

■ **Abb 6.7 a,b.** Veränderungen an der Trachea und ihre Behandlung. **a** Intraoperatives Bild typischer Veränderungen an der Trachea und dem Tracheostoma 5 Jahr nach einer Tracheotomie. **1** Granulationen am Oberrand der Trachea durch das Reiben der Trachealkanüle. Die darüber liegenden Trachealknorpel bzw. der Ringknorpel sind eingedrückt. **2** Massive Verdickung der unteren Tracheostoma- und Trachea-anteile durch den Druck der Trachealkanüle. **3** Die Tracheotomie wurde

nicht exakt in der Mittellinie durchgeführt, bzw. durch den Druck der Trachealkanüle ist es zu einem Verlust an Trachealknorpel an der seitlichen Trachea gekommen. Wird die Trachealkanüle entfernt, fällt die Seitenwand ein und blockiert die Trachea, es besteht eine Trachealstenose. **b** Nach Entfernung der Stenose wird die verbliebene Trachea an ihren Enden wieder zusammen genäht (End-zu-End Anastomose), es ist wieder eine normale Trachea vorhanden

## 6.5 Trachealkanülen und Schlucken

In einer eigenen Studie wurde der **Einfluss einer Trachealkanüle** auf die Schluckfrequenz überprüft (Seidl et al. 2002b). Untersucht wurden 10 Patienten ( $64 \pm 7$  Jahre, 8 männlich, 2 weiblich) mit einer Schluckstörung nach einem Hirninfarkt oder einem Schädelhirntrauma 3. Grades. Die Schluckfrequenz der Patienten pro 5 Minuten war kleiner gleich eins, bei allen Patienten war wegen der Schluckstörung eine Tracheotomie 14 Tage ( $\pm 7$  Tage) vor der Untersuchung durchgeführt worden. Der ► Frühreha-

Barthel-Index (FRB, Schönle 1995) lag bei allen Patienten unter  $-200 (\pm 29)$  Punkten, die Daten weiterer Indizes können ■ Tabelle 6.1 entnommen werden.

Als Kriterium für den Einfluss einer Trachealkanüle auf die Schlucksequenz wurde die **Schluckfrequenz** gewählt. Der Schweregrad der neurologischen Erkrankungen schloss weitere Untersuchungsverfahren aus. Die Erhebung der Schluckfrequenz erfolgte durch Zählung der Schluck- bzw. Kehlkopfbewegungen über einen Zeitraum von 5 Minuten.

Die **erste Erhebung der Schluckfrequenz** erfolgte vor jeder Manipulation an dem Patienten bei liegender und geblockter Trachealkanüle.

Um den Einfluss von Speichelresten im Mundraum und Pharynx auszuschließen, erfolgte nach Seitenlage- rung bzw. Aufrichten des Patienten die Reinigung des Mundraumes nach den Regeln der F.O.T.T. (Gratz und Woite 1999) und die Reinigung des Tracheo-Bronchial- baumes durch Absaugen nach Entblocken, Entfernen der Kanüle und digitalen Verschluss des Tracheostomas.

Anschließend erfolgte die **zweite Erhebung der Schluckfrequenz**. Die Untersuchung wurde an 5 auf- einanderfolgenden Tagen wiederholt.

Das Ergebnis von 20 Einzeluntersuchungen zeigt einen **statistisch signifikanten Anstieg der Schluckfre- quenz nach Entfernen der Trachealkanüle** und Verschluss des Tracheostomas (Student t-Test,  $p = 0,001$ ) (▣ Tabel- le 6.2, ▣ Abb. 6.8a).

Eine Korrelation zwischen der Zunahme der Schluck- frequenz und dem Status der Patienten, gemessen mit den Skalen ► **Frühreha-Bartel-Index** (FRB, Schönle 1995),

Early Functional Abilities (EFA, Heck et al. 2000) und Komaremissionsskala (KRS, Schönle und Schwall 1995) bestand nicht.

