



ZEITSCHRIFT
FÜR **PHYSIO**
THERAPEUTEN

77. Jahrgang
März 2025

DAS GROSSE
DIAGNOSE
RÄTSEL

AUTORENABDRUCK

physiotherapeuten.de



 **tinana**

Die kostenlose Physio-App
für deine Praxis!

Jeder Schritt zählt

Therapie eines Kindes mit ICP nach N.A.P.

Ein Beitrag von Renata Horst

Die infantile Zerebralparese beschreibt eine nicht fortschreitende Störung der Bewegungskoordination und Muskelkontrolle, die durch eine Schädigung des Gehirns während der Schwangerschaft, bei der Geburt oder in den ersten Lebensjahren verursacht wird (1). Ein Fallbeispiel eines Frühgeborenen veranschaulicht den Weg von der Diagnostik zur Therapie.

Die infantile Zerebralparese (ICP) ist eine der häufigsten Ursachen physischer Beeinträchtigung (1). Sie betrifft vor allem die motorischen Fähigkeiten und kann je nach Schweregrad zu unterschiedlich ausgeprägten Einschränkungen führen, wie z. B. Muskelsteifheit, Bewegungsarmut oder Koordinationsstörungen. Es handelt sich nicht um eine progressive Erkrankung. Das bedeutet, dass sich der Zustand nicht weiter verschlechtert, aber die Symptome können sich im Laufe des Lebens verändern.

In Deutschland wird die Häufigkeit der Zerebralparese auf etwa zwei bis drei von 1.000 Lebendgeburten geschätzt. Die genaue Zahl kann abweichen, aber diese gibt einen allgemeinen Überblick über die Prävalenz in der Bevölkerung. Es gibt unterschiedliche Formen der ICP, und die Ausprägung kann stark variieren. Von leichten motorischen Einschränkungen bis hin zu schwereren Beeinträchtigungen, die auch kognitive, sprachliche oder visuelle Einschränkungen mit sich bringen können. Die muskulären Schwächen werden durch erhebliche Kompensationsstrategien bewältigt, was übermäßige Strukturbelastungen, vor allem der Gelenke, zur Folge hat. Hierdurch ist auch die kardiopulmonale Leistung stark beeinträchtigt (2).

Fallbeispiel

Anamnese

B. ist ein ehemaliger frühgeborener Junge, der mit 1480 g in der 28. Schwangerschaftswoche zur Welt gekommen ist. Er hat eine Hüftdysplasie beidseits,

Symptome

- Störungen der Willkürmotorik
- Ataxie
- Athetose
- Epilepsien (bei 30–50 % der Betroffenen)
- leichte kognitive Auffälligkeiten bzw. Verhaltensstörungen (bei rund 50 % der Betroffenen)

Grad 3 nach DGOT (Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie). Zudem hat B. ein Septumdefekt der Vorseidewand des Herzens, was die Sauerstoffversorgung seines Körpers beeinträchtigt. Es besteht auch eine Leukomalazie, beidseits, ersten Grades. Im November 2023, im Alter von vier Jahren, kam seine Mutter mit ihm zur Vorstellung.

Sichtbefund

Er sitzt im Rollstuhl mit stark protrahiertem Kopf und Rumpfflexion (Abb. 1). Im Arztbericht von Juli 2023 steht, dass nach einer Botulinjektion in den Adduktoren und des M. psoas beidseits seine Mutter berichtete, dass die Sitzfähigkeit sich verbessert hätte und dies mit einer „guten Aufrichtung des Oberkörpers“ möglich ist. Das freie Stehen an einem Tisch sei ebenfalls besser möglich, obwohl der freie Stand noch nicht möglich sei. Er sollte ab Ende Juli an einem intensiven Steh- und Gehprogramm teilnehmen. Ein aktiver aufrechter Sitz konnte jedoch nicht festgestellt werden.

