

# **Biofeedback in der Dysphagietherapie: Unterstützung therapeutischer Maßnahmen durch Oberflächen-Elektromyographie (sEMG)**

*Mady Thonicke & Ulrike Frank*

Universität Potsdam

## **1 Einleitung**

Eine effektive Therapie dysphagischer Störungen ist von besonderer Bedeutung, um medizinische Folgen wie Malnutrition, Dehydration und Pneumonien zu vermeiden (Prosiegel, Weber, Thiel & Ewerbeck, 2010). Schon im Jahre 1991 hatte Bryant festgestellt, dass die Beobachtung der eigenen Muskelaktivität mit Hilfe von Biofeedback-Verfahren das Erlernen von Schlucktechniken erleichtert. In den vergangenen Jahren haben verschiedene Studien gezeigt, dass die Anwendung von Oberflächen-Elektromyographie (sEMG) als Ergänzung zu motorischen Übungen die Therapie effektiv unterstützen kann (Crary, 1995; Crary, Carnaby, Groher & Helseth, 2004). Infolgedessen wird in der klinischen Dysphagietherapie heutzutage vermehrt sEMG eingesetzt.

## **2 Ziel der Untersuchung**

Ziel der Studie war die Durchführung und Evaluation einer schlucktherapeutischen Intervention, die mit einem 64-jährigen Mann durchgeführt wurde. Im Fokus der Therapie stand das Erlernen der Schlucktechnik *kräftiges Schlucken* mit Hilfe eines sEMG-Biofeedbackprotokolls (Steele et al., 2012). In diesem Rahmen sollte eine Kräftigung der Zungenretraktionskraft erzielt werden. Weiterhin sollte die Eigeninitiative des Patienten erhöht und gleichzeitig ein Abbau von Hilfen durch die Therapeutin erreicht werden.

### 3 Methoden

#### 3.1 Proband

Herr M. war zum Zeitpunkt der Therapie 64 Jahre und 10 Monate alt. Er erlitt am 3. August 2013 einen Hirninfarkt im Medialstromgebiet links. In der Folge kam es zu einer armbetonten Hemiparese rechts. Weiterhin wurden eine Aphasie, eine bukkofaziale Apraxie und eine leichte Dysphagie diagnostiziert. Zum Studienzeitpunkt lag das Ereignis ein Jahr zurück und es kam nach Angabe des Patienten und der Ehefrau vor allem beim Trinken dünnflüssiger Konsistenzen zu gelegentlichen Aspirationen.

Bei der Durchführung des Kölner Befundsystems für Schluckstörungen (Birkmann, 2007) zeigte Herr M. im Bereich der orofazialen Beweglichkeit zum Teil apraktische Symptome, Perseverationen und Suchbewegungen. Willkürliches Schlucken konnte vom Probanden spontan initiiert werden. Im Rahmen der Schluckversuche wurden Symptome einer postdeglutitiven Aspiration bei nektarartiger Flüssigkeit beobachtet. Zu Beginn der sEMG-Therapiestudie zeigte sich außerdem, dass der Proband häufig auf verbale und taktile Schluckhilfen der Therapeutin angewiesen war, um einen Spontanschluck willkürlich initiieren zu können.

#### 3.2 Material und Durchführung

Die Therapie wurde in der Zeit vom 28. August bis zum 17. September 2014 durchgeführt und erfolgte zweimal wöchentlich. Die Therapiestunden waren vom Ablauf und Inhalt an das Behandlungsprotokoll von Steele et al. (2012) angelehnt. Dabei wurde in folgenden Schritten vorgegangen:

1. Anbringen und Überprüfen der Messinstrumente (nasale Sauerstoffkanüle und submentales Oberflächenmyogramm)
2. Baselinemessung: ein Durchgang à 5 normale Schlucke

3. Ermittlung des Referenzrahmens (maximale Baseline-amplitude ( $\mu\text{V}$ ) minus Ruhepotential)
4. Therapieaufgabe 1 *normales Schlucken*: 3 Durchgänge à 5 Schlucke bei einem Referenzrahmen von 100 %
5. Therapieaufgabe 2 *kräftiges Schlucken*: 3 Durchgänge à 5 Schlucke bei einem Referenzrahmen von 110 %

Die Schluck- und Atemaktivität des Probanden wurde mit Hilfe des Kay Pentax Swallowing Signals Lab (Modell 7120) simultan aufgezeichnet und dargestellt. Die Atemkurve diente der post-hoc-Verifizierung, um die Schluckaktivität des Probanden zu identifizieren und Bewegungsartefakte auszuschließen. Im Rahmen der Übungen wurden ausschließlich Speichelschlucke durchgeführt. Zwischen den Therapieaufgaben hatte der Proband nach Bedarf die Möglichkeit, stilles Wasser zu trinken.

