

HANDlungsfähigkeit ermöglichen, statt nur zu beHANDeln

Ein 24-Stunden-Versorgungskonzept zur Orthesenversorgung der oberen Extremität bei unilateraler CP

Eva Kragler, B.Sc. Physiotherapie, Bobath-Therapeutin

Stefan Gradischek, Orthopädietechnik-Meister

Einleitung

Die Funktion der Hand ist essenziell für die aktive Teilnahme am Alltag und die Selbstständigkeit. Doch neurologische Erkrankungen wie die unilaterale infantile Zerebralparese (ICP) stellen eine erhebliche Herausforderung für die Rehabilitation und Integration der betroffenen Extremität dar. Insbesondere bei ICP sind die Hand und die gesamte obere Extremität häufig durch Spastizität und Muskelungleichgewichte in ihrer Funktion eingeschränkt.

Traditionell wird zwischen lagernden, re-dressierenden und funktionalen Handorthesen unterschieden, doch in der Praxis zeigt sich, dass Struktur, Funktion und Aktivität untrennbar miteinander verbunden sind.

Eine optimale Handfunktion setzt voraus, dass die zugrunde liegenden Strukturen beweglich und frei von Kontrakturen sind. Allerdings entstehen Kontrakturen oft durch eine unzureichende Nutzung der Restfunktion. Um diesen Teufelskreis zu durchbrechen, ist ein innovatives Versorgungskonzept erforderlich, das den gesamten Tagesablauf berücksichtigt und die verschiedenen Anforderungen der betroffenen Extremität unterstützt.

Problematik der Handfunktion bei unilateraler spastischer ICP

Die Präzession in der Problematik der Handfunktion bei unilateraler zerebra-

ler Parese (CP) ist ein entscheidender Faktor für die Bewältigung alltäglicher Aktivitäten. Betroffene Personen zeigen häufig Schwierigkeiten im beidhändigen Handeln, da die nicht betroffene Seite überaus dominant und geschickt eingesetzt wird. Dies führt dazu, dass die betroffene Hand oftmals nur als „Assistenzhand“ fungiert oder Tätigkeiten einhändig ausgeführt werden, da dies schneller und effizienter erscheint. Dieser einseitige Gebrauch verstärkt jedoch negativ den Nichtgebrauch („Non-Use Effekt“) der betroffenen Hand, was den funktionellen Einsatz weiter einschränkt.

Interventionen, die darauf abzielen, die Aktivitätsebene zu verbessern, stoßen häufig an strukturelle und funktionelle Grenzen. Die durch die zerebrale Läsion bedingte individuelle Ausprägung von Spastik, Parese und reduzierter motorischer Kontrolle äußert sich in einer gestörten Ansteuerung der betroffenen Muskulatur. Zusätzlich kommt es zu unterschiedlich stark ausgeprägten Kontrakturen der Agonisten und Antagonisten, die insbesondere bei komplexeren Handlungsanforderungen verstärkt auftreten.

Eine therapeutische Reduktion der Spastik, beispielsweise durch den Einsatz von Botulinumtoxin, kann helfen, jedoch bleibt die Schwäche der Antagonisten oft ein limitierender Faktor. Funktionsorthesen bieten hier eine effektive Möglichkeit, die

Parese zu kompensieren und den funktionellen Verlust zu verringern. Besonders die beeinträchtigte Supination lässt sich therapeutisch nur schwer beeinflussen, was den gezielten Einsatz von Funktionsorthesen umso wichtiger macht.

Funktionsorientiert die optimale Handgelenksposition finden

Die Entscheidung über die Position der Orthese, insbesondere die Einstellung der Handgelenkwinkel, sollte individuell getroffen werden.



Meist liegt der Handgelenkwinkel zwischen 10° und 30° Dorsalextension. Häufig zeigt sich an der oberen Extremität ein Beugemuster, bei dem die Dorsalextension im Handgelenk und in den Fingern stark eingeschränkt oder gar nicht ansteuerbar ist. Dieses Muster wird durch spastische Kokontraktion der Beugemuskulatur weiter verstärkt, was insbesondere bei komplexeren Tätigkeiten zu einer erheblichen Zunahme der Funktionsstörung führt.

Daher ist es essenziell zu evaluieren, welche Griffarten für den Alltag der betroffenen Person von besonderer Relevanz

sind. Kind, Eltern und Versorgende legen daher das Ziel der Versorgung nach SMART Kriterien fest.