Um ein akzidentelles, also zufälliges Ergebnis auszu- schließen, wurden die Untersuchungen bei allen Patienten an fünf aufeinanderfolgenden Tagen einer Woche wieder- holt.

### ⚠ **Beachte**

Der **Anstieg der Schluckfrequenz** nach Entfernung der Trachealkanüle und Verschluss des Tracheostomas war **reproduzierbar**.

Zusätzlich wurde sichtbar, dass es zu einem Anstieg der Zunahme der Schluckfrequenz über die untersuchten Tage kommt (▣ Abb. 6.8b).

Der Einfluss einer Trachealkanüle auf das Schluckver- halten, den Schluckvorgang und das Schluckergebnis wird unterschiedlich beurteilt.

### ➤ **Exkurs**

#### **Zum Einfluss der Trachealkanüle auf das Schlucken**

Eine Anzahl von Untersuchungen legt nahe, dass eine geblockte Trachealkanüle den Schluckvorgang **negativ beeinflusst**. Muz et al. (1989) berichtet über eine Abnahme der Aspiration in szintigraphischen Unter- suchungen nach Verschluss der Trachealkanüle bei Patienten mit Operationen bei Kopf- Halstumoren. Dettelbach et al. (1995) und Stachler et al. (1996) zeig- ten einen positiven Effekt eines Trachealkanülenver- schlusses auf die Aspiration. Eibling und Gross (1996) und Stachler et al. (1996) vermuteten den positiven subglottischen Druck, der nach der Entfernung der Trachealkanüle auftreten kann, als Auslöser für das verbesserte Schluckvermögen nach dem Verschluss der Trachealkanüle. Weitere Autoren machten auf ver- schiedene Einschränkungen durch Trachealkanülen beim Schlucken aufmerksam. So soll die Beweglichkeit des Kehlkopfes durch die Fixierung der Trachealkanüle an der Halshaut mechanisch eingeschränkt werden. Dies führt zu einer verminderten Kehlkopfhebung und einer ungenügenden Öffnung des oberen Ösophag- ussphinkters (Bonanno 1971; Nash 1988). Durch den Druck der Tubusmanschette kommt es zu einer Eineng- ung des Ösophagus, es folgt eine erschwerte Passage und ein Rückstau von Speichel in den Kehlkopf (Feldmann et al. 1966).



▣ **Tabelle 6.1.** Daten der untersuchten Patienten (Seidl et al. 2002b)

Patienten	Werte
Geschlecht	♂ 8, 2♀
Alter	64±7 Jahre
Frühreha-Barthel-Index (-325-0)	-200±29
Early Functional Abilities (20-100)	22,25±2,6
Komaremissionsskala (0-24)	8,25±4,9

▣ **Tabelle 6.2.** Änderung der Schluckfrequenz nach Entfer- nen der Trachealkanüle (n = 20, t-Test,  $p = 0,001$ )

