

Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie

publiziert bei:  **AWMF online**
Das Portal der wissenschaftlichen Medizin

Neurogene Dysphagie

Entwicklungsstufe: S1

Federführend: Prof. Dr. Rainer Dziewas, Münster
PD Dr. Christina Pflug, Hamburg

**Herausgegeben von der Kommission Leitlinien der
Deutschen Gesellschaft für Neurologie (DGN) in
Zusammenarbeit mit der Deutschen
interdisziplinären Gesellschaft für Dysphagie (DGD)**

Disclaimer: Keine Haftung für Fehler in Leitlinien der DGN e.V.

Die medizinisch wissenschaftlichen Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Neurologie (DGN) e.V. sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollen aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die „Leitlinien“ sind für Ärzte rechtlich nicht bindend; maßgeblich ist immer die medizinische Beurteilung des einzelnen Untersuchungs- bzw. Behandlungsfalles. Leitlinien haben daher weder – im Falle von Abweichungen – haftungsbegründende noch – im Falle ihrer Befolgung – haftungsbefreiende Wirkung.

Die Mitglieder jeder Leitliniengruppe, die Arbeitsgemeinschaft Wissenschaftlicher Medizinischer Fachgesellschaften e.V. und die in ihr organisierten Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften, wie die DGN, erfassen und publizieren die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt – dennoch können sie für die Richtigkeit des Inhalts keine rechtliche Verantwortung übernehmen. Insbesondere bei Dosierungsangaben für die Anwendung von Arzneimitteln oder bestimmten Wirkstoffen sind stets die Angaben der Hersteller in den Fachinformationen und den Beipackzetteln sowie das im einzelnen Behandlungsfall bestehende individuelle Nutzen-Risiko-Verhältnis des Patienten und seiner Erkrankungen vom behandelnden Arzt zu beachten! Die Haftungsbefreiung bezieht sich insbesondere auf Leitlinien, deren Geltungsdauer überschritten ist.

Version

Vollständig überarbeitet: Februar 2020

Gültig bis: Dezember 2023

Kapitel: Rehabilitation

31.12.2023: Gültigkeit der Leitlinie nach inhaltlicher Überprüfung durch das Leitliniensekretariat verlängert bis 28.02.2025

Zitierhinweis

Dziewas R., Pflug C. et al., Neurogene Dysphagie, S1-Leitlinie, 2020, in: Deutsche Gesellschaft für Neurologie (Hrsg.), Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie. Online: www.dgn.org/leitlinien (abgerufen am TT.MM.JJJJ)

Korrespondenz

dziewas@uni-muenster.de
c.pflug@uke.de

Im Internet

www.dgn.org
www.awmf.org

Was gibt es Neues?

- Die FEES-Register-Studie hat an einem heterogenen Patientenkollektiv multizentrisch bestätigt, dass die FEES eine sichere und für die Entscheidungsfindung im klinischen Alltag relevante Untersuchung ist.
- Eine zunehmende Zahl von Interventionsstudien hat für verschiedene neuere Therapieverfahren eine Verbesserung der Schluckfunktion nachgewiesen. Diese Optionen umfassen u.a. das Expiratory Muscle Strength Training (EMST), transkranielle Stimulationsverfahren (transkranielle Gleichstromstimulation (tDCS), repetitive transkranielle Magnetstimulation (rTMS)), periphere Stimulationsverfahren (neuromuskuläre elektrische Stimulation (NMES), pharyngeale elektrische Stimulation (PES)) sowie pharmakologische Therapieansätze (insbesondere TRPV1-Rezeptoragonisten).

Die wichtigsten Empfehlungen auf einen Blick

- Für das Aspirationsscreening stehen Wasser-Schluck-Tests und Mehr-Konsistenzen-Tests zur Verfügung. Die Wahl des jeweils optimalen Testverfahrens sollte von weiteren Faktoren, wie z.B. Patientencharakteristika und der Verfügbarkeit weiterführender Dysphagiediagnostik, abhängig gemacht werden.
- Das Dysphagie-Assessment sollte eine klinische Schluckuntersuchung sowie, insbesondere bei unklarem Pathomechanismus und/oder unklarer Beurteilung der Schlucksicherheit und Schluckeffizienz, instrumentelle Diagnostik umfassen.
- FEES und VFSS sind komplementäre Methoden der instrumentellen Dysphagiediagnostik und sollten daher idealerweise beide zur Verfügung stehen.
- Die FEES sollte bevorzugt für bettseitige Untersuchungen eingesetzt werden bei nicht oder nur eingeschränkt transportfähigen oder nicht oder nur eingeschränkt kooperativen Patienten.
- Die FEES sollte bevorzugt eingesetzt werden zur Beurteilung des pharyngealen Sekretmanagements und zur Beurteilung der laryngealen und pharyngealen Sensibilität.

- Die VFSS sollte bevorzugt eingesetzt werden zur differenzierten Beurteilung der pharyngealen und ösophagealen Phase des Schluckakts, insbesondere bei Verdacht auf Öffnungsstörung des oberen Ösophagussphinkters.
- Die Abklärung einer ätiologisch ungeklärten Dysphagie erfordert eine interdisziplinäre Diagnostik, in die, je nach klinischer Konstellation, Neurologen, HNO-Ärzte, Phoniater, Logopäden/Sprachtherapeuten, Geriater, Gastroenterologen und Radiologen involviert werden sollten.
- Trotz des Einsatzes texturmodifizierter Kost und angedickter Flüssigkeit weisen Patienten mit chronischer neurogener Dysphagie ein erhöhtes Risiko für Malnutrition, Dehydratation und Aspirationspneumonien auf und sollten daher im Hinblick auf diese Komplikationen überwacht werden.
- Vor Einleitung einer Dysphagietherapie sollten die Ätiologie und das Störungsmuster der Dysphagie ermittelt werden.
- Bei Dysphagiepatienten, die auf die Einnahme einer oralen Medikation angewiesen sind, sollte neben verschiedenen Nahrungsmittelkonsistenzen und -mengen zusätzlich das Schlucken von Tabletten routinemäßig im Rahmen der instrumentellen Diagnostik evaluiert und die für den Patienten optimale Darreichungsform identifiziert werden.
- Eine systematische, regelmäßige und individualisierte logopädische/sprachtherapeutische Schlucktherapie sollte bei Patienten mit neurogener Dysphagie, insbesondere bei Patienten mit Dysphagie nach Schlaganfall, frühzeitig eingesetzt werden.
- Die pharyngeale elektrische Stimulation (PES) sollte zur Behandlung der Dysphagie bei tracheotomierten Schlaganfallpatienten mit supratentorieller Läsion eingesetzt werden. Der Teilnahme an prospektiven klinischen Registern wird empfohlen.

Inhalt

1	Einleitung	6
2	Diagnostik	9
2.1	Anamnese	9
2.2	Aspirationsscreening	11
2.3	Dysphagie-Assessment	15
3	Therapie	39
3.1	Diätetische Interventionen	40
3.2	Logopädische/sprachtherapeutische Dysphagietherapie	43
3.3	Mundhygiene bei Patienten mit neurogener Dysphagie	50
3.4	Pharmakotherapie der neurogenen Dysphagie	51
3.5	Neurostimulation	54
3.6	Therapie der Hypersalivation bei Patienten mit neurogener Dysphagie	57
3.7	Minimalinvasive und chirurgische Therapien	58
4	Redaktionskomitee	63
5	Erklärung von Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten	65
6	Finanzierung der Leitlinie	66
7	Methodik der Leitlinienentwicklung	66
7.1	Involvierte Fachgesellschaften	66
7.2	Recherche und Auswahl der wissenschaftlichen Belege	67
7.3	Verfahren zur Konsensfindung	68
	Literatur	69

1 Einleitung

Der Schluckakt ist ein hochkomplexer neuromuskulärer Vorgang, welcher die präzise bilaterale Koordination von mehr als 25 Muskelpaaren erfordert. Zahlreiche neurowissenschaftliche Studien konnten mithilfe von bildgebenden Verfahren neben der schon länger bekannten Rolle des Hirnstamms übereinstimmend auch die signifikante Bedeutung des Großhirns für die Physiologie des Schluckakts belegen und haben bei Dysphagiepatienten therapeutisch potenziell beeinflussbare Reorganisationsmechanismen aufgedeckt.

Neurogene Dysphagien bezeichnen Schluckstörungen, die durch Erkrankungen des ZNS, des PNS, der neuromuskulären Übertragung oder der Muskulatur verursacht werden. Im Gegensatz zu diesem Einheitlichkeit suggerierenden Begriff unterscheiden sich die durch die einzelnen Krankheitsbilder hervorgerufenen Schluckstörungen hinsichtlich ihrer klinischen Präsentation, der jeweiligen therapeutischen Optionen und der Prognose erheblich. Dysphagien gehören zu den häufigsten und zugleich gefährlichsten Symptomen vieler neurologischer Erkrankungen. Eine Schluckstörung findet sich initial bei mindestens 50% aller Patienten mit ischämischem oder hämorrhagischem Schlaganfall (Martino *et al.*, 2005; Suntrup *et al.*, 2012b). Betroffene Patienten haben ein mehr als 4-fach erhöhtes Risiko für die frühzeitige Entwicklung einer Aspirationspneumonie, leiden häufiger unter einer bleibenden schweren Behinderung, werden häufiger in eine Pflegeeinrichtung entlassen und weisen zudem eine signifikant erhöhte Mortalität auf (Joundi *et al.*, 2017). Vergleichbare Zahlen sind für das schwere Schädel-Hirn-Trauma publiziert. Hier wird die Inzidenz der klinisch relevanten Dysphagie mit etwa 60% angegeben (Morgan und Mackay, 1999). In diesem Patientenkollektiv ist das Vorliegen einer Dysphagie mit einer erheblich verlängerten Beatmungszeit und einer länger dauernden künstlichen Ernährung verknüpft. Bei allen Parkinson-Syndromen ist die neurogene Dysphagie ebenfalls ein wesentlicher Risikofaktor für die Entwicklung einer Pneumonie, die in dieser Patientengruppe auch die häufigste Todesursache darstellt (Muller *et al.*, 2001; Akbar *et al.*, 2015; Pflug *et al.*, 2018). Darüber hinaus können Schluckstörungen bei diesen Patienten zu einer erheblichen und langfristigen Beeinträchtigung der Lebensqualität, unzureichender Medikamentenwirkung und Mangelernährung führen (Miller *et al.*, 2006; Buhmann *et al.*, 2019). Bei 20–30% der an Demenzen leidenden

