

# Messung der Handschluss- und Fingerbeugekräfte von Kindern und Jugendlichen mit neuromuskulären Erkrankungen

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:

Hauptmerkmal einer genetisch determinierten neuromuskulären Erkrankung (NME) ist die Schwäche proximaler und/oder distaler Muskulatur. Es existieren verschiedene klinische Testmethoden zur Erfassung von Muskelkraft und -funktion bei neuromuskulären Erkrankungen. Die Mehrheit der verfügbaren Messmethoden basieren auf Kraftmessungen im Bereich der unteren Extremitäten. Es gibt nur wenige Tests, die den Kraftverlust im Bereich der oberen Extremitäten erfassen können. **Ziel** der Studie ist die Erfassung der maximalen willkürlichen **Handschluss- und Fingerbeugekraft** von **Kindern**, Jugendlichen und jungen Erwachsenen mit **neuromuskulären Erkrankungen**.

## Methode:

- Kinder und Jugendliche mit neuromuskulären Erkrankungen (NME): n=11 Kinder
- n=3 Muskeldystrophie Duchenne, n=3 SMA, n=5 MD Becker, FSHD, EDMD2, Myotone Dystrophie, kongenitale Myopathie
- 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)
- **Erfassung der Kraftparameter bei den Patienten mit SMA vor und nach intrathekaler Nusinersen-Gabe**
- Vergleich der erhobenen Kraftparameter mit alters- und geschlechtsspezifischen Normwerten [2]

## Ergebnisse:

- geringere Kraftwerte aller Patienten mit NME im Vergleich mit alters- und geschlechtsspezifischen Normwerten (Abb. 4)
- **geringste Kraftwerte** bei Patienten mit **MD Duchenne**, **2-7%** altersentsprechenden **Normwerte**
- geringste Abweichung von alters- und geschlechtsspezifischen Normwerten beim Patienten mit FSHD
- **Kraftwerte** der Patienten mit **SMA** deutlich reduziert, **2-30%** der altersentsprechenden **Normwerte**
- n=9/11 Patienten bevorzugen die rechte Hand gegenüber der linken Hand (Rechtshänderanteil = 82%)
- **Kraftdifferenzen zugunsten der Gebrauchshand bei allen untersuchten Patienten** (Tab. 1)
- **Kraftanstieg bei allen Patienten mit SMA nach intrathekaler Nusinersen-Gabe**
- Zunahme der Kraftparameter bereits nach erster intrathekaler Nusinersen-Gabe (Abb. 5)
- **Kraftzuwachs um bis zu 80-170 % nach intrathekaler Nusinersen-Gabe**
- deutlichster Kraftanstieg um 49,6 N (von 60,7 N auf 110,3 N) der Handschlusskraft der rechten Hand

