

Evidenzbasierte Medizin in der Diagnostik und Therapie neurogener Schluckstörungen

Rainer O. Seidl & Corinna Schultheiss

Klinik für Hals-Nasen-Ohren-Krankheiten, ukb Berlin

1 Einleitung

Die Diskussion um den Stellenwert einzelner Diagnostik- und Therapieverfahren nimmt durch den Druck der Kostenträger einen zunehmenden Raum in der Erforschung und Lehre von Schluckstörungen ein. Dabei ist diese Diskussion bei den Teilnehmern leider nicht alleine durch einen unabhängigen wissenschaftlichen Standpunkt bestimmt, sondern häufig durch persönliche Interessen, Vorlieben und berufliche Beschränkungen. Obwohl gerade hier eine vorurteilsfreie offene Diskussion im Interesse der Patienten notwendig wäre, wird dies häufig missachtet. Dies schlägt sich in der Verweigerung von Diskussionen im Rahmen von Beratungen um Konsense wieder und findet seinen Niederschlag in Empfehlungen, die nur das persönliche Interesse von einzelnen Mitgliedern widerspiegeln. Solch ein Vorgehen wird langfristig aber in eine wissenschaftliche Sackgasse führen und bedeutet für viele Patienten einen deutlichen Nachteil in ihrer Behandlung. Alleine eine vorurteilsfreie interdisziplinäre Diskussion und der Austausch von Informationen ermöglichen einen Fortschritt in der Diagnostik und Therapie.

Dabei steht die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit der Therapie von Schluckstörungen erst am Anfang. Erst seit Mitte der 1980er Jahre rückt die Therapie von Schluckstörungen zunehmend in den Mittelpunkt, ausgehend von der Therapie von Tumorpatienten. Erst im weiteren Verlauf wurden neurologische Patienten behandelt. Dabei wurden häufig

Therapieverfahren, die für Patienten mit Tumorerkrankungen entwickelt wurden und sich bewährt hatten, auf neurologische Patienten übertragen. Für die Identifikation von evidenten Diagnostik- und Therapiemaßnahmen stehen verschiedene Ansätze zur Verfügung. So kann das zu Grunde liegende Therapieprinzip z. B. im Rahmen von bildgebenden Verfahren oder physiologischen Studien geprüft werden und es kann das Prinzip in Fall- oder Pilotstudien überprüft werden. Die Auflistung dieser Ergebnisse würde den Rahmen dieser Übersicht sprengen, so dass hier darauf verzichtet werden muss. Dabei sind gerade bei der Untersuchung von physiologischen Prinzipien in der Rehabilitationsforschung von Schluckstörungen noch erhebliche Lücken zu füllen. Während es auf anderen Gebieten eine Vielzahl von Tiermodellen gibt, um die Therapieprinzipien in der Rehabilitation zu überprüfen und zu verbessern, stehen für die Erforschung von Schluckstörungen noch keine Modelle zur Verfügung.

So muss heute festgestellt werden, dass die Evidenz von Diagnostik- und Therapieverfahren noch in den Anfängen steckt. Die Komplexität des Schluckvorgangs, die daraus resultierende Komplexität der möglichen Störungsbilder und die Vielzahl der therapeutischen Ansätze erschweren zusätzlich die wissenschaftliche Überprüfung. Die folgende Auflistung von wissenschaftlichen Arbeiten kann nur einen Überblick bieten, ohne einen Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben. Dabei soll gerade der Hinweis auf die Schwierigkeiten Anreiz für eine weitere Auseinandersetzung mit diesem Thema sein.

1.1 Schluckstörungen

Die Inzidenz von Schluckstörungen ist hoch und bedeutet für den betroffenen Patienten in vielen Fällen eine akute Gefährdung seines Lebens. In den USA liegt der Anteil von Patienten mit einer Schluckstörung in Akutkrankenhäusern bei ca. 14 %, in Pflegeheimen bis zu 50 % (Logemann, 1995). Bei den über 65-Jährigen ist die Aspirationspneumonie die viert-

häufigste Todesursache in den USA (LaCroix, Lipson, Miles & White, 1989).

Der Schlaganfall stellt mit 25 % die häufigste Ursache für alle Dysphagien dar (Groher & Bukatman, 1986). In England ist jährlich mit 30.000 neuen Patienten mit einer Schluckstörung nach einem Hirninfarkt (Barer, 1989) zu rechnen. Dabei kann es sich sowohl um Hirninfarkte als auch um Blutungen handeln. Innerhalb von zwei Wochen nach dem Krankheitsereignis leiden 41 % der Patienten an Symptomen einer Schluckstörung, in der chronischen Phase 16 %.

Trotz intensiver Bemühungen besteht weiterhin eine hohe Gefährdung für Patienten mit einer Schluckstörung. Johnson, McKenzie und Sievers (1993) berichteten von über 48 % Aspirationspneumonien innerhalb eines Jahres nach einer akuten zerebrovaskulären Erkrankung.

Die zweithäufigste Ursache für eine Schluckstörung ist das Schädel-Hirn-Trauma. In der Akutphase ist ein großer Teil der Patienten nicht zur oralen Nahrungsaufnahme fähig. Nach einem Jahr im chronischen Stadium bzw. in der Rehabilitation werden in 10–14 % Schluckstörungen angegeben (Winstein, 1983).

1.2 Neurophysiologie des Schluckens

Die zentrale Steuerung der Schluckabläufe erfolgt über Schluckzentren im Hirnstamm („pattern generators“), diese werden einerseits durch olfaktorische, gustatorische und visuelle Reize, andererseits durch das Hungergefühl stimuliert und durch höhere suprabulbäre Zentren moduliert. So werden ein (oder mehrere) pontine, ein pontino-medulläres und zwei bulbäre Schluckzentren in der *Formatio reticularis* postuliert, die bereits bei der Geburt aktiviert sind. Die „pattern generators“ der oralen und pharyngealen Phase sind wahrscheinlich identisch, für die ösophageale Phase wird ein bulbäres Schluckzentrum zwischen dem *Nucleus tractus solitarii* und dem *Nucleus dorsalis n. vagus* vermutet. Wesentlich für den

Schluckerfolg ist das intakte Zusammenspiel der Schluckzentren mit motorischen und sensiblen Hirnnervenkernegebieten und Hirnnervenfasern.

Elektromyografische Messungen der Muskulatur im Bereich des Pharynx und Ösophagus zeigen, dass eine somatotope Repräsentation existiert, die eine Hemisphärendifferenz unabhängig von der Händigkeit aufweist (Hamdy et al., 1996) und asymmetrisch ist (Hamdy et al., 1997). Die Übertragung auf die Muskulatur erfolgt durch fünf Hirnnervenpaare (N. trigeminus V, N. facialis VII, N. glossopharyngeus IX, N. vagus X, N. hypoglossus XII) und drei Zervikalnerven, die den Plexus cervicalis bilden. Sie sind notwendig, um die erforderlichen Afferenzen und Efferenzen für den Schluckvorgang zu gewährleisten, der in vier Phasen unterteilt wird.

Die orale Phase des Schluckens ist willkürlich steuerbar. Die Nahrung wird aufgenommen, auf das vordere/mittlere Zungendrittel gebracht und über spezifische Rezeptoren hinsichtlich Geruch, Geschmack, Temperatur und Volumen geprüft. Feste und halbfeste Speisen werden zerkleinert, mit Speichel vermischt und zu einem Bolus formiert, den die Zunge am Ende der Kauphase im vorderen bis mittleren Gaumenbereich in der sog. Zungenschüssel umschlossen hält und anschließend durch die Mundhöhle in Richtung Rachen transportiert. Das durchschnittliche Bolusvolumen beträgt 5–20 ml.

Die komplexe pharyngeale Phase beginnt mit der Auslösung der Schluckreaktion, endet mit der Öffnung des oberen Ösophagussphinkters und dauert 0,7–1 s. Sie ist nicht willkürlich steuerbar. In dieser Phase kommt es zu einer Raumerweiterung des Pharynx für die Boluspassage, zum Druckaufbau zur Förderung des Bolustransports und zum Verschluss der Atemwege als Schutz vor Aspiration. Durch eine schnelle kolbenartige Bewegung der Zunge gelangt der Bolus in den Hypopharynx. Peristaltische Bewegungen der Pharynxwand begünstigen die Kolbenfunktion der Zunge. In Abhängigkeit vom Bolusvolumen wird durch Kontraktion der suprahyoidalen Muskulatur Zungenbein und Kehlkopf nach oben bewegt. Die Bewegung bewirkt eine Raumerweiterung im Hypopharynx, eine Posi-

tionierung des Larynx unter der Zungenwurzel zum Schutz vor Aspiration, eine verbesserte Epiglottiskippung und die Öffnung des pharyngo-ösophagealen Segments. Zum Schutz vor einer Aspiration erfolgt der Larynxverschluss in drei Etagen: Annäherung oder Schluss der Stimmlippen, vertikale Annäherung der adduzierten Aryhöcker an die Basis der Epiglottis und Epiglottiskippung zum Verschluss des Larynx. Der Epiglottisschluss wird durch den Bolusdruck von oben, den Muskelzug der aryepiglottischen Muskeln nach unten und den kombinierten Druck durch die Zungenrückwärtsbewegung und Larynxelevation ermöglicht. Die Öffnung des oberen Ösophagusphinkters wird durch die anterior-superiore Bewegung von Zungenbein und Larynx möglich. Die pharyngeale Phase endet, sobald der Bolus den oberen Ösophagusphinkter erreicht hat. Das pharyngo-ösophageale Element, Velum, Zunge, Hyoid und der wieder geöffnete Larynx kehren in ihre Ausgangsposition zurück. Die ösophageale Phase beginnt mit Schluss des pharyngo-ösophagealen Segmentes und dauert in etwa 8–20 s. Der Bolustransport erfolgt mittels primärer, vom Schluckreflex ausgelöster peristaltischer Wellen und sekundär durch lokale Dehnungsreize.

2 Diagnostik

2.1 Klinische Schluckuntersuchungen

Zentrales Element einer jeden klinischen Untersuchung bei dem Verdacht auf eine Schluckstörung sind Untersuchungsmethoden, die als klinische Einganguntersuchung bezeichnet werden. Ziel dieser Untersuchungen ist es, einen Überblick über die koordinatorischen Fähigkeiten, den Schluckvorgang betreffend, des Patienten zu erhalten, damit die notwendigen therapeutischen Möglichkeiten abgeschätzt werden können. Eine klinische Einganguntersuchung bei einer Dysphagie sollte auch in der Lage sein, das Gefährdungspotenzial eines Patienten durch seine Erkrankung, z. B. bei der Frage nach einer Aspiration, abschätzen zu können. Dabei kommen heute Wasserschluckteste und Bolusschluckteste zum Einsatz. Die

Beurteilung dieser Teste erfolgt dabei mit Hilfe von klinischen Prädiktoren (vgl. Tab. 1, S. 27).

2.1.1 Klinische Prädiktoren

Bereits Splaingard, Hutchins, Sulton und Chaudhuri (1988) haben in ihrer Studie 107 Patienten anhand der Videofluoroskopie (VFS) auf ihr Schluckvermögen untersucht. Die Patienten wurden entsprechend ihrer Krankheitsbilder in 14 Kategorien eingeteilt. Zusätzlich wurden demografische Daten, wie Alter, Zeitpunkt des Infarktes, Tracheostoma, Sonden, Lungenstatus und Ernährungsstatus, erhoben. Die Überprüfung umfasste die Beurteilung des Würgereflexes, des willentlichen und reflektorischen Hustens, der Stimmqualität und des Stimmvolumens, des reflektorischen und willentlichen Schluckens, der Haltung, der oralen motorischen Kraft und des Antriebes, sowie der Atemqualität während der Inspiration und der Expiration. Im Vergleich zur VFS identifizierte die klinische Schluckuntersuchung 18 von 43 Patienten mit einer Aspiration und 58 von 64 Patienten, die nicht aspirierten.

Horner, Brazer und Massey (1993) untersuchten in ihrer Studie 38 Patienten mit bilateralen Insulten. Sie identifizierten als unabhängige Prädiktoren einer auftretenden Aspiration den willentlichen Husten und den Würgereflex.

Eine Studie von Daniels, McAdam, Brailey und Foundas (1997) umfasste sowohl eine oropharyngeale Untersuchung als auch eine Schluckuntersuchung. In der pharyngealen Untersuchung wurden der Würgereflex, der willentliche Husten, das Sprechen und die Stimme berücksichtigt. In der Schluckuntersuchung sollte nach jedem Schluck Wasser als Stimmprobe ein „ah“ phoniert werden. Die Prädiktoren für den Wasserschlucktest waren: Dysphonie, Dysarthrie, abnormaler Würgereflex, abnormaler willentlicher Husten, Stimmänderung nach dem Schlucken und Husten nach dem Schlucken. Eine zusätzliche Videofluoroskopie wurde angesetzt, wenn zwei der sechs klinischen Zeichen positiv waren.

