

Positive orthopädische und respiratorische Effekte durch spezielle Kopf-z-i-e-h-stütze bei neurogener Skoliose bei SMA

I. Brandt^{1,4}, A. Fujak², R. Heller³, G. Laier-Groeneveld⁴, K. Zoudlick⁵

(1) smartys.de, Bonn; (2) orthopaedie.med.uni-erlangen.de, Erlangen; (3) humangenetik.uni-koeln.de, Köln; (4) ejk.de/kliniken/bronchial-und-lungenheilkunde, Oberhausen; (5) mobile-rehatechnik.de, Troisdorf

Kasuistik

Patientin mit Spinaler Muskelatrophie, Typ intermediär (SMA II, Deletion Exon 7/8, 3 SMN2-Kopien)

- trotz Stützkorsett stark eingeschränkte Sitzfähigkeit
- ausgeprägte und hohe Skoliose: ca. 150° Cobb im Liegen (**Abb. 1**)
- restriktive Ventilationsstörung: Vitalkapazität (VC) = 19% Soll
- in sitzender Position Schmerzen im Korsett wg. Druckstellen und stauchender Rumpfinstabilität mit zusätzlicher Beeinträchtigung der Lungenfunktion
- Operative Stabilisierung der Wirbelsäule nicht mehr möglich

Ziele:

- Linderung der Beschwerden durch bedarfsabhängige Nutzung einer Kopfstütze mit Zug
- Stabilisierung der Sitzposition ➤ Verlängerung der Sitzzeit ➤ Verbesserung der Ventilation



Abb. 1: Röntgen-Thorax a.-p., liegend (2004)



Abb. 2: e-Kopfziehstütze in Aktion (2004)

Methode:

Entwicklung einer elektrischen Kopfziehstütze, die den Kopf mittig positioniert und stabilisiert, sowie eine alternierende Streckung und Aufrichtung des Oberkörpers nach Bedarf ermöglicht (**Abb. 2**). Dadurch Reduzierung des Korsettdrucks, Entlastung im Korsett, Steigerung der Sitzqualität, Sitzzeiten und Lebensqualität.

Detail Kopfaufnahme:

individuell angeformte und zweiteilig zusammenzusteckende Kopfziehstütze mit einer Mandibula- und Okzipital-Abstützung (**Abb. 3**).



Abb. 3: zweiteilige Kopfaufnahme, Aufsicht (2010)

An bzw. in der Rückenlehne des Rollstuhls befindet sich ein linearer Elektro-Spindelmotor mit Hubsäule, mit dem sich die Kopfaufnahme über eine bewegliche Winkel- und Hebelkonstruktion in der senkrechten Ausrichtung stufenlos variieren lässt. Die Ansteuerung erfolgt über den Mini-Joystick des Elektro-Rollstuhls.

Ergebnisse (siehe Tab. 1):

- ✓ e-Kopfziehstütze wird im Rollstuhl sitzend seit 2006 durchgehend alternierend genutzt
- ✓ Gravitations-bedingte Korsettschmerzen / Druckstellen sind Mithilfe der e-Kopfziehstütze deutlich reduziert
→ maximale Sitzzeit von 2 auf 9 Stunden erhöht
- ✓ ständig alternierende Aufrichtung und Streckung des Rumpfes → erhöhte Mobilität des Brustkorbs und der Wirbelsäule
- ✓ vermehrte Belüftung der Lunge → Verbesserung der VC von 19 auf 28% Soll innerhalb von 15 Monaten, trotz fortschreitender Grunderkrankung SMA II → signifikante Ergebnisse, schlußfolgernd = Re-Aktivierung von (zuvor komprimiertem?) Lungengewebe

Tab. 1: Vergleich ohne und mit Traktion	im Korsett ohne Kopfziehstütze	im Korsett mit Kopfziehstütze
schmerzarme Sitzzeit	1-2 Stunden	6-9 Stunden (davon ~ 70% unter alternierendem Kopfzug)
Sitzzeit limitierende Probleme / Schmerzen	li. Beckenkamm, li. Achsel, re. Niere, Rippen(fell), Zwischenrippennerven, Brustkorb, Nacken, Kopf	ohne Kopfzug : siehe links mit Kopfzug : Kinn, Nacken, Kopf, Kiefer, Zähne
Vitalkapazität in ml = %Soll ohne Unterstützung	650 ml = 19% Soll (2006)	950 ml = 28% Soll (2007) → VC-Steigerung von 47% d.h. ~50%ige Verbesserung zur Ausgangssituation bzw. 11%ige Defizitminderung
Vitalkapazität in ml = %Soll während max. forcierter Einatmung mittels Kopfzug	1.160 ml = 34% Soll (2006)	1.500 ml = 44% Soll (2007) → VC-Steigerung von 29% d.h. 29%ige Verbesserung zur Ausgangssituation bzw. 15%ige Defizitminderung → Re-Aktivierung von fast 1/3 Lungengewebe
Körpergewicht	um 35 kg	um 38 kg
Sitzgröße	64 cm	64 cm + 10-15 cm = 74-79 cm
Zusammenfassung Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Kopf frei beweglich ✓ Reden und Essen uneingeschränkt ✓ Erscheinungsbild unauffällig 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ mittige entlastende Kopfstabilisierung (auch ohne Zug) ✓ weniger Gefäß-/Nervenkompression im Arm durch Korsettkante ✓ weniger Korsettdruck / Gravitation im Korsett / Korsettschmerzen ✓ Entfaltung/Platz für die Organe ✓ Mobilisierung des Thorax, der Wirbelsäule ✓ geringere Atemarbeit, bessere Lungenbelüftung ✓ längere Sitzzeit ✓ weniger Schmerz-Streß → weniger Kalorienverbrauch, Gewichtszunahme, verbesserte Gesamtkonstitution
Zusammenfassung Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> - Kopfhaltung instabil und anstrengend - Kompression und Stauchung von Gefäßen/Nerven/Organe/Knochen im Korsett, und aufgrund Gravitation (Armaustattung, Nierenquetschung) - schwerere Atemarbeit - geringe Sitzzeit wg. Korsettschmerzen 	<ul style="list-style-type: none"> - Kopf fixiert - Reden / Essen erschwert (Prototyp noch optimierbar) - auffälliges Erscheinungsbild - auf Dauer Schmerzen am/im Unterkiefer und Nacken

Schlussfolgerung: Die e-Kopfziehstütze kann Sitzfähigkeit, Lebensqualität sowie Lungenventilation positiv beeinflussen. Ein Benefit für viele andere Patienten mit Lähmungsskoliose ist möglich.