Patienten sind zudem schwerste, von den Betroffenen selbst nicht wahrgenommene Dysphagien mit stillen Aspirationen anzutreffen (Langmore *et al.*, 2007; Suh *et al.*, 2009; Rosler *et al.*, 2015). Auch bei verschiedenen neuromuskulären Erkrankungen ist die Dysphagie ein dominantes klinisches Merkmal. Bei bis zu 30% der Patienten mit amyotropher Lateralsklerose finden sich bereits zum Zeitpunkt der Diagnosestellung Beeinträchtigungen des Schluckakts (Kühnlein *et al.*, 2008), während im weiteren Krankheitsverlauf nahezu alle Patienten eine Dysphagie entwickeln. Die Myasthenia gravis manifestiert sich in 15% der Fälle mit einer Schluckstörung; im Krankheitsverlauf sind mehr als 50% der Patienten betroffen, und eine myasthene Krise kündigt sich in mehr als der Hälfte der Fälle durch eine Dysphagie an (Grob *et al.*, 1987; Britton *et al.*, 2018a). Bei der Multiplen Sklerose tritt eine Dysphagie im Krankheitsverlauf bei mehr als einem Drittel der Patienten auf und geht mit einer erhöhten Morbidität und Mortalität einher (Calcagno *et al.*, 2002; Guan *et al.*, 2015). Auch Patienten mit entzündlichen Muskelerkrankungen leiden häufig unter Schluckstörungen. Für die Dermatomyositis betragen die Häufigkeitsangaben ca. 20%, für die Polymyositis 30–60% und für die Einschlusskörpermyositis zwischen 65 und 86% (Mulcahy *et al.*, 2012). Schließlich stellt die Dysphagie auch auf der Intensivstation eine große diagnostische und therapeutische Herausforderung dar (Schefold *et al.*, 2017). So weisen 70–80% der Patienten mit prolongierter Beatmung nach der Entwöhnung vom Respirator vermutlich auf dem Boden einer Critical-Illness-Polyneuropathie/-Myopathie zumindest passager schwere Schluckstörungen mit Aspirationen auf (Tolep *et al.*, 1996; Zuercher *et al.*, 2019). Diese machen nicht nur eine längere künstliche Ernährung erforderlich, sondern sind mit gravierenden Komplikationen wie Pneumonie und Reintubation assoziiert und ein unabhängiger Prädiktor für eine erhöhte Mortalität (Macht *et al.*, 2011; Schefold *et al.*, 2017).

Zudem steigt unabhängig von der Grunderkrankung auch im Alter das Risiko, eine Schluckstörung zu entwickeln, drastisch an. So findet sich eine Dysphagie bei 30–40% aller älteren Menschen, die ein unabhängiges Leben führen (Baijens *et al.*, 2016), während mehr als 50% der Pflegeheimbewohner (Cabre *et al.*, 2010) und ca. 70% aller im Krankenhaus behandelten geriatrischen Patienten von diesem Störungsbild betroffen sind (Lin *et al.*, 2002). Auch in dieser Klientel erhöhen Schluckstörungen das Risiko, eine Pneumonie zu entwickeln (Serra-Prat *et al.*, 2012). Zudem sind ältere Menschen mit Schluckstörungen häufig unterernährt mit den kritischen Konsequenzen einer

reduzierten körperlichen und geistigen Leistungsfähigkeit und letztlich einer Zunahme ihrer Gebrechlichkeit (Suominen *et al.*, 2005).

Schließlich können Schluckstörungen auch als Nebenwirkung einer Pharmakotherapie auftreten oder zumindest kritisch akzentuiert werden (Wirth und Dziewas, 2019). An erster Stelle zu nennen ist hier die neuroleptikainduzierte Dysphagie, die sowohl durch typische als auch durch atypische Neuroleptika induziert werden kann und sich entweder als bradykinetische oder als dyskinetische Form manifestiert (Dziewas *et al.*, 2007). Wie in einem rezenten systematischen Review gezeigt, besteht eine Dosis-Wirkungs-Beziehung zwischen der Einnahme einer neuroleptischen Medikation und dem Risiko, eine Lungenentzündung zu entwickeln (Miarons Font und Rofes Salsench, 2017). Auch die Einnahme von Benzodiazepin-Rezeptor-Agonisten ist mit einem erhöhten Pneumonierisiko assoziiert (Chen *et al.*, 2018), wobei die pathophysiologische Verknüpfung mit einer möglichen medikamenteninduzierten Dysphagie für diese Substanzgruppe nicht klar belegt ist (Wirth und Dziewas, 2019). Schließlich konnte in experimentellen Studien gezeigt werden, dass insbesondere intravenös applizierte, hochpotente Opiate mit einer akuten Verschlechterung der pharyngealen Schluckfunktion einhergehen und das Aspirationsrisiko erhöhen (Doeltgen *et al.*, 2016; Savilampi *et al.*, 2016). Die klinische Bedeutung dieses Befundes ist allerdings bisher noch unklar, so korrelierte beispielsweise bei kürzlich extubierten Intensivpatienten das Auftreten stiller Aspirationen nicht mit der kumulativen Opiatdosis (Kallesen *et al.*, 2016).

In dieser Leitlinie werden übergeordnete Aspekte der Diagnostik und Therapie neurogener Dysphagien dargestellt. Für krankheitsspezifische Inhalte sei auf die jeweils einschlägigen DGN-Leitlinienkapitel (Diagnostik akuter zerebrovaskulärer Erkrankungen, idiopathisches Parkinson-Syndrom, Diagnostik und Therapie der Myasthenia gravis und des Lambert-Eaton-Syndroms etc.) verwiesen. Für spezifische Fragen der Ernährungstherapie und Sondenernährung bieten zudem die S3-Leitlinie „Klinische Ernährung in der Neurologie“ der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) (Wirth *et al.*, 2013) und die Leitlinie „Clinical nutrition in neurology“ der European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) wertvolle Hinweise (Burgos *et al.*, 2018). Das bei der Behandlung von Dysphagiepatienten häufig relevante Thema der Hypersalivation wird in der gleichlautenden S2k-Leitlinie

(federführend Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie) adressiert (s.u.) (Steffen *et al.*, 2019).

2 Diagnostik

2.1 Anamnese

Empfehlung 1: In dem Anamnesegespräch sind gezielt übergeordnete Aspekte, dysphagiespezifische Punkte sowie Komplikationen einer Dysphagie zu erfragen.

Empfehlung 2: Als Ergänzung der dysphagiespezifischen Anamnese wird die Verwendung spezifischer Fragebögen empfohlen.

Beim Erstkontakt mit dem Patienten sollte zunächst ein ausführliches Anamnesegespräch geführt werden. Hierbei erhält der Untersucher einen orientierenden Eindruck über den Gesamtzustand des Patienten, seine Vigilanz und Kognition, die Kommunikationsmöglichkeiten und die zu erwartende Compliance. Diese Faktoren sind neben dem Vorhandensein eines Störungsbewusstseins (das z.B. bei einer ausgeprägten Sensibilitätsstörung oder kognitiven Beeinträchtigungen häufig vermindert ist) wichtige prognostische Kriterien und ebenso relevant für die Einschätzung der Therapiefähigkeit. Falls der Patient nicht selbst Auskunft geben kann oder die Selbstwahrnehmung eingeschränkt ist, sind die Angehörigen die wichtigste Informationsquelle. Unerlässlich ist zudem eine Durchsicht der Krankenakte, insbesondere im Hinblick auf schluckrelevante Vorerkrankungen und schlucktherapeutische Vorbefunde. In dem strukturierten Anamnesegespräch sollen dann zum einen die folgenden *übergeordneten Aspekte* systematisch abgefragt bzw. aus den Behandlungsunterlagen rekonstruiert werden (Prosiegel und Weber, 2013):

- ursächliche Grunderkrankung (sofern bereits bekannt)
- Komorbiditäten
- Arzneimittelanamnese (insbesondere Neuroleptika, kürzlich zurückliegende Dosisänderungen)

- Krankheitsbeginn und -verlauf
- aktuelle Ernährungsform
- soziale Situation
- bisherige Diagnostik
- bisherige Therapieversuche

Anschließend werden *dysphagiespezifische Punkte* geklärt:

- Änderungen des Ess- und Trinkverhaltens
- Vermeiden bestimmter Nahrungsmittel und -konsistenzen
- Schwierigkeiten bei der Einnahme von Medikamenten
- Zeit, die für das Essen benötigt wird
- Körperhaltung während des Essens
- Schwierigkeiten beim Kauen
- Verbleiben von Nahrungsresten nach dem Schlucken im Mundraum oder Rachen
- „Steckenbleiben von Nahrung im Halsbereich“
- Globusgefühl während des Essens oder unabhängig von der Nahrungsaufnahme
- veränderter Stimmklang
- Räuspern, Husten oder Atemnot während des Essens oder kurz danach
- orale Regurgitation des Bolus
- Austreten von Speise oder Flüssigkeiten aus der Nase
- zeitliche Dynamik des Auftretens (akut, subakut, chronisch-progredient, chronisch-rezidivierend)
- subjektiv wahrgenommene Lokalisation der Schluckstörung (oral, pharyngeal, ösophageal)
- Abhängigkeit von bestimmten Bedingungen wie körperliche Belastung, psychische Belastung, Tageszeit

Zudem ist gezielt nach möglichen *Komplikationen* einer Dysphagie zu fragen:

- Auftreten von Pneumonien sowie von bronchopulmonalen und ungeklärten Infekten
- Dehydratationen
- Gewichtsverlust (immer Körpergröße, Gewicht erfragen, BMI ermitteln)

Für die systematische Anamnese können standardisierte Fragebögen verwendet werden. So steht beispielsweise für Schädel-Hirn-Trauma-Patienten der „Anamnesebogen zur klinischen Erfassung von Schluckstörungen nach Hirnverletzung“ zur Verfügung (Schröter-Morasch, 1994). Um mit geringerem zeitlichem Aufwand Dysphagiesymptome zu erfassen, wurde von Belafsky et al. das 10 Fragen umfassende EAT-10 (Eating Assessment Tool) entwickelt und für verschiedene Patientengruppen, u.a. amyotrophe Lateralsklerose (ALS), COPD und Kopf- und Hals-Tumoren, validiert (Belafsky et al., 2008; Plowman et al., 2016a; Arrese et al., 2017; Regan et al., 2017). Zur Beurteilung der Beeinträchtigung der Lebensqualität durch die Schluckstörung stehen verschiedene validierte Fragebögen in deutscher Sprache zur Verfügung. Der von McHorney entwickelte Swallowing Quality of Life (SWAL-QOL)-Fragebogen (McHorney et al., 2000a; McHorney et al., 2000b; McHorney et al., 2002) wurde von Gabriel übersetzt (Fragebogen zur Lebensqualität von Personen mit Schluckbeschwerden (Gabriel, 2004)). Der ursprünglich für die Anwendung bei Parkinson-Patienten konzipierte SDQ (Swallowing Disturbance Questionnaire (Manor et al., 2007); deutsch: Fragebogen zur Beurteilung von Dysphagien bei (Parkinson-)Patienten mit Schluckbeschwerden (Simons, 2012)) wurde inzwischen auch erfolgreich an einem Kollektiv mit gemischten Dysphagie-Ätiologien getestet (Cohen und Manor, 2011).

