vorfeld der Rehabilitation
<input type="checkbox"/> 2. Einführungsgespräch und Vertragsunterzeichnung
<input type="checkbox"/> 3. Aufklärung der Patienten, Thema „Mobbing und Gewalt“
<input type="checkbox"/> 4. Pädagogisches Konzept
<input type="checkbox"/> 5. Befragung zur Patientenzufriedenheit
<b>3. Gewaltpräventive Maßnahmen mitarbeiterzentriert:</b>
<input type="checkbox"/> 1. Mitteilung der Hausordnung im Vorfeld der Rehabilitation
<input type="checkbox"/> 2. Regelmäßige Schulung der Mitarbeiter
<input type="checkbox"/> 3. Präventive Beobachtung kritischer Verhaltensweisen
<input type="checkbox"/> 4. Sensible Aufnahme und Verarbeitung von Mitarbeiter-/Patientenmeldungen
<input type="checkbox"/> 5. Dokumentation von Vorfällen in der Patientenakte
<b>4. Krisenintervention:</b>
<b>4.1. Rahmenbedingungen:</b>
<input type="checkbox"/> 1. Klinikkonzept zur Krisenintervention
<input type="checkbox"/> 2. Deeskalationsteam
<input type="checkbox"/> 3. Kaskade der Information nach klinikinternen Festlegungen für internen Abruf: z.B. Deeskalationsleiter, Psychologe, Dienstarzt, Klinikleitung, Eltern usw.
<input type="checkbox"/> 4. Externer Einbezug nach klinikinterner Festlegung: z.B. Eltern, behandelnde Ärzte, Jugendhilfe, ggf. Familiengerichte, Polizei usw.
<b>4.2. Kriseninterventionelle Maßnahmen patientenzentriert</b>
<input type="checkbox"/> 1. Untersuchung und Versorgung des Opfers
<input type="checkbox"/> 2. Maßnahmen gestaffelt nach Stufen der Gewalt
<input type="checkbox"/> 3. Maßnahmenkatalog disziplinarische Maßnahme
<input type="checkbox"/> 4. Nachbetreuung der Opfer und Mitpatienten
<input type="checkbox"/> 5. Dokumentation in die EPA
<b>4.3. Kriseninterventionelle Maßnahmen mitarbeiterzentriert</b>
<input type="checkbox"/> 1. Nachbetreuung der Mitarbeiter
<input type="checkbox"/> 2. Reflexionsgespräche
<input type="checkbox"/> 3. Deeskalationstraining
<input type="checkbox"/> 4. Dokumentation im QM-System zur statistischen Auswertung
<input type="checkbox"/> 5. Problemanalyse und lösungsorientierte Maßnahmen

2006 [1], ist dieses Zustandsbild als Störung in der Entwicklung von Bewegung und Haltung mit Begrenzung von Aktivitäten zu definieren. Die Entstehung der nicht progressiven Störungen der Gehirntätigkeit fällt in die Zeit der Entwicklung des fetalen oder des kindlichen Gehirns. Die im Vordergrund stehende motorische Behinderung wird nach der Definition des Komitees oft von „Störungen der Empfindung, Wahrnehmung, Kognition, Kommunikation und des Verhaltens“ begleitet. Häufig kommt es zu einer „Epilepsie und zu sekundären Muskel-Skelett-Problemen“. Wie im Komitee-Bericht angeführt, treffen die auslösenden Schäden die motorischen Zentren eines in Entwicklung stehenden Gehirns. Für die Diagnose einer IZP darf der entstandene Gehirnschaden nicht progressiv sein und auch nicht „die Eigenschaft einer Krankheit aufweisen“. Sowohl in der Ursache als auch im Schweregrad wird der zugrunde liegende Hirnschaden als heterogen eingestuft [1]. Die Diagnose einer IZP erfolgt meist verspätet, obwohl die Störung der motorischen Entwicklung eines betroffenen Kindes von den Angehörigen oft schon früh erkannt wird. Als Besonderheit für dieses neurologische Zustandsbild muss angeführt werden, dass sich die Folgen des frühkindlichen Gehirnschadens mit der natürlichen Entwicklung von Gehirn und Körper verändern. Der vorhandene Schaden des Gehirns nimmt weder in seiner Ausdehnung noch in der Lokalisation zu. Beim Zustandsbild der IZP steht nach der Definition des Komitees die Störung von Motorik und Haltung im Vordergrund, fast immer gefolgt von Sekundärschäden des Bewegungsapparates, aber auch der kognitiven Fähigkeiten [1].

Entsprechend der im Vordergrund stehenden motorischen Ausfälle muss das Hauptziel jeder Therapie einer IZP auf die Besserung der gestörten motorischen Fähigkeiten ausgerichtet sein. Jedes Behandlungsprogramm ist sobald als möglich einzuleiten und muss mit aller Konsequenz zur Durchführung kommen. Wegen der Besonderheit des Krankheitsgeschehens gilt als Grundsatz, die Behandlungsphasen mehrmals zu wiederholen und somit eine repetitive Form der Neurorehabilitation einzuplanen.