In einer späteren Studie von Daniels, Ballo, Mahoney und Foundas (2000) untersuchten sie die Unterscheidung von moderaten/schweren Dysphagien von leichten Dysphagien/normalem Schlucken mithilfe der Prädiktoren, die bereits in der Studie von 1997 zur Anwendung kamen. Die 56 Probanden wiesen nicht-hämorrhagische Infarkte auf. Als Kontrollinstrument wurde eine VFS durchgeführt. Die Sensitivität lag bei 92,3 % und die Spezifität bei 66,7 %. Die Sensitivität wird hier als Wahrscheinlichkeit, dass zwei oder mehr Prädiktoren vorhanden sind, wenn die VFS eine Aspiration anzeigt, definiert. Die Spezifität wird definiert als Wahrscheinlichkeit, dass nicht zwei oder mehrere Prädiktoren auftreten, wenn die VFS keine Aspiration zeigt.

In der Studie von Hinds und Wiles (1998) wurden in der klinischen Untersuchung quantitative Elemente, wie die Schluckkapazität, in die Beurteilung mit einbezogen. Unter Hinzunahme der quantitativen Elemente verringerte sich die Sensitivität von 97 % auf 73 % und die Spezifität von 69 % auf 67 %.

Warms und Richards (2000) untersuchten in ihrer Studie die Stimmqualität von 23 Schlaganfallpatienten als möglichen klinischen Prädiktor. In ihrer Eingangshypothese gingen sie davon aus, dass eine „feuchte“ Stimme („wet voice“) assoziiert ist mit dem Vorhandensein von Nahrungsresten im Larynx und möglicherweise in der Trachea. Auch in dieser Studie ist die VFS das gewählte Kontrollinstrument. Die Hypothese konnte nicht bestätigt werden. So kann eine „feuchte“ Stimme auch mit dem Vorhandensein von Speichel oder mukösem Sekret in den Luftwegen assoziiert werden.

Im Gegensatz dazu fanden McCullough et al. (2001) bei der Untersuchung von 60 Patienten mit ischämischen Insulten, dass das klinische Symptom der Dysphonie ein signifikanter Prädiktor einer möglichen Aspiration ist. Auch hier sollte nach jedem Schluck ein „ah“ phoniert werden. Es wurde eine höhere Sensitivität und Spezifität bei festen und passierten Konsistenzen beschrieben. Zusätzlich wurde eine Erhöhung der Sensitivi-

tät und Spezifität angenommen, wenn die von Daniels et al. (2000) angegebenen sechs Prädiktoren hinzugezogen wurden.

In einer von Logemann, Veis und Colangelo (1999) durchgeführten Studie wurden 200 Patienten mithilfe des „Northern Dysphagia Patient Check Sheet“ geprüft. Die Patientengruppe wurde heterogen gehalten: 51 Patienten mit einseitigem Hirninfarkt, 18 mit multiplen Hirninfarkten, 26 Tumorpatienten im HNO-Bereich, 21 Patienten mit Querschnitt und 84 mit anderen Ätiologien, die nicht näher aufgeführt wurden. Um Patienten mit einer Aspiration zu identifizieren, erstellten die Autoren einen 28-Item-Fragebogen, den sie in fünf Kategorien aufteilten. Berücksichtigt wurden Fragen zu anamnestischen Variablen (z. B. bereits beschriebene Pneumonien, Tracheostoma), Verhaltensvariablen (z. B. Aufmerksamkeit, Wahrnehmung in Bezug auf Sekretbildung), grobe motorische Variablen (z. B. Haltungskontrolle), oromotorische Tests (z. B. allgemeine Physiologie, orale Apraxie) und eine Schluckuntersuchung. In der Auswertung der Sensitivität und Spezifität der einzelnen Items zeigte sich, dass „Husten während der Schluckversuche“ mit einer Sensitivität von 78 % und einer Spezifität von 58 % der beste Einzelprädiktor war. Im Zusammenhang mit Problemen in der oralen Phase des Schluckvorganges erzielte das Vorhandensein einer Dysarthrie mit einer Sensitivität von 64 % und einer Spezifität von 75 % den besten Wert. Bester zahlenmäßiger Prädiktor für die Beurteilung der pharyngealen Phase war eine reduzierte laryngeale Elevation bei Schluckversuchen mit einer Sensitivität von 72 % und einer Spezifität von 67 %.

Tabelle 1

Klinische Prädiktoren

Studie	Klinischer Prädiktor	Sensitivität	Spezifität
Splaingard et al. (1988)	Würgereflex	keine Angaben	keine Angaben
	willentlicher und reflektorischer Husten		
	Stimmqualität und Stimmvolumen		
	reflektorisches willentliches Schlucken		
	Haltung		
	orale motorische Kraft und Antrieb		
Horner et al. (1993)	willentlicher Husten	keine Angaben	keine Angaben
	abnormer Würgereflex		
Daniels et al. (1997)	Dysphonie	keine Angaben	keine Angaben
	Dysarthrie		
	abnormer Würgereflex		
	abnormer willentlicher Husten		
	Stimmänderung nach dem Husten		
Hinds & Wiles (1998)	Schluckkapazität	67 %	73 %
	Husten während der Schluckversuche	78 %	58 %
Logemann et al. (1999)	Dysarthrie	64 %	75 %
	reduzierte laryngeale Elevation	72 %	67 %

2.1.2 Wasserschlucktest

DePippo, Holas und Reding (1992) stellten in ihrer Studie den 3-oz Water Swallowing Test (3-oz WST) vor. Sie untersuchten 44 Patienten mit Hirninfarkten (bilateral und auch Hirnstamm). In der klinischen Schluckuntersuchung wurden die Patienten angehalten 3-oz (ca. 85 ml) Wasser ohne Unterbrechung aus einer Tasse zu trinken. Die Ergebnisse aus der klinischen Untersuchung wurden mit einem modifizierten Bariumschlucktest

(MBS) überprüft. Es zeigte sich für die klinische Untersuchung eine Sensitivität von 76 % und eine Spezifität von 94 %.

Im Jahr 1994 veröffentlichte DePippo et al. (1994) ihre Arbeit zum Burke Dysphagia Screening Test (BDST) in der 139 post-stroke-Patienten untersucht wurden. Auch hier galt es, 85 ml Wasser so schnell wie möglich zu trinken. Beurteilt wurden die Ergebnisse mithilfe einer 7-Punkte-Skala. Die Skala setzte sich aus dem Vorhandensein oder dem Fehlen von nachstehenden Merkmalen wie folgt zusammen: bilateraler Infarkt, Hirnstamminfarkt, Pneumonie während der Akutphase nach Infarkt, Husten assoziiert mit Nahrungsaufnahme oder während dem WST, eingeschränkte Nahrungsaufnahme (Menge), verlängerte Mahlzeiten, nicht-orales Ernährungsprogramm. Trat einer der Unterpunkte auf, wurde ein Punkt vergeben. Wurden ein oder mehrere Punkte vergeben, dann wurde ein zusätzlicher MBS durchgeführt. Es wurden in dieser Arbeit keine Angaben zu Sensitivität und Spezifität vorgenommen. Der BDST identifizierte 92 % der Patienten, die während ihrer Rehabilitation Pneumonien und wiederholt auftretende Atemwegsobstruktionen vorwiesen. Weiterhin wurde der Prädiktor Husten assoziiert mit Nahrungsaufnahme oder während des WST als sicherster Prädiktor angeführt.

Kidd, Lawson, Nesbitt und MacMahon (1993) stellten den 50 ml-WST unter Berücksichtigung der pharyngealen Sensibilität vor. Das gewählte Kontrollinstrument war hier eine videofluoroskopische Schluckuntersuchung (VFSS). Es wurden 60 stroke-Patienten untersucht. Im Vergleich zur Studie von DePippo et al. (1994) wurden die Patienten bei Kidd et al. (1993) angehalten 10 mal 5 ml Wasser zu trinken. Im Vorfeld wurde die pharyngeale Sensibilität, durch beidseitige Berührung, geprüft. Bei einer normalen pharyngealen Sensibilität und dem Fehlen von Aspirationszeichen fanden sich eine Sensitivität von 100 % und eine Spezifität von 60 % für die Prüfung auf eine Schluckstörung. Bei einer gestörten pharyngealen Sensibilität und dem Auftreten von Aspirationen ergaben sich eine Sensitivität von 64 % und eine Spezifität von 80 % für die Prüfung auf eine Schluckstörung.

Eine ähnliche Vorgehensweise fand sich bei Gottlieb, Kipnis, Sister, Vardi und Brill (1996). In dieser Studie wurden 180 Schlaganfallpatienten, die sich in der Rehabilitation befanden, mit einem 50 ml-WST untersucht. Die Untersuchung beinhaltete eine genaue Begutachtung der Wangen, der Lippen, der Zunge und der Velumbewegung während der oralen Phase, eine Begutachtung des pharyngealen Reflexes anhand der Kehlkopfbewegung, eine Beurteilung der Stimme vor und nach dem Schlucken und einer Beobachtung der automatischen Velumbewegung und des willentlichen Hustens. Gottlieb et al. (1996) fanden, im Vergleich der Ergebnisse des 50 ml-WST mit denen aus der Videofluoroskopie (VFS), für die klinische Schluckuntersuchung eine Sensitivität von 85 % und eine Spezifität von 45 % für eine Aspiration.

Zwei weitere umfangreiche Studien zu Schluckstörungen finden sich bei Daniels et al. (1997, 2000). In der Studie von 1997 wurde die Schluckfähigkeit von 59 Patienten mit neu aufgetretenen neurologischen Defiziten anhand eines 70 ml-WST und einer oropharyngealen Untersuchung geprüft. Das gewählte Kontrollinstrument war eine VFS. Patienten, bei denen in der Anamnese bereits oropharyngeale Dysphagien, oropharyngeale Strukturschäden und neurologische Störungen beschrieben wurden, die nicht auf einen Schlaganfall zurückgeführt werden konnten, wurden aus der Studie ausgeschlossen. Im Gegensatz zu den bisher angeführten Studien sollten die Patienten bei Daniels et al. je zweimal 5 ml, 10 ml, 20 ml trinken und nach jedem Schluck ein „ah“ phonieren, um die Stimmqualität zu überprüfen. Als weiteres Kriterium zur Beurteilung der Schluckfunktion wurden in dieser Untersuchung klinische Parameter genutzt. Dazu gehören die Dysphonie, die Dysarthrie, ein abnormaler Würgereflex, ein abnormaler willentlicher Husten, eine Stimmänderung nach dem Schlucken und Husten nach dem Schlucken. Die Sensitivität auf eine Dysphagie für den WST mit dem gleichzeitigen Auftreten von mindestens zwei der genannten klinischen Parameter lag bei 92,3 % und die Spezifität erreichte unter den gleichen Voraussetzungen 66,7 %.

In der 1998 von Daniels et al. veröffentlichten Studie wurden 55 Schlaganfallpatienten untersucht. Die Ausschlusskriterien wurden aus der vorhergehenden Studie von 1997 übernommen und um Patienten mit erhöhten Erregungszuständen und mit herabgesetztem mentalem Status erweitert. Zusätzlich zu dem bereits beschriebenen 70 ml-WST sollten die Patienten auch 2,5 g passierte Kost schlucken. Wie in der oben beschriebenen Studie von 1997, wurden auch hier die Sensitivität mit 69,6 % und die Spezifität mit 84,4 %, unter Berücksichtigung der klinischen Parameter, angegeben. Eine Angabe der Sensitivität und Spezifität für den Test mit passierter Konsistenz wurde nicht gemacht.

Hinds und Wiles (1998) übernahmen den von DePippo et al. (1992) eingeführten 3-oz WST und erweiterten ihn durch Hinzunahme von quantitativen Elementen, wie z. B. der Schluckkapazität. Es wurden 115 Schlaganfallpatienten untersucht. Patienten mit einer herabgesetzten Aufmerksamkeit und Patienten, die nicht aufrecht gelagert werden konnten, wurden aus der Studie ausgeschlossen. In den Ergebnissen gaben Hinds und Wiles für den WST mit Berücksichtigung der klinischen Prädiktoren (Schluckkapazität, Schluckvolumen) eine Sensitivität von 97 % und eine Spezifität von 69 % an. Die Sensitivität wurde mit 73 % und die Spezifität mit 67 % angegeben, wenn die klinischen Prädiktoren nicht berücksichtigt wurden. Zusammengefasst ergaben sich in der Kombination beider Auswertungen eine Sensitivität von 100 % und eine Spezifität von 52 %.

Wu, Chang, Wang und Lin (2004) untersuchten 59 Schlaganfallpatienten mit einem 100 ml-WST. Die Patienten wurden angehalten, die 100 ml so schnell wie möglich, ohne Unterbrechung, zu trinken. Während einer VFES wurde die Schluckgeschwindigkeit gemessen. Die Schluckgeschwindigkeit ergab sich aus der oralen Transitzeit, gemessen vom Platzieren des Bolus auf die vordere dorsale Zunge bis der Bolus in den Valleculae liegt, und der pharyngealen Transitzeit, gemessen von dem Moment, wenn der Bolus die Valleculae erreicht, bis zum Verlassen des Pharynx. In dieser Studie wurden für eine abnormale Schluckgeschwindigkeit wäh-

rend des WST innerhalb der VFES eine Sensitivität von 85,5 % und eine Spezifität von 50 % ermittelt.