2.2 Aspirationsscreening

Empfehlung 3: Bei neurologischen Patienten sollte ein standardisiertes Aspirationsscreening durchgeführt werden.

Empfehlung 4: Die Bewertung eines negativen Screeningergebnisses sollte im Kontext mit weiteren klinischen Variablen erfolgen. Weisen diese auf ein erhöhtes Dysphagierisiko hin, sollte trotz des unauffälligen Screenings ein weiterführendes Dysphagie-Assessment erfolgen.

Empfehlung 5: Bei neurologischen Patienten, die wegen einer akuten neurologischen Erkrankung oder einer akuten Exazerbation einer vorbestehenden neurologischen Grunderkrankung stationär aufgenommen werden, sollte das Aspirationsscreening so schnell wie möglich erfolgen und daher idealerweise in den Algorithmus der Aufnahmediagnostik implementiert werden.

Empfehlung 6: Für das Aspirationsscreening stehen Wasser-Schluck-Tests und Mehr-Konsistenzen-Tests zur Verfügung. Die Wahl des jeweils optimalen Testverfahrens sollte von weiteren Faktoren, wie z.B. Patientencharakteristika und der Verfügbarkeit weiterführender Dysphagiediagnostik, abhängig gemacht werden.

Empfehlung 7: Die Pulsoxymetrie soll nicht zum Aspirationsscreening genutzt werden.

Das Ziel des Aspirationsscreenings besteht darin, mit einfachen Mitteln schnell und möglichst zuverlässig aspirationsgefährdete Patienten zu identifizieren, um prophylaktische Maßnahmen und eine weiterführende Diagnostik einzuleiten. Screeningverfahren sollen so konzipiert sein, dass sie nach einer entsprechenden Schulung von verschiedenen Berufsgruppen auch ohne dysphagiespezifische Vorbildung durchgeführt werden können. Die meisten der publizierten Testprotokolle wurden an Schlaganfallpatienten, zum Teil aber auch an gemischten Patientenkollektiven, evaluiert und zeichnen sich durch eine verhältnismäßig hohe Sensitivität (>80%, teilweise >90%) und eine bestenfalls moderate Spezifität (in der Regel <60%) aus. In zahlreichen Reviews und Meta-Analysen, die sich fast ausschließlich auf die Kohorte der Schlaganfallpatienten beziehen, sind die verschiedenen Screeningtests evaluiert und verglichen worden, ohne dass sich hier, auch angesichts fehlender direkter Vergleichsstudien, der optimale Test hätte ermitteln lassen (Etges *et al.*, 2014; Kertscher *et al.*, 2014; Chen *et al.*, 2016a; Fedder, 2017; Virvidaki *et al.*, 2018). Methodisch lassen sich die Screeningverfahren in folgende drei Kategorien differenzieren: (i) Wasser-Schluck-Tests, (ii) Mehr-Konsistenzen-Tests, (iii) Schluckprovokationstest. Die Relevanz der Pulsoxymetrie zur Aspirationsdetektion muss trotz ihrer Verwendung im Rahmen verschiedener Testprotokolle als gering eingeschätzt werden.

(Colodny, 2000; Leder, 2000), in mehreren Studien war ein Abfall der Sauerstoffsättigung um $>3\%$ weder prädiktiv noch sensitiv für die Detektion einer Aspiration (Wang *et al.*, 2005; Ramsey *et al.*, 2006; Marian *et al.*, 2017a; Britton *et al.*, 2018b).

Im Laufe der letzten Jahrzehnte ist eine Vielzahl von Wasser-Schluck-Tests überwiegend an Schlaganfallpatienten veröffentlicht und validiert worden, die im Wesentlichen evaluieren, ob der Patient eine definierte Menge Wasser ohne klinische Aspirationszeichen trinken kann (z.B. Standardized Swallowing Assessment (Perry, 2001), Rapid Aspiration Screening in Suspected Stroke (Daniels *et al.*, 2016), Timed Water Swallow Test (Hughes und Wiles, 1996), Toronto Bedside Swallowing Screening Test (Martino *et al.*, 2009), Yale Swallow Protocol (Suiter *et al.*, 2014)). Das Ergebnis der Wasser-Tests ist dabei stets binär; entweder der Patient weist klinische Aspirationszeichen auf, was zur Folge hat, dass er keine orale Kost erhält und eine differenziertere Diagnostik angeschlossen wird, oder der Test verläuft unauffällig, woraufhin eine Oralisierung möglich ist. Im Unterschied zu den reinen Wassertests lässt sich aus den Mehr-Konsistenzen-Tests (z.B. Gugging Swallowing Screen (Trapl *et al.*, 2007; Warnecke *et al.*, 2017); Volume-Viscosity Test (Clave *et al.*, 2008)), die neben Wasser auch andere Nahrungskonsistenzen evaluieren, eine genauere Graduierung der Dysphagie vornehmen und damit differenziertere Empfehlungen für die Kostform sowie das weitere diagnostische und therapeutische Vorgehen ableiten. Der Schluckprovokationstest, bei dem ausschließlich der reflektorische Teil des Schluckakts untersucht wird, ist eine Alternative bei nicht kooperationsfähigen Patienten, bei denen eine orale Bolusgabe nicht möglich ist (Warnecke *et al.*, 2008; Tejima *et al.*, 2015). Trotz der erheblichen methodischen Unterschiede zwischen insbesondere den Wassertests und den Mehr-Konsistenzen-Tests sind bisher keine vergleichenden Studien dieser Screeningansätze verfügbar. Im klinischen Alltag kommt die Verwendung eines Wassertests insbesondere dann in Betracht, wenn die Evaluation der Schlucksicherheit im Vordergrund steht und ein weiterführendes Assessment der Schluckfunktion (s.u.) sehr zeitnah zur Verfügung steht. Ein Mehr-Konsistenzen-Test sollte demgegenüber bevorzugt werden, wenn neben der Schlucksicherheit auch die Schluckeffizienz beurteilt werden soll und ein differenzierteres Assessment zur Festlegung der Ernährungsform nicht oder nur mit einer klinisch relevanten zeitlichen Latenz möglich ist. In diesem Sinne wurde z.B. der Volume-Viscosity Test als ein zentrales Element in einen flexibel in Abhängigkeit von der Verfügbarkeit

weiterführender Diagnostik modulierbaren Algorithmus zum Dysphagiemanagement in der geriatrischen Patientenklientel platziert (Warnecke und Dziewas, 2019).

Angesichts der Möglichkeit falsch negativer Screeningergebnisse sollte die Bewertung eines derartigen Ergebnisses im Kontext mit weiteren klinischen Variablen erfolgen. So empfehlen z.B. die DGEM-Leitlinien „Klinische Ernährung in der Neurologie“, dass bei Schlaganfallpatienten mit negativem Screening ein weiterführendes Assessment notwendig ist, wenn andere klinische Prädiktoren einer Schluckstörung, wie etwa ein schweres neurologisches Defizit, eine ausgeprägte Dysarthrie oder Aphasie oder eine deutliche faziale Parese, vorliegen (Wirth *et al.*, 2013). Zudem ist dieser Aspekt bei Patientengruppen mit einem hohen Risiko für stille Aspirationen, wie z.B. dem Morbus Parkinson, besonders zu berücksichtigen (Pflug *et al.*, 2018).

Die grundsätzliche Bedeutung eines einfachen Aspirationsscreenings bei Patienten mit neurogener Dysphagie wurde in den letzten Jahren vor allem im Kontext des akuten Schlaganfalls untersucht. In mehreren prospektiven Beobachtungsstudien war die Durchführung eines Aspirationsscreenings mit einer Reduktion infektiöser Komplikationen verknüpft (Lakshminarayan *et al.*, 2010; Middleton *et al.*, 2011). In einer prospektiven multizentrischen Beobachtungsstudie wiesen Hinchey und Mitarbeiter nach, dass Einrichtungen, die ein formales Aspirationsscreening etabliert hatten, gegenüber solchen ohne ein derart formalisiertes Diagnostikum eine signifikant niedrigere Pneumonierate und Mortalität aufwiesen (Hinchey *et al.*, 2005). In einer jüngeren Studie konnte anhand eines prospektiv angelegten Prä-Post-Vergleichs gezeigt werden, dass die Implementierung eines vom Pflegepersonal durchgeführten Aspirationsscreenings zu einer über 50%igen Reduktion der Pneumonierate nach Schlaganfall führte (Titsworth *et al.*, 2013). Schließlich fand sich in einer großen retrospektiven Register-Studie mit über 60.000 Patienten, dass die Durchführung des Aspirationsscreenings nach Schlaganfall zudem zeitkritisch ist. So war das Risiko, eine Pneumonie zu entwickeln, linear mit der Latenz der Durchführung des Screenings verknüpft und stieg von gut 3% bei prompter klinischer Untersuchung auf fast 4,5% bei Testdurchführung erst nach 24 Stunden an (Bray *et al.*, 2017). In einer zweiten, methodisch ähnlich gelagerten Studie wurde dieser Zusammenhang zwischen verzögerter Durchführung des Aspirationsscreenings und erhöhtem Pneumonierisiko ebenfalls beschrieben (Al-Khaled *et al.*, 2016).

2.3 Dysphagie-Assessment

Empfehlung 8: Die klinische Schluckuntersuchung sollte sich an validierten Protokollen orientieren.

Empfehlung 9: Das Dysphagie-Assessment sollte eine klinische Schluckuntersuchung sowie, insbesondere bei unklarem Pathomechanismus und/oder unklarer Beurteilung der Schlucksicherheit und Schluckeffizienz, instrumentelle Diagnostik umfassen.

Empfehlung 10: FEES und VFSS sind komplementäre Methoden der apparativen Dysphagiediagnostik und sollten daher idealerweise beide zur Verfügung stehen.

Empfehlung 11: Die FEES sollte bevorzugt für bettseitige Untersuchungen eingesetzt werden bei nicht oder nur eingeschränkt transportfähigen oder nicht oder nur eingeschränkt kooperativen Patienten.

Empfehlung 12: Die FEES sollte bevorzugt eingesetzt werden zur Beurteilung des pharyngealen Sekretmanagements und zur Beurteilung der laryngealen und pharyngealen Sensibilität.

Empfehlung 13: Im Rahmen der FEES gefundene strukturelle Auffälligkeiten sollen durch einen entsprechend qualifizierten Facharzt (HNO-Arzt, Phoniater) mitbeurteilt und abgeklärt werden.

Empfehlung 14: Die VFSS sollte bevorzugt eingesetzt werden zur differenzierten Beurteilung der pharyngealen und ösophagealen Phase des Schluckakts, insbesondere bei Verdacht auf Öffnungsstörung des oberen Ösophagussphinkters.