Studienlage zur Versorgung mit Hand-orthetik bei ICP:

Die Therapie von Kindern mit Cerebralparese gestaltet sich aufgrund der Heterogenität der Erkrankung als komplex, was auch Novak et al. (2020) in ihrem Review betonen. Sie weisen darauf hin, dass die Interpretation der Ergebnisse aus randomisierten kontrollierten Studien (RCTs) schwierig ist. Dennoch gibt es mehrere RCTs mit positiven Ergebnissen zur Anwendung von Orthesen in der CP-Therapie.

Kanellopoulos et al. (2009) untersuchten den Effekt von Botulinumtoxin und Ergotherapie in Kombination mit einer Nachlagerungsorthese bei 20 Kindern mit unilateraler spastischer CP. Nach sechs Monaten zeigte die Gruppe, die zusätzlich die Schiene trug, eine signifikant verbesserte Handfunktion im Vergleich zur Kontrollgruppe.

Eine dreijährige Studie von Imms et al. (2022) musste aufgrund von Rekrutierungsproblemen nach 18 Monaten abgebrochen werden. Die Studie lieferte jedoch Hinweise darauf, dass starre Handgelenksorthesen bei Kindern im Alter von fünf bis 15 Jahren den Verlust des passiven Bewegungsumfangs am Handgelenk über einen Zeitraum von zwölf Monaten verlangsamen können. Mit 74 Teilnehmenden, davon 38 mit Orthesen, handelt es sich um die bisher größte Studie mit der längsten Nachbeobachtung zum Einsatz von Orthesen bei CP.

Die Wirkung funktioneller dynamischer Orthesen untersuchten Burtner et al. (2008) in einer Studie mit 10 Kindern mit USCP. Verglichen wurden statische und dynamische Orthesen aus thermoplastischem Material. Die dynamische Orthese in Spiraldesign, die bei einer Voreinstellung von 20°–30° Handgelenks-Extension eine aktive Bewegung von weiteren 30° zuließ, zeigte eine Verbesserung der Griffkraft und feinmotorischen Geschicklichkeit. Im Gegensatz dazu führte die statische Orthese zu einer verminderten Muskelaktivierung im Handgelenk und einer verstärkten kompensatorischen Anspannung in der Schulter.

Eine aktuelle Dissertation von Becher et al. untersuchte die Akzeptanz und alltagsrelevante Wirkung dynamischer Handorthesen aus Silikon bei Kindern mit CP. Auch hier wurden insgesamt positive Ergebnisse erzielt, wobei insbesondere die hohe Akzeptanz durch das flexible und hautfreundliche Material Silikon hervorgehoben wurde.

Zusammenfassend zeigt die aktuelle Studienlage, dass der Einsatz von Orthesen bei Kindern mit Cerebralparese positive Effekte auf die Handfunktion und Beweglichkeit haben kann. Dabei spielen die individuelle Anpassung der Orthesen sowie die Kombination mit weiteren therapeutischen Maßnahmen wie Botulinumtoxin und Ergotherapie eine entscheidende Rolle. Insbesondere dynamische und funktionell ausgerichtete Orthesen zeigen vielversprechende Ergebnisse hinsichtlich der Verbesserung der Griffkraft und feinmotorischen Geschicklichkeit, während statische Orthese-

sen eher zu kompensatorischen Bewegungsmustern führen können. Die hohe Akzeptanz von Orthesen aus flexiblen Materialien wie Silikon hebt zudem deren praktische Anwendbarkeit und alltagsrelevante Wirkung hervor. Insgesamt unterstreichen die Studien, dass eine differenzierte, auf die individuellen Bedürfnisse abgestimmte Versorgung mit Orthesen eine wertvolle Ergänzung zur Therapie von Kindern mit CP darstellt.

Das 24-Stunden-Versorgungskonzept: Theorie und Praxis

Auf Basis langjähriger Erfahrung und aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse wurde ein 24-Stunden-Versorgungskonzept entwickelt, das Silikon-Unterarmorthesen mit 3D-gedruckten Spiralen kombiniert. Dieses Konzept bietet eine maßgeschneiderte Unterstützung für Patient*innen mit unilateraler ICP und adressiert die verschiedenen Herausforderungen, die im Alltag auftreten.

