

Messung der Atem-Schluck-Koordination während normalem Schluck und unter Anwendung des Mendelsohn-Manövers

Antje Westermann, Nicole Stadie, Ulrike Frank

Department Linguistik, Universität Potsdam

1 Einleitung

Übereinstimmung besteht in der Literatur darüber, dass gesunde Erwachsene ein sog. Schluckmuster Ex/Ex präferieren, was bedeutet, dass es während einer Expirationsphase zum Schluck kommt und die Respiration nach dem Schluck ebenfalls mit der Expirationsphase fortgesetzt wird. Das Ex/Ex-Muster wird generell als effektivstes Koordinationsmuster interpretiert, da es die Generierung von subglottischem Druck vor der Schluckreflexauslösung ermöglicht. Dieses Druckverhältnis spielt wahrscheinlich eine zentrale Rolle für den Larynxverschluss (Daniels & Huckabee, 2008; Gross, Atwood, Grayhack & Shaiman, 2003).

Allerdings variieren die Angaben über die Auftretenshäufigkeit der einzelnen Schluckmuster bei gesunden Erwachsenen, was unter anderem an unterschiedlichen Bolusformen und -mengen sowie Darbietungsmodalitäten liegen könnte (Preiksatis & Mills, 1996).

Martin-Harris et al. (2005) wiesen in einer Studie nach, dass gesunde Probanden bei 5 ml-Bariumsulfat-Schlucken in 71–75 % der Fälle ein Schluckmuster Ex/Ex präferierten, und 22–18 % der Probanden ein Muster In/Ex realisierten. Nur 1–3 % der Teilnehmer wiesen ein In/In-Muster auf, dies war somit das am wenigsten frequente Muster. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen auch Preiksatis und Mills (1996), die in 77 % aller Schlucke ein Muster Ex/Ex fanden. Hiss, Treole und Stuart (2001) konnten bei Speichel- wie 25 ml-Wasserschlucken insgesamt nur in 62 % der Fälle ein Muster Ex/Ex beobachten. Sie zeigten jedoch auch,

dass bei größeren Volumina und unterschiedlichen Viskositäten die Tendenz besteht, das Schluckmuster zu ändern.

Weitere Studien weisen darauf hin, dass gesunde Erwachsene bei Anwendung des Mendelsohn-Manövers (einer kompensatorischen Schlucktechnik) eine veränderte EMG-Aktivität der submentalen Muskulatur aufweisen (Ding, Larson, Logemann & Rademaker, 2002; Wheeler-Hegland, Rosenbek & Sapienza, 2008). Ob dies auch Auswirkungen auf die Atem-Schluck-Koordination hat, wurde bisher nicht untersucht. Eigene Pilotstudien zeigten jedoch eine Veränderung des Koordinationsmusters bei Anwendung des Mendelsohn-Manövers.

2 Fragestellung

In einer experimentellen Studie untersuchten wir, ob sich das Muster der Atem-Schluck-Koordination zwischen Speichelschluck und Wasserschluck bei normaler Schluckaktivität und bei Anwendung des Mendelsohn-Manövers verändert. Folgende Annahmen wurden dabei zugrunde gelegt:

- (1) Beim normalen Schlucken von Speichel vs. Wasserbolus zeigen gesunde Erwachsene keine Änderung des Atem-Schluck-Koordinationsmusters.
- (2) Bei Anwendung des Mendelsohn-Manövers zeigen gesunde Erwachsene beim Speichel- vs. Wasserschluck ein verändertes Atem-Schluck-Koordinationsmuster.

3 Material und Methoden

Untersucht wurden 20 gesunde Probanden im Alter von 20–35 Jahren. Sie absolvierten nach einer Habituationsphase zunächst je 3 Speichelschlucke und 3 Schlucke mit 25 ml Wasser. Danach erhielten die Teilnehmer ein maximal 7-minütiges Training zur Durchführung des Mendelsohn-Manövers. Dabei galt das Manöver als erworben, wenn sich in 3 aufeinander folgenden Schlucken die EMG-Kurve für mindestens 2 s

hob (vgl. Ding et al., 2002). Im Anschluss absolvierten die Probanden weitere 3 Speichelschlucke sowie 3 25 ml-Wasserschlucke unter Anwendung des Mendelsohn-Manövers.

Die Schluckaktivität und respiratorische Aktivität wurden mit Hilfe des Swallowing Signals Lab (Kay Pentax, Modell 7120) mittels Oberflächen-Elektromyographie (sEMG) an der submentalen Muskulatur und Nasenkanüle simultan aufgezeichnet.