Zur Erfassung und Abgrenzung der motorischen Ausfälle und zur Beurteilung eines

Therapieeffekts wird bei der IZP das Gross Motor Klassifikationssystem (Gross Motor Function Classification System – GMFCS), entwickelt von Palisano und Mitarbeitern 1997, zur Verwendung empfohlen [2, 3, 4, 5]. Bei dem Gross Motor Function Classification System handelt es sich um ein standardisiertes, gut validiertes, wohl durchdachtes und für die Auswertung verlässliches System zur Klassifizierung der motorischen Beeinträchtigung von Kindern. Das System ist auf eine 5-Punkte-Skala ausgerichtet und berücksichtigt die motorischen Abschnitte der kindlichen Entwicklung [2]. Ein prognostischer Aussagewert ist dadurch möglich. Die erhobenen Daten können auch für die Einschätzung eines Defektzustandes herangezogen werden [2, 4]. Eine Erweiterung wurde in der GMFCS-E&R von Palisano und Mitarbeitern 2007 vorgeschlagen [6]. Mit dem erweiterten und überarbeiteten Gross Motor Function Klassifikationssystem (GMFCS-E&R) lässt sich der Grad der Mobilität von Kindern sowohl zu Hause als auch in der Schule und im sozialen Umfeld gut erfassen.

Das Gross Motor Funktionsklassifikationssystem basiert auf selbstinitiativen Bewegungsgrundlagen. Es werden dafür fünf Kategorien als Ausgangsbasis verwendet, die für das tägliche Leben von Bedeutung sind und Ausdruck grundlegender motorischer Aktivitäten darstellen. Die Kategorie I betrifft Liegen und Rollen, die Kategorie II Krabbeln im Knien, die Kategorie III Sitzen, die Kategorie IV Stehen, die Kategorie V Gehen, Laufen und Springen.

Jede der Ausgangsgrundlagen ist auf die Fortbewegungsmöglichkeit eines Kindes ausgerichtet, wie dies nach dem 6. Lebensjahr charakteristisch ist. Die motorischen Möglichkeiten und deren Beschränkung sind für jede Altersklasse breit angelegt. Es ist im Klassifizierungssystem nicht vorgesehen, alle Bewegungsdetails der gestörten motorischen Funktionen eines Patienten zu erfassen [2, 6]. Ein Kind mit einer Hemiparese, das nicht auf Händen und Knien krabbeln kann, sich aber in den Stand hochzieht und laufen kann, wird unabhängig vom Alter in der Ausgangskategorie I beurteilt, die Liegen und Rollen entspricht. Ein gleiches Vorgehen wird auch für andere Kategorien angewendet. Die Kategorie Gehen, Laufen und Springen

Markieren (✓) Sie die entsprechende Punktzahl:

Aufgabe	A: LIEGEN UND DREHEN	Bewertung
1.	RL: KOPF IN MITTELLINIE: dreht Kopf bei symmetrisch gehaltenen Extremitäten	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 1.
2.	RL: bringt Hände zur Mittellinie, Finger der einen Hand berühren die andere	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2.
3.	RL: hebt den Kopf 45°	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 3.
4.	RL: Beugt rechte Hüfte und Knie vollständig	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4.
5.	RL: Beugt linke Hüfte und Knie vollständig	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 5.
6.	RL: streckt rechten Arm in Richtung Spielzeug aus, Hand kreuzt Mittellinie	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 6.
7.	RL: streckt linken Arm in Richtung Spielzeug aus, Hand kreuzt Mittellinie	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 7.
8.	RL: dreht sich in BL über die rechte Seite	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 8.
9.	RL: dreht sich in BL über die linke Seite	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 9.
10.	BL: hebt Kopf in die Vertikale	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 10.
11.	BL, UNTERARMSTÜTZ: hebt Kopf vertikal, Ellenbogen gestreckt, Brust vom Boden abgehoben	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 11.
12.	BL, UNTERARMSTÜTZ: Gewicht auf dem rechten Unterarm, linker Arm voll nach vorne gesteckt	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 12.
13.	BL, UNTERARMSTÜTZ: Gewicht auf dem linken Unterarm, rechter Arm voll nach vorne gestreckt	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 13.
14.	BL: dreht über die rechte Seite in RL	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 14.
15.	BL: dreht über die linke Seite in RL	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 15.
16.	BL: Pivoting (Kreiskriechen) 90° nach rechts mit Einsatz der Extremitäten	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 16.
17.	BL: Pivoting (Kreiskriechen) 90° nach links mit Einsatz der Extremitäten	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 17.

GESAMT DIMENSION A:

Abb. 1. Beispiel einer der 5-stelligen Fragebögen (Fragebogen mit Ausgangsposition Liegen, Rollen mit 17 Testaufgaben). RL: Rückenlage, BL: Bauchlage.

gen, als Kategorie V geführt, fällt bei unter 2-Jährigen weg.

Für die Quantifizierung der gestörten grobmotorischen Funktionen von Kindern mit IZP ist von Russel und Mitarbeitern 1989 [7] die Gross Motor Function Measure Methode (GMFM) entwickelt worden. Die ursprüngliche GMFM hatte 85 Testaufgaben. Später sind Modifikationen vorgenommen worden, weitere Testaufgaben wurden hinzugefügt, sodass schließlich die später gängige Gross Motor Function Measure Methode 88 Testaufgaben beinhaltet hat (GMFM-88). Diese Form, die seit 1990 angewendet wird [8], ist gut praktikierbar. Insgesamt sind die 88 Testaufgaben so ausgelegt, dass diese von einem 5-jährigen, normal entwickelten Kind problemlos ausgeführt werden können [8].