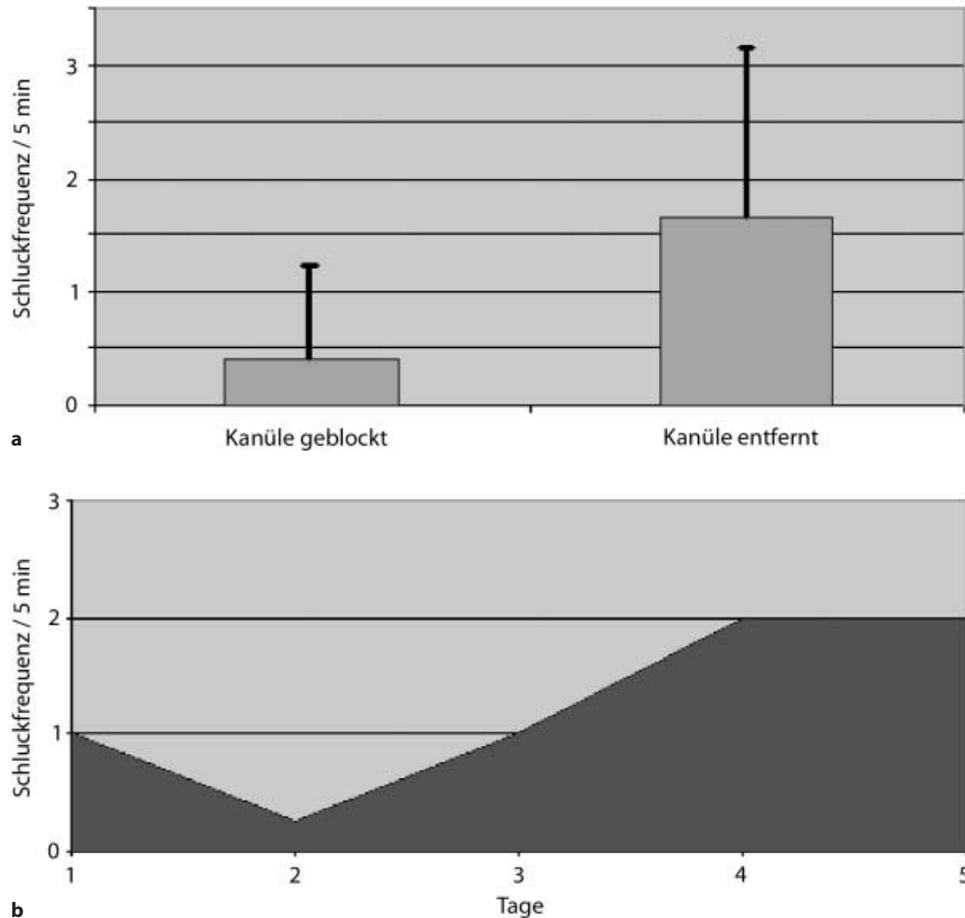
Schluckfrequenz	Geblockte Kanüle	Kanüle entfernt
Mittelwert	0,4	1,65
Standardabweichung	0,82	1,5

■ **Abb 6.8 a,b.**

Schluckfrequenz.

**a** Einfluss der Trachealkanüle auf die Schluckfrequenz gemessen bei 20 Einzeluntersuchungen. Dargestellt sind Mittelwert und Standardabweichung.

**b** Verlauf der Änderung der Schluckfrequenz nach Entfernen der Trachealkanüle. Dargestellt sind die Mittelwerte bei 10 Patienten an 5 aufeinanderfolgenden Tagen (Seidl et al. 2002b)



Weitere klinische Untersuchungen fanden **keinen Einfluss** einer Trachealkanüle und deren Status auf den Schluckvorgang und die Aspiration:

■ Leder et al. (1996) zeigte in einer Untersuchung bei Patienten mit Operationen im Kopf- Halsbereich, dass ein kurzzeitiger Verschluss einer entblockten Trachealkanüle, keine Änderung der Aspirationsinzidenz zur Folge hatte.

■ Leder et al. (1998) untersuchte 16 Patienten nach Operationen im Kopf-Halsbereich und fand keinen Zusammenhang zwischen Verschlussstatus der Trachealkanüle und einer Aspiration.

■ Leder berichtete 1999, dass bei einer heterogenen Patientengruppe mit einer Tracheotomie nach Langzeitintubation ein Sprechventil auf der Trachealkanüle keinen Einfluss auf eine Aspiration hatte.



■ In einer weiteren Untersuchung (Leder et al. 2001) wurde gezeigt, dass der Status der Trachealkanüle keinen Einfluss auf eine Aspiration oder den Tonus des unteren Ösophagusphinkters besitzt. Dennoch wird von Leder empfohlen, die Trachealkanüle während einer fiberoptischen Untersuchung des Schluckens zu entblocken und zu verschließen (Leder und Sasaki 2001).