4 Ergebnisse

Beim normalen Speichelschluck zeigten die Probanden bei 77 % der Schlucke ein Ex/Ex-Koordinationsmuster und in 15 % der Fälle ein In/Ex-Koordinationsmuster, kein Proband schluckte während der Inspirationsphase (In/In Muster).

In der Wasserschluckbedingung (normal) und unter Anwendung des Mendelsohn-Manövers veränderte sich die Koordination zugunsten eines In/Ex-Musters. So trat schon bei normalem Wasserschluck bei 32 % der Schlucke das In/Ex-Muster auf, nur noch 62 % der Schlucke zeigten ein Ex/Ex-Muster. Unter Anwendung des Mendelsohn-Manövers konnte beim Wasserschluck nur noch in 55 % der Schlucke Ex/Ex beobachtet werden. 24 % der analysierten Schlucke wiesen hier ein In/Ex-Muster auf. In diesen experimentellen Bedingungen wurden darüber hinaus 3 % der analysierten Schlucke während der Inspirationsphase realisiert (In/In-Muster).

5 Interpretation

Die Ergebnisse bestätigen die generelle Präferenz für das Schluckmuster Ex/Ex bei gesunden Erwachsenen.

(1) Die Annahme, dass das Koordinationsmuster im Vergleich von Speichel- vs. Wasserschluck stabil bleibt, wurde nicht bestätigt. Das Koordinationsmuster verschob sich hier in Richtung Inspirationsphase,

d. h. es wurden deutlich mehr Schlucke im Übergang zwischen In- und Exspirationsphase realisiert.

(2) Die Annahme einer veränderten Atem-Schluck-Koordination bei Anwendung des Mendelsohn-Manövers konnte bestätigt werden. Hier zeigte sich eine noch deutlich stärkere Verschiebung des Koordinationsmusters in Richtung Inspirationsphase als beim Wasserschluck. Diese Beobachtung kann zum einen so interpretiert werden, dass es durch die kognitiv gesteuerte Anwendung einer ‚künstlichen‘ Schlucktechnik zu einer Störung der an sich reflektorisch gesteuerten Atem-Schluck-Koordination kommt. Allerdings ermöglicht die Verlagerung in Richtung Inspirationsphase auch die Generierung eines erhöhten subglottischen Druckes, was im Sinne eines verbesserten Larynxverschlusses durchaus positiv zu interpretieren ist.

Das Auftreten von In-In-Koordinationsmustern spricht dagegen für die Interpretation als ‚Koordinationsstörung‘, da eine Inspirationsaktivität unmittelbar nach dem Schluck eher als ein aspirationsfördernder Mechanismus zu werten ist.

Zusammenfassend zeigt die vorliegende Untersuchung, dass die Koordination von Atmung und Schlucken, obwohl reflektorisch gesteuert, bei gesunden Erwachsenen durch Boluseigenschaften und Schlucktechniken beeinflussbar ist. Weitere Studien sind notwendig, um die Variabilität der Koordinationsmuster weiter zu untersuchen und daraus Schlussfolgerungen für die Diagnostik und Therapie bei Dysphagien zu ziehen.

6 Literatur

- Daniels, S. K. & Huckabee, M.-L. (2008). *Dysphagia following Stroke*. San Diego: Plural Publishing.
- Ding, R., Larson, C. R., Logemann, J. A. & Rademaker, A. (2002). Surface electromyographic and electroglottographic studies in normal subjects under two swallow conditions: normal and during the Mendelsohn Maneuver. *Dysphagia*, *17*, 1–12.
- Gross, R. D., Atwood, C. W., Grayhack, J. P. & Shaiman, S. (2003). Lung volume effects on pharyngeal swallowing physiology. *Journal of Applied Physiology*, *95*, 2211–2217.
- Hiss, S. G., Treole, K. & Stuart, A. (2001). Effects of age, gender, bolus volume, and trial on swallowing apnea duration and swallow/respiratory phase relationship of normal adults. *Dysphagia*, *16*, 128–135.
- Martin-Harris, B., Brodsky, M. B., Michel, Y., Ford, C. L., Walters, B. & Heffner, J. (2005). Breathing and Swallowing Dynamics Across the Adult Lifespan. *Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, *131*, 762–770.
- Preiksatis, H. G. & Mills, C. A. (1996). Coordination of breathing and swallowing: effects of bolus consistency and presentation in normal adults. *Journal of Applied Physiology*, *81*, 1707–1714.
- Wheeler-Hegland, K. M., Rosenbek, J. & Sapienza, C. M. (2008). Submental sEMG and hyoid movement during Mendelsohn Maneuver, effortful swallow, and expiratory muscle strength training. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *51*, 1072–1087.

Kontakt

Antje Westermann

westerma@uni-potsdam.de