Für die Erfassung von motorischen Störungen und deren Bewertung sind die 88 Testaufgaben auf 5 Testbögen zusammengestellt. Jeder der Bögen ist auf eine der fünf Ausgangslagen des GMFCS-E&R abgestimmt. Der erste Bogen bezieht sich auf Liegen, Rollen, der zweite auf Sitzen, der dritte Knien, Krabbeln, der vierte Stehen und schließlich der fünfte auf Gehen, Laufen und Springen. Die in den Fragebögen angeführten 88 Testaufgaben sind einer der fünf Ausgangsgrundlagen angepasst. Für

die erste Ausgangsposition Liegen, Rollen sind 17 Testaufgaben vorgesehen, für die zweite Ausgangsposition Sitzen 20 Testaufgaben, für Knien, Krabbeln 14, für Stehen 13 und für Gehen, Laufen und Springen 24. Die Bewertung jeder der 88 Testaufgaben des im GMFM-88 erfolgt mit einer 4-Punkte-Skala von 0 – 3. Die Definition 0 bedeutet initiiert nicht, 1 bedeutet initiiert, aber weniger als 10% der Aufgaben werden erfüllt, 2 die Aufgaben werden teilweise ausgeführt und zwar 10%, aber weniger als 100%, 3 bedeutet führt die Aufgabe aus. Zusätzlich ist „nicht getestet“ vorgesehen. Die Höchstpunktzahl liegt bei allen 88 Testaufgaben und einer maximalen Punkteanzahl von 3 pro Aufgabe bei 264 Punkten.

Zum besseren Verständnis des Auswertungsverfahrens ist einer der 5-stelligen Fragebögen als Abbildung beigelegt (Fragebogen mit Ausgangsposition Liegen, Rollen und 17 Testaufgaben (Abb. 1)).

Da es bei der Addierung der Resultate zu einer unterschiedlichen Gewichtung kommen kann, wird von jeder der Testaufgaben der Prozentsatz der möglichen Punkte errechnet. Die 5 erhaltenen Prozentwerte ergeben gemittelt den GMFM-Gesamtwert eines Fragebogens.

## **Behandlungsprogramm der Patienten mit Infantiler Zerebralparese, durchgeführt im ADELI Medical Center Piestany (AMC-P)**

Für die Therapie einer IZP besteht nach der repetitiven Neurorehabilitation der Grundsatz, dass eine Behandlung bei Patienten mit IZP lebenslang fortzusetzen ist. Das durchgeführte Programm soll auf ein mehrdimensionales Verfahren ausgerichtet sein. Im Vordergrund steht die kategorische Forderung, neben einer Besserung der motorischen Störungen den Erhalt des Ist-Zustandes zu gewährleisten.

Da bei der IZP die Akutphase der Gehirnschädigung fast immer übersehen wird und die Folgen dementsprechend spät erkannt werden, ist das bei akuten Hirnschäden des späteren Lebensverlaufes absolut gültige System der Frührehabilitation nicht umsetzbar, die Repetitive Neurorehabilitation ist dagegen zu verwenden. Die wiederholt durchgeführten Behandlungsphasen haben dabei den bestehenden neurologischen Ausfällen angepasst zu sein. Auf die Verhinderung von Sekundärschäden ist dabei zu achten. Die Sekundärfolgen eines Gehirnschadens werden in der Literatur als Bed-Rest-Syndrom bezeichnet [9] mit den Detailsymptomen Polyneuropathie, sekundäre Enzephalopathie und Sekundärläsion des Rückenmarks sowie als weitere Folgen primäre Muskelatrophie, Kontrakturen verschiedener Gelenke und Entwicklungsstörungen der Wirbelsäule.

Im vorliegenden Bericht wird die Auswertung von Daten, erhoben bei 100 Patienten mit einer IZP, nach einer Neurorehabilitationsbehandlung im ADELI Medical Center in Piestany (AMC-P), Slowakei, unter Anwendung eines Repetitiven Neurorehabilitationssystems mit Behandlungsphasen von ca. 3 Wochen mitgeteilt.

Bei den in die Studie einbezogenen 100 Patienten bestand durchwegs die ausgeprägte Symptomatik einer IZP, mit im Vordergrund stehender Spastizität der Beine. Die Patienten waren an verschiedenen Zentren Mitteleuropas vorbehandelt und zur Spezialtherapie im AMC-P aufgenommen worden. Das motorische Defizit war

nach dem Gross Motor Function Classification System (GMFCS-E&R) in die Gruppe I – IV einzuteilen, was einem mittelschweren bis schweren motorischen Defizit entspricht. Die Altersgruppen waren zwischen dem 4. – 14. Lebensjahr, mit Schwergewicht zwischen 9 und 12 Jahren gelegen.

Nach den Aufnahmebedingungen des ADELI-Zentrums wird bei jedem IZP-Patienten nach eingehender Anamnese eine pädiatrische und eine neurologische Untersuchung durchgeführt. Aufgrund dieser Voruntersuchungen wird unter Einbeziehung der mitgebrachten Befunde ein individuelles Neurorehabilitationsprogramm festgelegt. In dem jeweiligen Programm sind die zu planende Anzahl der Detailtherapien und die dafür vorzusehende Behandlungsdauer festgelegt. Die Erfahrungen der Angehörigen mit den bisherigen Behandlungen werden mit einbezogen.