Die Versorgung besteht aus einem zweiteiligen System, das für jede Tageszeit eine passende Lösung bietet:

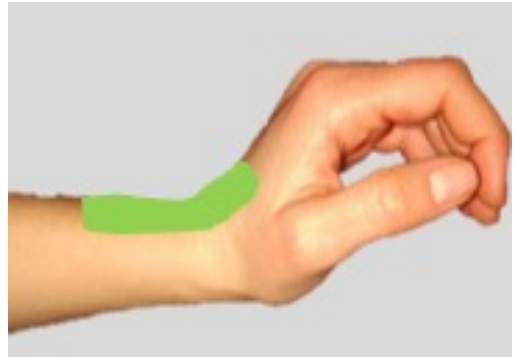
1. Silikon-Unterarmorthese:

Die Silikon-Unterarmorthese ermöglicht eine individuelle Positionierung des Dauermengrund- und Handgelenks bei Patient*innen mit spastischer Handfunktion. Bei der Anwendung dieser Orthese ist es entscheidend, die Stellung des Handgelenks nur so weit zu korrigieren, wie es die spastischen Flexoren auch unter Aktivität zulassen. Die in der Fachliteratur häufig zitierte optimale Funktionsstellung von 30° Dorsalextension ist nicht immer zielführend. In bestimmten Fällen kann



es erforderlich sein das Handgelenk in Richtung Palmarflexion beweglich zu halten, um beispielsweise das Loslassen von Gegenständen zu erleichtern. In solchen Fällen erweist sich die Positionierung des Handgelenks in Neutralstellung als vorteilhaft. Optimal ist es, angestrebte Griffe alltagsorientiert festzulegen und die Positionierung der Gelenke auf die Funktion abzustimmen.

Ein zentrales Merkmal der Silikon-Unterarmorthese ist ihre Fähigkeit, Korrekturen über härtere Shore-Grade und Zügel auf der Antagonisten-Seite zu ermöglichen, da Silikon auf Zug, aber nicht auf Druck belastet werden kann. Diese Zügel haben zusätzlich eine stimulierende Wirkung auf die Hautrezeptoren, was die Effektivität der Orthese weiter verstärkt.



Durch die Korrektur des Handgelenks kann die pathologische Aktivität der Handgelenksflexoren (insbesondere der Mm. flexor carpi ulnaris und radialis) positiv beeinflusst und die Aktivität der Extensoren gefördert werden, was zur Aktivierung der schwachen Extensoren beiträgt.

Ziel ist es, die Handfunktion so zu unterstützen, dass das muskuläre Ungleichgewicht der Handmuskulatur möglichst ausgeglichen wird. Die Flexibilität des Silikons ist ein wesentlicher Faktor für die hohe Akzeptanz dieses Hilfsmittels bei den Patient*innen. Das biokompatible Material minimiert Hautirritationen und erleichtert die Reinigung und Pflege.

2. 3D-gedruckte Spirale:

Diese Komponente erhöht die Stabilität und unterstützt die Korrekturwirkung bei hoher Spastizität. Sie kann bei Bedarf tagsüber zur zusätzlichen Stabilisierung angelegt werden und verstärkt die therapeutische Wirkung.

In Momenten, in denen die zusätzlich stützende Spiralorthese feinmotorische Aktivität hemmt, kann sie jedoch leicht und meist auch selbstständig abgenommen werden.



3. Lagerungsschiene für die Nacht:

Für die Nacht wird eine 3D-gedruckte Lagerungsschiene eingesetzt, die die obere Extremität in einer entspannten Gelenkendstellung hält und eine kontinuierliche, sanfte Dehnung gewährleistet. Ziel hierbei ist der Erhalt oder die Besserung der strukturellen Voraussetzungen zum Handeln.

Ziele des 24-Stunden-Versorgungskonzepts

- Verbesserung der Akzeptanz durch modulare Nutzbarkeit und anpassbare Komponenten.
- Erhöhung der Funktionalität und Selbstständigkeit in täglichen Aktivitäten.
- Verbesserung der Muskelbalance durch kontinuierliche Unterstützung und Korrektur.
- Prävention und Korrektur von Fehlstellungen und Kontrakturen.
- Schmerzreduktion und Vermeidung sekundärer Komplikationen.