Empfehlung 15: Die Manometrie sollte als ergänzende Diagnostik eingesetzt werden zur Evaluation der Funktion des oberen und unteren Ösophagussphinkters und bei Verdacht auf eine ösophageale Motilitätsstörung.

Empfehlung 16: Die Darstellung des Schluckakts mittels Sonographie, MRT, CCT oder EMG kann im Rahmen von wissenschaftlichen Studien erfolgen und gehört noch nicht zur Routinediagnostik.

Empfehlung 17: Im Rahmen des Dysphagiemanagements sollten konsistenzspezifisch Schlucksicherheit und Schluckeffizienz mittels klinischer und instrumenteller Diagnostik und unter Verwendung validierter Scores bestimmt werden.

Empfehlung 18: Die Abklärung einer ätiologisch ungeklärten Dysphagie erfordert eine interdisziplinäre Diagnostik, in die, je nach klinischer Konstellation, Neurologen, HNO-Ärzte, Phoniater, Logopäden/Sprachtherapeuten, Geriater, Gastroenterologen und Radiologen involviert werden sollten.

Empfehlung 19: Zur differenzialdiagnostischen Einordnung einer ätiologisch ungeklärten Dysphagie sollte das Störungsmuster der Schluckstörung mittels klinischer und instrumenteller Diagnostik so präzise wie möglich bestimmt werden, um so Anhaltspunkte für deren Genese und für die Planung weiterführender Untersuchungen zu erhalten.

Empfehlung 20: Bei Dysphagiepatienten, die auf die Einnahme einer oralen Medikation angewiesen sind, sollte neben verschiedenen Nahrungsmittelkonsistenzen und -mengen zusätzlich das Schlucken von Tabletten routinemäßig im Rahmen der instrumentellen Diagnostik evaluiert und die für den Patienten optimale Darreichungsform identifiziert werden.

Empfehlung 21: Eine einliegende nasogastrale Sonde beeinträchtigt den Schluckakt im Allgemeinen nicht und soll daher nicht regelhaft für Diagnostik und Therapie einer Dysphagie entfernt werden.

Empfehlung 22: Das Trachealkanülenmanagement sollte von einem multiprofessionellen Team übernommen werden.

Empfehlung 23: Bei tracheotomierten Patienten mit dem Therapieziel der Dekanülierung sollten regelmäßig die Schluckfunktion, das oropharyngeale Sekretmanagement, die Vigilanz und Kooperationsfähigkeit, die Atemfunktion und die Anatomie des Atemwegs, der willkürliche und unwillkürliche Hustenstoß sowie die Menge, die Beschaffenheit und das Clearing des Bronchialsekrets evaluiert werden.

Empfehlung 24: Bei tracheotomierten Patienten sollte die Schluckfunktion mittels der FEES untersucht und insbesondere die Parameter Sekretmanagement, Spontanschluckrate und laryngeale Sensibilität evaluiert werden.

Empfehlung 25: Bei tracheotomierten Patienten sollten regelmäßig die Lage, Passform und Durchgängigkeit der Kanüle, das Vorhandensein von Granulationsgewebe sowie der Sitz einer ggf. vorhandenen Fenestrierung überprüft werden.

Empfehlung 26: Im Rahmen der graduellen Entwöhnung von der Trachealkanüle sollte u.a. zur Verbesserung der pharyngo-laryngealen Sensibilität ein physiologischer Luftstrom durch die oberen Atemwege angestrebt werden. Sofern im klinischen Kontext möglich, sollte die Trachealkanüle daher intermittierend entblockt und entweder verschlossen oder mit einem Sprechventil versehen werden.

Empfehlung 27: Falls im klinischen Kontext erforderlich, sollte im Rahmen der graduellen Entwöhnung von der Trachealkanüle der Kanüleninnendurchmesser zur Verringerung des Atemwegswiderstands reduziert werden.

Empfehlung 28: Eine endgültige Dekanülierung kann in der Regel vorgenommen werden, wenn eine kontinuierliche Entblockungszeit von 24–48 h mit Verschlusskappe ohne Komplikationen toleriert wird.

2.3.1 Klinische Schluckuntersuchung

Die ausführliche klinische Schluckuntersuchung (KSU) fällt in den Aufgabenbereich der entsprechend geschulten Logopäden/Sprachtherapeuten. Sie umfasst neben der Einschätzung des Aspirationsrisikos auch die möglichst genaue Erfassung des Störungsmusters und des Schweregrads einer neurogenen Dysphagie als Basis für die weitere Diagnostik, Kostenpassung und Therapieplanung. Nach der Anamnese (s.o.) und der Testung der Kooperationsfähigkeit und Aufmerksamkeitsleistung folgen Untersuchungen der oropharyngealen Strukturen einschließlich einer Evaluation der Mundhygiene und des Zahnstatus, der Funktion der kaudalen Hirnnerven, des Sekret- und Speichelmanagements, der Atem-Schluck-Koordination, des willkürlichen und reflektorischen Hustenstoßes, der Stimmfunktion und Stimmqualität, der laryngealen Motilität, der oropharyngealen Sensibilität sowie der spontanen Schluckfrequenz. Im Anschluss werden Schluckversuche mit verschiedenen Konsistenzen, meist in der Reihenfolge breiig, flüssig, fest, durchgeführt. Im Fall von pathologischen Befunden werden Schluckmanöver zur Verbesserung der Sicherheit und Effizienz des Schluckakts angewendet (Schröter-Morasch, 2018a). Zur systematischen Untersuchungsdurchführung und Befunddokumentation stehen verschiedene Protokolle zur Verfügung, z.B. der Bogenhausener Dysphagiescore (BODS) (Bartolome und Schröter-Morasch, 2018) oder das Mann Assessment of Swallowing Ability (MASA) (Mann, 2002).

Trotz ihrer weiten Verbreitung im klinischen Alltag ist die Validität der KSU begrenzt (Langmore, 2003; McCullough *et al.*, 2005; Carnaby-Mann und Lenius, 2008). So fanden Leder und Mitarbeiter in einem Kollektiv von akuten Schlaganfallpatienten, dass die KSU mit 86% eine relativ gute Sensitivität für die Detektion eines Aspirationsrisikos aufweist, mit einer Spezifität von 30% aber keinerlei verlässliche Aussage zu dem Vorliegen eines ungestörten Schluckakts erlaubt (Leder und Espinosa, 2002). In einer Studie von McCullough *et al.* war sowohl die Intra- als auch die Interrater-Reliabilität der meisten in der KSU erhobenen Parameter unzureichend (McCullough *et al.*, 2000). Rangarathnam und McCullough zeigten an einem Kollektiv von 60 Patienten mit schlaganfallbedingter Dysphagie, dass die KSU im Vergleich zur VFSS lediglich in Bezug auf die Kehlkopfelevation zu mit dem Goldstandard übereinstimmenden Ergebnissen kommt, andere Parameter der Schluckphysiologie aber nicht richtig einschätzt (z.B. oraler Transit,

Schluckreflexlatenz, Gesamtdauer des Schluckakts). Bemerkenswerterweise stimmten in der gleichen Studie die auf Basis der beiden Untersuchungsmodalitäten jeweils getroffenen Kostempfehlungen relativ gut miteinander überein (Rangarathnam und McCullough, 2016). Aus dieser Studienlage ergibt sich, dass die KSU im Vergleich zu dem einfachen Aspirationsscreening einerseits einen erheblichen klinischen Mehrwert insbesondere im Hinblick auf die Beurteilung von Einschränkungen der oralen Phase bietet, andererseits aber Schwächen bei der Einschätzung der Sicherheit und Effizienz des Schluckakts, und hier insbesondere der pharyngealen Phase, aufweist.

2.3.2 Flexible endoskopische Evaluation des Schluckakts (FEES)

Die flexible endoskopische Evaluation des Schluckakts (FEES) hat sich heute in vielen deutschen Akut- und Rehabilitationskliniken als diagnostischer Standard zur Abklärung von Schluckstörungen etabliert. So zeigt eine aktuelle Umfrage unter deutschen Stroke Units, dass die FEES hier in mehr als 70% der Einrichtungen zur Verfügung steht, was im 5-Jahres-Horizont einem Plus von ca. 25% entspricht (Suntrup *et al.*, 2012a; Flader *et al.*, 2017). Konsequenterweise wurde die FEES zwischenzeitlich auch in den Katalog der Strukturkriterien für die DSG-Stroke-Unit-Zertifizierung aufgenommen (DSG, 2018). Zudem wurde die FEES in einem rezenten internationalen Survey (Management of Dysphagia on the ICU, MAD^{ICU}) von mehr als 80% der Neurointensivmediziner als regelhaft eingesetzte Diagnostik genannt (Marian *et al.*, 2018) und stand in einer zweiten auf die Niederlande begrenzten Umfrage 60% der Intensivmediziner zur Verfügung (van Snippenburg *et al.*, 2019). Die über die letzten Jahre gewachsene Bedeutung der FEES kommt auch darin zum Ausdruck, dass von inzwischen drei großen Fachgesellschaften (DGN, DSG und DGG) ein gemeinsames Fortbildungsprogramm zur Vermittlung dieser Untersuchungstechnik betrieben wird (Dziewas *et al.*, 2014). Zudem haben die DGPP und DGHNO-KHC ein Ausbildungscurriculum für die Diagnostik und Therapie oropharyngealer Dysphagien entwickelt, das als einen Schwerpunkt die FEES beinhaltet (Graf *et al.*, 2019). Bei der FEES wird zur direkten Visualisierung des Schluckakts ein flexibles Rhinolaryngoskop transnasal über den unteren oder mittleren Nasengang in den Pharynx eingeführt. Mithilfe der FEES soll ein umfassendes Bild von der pharyngealen Phase des Schluckakts gewonnen sowie indirekte Zeichen für eine Störung der oralen und ösophagealen Phase ermittelt werden. Im Einzelnen sollen