Das Therapieprogramm wird am AMC-P von einem multidisziplinären Team durchgeführt, für dessen Leitung ein speziell in der Neurorehabilitation für IZP erfahrener Neurologe oder ein Facharzt für physikalische Medizin mit Erfahrung bei IZP verantwortlich ist. Am ADELI-Zentrum sind 3 Behandlungsteams parallel tätig. Das Behandlungsprogramm wird bei jedem Patienten von 2 – 4 Physiotherapeuten, in Abstimmung mit den Programmdetails und eventuellen Problemen des jeweiligen Patienten durchgeführt. Dazu stehen ein Masseur sowie ein Therapeut für Logopädie und für die erweiterte Reflexzonentherapie ein Team zur Verfügung. Die Behandlungsdauer liegt für jeden Patienten zwischen 4 ½ und 6 Stunden pro Tag. Die Behandlung erfolgt an 6 Tagen pro Woche.

Im Behandlungssystem wird zwischen einem festen und einem variablen Detailprogramm unterschieden. Das Schwergewicht liegt auf den verschiedenen Methoden zur Stimulation des propriozeptiven Systems. Dazu werden die Möglichkeiten von Physiotherapie und Ergotherapie mit einbezogen. In allen Detailbereichen erhält jeder Patient eine Behandlungszeit von 30 Minuten. Eine Ganzkörpermassage von 40 Minuten Dauer ist täglich im Grundprogramm eingeplant. Außerdem werden jeweils 20 Minuten täglich Kalt-Warm-Packungen und Schwefelschlamm-Behandlungen verabreicht. Jeden

zweiten Tag erhält der einzelne Patient ein Manualtherapieprogramm in einer Dauer von 30 Minuten mit dem Ziel, eine Mobilisierung von Gelenken der Extremitäten und der Wirbelsäule zu erreichen.

Zusätzlich sind eine transkranielle Magnetstimulation und eine transkranielle Elektrostimulation von jeweils 20 Minuten täglich möglich [10]. Ebenso kann eine Logopädie von 40 Minuten Dauer ins Programm eingeplant werden. Eine Biofeedback-Therapie auf EEG-Basis über 40 Minuten kann jeden zweiten Tag erfolgen. Bei einzelnen Patienten wird die Galileo-Methode durchgeführt. Der Programmablauf der Behandlung wird von dem für das Team verantwortlichen Arzt mit den übrigen Teammitgliedern in den Einzelheiten besprochen. Im Programm sind die begleitenden Angehörigen mit einbezogen und nehmen an den Besprechungen des Teams teil. Wöchentlich ist für jeden Patienten eine neurologische Kontrolle vorgesehen.

Der Schwerpunkt bei der Behandlung der Patienten mit IZP liegt auf den Stimulationsmethoden des propriozeptiven Systems. Wissenschaftliche Grundlage dafür ist die Kenntnis über den Effekt einer Aktivierung der sensomotorischen Areale des Großhirns durch Stimulation der propriozeptiven Rezeptoren, nachgewiesen mithilfe der funktionellen MRI-Methode (fMRI) von Golaszewski und Mitarbeitern [11]. Eine Regulierung der gestörten motorischen Funktionen wird durch den Stimulationseffekt angenommen. Für die Stimulation des propriozeptiven Systems ist der ADELI-Weltraumanzug in Verwendung, mit Stimulationseffekt der Rezeptoren im Bereich der Extremitäten und der Wirbelsäule. Als weitere Stimulationmöglichkeiten werden die Methoden der Reflextherapie der Fußsohle und der Hände angewendet. Außerdem steht ein Vibrationsschuh zur Verfügung. Bei einzelnen Patienten wird die Galileo-Vibrationsmethode eingesetzt.

Als zusätzliche Behandlung bei Patienten mit IZP ist am ADELI Medical Center seit kurzem die Methode der Hyperbaren Sauerstofftherapie (HBOT) eingerichtet. Die Planung und Durchführung dieser Therapieform erfolgt nach den am Hyperbaric Neuromedical Center, Fort Lauderdale, FL, USA, erarbeiteten Grundlagen [12]. Für die Abteilung der HBOT sind am AMC-P ein in HBOT spezialisierter Anästhesiologe und

zwei speziell ausgebildete Krankenschwestern tätig, mit Unterstützung durch das Team, das für die technische Betreuung der HBOT-Kammer verantwortlich ist. Für eine HBOT-Behandlung werden pro Sitzung 90 Minuten täglich vorgesehen.

### **Analyse der durch das GMFM-88 erarbeiteten Behandlungsdaten bei 100 Patienten mit IZP**

Die Datenauswertung der 100 in die Studie aufgenommenen Patienten, behandelt zwischen Januar 2008 und Januar 2011, wurde nach den Richtlinien des Gross Motor Function Measure Score unter Verwendung eines Scoring Keys des Score Sheets (GMFM-88 Scoring) durchgeführt und mittels SPSS™ Version 17.0 ausgewertet. Für die Überprüfung der Normalverteilung ist der Kolmogorov-Smirnov-Test zur Verwendung gekommen. Um die Testergebnisse des GMFM-88 vor und nach der Behandlung zu vergleichen, wurde der Wilcoxon-Test angewendet. Die fünf Untergruppen des GMFM-88 wurden miteinander verglichen.

In der Detailauswertung der einzelnen Kategorien ist auf die Verteilung in Schweregrad und Alter der Patienten verzichtet worden. Nach den Einschlusskriterien für die 100 untersuchten Patienten ergab sich, dass bei allen Fällen mit einer IZP ein deutliches motorisches Defizit vorgelegen hat. Aufgrund der globalen Zusammenfassung der Testvoraussetzungen konnten Details der Symptomatik außer Acht gelassen werden. Bei allen Patienten bestand das führende Symptom in einer Spastizität der unteren Extremitäten bei zusätzlichen spastischen Symptomen im Bereich der Arme. Zerebelläre und extrapyramidale Symptome sowie kognitive Störungen waren aufgrund des Gesamtkonzepts des GMFM-88 in der Auswertung der vorliegenden Daten nicht zu berücksichtigen.