Sensitivität und Spezifität der genannten Studien finden sich in Tab. 2.

Tabelle 2

Wasserschlucktest

Studie	Sensitivität	Spezifität
DePippo et al. (1992)	76 %	94 %
Kidd et al. (1993)	100 %	60 %
Gottlieb et al. (1996)	85 %	45 %
Daniels et al. (1997)	92,3 %	66,7 %
Daniels et al. (1998)	69,6 %	84,4 %
Hinds & Wiles (1998)	97 %	69 %
Wu et al. (2004)	85,5 %	50 %

2.1.3 Bolusschlucktest

Auffallend an den bisherigen Studien ist, dass sich kaum eine Studie mit dem Einfluss der geprüften Konsistenz befasst. Daniels et al. (1998) erwähnten die Gabe von einem 2,5 g Bolus passierter Kost zwar, gaben aber keine Vergleichsdaten zum Wasserschlucktest an.

Tohara, Saitoh, Mays, Kuhlemeier und Palmer (2003) untersuchten 63 Patienten nach einem Schlaganfall. Sie beurteilten mit 3 ml Wasser und 4 g Pudding. Für den WST gaben sie eine Sensitivität von 70 % und eine Spezifität von 88 % an. Beim BST lag die Sensitivität bei 72 % und die Spezifität bei 62 %.

Eine weitere Studie, die in diesem Zusammenhang genannt werden sollte, ist die Untersuchung von Trapl et al. (2007). In ihrer Studie untersuchten sie 50 Schlaganfallpatienten mithilfe des Gugging Swallowing Screen (GUSS). Zu den aufgeführten Ausschlusskriterien bei den Patienten zählten multiple Infarkte, Dysphagie unbekannter Genese, Somnolenz und Koma. Die Untersuchung bestand aus zwei Teilen, einem Speichelschlucktest und der eigentlichen Schluckuntersuchung mithilfe von Wasser und passierter Kost. Die Patienten wurden aufgefordert, 3 ml, 5 ml,

10 ml, 20 ml und 50 ml Wasser so schnell wie möglich zu trinken. Die Gabe der passierten Kost wurde mit ½ Teelöffel begonnen. Zeigten sich keine Probleme, sollte die Gabe von einem ½ Teelöffel bis zu fünfmal wiederholt werden. Die Untersuchungen ergaben für den GUSS eine Sensitivität von 100 % und eine Spezifität von 50 % (bei der Untersuchung durch einen Therapeuten) bis 69 % (bei der Untersuchung durch eine Krankenschwester). Angaben zur Sensitivität und Spezifität zur Gabe passierter Kost wurden nicht gemacht. Als Kontrollinstrument wurde die FEES gewählt.

In der Studie von Schultheiss, Nusser-Müller-Busch und Seidl (2011) wurde der Berliner Schlucktest untersucht. Die Untersuchung wurde an einer heterogen Patientengruppe (n=62), neurologisch (n=40) und non-neurologisch (n=22), durchgeführt und beinhaltete einen Speichelschlucktest und einen Bolusschlucktest. Der Bolusschlucktest sah eine Gabe von 1 g, 2,5 g und 5 g passierter Kost vor. Jede Menge sollte zweimal geschluckt werden. Für die Auswertung des Berliner Schlucktests wurden die klinischen Prädiktoren: Atmung (Behinderung der Atemwege, Atemgeräusche, erhöhte Frequenz), Husten mit Nachschlucken, gurgelnder Stimmklang und Husten ohne Nachschlucken gewählt. Die Auswertung des Berliner Schlucktests ergab eine Sensitivität von 89,6 % und eine Spezifität von 72,7 %.

Die Werte für die Bolusschlucktests sind in Tab. 3 zusammengefasst.

Tabelle 3

Bolusschlucktest

Studie	Sensitivität	Spezifität
Tohara et al. (2003)	72 %	62 %
Trapl et al. (2007)	100 %	50–69 %
Schultheiss et al. (2011)	89,6 %	72,7 %

2.1.4 Zusammenfassung

Grundlage für die Bewertung von klinischen Schluckvorgängen sind die gewählten klinischen Prädiktoren, die dann über die Ergebnisse der Versuche bestimmen. Die vorliegenden Arbeiten zeigen, dass der klinische Prädiktor „Husten während/nach dem Schlucken“ eine hohe Sensitivität besitzt. Logemann et al. (1999) zeigten in ihrer Studie, dass „Husten während der Schluckversuche“ einen sehr sensitiven Prädiktor darstellt.

Die Ergebnisse für die Sensitivität und Spezifität beim Wasserschlucktest unterscheiden sich deutlich. Die Bolusschluckteste zeigen in den Ergebnissen eine deutlich höhere Sensitivität und können heute als ausreichend für die Beurteilung des Schweregrads einer Schluckstörung angesehen werden.

2.2 Instrumentelle Untersuchungsmethoden

Als Goldstandards für die Beurteilung von Schluckstörung werden heute bildgebende Verfahren, fiberoptisch-endoskopische Schluckuntersuchung sowie die Videofluoroskopie, angesehen. Sie erfordern einen gewissen technischen Aufwand und werden in Deutschland vor allem von Ärzten ausgeführt.

2.2.1 Videofluoroskopie (VFS)

Bei der VFS handelt es sich um eine Röntgenuntersuchung des Schluckvorganges. Der Patient schluckt eine mit positivem Kontrastmittel angereicherte Flüssigkeit oder einen Nahrungsbrei. Der Schluckvorgang an sich wird per Analogtechnik als Video aufgezeichnet. Die Untersuchungsdokumentation wird in zwei Ebenen und in zwei Höhen (Mundhöhle, Pharynx/Ösophagus) vorgenommen. Die Zeitlupenauflösung ermöglicht eine genaue Beurteilung der einzelnen Schluckphasen. Der Vorteil der VFS ist die Beurteilung des gesamten Schluckvorganges, auch während des Schluckens. Die Nachteile bestehen in der Strahlenbelastung und darin,

dass eine Speichelaspiration nicht nachweisbar ist. In verschiedenen Studien (Kuhlemeier, Yates & Palmer, 1998; Ekberg et al., 1988) wurde nachgewiesen, dass die Interrater-Reliabilität der VFS stark von den Untersuchern und deren klinischer Erfahrung beeinflusst wird. Ekberg et al. (1988) konnten zeigen, dass sowohl die Erfahrung als auch das zu beurteilende Merkmal eine große Rolle spielt. So erreichte die inkomplette Öffnung des M. cricopharyngeus einen Cohen's Kappa von 0.69 – eine hohe Übereinstimmung zwischen den Untersuchern. Dagegen erreichte eine verzögerte aber komplette Öffnung des M. cricopharyngeus lediglich eine niedrige Übereinstimmung mit einem Cohen's Kappa von 0.4. McCullough et al. (2001) konnten eine gute bis sehr gute Intrarater-Reliabilität für die VFS nachweisen. Trotz der guten Ergebnisse wurde eine Beeinflussung durch die Konsistenz (flüssig bis fest), die zu beurteilenden anatomischen Merkmale (Funktion der Epiglottis, hyolaryngeale Elevation und Funktion des M. cricopharyngeus) und vor allem durch die zeitspezifischen Merkmale (Dauer der oralen und pharyngealen Passage, Schluckdauer gesamt, Öffnung des oberen Ösophagussphinkters) deutlich. Die Interrater-Reliabilität zeigte eine hohe Variabilität über die zu beurteilenden Aspekte des Schluckablaufes und erreichte lediglich Werte für den Cohen's Kappa $<.45$. Kelly, Leslie, Beale, Payten und Drinnan (2006) untersuchten den Zusammenhang zwischen VFS und FEES in der Beurteilung von pharyngealen Residuen und konnten eine gute Intrarater-Reliabilität (VFS: $\kappa=0.74$ und FEES: $\kappa=0.72$) und eine deutlich schlechtere Interrater-Reliabilität (VFS: $\kappa=0.56$ und FEES: $\kappa=0.51$) nachweisen.

2.2.2 Fiberoptisch endoskopische Schluckuntersuchung (FEES)

Bei der FEES erfolgt die Schluckuntersuchung durch ein transnasal eingeführtes flexibles Endoskop. Beobachtet und bewertet wird das Schlucken von Speichel und verschiedener Konsistenzen (angefärbtes Wasser, grüne Götterspeise und Brot). Die Durchführung der Untersuchung durch einen

Arzt und eine Sprachtherapeutin ermöglicht eine unmittelbare Ableitung von Therapieoptionen. Im Vergleich zur VFS liegt der Vorteil der Methode in der geringen Strahlenbelastung und in der Wiederholbarkeit der Untersuchung, beispielsweise als Verlaufsdokumentation. Der Nachteil ist, dass während der oralen Phase und intradeglutitiv keine Beurteilung vorgenommen werden kann, da während des unmittelbaren Schluckens das Kamerabild weiß erscheint („white out“). Leder, Acton, Lisitano und Murray (2005) untersuchten den Vorteil von gefärbter Nahrung gegenüber ungefärbter Nahrung und schwarz/weiß-Bildern für die Beurteilung des Schluckablaufes. Die berechnete Interrater-Reliabilität erreichte für die blaugefärbte Nahrung einen Kappa-Wert zwischen 0.58 und 0.71. Dagegen erreichte die Intrarater-Reliabilität 100 %. Auch hier hängt das Maß der Übereinstimmung zwischen den Untersuchern von den beurteilten Variablen ab. Das Merkmal „laryngeale Penetration“ erreichte eine Interrater-Reliabilität von $\kappa=0.56$ und die „tracheale Aspiration“ erreichte einen Wert von $\kappa=0.71$. Tohara et al. (2010) untersuchten den Einfluss von wiederholten Beurteilungen (insgesamt vier) auf die Intra- und Interrater-Reliabilität. Auch hier wurde deutlich, dass die Intrarater-Reliabilität besser ausfällt als die Interrater-Reliabilität. Die Intrarater-Reliabilität berechnete sich hier aus dem Vergleich der einzelnen Wiederholungen (Beurteilung 1 versus Beurteilung 2 usw.). In der ersten Beurteilung erreichte die Interrater-Reliabilität Werte zwischen 0.05 und 0.58, in der zweiten 0.12 und 0.87, in der dritten 0.16 und 0.89 und in der vierten Beurteilung Wert zwischen 0.21 und 0.79. Wobei die Werte für den Cohen's Kappa zumeist zwischen 0.4 und 0.6 lagen und damit lediglich eine mittelmäßige Übereinstimmung erreichten. Die Wiederholung der Beurteilung konnte die Interrater-Reliabilität nicht nennenswert erhöhen.

2.2.3 Zusammenfassung

Die heute als Goldstandard eingeführten bildgebenden Verfahren ermöglichen dem Untersucher, durch einen „direkten“ Blick auf die beteiligten

Strukturen, die Abläufe und die Ergebnisse, einen scheinbar besten Einblick in die Störungen. Auch wenn eine über 90 %ige Übereinstimmung der Befunde zwischen Videofluoroskopie und Endoskopie besteht (Langmore, Schatz & Olson, 1991; Leder, Sasaki & Burrell, 1998), werden die beiden Untersuchungsverfahren als komplementär angesehen (Schröter-Morasch, Bartolome, Troppmann & Ziegler, 1999). Tatsächlich aber gibt es erhebliche Unterschiede in der Beurteilung der Ergebnisse, so dass die Reproduzierbarkeit der Untersuchung und ihrer Beurteilung deutlich schlechter ist, als bei den klinischen Untersuchungsmethoden. Werden standardisierte Protokolle (Seidl, Nusser-Müller-Busch, Westhofen & Ernst, 2006; O'Neil, Purdy, Falk & Gallo, 1999) für die Beurteilung genutzt, kann sich die Reproduzierbarkeit bessern, allerdings werden solche Protokolle nur vereinzelt genutzt, keines hat sich bis heute national oder international durchgesetzt. Aus wissenschaftlicher Sicht ist somit die Beschreibung dieser Untersuchungsmethoden als Goldstandard, weil sie dem Untersucher durch Bilder entgegenkommen, kritisch zu beurteilen. Dies gilt insbesondere auch bei der Beurteilung von Therapieverfahren.

3 Therapie

Für Dysphagien unterschiedlicher Genese kommen heute verschiedenste therapeutische Ansätze zum Einsatz. Neben konservativen Maßnahmen, wie die Anpassung der Nahrungskonsistenz, sind in Fällen einer ausgeprägten Schluckstörung, zur Verhinderung oder Minimierung von Komplikationen, chirurgische Maßnahmen wie eine Tracheotomie oder die Anlage einer PEG notwendig. Auch wenn diese Maßnahmen heute als Standard anzusehen sind, ist ihr klinischer Stellenwert im Rahmen von Studien noch nicht überprüft worden. Es zeigte sich kein Unterschied in den medizinischen Komplikationen bei der Anlage einer PEG gegen naso-gastrale Sonden (Gomes et al., 2012).