pathologische Bewegungsmuster identifiziert, die Effektivität und Sicherheit des Schluckvorgangs beurteilt, für den betreffenden Patienten geeignete Nahrungskonsistenzen bzw. Ernährungsformen festgelegt und der Einsatz von therapeutischen Manövern evaluiert werden. Das Standard-FEES-Protokoll besteht aus den Schritten (i) anatomisch-physiologische Untersuchung, (ii) Schluckuntersuchung ohne und mit definierten Testboli, (iii) Überprüfung der Effektivität therapeutischer Maßnahmen (Langmore, 2001). Für die Bewertung der Hauptbefunde stehen verschiedene Skalen zur Verfügung (u.a. Penetrations-Aspirations-Skala nach Rosenbek (Rosenbek *et al.*, 1996; Hey *et al.*, 2014), Yale Residue Scale (Neubauer *et al.*, 2015; Gerschke *et al.*, 2019), Secretion Severity Scale (Murray *et al.*, 1996; Pluschinski *et al.*, 2014); Skala zur Charakterisierung der Bolus-Lokalisation bei Auslösung des Schluckreflexes (Langmore *et al.*, 2007); Skala zur Quantifizierung von Leaking (Warnecke *et al.*, 2010; Warnecke *et al.*, 2016), Skalen zur Quantifizierung der laryngealen Sensibilität (Scheel *et al.*, 2016; Marian *et al.*, 2017b)). Neben dem Standard-FEES-Protokoll wurden für verschiedene klinische Fragestellungen spezifische Untersuchungsprotokolle entwickelt und validiert (FEES-Tensilon-Test und Fatigable Swallowing Test zur Detektion und Verlaufsbeurteilung einer myasthenen Dysphagie; FEES-L-Dopa-Test zur Erfassung einer L-Dopa-sensitiven Dysphagie bei Patienten mit Parkinson-Syndromen; FEDSS zur Graduierung und zum Management der Schlaganfallbedingten Dysphagie; Dekanülierungsalgorithmus zur Beurteilung der Dekanülierbarkeit beim tracheotomierten Intensivpatienten (Warnecke und Dziewas, 2018)). Zudem sollen im Rahmen der FEES gefundene strukturelle Auffälligkeiten, unabhängig davon, ob diese in einem pathophysiologischen Zusammenhang mit dem Beschwerdebild bzw. dem beobachteten Störungsmuster stehen oder nicht, Anlass für eine Mitbeurteilung und weiterführende Abklärung durch einen HNO-Arzt bzw. Phoniater sein. So können z.B. Rötungen, Schwellungen und Schleimhautverdickungen im hinteren Glottisbereich auf einen gastro-ösophago-pharyngealen Reflux hinweisen, der unbehandelt insbesondere bei aspirationsgefährdeten Patienten zu schweren pulmonalen Affektionen führen kann (Langdon *et al.*, 2009).

Die FEES-Register-Studie untersuchte in einem prospektiven multizentrischen Design das Nebenwirkungsspektrum und die klinische Bedeutung der FEES im klinischen Alltag (Dziewas *et al.*, 2019). An 23 Standorten wurden zwischen 2014 und 2017 2401 Patienten eingeschlossen. Das Diagnosespektrum enthielt alle relevanten mit Dysphagie assoziierten neurologischen Erkrankungen, u.a.

Schlaganfall, Parkinson, Critical-Illness-Polyneuropathie, Motoneuron-Erkrankungen, Demenzen, Myasthenia gravis und Myopathien. Das erste Hauptergebnis der Studie war, dass die FEES unabhängig von der Vorerfahrung des Untersuchers sicher durchgeführt und von den Patienten überwiegend problemlos toleriert wurde. Zum Zweiten zeigte die Studie in Übereinstimmung mit Braun et al. (Braun et al., 2018), dass die FEES einen signifikanten Einfluss auf das Dysphagiemanagement hatte. So konnten, basierend auf den Ergebnissen der FEES, mehr als 40% der Patienten eine liberalere Kostform erhalten, bei mehr als 10% war hingegen eine Restriktion der Kostform erforderlich. In der Subgruppe der tracheotomierten Patienten (447 Patienten) war, basierend auf der FEES, bei mehr als 25% eine Dekanülierung möglich. In einer retrospektiven Studie zeigte sich, dass nach Einführung der bettseitigen FEES-Diagnostik auf der Stroke Unit gegenüber der Ausgangssituation eine signifikante Reduktion der Pneumonierate (von 12% auf 7%) erreicht werden konnte. Zudem erhielten die Patienten bei Entlassung häufiger bereits wieder eine Normalkost, während die Dauer einer nicht oralen Ernährung sowie die Krankenhausverweildauer unter dem neuen Regime zunahmen (Bax et al., 2014).

2.3.3 Videofluoroskopische Evaluation des Schluckakts

Die Videofluoroskopie (engl.: Videofluoroscopic Swallowing Study, VFSS) bzw. das moderne, heute gebräuchliche digitale Verfahren (Digital Fluoroscopic Swallowing Study, DFSS) ist eine kontrastmittelgestützte, radiologische Untersuchungsmethode des gesamten Schluckakts oral, pharyngeal und ösophageal (Wuttge-Hannig und Hannig, 2010; Holzapfel, 2018). Die VFSS wird heute üblicherweise nach dem sogenannten Logemann-Standard durchgeführt (Logemann, 1993). Hierbei wird der Patient zunächst im lateralen Strahlengang mit wasserflüssigen Kontrastmittelboli mit zunehmendem Volumen bis hin zu konsekutiven Schlucken aus einem Glas untersucht. Anschließend erhält der Patient puddingartige und schließlich feste Testboli. Zum Abschluss folgt bei Bedarf eine Einstellung im anterior-posterioren Strahlengang, die insbesondere geeignet ist, Seitenasymmetrien (z.B. unilaterale Residuen bei einseitiger Pharynxparese) zu erfassen. Dieser Strahlengang kann bedarfsweise durch ein „Valsalva-Manöver“ ergänzt werden, um hypotone Pharynxanteile oder sehr seltene Pharyngozyklen aufzudecken. Im Rahmen der Befundung wird zwischen Dysphagiesymptomen (also z.B. Aspiration, Residuen) und den zugrunde

liegenden Pathomechanismen unterschieden (Stanschus, 2002). Zudem bietet die VFSS die Möglichkeit, Bildsequenzen nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ auszuwerten und hier u.a. die orale Onsetzeit, die orale Transitzeit, die pharyngeale Transitzeit, die anterior-superiore Bewegung des Hyoids, die Dauer des velopharyngealen Verschlusses und die Dauer und Weite der Öffnung des oberen Ösophagussphinkters zu bestimmen. In einer Vielzahl von Arbeiten an unterschiedlichen Patientenkollektiven konnte gezeigt werden, dass spezifische mittels VFSS exakt bestimmbare Parameter, wie u.a. die Latenz des Larynxverschlusses und die Öffnung des OÖS, mit Penetration und Aspiration assoziiert sind (Kahrilas *et al.*, 1997; Clave *et al.*, 2006; Rofes *et al.*, 2010; Rofes *et al.*, 2013; Vilardell *et al.*, 2017). Zudem erwiesen sich diese und andere VFSS-Befunde auch als Prognoseindikator für die Erholung der Schluckfunktion nach einem Schlaganfall (Seo *et al.*, 2011) bzw. für eine zu erwartende Therapieresponsivität (Park *et al.*, 2014). Neben verschiedenen Einzelbefunden sind auch übergeordnete Scores entwickelt und validiert worden, die eine Graduierung der globalen Dysphagieschwere erlauben. So aggregiert zum Beispiel das Modified Barium Swallow Study Impairment Profile (MBSImP[®]) 17 Einzelparameter der Schluckphysiologie zu einem Gesamtscore (Martin-Harris *et al.*, 2008). Der MBSImP wurde inzwischen erfolgreich im Rahmen von Grundlagenstudien (Wilmskoetter *et al.*, 2019) und zur Charakterisierung der Dysphagie bei COPD-Patienten (Garand *et al.*, 2018) eingesetzt. Der DIGEST (Dynamic Imaging Grade of Swallowing Toxicity) fasst demgegenüber Parameter der Schlucksicherheit und Schluckeffizienz in einem 5-stufigen Score zusammen (Hutcheson *et al.*, 2017), der bereits bei Patienten mit okulopharyngealer Muskeldystrophie sowie amyotropher Lateralsklerose angewendet wurde (Tabor *et al.*, 2018; Plowman *et al.*, 2019). Als krankheitsspezifischer Score zur Vorhersage des Risikos einer Aspirationspneumonie wurde zudem der PDVFS (Parkinson Disease VFSS Scale) entwickelt (Tomita *et al.*, 2018). Im Hinblick auf ihren konkreten Nutzen für das Dysphagiemanagement konnte in einer retrospektiven Studie gezeigt werden, dass, basierend auf den Befunden der VFSS, Schlaganfallpatienten sicher von einer Sondenernährung auf orale Kost umgestellt werden konnten (Hwang *et al.*, 2017).

2.3.4 FEES und VFSS im Vergleich

Unter den apparativen Diagnoseverfahren ergänzen sich VFSS und FEES in ihrer Aussagekraft und bezüglich jeweiliger Vor- und Nachteile. Abhängig von der Fragestellung, kann die eine oder andere Methode den größeren diagnostischen Zugewinn bringen, sodass keine der beiden Techniken als der alleinige Goldstandard der Dysphagiediagnostik gilt, sondern beide Verfahren als komplementär betrachtet werden (Langmore, 2003). Methodisch bietet die VFSS den Vorteil, dass der gesamte Schluckakt einschließlich der oralen Phase, der pharyngealen Konstriktion, der Epiglottisinversion, der hyolaryngealen Elevation, der Funktion des oberen Ösophagussphinkters und der ösophagealen Phase in hoher zeitlicher Auflösung darstellbar ist. In der synoptischen Betrachtung können insbesondere komplexe Pathomechanismen von Schluckstörungen mit Affektion der laryngo-pharyngealen und -ösophagealen Interaktion aufgedeckt werden. Nachteile der VFSS sind neben der Strahlenexposition die Notwendigkeit des Patiententransports und die relativ hohen Anforderungen an die Kooperationsfähigkeit des Patienten. Die FEES ist demgegenüber methodisch insbesondere dadurch limitiert, dass sie auf die pharyngeale Phase des Schluckakts fokussiert ist und selbst hier durch das sog. White-out-Phänomen diagnostische Einschränkungen erfährt. Demgegenüber sind die wesentlichen alltagspraktischen Vorteile der FEES gegenüber der VFSS darin zu sehen, dass diese Untersuchung am Patientenbett erfolgen kann und auch motorisch stark eingeschränkte, bettlägerige oder wenig kooperative Patienten untersuchbar sind, die Möglichkeit zu kurzfristigen und im Bedarfsfall häufigen Verlaufsuntersuchungen besteht und auch das oropharyngeale Sekretmanagement, die pharyngo-laryngeale Sensibilität, die Stimmlippenmobilität sowie die Effizienz der Reinigungsmechanismen wie Husten oder Räuspern einfach und direkt beurteilt werden können (Langmore, 2017). Inzwischen haben mehrere Studien gezeigt, dass VFSS und FEES im Hinblick auf die Erfassung der schluckspezifischen Hauptbefunde im Wesentlichen vergleichbar sind. So kam eine Meta-Analyse von sechs Studien zum Schluss, dass die FEES Penetrationen/Aspirationen sowie Residuen etwas sensibler detektierte als die VFSS, während Leaking von beiden Methoden gleich gut nachgewiesen wurde (Giraldo-Cadavid *et al.*, 2017). In vier neueren Studien, die bei i.d.R. kleineren Patientenkollektiven VFSS und FEES simultan durchführten, zeigte sich auch eine mäßige Überlegenheit der FEES für die Detektion von Residuen, während die Ergebnisse im Hinblick auf Penetration und Aspiration nicht

einheitlich waren, bei der Mehrheit der Patienten aber Übereinstimmungen beider Methoden vorlagen (Kelly *et al.*, 2006; Kelly *et al.*, 2007; Coffey *et al.*, 2018; Scharitzer *et al.*, 2019). Bislang wurde erst in einer einzigen prospektiven Studie an einem heterogenen ambulanten Kollektiv dysphagischer Patienten (n=126) untersucht, ob das klinische Outcome davon abhängt, ob die Therapieempfehlungen basierend auf der VFSS oder auf der FEES getroffen werden (Aviv, 2000). Die Patienten wurden nach der initialen apparativen Evaluation insgesamt ein Jahr lang nachbeobachtet. Es fanden sich dabei keine signifikanten Unterschiede bezüglich Pneumonieinzidenz und pneumoniefreiem Intervall zwischen den beiden diagnostischen Modalitäten zugeordneten Patientengruppen. Lediglich in der Subgruppe der chronischen Schlaganfallpatienten (n=45) war die Pneumonierate in der mittels VFSS diagnostizierten Patientengruppe mit 29% signifikant höher als in der FEES-Gruppe (5%).