Ganganalyse

Er trägt eine Orthese am Fuß. Beim Gehen kommen die Fersen trotz Orthesen nicht auf den Boden und er adduziert seine Beine. Seine Mutter platziert ihren Fuß zwischen seinen, um die Adduktion zu unterbinden. Sie hält ihn vorn an den Schultern, was ihm eine Unterstütsungsfläche bietet, sodass sein Rumpf in Vorbeugung fällt. Mehr Rumpfaufrichtung kann durch einen spezifischen Griff am Humerus erzielt werden, sodass die ventrale Kapsel unter Spannung gebracht wird und über die Sehneninsertion Druck in die Fossa glenoidale appliziert wird. Dies erteilt propriozeptives Feedback und ermöglicht die automatische Ansteuerung der Rotatorenmanschette (3). >>

Für Eilige

Mithilfe der Diagnostik war das Hauptziel, dass B. sicher und ausdauernder gehen und Manipulationstätigkeiten im Stehen ausführen kann. Kontrakturen sowie weitere Atrophien und damit einhergehende Gelenkschäden sollten hingegen vermieden und die Stabilität der Muskeln gewonnen werden.

Hypothesen

Die notwendige propriozeptive Information, um die gelenkstabilisierende Muskulatur zu entwickeln, ist durch die Gelenkfehlstellung der Hüften nicht gegeben. Bei Säuglingen und Kleinkindern ist die physiologische Beckenstellung steiler und es dominieren die Flexion und Adduktion. Zwischen dem zweiten und dritten Lebensjahr entwickelt sich eine regelrechte Pfannenüberdachung. Beim Steh- und Gehversuch muss B. seine Beine zusammenpressen, damit seine Adduktoren als Potenzial genutzt werden können, um sich stabilisieren zu können. Unter optimalen biomechanischen und neurophysiologischen Bedingungen wären seine Hüftaußenrotatoren und -abduktoren in der Lage, sein Becken automatisch aufrichten zu können. Seine Hüftflexoren würden die notwendige exzentrische Funktion übernehmen, um der Fallverhinderung entgegenzuwirken. Diese Funktion kann nur durch Erfahrungen mit der Vertikalisierung erlernt werden. Insofern ist der Gedanke, ein intensives Steh- und Gehtraining durchzuführen, schon nachvollziehbar. Jedoch nicht zu diesem Zeitpunkt, wo die biomechanischen Bedingungen noch nicht gegeben sind und die Orthesen ihn sogar daran hindern, seine posturalen Synergien zu entwickeln.

Der modifizierte Ashworth Test beurteilt den Widerstand auf passive Bewegung.



Abbildung 1: B. sitzt im Rollstuhl und hat einen stark protrahierten Kopf und Rumpfflexion.



Abbildung 2: Ashworth Test.

Tests

Ein standardisiertes Assessmentverfahren, um Muskeltonus zu messen, ist der modifizierte Ashworth Test (4). Dieser wird in Rückenlage ausgeführt. Hierbei bewegt der Untersucher das OSG passiv in Dorsalextension. Der gespürte Widerstand wird gemessen und skaliert. Bei dieser Testmethode erscheint die Beweglichkeit stark eingeschränkt und man vermutet einen erhöhten Tonus (Abb. 2). Eine aktivitätsorientierte Untersuchung zeigt jedoch, dass sein OSG eher instabil ist. Er fällt regelrecht in vermehrte Dorsalextension. Trotz propriozeptiven Inputs an den Sehneninsertionen der pelvitrochantären Muskulatur kann die vertikale Position von B. nicht gehalten werden (Abb. 3).

Fazit: B. ist hypoton und nicht hypertont!

Hilfsmittelversorgung

Aufgrund dieser Testung wurde eine Orthese mit Plantarflexionseinstellung des OSGs angefertigt (Abb. 4). Somit ist B. gezwungen, seine Adduktoren und Flexoren kompensatorisch zu aktivieren. Dies führt zu einer weiteren Fehlinterpretation: Man vermutet, diese Muskeln seien hypertont und verkürzt.



Abbildung 3: aktivitätsorientierte Untersuchung.

Fotos: Renata Horst

Therapie

Aufgrund dieser Annahme wird Botulinumtoxin in die Flexoren und Adduktoren gespritzt und die Mutter erhält Anweisung, diese Muskeln täglich passiv zu dehnen.

Spinale Reflexmechanismen

Bei passiven Bewegungen erhöht sich der Gamma-tonus. Dies ist ein physiologisches Phänomen, um die nicht kontraktile Strukturen zu schützen. Bei Ausführung von Aktivitäten hingegen zeigt sich eine völlig normale Gelenkbeweglichkeit (Abb. 5).