Die konservativen Dysphagietherapien lassen sich grob in zwei Ansätze unterteilen. Zum einen sollen sensorische Maßnahmen (Kälte, Wärme,

Geschmack etc.) die Auslösung, die Koordination oder den Umfang eines Schluckvorgangs verändern. Dazu erfolgt im äußeren und/oder inneren Mundbereich eine Stimulation mit sensorischen Stimuli. Zum anderen sollen motorische Maßnahmen durch eine Änderung der Körperposition, Haltung (Kopfwendung), unterstützende Bewegungen (z. B. Shaker-Manöver) oder Handlungen (z. B. Masako-Manöver) beim Schluckvorgang die Passage der Nahrung durch den Rachen in die Speiseröhre erleichtern oder möglich machen und eine Aspiration vermindern oder verhindern. Vorbereitet und unterstützt werden die motorischen Maßnahmen durch kräftigende Übungen, die sich insbesondere mit der Bewegung der Zunge beschäftigen. Motorische Verfahren kommen insbesondere bei isolierten Störungen z. B. nach Operationen zum Einsatz, sensorische Maßnahmen werden bei neurologischen Erkrankungen eingesetzt, die mit Veränderungen der Wahrnehmung einhergehen. Bei schweren neurologischen Erkrankungen kommen heute zunehmend komplexe Therapieverfahren, die verschiedene Methoden kombinieren, zum Einsatz.

3.1 Änderung der Nahrungskonsistenz

Die Änderung der Nahrungskonsistenz umfasst die Änderung der Viskosität, des Volumens, der Temperatur und/oder des Geschmacks des Bolus und ist wohl die am weitesten verbreitete Therapiemaßnahme (vgl. Tab. 4, S. 39).

In einer randomisierten Studie von Groher (1987) (n=46) wurden Patienten, die an einer pseudobulbären Dysphagie litten, Patienten mit einer Pneumonie und Patienten, die zum Zeitpunkt des Studienbeginns passierte Kost erhielten, eingeschlossen. Die Patienten wurden randomisiert in zwei Gruppen unterteilt, die eine erhielt passierte Kost und unveränderte Flüssigkeiten, die zweite Gruppe zerkleinertes Essen und angepasst eingedickte Flüssigkeit. Nach sechs Monaten fand sich eine signifikant geringere Anzahl an Pneumonien in der Gruppe mit der passierten Nahrung. In einer späteren Studie mit 212 Probanden beschrieben Groher und McKaig

(1995) die Anpassung der Nahrungskonsistenz nach einer Untersuchung durch einen Therapeuten. Es zeigte sich, dass 91 % aller Probanden in der Lage waren, bessere Konsistenzen zu essen, als sie bisher erhalten hatten. In einer Nachuntersuchung zeigte sich, dass 5 % der Patienten sich weiter verbessert hatten, während der Rest der Gruppe keine Änderungen zeigte.

Bhattacharyya, Kotz und Shapiro (2003) untersuchten den Effekt von Flüssigkeiten gegen passierte Kost bei Patienten mit einer einseitigen Stimmbandparese. Es zeigte sich, dass 31 von 55 Patienten eine Aspiration oder Penetration zeigten. 25 % der Patienten aspirierten nur bei Flüssigkeiten und nicht bei passierter Kost. Eine Penetration trat bei 79 % der Probanden auf, wenn Flüssigkeiten getrunken wurde und 50 % wenn passierte Kost gegessen wurde. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass passierte Kost sicherer bei Nahrungsaufnahme ist als Flüssigkeiten und damit das Risiko einer Aspiration oder Penetration geringer wird.

Clavé et al. (2006) konnten bei Patienten mit nichtprogressiven Hirnerkrankungen (n=46) oder neurodegenerativen Erkrankungen (n=46) eine Beeinflussung des Schluckens durch die Veränderung der Viskosität von Flüssigkeiten nachweisen. Durch die Änderung von flüssig zu einer höheren Viskosität konnten beide Patientengruppen signifikant besser und sicherer schlucken und zeigten signifikant weniger Penetration oder Aspiration. Ein Einfluss auf die Ergebnisse in der Videofluoroskopie konnten nicht gesehen werden. Diese fanden Bisch, Logeman, Rademaker, Kahrilas und Lazarus (1994) in ihrer Studie. Sie zeigten, dass sich mit Änderung der Viskosität die pharyngeale Passagezeit bei Patienten mit einer geringen (n=19) oder schweren (n=8) Dysphagie verbesserte. Ein Einfluss der Temperatur konnte nicht gesehen werden.

Tabelle 4

Nahrungskonsistenzen

Studie	Anzahl/Ätiologie	Untersuchung	Therapie/Gruppen	Ergebnis
M. Groher (1987)	46 chronische Dysphagie	Klinische Untersuchung, Röntgen, Verblindet?	G1 püriert, normale Flüssigkeit (n=23) G2 püriert, mit eingedickter Flüssigkeit (n=23)	6 Monate Beobachtung, signifikant geringere Anzahl von Pneumonien bei angepasster Nahrung
M. E. Groher & McKaig (1995)	212 chronische Dysphagie	Klinische Evaluation (Diätstatus)	Anpassung der Diät	Vor Therapie 87% (184) püriertes Essen oder Sonde, nach Evaluation durch Therapeuten hatten 91% eine bessere Diätstufe
Bhattacharyya et al. (2003)	31 einseitige Stimmband- parese mit Aspirati- on/Penetration	Video- fluoroskopie, Verblindet	Viskositätsänderung	Geringere Penetration/Aspiration bei angedickter Nahrung
Clavé et al. (2006)	92	Video- fluoroskopie	Volumen, Viskositätsänderung G1 Nichtprogressive Hirnerkrankung (n=46) G2 Progressive neurologische Erkrankung (n=46)	Ansteigende Bolusviskosität verbessert das Schlucken und reduziert Aspiration
Bisch et al. (1994)	18 akuter Schlaganfall	Video- fluoroskopie, Verblindet	Bolus Temperatur, Volumen, Viskositätsänderung G1 Leichte Dysphagie, Schlaganfall (n=10) G2 Mittlere/schwere Dysphagie, nicht neurologisch(n=8)	Geringe Effekte durch Temperatur- änderung auf Schluckstörung und Schluckparameter, Größere Volumen und Viskosität verkürzt Pharynxpassage
Logemann et al.(1995)	27 neurologische Dysphagie	Video- fluoroskopie Verblindet?	Sauer und Volumenänderung (einmalig) G1 Schlaganfall (n=19) G2 andere neurologische Erkrankungen (n=8)	Größeres Bolusvolumen verkürzter pharyngealer Transit und erhöhte die Anzahl der Schlucke

Logemann et al. (1995) untersuchten den Effekt der Azidität von Nahrung bei Patienten mit neurologischen Schluckstörungen. Saure Nahrung verkürzte dabei die orale Passagezeit sowie die Zeiten der pharyngealen Passage. Die Vergrößerung des Bolusvolumens zeigte einen Anstieg der oralen Transitzeit und der Schlucke, verringerte aber die pharyngeale Transitzeit.

3.2 Fazilitationstechniken

Zur Fazilitation von Schluckvorgängen werden vor allem thermische, mechanische oder elektrische Reize eingesetzt (vgl. Tab. 5, ab S. 43). Ausgangspunkt dieses therapeutischen Ansatzes ist am ehesten die Vorstellung, dass Schlucken ein Reflex sei, der durch eine Stimulation vorbereitet oder ausgelöst werden kann.

3.2.1 Thermische Stimulation

Rosenbek, Robbins, Fishback und Levine (1991) überprüften den Effekt einer thermalen Stimulation an den Gaumenbögen. Die erste Studie nutzte ein ABAB-Design bei 7 Patienten. Die Patienten erhielten eine Woche eine thermale Stimulation (n=6) oder eine Woche keine Therapie (n=1). Dabei wurde der Gaumen stimuliert. Anschließend sollten die Patienten Wasser oder Eis schlucken. Es konnten nach zwei Wochen thermaler Stimulation keine Unterschiede zu dem Patienten ohne Stimulation gefunden werden.

In einer zweiten Studie von Rosenbek, Roecker, Wood und Robbins (1996) wurden in einem Cross-Over Design die kurzzeitigen Effekte einer thermalen Stimulation untersucht. Eine Gruppe von Patienten (n=22) mit einem Schlaganfall sollte zehn Mal mit oder ohne Therapie schlucken. Dabei zeigte sich neben einer erheblichen inter- und intraindividuellen Schwankung der erhobenen Parameter einer thermalen Stimulation eine Verringerung der Schluckdauer.

In einer weiteren deskriptiven Studie wurde der Effekt einer thermischen Stimulation durch Lazzara, Lazarus und Logemann (1986) untersucht. Dabei konnte durch eine einzige thermale Stimulation der Gaumenbögen bei Patienten mit verschiedenen neurologischen Erkrankungen eine Verbesserung der Schlucktriggerung beobachtet werden. Die Gesamttransitzeit für Flüssigkeiten und passierte Kost verbesserte sich bei 90 % der Patienten.

3.2.2 Elektrische Stimulation

Bülow, Speyer, Baijens, Woisard und Ekberg (2008) verglichen den Erfolg einer elektrischen Stimulation (n=13) mit einer klassischen Schlucktherapie (n=12) bei Schlaganfallpatienten mittels Videofluoroskopie, Nahrungskonsistenz und einer Patientenbefragung. Dabei konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen gefunden werden, beide führten zu einer Verbesserung.

Power et al. (2006) stimulierten den vorderen Gaumen in einer einzelnen 10-minütigen Sitzung bei Patienten mit einem akuten Schlaganfall. Die Patienten wurden randomisiert elektrisch stimuliert oder erhielten eine Scheinstimulation. Es konnte dabei in den videofluoroskopischen Untersuchungen keine Unterschiede zwischen den Gruppen gesehen werden. Geprüft wurde die orale Transitzeit, die pharyngeale Transitzeit, die Dauer des Kehlkopfverschlusses, die circo-pharyngeale Öffnung oder die Ausprägung der Aspiration.

Weitere nicht randomisierte Studien untersuchten den Erfolg einer elektrischen Stimulation. In einer retrospektiven Untersuchung von Blumenfeld, Hahn, Lepage, Leonard und Belafsky (2006) wurde der Erfolg einer oberflächlichen elektrischen Stimulation der pharyngealen und laryngealen Muskulatur (n=40) mit den einer traditionellen Therapie (n=40) verglichen. Die traditionelle Therapie umfasst Schluckübungen, Manöver, Diätmodifikationen und Kompensationsmanöver. Die Ergebnisse wurden mit einem 7-Punkte Schluck-Score evaluiert. Beide Gruppen zeigten nach

Abschluss der Therapie eine deutliche Besserung des Schluckvermögens. Dabei konnte ein Trend zu einer kürzeren Krankenhausliegedauer bei der Gruppe mit den traditionellen Therapiemaßnahmen gefunden werden.

Ludlow et al. (2007) untersuchten den Erfolg einer elektrischen Stimulation des Mundbodens und der suprahyoidalen Muskulatur bei verschiedenen Schweregraden einer Dysphagie in einer Gruppe von Patienten mit neurologischen Schluckstörungen. Eine Reduzierung der Aspiration konnte bei einer schwachen elektrischen Stimulation gesehen werden. Bei einer maximalen Stimulation, die empfohlen wird, kam es zu einem Absinken des Hyoids durch die Stimulation. Als Schlussfolgerung muss angesehen werden, dass die gewünschte Hebung des Hyoids beim Schluckvorgang durch eine maximale Stimulation reduziert wird.

Shaw et al. (2007) untersuchten in einer retrospektiven Untersuchung die Ergebnisse einer elektrischen Stimulation am Mundboden bei 18 Patienten mit diversen neurologischen Erkrankungen. Die Patienten wurden anhand ihrer Einschränkungen in vier Gruppen unterteilt. Als Ergebnis wurde konstatiert, dass Patienten mit einer leichten Schluckstörung eher von einer elektrischen Stimulation profitieren als Patienten mit einer schweren Schluckstörung.

In einer deskriptiven Studie beschrieben Leelamanit, Limsakul und Geater (2002) den Effekt einer synchronen elektrischen Stimulation der thyroidalen Muskulatur bei 22 Patienten mit neurologischen Erkrankungen und einer Schluckstörung. Basierend auf videofluoroskopischen Untersuchungen, klinischen Untersuchungen und der Entwicklung des Körpergewichts konnten die Autoren einen positiven Aspekt feststellen.