eines siebenjährigen Patienten mit SMA nach viermaliger Nusinersen-Gabe

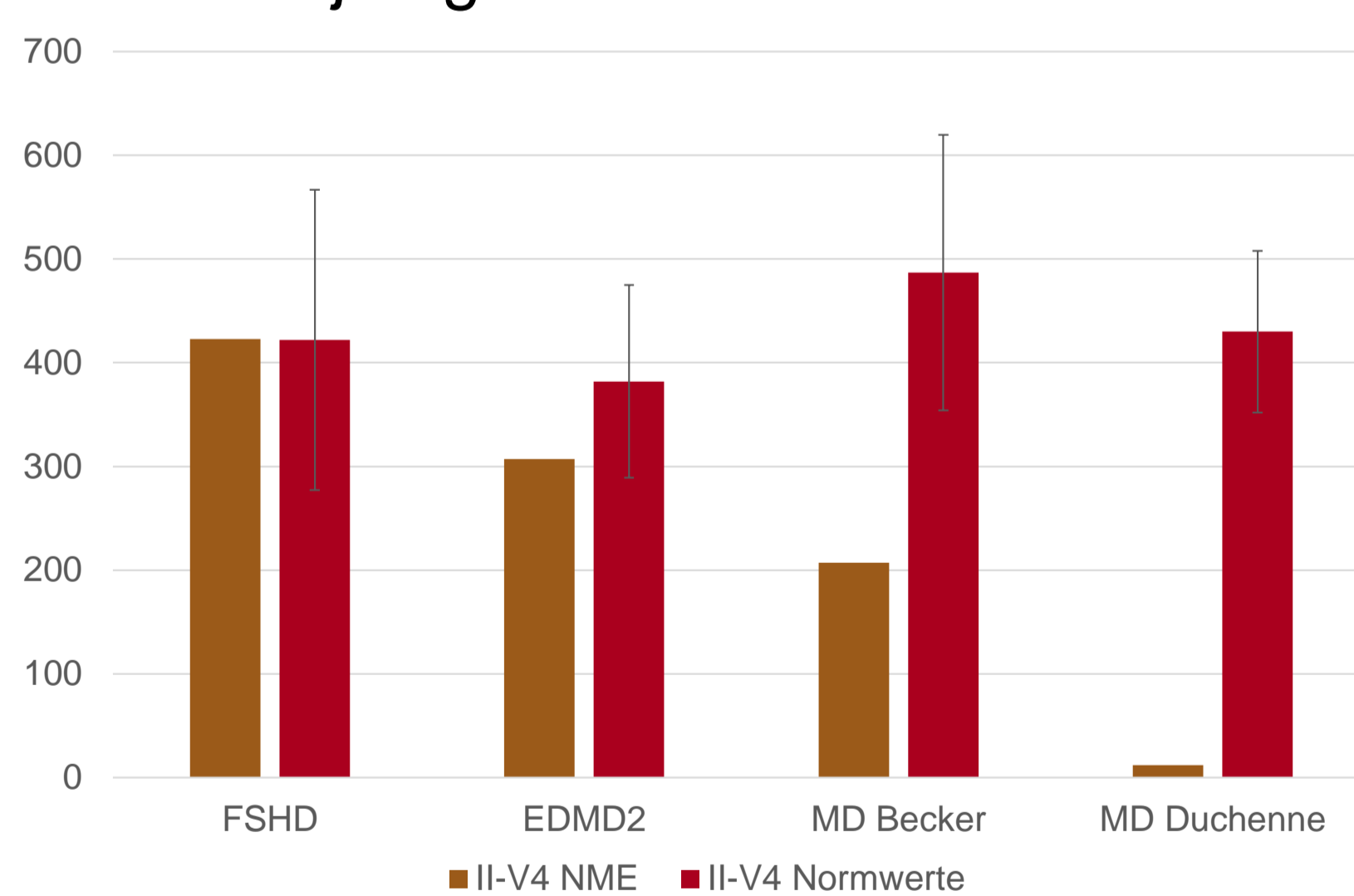


Abb. 4: Vergleich der Handschlusskräfte der Mittelglieder (II-V<sub>4</sub>) rechts (in N) der Kinder mit NME mit den alters- und geschlechtsspezifischen Normwerten