Die eigene Untersuchung findet eine **Änderung der Schluckfrequenz bei schwerbetroffenen Patienten** mit einer Tracheotomie nach Änderung des Trachealkanülenstatus. Direkte Folge einer Änderung des Trachealkanülenstatus ist die Lenkung des Ausatemstromes durch den Kehlkopf.

Bereits frühere Untersuchungen wiesen auf die **Folgen einer Änderungen der Sensibilität** im Larynx durch Trachealkanülen (Murray 1999; Shaker et al. 1995; Wyke 1973) und der Trachea hin. Es kommt zu einer Reduktion der Schlucktriggerung und der Schutzmechanismen Husten und Räuspern (Tolep et al. 1996).

**Folgen sind**

- eine Verkürzung des laryngealen Verschlusses während des Schluckens,
- eine Störung der Koordination zwischen Schluckreflextriggerung, Stimmlippenverschluss und Apnoephase während des Schluckens (Shaker et al. 1995).

Die fehlende Korrelation zwischen der Zunahme der Schluckfrequenz und dem Gesamtzustand der Patienten, gemessen mit verschiedenen Skalen (EFA, KRS, FRB), kann als Hinweis auf eine direkte Beeinflussung der Schluckfrequenz durch den geänderten Ausatemstrom gewertet werden.

Bei den meisten der Studien, insbesondere denen von Leder (Leder et al. 2001; 1998; 1996; 1999), handelte es sich um Patienten mit einer Operation im Kopf-/Halsbereich. In diesen Fällen sind **strukturelle, mechanische Änderungen** Ursache für eine Schluckstörung. Eine Änderung des Ausatemstromes und damit der Sensibilität und Wahrnehmung im Larynx kann somit zu keiner Besserung des Schluckvermögens führen.

### Einfluss der Sensibilität

Eine Zunahme der Reize in Larynx und Pharynx durch einen Luftstrom kann zu einer gesteigerten Sensibilität in diesen Regionen führen. Die **Folgen einer geänderten Sensibilität** können dabei direkte und indirekte sein (s. [Übersicht 6.2](#)).

#### Übersicht 6.2: Folgen veränderter Sensibilität

##### Direkte Folgen:

- Abwehrreaktionen wie Husten und Räuspern nehmen zu.
- Kontrolle des Aspirats mit dem Versuch dieses zu entfernen (Ausspucken, Nach-Schlucken) verbessert sich.
- Bolus kann besser kontrolliert werden.



##### Indirekte Folgen:

- Neuere Untersuchungen haben gezeigt, dass eine Zunahme von sensiblen Reizen im Pharynx zu einer Änderung der Repräsentation der entsprechenden Areale im Motorcortex führt (Hamdy et al. 1997).
- Reproduzierbare elektrische Reize im Pharynx führen zu einem Anstieg der Schluckfrequenz (Fraser et al. 2002),
- Langfristig ist durch den Reiz in Larynx und Pharynx mit einer verbesserten Reorganisation und Rehabilitation des Schluckvorgangs nach der Entfernung einer Trachealkanüle zu rechnen. Dies konnte in den eigenen Untersuchungen bestätigt werden ([Abb. 6.8](#)).

## 6.6 Entfernung der Trachealkanüle

### 6.6.1 Indikationen zur Entfernung einer Trachealkanüle

#### ⓘ Beachte

Trachealkanülen können entfernt werden, wenn die Indikation für eine Tracheotomie nicht mehr vorhanden ist.

