

Prof. Dr. Mijna Hadders-Algra
und Schirin Akhbari Ziegler

Das Infant

Kinder mit einem Risiko einer Entwicklungsstörung oder mit Entwicklungsverzögerung werden oft in die Kinderphysiotherapie überwiesen. Es handelt sich hier um eine heterogene Gruppe von Kindern, z. B. Frühgeborene, Kindern mit komplexen angeborenen Herzfehlern und Kindern mit einer frühen Hirnschädigung. Vor dem Beginn von Therapie und Begleitung, beurteilt die Kinderphysiotherapeutin zuerst den motorischen Entwicklungsstand des Kindes. Diese Beurteilung hat zwei Ziele. Erstens das Erfassen des aktuellen motorischen Entwicklungsstand des Kindes. Dieser ist eine essenzielle Information für die angemessene und abgestimmte Begleitung von Familie und Kind. Zweitens kann eine solche Beurteilung hilfreich sein, eventuelle zukünftige Entwicklungsstörungen vorher zu sagen.

■ Einführung: Veränderungen in Konzepten zur motorischen Entwicklung

Konzepte über motorisches Verhalten veränderten sich im Verlauf des letzten Jahrhunderts grundlegend. Die ursprüngliche Vorstellung, dass motorisches Verhalten in den ersten Lebensmonaten primär durch angeborene Reflexe bestimmt werden, wurde durch die Erkenntnis, dass die spontane intrinsische Aktivität – eine wesentliche Eigenschaft des Gehirns – das frühe motorische Verhalten prägt, ersetzt [1]. Dadurch hat sich auch die Vorstellung über die motorische Entwicklung verändert [2]. Das Denken im letzten Jahrhundert war weitgehend durch die Reifungstheorie geprägt. Diese Theorie betrachtete die motorische Entwicklung in erster Linie als einen angeborenen Reifungsprozess. In den letzten beiden Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts wurde jedoch klar, dass die motorische Entwicklung weitgehend von Erfahrungen beeinflusst wird. Dieses Wissen wurde in die zwei derzeit dominierenden Entwicklungstheorien integriert, die Dynamische Systemtheorie und die Theorie der Selektion neuronaler Gruppen (NGST). Letztere berücksichtigt die Eigenschaften des Nervensystems stärker als erstere, indem sie der genetischen Ausstattung des Gehirns, epigenetischen Kaskaden und der Erfahrung eine gleich wichtige Rolle einräumt.

Die Veränderungen in den Konzepten zum motorischen Verhalten und zur motorischen Entwicklung liefen parallel mit Veränderungen in der Art und Weise, wie Säuglinge untersucht werden. Der Fokus der Untersuchung verlagerte sich von Meilensteinen, Muskeltonus und Reflexen, hin zu Meilensteinen in Kombination mit der Qualität spontan motorischen Verhaltens [3]. Die Wichtigkeit dieses neuen Fokus wurde durch die Evidenz hervorgehoben, dass die Qualität spontaner Bewegungen von Säuglingen – d. h. die Qualität der generalisierten Bewegungen – einen exzellenten Vorhersagefaktor für die spätere Diagnosestellung einer Zerebralparese bildet [4]. Generalisierte Bewegungen verschwinden aber ab dem Alter von drei bis vier Monaten, sobald der Säugling zielgerichtete Bewegungen entwickelt. Um die Untersuchung der Qualität von spontanem Verhalten auch bei älteren Säuglingen und Kleinkindern durchführen zu können, wurde das Infant Motor Profile (IMP) entwickelt. Das IMP wurde für Säuglinge und Kleinkinder im Alter zwischen drei bis 18 Monaten entwickelt.

■ Konstruktion des IMP

Das IMP hat fünf Domänen: Variation, Adaptabilität, Symmetrie, Flüssigkeit und Performance [5, 6]. Die ersten beiden Domänen sind neuartige Domänen und basieren auf der NGST. Bezogen auf die NGST hat die motorische Entwicklung zwei Phasen der Variabilität, die primäre und die sekundäre Variabilität [2]. In der ersten Phase probiert ein sich typisch entwickelndes Kind (und sein Gehirn), einfach alle vorhandenen Bewegungsmöglichkeiten aus. Das motorische Verhalten in dieser Phase ist durch Variation ohne oder mit nur ganz geringer Adaptabilität charakterisiert (s. Abb. 1).

Allmählich, in funktionspezifischem Alter, erlangt der Säugling die Fähigkeit, die effizienteste Bewegungsstrategie aus seinem Repertoire auszuwählen. Der Säugling tritt in die Phase der sekundären Variabilität ein, in der motorisches Verhalten durch Variation und Adaptabilität gekennzeichnet ist.