In der Bewertung der einzelnen Ergebnisse des Behandlungsverlaufs wurden die vor Beginn der Therapie mit der GMFM-Methode erhobenen Daten mit den Daten nach dem durchgeführten Behandlungsprogramm verglichen. Eine Behandlungsphase

Tab. 1. Tabelle mit den Ergebnissen vor und nach Therapie von 100 Patienten mit IZP; erzielte Daten erhoben mit der GMFM-88-Methode. Die Gegenüberstellung ist auf die Werte des Gesamtkollektivs bezogen. Die Wahrscheinlichkeit (p) wurde mittels Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test erhoben. Die Ausgangskategorie I betrifft Liegen und Rollen, die Kategorie II Krabbeln im Knien, die Kategorie III Sitzen, die Kategorie IV Stehen, die Kategorie V Gehen, Laufen und Springen.

Ausgangskategorie	Vor Therapie			Nach Therapie			P
	Mittelwert	Maximum	Minimum	Mittelwert	Maximum	Minimum	
I	75,06	9,8	100	82,76	19,61	100	< 0,01
II	51,01	0	100	59,90	0	100	< 0,01
III	40,13	0	100	47,14	0	100	< 0,01
IV	20,61	0	84,62	27,59	0	93,18	< 0,01
V	13,84	0	83,33	17,14	0	92,71	< 0,01

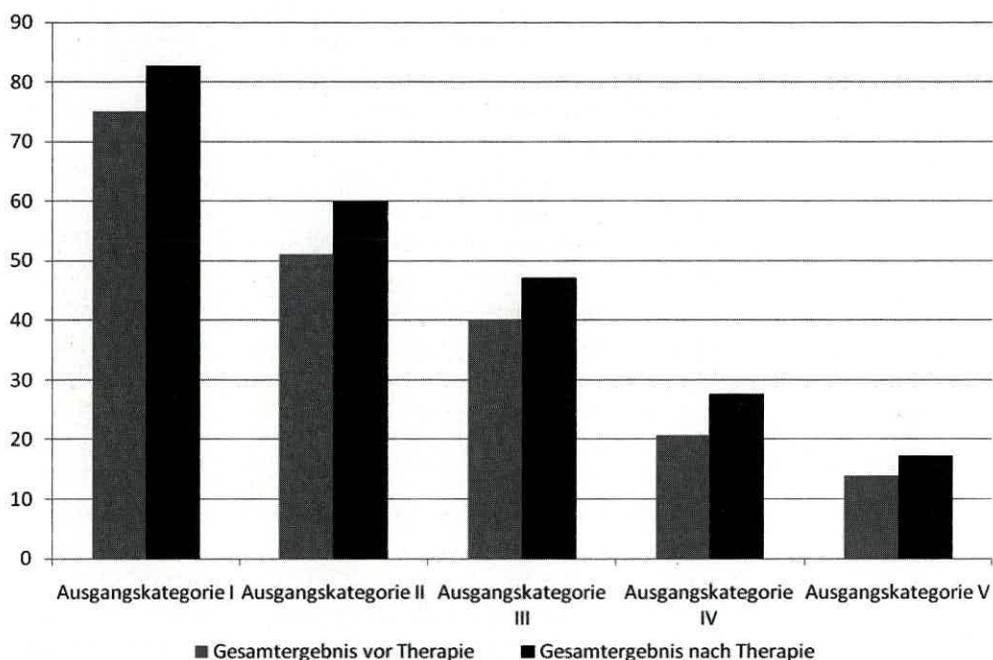


Abb. 2. Säulendiagramm mit den Ausgangswerten vor Therapie (graue Säulen) und nach Therapie (schwarze Säulen) von 100 Patienten mit IZP; erzielte Daten erhoben mit der GMFM-88-Methode. Die Gegenüberstellung ist auf die Werte des Gesamtkollektivs bezogen. Die Ausgangskategorie I betrifft Liegen und Rollen, die Kategorie II Krabbeln im Knien, die Kategorie III Sitzen, die Kategorie IV Stehen, die Kategorie V Gehen, Laufen und Springen.

hat sich auf 3 Wochen (10 – 20 Tage) erstreckt. Um eine Prozentgrundlage zur Verfügung zu haben, wurden die Ergebnisse der Testaufgaben durch die zu erreichende Höchstpunktzahl dividiert, wodurch eine bessere Übersicht über die Behandlungsergebnisse möglich wird. Als konkretes Beispiel anzuführen ist, dass 100% einer vollständigen und ungestörten Funktion in dem einzelnen Testbereich entspricht, während 0% in dem gleichen Testbereich auf einen völligen Ausfall der getesteten Bewegungsabläufe hinweist.

## Ergebnisse der Auswertung mit GMFM-88

Die bei den 100 Patienten mit IZP erzielten Daten, erhoben mit der GMFM-88-Methode, sind in Tabelle 1 zusammengefasst und werden in Abbildung 2 grafisch dargestellt. Dabei wurden die Ergebnisse in den verschiedenen Ausgangskategorien der Testaufgaben wie Liegen, Sitzen, Gehen etc. getrennt angeführt. Der errechnete Prozentsatz der Bewertung der Resultate ist auf das gesamte Kollektiv bezogen. Dabei wird der Ausgangswert für den einzelnen Patien-

ten dem Wert nach der Behandlung gegenübergestellt. Die Gegenüberstellung ist auf die Werte des Gesamtkollektivs bezogen.