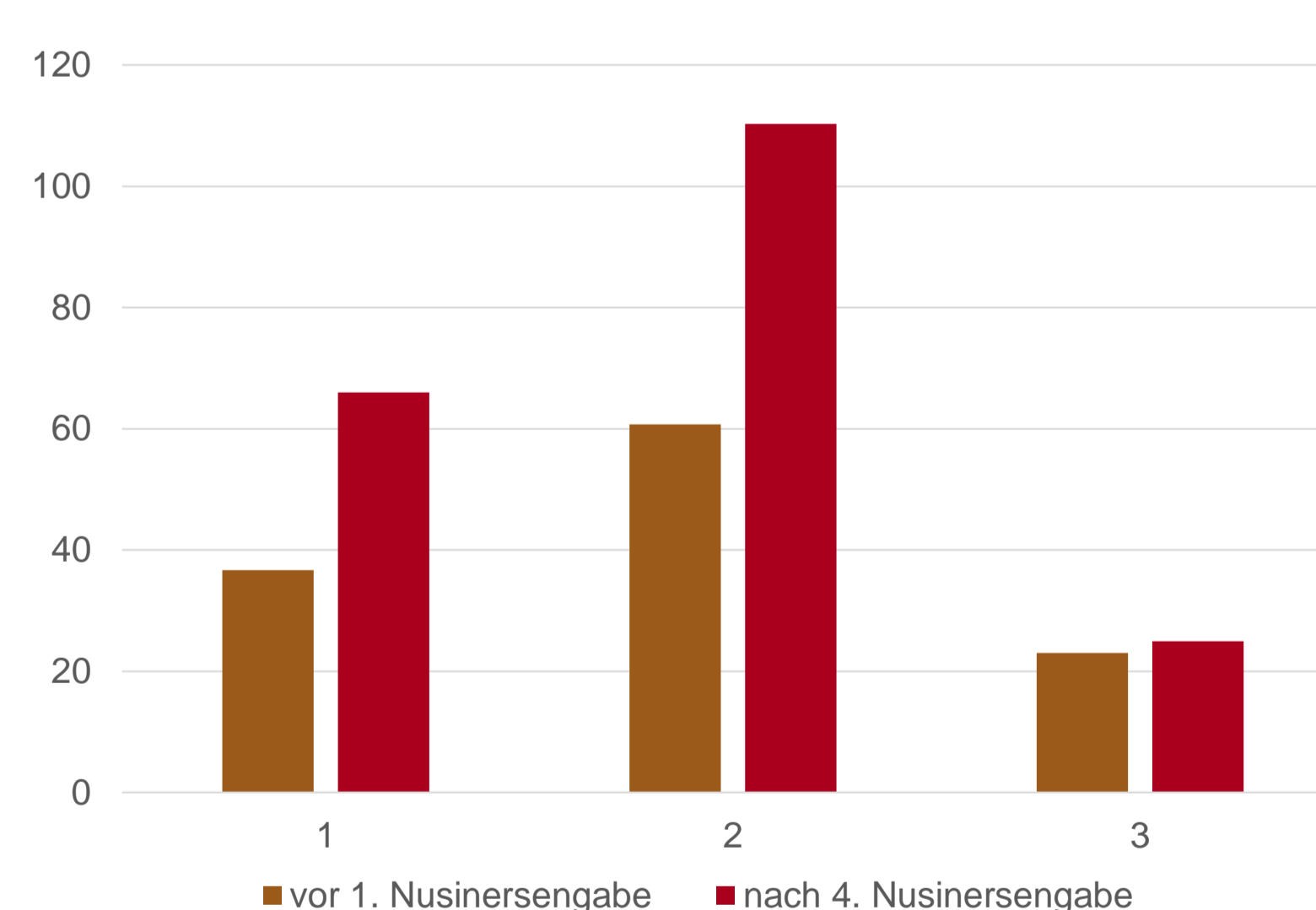


Abb. 5: Gegenüberstellung der Handschlusskräfte der Mittelglieder (II-V<sub>4</sub>) rechts (in N) der Patienten mit SMA vor der ersten Nusinersengabe und nach der vierten Nusinersengabe



Abb. 1: Hand- und Fingerdynamometer HFD 200

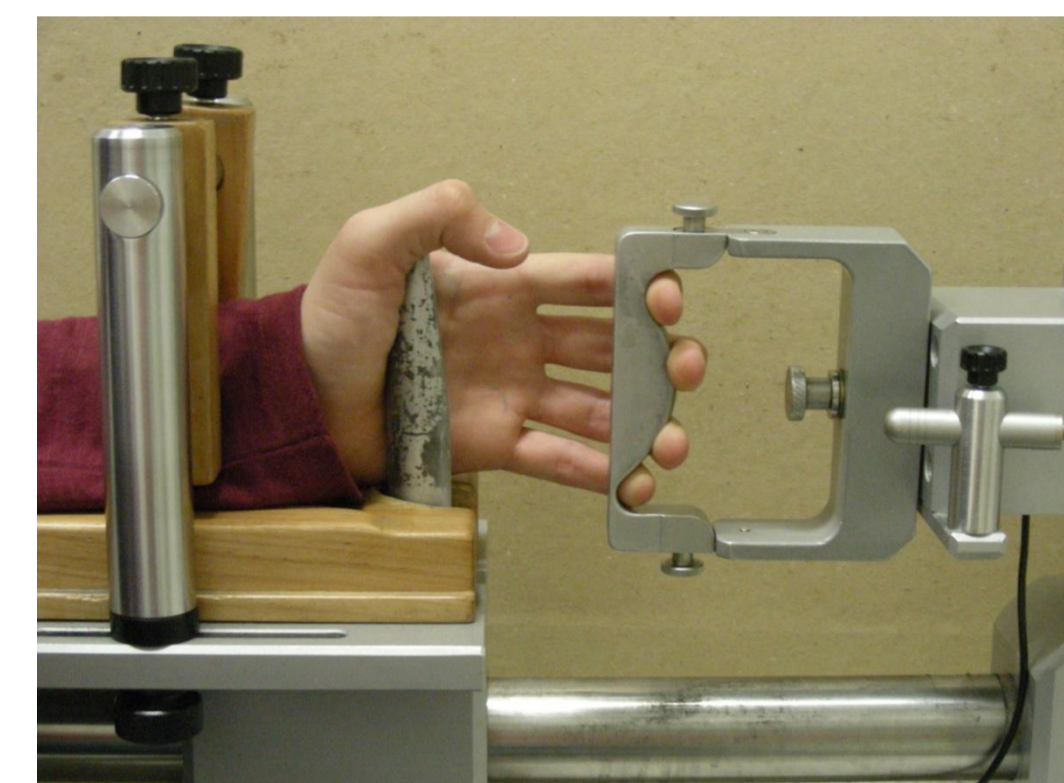


Abb. 2: Messung der Handschlusskraft der Endglieder II-V<sub>2</sub>



Abb. 3: Messung der Fingerbeugekraft am Mittelglied des Mittelfingers III<sub>4</sub>

Tab. 1: Vergleich zwischen den Kraftparametern (in N) der rechten und linken Hand des Patienten mit FSHD

Messpunkt	Rechts	Links
II-V <sub>2</sub>	234,0	169,7
II-V <sub>4</sub>	423,0	265,0
III <sub>2</sub>	82,7	126,7
III <sub>4</sub>	142,3	102,7

## 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.

Die **Messung** der willkürlichen **Handschluss- und Fingerbeugekräfte** bei Patienten mit neuromuskulären Erkrankungen ermöglicht eine **objektive Quantifizierung der Muskelschwäche**.

**Die Handschluss- und Fingerbeugekraft kann als Parameter zur Beurteilung des Erfolges von Therapiestudien herangezogen werden.**

**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.