Bei Säuglingen mit frühen Hirnschädigungen sind sowohl Variation und Adaptationsfähigkeit limitiert. Die Schädigung reduziert das motorische Repertoire des Säuglings und behindert die Fähigkeit, die beste Strategie aus dem Repertoire auszuwählen. Dem beeinträchtigten Selektionsprozess liegen zwei Mechanismen zu Grunde.

Motor Profile



Abb. 1: **Variation im Sitzen:** Variation während des Spiels im Sitzen eines 9 Monate alten Kindes. Das Kind war termingeboren und zeigte keine perinatalen Probleme. Ausschnitte aus einer Videosequenz von etwa 3 Minuten. Publiziert mit Erlaubnis der Eltern.



Abb. 2: **Reduzierte Variation im Sitzen:** Eingeschränktes Sitzrepertoire während des Spiels im Sitzen eines 8 Monate alten Kindes. Das Kind hatte eine schwierige Geburt im Terminalalter und eine virale Meningitis im Alter von 2 Monaten. Ausschnitte aus einer Videosequenz von etwa 3 Minuten. Das Kind hält seinen Rumpf und seine Beine praktisch auf jedem Bildchen identisch. Publiziert mit Erlaubnis der Eltern.

- Erstens zeigen Kinder mit frühen Hirnschädigungen praktisch immer Defizite in der Bearbeitung sensorischer Informationen.
- Zweitens kann ein reduziertes Repertoire die Auswahl einer Strategie erschweren, wenn nämlich die typischerweise beste Strategie aufgrund der Hirnschädigung gar nicht vorhanden und das Kind gezwungen ist, eine ‚zweitbeste‘ Strategie auszuwählen.

Die limitierte Variation ist ein starker Indikator für das Vorhandensein struktureller Defizite des Gehirns, d. h. von Verletzung der Netzwerkverbindungen (s. Abb. 2). Eine limitierte Adaptabilität kann zwar Ausdruck einer Hirnschädigung sein, aber häufiger ist sie ein Anzeichen für geringfügige Dysfunktion des Gehirns, z. B. einer veränderten Situation im dopaminergen System [7].

Die anderen drei Domänen, die das IMP abdeckt, sind gut bekannte Bereiche der motorischen Entwicklung. Die Domäne Symmetrie evaluiert das Vorhandensein von asymmetrischen Bewegungen und kann als eine spezifische Variante der Domäne Variation betrachtet werden. Stereotype Asymmetrien sind ein Indikator für eine Dysfunktion des Gehirns und können das erste Anzeichen einer unilateralen Zerebralparese sein. Die Domäne Flüssigkeit evaluiert die Präsenz oder Absenz von flüssigen Bewegungen. Nicht flüssige Bewegungen, z. B. ruckartige, zitterige oder steife Bewegungen,

spiegeln eine beeinträchtigte Kapazität, Bewegungsbeschleunigungen und Verlangsamungen subtil abzustimmen wider. Ihr Vorhandensein spiegelt minimale Dysfunktionen des Nervensystems [7]. Das gilt für Menschen in jedem Alter – rufen Sie sich zum Beispiel den schwankenden Pointer eines nervösen Referenten an einem Kongress in Erinnerung. Die Domäne Performance hat nichts mit qualitativem Bewegungsverhalten zu tun; sie beurteilt das motorische Verhalten im Sinne von Meilensteinen.

Das IMP umfasst 80 Items, die in unterschiedlichen Positionen (Rückenlage, Bauchlage, Sitz, Stand und Gang) und während des Reichens, Greifens und Manipulierens geprüft werden [5]. Aufgrund altersabhängiger Veränderungen des motorischen Verhaltens wird in jedem funktionellen Niveau ein spezifisches Set von Items getestet. Zum Beispiel kann im Alter von drei Monaten ein Grossteil der Items im Sitz und Stand weggelassen werden. Im Alter von 18 Monaten ist das Erheben der Items in der Rückenlage nicht mehr angebracht. Das Weglassen von Items wird entsprechend definierter Entscheidungsregeln durchgeführt. Tabelle 1 fasst das Konstrukt der Items zusammen [5]. Die 25 Items der Domäne Variation werden dichotom bewertet: die Variation ist entweder genügend oder ungenügend. Auch die 15 Items der Domäne Adaptationsfähigkeit haben eine dichotome

Struktur: Der Säugling ist in der Lage während den meisten Bewegungen adaptive Bewegungsstrategien auszuwählen oder nicht. Die zehn Items der Domäne Symmetrie sind durch eine Dreiteilung charakterisiert: keine oder milde Asymmetrie, moderate Asymmetrie und starke Asymmetrie. Die sieben Items der Domäne Flüssigkeit sind dichotom (s. Tab. 1). Die 23 Items der Domäne Performance – die einzige Domäne, die nicht Bewegungsqualität beurteilt – haben itemspezifische Scores, da jedes Item unterschiedliche Aspekte der Domäne Performance misst (s. Tab. 1).