Bei der Ausgangskategorie I (Liegen, Rollen) hat sich bei einem durchschnittlichen Ausgangswert des Gesamtkollektivs von 75,06%, nach durchgeführter Therapie ein Gesamtergebnis von 82,76% ergeben. Dabei schwanken die Detailergebnisse zwischen 9,8% und 100% vor der Therapie und 19,61% und 100% nach der Therapie.

Bei Ausgangskategorie II (Sitzposition) hat ein durchschnittlicher Ausgangswert vor der Therapie von 51,01% bei Einzelwerten von 0 – 100% vorgelegen. Die Werte nach der Therapie sind auf 59,90% angestiegen bei Einzelwerten von 0 – 100%.

Bei Ausgangskategorie III (Haltung im Knien auf allen Vieren, Krabbeln) ergab sich ein Ausgangswert des Gesamtkollektivs von 40,14% (0 – 100% als Einzelwert) bei Anstieg des Werts im Gesamtkollektiv auf 47,14% (0 – 100% als Einzelwert).

Bei Ausgangskategorie IV (Stehen) wurde ein Ausgangswert von 20,62% (0 – 84,62% als Einzelwerte) festgestellt, mit Anstieg des Kollektivwerts auf 27,59% bei Einzelwerten von 0 – 93,18% nach der Therapie.

Bei Ausgangskategorie V (Gehen, Laufen, Springen) war der Wert von 13,85% des Gesamtkollektivs mit Einzelwerten von 0 – 83,33% vor der Therapie auf den Wert 17,14% des Gesamtkollektivs nach der Therapie gestiegen, bei Einzelwerten von 0 – 92,71%.

Im zusammenfassenden Überblick über die Ergebnisse der Auswertung der GMFM-88-Testbögen, erhoben bei 100 Patienten mit einer IZP, behandelt im ADELI Medical Center Piestany, hat sich eine Gesamtbeserung in allen 5 Testkategorien ergeben. Diese sind als signifikant ( $p < 0,01$ ) einzuordnen. Die Bearbeitung der großen Anzahl von Testunterlagen in den unterschiedlichen Ausgangskategorien hatte den Vorteil, einen besseren Einblick in die gestörten Bewegungsgrundlagen zu erhalten. Bei keinem der Patienten ist eine Verschlechterung der motorischen Störungen in einer der fünf Ausgangskategorien eingetreten.

## Diskussion der Resultate

In der Auswertung der mithilfe der GMFM-88-Methode erhobenen Daten hat sich somit ergeben, dass bei 100 Patienten mit ausgeprägten Störungen der Motorik im Rahmen einer IZP nach Behandlung am ADELI Medical Center Piestany und dokumentiert mit dem Gross Motor Function System (GMFCS-E&R) in einem hohen Prozentsatz ein positiver Behandlungseffekt erzielt werden konnte. Bei allen Patienten hat, wie angeführt, eine ausgeprägte Spastizität in beiden Beinen bestanden. Ein Teil der Patienten hatte bereits Vorbehandlungen durchgemacht.

Das Schwergewicht des Behandlungsprogramms ist am ADELI Medical Center Piestany auf die Stimulationen des propriozeptiven Systems ausgerichtet, bei Einbeziehung von verschiedenen Zusatzmethoden der Physiotherapie. Ein besonderer Nachdruck wird auf eine gezielte und zeitlich eingehaltene Einzelbehandlung gelegt. Die Durchführung erfolgt im AMC-P durch ein erfahrenes Behandlungsteam. In der Betreuung des einzelnen Patienten sind 2 – 4 geschulte Physiotherapeuten tätig, überwacht durch den für das einzelne Team zuständigen, speziell in Neurorehabilitation ausgebildeten Facharzt. Ein beachtlicher Zeitaufwand von 4 ½ – 6 Stunden pro Behandlungssitzung wird als Grundprinzip eingehalten und dies an 6 Tagen pro Woche. Besonders ist die Integration eines der begleitenden Angehörigen in das Behandlungsteam mit Einweisung in das Behandlungsprogramm anzuführen.

Als Erklärung für die positiven Behandlungsergebnisse ist das strikte Behandlungsprogramm, durchgeführt von einem geschulten Team unter der Einbeziehung eines Elternteils, hervorzuheben. Ein großer Aufwand an Behandlungszeit und die Ausübung der Behandlung durch mindestens zwei erfahrene, gut eingeschulte Fachkräfte für jeden Patienten, bei ständigem Kontakt mit dem für das Einzelteam verantwortlichen Arzt, ist für die günstigen Behandlungsergebnisse eine Grundvoraussetzung. Die Verwendung der Methoden der Stimulation des propriozeptiven Systems muss als wichtiger Bestandteil des Behandlungsprogramms besonders unterstrichen werden.

Bei länger andauernder Bettlägerigkeit – beschrieben von Gerstenbrand beim traumatischen apallischen Syndrom – entsteht das sogenannte Bed-Rest-Syndrom, welches durch primären Muskelschwund, Symptome einer Polyneuropathie und die Symptomatik einer Hinterstrangstörung gekennzeichnet ist [9].