#### 4 Ergebnisse

Herr M. konnte seine Zungenretraktionskraft von durchschnittlich  $20.2\mu\text{V}$  in der ersten Therapiestunde auf  $36.3\mu\text{V}$  erhöhen. Die Therapieaufgabe kräftiges Schlucken hatte somit, auf die Rohwerte bezogen, einen signifikanten Einfluss auf die Zungenretraktionskraft (zweiseitiger gepaarter  $t$ -Test:  $t_{18} = 5.97$ ,  $p < .001$ ).

Mit Hilfe der Amplitudennormalisierung wurden die Rohwerte (in  $\mu\text{V}$ ) anschließend in Prozentwerte transformiert, um Störeinflüsse aus den Messungen zu minimieren. Analog zur vorangegangenen Berechnung verbesserte sich die Zungenretraktionskraft von durchschnittlich 59,5 % in der ersten Therapiestunde auf 72,6 % in der achten Therapiestunde. Somit zeigte sich auch nach Normalisierung der sEMG-Daten ein signifikanter Einfluss von der Therapieaufgabe kräftiges Schlucken auf die Zungenretraktionskraft (zweiseitiger gepaarter  $t$ -Test:  $t_{18} = 2.21$ ,  $p = .0403$ ). Die Hypothese, dass die Therapieaufgabe *kräftiges Schlucken* in Kombination mit sEMG die Zungenretraktionskraft verbessert, konnte somit bestätigt werden.

## 5 Diskussion

Die Zungenretraktionskraft des Probanden konnte durch die Therapie kontinuierlich gesteigert werden. Weiterhin hat sich gezeigt, dass die Motivation des Probanden dadurch erhöht werden konnte, dass er seine Muskelaktivität anhand der sEMG-Kurven beobachten konnte. Bei einer Veränderung der Aktivität wurde unmittelbar ein visuelles Feedback gegeben, welches insgesamt zu einer erhöhten Eigeninitiative des Probanden geführt hat und seinen Ehrgeiz geweckt hat. Dieser Effekt konnte gut beobachtet werden, als der Proband mit Beginn der zweiten Therapiestunde nicht mehr auf Hilfen von außen angewiesen war.

Insgesamt kann festgehalten werden, dass die Therapie in Kombination mit sEMG positiv verlaufen ist. Das Verfahren wurde vom Probanden gut angenommen und hat dessen Motivation erhöht, den Therapieverlauf aktiv zu steuern. Die Visualisierung der Schluckaktivität hat außerdem dazu geführt, dass die Schlucktechnik besser erlernt werden konnte.

## 6 Literatur

- Birkmann, U. (2007). *Kö.Be.S. – Kölner Befundsystem für Schluckstörungen*. Köln: Prolog.
- Bryant, M. (1991). Biofeedback in the treatment of a selected dysphagic patient. *Dysphagia*, 6, 140–144.
- Crary, M. A. (1995). A direct intervention program for chronic neurogenic dysphagia secondary to brainstem stroke. *Dysphagia*, 10, 6–18.
- Crary, M. A., Carnaby, G. D., Groher, M. E. & Helseth, E. (2004). Functional benefits of dysphagia therapy using adjunctive sEMG biofeedback. *Dysphagia*, 19, 160–164.

- Prosiegel, M., Weber, S., Thiel, M. M. & Ewerbeck, C. (2010). *Dysphagie: Diagnostik und Therapie. Ein Wegweiser für kompetentes Handeln*. Heidelberg: Springer.
- Steele, C. M., Bennett, J. W., Chapman-Jay, S., Polacco, R. C., Molfenter, S. M. & Oshalla, M. (2012). Electromyography as a biofeedback tool for rehabilitating swallowing muscle function. In C. Steele (Hrsg.), *Applications of EMG in Clinical and Sports Medicine* (311–328). InTech.

### **Kontakt**

Mady Thonicke  
*thonicke@uni-potsdam.de*