#### Langzeitbeatmung

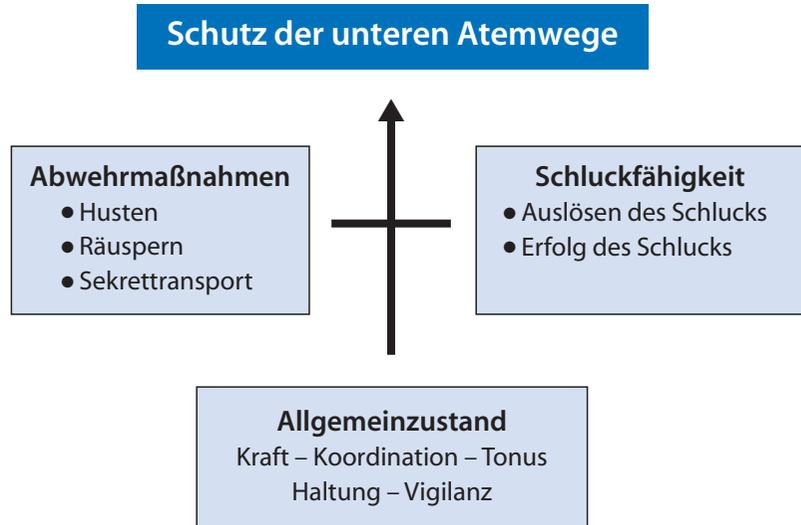
Bei Patienten mit einer Langzeitbeatmung ist dies der Fall, wenn der Patient **ausreichend über den Mund atmen** und seinen Speichel schlucken kann und eine Reinigung der Atemwege über einen **produktiven Hustenstoß** möglich ist. Patienten mit einer Querschnittläsion sind dazu nicht in jedem Fall in der Lage und müssen in Einzelfällen ein Tracheostoma behalten.

#### Schluckstörungen

Vor der Entfernung bzw. Änderung der Trachealkanülenart bei einer Schluckstörung ist immer der **Status des Schutzes der unteren Atemwege** zu untersuchen. Nur wenn dieser ausreichend ist, kann eine Trachealkanüle entfernt bzw. eine geblockte Trachealkanüle durch eine ungeblockte Trachealkanüle ersetzt werden.

## 6.6 · Entfernung der Trachealkanüle

■ **Abb. 6.9.** Schematische Darstellung des Schutzes der unteren Atemwege aus dem Berliner Dysphagie-Index



Der Schutz der unteren Atemwege wird durch **drei Teilbereiche** bestimmt (■ Abb. 6.9):

- Allgemeinzustand: Koordination, Tonus, Haltung, Vigilanz, Kraft,
- Abwehrmaßnahmen: Husten, Räuspern, Sekrettransport,
- Schluckfähigkeit: Auslösen des Schlucks, Erfolg des Schlucks.

Geprüft werden kann der Schutz der unteren Atemwege durch eine ► Videofluoroskopie oder eine ► fiberoptische Untersuchung. Es gibt eine Vielzahl von Empfehlungen zur Interpretation der Untersuchungsbefunde für die Entfernung einer Trachealkanüle (Lipp und Schlaegel 1997; Schröter-Morasch 1996), ein **standardisiertes Untersuchungsprotokoll** (»Berliner ► Dysphagie-Index, BDI«) für die fiberoptische Untersuchung erleichtert heute die Entscheidungsfindung (Seidl et al. 2002a).

### 6.6.2 Entfernung der Trachealkanüle

#### ! Vorsicht

In jedem Fall ist zu prüfen, ob der Patient in der Lage ist, ausreichend über den Kehlkopf zu atmen.

Nach Entfernung einer geblockten Trachealkanüle sollte erst für einige Tage eine **Sprechkanüle**, dann eine geschlossene Sprechkanüle eingesetzt werden, die es dem

Patienten ermöglicht, sich an die geänderten Atembedingungen zu gewöhnen. Das Tracheostoma sollte dann für einige Tage mit einem **Zugverband** verschlossen werden, so dass die Öffnung schrumpfen oder sich spontan verschließen kann. Nach Anlage eines plastischen Tracheostomas ist eine **operativer Eingriff zum Verschluss** des Tracheostomas notwendig.

#### ! Vorsicht

Der operative Eingriff eines Tracheostomaverschlusses sollte immer unter stationären Bedingungen durchgeführt werden, da es durch eine Nachblutung im Operationsgebiet mit folgender Kompression der Trachea zu lebensgefährlichen Komplikationen kommen kann.