2.3.5 Manometrie

Mit der Manometrie, insbesondere der modernen, hochauflösenden Manometrie (HRM = high resolution manometry), lassen sich die endoluminalen Druckverhältnisse im Pharynx und Ösophagus während des Schluckakts messen. Die Methode ist insbesondere geeignet, Relaxationsstörungen des oberen Ösophagusphinkters sowie Motilitätsstörungen der Speiseröhre (Achalasie, diffuser Ösophagospasmus) nachzuweisen. Die Auswertung der ösophagealen Manometrie kann für standardisierte Sonden anhand etablierter Normwerte erfolgen (Pandolfino *et al.*, 2008; Pandolfino *et al.*, 2009). Beurteilt werden mit der Methode insbesondere Ruhedruck, Öffnungsverhalten des oberen und unteren Ösophagusphinkters sowie Peristaltik, Druckverhalten und Wellenamplituden des tubulären Ösophagus. Bei medizinischen Fragestellungen im Bereich der Gastroenterologie ist die Beurteilung der Ösophagusmotilität nach der Chicago-Klassifikation üblich (Bredenoord *et al.*, 2012; Kahrilas *et al.*, 2015). Dabei werden anhand eines algorithmisierten Schemas HRM-Befunde analysiert und anhand typischer Befundkonstellationen auf die zugrunde liegende gastroenterologische Erkrankung geschlossen. In den letzten Jahren wurde die HRM in ersten Studien auch zur Beurteilung der Ösophagusmotilität bei Patienten mit neurologischen Krankheitsbildern, insbesondere Parkinson-Syndromen (Derrey *et al.*, 2015; Suttrup *et al.*, 2017; Claus *et al.*, 2018; Ueha *et al.*, 2018), inflammatorischen Myopathien (Casal-Dominguez *et al.*, 2017) und

Morbus Huntington (Lee *et al.*, 2012), genutzt. Unter klinischen Gesichtspunkten ist die HRM in der Neurologie insbesondere bei Patienten mit Öffnungsstörungen des OÖS, z.B. infolge von Myopathien oder dorsolateralen Medulla-oblongata-Infarkten, von Bedeutung (Knigge *et al.*, 2014). Die HRM wird hier u.a. sowohl zur Indikationsstellung für eine Intervention am OÖS (Myotomie, Dilatation, Botulinumtoxin-Injektion) als auch zu postinterventionellen Verlaufskontrollen eingesetzt (Kuhn und Belafsky, 2013; Arenaz Bua *et al.*, 2015; Knigge und Thibeault, 2018). Für die weniger verbreitete pharyngeale HRM existieren im Gegensatz zur ösophagealen Manometrie noch keine allgemeingültigen Normwerte, da Lageposition und Durchmesser der Messkatheter z.T. deutlich variieren (Meyer *et al.*, 2012). Neben dem Ruhetonus des OÖS, Druckmaxima und Kontraktionszeiten des Velopharynx- und Zungengrundes können die Gesamtschluckdauer, die Geschwindigkeit der pharyngealen Kontraktionswelle sowie die Länge des aktiven Pharynxareals bestimmt werden (Jungheim *et al.*, 2013; Jungheim *et al.*, 2015a; Jungheim *et al.*, 2015c). Die pharyngeale HRM wurde inzwischen bei verschiedenen neurologischen Erkrankungen, wie insbesondere Schlaganfall (Lan *et al.*, 2015; Lee *et al.*, 2016), Morbus Parkinson (Jones und Ciucci, 2016) und inflammatorischen und genetisch determinierten Myopathien (Murata *et al.*, 2012; Jungheim *et al.*, 2015b), zur Beschreibung des Störungsmusters der Dysphagie eingesetzt, mit anderen apparativen Verfahren, insbesondere der VFSS und FEES, korreliert und als Prognoseindikator identifiziert. In den letzten 20 Jahren ist es bislang nicht gelungen, die pharyngeale Manometrie trotz ihres Potenzials, FEES und VFSS entscheidend zu ergänzen, in die Routinediagnostik von Dysphagien zu integrieren (Ravich, 1995; Huckabee *et al.*, 2015). Eine aktuelle Umfrage in den USA, an der sich 206 Sprachtherapeuten beteiligten, ergab, dass nur 3,5% Zugang zur HRM haben. Nur die Hälfte dieser Sprachtherapeuten würde bei Patienten mit Dysfunktionen des OÖS auch tatsächlich die HRM zur weiteren Diagnostik nutzen (Knigge *et al.*, 2014; Huckabee *et al.*, 2015).

2.3.6 Weitere Untersuchungsmodalitäten

Mittels **Elektromyographie (EMG)** kann das Aktivierungsmuster der Mehrzahl der am Schluckakt beteiligten Muskeln abgeleitet werden. Abhängig vom Zielmuskel, können Oberflächen- oder Nadelelektroden verwendet werden (Vaiman *et al.*, 2004; Vaiman, 2007; Zaretsky *et al.*, 2017). Empfohlen wird die Untersuchung von vier spezifischen Muskelgruppen mittels Oberflächen-

elektroden: M. orbicularis ori, M. masseter für die orale Phase, die suprahyoide bzw. submentale Muskulatur (M. digastricus, M. mylohyoideus, M. geniohyoideus) und die infrahyoideale Muskulatur (M. thyrohyoideus, M. sternothyroideus) für die pharyngeale Phase. Zudem können Nadelelektroden verwendet werden, um die Aktivierung des M. cricopharyngeus als Bestandteil des oberen Ösophagussphinkters aufzuzeichnen (Ertekin *et al.*, 1998; Ertekin und Aydogdu, 2002; Ertekin *et al.*, 2002; Ertekin *et al.*, 2004). Als Screening-instrument auf das Vorliegen einer Schluckstörung kann elektromyographisch das „Dysphagia Limit“ bestimmt werden (Ertekin *et al.* 1996). Hierbei erhält der Patient eine schrittweise zunehmende Menge Flüssigkeit (1, 3, 5, 10, 15 und 20 ml) und wird aufgefordert, diese in einem Bolus zu schlucken. Mittels EMG kann detektiert werden, ab welchem Volumen der Patient mehrfach schlucken muss. Beim Gesunden liegt dieses „Dysphagia Limit“ bei über 20 ml. Spezifität und Sensitivität des Tests für das Vorliegen einer Dysphagie werden mit über 90% angegeben. Er findet jedoch kaum Verwendung, da der technische Aufwand im Vergleich zu anderen Bedside-Tests deutlich erhöht ist (Ertekin *et al.*, 1996; Aydogdu *et al.*, 2015). In der Praxis wird die EMG vor allem therapeutisch als Biofeedback-Verfahren zum Erlernen kompensatorischer Schluckmanöver angewendet. Hierbei wird über submental positionierte EMG-Oberflächen-elektroden die Muskelaktivität registriert und kann für den Patienten graphisch sichtbar oder hörbar gemacht werden (Albuquerque *et al.*, 2019).

Die **Ultraschalldiagnostik** bietet eine Möglichkeit der nicht invasiven Untersuchung insbesondere der oralen Schluckmotorik (dynamisch) und der Morphometrie oropharyngealer Muskeln (statisch). Mit einem geeignet positionierten Sektor-Schallkopf lassen sich oraler Bolustransport, Zungenmotorik, Mundbodenaktivität sowie Hyoid- und Larynxbewegung in Echtzeit darstellen. Auch Details der intrinsischen Zungenmuskulatur sind bei guten Schallbedingungen und entsprechender technischer Ausstattung anatomisch abgrenzbar (Huckabee *et al.*, 2015). Quantitativ kann insbesondere der Bewegungsumfang von Hyoid (Chi-Fishman und Sonies, 2002) und Larynx zeitabhängig analysiert werden (Kuhl *et al.*, 2003).

Die **dynamische Magnetresonanztomographie (MRT)** liefert eine Serie zeitlich schnell aufeinanderfolgender anatomischer Schnittbilder und nutzt hier insbesondere moderne sog. Turbo Fast Low Angle Shot (turbo-FLASH)-Sequenzen und höhere Feldstärken (≥ 3 Tesla) (Breyer *et al.*, 2009; Uecker *et al.*, 2010). Die dynamische MRT des Schluckakts ist ein nicht invasives

Verfahren ohne Strahlenbelastung mit einer relativ kurzen Untersuchungsdauer in der Größenordnung einiger Minuten und daher theoretisch auch bei Kindern anwendbar. Sie erlaubt eine direkte Darstellung auch der tiefer liegenden oropharyngealen Muskel- und Weichteilstrukturen, multiplanar und in Bewegung, und ermöglicht (je nach Schnittebene) einen gleichzeitigen Blick auf Mundhöhle, Pharynx und Larynx und eine Verfolgung des Bolustransits während des Schluckakts. Die zeitliche Auflösung reicht mit rund 25 Bildern/s inzwischen an die Bildgeschwindigkeit der VFSS heran (Olthoff *et al.*, 2016), Vergleichsuntersuchungen mit der VFSS und der FEES zeigten eine gute Übereinstimmung der dynamischen MRT mit diesen beiden etablierten Verfahren (Zhang *et al.*, 2012; Lafer *et al.*, 2013). Die wesentlichen Limitationen dieser Technik im Kontext der Dysphagiediagnostik bestehen zum einen in der im MRT üblicherweise für das Schlucken unphysiologischen flachen Lagerung und zum anderen in der aufgrund der räumlichen Enge im MRT eingeschränkten Interventionsfähigkeit, insbesondere bei der Untersuchung von aspirationsgefährdeten Patienten.