Auch viele manualtherapeutische Konzepte beschreiben die Testung aktiver und passiver Gelenkbeweglichkeit in liegenden Positionen. Die Ruhestellung des oberen Sprunggelenkes in Rückenlage beträgt zirka 20 Grad Plantarflexion. Wenn eine passive Kraft (vom Untersucher) von der Plantarsohle aus auf die Achillessehne einwirkt, dann kommt es zu einer physiologischen Erhöhung des Muskelspindelreflexes. Der Gamma-tonus generiert dann eine Gegenspannung der Wadenmuskulatur, um die nicht kontraktile Struktur zu schützen und somit den ursprünglichen Spannungszustand und die ursprüngliche Sehnenlänge wiederherzustellen. Im Stand erhält die Wadenmuskulatur eine andere Aufgabe – nämlich den Fall durch exzentrische Arbeit zu verhindern (5).

Evidenz

In der Zulassungsstudie für Botulinumtoxin aus dem Jahr 2014 wurde der modifizierte Ashworth Test als einziger Parameter aufgeführt, der signifikant verbessert wurde. Die Gangparameter haben sich jedoch nicht verbessert (6). Im Jahr 2004 hat die Interessengemeinschaft für Physiotherapie in der neurologischen Rehabilitation (IGPTNR) bereits beurteilt, dass die Modified Ashworth Skala als Verlaufsparemeter zur Beurteilung der Spastizität ungeeignet ist und daher nicht empfohlen werden kann (7). Es ist ohnehin logisch, dass der Widerstand auf passive Bewegung nach Injektion eines Mittels, das die Acetylcholinübertragung an der motorischen Endplatte herabsetzt, im Anschluss weniger sein wird. Vermutlich hat man aus diesem Grund dieses invalide Assessment gewählt. Ist es das Ziel, motorische Fähigkeiten wie das Gehen zu verbessern, ist ein antispastisches Medikament ungeeignet. Hingegen bei immobilen Patienten kann die Anwendung sinnvoll sein (8).

In dem im Jahr 2022 erschienen Buch von Ackermann und Stuhlfelder (9) wird auf einem systemischen Review von Novak et al. (10) aus dem Jahr 2020 in der Darstellung eines Ampelsystems als Leitlinie für die Behandlung von Kindern mit ICP Bezug genommen. Als besonders



Abbildung 4: Orthese mit Plantarflexionseinstellung des OSGs.

empfehlenswert wird die Behandlung mit Botulinumtoxin zur Linderung der Spastik aufgeführt. Bei genauerer Betrachtung des Reviews beschreiben Novak et al. jedoch, dass diese Kinder mit vielen unterschiedlichen Symptomen konfrontiert sind und die Behandlung mit Botulinumtoxin überdacht werden sollte, weil dies mit Muskelschwäche einhergeht und potenzielle Muskelfibrose induziert. Ihre Empfehlung lautet, dass Therapeuten die Intervention wählen sollten, welche die spezifischen Ziele des Kindes adressiert. Das Ziel ist, die Aktivität des Gehens zu verbessern. >>



Abbildung 5: In der Amphibienstellung sieht man eindeutig, dass weder die Hüftadduktoren noch die Hüftflexoren verkürzt oder hypertont sind.

Die Interessensgemeinschaft für Physiotherapie in der neurologischen Rehabilitation hat die Modified Ashworth Skala als Verlaufsparemeter zur Beurteilung der Spastizität als ungeeignet beurteilt.

Weiterer Verlauf

Im Austausch mit Bs Orthopädietechniker erfolgte im März 2024 eine optimale Orthesenversorgung. Zudem wurde ein elastischer Anzug in Anlehnung an dynamische Softorthesen angefertigt, die zum Ziel haben, propriozeptives Feedback zu erteilen, damit die posturale Kontrolle gefördert werden kann (Abb. 6). Entgegen der Annahme von vielen Therapeuten und betroffenen Patienten sowie deren Angehörigen führen diese Hilfsmittel nicht zu Passivität, sondern fördern die Aktivität. Vor allem im fazialen System befinden sich die meisten Propriozeptoren, über deren Feedback die gelenkstabilisierende Muskulatur gefördert wird (11).