Die **Wundheilung** nach Verschluss eines Tracheostomas ist in vielen Fällen verzögert. Das Gewebe in der Umgebung des Tracheostomas ist durch den langanhaltenden Entzündungsreiz durch den austretenden Speichel massiv verändert. Es kann zu eitrigen Sekretionen und der Ausbildung einer Fistel kommen.

#### i Praxistipp

Die Komplikationen sollten erst konservativ mit lokal reinigenden Maßnahmen, Streifen einlage und Druckverbänden behandelt werden. Sollte sich der Zustand nach 6–8 Wochen nicht gebessert haben, kann ein zweiter operativer Verschluss versucht werden.

**Beachte**

Schlucken ist eine Vitalfunktion! Trachealkanülen sind für das Überleben von schluckgestörten Patienten notwendig. Das Trachealkanülenmanagement, die Pflege der Trachealkanüle und des Tracheostomas und der therapeutische Umgang mit diesen sind für die Rehabilitation von entscheidender Bedeutung. Jeder, der an der Pflege von Trachealkanülen-Trägern beteiligt ist, muss dabei die Grundkenntnisse der Versorgung von Trachealkanülen beherrschen.

**Literatur**

- Bonanno PC (1971) Swallowing dysfunction after tracheotomy. *Ann Surg* 174:29–33
- Ciaglia P, Firsching R, Syniec C (1985) Elective percutaneous dilatational tracheostomy. A new simple bedside procedure; preliminary report. *Chest* 87:715–719
- Denecke HJ (1979) Die oto-rhino-laryngologischen Operationen im Mund- und Halsbereich. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York
- Dettelbach MA, Gross RD, Mahlmann J, Eibling DE (1995) The effect of the Passy-Muir valve on aspirating in patients with tracheostomy. *Head Neck* 17:297–302
- Eibling DE, Gross RD (1996) Subglottic air pressure: a key component of swallowing efficiency. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 105:253–258
- Feldmann SA, Deal CW, Urquhart W (1966) Disturbance of swallowing after tracheotomy. *Lancet* 1:954–955
- Fraser C, Power M, Hamdy S, Rothwell J, Hobday D, Hollander I, Tyrell P, Hobson A, Williams S, Thompson D (2002) Driving plasticity in human adult motor cortex is associated with improved motor function after brain injury. *Neuron* 34:831–40
- Gratz C, Woite D (2000) Die Therapie des Facio-Oralen Traktes bei neurologischen Patienten – Zwei Falldarstellungen. Schulz-Kirchner, Idstein
- Graumüller S, Dommerich S, Mach H, Eich H (2002) Spätkomplikationen und Nachsorge nach Tracheotomie unter besonderer Berücksichtigung der Punktionstracheotomie in der neurologischen Frührehabilitation. *Neurol Rehabil* 8:122–127, Hippocampus, Bad Honnef
- Griggs WM, Myburgh JA, Worthley LI (1991) A prospective comparison of a percutaneous tracheostomy techniques with standard surgical tracheostomy. *Intensive Care Med* 17:261–263
- Hamdy S, Aziz Q, Rothwell JC, Crone R, Hughes DG, Tallis RC, Thompson DG (1997) Explaining oropharyngeal dysphagia after unilateral hemispheric stroke. *Lancet* 350:686–692
- Heck G, Steiger-Bächler G, Schmidt T (2000) Early Functional Abilities (EFA) – eine Skala zur Evaluation von Behandlungsverläufen in der neurologischen Frührehabilitation. *Neurol Rehabil* 6:125–133
- Leder SB, Tarro JM, Burrell MI (1996) Effect of occlusion of a tracheotomy tube on aspirating. *Dysphagia* 11:254–258