Die Einbeziehung der Methoden der Stimulation des propriozeptiven Systems in die Neurorehabilitation zur Behandlung motorischer Störungen beruht auf den Kenntnissen über den regulierenden Einfluss durch die Stimulation des Rückmeldesystems der Motorik, des propriozeptiven Systems mit Aktivierung der sensomotorischen Zentren des menschlichen Gehirns, bei gleichzeitiger Aktivierung verschiedener weiterer Großhirnareale und des Schaltzentrums Thalamus sowie des Zerebellum.

Über eine relativ geringe Anzahl von Patienten mit IZP nach einer wenn auch durchwegs erfolgreichen Neurorehabilitationsbehandlung zu berichten, erscheint beim Themenkreis der IZP berechtigt. Anzuführen ist dazu, dass das Zustandsbild bei den betroffenen Kindern meist verspätet wahrgenommen wird, die Behandlung verzögert einsetzt, die motorischen, aber auch die begleitenden neurologischen Ausfälle meist eine Chronifizierung erfahren, Sekundärschäden sowohl der Motorik als auch des Bewegungsapparates, neben den nicht seltenen mentalen Begleitstörungen, als schicksalsbezogen betrachtet werden. Sekundärschäden für das einzelne betroffene Kind könnten bei rechtzeitiger Behandlung zumindest teilweise verhindert werden. Das Krankheitsbild der IZP liegt im Grenzgebiet zwischen Neurologie und Pädiatrie. Dazu wirkt sich die Einstellung der Geburtshilfe negativ aus und verzögert den Beginn von Behandlungsprogrammen. Außerdem ist einzugestehen, dass die Zahl der erfahrenen Neurologen bzw. Kinderneurologen mit Kenntnis in der Neonatologie sehr gering ist und dieses Gebiet lehrmäßig, aber auch in der Forschung vernachlässigt wird. Dazu kommt das noch immer bestehende Vorurteil, dass eine Schädigung des kindlichen Gehirns häufig als reversible eingestuft wird.

Als ganz entscheidend für die wenig dynamische Betreuung dieser relativ gro-

ßen Anzahl von Kindern ist schließlich der Umstand anzuführen, dass keine speziellen Zentren für Patienten mit einer IZP eingerichtet sind. Es erscheint daher gerechtfertigt, über Behandlungsmöglichkeiten, belegt durch eine sorgfältige Analyse, zu berichten. Weitere Forschungen über eine rechtzeitige Diagnose, vor allem über die spezielle Neurorehabilitation dieses relativ häufigen Zustandsbildes, sind notwendig; ein Zustandsbild, das für viele Menschen und deren Angehörige ein lebenslang belastendes Schicksal darstellt.

## Literatur

- [1] Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, Dan B, Jacobsson B. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol Suppl.* 2007; 109: 8-14.
- [2] Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, Russell D, Wood E, Galuppi B. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 1997; 39: 214-223.
- [3] Ostensj  S, Carlberg EB, V llestad NK. Everyday functioning in young children with cerebral palsy: functional skills, caregiver assistance, and modifications of the environment. *Dev Med Child Neurol.* 2003; 45: 603-612.
- [4] Mall V, Heinen F, Kirschner J, Linder M, Stein S, Michaelis U, Bernius P, Lane M, Korinthenberg R. Evaluation of botulinum toxin A therapy in children with adductor spasm by gross motor function measure. *J Child Neurol.* 2000; 15: 214-217.
- [5] Gorter JW, Ketelaar M, Rosenbaum P, Helders PJ, Palisano R. Use of the GMFCS in infants with CP: the need for reclassification at age 2 years or older. *Dev Med Child Neurol.* 2009; 51: 46-52.
- [6] Palisano RJ, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston MH. Content validity of the expanded and revised Gross Motor Function Classification System. *Dev Med Child Neurol.* 2008; 50: 744-750.
- [7] Russell DJ, Rosenbaum PL, Cadman DT, Gowland C, Hardy S, Jarvis S. The gross motor function measure: a means to evaluate the effects of physical therapy. *Dev Med Child Neurol.* 1989; 31: 341-352.
- [8] Russell D, Rosenbaum P, Avery L, Lane M. Gross Motor Function (GMFM-66 & GMFM-88) User's Manual. London: Mac Keith Press; 2002.
- [9] Gerstenbrand F. Das traumatische apallische Syndrom. Wien: Springer; 1967.
- [10] Valle AC, Dionisio K, Pitskel NB, Pascual-Leone A, Orsati F, Ferreira MJL, Boggio PS, Lima MC, Rigonatti SP, Fregni F. Low and high frequency repetitive transcranial magnetic stimulation for the treatment of spasticity. *Dev Med Child Neurol.* 2007; 49: 534-538.
- [11] Golaszewski SM, Siedentopf CM, Koppelstaetter F, Fend M, Ischebeck A, Gonzalez-Felipe V,

*Haala I, Struhal W, Mottaghy FM, Gallasch E, Felber SR, Gerstenbrand F.* Human brain structures related to plantar vibrotactile stimulation: a functional magnetic resonance imaging study. *Neuroimage.* 2006; 29: 923-929.

- [12] *Heuser G, Uszler JM.* Hyperbaric oxygenation for cerebral palsy. *Lancet.* 2001; 357: 2053-2054.