Im Oktober 2024 wurden Bs Hüften operiert. Hierdurch soll die erforderliche biomechanische Situation der Hüftgelenke hergestellt werden. Zusammen mit Unterschenkelorthesen und einer dynamischen Softorthese sollen die Voraussetzungen für ein optimales Steh- und Gehtraining geschaffen werden. Im November 2024 kam B. wieder zur Vorstellung. Seine Mutter berichtet, dass nicht nur die Hüfte operiert wurde, sondern Myofasziotomien an folgenden Muskeln durchgeführt wurden:

- M. tensor fasciae lata rechts und links
- M. quadriceps femoris rechts und links
- M. adduktor longus rechts und links
- M. gracilis rechts und links
- M. semitendinosus rechts und links
- M. semimembranosus rechts und links
- M. gastrocnemius rechts und links
- M. peroneas rechts und links

B. konnte sechs Wochen nach diesen Operationen nicht stehen oder gehen. Seine Sitzbalance hatte sich erheblich verschlechtert. Sogar im Vierfüßlerstand konnte er sich nicht selbst stabilisieren. Man benötigt exzentrische Muskelfunktion, um sich gegen die Schwerkraft zu stabilisieren. Diese Funktion ist nur möglich, wenn Propriozeption vorhanden ist. In Anbetracht, dass 80 % der Propriozeptoren sich in den Faszien befinden, ist es nicht verwunderlich, dass er sich nicht aufrichten kann. Zudem hat er starke Schmerzen an der Fußsohle, was eine Gewichtsübernahme zu diesem Zeitpunkt unmöglich macht.

Einen weiteren Monat danach konnte B. sich erfreulicherweise mithilfe seiner Arme und mit Unterstützung seiner Mutter besser aufrichten. Er trainiert auf dem Galileo. Es wird oft angenommen, dass hierbei ein propriozeptives Training erfolgt. Im Internet findet man folgende Aussage: „Galileo hilft effektiv, Muskulatur zu lockern, den verkürzten Muskel-Sehnenapparat zu dehnen und gleichzeitig die Koordination innerhalb der Muskelkette deutlich zu verbessern. Gerade daher können mittels Galileo Training Flexibilität, Dehnfähigkeit und Körperhaltung nachhaltig verbessert werden“ (12).

Die Vorstellung, dass Balanceübungen Propriozeption trainieren, ist fraglich (13, 14). Es werden andere Systeme für Gleichgewicht (vestibulär und visuell) gefordert, um Gleichgewicht zu halten, wenn die Unterstützungsfläche labil ist. Vor allem wird hierbei die reaktive Stabilität trainiert. Wenn das Gehen erfolgen soll, dann muss die vestibulospinale Koordination so trainiert werden, wie sie bei dieser Aktivität erforderlich ist. Das visuelle System wird für die Orientierung in der Umwelt benötigt. Die automatische präaktive Haltungskontrolle wird hierdurch nicht trainiert. Stehen, um Greifaktivitäten und Manipulationsaufgaben ausführen zu können und Fortbewegung in der Umwelt mit Muskellockerung erzielen zu wollen, lässt sich nicht nachvollziehen.

Aktivitätsorientiertes Training

Das vestibuläre System muss mit dem somatosensorischen System interagieren, um Informationen über die Lage des Gesamtkörpers zu erhalten (15). Neben dem Hauptziel auf Aktivitäts- und Partizipationsebene, sicherer und ausdauernder gehen zu können sowie Manipulationstätigkeiten im Stehen ausführen zu können, sind wesentliche Ziele auf der Körperstruktur- und funktionsebene zu definieren. Kontrakturen sowie weitere Atrophien und damit einhergehende Gelenkschäden müssen vermieden werden. Die Elastizität der Muskeln, die er steif macht, um Stabilität zu gewinnen, muss gefördert werden. Dies gelingt am besten durch exzentrische Aktivität dieser Muskulatur, zumal hierdurch wiederum die aktive Aufrichtung gegen die Schwerkraft ermöglicht wird.



Abbildung 6: Elastischer Anzug in Anlehnung an dynamische Softorthesen.

Neben der Operation von Bs Hüfte sind Myofasziotomien durchgeführt worden.

80 % der Propriozeptoren befinden sich in den Faszien.