Tabelle 5

Fazilitationstechniken

Studie	Anzahl/Ätiologie	Untersuchung	Therapie/Gruppen	Ergebnis
Rosenbek et al. (1991)	7, männlich, multiple Schlaganfälle	Videofluoroskopie, Verblindet?	Thermische Stimulation vorderer Gaumen A eine Woche Therapie B eine Woche keine Therapie G1 ABAB (n=1) G2 BABA (n=6)	Keine Evidenz für eine Verbesserung der Schluckstörung, Aspiration oder Penetration
Rosenbek et al. (1996)	22, Schlaganfall	Videofluoroskopie, Verblindet	Thermische Stimulation vorderer Gaumen A 10 Schlucke ohne Therapie B 10 Schlucke mit Therapie 30 Minuten Pause zwischen den Stimulationen G1 ABAB (n=9) G2 BABA (n=13)	Thermale Stimulation verringerte die Dauer des Schlucks
Lazzara et al. (1986)	25, unterschiedliche neurologische Erkrankungen	Videofluoroskopie (N=16)	Thermale Stimulation vorderer Gaumen	Verbesserung Triggerung Schluckreflex einer Konsistenz (flüssig oder passiert) Transitzeit verkürzte sich
Bülow et al. (2008)	25, chronische Dysphagie	Lebensqualität, Videofluoroskopie, klin. Untersuchung	G1 traditionelle Schlucktherapie G2 elektrische Stimulation (NMES)	Signifikante Verbesserung in beiden Gruppen, zwischen den Gruppen kein Unterschied
Power et al. (2006)	16, akuter Schlaganfall	Videofluoroskopie, Verblindet?	Oberflächliche elektrische Stimulation (Gaumen), einzelne Sitzung G1 elektrische Stimulation (N=8) G2 Scheinstimulation (N=8)	Keine signifikanten Unterschiede in Videofluoroskopie Parametern oder Aspiration
Blumenfeld et al. (2006)	18, unterschiedliche neurologische Erkrankungen, Bestrahlung	Lebensqualität (n=11), Videofluoroskopie (n=16), EES (n=2), klin. Untersuchung	Oberflächliche elektrische Stimulation vorderer Hals G1 normaler Schluck (n=2) G2 Schlucken benötigt Kompensation (n=4) G3 deutliche Einschränkung der Konsistenzen (n=7) G4 Sondenernährung (n=5)	Therapie führte zu Besserungen, G1 wurden besser (normal), G2 verbesserten sich signifikant, G3 konnten auf Sonde verzichten, G4 keine Änderung

Tabelle 5 (Fortsetzung)

Fazilitationstechniken

Studie	Anzahl/Ätiologie	Untersuchung	Therapie/Gruppen	Ergebnis
Ludlow et al. (2007)	11, verschiedene neurologische Erkrankungen	Videofluoroskopie	Oberflächliche elektrische Stimulation Pharynx- und Larynx-Muskulatur G1 Stimulation gerade geföhlt (n=8) G2 Stimulation erzeugt motorische Aktivtion (n=10) G3 Stimulation gerade auszuhalten (n=10) G4 keine Therapie (n=11)	Aspiration und Residuen waren bei geringer Intensität verringert, intensive Stimulation fixiert Hyoid
Shaw et al. (2007)	18, unterschiedliche neurologische Erkrankungen, Bestrahlung	Lebensqualität (n=11), Videofluoroskopie (n=16), FEES (n=2), klin. Untersuchung	Oberflächliche elektrische Stimulation vorderer Hals G1 normaler Schluck (n=2) G2 Schlucken benötigt Kompensation (n=4) G3 deutliche Einschränkung der Konsistenzen (n=7) G4 Sondenernährung (n=5)	Therapie führte zu Besserungen, G1 wurden besser (normal), G2 verbesserten sich signifikant, G3 konnten auf Sonde verzichten, G4 keine Änderung
Leelamanit et al. (2002)	23, unterschiedliche neurologische Erkrankungen	Videofluoroskopie, klin. Untersuchung, Körpergewicht	Synchronisierte elektrische Stimulation (SES), M. thyroideus	2 Ausschlüsse, 20 Patienten zeigten Verbesserung des Schluckens, Verbesserung der Kehlkopffhebung

3.3 Position und Manöver

Zum Erfolg von Änderung der Körperposition und von Schluckmanövern liegen verschiedene Arbeiten vor (Tab. 6). In den meisten Fällen sind es nur einmalige Interventionen, die durch eine Videofluoroskopie evaluiert wurden. Die einzige randomisierte Studie wurde von Shaker et al. (2002) durchgeführt. Dabei wurde bei 27 Patienten mit Schluckstörungen unterschiedlicher Ätiologie (neurologisch, post-operativ, post-radiation) und einer Störung der Öffnung des oberen Ösophagussphinkters ein Kopfhemanöver durchgeführt. Geprüft wurde gegen eine Gruppe von Patienten, die ein Scheinmanöver durchführten (n=7). Durch das Kopfhemanöver (Shaker-Manöver) kam es zu einer signifikanten Besserung der Sphinkteröffnung und Kehlkopfhebung, eine Abnahme der Residuen und der Aspiration.

Tabelle 6

Position und Manöver

Studie	Anzahl/ Ätiologie	Untersuchung	Therapie/ Gruppen	Ergebnis
Shaker et al. (2002)	27, Neurologie, Radiotherapie, Herz-erkrankungen	Video-fluoroskopie, Schluck-Score	Manöver nach Shaker G1 Scheinstimulation G2 Kopfhebung	G1 keine signifikanten Änderungen, G2 Erweiterung oÖS, Verringerung Aspiration und Residuen
Logemann et al. (1989)	5, akuter Hirn-stamminfarkt (einseitig)	Video-fluoroskopie	Kopfwendung (einmalig)	geschluckter Bolus wurde signifikant größer unter Kopfwendung (oÖS)
Shanahan et al. (1993)	30, div. neurologische Erkrankungen	Video-fluoroskopie	Kinn senken (einmalig)	alle aspirierten zu Beginn, nach Kopfsenken nur noch 15/30
El Sharkawi et al. (2002)	8, M. Parkinson	Video-fluoroskopie, verblindet	Lee Silverman Voice Treatment (LSVT)	verbesserte neuromuskuläre Kontrolle, 51 % Verringerung Aspiration, für alle Konsistenzen Verbesserung orale Transitzeit, Residuen und Effektivität

Logemann, Kahrilas, Kobara und Vakil (1989) untersuchten den Effekt einer Kopfwendung bei Patienten mit einem akuten Hirnstamminfarkt mit einer einseitigen oropharyngealen Schluckstörung. Die Größe des geschluckten Bolus und die Öffnung des oberen Ösophagussphinkters (oÖS) wurden deutlich größer, wenn der Kopf zur gelähmten Seite rotiert wurde. Shanahan, Logemann, Rademaker, Pauloski und Kahrilas (1993) untersuchten den Effekt des Kopfsenkens bei 30 Patienten mit unterschiedlichen neurologischen Erkrankungen in der Videofluoroskopie. Dabei konnte eine Reduktion der Aspiration in 50 % der Fälle beobachtet werden.

3.3.1 Lee-Silverman-Voice-Therapie

In einer Gruppe mit einer idiopathischen Parkinsonerkrankung (n=8) konnten El Sharkawi et al. (2002) eine Verbesserung der neuromuskulären Kontrolle des oberen aerodigestiven Trakts nach einer Lee-Silverman-Voice-Therapie finden. Durch die Verbesserung der Stimmintensität kam es zu einer Verbesserung der Oralen Phase und der Zungenbasisfunktion während der oralen und pharyngealen Phase mit einer Reduktion der Schluckstörung. Über alle Konsistenzen konnte eine Verbesserung der oralen Transitzeit und eine Verminderung der oralen Residuen gesehen werden.

3.4 Kombinierte Techniken

Ein Überblick der einzelnen Studien findet sich in Tab. 7 ab S. 53.

3.4.1 Effekt von Therapie

Zurzeit gibt es eine Studie, die in einem Studienarm auf eine Therapie verzichtet. Lin et al. (2003) untersuchten den Erfolg eines Therapieprotokolls (Kompensationstechniken, Änderung der Nahrungskonsistenz, Änderung der Körperposition und Schluckmanöver) bei einer Gruppe von

Schlaganfallpatienten (n=49). Dabei wurden die Patienten in zwei Gruppen unterteilt, die eine Gruppe (n=35) erhielt über einen Zeitraum von 8 Wochen Therapie (30 min, 6 Tage pro Woche), die andere (n=14) erhielt keine Therapie. Die gewählten klinischen Parameter (Körpergewicht etc.) zeigten einen deutlichen Vorteil in der Therapiegruppe. Allerdings war in dieser Gruppe der Schweregrad der Erkrankung geringer als in der Kontrollgruppe.

Weitere Studien vergleichen die Intensität von Therapiemaßnahmen. In einer Studie von Carnaby, Hankey und Pizzi (2006) wurde der Einfluss der Intensität von therapeutischen Maßnahmen bei Patienten mit einem akuten Schlaganfall (n=303) untersucht. Dabei wurde unterschieden zwischen einer üblichen Therapie (n=102), einer Therapie mit geringer Intensität (n=101) und einer Therapie mit hoher Intensität (n=100). Als Kontrollgruppe wurde die übliche Therapie eingesetzt, die aus einem einmaligen Dysphagie-Management durch ausgebildete Therapeuten, Anpassung der Nahrungskonsistenz und Hinweise für ein sicheres Schlucken (Körperposition, Manöver) beschrieben wurde. In der Gruppe mit niedriger Intensität kamen kompensatorische Schlucktechniken und eine Anpassung der Nahrungskonsistenz zum Einsatz. Die Interventionen erfolgten 3-mal wöchentlich durch ausgebildete Therapeuten. Die Therapie mit hoher Intensität erfolgte täglich fünf mal in der Woche, sie umfasste Schluckübungen (kräftiges Schlucken etc.) und eine regelmäßige Anpassung der Nahrungskonsistenz. Geprüft wurde nach sechs Monaten auf den Prozentsatz von Patienten, die wieder in der Lage waren, normale Nahrung zu sich zu nehmen (normale Therapie 56 %, niedrige Intensität 64 %, hohe Intensität 70 %). Dabei erreichten in klinischen Untersuchungen 32 % (normale Therapie), 43 % (niedrige Intensität) und 48 % (hohe Intensität) einen normalen Schluck. Die Anzahl an Komplikationen (Infektionen, klinische Aufenthalte etc.) konnte durch beide Formen der Intensivierung deutlich gesenkt werden.

Martens, Cameron und Simonsen (1990) beschrieben ein individualisiertes, multidisziplinäres Management für neurologische Patienten mit einer

Schluckstörung (n=31) durch eine individualisierte Anpassung der Nahrungskonsistenz, oral-motorische Übungen, Schluckübungen, thermaler Stimulation etc. Sie konnten zeigen, dass in der experimentellen Gruppe (n=16) die Kalorienaufnahme deutlich besser war als in der Kontrollgruppe (n=15) die einmal eine Einführung zu ihrer Schluckstörung erhielten.

Rosenbek et al. (1998) untersuchten den Effekt von verschiedenen intensiven thermal-taktilen Stimulationen kombiniert mit einem kraftvollen Schlucken bei Patienten mit einem akuten Schlaganfall (n=45). Die Patienten wurden randomisiert in vier Gruppen eingeteilt, die unterschiedlich häufig innerhalb von zwei Wochen stimuliert wurden (150 [n=12], 300 [n=10], 450 [n=10], 600 [n=13]). Keine Gruppe hatte signifikant bessere Ergebnisse. Die Änderungen einer Penetrations-Aspiration-Skala waren klinisch nicht signifikant. Die Autoren waren sich nach Abschluss der Studien nicht sicher, ob die beobachteten Änderungen sich von dem spontanen Verlauf unterschieden.

3.4.2 Biofeedback

Obwohl Biofeedback-Methoden für die Therapie von Schluckstörungen naheliegend sind, da Patienten über den Tag beständig schlucken müssen und damit üben, haben sie sich noch nicht durchsetzen können, da Messsysteme für diese Therapiemethode fehlen. In einer Studie von Huckabee und Cannito (1999) mit 10 Patienten mit einem Hirnstamminfarkt wurde retrospektiv der Effekt von elektromyographisch-kontrollierten Biofeedback-Methoden untersucht. In der Therapie wurden kraftvolles Schlucken, das Mendelsohn-Manöver, oral-motorische Übungen etc. eingesetzt. Der Erfolg der Bemühungen wurde zusätzlich durch eine zervikale Auskultation geprüft. Nach der Therapie konnte eine deutliche Besserung der Schluckphysiologie in videofluoroskopischen Untersuchungen sowie dem Diät- und dem pulmonalen Status gefunden werden.

3.4.3 F.O.T.T.

Seidl, Nusser-Müller-Busch, Hollweg, Westhofen und Ernst (2007) untersuchten in einer Pilotstudie den Effekt einer neurophysiologischen Dysphagie-Therapie bei 10 Patienten mit einem Schädel-Hirn-Trauma oder Schlaganfall. So früh als möglich nach dem Krankheitsbeginn wurde mit der facio-oralen Therapie begonnen (15 Therapieeinheiten über eine Stunde innerhalb von drei Wochen). Über den Therapieverlauf konnte eine signifikante Steigerung der Schluckfrequenz und des Schutzes der unteren Atemwege beobachtet werden. Die Autoren weisen darauf hin, dass eine Abgrenzung von dem Spontanverlauf bei fehlender Kontrollgruppe nicht möglich war.