Dr. med. univ. A.B. Kunz  
Klinik für Neurologie  
Christian-Doppler-Klinik  
Paracelsus Medizinische Privatuniversität  
Salzburger Landeskliniken  
Ignaz-Harrer-Straße 79  
A-5020 Salzburg  
A.Kunz@salk.at

Psychosoziale Hintergründe für Konzepte der Gewaltprävention und Krisenintervention in der Kinder- und Jugendrehabilitation. Überlegungen zu „Eckpunkte zur Gewaltprävention und Krisenintervention der Deutschen Rentenversicherung“

*E. Waldeck*

Die Behandlung der Infantilen Zerebralparese mit einem speziellen Neurorehabilitationsprogramm. Bericht über 100 Patienten analysiert mit dem Gross Motor Function Measure

*A.B. Kunz, S.M. Golaszewski, J. Hrdy und F. Gerstenbrand*

Umsetzung und Evaluation eines psychokardiologischen Behandlungskonzeptes für die kardiologische Rehabilitation

*B. Seekatz, R. Schubmann, J. Brüser, T. Müller-Holthusen und H. Vogel*

Wachsender BMI im zeitlichen Verlauf bei jüngeren Patienten mit erstmaligem Myokardinfarkt und interventioneller Therapie

*H. Seyfert, V. Bohlscheid und J. Kaddatz*

Einsatz des Relactivers in der kardiologischen Rehabilitation. Eine explorative Studie

*C. Raschka und M.L. Vogel*

Pneumologische Rehabilitation schon in der Akutmedizin? Ein aktueller Stand

*M. Spielmanns*

79 Psychosocial background for the guidelines for the prevention and intervention of violence in rehabilitation clinics for children and adolescents

*E. Waldeck*

86 Treatment of cerebral palsy with a special neurorehabilitation program. Report on 100 patients analyzed with the Gross Motor Function Measure

*A.B. Kunz, S.M. Golaszewski, J. Hrdy und F. Gerstenbrand*

95 Implementation and evaluation of a psychocardiological treatment in cardiac rehabilitation

*B. Seekatz, R. Schubmann, J. Brüser, T. Müller-Holthusen and H. Vogel*

105 Timely trend shows growing BMI in younger patients with first acute myocardial infarction and interventional therapy

*H. Seyfert, V. Bohlscheid and J. Kaddatz*

110 The use of the Relactiver in cardiac rehabilitation. An exploratory study

*C. Raschka and M.L. Vogel*

116 Pulmonary rehabilitation in the acute inpatient care? A current state

*M. Spielmanns*

#### Schriftleitung

J. Lecheler, Berchtesgaden  
D. Berdel, Wesel  
J.-M. Engel, Bad Liebenwerda  
F. Petermann, Bremen  
W. Petro, Bad Reichenhall  
E. Rimpl, Klagenfurt



»Prävention und Rehabilitation« veröffentlicht Übersichten, Originalarbeiten, Kasuistiken, aktuelle, kurze wissenschaftliche Mitteilungen, Fragen aus der Praxis, Briefe an die Herausgeber, Leserfragen aus der Praxis mit Antworten, Berufspolitik, Standesfragen und Personalien, Kongreßankündigungen, Buchbesprechungen etc. aus allen Bereichen der Prävention und Rehabilitation.

Sämtliche Manuskripte unterliegen, soweit sie nicht als Anzeigen kenntlich gemacht sind, der wissenschaftlichen und redaktionellen Begutachtung durch Schriftleitung bzw. Beirat.

Ein Original, zwei Kopien sowie Diskette sollen der Schriftleitung oder dem Verlag zugesandt werden. Alle gängigen Textverarbeitungsprogramme für DOS und Windows können konvertiert werden.

J. Lecheler (Hauptschriftleitung), Buchenhöhe 46, D-83471 Berchtesgaden (verantwortlich)

D. Berdel (Pädiatrie), Pastor-Janssen-Straße 8–38, D-46483 Wesel

J.-M. Engel (Rheumatologie, Sozialmedizin), Dresdener Straße 9, D-04924 Bad Liebenwerda

F. Petermann (Psychologie), Klinische Psychologie, Grazer Straße 2, D-28359 Bremen

W. Petro (Pneumologie), Salzburger 9-11, D-83435 Bad Reichenhall

E. Rumpl (Neurologie), St. Veiter Straße 47, A-9026 Klagenfurt

Dustri-Verlag Dr. Karl Feistle GmbH & Co.  
KG,  
Postfach 1351,  
D-82034 München-Deisenhofen,  
Tel. (089) 61 38 61-0, Telefax (089) 6 13 54 12  
<http://www.dustri.de>

Gültig Anzeigenpreisliste Nr. 25

Herstellung:  
Druckerei A. Butz, München

©2013 Jörg Feistle  
Verlag: Dustri-Verlag Dr. Karl Feistle  
GmbH & Co. KG  
ISSN 0937-552 X

Mit der Annahme des Manuskriptes und seiner Veröffentlichung durch den Verlag geht das Verlagsrecht für alle Sprachen und Länder einschließlich des Rechts der photomechanischen Wiedergabe oder einer sonstigen Vervielfältigung an den Verlag über.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Prävention und Rehabilitation erscheint vierteljährlich.

Bezugspreis jährlich 78,00 €; Preis des Einzelheftes 22,50 € zusätzlich Versandgebühr, inkl. Mehrwertsteuer. Bezug durch jede Buchhandlung oder direkt beim Verlag. Die Bezugsdauer verlängert sich jeweils um 1 Jahr, wenn nicht eine Abbestellung bis 4 Wochen vor Jahresende erfolgt.

Regularly listed in EMBASE/Excerpta Medica



Dustri-Verlag Dr. Karl Feistle  
[www.dustri.de](http://www.dustri.de)