Auch für die **Computertomographie** ergeben sich durch technische Weiterentwicklungen wie der 320-Zeilen-Mehrschicht-CT potenzielle Anwendungsmöglichkeiten für die Schluckdiagnostik. Aufgrund der geringen Schichtdicke und der hohen zeitlichen Auflösung der so akquirierten Bilder lassen sich vierdimensionale Datensätze rekonstruieren, die den Schluckakt mit guter zeitlicher und räumlicher Auflösung darstellen. Inamoto und Kollegen konnten so unter Verwendung eines die Untersuchung in halb sitzender Position ermöglichenden Scanners erstmalig eine CT-basierte kinematische Analyse des Schluckakts von der oralen bis zur frühen ösophagealen Phase durchführen (Fujii *et al.*, 2011; Inamoto *et al.*, 2011). In ersten Studien wurde diese Technik genutzt, um die Quantifizierung von pharyngealen Residuen zu optimieren (Mulheren *et al.*, 2019), altersabhängige Veränderungen der Schluckphysiologie zu beschreiben (Pongpipatpaiboon *et al.*, 2018) sowie den Einfluss von Bolusvolumen (Shibata *et al.*, 2017), Bolusviskosität (Inamoto *et al.*, 2013) und Schluckmanövern auf den Schluckakt darzustellen (Inamoto *et al.*, 2018).

Die Differenzialindikationen der beschriebenen apparativen Verfahren sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1. Differenzialindikation der apparativen Diagnostik zur Evaluation neurogener Dysphagien (nach (Warnecke und Dziewas, 2018)).

Methoden der apparativen Dysphagieevaluation	Indikationen
Endoskopie (FEES)	Goldstandard; besonders geeignet zur Beurteilung von laryngo-pharyngealer Anatomie und Physiologie, Speichelansammlungen, Sekretmanagement und zur Sensibilitätsprüfung und Therapie-Evaluation; bevorzugte Methode für die instrumentelle Diagnostik nicht transportfähiger bzw. eingeschränkt kooperativer Patienten, z.B. auf der Stroke Unit und der Intensivstation
Videofluoroskopie (VFSS)	Goldstandard; Darstellung der oralen, pharyngealen und ösophagealen Phase, besonders geeignet zum Nachweis intradeglutitiver Aspirationen und zur Beurteilung der hyolaryngealen Motilität, Epiglottisinversion, Zungenbasis-Pharynxhinterwand-Kontakt und Öffnungsverhalten des oberen Ösophagussphinkters
Manometrie	Darstellung von Timing und Amplitude der pharyngealen und ösophagealen Kontraktionswelle sowie Tonusveränderungen des oberen und unteren Ösophagussphinkters (insbesondere zur Indikationsstellung für eine krikopharyngeale Myotomie notwendig), Darstellung von ösophagealen Motilitätsstörungen
Elektromyographie (EMG)	Biofeedback, sonst vorwiegend experimentelles Verfahren
Sonographie	aktuell vorwiegend experimentelles Verfahren
Magnetresonanztomographie (MRT)	aktuell vorwiegend experimentelles Verfahren
Computertomographie (CT)	aktuell vorwiegend experimentelles Verfahren

2.3.7 Strukturierung der Dysphagiediagnostik in Abhängigkeit von dem klinischen Kontext

Die mithilfe der Dysphagiediagnostik zu klärenden Fragestellungen hängen entscheidend von dem jeweils konkreten klinischen Kontext ab. Grundsätzlich lassen sich hier zwei Szenarien differenzieren: die ätiologisch geklärte und die ätiologisch nicht geklärte Dysphagie.

I. Ätiologisch geklärte Dysphagie. Werden Patienten mit einer ätiologisch eingeordneten, bekannten Dysphagie untersucht, so verfolgt die Dysphagiediagnostik das Ziel, in Ergänzung zu der Behandlung der Grunderkrankung das für den Patienten optimale Dysphagiemanagement festzulegen. Die in diesem Kontext vordringlichste Aufgabe besteht dabei in der Regel in der Festlegung der sichersten und verträglichsten

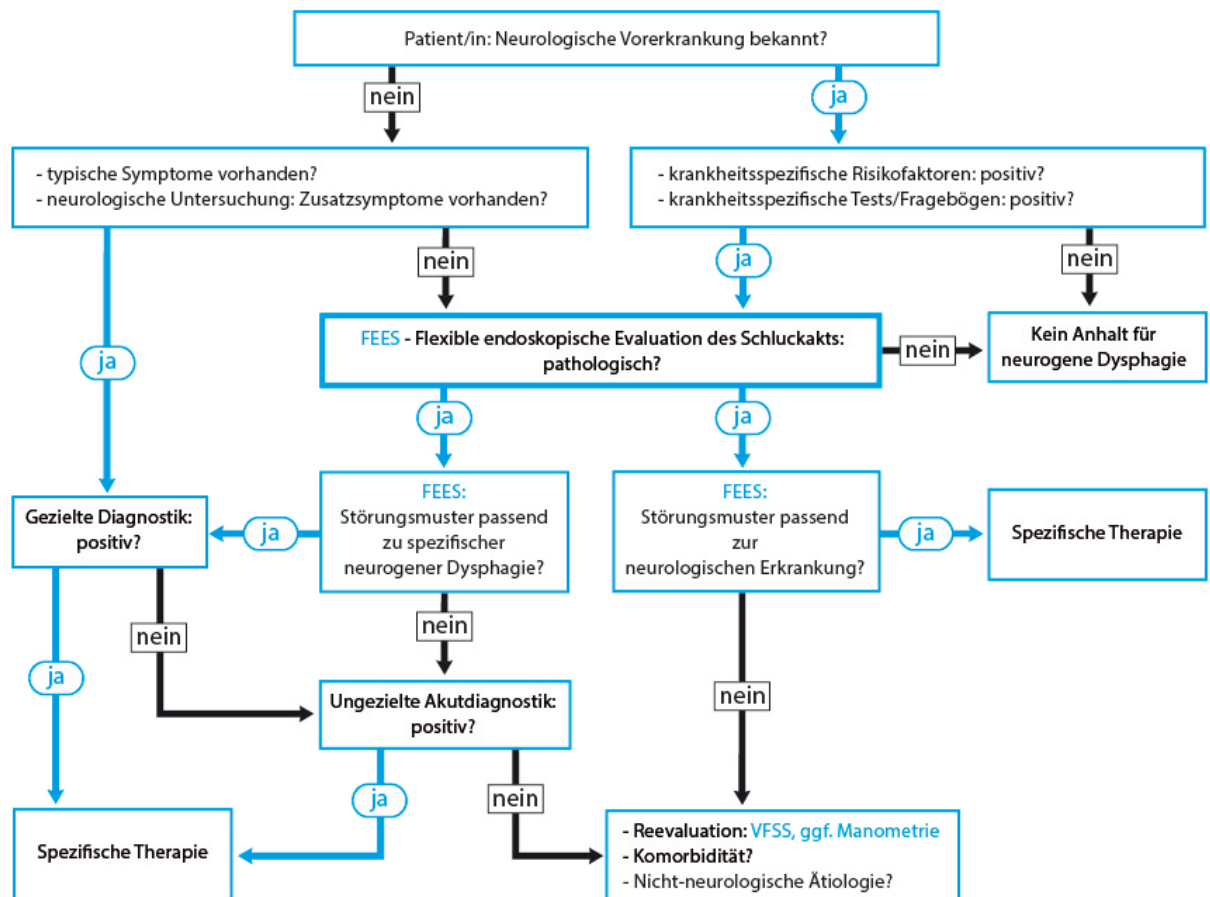
Ernährungsform. Zudem sollte insbesondere geprüft werden, ob die Anwendung spezifischer Techniken (z.B. Kinn-zur-Brust-Manöver, Mendelsohn-Manöver) den Schluckbefund zu verbessern vermag. Angesichts ihrer oben beschriebenen methodenimmanenten Vorzüge und insbesondere vor dem Hintergrund ihrer Verfügbarkeit, Verträglichkeit und hohen diagnostischen Aussagekraft sollte zur Klärung dieser Fragestellungen als erste instrumentelle Diagnostik eine FEES durchgeführt werden (Langmore, 2017). In der FEES-Register-Studie zeigte sich, dass in einem heterogenen neurologischen Patientenkollektiv die FEES bei mehr als 50% der Patienten eine Anpassung der Ernährungsform erforderlich machte bzw. ermöglichte (Dziawas *et al.*, 2019). In einer zweiten monozentrischen Studie war, basierend auf den FEES-Befunden, sogar bei zwei Dritteln der Patienten eine Änderung des Ernährungsregimes notwendig (Braun *et al.*, 2018). In einer dritten Studie, die eine Kohorte Parkinson-Patienten untersuchte, waren bei 18% der Patienten ohne subjektive Schluckstörung aufgrund der objektiven, mittels FEES bestimmten Schwere der Dysphagie die Anwendung von kompensatorischen Techniken und eine regelmäßige Dysphagietherapie erforderlich. Bei 8% der gleichen Subgruppe war die Schluckstörung sogar so ausgeprägt, dass eine künstliche enterale Ernährung indiziert war (Pflug *et al.*, 2018). Die wesentlichen für die Beurteilung der Schlucksicherheit und Schluckeffizienz relevanten Parameter sind hierbei die konsistenzspezifische Beurteilung von Penetration und Aspiration auf der einen und Residuen auf der anderen Seite (Langmore, 2017). Um die Befunde zu objektivieren und so u.a. Verlaufsbeurteilungen zu erleichtern, wird die Verwendung von etablierten Scores, wie insbesondere der Penetrations-Aspirations-Skala (Rosenbek *et al.*, 1996; Hey *et al.*, 2014) und der Yale-Residuen-Skala (Neubauer *et al.*, 2015; Gerschke *et al.*, 2018), die beide in validierter deutscher Übersetzung vorliegen, empfohlen (s.o.).

Ergeben sich über die Festlegung des Ernährungsmanagements hinausgehende Fragen, die mit der FEES allein nicht suffizient zu beantworten sind (z.B. Ausmaß einer Öffnungsstörung des OÖS, zusätzliches Vorliegen einer ösophagealen Dysphagie), sind weitere instrumentelle Verfahren, insbesondere die VFSS und die HRM, gezielt einzusetzen.

