

# Erfassung von anthropometrischen Parametern und Kraftparametern der Hand und des Armes – Normwerte für die pädiatrische Neurorehabilitation

Weber C<sup>1</sup>, Weber H<sup>2</sup>, von der Hagen M<sup>1</sup>, Schallner J<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Abteilung für Neuropädiatrie, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden

<sup>2</sup>Praxis für Allgemeinmedizin, Meißen

## Hintergrund:

In der pädiatrischen Neurorehabilitation ist die Beurteilung der **Muskelkraft** ein **wichtiger klinischer Parameter** zur Therapieplanung und Erfassung eines Behandlungserfolges. Die **Mehrheit** der alters- und geschlechtsspezifischen Normwerte im Kindes- und Jugendalter basieren auf Untersuchungen der **unteren Extremität** von Kindern mit **erhaltener Gehfähigkeit**. **Ziel** dieser Studie ist die Entwicklung von alters- und geschlechtsspezifischen **Normwerten** der Handkraft und die Erfassung anthropometrischer Parameter der **oberen distalen Extremität** im Kindes- und Jugendalter.

## Methode:

- gesunde Kontroll-Population: **n=137 Kinder**, im Alter von 5-10 Jahren (n=69 Jungen, n=68 Mädchen)
- Messgerät: Hand- und Fingerdynamometer HFD 200 (Abb. 1) [1]
- Messbedingungen: standardisiert, isometrisch, biomechanisch exakt
- erfasste Kraftparameter: **Handschlusskraft** an End- (II-V<sub>2</sub>) (Abb. 2) und Mittelgliedern (II-V<sub>4</sub>), die **Fingerbeugekraft** des Mittelfingers an End- (III<sub>2</sub>) und Mittelglied (III<sub>4</sub>) (Abb. 3) an beiden Händen in Newton (N)
- erfasste anthropometrische Parameter: rechts und links: Unterarmumfang, Unterarmlänge, Handbreite und Handlänge; Körpergröße, Körpergewicht

## Ergebnisse:

- **Anstieg** der Messwerte bei **allen Parametern** bei beiden Geschlechtern mit zunehmendem Alter (Abb. 4, Abb. 5)
- größte Kraftzunahme Handschlusskraft der Mädchen an den Mittelgliedern (II-V<sub>4</sub>) der rechten Hand (Kraftanstieg =134,8N; von 85,8N auf 220,1N), Zunahme um 157 %
- Größter Anstieg der Mittelwerte aller Parameter: Jungen zw. 7. und 8. Lebensjahr, Mädchen zw. 6. und 7. Lebensjahr
- Größendifferenz der Hand- und Armaße zw. Geschlechtern zugunsten der Jungen nimmt im Altersverlauf (bis 10. LJ) ab
- im Altersverlauf (bis 10. LJ) Annäherung der Kraftwerte zw. beiden Geschlechtern (Abb. 4)
- Ausprägung geschlechtsspezifischer **Kraftdifferenzen zugunsten der Jungen** erst mit **steigendem Lebensalter**
- n=126/137 Probanden bevorzugten die rechte Hand gegenüber der linken Hand (**Rechtshänderanteil = 92%**)
- Werte von Handlänge, Unterarmlänge und Unterarmumfang bei beiden Geschlechtern 1-2 mm **rechts größer** als **links** (Tab.1)
- eindeutige Kraftdifferenzen zugunsten der rechten Seite bei den Geschlechtern nur bei der Handschlusskraft der Endglieder (II-V<sub>2</sub>)
- eindeutige Größen- und Kraftdifferenzen zugunsten der rechten Seite als Ausdruck der Rechtshändigkeit nur bei den männlichen Probanden bei vergleichbaren eigenen Untersuchungen an 11- bis 18jährigen Kindern und Jugendlichen [2]