3.4.4 Sprechtherapie

Barbiera et al. (2006) untersuchten an einer Gruppe von Patienten mit diversen neurologischen Erkrankungen (n=36) den Effekt einer Kombination aus Sprechtherapie und Änderung der Körperposition auf den Schluckvorgang. Nach Abschluss der Therapie waren 14 (39 %) Patienten wieder in der Lage sich oral zu ernähren, 12 (33 %) behielten Einschränkungen, 6 (17 %) waren weiterhin auf die Ernährung über eine Sonde angewiesen und 4 Patienten (11 %) verstarben. Dabei gab es einen Zusammenhang zwischen der Schwere der Schluckstörung und dem Therapieergebnis. Patienten mit einer leichteren Schluckstörung hatten das bessere Therapieergebnis.

3.4.5 Sonstige

Park, Kim, Oh und Lee (2012) untersuchten bei einer Gruppe von 22 Patienten nach einem Schlaganfall den Effekt einer muskelbewegenden elektrischen Stimulation der infrahyoidalen Muskulatur in Verbindung mit einem kraftvollen Schluck (n=11) gegen eine gerade spürbare elektrische Stimulation (12 Behandlungen in 4 Wochen). Es fand sich eine deutliche Besserung der Kehlkopfhebung und Ösophagusöffnung.

Carnaby-Mann und Crary (2008) beschrieben den Effekt von Schluckübungen (schnell, kräftig) in Kombination mit einer neuromuskulären elektrischen Stimulation in einer Gruppe von 6 Patienten. Es konnten signifikante Änderungen des Schluckvermögens, der oralen Nahrungsaufnahme und des Körpergewichts gesehen werden.

In der Studie von Elmståhl, Bülow, Ekberg, Petersson und Tegner (1999) wurde der Effekt einer Therapie auf die Nahrungsaufnahme in einer Gruppe von Patienten mit einem akuten Schlaganfall untersucht (n=38). Über einen Zeitraum von 2 Monaten wurde eine Therapie mit oral-motorischen Übungen, Schluckübungen, Änderungen der Kopfposition und Anpassung der Nahrungsmittelkonsistenz geprüft. Mehr als 60 % der Patienten zeigten eine Verbesserung des Nahrungsstatus. Dabei konnte eine Reduzierung von oralen und pharyngealen Dysfunktionen beobachtet werden. Dies spiegelte sich allerdings nicht in objektiven Untersuchungsergebnissen wieder.

Prosiegel et al. (2002) berichteten in einer Studie mit 208 Patienten mit neurogenen Dysphagien über Behandlungserfolge mit einer Kombination aus restituierenden, kompensatorischen und adaptiven Therapieverfahren, die bei über 80 % der Patienten nahezu gleichhäufig eingesetzt wurden. Bei 204 Patienten wurde vor der Therapie eine Videofluoroskopie und/oder eine fiberoptische Endoskopie des Schluckens durchgeführt. Die Schwere der Beeinträchtigung variierte stark, da Patienten von der Akutbehandlung (Phase A) bis zur Tagesklinik (Phase E) in die Studie mit eingeschlossen wurden. Der Zeitraum zwischen Beginn der zur Schluckstörung führenden Erkrankung und Behandlungsbeginn betrug gemittelt 97 Tage. Die mittlere Dauer der Schlucktherapie betrug zwei Monate. 87 (55 %) der 157 Patienten, die vor der Therapie über Sonde ernährt wurden, konnten sich nach der Therapie voll oral ernähren. Bei 24 (44 %) von 55 Patienten, die zu Beginn der Therapie auf eine Trachealkanüle angewiesen waren, konnte eine Dekanülierung stattfinden. Für den Vorher-Nachher-Vergleich wurde eine ordinal-skalierte Variable „Schluckbeeinträchtigung“ eingeführt, die nach der Therapie signifikante Verbesse-

rungen zeigte. Dies galt sowohl für Patienten der akuten und postakuten Phase, als auch für Patienten der chronischen Phase. Da die signifikanten Verbesserungen auch für Patienten, bei denen das zur Schluckstörung führende Ereignis schon mehr als ein halbes Jahr zurücklag, zutraf, schlossen die Autoren den Einfluss einer relevanten Spontanremission aus. Die aussagekräftigsten Outcome-Prädiktoren waren die initiale Schluckbeeinträchtigung, der Barthel-Index, die Zeit seit Erkrankungsbeginn und der endoskopische Aspirationsgrad.

In einer zweiten Studie von Prosiogel, Höling, Heintze, Wagner-Sonntag und Wiseman (2005), die eine Untergruppe der ersten Studie darstellt, wurden Patienten mit Tumoren der hinteren Schädelgrube und Kleinhirnblutung (n=8), Wallenberg-Syndrom (n=27) und Avelli's Syndrom (n=8) betrachtet. Nach Abschluss der funktionellen Schlucktherapie hatte sich der Ernährungsstatus in allen Gruppen deutlich verbessert. Dabei hatten Patienten mit einem Wallenberg-Syndrom ein schlechteres Outcome als die Patienten der übrigen Gruppen.

In einer Studie von Logemann et al. (2008) mit 711 Patienten die unter einer Parkinsonerkrankung (n=228), Demenz (n=351) oder einer Kombination beider Erkrankungen (n=132) litten, wurde der Erfolg einer einmaligen Änderung der Nahrungskonsistenz auf eine Aspiration in einer Videofluoroskopie getestet. Eine Aspiration konnte mit einer Erhöhung der Viskosität der Nahrungsmittel bei einem Chin-tuck Manöver signifikant gesenkt werden. Mehr als die Hälfte der Patienten profitierte allerdings von keiner Maßnahme, Patienten mit einer alleinigen Parkinsonerkrankung profitierten am ehesten von den Maßnahmen.

Horner, Buoyer, Alberts und Helms (1991) berichten über eine Gruppe von 22 Patienten mit einem Hirnstamminfarkt, die eine Modifikation der Nahrungskonsistenz und entsprechende kompensatorische Techniken durchführten, wenn sie in einer videofluoroskopischen Untersuchung sich als effektiv herausgestellt hatten. In einer Kontrolluntersuchung, nach im Durchschnitt 46 Tagen, zeigte sich, dass 19 Patienten in der Lage waren,

sich vollständig oral zu ernähren. Der Zeitraum zwischen dem Infarkt-ereignis und der ersten Untersuchung schwankte allerdings erheblich.

Nagaya, Kachi, Yamada und Sumi (2004) untersuchten eine Gruppe von 25 Patienten mit einem M. Parkinson und 23 Patienten mit einer zerebellären Ataxie, um den Effekt von kompensatorischen Techniken und/oder Bolusmodifikationen zu untersuchen. Dabei zeigte sich, dass der Einsatz von Bolusmodifikationen deutlich effizienter war als die kompensatorischen Schlucktechniken (Chin-Tuck, supraglottisches Schlucken).

Neumann (1993) berichtete über den Erfolg einer Schlucktherapie bei 66 Patienten mit einer neurologischen Schluckstörung. Die Therapiedauer lag bei 17 Wochen (1–60 Wochen), die Dauer der Schluckstörung lag zwischen 2 Wochen und 32 Jahren (Mittelwert 18 Wochen). Der Therapieerfolg wurde an der Art der Nahrungsaufnahme bemessen. Vor Beginn der Therapie fand sich in der Videofluoroskopie bei 85 % eine Aspiration. 61 % der Patienten wurden durch eine Magensonde ernährt, nach Ende der Therapie waren es 8 %. Es wurde keine signifikante Korrelation zwischen dem Läsionstyp und dem Ernährungsstatus gefunden, es bestand ebenfalls keine Korrelation zwischen dem Ergebnis der Therapie und unilateralen und bilateralen Läsionen. Patienten mit einer bilateralen Störung benötigten jedoch eine deutlich längere Therapiezeit.

Bartolome und Neumann (1993) beschrieben in einer weiteren Studie den Erfolg einer Therapie bei 28 Patienten, als Subpopulation aus der voran beschriebenen Studie, mit einer verzögerten Öffnung des cricopharyngealen Sphinkters. Die Schluckstörung bestand im Durchschnitt 17,5 Wochen (5 Wochen bis 5,3 Jahre). Vor Beginn der Therapie fand sich bei 82 % der Patienten eine Aspiration. 21 Patienten wurden über eine Sonde ernährt. Die Therapie dauerte im Durchschnitt 16 Wochen (2–52 Wochen). Bei 65 % Prozent der Patienten konnte nach Ende der Therapie eine Änderung der Ausprägung der Schluckstörung festgestellt werden, 25 % berichteten über eine subjektive Besserung der Schluckstörung.

Tabelle 7

Kombinierte Techniken

Studie	Anzahl/Ätiologie	Untersuchung	Therapie/Gruppen	Ergebnis
Lin et al. (2003)	49, Schlaganfall 2 ausgeschlossenen	Klinische Testung, Keine Verblindung	G1 Schlucktherapie (n=35) G2 keine Therapie (n=14) Schlucktherapie direkte Therapie, Nahrungsanpassung, Positionierung, Schluckmanöver indirekte Therapie Thermale Stimulaton, Zungen und Lippenübungen	Keine Aspiration in beiden Gruppen, Signifikanter Gewichtsanstieg in Gruppe 1
Carnaby et al. (2006)	303, akuter Schlaganfall Eingeschlossen 60 verstorbene, 3 ohne follow-up	Diätstatus, verblindet	G1 Standardtherapie, Supervision, Unterrichtung über sicheres Schlucken (n=102) G2 Niedrig-intensive Therapie (3/Woche), Kompensation, sicheres Schlucken Nahrungsanpassung (n=101) G3 Hoch-intensive Therapie (täglich) Schluckübungen, Nahrungsanpassung (n=100)	Nach 6 Monaten 70 % (G3), 64 % (G2), 56 % (G1) normale Nahrungsaufnahme 48 % (G3), 42 % G2), 32 (G1) Schlucken ohne Komplikationen G2 und G3 hatten deutlich geringere Komplikationsrate (Infektionen etc.)
Martens et al. (1990)	10, M. Parkinson	EMG	Übungen zur Zungenkräftigung und Stimmbandbewegung	Keine signifikanten Änderungen des EMG
Rosenbek et al. (1998)	45, akuter Schlaganfall	Videofluoroskopie	Thermale Stimulation und kräftiger Schluck G1 150 Maßnahmen / Woche (n=12) G2 300 Maßnahmen / Woche (n=10) G3 450 Maßnahmen / Woche (n=10) G4 600 Maßnahmen / Woche (n=13)	Kein signifikanter Unterschied in den Parametern
Huckabee & Cannito (1999)	10, Hirnstamminfarkt	Videofluoroskopie Klinische Untersuchung	ENG Feedback und cervikale Auskultation, kräftiges Schlucken, Mendelsohn Manöver	Signifikante Besserung der Schluckphysiologie, Nahrungsstatus
Seidl et al. (2007)	10, SHT, Blutung	FEES, klinische Untersuchung	F.O.T.T. n. Coombes	Verbesserung Schluckfrequenz, Schluckfähigkeit

Tabelle 7 (Fortsetzung)
Kombinierte Techniken

Studie	Anzahl/Ätiologie	Untersuchung	Therapie/Gruppen	Ergebnis
Barbiera et al. (2006)	36, diverse neurologische Erkrankungen	Klinische Untersuchung	Sprechtherapie und posturale Techniken G1 normales Schlucken (n=2) G2 minimale oder geringe Dysphagie (n=13) G3a mittelgradige Dysphagie (n=11) G3b bis schwere Dysphagie (n=10)	G2 10 normale Nahrung, G3a 2 normale Ernährung, 1 starb G3b 3 starben, die anderen zeigten keine Änderung
Park et al. (2012)	20, Schlaganfall	Videofluoroskopie (Hyoidbewegung, Ösophagusöffnung)	G1 elektrische Stimulation infrahyoideale Muskulatur, kraftvolles Schlucken (n=10) G2 gerade spürbare elektrische Stimulation	Signifikante Besserung der Kehlkopfhebung und der Ösophagusöffnung
Carnaby-Mann & Cray (2008)	6, chronische Dysphagie	Videofluoroskopie verblindet	Neuromuskuläre elektrische Stimulation und Schluckmanöver	Signifikante Veränderung Schluckfähigkeit, orale Nahrungsaufnahme
Elmstahl et al. (1999)	38, akuter Schlaganfall	Lebensqualität, Videofluoroskopie	Schluckmanöver (Mendelsohn etc.)	60 % Verbesserung der Schluckfunktion, Verbesserung der Lebensqualität korrelierte nicht mit Schluckvermögen
Prosjegel et al. (2002)	208, diverse neurologische Erkrankungen	Videofluoroskopie FEES, klinische Untersuchung	Funktionelle Schlucktherapie	Signifikante Besserung des Schluckens, 55 % benötigten keine Sonde mehr
Prosjegel et al. (2005)	43, diverse neurologische Erkrankungen	klinische Untersuchung, Sondenstatus	Funktionelle Schlucktherapie G1 Tumoren der hinteren Schädelgrube (n=8) G2 Wallenberg Syndrom (n=27) G3 Avelli's Syndrom (n=8)	Nach Therapie signifikante Besserung des Sondenstatus
Logemann et al. (2008)	711, Parkinson mit Aspiration und Demenz	Videofluoroskopie	Nahrungsanpassung und Kinn senken G1 Parkinson (n=228) G2 Demenz (n=351) G3 Parkinson und Demenz (n=132)	Dünflüssiges wurde häufiger aspiriert unabhängig vom Kinn senken, über 50 % aller Patienten profitierten nicht von der Therapie, keine Änderung war bei Demenzpatienten zu sehen