Die resultierenden Werte für jede IMP-Domäne ist eine Prozentangabe, die das Verhältnis der Punkte die ein Kind (bezogen auf die getesteten Items) erreicht hat und der maximalen Punktzahl die erreicht werden kann, ausdrückt [5]. Der IMP-Gesamtwert wird auf Basis der Werte der Domänen berechnet: bei Säuglingen im Alter über sechs Monate, basiert der Gesamtwert auf allen fünf Domänen, bei jüngeren Säuglingen wird die Domäne Adaptationsfähigkeit, aufgrund der limitierten Aussagekraft der Adaptationsfähigkeit in diesem frühen Alter, nicht mit einbezogen.

Domäne	Anzahl Items	Konstruktion
Variation	25	Jedes Item: 1 = genügend Variation 2 = ungenügend Variation
Adaptabilität	15	Jedes Item: in der Mehrheit der Bewegungen 1 = keine adaptive Selektion 2 = adaptive Selektion
Symmetrie	10	Jedes Item: 1 = starke Asymmetrie, bezeichnet schlechte Seite 2 = moderate Asymmetrie, bezeichnet schlechte Seite 3 = keine oder milde Asymmetrie
Flüssigkeit	7	Zwei Typen von Items Flüssigkeit der Bewegungen: 1 = die Mehrheit der Bewegungen ist nicht flüssig 2 = die Mehrheit der Bewegungen ist flüssig Tremor: 1 = häufig präsent 2 = nicht oder gelegentlich präsent
Performance	23	Jedes Item ist unterschiedlich, da jedes Item eine andere funktionelle Performance testet. Die Item Score Möglichkeiten variieren von 2 (z. B. Manipulation von Händen und Fingern während spontanen Bewegungen in der Rückenlage, 1 = nicht vorhanden, 2 = vorhanden) bis 7 (z. B. beim Reichen, Greifen und Manipulieren von Objekten, wo 1 'kein Reichen' und 7 'ist in der Lage mindestens 3 Objekten zu greifen und diese zu halten', bedeutet).

Tabelle 1: Komposition des Infant Motor Profile.

Domäne	Vorschläge für die Intervention
Variation	<ul style="list-style-type: none"> ■ Genügend Variation: Grosse Chance, dass die therapeutische Begleitung einen förderlichen Effekt zeigt. ■ Zu wenig Variation: Informieren Sie die Familie über die Wichtigkeit der Variation, d. h. darüber den Säugling/das Kleinkind in verschiedenen Situationen aktive Bewegungserfahrung machen zu lassen. ■ Sehr limitiertes Repertoire: Wahrscheinlich ist die Möglichkeit, das Repertoire zu vergrößern, limitiert. Daher schlagen wir vor, mit dem Einsatz von Hilfsmitteln wie adaptierte Sitzsysteme oder ‚Power Mobility‘ nicht zu zögern und diese Hilfsmittel frühzeitig einzusetzen.
Adaptabilität	<ul style="list-style-type: none"> ■ Adäquate Adaptabilität: Grosse Chance, dass die therapeutische Begleitung einen förderlichen Effekt zeigt. ■ Inadäquate Adaptationsfähigkeit: Informieren Sie die Familie, dass die Konstitution des Säugling/des Kleinkindes zusätzliche Versuch und Irrtum Aktivitäten und Gelegenheiten dazu erfordert; indem der Säugling, das Kleinkind eigene Aktivitäten ausprobieren kann, wird es seine eigene beste Strategie entdecken. Beachten Sie, dass sich diese Strategie die das Kind wählt von der Strategie, die ein sich typisch entwickelndes Kind wählt, unterscheiden kann. Wir schlagen vor die alternative Strategien zu akzeptieren, es sei denn dass diese Alternativen mit einem hohen Risiko für Kontrakturen und Deformitäten assoziiert sind.
Symmetrie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Angemessene Symmetrie: keine spezifischen Vorschläge für die Intervention. ■ Asymmetrie: Informieren Sie die Familie über die Notwendigkeit der schlechter funktionierenden Körperseite des Kindes besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Die Anwendung von constrained induced movement therapy (Baby-CIMT) und/oder Stimulierung von Aktivitäten, die bilateralen Arm-Hand Bewegungen fördern, werden empfohlen [14].
Flüssigkeit	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aus klinischer Sicht ist das die am wenigsten wichtige Domäne. Nicht flüssige Bewegungen sind nicht optimal, aber erfordern keine spezifische Aufmerksamkeit in der Intervention.
Performance	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Domäne der Performance ist ein exzellenter Bereich, um Ziele für die nächste Intervention zu setzen, da diese Domäne die Fortschritte der Entwicklung des Säuglings/Kleinkindes genau beschreibt.