Abb.1: Hand- und Fingerdynamometer HFD 200



Abb.2: Messung der Handschlusskraft der Endglieder II-V2



Abb.3: Messung der Fingerbeugekraft am Mittelglied des Mittelfingers III4

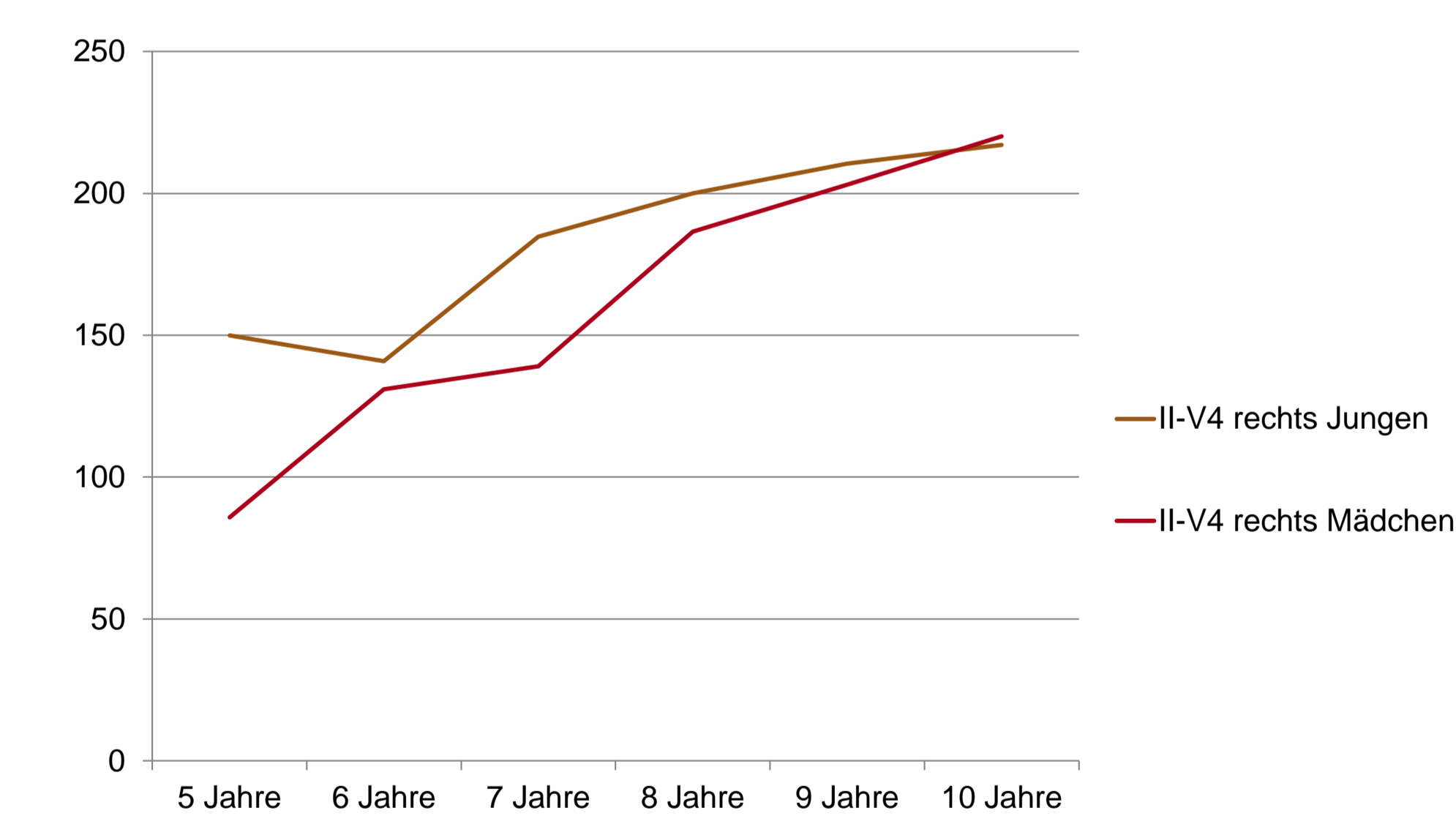


Abb.4: Entwicklung der Handschlusskraft (in N) an den Mittelgliedern (II-V<sub>4</sub>) rechts bei Jungen und Mädchen von 5-10 Jahren

Tab.1: Vergleich des Unterarmumfangs zwischen rechts und links bei den Jungen von 5-10 Jahren

Alter in Jahren	Unterarmumfang rechts	Unterarmumfang links
5	183,00 ± 22,00	181,67 ± 22,55
6	178,43 ± 13,67	177,57 ± 12,30
7	191,06 ± 12,68	189,94 ± 13,49
8	198,48 ± 12,77	196,61 ± 12,98
9	208,54 ± 19,39	207,08 ± 21,07
10	204,33 ± 11,20	202,50 ± 10,86

## Schlussfolgerungen:

Internationale standardisierte Methoden zur Messung der Muskelkraft-/funktion setzen in der Regel eine erhaltenen Gehfähigkeit von Patienten voraus (bsp. 6-minutes-walk Test (6MWT), North Star Ambulatory Assessment, NSAA) [3]. Die Evaluation der Muskelkraft im Bereich der oberen Extremität spielt in der Untersuchung von Kindern mit neuromuskulären Erkrankungen bislang eine untergeordnete Rolle. In dieser Querschnittsstudie wurden Handschluss- und Fingerbeugekräfte im Kindesalter standardisiert und biomechanisch exakt gemessen. In Verbindung mit parallel erhobenen anthropometrischen Parametern konnten alters- und geschlechtsabhängige **Normwerte für Muskelkraft und Anthropometrie der oberen Extremität** ermittelt werden. Die ermittelten Normwerte ergänzen die internationalen standardisierten Messungen zu Muskelkraft und -funktion und können künftig als **Referenzwerte für die neuropädiatrische Rehabilitation** und für interventionelle Therapiestudien dienen.

**Erklärung zu möglichen Interessenskonflikten:** Ich erkläre hiermit, dass ich seit dem 1. Oktober 2017 keine geschäftlichen, persönlichen oder materiellen Beziehungen zu Industrieunternehmen, Consulting-Unternehmen oder Kostenträgern bzw. Trägern von medizinischen Einrichtungen unterhalten habe.

### Literaturangaben:

- (1) Weber H (2011) Re-establishment of Hand Functionality through Sensimotoric Exercises in a Case of Chronic Development of Complex Regional Pain Syndrome (CRPS). Technically Assisted Rehabilitation - TAR 2011 3rd European Conference. Berlin 2011.
- (2) Weber C et al. (2012) Collection and evaluation of physical performance of grade 5 to 12 highschool students with anthropometric data and hand strength data. Band 57 Heft SI-1 Track-R.BMT Kongress 2012.
- (3) Mazzone ES et al. (2009) Reliability of the North Star Ambulatory Assessment in a multicentric setting. Neuromuscular Disord. 19(7): 458-614.