Durch randomisiertes Üben kann man seine Rumpfmuskulatur kräftigen. Zum Beispiel können seine Bauchmuskeln und Nackenflexoren innerhalb von Rollaktivitäten und Fortbewegung auf allen Vieren trainiert werden. Präaktive Rumpfstabilität kann durch willkürmotorische Aktivitäten der Arme und Beine gefördert werden. Durch die Wahl von unterschiedlichen Ausgangsstellungen werden unterschiedliche kortikale Netzwerke angelegt. Im Schneidersitz werden die Stabilität der Hüftabduktoren und -außenrotatoren sowie die Elastizität der Hüftadduktoren gefördert. In Bauchlage werden die Hüftextensoren trainiert und die Stützaktivität der Arme und Hände gefördert. B. erzählt stolz, wie er seine erste Schwimmstunde gemacht hat. Die „Kerze“ erinnert ihn an die „Muckibude“. Hierbei ist es Ziel, die Elastizität der dorsalen Bein- und Rückenstrukturen zu fördern, sowie die Knieextensoren, sowohl konzentrisch als auch exzentrisch zu trainieren. Letztendlich kann man nur gehen lernen, wenn man geht. Ein Walker ermöglicht es B. Erfahrungen mit der Koordination der Abstoßaktivität seiner Fußmuskulatur mit seiner Hüftstreckung zu machen.

Fazit

Dieser Fall verdeutlicht, wie wichtig es ist, Körperstrukturen und ihre Funktionen innerhalb unterschiedlicher relevanter Alltagsaktivitäten zu beurteilen und zu therapieren. ●

Handlungsempfehlungen

- Kraftausdauertraining der schwachen Muskulatur (exzentrische Funktion der Extensorensynergien: Plantarflexoren, Quadriceps, ischiokrurale Muskulatur, Rückenstrecker)
- Elastizitätsförderung der kompensatorisch steifen Muskelsynergien (Hüftflexoren, -adduktoren, -innenrotatoren, Schulterprotraktoren, Ellenbogenflexoren, Volarflexoren)
- kardiopulmonale Leistungssteigerung

Randomisiertes Üben ist wichtig, um unterschiedliche kortikale Netzwerke anlegen zu können, damit unterschiedliche relevante ADLs ermöglicht werden.



Literatur

1. Oskoui M et al.: An update on the prevalence of cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *Dev Med Child Neurol* 2013 Jun; 55(6): 509–19.
2. Ryan JM, et al.: Exercise interventions for cerebral palsy. *Cochrane Database Syst Rev* 2017 Jun 11; 6(6): CD011660.
3. Guanche C, et al.: The synergistic action of the capsule and the shoulder muscles. *Am Journ Sports Med.* 1995;23:301–306.
4. Bohannon RW et al.: Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther.* 1987, 67 (2), 206–207.
5. Pearson K, et al.: Spinal Reflexes. In: Kandel ER, Jessell JH, Schwartz TM, eds. *Principles of Neural Science.* New York: McGraw-Hill; 2000.
6. Schramm A, et al.: Spasticity treatment with onabotulinumtoxin A: data from a prospective German real-life patient registry. *J Neural Transm, Springer Verlag, Wien,* 2014.
7. Schädler S, et al.: *Assessments in der Rehabilitation.* Bd. 1., Huber, Mannheim, 2012.
8. Dietz V: *Klinik der Spastik – spastische Bewegungsstörung.* Nervenarzt 2013, 84:1508-1511, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2013.
9. Akermann W, et al.: *Physiotherapie in der Pädiatrie,* Thieme, Stuttgart, 2022, S. 248.
10. Novak I, et al.: State of the Evidence Traffic Lights 2019: Systematic Review of Interventions for Preventing and Treating Children with Cerebral Palsy. *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2020.
11. Stecco C, et al.: The Ankle Retinacula: Morphological Evidence of the Proprioceptive Role of the Fascial System. *Cells Tissues Organs,* 2010, 192(3), 200–210.
12. Galileofit: pt.rpv.media/7-5
13. Ashton-Miller JA, et al.: Can proprioception really be improved by exercises? *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy,* 2001, 9(3), 128–136
14. Bruhn S, et al.: *Expertise „Sensomotorisches Training – propriozeptives Training“* Bd. 1 (1. Aufl.). Köln: Bundesinstitut für Sportwissenschaft, 2009.
15. Maurer C, et al.: Multisensory control of human upright stance. *Exp Brain Res* 2006; 171: 231–250.

Renata Horst

Sie ist Physiotherapeutin und hat einen Masterabschluss in Neurorehabilitation (M.Sc.) von der Donauuniversität Krems. Sie ist Head Instructor an der N.A.P.-Akademie und PNF-Instruktoren. Renata Horst hat Weiterbildungen unter anderem in den Bereichen motorisches Lernen und Orthopädische Manuelle Therapie (OMT).
info@renatahorst.de