- Leder SB, Ross DA, Burrell MI, Sasaki CT (1998) Tracheotomy tube occlusion Status and Aspiration in Early Postsurgical Head and Neck Cancer Patients. *Dysphagia* 13:167–171
- Leder SB (1999) Effect of a One-Way Tracheotomy Speaking Valve on the Incidence of Aspiration in Previously Aspirating Patients with Tracheotomy. *Dysphagia* 14:73–77
- Leder SB, Joe JK, Hill SE, Traube M (2001) Effect of Tracheotomy Tube Occlusion on Upper esophageal Sphincter and Pharyngeal Pressures in Aspirating and Nonaspirating Patients. *Dysphagia* 16:79–82
- Leder SB, Sasaki CT (2001) Use of FEES to Assess and Manage Patients with Tracheotomy. In: Langmore SE (ed): *Endoscopic Evaluation and Treatment of Swallowing Disorders*. Thieme 188–200
- Lipp B, Schlaegel W (1997) Das Tracheostoma in der neurologischen Frührehabilitation. *FORUM Logopädie* 3:8–11
- Murray J (1999) The Laryngoscopic Evaluation of Swallowing or FEES. In: Murray J (ed): *Manual of Dysphagia Assessment in Adults*. Singular Publishing Group, Inc. 153–190
- Muz J, Mathog RH, Nelson R, Jones LA (1989) Aspiration in patients with head and neck cancer and tracheostomy. *Am J Otolaryngol* 10:282–286
- Nash M (1988) Swallowing problems in tracheotomized patient. *Otolaryngol Clin North Am* 21:701–709
- Oeken J, Adam H, Bootz F (2002) Translaryngeale Tracheotomie (TLT) nach Fantoni mit starrer endoskopischer Kontrolle. *HNO* 50:638–643
- Schröter-Morasch H (1996) Schweregradeinteilung der Aspiration bei Patienten mit Schluckstörungen. In: Gross M (ed) *Aktuelle phoniatriisch-pädaudiologische Aspekte 1995*. Renate Gross 145–146
- Schönle PW, Schwall D (1995) Die KRS – eine Skala zum Monitoring der protrahierten Komaremission in der Frührehabilitation. *Neurol Rehabil* 2:87–96
- Schönle PW (1995) Der Frühreha-Barthel-Index (FRB) – eine frührehabilitationsorientierte Erweiterung des Barthel-Index. *Rehabilitation* 34:69–73
- Seidl RO, Nusser-Müller-Busch R, Ernst A (2002a) Evaluation eines Untersuchungs-bogens zur endoskopischen Schluckuntersuchung. *Sprache-Stimme-Gehör* 26:28–36
- Seidl RO, Nusser-Müller-Busch R, Ernst A (2002b) Der Einfluss von Trachealkanülen auf die Schluckfrequenz bei neurogenen Schluckstörungen. *Neurologie und Rehabilitation* 8:122–125, Hippocampus, Bad Honnef
- Shaker R, Milbarth M, Ren J, Campbell B, Toohill R, Hogan W (1995) Deglutitive Aspiration With Tracheostomy: Effect of Tracheostomy on the Duration of Vocal Cord Closure. *Gastroenterology* 108:154–159
- Stachler RJ, Hamlet SL, Choi J, Fleming S (1996) Scintigraphic quantification of aspiration reduction with the Passy-Muir valve. *Laryngoscope* 106:231–234
- Tolep K, Getch CL, Criner GJ (1996) Swallowing Dysfunction In Patients Receiving Prolonged Mechanical Ventilation. *Chest* 109:167–172
- Wyke BD (1973) Myotactic reflexogenic systems in the larynx. *Folia morphologica (Praha)* 21:113–117



<http://www.springer.com/978-3-540-49683-0>

Die Therapie des Facio-Oralen Trakts

F.O.T.T. nach Kay Coombes

(Ed.)R. Nusser-Müller-Busch

2007, XXII, 250S. 94 Abb. in Farbe. Mit Antwortkarten.,

Softcover

ISBN: 978-3-540-49683-0