Tabelle 2: Komposition des Infant Motor Profile.

Wir sind die
Spezialisten für
Ihre Abrechnung



„Mit 25 Jahren
Erfahrung im
Abrechnungswesen
habe ich das
Wesentliche stets
im Blick – die
Zufriedenheit
meiner Kunden.“

Rommy Thiele ///
Abrechnung



Jetzt Zeitgewinn mit
RZH-Abrechnung
ausrechnen:

www.rzh.de/rechner

0281 / 9885 - 224
wir_fuer_sie@rzh.de

■ Psychometrische Eigenschaften des IMP

Verschiedene Studien haben gezeigt, dass das IMP ein reliables (zuverlässiges) Messinstrument darstellt [5, 8, 9]. Die Studien bestätigten auch die konstrukt- und kriterienbezogene Validität des IMP: Tiefere IMP-Werte sind mit perinatalen Risikofaktoren wie Frühgeburt und Hirnschädigungen assoziiert und zudem mit tieferen Werten in anderen Tests, die im selben Alter durchgeführt werden.

Noch wichtiger für die klinische Praxis hingegen sind die beiden folgenden Eigenschaften: Das IMP ist ein Instrument mit vielversprechender Vorhersagekraft. Tiefe IMP-Gesamtwerte und tiefe Werte in den Domänen Variation und Performance stehen mit einer späteren Diagnose einer Zerebralparese und mit tieferen IQ-Werten im Alter von vier Jahren in Verbindung [10, 11]. Zudem konnte gezeigt werden, dass das IMP ein empfindliches Instrument darstellt, um Effekte einer frühen physiotherapeutischen Intervention zu evaluieren [12, 13].

■ Das IMP in der pädiatrischen Physiotherapie

Der Kernpunkt des IMP ist sein Profil. Das Profil kann helfen, den Entwicklungsverlauf des Kindes vorherzusagen. Das trifft insbesondere auf die Domänen Variation und Performance zu [10, 11]. Noch wichtiger ist, dass das Profil den Fachleuten Hinweise für die Intervention bietet. Vorschläge für die Intervention sind in Tabelle 2 zusammengefasst. Die Tabelle zeigt klar, dass der Erfolg der Intervention davon abhängt, wie oft Aktivitäten im Rahmen des täglichen Lebens durchgeführt werden. Das steht in Übereinstimmung mit der wachsenden Evidenz in der Frühintervention, die besagt, dass die Dosierung von Aktivitäten ein kritisches Element in der Intervention darstellt [14]. Vermutlich ist die beste Strategie um eine hohe Dosierung zu erhalten, die Familie des Kindes zu coachen, damit sie durch spielerische Aktivitäten, das Kind zu selbstproduzierten Bewegungen herausfordern und ihm Versuch und Irrtum-Erfahrungen ermöglichen kann [15, 16].

■ Schlussfolgerung

Das IMP ist ein neues Instrument, um motorisches Verhalten von Kindern ab dem Alter von drei Monaten zu beurteilen. Seine fünf Domänen können helfen, den Entwicklungsverlauf des Kindes vorherzusagen. Zudem gibt das IMP spezifische Hinweise für die Frühintervention.



Prof. Dr. Mijna Hadders-Algra, MD, PhD
ist Professorin für Entwicklungsneurologie im
Beatrix Kinderspital des Universitäts-
Medizinischen Zentrum Groningen in den
Niederlanden.



Schirin Akhbari Ziegler, B.Sc. PT,
M.Sc. Neurorehabilitation
ist Dozentin für Physiotherapie und For-
scherin am Departement Gesundheit, Institut
für Physiotherapie der Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften (ZHAW).

Die Zahlen in den rechteckigen Klammern verweisen auf Literaturangaben. Eine Literaturliste ist in der IFK-Geschäftsstelle erhältlich.