Fazit

Das 24-Stunden-Versorgungskonzept kombiniert die Vorteile einer Silikon-Unterarmorthese mit einer 3D-gedruckten Spirale und bietet eine effektive Lösung zur Behandlung von Spastizität und Kontrakturen bei ICP. Durch die kontinuierliche Unterstützung und Stabilisierung kann die Lebensqualität der Betroffenen erheblich verbessert werden. Regelmäßige Überprüfung und Anpassung der Orthesen sowie die Integration in ein therapeutisches Gesamtkonzept sind entscheidend für den langfristigen Erfolg. Trotz des hohen Aufwands und der Kosten bietet dieses Konzept eine wirksame und nachhaltige Versorgung, die den Menschen in den Mittelpunkt stellt und ermöglicht individuelle HANDlungsfähigkeit wiederzuerlangen.

Lieben Dank an meine mich unterstützenden Kollegen und Chefs der ORFO GmbH

Eva Kragler

*B.Sc. Physiotherapie,
Bobath-Therapeutin
Disease Manager
ORFO GmbH, Erlangen*

*E-Mail:
eva.kragler@orfo.de*



Stefan Gradischek

*Orthopädietechniker-Meister
ORFO GmbH, Erlangen*

Literatur

- Becher T. Individuell gefertigte Handorthesen aus Silikon bei Kindern mit unilateraler Cerebralparese; Wirkung, Adhärenz, Eltern- und Kind-Urteil. Dissertation, Bonn. 2023
- Becher T, Hagele A, Tenckhoff C. Interdisziplinäre Therapie der Handfunktion bei Kindern und Jugendlichen mit ICP – Schwerpunkt Handorthetik. Orthopadietechnik. 2016
- Bertram B, Braatz F, Alimusaj M. Aktuelle orthopadietech-nische Versorgungsmöglichkeiten der oberen Extremität. Zeitschrift für Handtherapie. 2011
- Burtner PA, Poole JL, Torres T, Medora AM, Abeyta R, Keene J, Qualls C. Effect of wrist hand splints on grip, pinch, manual dexterity, and muscle activation in children with spastic hemiplegia: a preliminary study. J Hand Ther. 2008
- Cole T, Robinson L, Romero L, O'Brien L. Effectiveness of interventions to improve therapy adherence in people with upper limb conditions: A systematic review. Journal of Hand Therapy. 2017
- Fess EE, Gettle KS, Philips CA, Janson JR. Hand and Upper Extremity Splinting – Principles & Methods. Maryland Heights: Mosby. 2005
- Garbellini S, Robert Y, Randall M, Elliott C, Imms C. Rationale for prescription, and effectiveness of upper limb orthotic intervention for children with cerebral palsy: a systematic review. Disability and rehabilitation. 2018
- Hirsch M, Jekel K. Silikonhandorthesen bei Kindern mit ICP. Ergotherapie & Rehabilitation. 2013
- Imms C, Wallen M, Elliott C, et al. Minimising impairment: Protocol for a multicentre randomised controlled trial of upper limb orthoses for children with cerebral palsy. BMC pediatrics. 2016
- Imms, C. Wallen M, Elliott C, Hoare B, Greaves S. Implications of providing wrist-hand orthoses for children with cerebral palsy: evidence from a randomised controlled trial. Disabil Rehabil 2022
- Jackman M, Novak I, Lannin N. Effectiveness of hand splints in children with cerebral palsy: a systematic review with meta-analysis. Dev Med Child Neurol. 2014
- Kanellopoulos, A. D. Mavrogenis A F, Mitsiokapa E A, Panagopoulos D, Skouteli H. Long lasting benefits following the combination of static night upper extremity splinting with botulinum toxin A injections in cerebral palsy children. Eur J Phys Rehab Med 2009
- Karner C, Girsch W, Strobl WM. Neuroorthopädische Behandlungsmöglichkeiten an der oberen Extremität bei Menschen mit Cerebralparese. 2011
- Louwens A, Meester-Delver A, Folmer K, Nollet F, Beelen A. Immediate effect of a wrist and thumb brace on bimanual activities in children with hemiplegic cerebral palsy. Dev Med Child Neurol. 2011
- Novak, I. Morgan C, Fahey M, Finch-Edmondson M, Galea, C. :State of the Evidence
- Traffic Lights 2019: Systematic Review of Interventions for Preventing and Treating Children with Cerebral Palsy. 2020
- Schäfer M, Baise M. Orthetische Versorgung der oberen Extremität bei Kindern mit neuromuskulären Erkrankungen. Orthopädie Technik 2011
- Schäfer, M. Orthopädietechnik In: Bahm J, (Hrsg). Bewegungsstörungen der oberen Extremität bei Kindern. Berlin, Heidelberg: Springer; 2017