Tabelle 7 (Fortsetzung)

Kombinierte Techniken

Studie	Anzahl/Ätiologie	Untersuchung	Therapie/Gruppen	Ergebnis
Horner et al. (1991)	22, Hirnstamminfarkt	Videofluoroskopie	Nahrungsmittelanpassung und Kopfwendung (einmalige Sitzung, Nachkontrolle 97 Tage)	Vor Therapie 68 % (15/22) ohne orale Aufnahme, nach Therapie 9 % (2/22) orale Aufnahme und Sonde, 86 % (19/22) voll orale Ernährung, Kein Pneumonien
Nagaya et al. (2004)	48, G1 M. Parkinson (n=25), G2 Cerebelläre Ataxie (n=23)	Videofluoroskopie	Kompensation (Kopfsenken, supraglottisches Schlucken), Bolusmodifikation (einmalige Sitzung)	Vor Therapie 52 % (G1) und 30 % (G2) Aspiration, nach Bolusmodifikation nur 2 (G2). Bei 6 Probanden je Gruppe Schluckmanöver. 5/6 (G1) und 2/6 (G2) ohne Verbesserung
Neumann (1993)	66, diverse neurologische Erkrankungen	Klinische Untersuchung	Direkte Therapie (Stimulation etc.) Indirekte Therapie (Manöver, Mendelsohn etc.) G1 indirekte Therapie (N=8) G2 direkte Therapie (N=21) G3 direkte und indirekte Therapie (N=37)	84 % profitierten von der Therapie, beide Therapiemethoden waren sinnvoll
Bartolome & Neumann (1993)	28, diverse neurologische Erkrankungen	Klinische Untersuchung	G1 direkte Therapie, Stimulation etc. (N=2) G2 indirekte Therapie, Mendelsohn etc. (N=3) G3 direkte und indirekte Therapie (N=23)	90 % verbesserten sich nach 3 Wochen Therapie, 65 % mit objektiven, 25 % mit subjektiven Parametern
Neumann et al. (1995)	58, diverse neurologische Erkrankungen	Klinische Untersuchung	Direkte Therapie (Stimulation etc.) Indirekte Therapie (Manöver, Mendelsohn etc.) G1 indirekte Therapie (N=29) G2 direkte Therapie (N=1) G3 direkte und indirekte Therapie (N=28)	Vor der Therapie keine orale Ernährung, nach der Therapie 67 % orale Ernährung

Neumann, Bartolome, Buchholz und Prosiegel (1995) beschrieben in einer weiteren Studie mit 58 Patienten einer neurologischen Rehabilitationseinrichtung den Erfolg einer kombinierten Schlucktherapie. Die Schluckstörung bestand im Mittel seit 10 Wochen (3–156 Wochen). Die Patienten erhielten 5 Tage pro Woche für 45 Minuten Therapie über 15 Wochen (2–52 Wochen). Vor Beginn der Therapie wurden 86 % der Patienten über eine Sonde ernährt, 14 % erhielten zusätzlich oral Nahrung. 67 % konnten nach Abschluss der Therapie vollständig oral ernährt werden. Eine Korrelation zwischen den Arten der neurologischen Störung (akut, chronisch, degenerativ) konnte nicht gefunden werden.

3.5 Zusammenfassung

Eine zusammenfassende Beurteilung zur Therapie von Schluckstörungen bei neurologischen Erkrankungen bei den aufgeführten Studien ist nicht möglich.

Grundlage für eine vergleichende Beurteilung verschiedener Studien oder Therapieverfahren wären auch nur näherungsweise vergleichbare Patientenpopulationen. Solche Populationen finden sich aber bereits in den meisten Studien nicht oder sie werden für einen Vergleich nicht ausreichend definiert. Dabei kommt es gerade bei Schluckstörungen durch den komplexen Schluckvorgang zu sehr unterschiedlichen Störungsbildern, die eine sehr unterschiedliche Ausprägung annehmen können.

Während in Europa auch sehr schwer betroffene Patienten bereits auf den Intensivstationen und später in Rehabilitationseinrichtungen behandelt werden, ist eine solche Therapie in anglo-amerikanischen und anderen Ländern auf Grund der fehlenden Finanzierung, der organisatorisch und strukturellen Voraussetzungen oder der unterschiedlichen Einstellung zum besten Therapiezeitpunkt nicht üblich. Dies findet seinen Niederschlag in den untersuchten Therapieverfahren der vorliegenden vor allem englischsprachigen Studien. Der größte Teil beschäftigt sich mit Änderungen der Nahrungskonsistenz oder der Durchführung von Übungs- oder

Anpassungsverfahren. Grundlage dabei ist die Vorstellung, dass Anfeuern und Training im Rahmen von Übungsverfahren oder Schluckmanövern eine Möglichkeit ist, neurologische Defekte effizient zu behandeln. Dies entspringt einem Leistungsglauben, den wir auf Fähigkeiten übertragen, die wir durch Krankheiten verloren haben. Diese Haltung spiegelt sich auch in den gesellschaftlichen Systemen und dem Umgang mit seinen Schwachen und Kranken wieder.

Eine weitere Voraussetzung für den Vergleich von Therapieverfahren ist eine standardisierte Durchführung von Therapieverfahren. Dabei hat sich gezeigt, dass bereits die Durchführung einer einfachen Maßnahme wie das Kopfsenken beim Schlucken mit erheblichen Unterschieden durchgeführt wird (Okada et al., 2007). Somit ist die Übertragung von Studienergebnissen offensichtlich nur schwer möglich, die Bewertung unterliegt damit aber auch den gleichen Einschränkungen.

Sieht man von diesen grundlegenden Defiziten ab, kann man feststellen, dass eine konservative Therapie von Schluckstörungen sinnvoll zu sein scheint. Die vorliegenden Untersuchungen legen nahe, dass Interventionen mit einer Anpassung der Nahrungskonsistenz, Anpassung der Nahrungsaufnahme und unterstützenden Manövern bei wachen Patienten zu einer Besserung der Nahrungsaufnahme und zur Verhinderung von schwerwiegenden Folgeerkrankungen beiträgt. Dabei ist eine ausreichende Frequenz dieser Maßnahmen wichtig und es muss eine beständige Anpassung dieser Maßnahmen an die Fortschritte des Patienten erfolgen.

4 Ausblick

Die Forschung zur Diagnostik und Therapie von Schluckstörungen steht erst am Anfang, erst seit 30 Jahren beginnt man sich intensiver mit diesem sehr komplexen Thema auseinander zu setzen. Während die Diagnostik bereits durch einfache Verfahren (Bolusschlucktest) auch dem klinisch Tätigen sichere Hinweise an die Hand gibt, steht die Forschung zu Therapieverfahren noch am Anfang. Bisher kamen vor allem Verfahren

zum Einsatz, die es dem Patienten ermöglichen sollen, sich an seine geänderte Situation anzupassen. Andere Therapieverfahren wie Stimulationen finden ihre Grundlage in der Vorstellung, das Schlucken ein Reflex und durch einen Stimulus auszulösen sei. Inzwischen wird deutlich, dass Stimuli die Grundlage für die Rehabilitation von Schluckstörungen sein können, in dem sie eine Reorganisation von Defekten ermöglichen. Hier ist ein radikales Umdenken in der Vorstellung von Therapie bei neurologischen Erkrankungen notwendig, die über das Auslösen eines einfachen Reflexes hinausgeht. Bis heute fehlen hier Verfahren dies zu erforschen z. B. in Form von Tiermodellen. Eine Vernetzung mit der Rehabilitationsforschung und der Schlaganfallforschung ist hier dringend notwendig und sicher sinnvoll.

Trotz der sehr widersprüchlichen Ergebnisse der Studien kann davon ausgegangen werden, dass therapeutische Interventionen den Krankheitsverlauf bei Schluckstörungen positiv beeinflussen. Die Übersicht zeigt aber auch, dass dies im starken Maße von den gewählten Probanden, den Methoden in der Therapie und den Untersuchungsmethoden abhängig ist. Damit unterscheidet sich diese Diskussion aber nicht wesentlich von der in anderen Gebieten der Medizin. Deutlich wird, dass noch erhebliche Anstrengungen notwendig sind, die physiologischen und pathophysiologischen Vorstellungen der sehr verschiedenartigen Krankheitsbilder bei Schluckstörungen besser zu verstehen, um ein evidenzbasiertes Konzept der Rehabilitation entwickeln zu können. Voraussetzung dafür ist eine Verbesserung der Ausbildung und Professionalisierung der Therapeuten, um ein gesteigertes Bewusstsein für den Stellenwert von wissenschaftlichen Arbeiten und ihre Umsetzung im Alltag zu erzeugen.

5 Literatur

Barbiera, F., Condello, S., De Palo, A., Todaro, D., Mandracchia, C. & De Cicco, D. (2006). Role of videofluorography swallow study in management of dysphagia in neurologically compromised patients. *La Radiologia Medica*, 111 (6), 818–827.

- Barer, D. H. (1989). The natural history and functional consequences of dysphagia after hemispheric stroke. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, *51*, 236–241.
- Bartolome, G. & Neumann, S. (1993). Swallowing Therapy in Patients with neurological disorders causing cricopharyngeal dysfunction. *Dysphagia*, *8*, 146–149.
- Bhattacharyya, N., Kotz, T. & Shapiro, J. (2003). The effect of bolus consistency on dysphagia in unilateral vocal cord paralysis. *Otolaryngology – Head and Neck Surgery*, *129* (6), 632–636.
- Bisch, E. M., Logeman, J. A., Rademaker, A. W., Kahrilas, P. J. & Lazarus, C. L. (1994). Pharyngeal effects of bolus volume, viscosity and temperature in patients with dysphagia resulting from neurological impairments and in normal subjects. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *37*, 1041–1049.
- Blumenfeld, L., Hahn, Y., Lepage, A., Leonard, R. & Belafsky, P. C. (2006). Transcutaneous electrical stimulation versus traditional dysphagia therapy: a nonconcurrent cohort study. *Otolaryngology – Head and Neck Surgery*, *135* (5), 754–757.
- Bülow, M., Speyer, R., Baijens, L., Woisard, V. & Ekberg, O. (2008). Neuromuscular electrical stimulation (NMES) in stroke patients with oral and pharyngeal dysfunction. *Dysphagia*, *23* (3), 302–309.
- Carnaby, G., Hankey, G. J. & Pizzi, J. (2006). Behavioural intervention for dysphagia in acute stroke: A randomised controlled trial. *Lancet Neurology*, *5* (1), 31–37.
- Carnaby-Mann, G. D. & Crary, M. A. (2008). Adjunctive neuromuscular electrical stimulation for treatment-refractory dysphagia. *Annals of Otology, Rhinology and Laryngology*, *117*, 279–287.
- Clavé, P., de Kraa, M., Arreola, V., Girvent, M., Farré, R., Palomera, E. & Serra-Prat, M. (2006). The effect of bolus viscosity on swallowing function in neurogenic dysphagia. *Alimentary Pharmacology and Therapeutics*, *24* (9), 1385–1394.
- Daniels, S. K., Ballo, L. A., Mahoney, M. C. & Foundas, A. L. (2000). Clinical predictors of dysphagia and aspiration risk: outcome measures in acute stroke patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *81* (8), 1030–1033.

- Daniels, S. K., Brailey, K., Priestly, D. H., Herrington, L. R., Weisberg, L. A. & Foundas, A. L. (1998). Aspiration in patients with acute stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *79*, 14–19.
- Daniels, S., McAdam, C., Brailey, K. & Foundas, A. (1997). Clinical assessment of swallowing and prediction of dysphagia severity. *American Journal of Speech-Language Pathology*, *6*, 17–24.
- DePippo, K. L., Holas, M. A. & Reding, M. J. (1992). Validation of the 3-oz water swallow test for aspiration following stroke. *Archives of Neurology*, *49* (12), 1259–1261.
- DePippo, K. L., Holas, M. A. & Reding, M. J. (1994). The Burke dysphagia screening test: validation of its use in patients with stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *75* (12), 1284–1286.
- Ekberg, O., Nylander, G., Fork, F., Sjöberg, S., Birch-Iensen, M. & Hillarp, B. (1988). Interobserver variability in cineradiographic assessment of pharyngeal function during swallowing. *Dysphagia*, *3*, 46–48.
- El Sharkawi, A., Ramig, L., Logemann, J. A., Pauloski, B. R., Rademaker, A. W., Smith, ... Werner, C. (2002). Swallowing and voice effects of Lee Silverman Voice Treatment (LSVT): A pilot study. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, *72* (1), 31–36.
- Elmståhl, S., Bülow, M., Ekberg, O., Petersson, M. & Tegner, H. (1999). Treatment of dysphagia improves nutritional conditions in stroke patients. *Dysphagia*, *14* (2), 61–66.
- Gomes, C. A., Jr, Lustosa, S. A. S., Matos, D., Andriolo, R. B., Waisberg, D. R. & Waisberg, J. (2012). Percutaneous endoscopic gastrostomy versus nasogastric tube feeding for adults with swallowing disturbances. *Cochrane Database of Systematic Reviews (Online)*, *3*, CD008096.
- Gottlieb, D., Kipnis, M., Sister, E., Vardi, Y. & Brill, S. (1996). Validation of the 50 ml drinking test for evaluation of post-stroke dysphagia. *Disability and Rehabilitation*, *18*, 529–532.
- Groher, M. E. (1987). Bolus management and aspiration pneumonia in patients with pseudobulbar dysphagia. *Dysphagia*, *1* (4), 215–216.
- Groher, M. E. & Bukatman, R. (1986). The prevalence of swallowing disorders in two teaching hospitals. *Dysphagia*, *1*, 3–6.
- Groher, M. E. & McKaig, T. N. (1995). Dysphagia and dietary levels in skilled nursing facilities. *Journal of the American Geriatrics Society*, *43* (5), 528–532.

- Hamdy, S., Aziz, Q., Rothwell, J. C., Crone, R., Hughes, D., Tallis, R. C. & Thompson, D. G. (1997). Explaining oropharyngeal dysphagia after unilateral hemispheric stroke. *The Lancet*, *350*, 686–692.
- Hamdy, S., Aziz, Q., Rothwell, J. C., Singh, K. D., Barlow, J., Hughes, D. G., ... Thompson, D. G. (1996). The cortical topography of human swallowing musculature in health and disease. *Nature Medicine*, *2*, 1217–1224.
- Hinds, N. P. & Wiles, C. M. (1998). Assessment of swallowing and referral to speech and language therapists in acute stroke. *QJM*, *91* (12), 829–835.
- Horner, J., Brazer, S. R. & Massey, E. W. (1993). Aspiration in bilateral stroke patients: a validation study. *Neurology*, *43* (2), 430–433.
- Horner, J., Buoyer, F. G., Alberts, M. J. & Helms, M. J. (1991). Dysphagia following brain-stem stroke. Clinical correlates and outcome. *Archives of Neurology*, *48* (11), 1170–1173.
- Huckabee, M. L. & Cannito, M. P. (1999). Outcomes of swallowing rehabilitation in chronic brainstem dysphagia: A retrospective evaluation. *Dysphagia*, *14*, 93–109.
- Johnson, E. R., McKenzie, S. W. & Sievers, A. (1993). Aspiration pneumonia in stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *74* (9), 973–976.
- Kelly, A. M., Leslie, P., Beale, T., Payten, C. & Drinnan, M. J. (2006). Fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing and videofluoroscopy: does examination type influence perception of pharyngeal residue severity? *Clinical Otolaryngology*, *31* (5), 425–432.
- Kidd, D., Lawson, J., Nesbitt, R. & MacMahon, J. (1993). Aspiration in acute stroke: a clinical study with videofluoroscopy. *The Quarterly Journal of Medicine*, *86* (12), 825–829.
- Kuhlemeier, K. V., Yates, P. & Palmer, J. B. (1998). Intra- and interrater variation in the evaluation of videofluorographic swallowing studies. *Dysphagia*, *13* (3), 142–147.
- LaCroix, A. Z., Lipson, S., Miles, T. P. & White, L. (1989). Prospective study of pneumonia hospitalizations and mortality of U.S. older people: The role of chronic conditions, health behaviors, and nutritional status. *Public Health Reports*, *104* (4), 350–360.

- Langmore, S. E., Schatz, K. & Olson, N. (1991). Endoscopic and videofluoroscopic evaluations of swallowing and aspiration. *Annals of Otology, Rhinology and Laryngology*, 100 (8), 678–681.
- Lazzara, G. L., Lazarus, C. & Logemann, J. A. (1986). Impact of thermal stimulation on the triggering of the swallowing reflex. *Dysphagia*, 1 (2), 73–77.
- Leder, S. B., Sasaki, C. T. & Burrell, M. I. (1998). Fiberoptic endoscopic evaluation of dysphagia to identify silent aspiration. *Dysphagia*, 13 (1), 19–21.
- Leder, S. B., Acton, L. M., Lisitano, H. L. & Murray, J. T. (2005). Fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing (FEES) with and without blue-dyed food. *Dysphagia*, 20 (2), 157–162.
- Leelamanit, V., Limsakul, C. & Geater, A. (2002). Synchronized electrical stimulation in treating pharyngeal dysphagia. *The Laryngoscope*, 112 (12), 2204–2210.
- Lin, L.-C., Wang, S.-C., Chen, S. H., Wang, T.-G., Chen, M.-Y. & Wu, S.-C. (2003). Efficacy of swallowing training for residents following stroke. *Journal of Advanced Nursing*, 44 (5), 469–478.
- Logemann, J. A. (1995). Dysphagia: Evaluation and treatment. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 47, 140–164.
- Logemann, J. A., Gensler, G., Robbins, J. A., Lindblad, A. S., Brandt, D. K. & Hind, J. A. (2008). A randomized study of three interventions for aspiration of thin liquids in patients with dementia or Parkinson's disease. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 51, 173–183.
- Logemann, J. A., Kahrilas, P. J., Kobara, M. & Vakil, N. B. (1989). The benefit of head rotation on pharyngoesophageal dysphagia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 70 (10), 767–771.
- Logemann, J. A., Pauloski, B. R., Colangelo, L., Lazarus, C., Fujii, M. & Kahrilas, P. J. (1995). Effects of a sour bolus on oropharyngeal swallowing measures in patients with neurogenic dysphagia. *Journal of Speech and Hearing Research*, 38 (3), 556–563.
- Logemann, J. A., Veis, S. & Colangelo, L. (1999). A screening procedure for oropharyngeal dysphagia. *Dysphagia*, 14 (1), 44–51.
- Ludlow, C. L., Humbert, I., Saxon, K., Poletto, C., Sonies, B. & Crujido, L. (2007). Effects of surface electrical stimulation both at rest and

- during swallowing in chronic pharyngeal Dysphagia. *Dysphagia*, 22(1), 1–10.
- Martens, L., Cameron, T. & Simonsen, M. (1990). Effects of a multidisciplinary management program on neurologically impaired patients with dysphagia. *Dysphagia*, 5(3), 147–151.
- McCullough, G. H., Wertz, R. T., Rosenbek, J. C., Mills, R. H., Webb, W. G. & Ross, K. B. (2001). Inter- and intrajudge reliability for videofluoroscopic swallowing evaluation measures. *Dysphagia*, 16, 110–118.
- Nagaya, M., Kachi, T., Yamada, T. & Sumi, Y. (2004). Videofluorographic observations on swallowing in patients with dysphagia due to neurodegenerative diseases. *Nagoya Journal of Medical Science*, 67(1-2), 17–23.
- Neumann, S. (1993). Swallowing therapy with neurologic patients: Results of direct and indirect therapy methods in 66 patients suffering from neurological disorders. *Dysphagia*, 8(2), 150–153.
- Neumann, S., Bartolome, G., Buchholz, D. & Prosiel, M. (1995). Swallowing Therapy of neurologic patients: Correlation of outcome with pretreatment variables and therapeutic methods. *Dysphagia*, 10, 1–5.
- O’Neil, K. H., Purdy, M., Falk, J. & Gallo, L. (1999). The dysphagia outcome and severity scale. *Dysphagia*, 14(3), 139–145.
- Okada, S., Saitoh, E., Palmer, J. B., Matsuo, K., Yokoyama, M., Shigeta, R. & Baba, M. (2007). What is the chin-down posture? A questionnaire survey of speech language pathologists in Japan and the United States. *Dysphagia*, 22, 204–209.
- Park, J.-W., Kim, Y., Oh, J.-C. & Lee, H.-J. (2012). Effortful swallowing training combined with electrical stimulation in post-stroke dysphagia: A randomized controlled study. *Dysphagia*.
Abgerufen Mai 7, 2012, <http://dx.doi.org/10.1007/s00455-012-9403-3>
- Power, M. L., Fraser, C. H., Hobson, A., Singh, S., Tyrrell, P., Nicholson, ... Hamdy, S. (2006). Evaluating oral stimulation as a treatment for dysphagia after stroke. *Dysphagia*, 21(1), 49–55.
- Prosiel, M., Heintze, M., Wagner-Sonntag, E., Hannig, C., Wuttge-Hannig, A. & Yassouridis, A. (2002). Schluckstörungen bei neurologischen Patienten: Eine prospektive Studie zu Diagnostik, Störungsmustern, Therapie und Outcome. *Der Nervenarzt*, 73(4), 364–370.

- Prosiegel, M., Höling, R., Heintze, M., Wagner-Sonntag, E. & Wiseman, K. (2005). Swallowing therapy – A prospective study on patients with neurogenic dysphagia due to unilateral paresis of the vagal nerve, Avellis' syndrome, Wallenberg's syndrome, posterior fossa tumours and cerebellar hemorrhage. *Acta Neurochirurgica. Supplement*, *93*, 35–37.
- Rosenbek, J. C., Robbins, J., Fishback, B. & Levine, R. L. (1991). Effects of thermal application on dysphagia after stroke. *Journal of Speech and Hearing Research*, *34* (6), 1257–1268.
- Rosenbek, J. C., Robbins, J., Willford, W. O., Kirk, G., Schiltz, A., Sowell, T. W., ... Hansen, J. E. (1998). Comparing treatment intensities of tactile-thermal application. *Dysphagia*, *13* (1), 1–9.
- Rosenbek, J. C., Roecker, E. B., Wood, J. L. & Robbins, J. A. (1996). Thermal application reduces the duration of stage transition in dysphagia after stroke. *Dysphagia*, *11*, 225–233.
- Schröter-Morasch, H., Bartolome, G., Troppmann, N. & Ziegler, W. (1999). Values and limitations of pharyngolaryngoscopy (transnasal, transoral) in patients with dysphagia. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, *51* (4-5), 172–182.
- Schultheiss, C., Nusser-Müller-Busch, R. & Seidl, R. O. (2011). The semi-solid bolus swallow test for clinical diagnosis of oropharyngeal dysphagia: A prospective randomised study. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, *268* (12), 1837–1844.
- Seidl, R. O., Nusser-Müller-Busch, R., Westhofen, M. & Ernst, A. (2006). Der Berliner Dysphagie Index – Evaluation und Validierung eines Untersuchungsbogens zur endoskopischen Schluckuntersuchung. *Forum HNO*, *8*, 9–16.
- Seidl, R. O., Nusser-Müller-Busch, R., Hollweg, W., Westhofen, M. & Ernst, A. (2007). Pilot study of a neurophysiological dysphagia therapy for neurological patients. *Clinical Rehabilitation*, *21* (8), 686–697.
- Shaker, R., Easterling, C., Kern, M., Nitschke, T., Massey, B., Daniels, S., ... Dikeman, K. (2002). Rehabilitation of swallowing by exercise in tube-fed patients with pharyngeal dysphagia secondary to abnormal UES opening. *Gastroenterology*, *122* (5), 1314–1321.
- Shanahan, T. K., Logemann, J. A., Rademaker, A. W., Pauloski, B. R. & Kahrilas, P. J. (1993). Chin-down posture effect on aspiration in

dysphagic patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 74 (7), 736–739.

Shaw, G. Y., Sechtem, P. R., Searl, J., Keller, K., Rawi, T. A. & Dowdy, E. (2007). Transcutaneous neuromuscular electrical stimulation (VitalStim) curative therapy for severe dysphagia: myth or reality? *Annals of Otolaryngology, Rhinology and Laryngology*, 116 (1), 36–44.

Splaingard, M. L., Hutchins, B., Sulton, L. D. & Chaudhuri, G. (1988). Aspiration in rehabilitation patients: Videofluoroscopy vs bedside clinical assessment. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 69 (8), 637–640.

Tohara, H., Nakane, A., Murata, S., Mikushi, S., Ouchi, Y., Wakasugi, Y., ... Uematsu, H. (2010). Inter- and intra-rater reliability in fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing. *Journal of Oral Rehabilitation*, 37 (12), 884–891.

Tohara, H., Saitoh, E., Mays, K. A., Kuhlemeier, K. & Palmer, J. B. (2003). Three tests for predicting aspiration without videofluorography. *Dysphagia*, 18 (2), 126–134.

Trapl, M., Enderle, P., Nowotny, M., Teuschl, Y., Matz, K., Dachenhausen, A. & Brainin, M. (2007). Dysphagia bedside screening for acute-stroke patients. The Gugging swallowing screen. *Stroke*, 38 (11):2948-2952.

Warms, T. & Richards, J. (2000). „Wet Voice“ as a predictor of penetration and aspiration in oropharyngeal dysphagia. *Dysphagia*, 15 (2), 84–88.

Winstein, C. J. (1983). Neurogenic dysphagia. Frequency, progression, and outcome in adults following head injury. *Physical Therapy*, 63 (12), 1992–1997.

Wu, M.-C., Chang, Y.-C., Wang, T.-G. & Lin, L.-C. (2004). Evaluating swallowing dysfunction using a 100-ml water swallowing test. *Dysphagia*, 19 (1), 43–47.

Kontakt

Rainer O. Seidl

ROSeidl@ukb.de