II. Ätiologisch ungeklärte Dysphagie. Grundsätzlich erfordert die Abklärung des Leitsymptoms der ätiologisch ungeklärten Dysphagie eine interdisziplinäre Diagnostik, in die, je nach klinischer Situation, unter anderem

Gastroenterologen, Neurologen, HNO-Ärzte, Phoniater, Logopäden/Sprachtherapeuten, Geriater und Radiologen involviert werden sollten (Graf *et al.*, 2017). So sind zur Abgrenzung einer strukturellen von einer neurogenen Dysphagie eine entsprechend qualifizierte Untersuchung des oropharyngealen Raumes sowie eine Pharyngo- und Laryngoskopie erforderlich. Eine weiterführende gastroenterologische Diagnostik mittels Ösophagogastroskopie und Manometrie (s.o.) ist indiziert, wenn der Verdacht auf eine ösophageale Dysphagie besteht. Um in diesen Fällen adäquate therapeutische, protektive und rehabilitative Maßnahmen einleiten zu können, ist es essenziell, die die Dysphagie verursachende Erkrankung zu diagnostizieren. Zudem können erst dann für Patienten und Angehörige relevante Aussagen zur Prognose getroffen werden, wenn die Ätiologie einer neurogenen Dysphagie geklärt ist (Warnecke und Dziewas, 2018). Wie in Abb. 1 dargestellt, unterscheidet sich das diagnostische Vorgehen in Abhängigkeit davon, ob bereits eine neurologische Erkrankung bekannt ist oder nicht.

Abbildung 1. Strukturierter Algorithmus zur Diagnostik neurogener Dysphagien (Warnecke und Dziewas, 2018).



Wenn bislang keine neurologische Erkrankung vorbekannt ist, hängt das weitere Vorgehen vom Vorhandensein anamnestischer oder klinisch-neurologischer Zusatzsymptome ab, die eine spezifische Diagnostik ermöglichen (s. Tabelle 2). Finden sich in der klinisch-neurologischen Untersuchung beispielsweise Hirnnervenparesen, dann kommen z.B. eine Polyneuritis cranialis oder basale Meningitiden in Betracht. Lässt sich auf Basis dieser klinischen Hinweise und der weiterführenden Untersuchungen eine Diagnose stellen, kann im letzten Schritt eine spezifische Therapie eingeleitet werden.

Tabelle 2. Differenzialdiagnose von neurogenen Dysphagien in Abhängigkeit von zusätzlich vorhandenen neurologischen Symptomen (nach (Warnecke und Dziewas, 2018)).

zusätzliche neurologische Symptome	Differenzialdiagnosen
akut aufgetretene ZNS-Symptome	Hirnfarkte/-blutungen schubförmige Multiple Sklerose
langsam progrediente ZNS-Symptome	Hirntumoren chronisch-progrediente Multiple Sklerose
Hirnstammsymptome	Hirnstamminfarkte/-blutungen Multiple Sklerose Listerien-Hirnstammenzephalitis paraneoplastische Hirnstammenzephalitis
neurokognitive Störungen	Alzheimer-Demenz vaskuläre Demenz frontotemporale Lobärdegenerationen Lewy-Körperchen-Demenz progressive supranukleäre Paralyse
extrapyramidalmotorische Symptome	Parkinson-Syndrome Morbus Huntington Dystonien neuroleptikainduzierte Dysphagie Morbus Wilson
progrediente Bulbärparalyse	amyotrophe Lateralsklerose Pseudobulbärparalyse primäre Lateralsklerose Arnold-Chiari-Malformation Typ I Kennedy-Syndrom Post-Polio-Syndrom IgLON5-Bulbärparalyse
zerebelläre Symptome	Multiple Sklerose hereditäre Ataxien Morbus Niemann-Pick Typ C subakute Kleinhirndegeneration

zusätzliche neurologische Symptome	Differenzialdiagnosen
Hirnnervenpareesen	Schädelbasistumoren Kopf-Hals-Tumoren Meningeosis neoplastica basale Meningitiden Sonderformen des Guillain-Barré-Syndroms
Ptosid und/oder okuläre Symptome	Sonderformen des Guillain-Barré-Syndroms Myastenia gravis Lambert-Eaton-Myasthenie-Syndrom Botulismus okulopharyngeale Muskeldystrophie mitochondriale Myopathien okulopharyngodistale Myopathie
Neuropathie	Guillain-Barré-Syndrom Critical-Illness-Neuropathie
Myopathie	Myositiden myotone Dystrophien Muskeldystrophie Typ Duchenne okulopharyngeale Muskeldystrophie mitochondriale Myopathien fazioskapulohumerale Muskeldystrophie okulopharyngodistale Myopathie
myotones Syndrom	myotone Dystrophien
Trismus und/oder Risus sardonicus	Tetanus

Die instrumentelle Diagnostik wird hier vor allem eingesetzt, um das Dysphagiemanagement zu planen und den Therapieerfolg zu evaluieren (s.o.). Wenn eine Dysphagie jedoch das *alleinige oder vorherrschende Symptom* einer neurologischen Erkrankung darstellt, gestaltet sich die Differenzialdiagnostik oft schwieriger. In diesen Fällen sollte nach Anamnese und neurologischer Untersuchung zunächst eine FEES durchgeführt werden. Im Unterschied zur oben skizzierten Situation ist es in diesem Szenario allerdings essenziell, dass neben der konsistenzspezifischen Sicherheit und Effizienz des Schluckakts auch der Pathomechanismus und vor allem das Störungsmuster präzise beschrieben werden (Tabelle 3) (Warnecke und Dziewas, 2018). Finden sich hier spezifische oder zumindest suggestive Befundkonstellationen (z.B. Öffnungsstörung des oberen Ösophagussphinkters, Ermüdung der Schluckmuskulatur während der Untersuchung), sollte eine auf die differenzialdiagnostisch zu erwägenden Grunderkrankung fokussierte Diagnostik erfolgen. Bei einem unspezifischen Störungsmuster stehen zur weiterführenden Diagnostik je nach klinischer Konstellation ein kontrastmittelunterstütztes MRT des Kopfes mit Dünnschichtung des

Hirnstamms, neurophysiologische Untersuchungen, ein FEES-Tensilon-Test, die Bestimmung von Auto-Antikörperprofilen, eine Liquorpunktion und/oder ein Ganzkörper-Muskel-MRT zur Verfügung (Warnecke und Dziewas, 2018).

Tabelle 3. Endoskopische Störungsmuster neurogener Dysphagien (nach (Warnecke und Dziewas, 2018))

Hauptbefunde	neurologische Erkrankungen	
	peripher	zentral
I. Ausgeprägtes Leaking	beginnende ALS	beginnende ALS, PSP im Frühstadium, frontotemporale Demenzen, SPG7-HSP, akuter Schlaganfall*
II. Pathologischer Schluckreflex		akuter Schlaganfall*
III. Unzureichende pharyngeale Bolusreinigung (Residuen in Valleculae >> Sinus piriformis)	spinobulbäre Muskelatrophie, myotone Dystrophie Typ II, (Critical-Illness-Neuropathie/-Myopathie), beginnende ALS	beginnende ALS, IPS im Frühstadium
IV. Öffnungsstörung des oberen Ösophagusphinkters (Residuen in Sinus piriformis >>> Valleculae)	(Einschlusskörpermyositis)	dorsolateraler Medulla-oblongata-Infarkt
V. Komplexe Störung (Kombination aus 1 bis 4, mind. 2 gleichwertige Störungsmuster)	schwere Myasthenia gravis, fortgeschrittene ALS (Guillain-Barré-Syndrom), myotone Dystrophie Typ I	fortgeschrittene ALS, IPS und PSP im Spätstadium
VI. Kombination eines Störungsmusters mit pharyngo-laryngealer Bewegungsstörung		neuroleptikainduzierte Dysphagie, Parkinson-Syndrome, insbesondere Multisystematrophie (Morbus Huntington)
VII. Kombination eines Störungsmusters mit belastungsabhängiger pharyngealer Ermüdbarkeit	Myasthenia gravis	(IPS, ALS)

() = Für die in Klammern aufgeführten neurologischen Erkrankungen existieren bislang keine FEES-Studien, die Einordnung erfolgt entsprechend der eigenen klinischen Erfahrung;

*alle Infarkt- oder Blutungslokalisationen mit Ausnahme der dorsolateralen Medulla oblongata;

ALS = amyotrophe Lateralsklerose,

PSP = progressive supranukleäre Paralyse,

HSP = hereditäre spastische Spinalparalyse,

IPS = idiopathisches Parkinson-Syndrom

2.3.8 Evaluation des Tablettenschluckens

Die Einnahme einer oralen Medikation, insbesondere das Schlucken von Tabletten, stellt für viele Patienten mit einer Dysphagie ein relevantes Problem dar. Neben der Aspiration und daraus resultierenden Komplikationen (Maiuri *et al.*, 2018) sind in dieser Klientel häufig eine unzureichende Medikamenteneinnahme und eine im Einzelfall häufig nicht geeignete Modifikation der Präparate zu beobachten (z.B. Mörsern, Öffnen von Kapseln), die zu einer Änderung der Resorption, der Pharmakokinetik und der erzielten Wirkspiegel führen (Masilamoney und Dowse, 2018). Daher sollte gerade bei Dysphagiepatienten, die auf die Einnahme einer oralen Medikation angewiesen sind, neben verschiedenen Nahrungsmittelkonsistenzen und -mengen zusätzlich das Schlucken von Tabletten routinemäßig im Rahmen der Schluckdiagnostik evaluiert und die für den Patienten optimale Darreichungsform (sofern verfügbar) identifiziert werden (Wirth und Dziewas, 2019). Beispielsweise wiesen in einer Studie an Parkinson-Patienten fast 30% der Patienten und gut 15% der Kontrollprobanden einen eingeschränkten pharyngealen Transit der Placebotabletten auf (Buhmann *et al.*, 2019). Eine Proof-of-Principle-Studie an einem ätiologisch heterogenen Kollektiv dysphagischer Patienten (n=36) zeigte zudem, dass eine Schmelztablette leichter geschluckt werden konnte als eine gleich große konventionelle Tablette (Carnaby-Mann und Crary, 2005).

2.3.9 Dysphagie-Assessment bei Patienten mit einer nasogastralen Sonde

Die Ernährung über eine nasogastrale Sonde wird bei Patienten mit schwerer neurogener Dysphagie häufig zumindest passager zur Sicherstellung einer enteralen Ernährung empfohlen (Burgos *et al.*, 2018). Trotz teilweise anderslautender Empfehlungen in anderen Leitlinien (Singer *et al.*, 2019) ist es unter praktischen Gesichtspunkten in diesem Zusammenhang wichtig zu berücksichtigen, dass eine nasogastrale Sonde für die instrumentelle oder klinische Dysphagiediagnostik oder für die Dysphagietherapie nicht entfernt werden soll. In fünf Studien mit jeweils unterschiedlichem Design und Patientenkohorten ließen sich keine klinisch relevanten negativen Auswirkungen der Sonde auf die mittels FEES oder VFSS bestimmte Schluckfunktion und das Aspirationsrisiko erkennen (Wang *et al.*, 2006; Dziewas *et al.*, 2008; Leder und Suiter, 2008; Fattal *et al.*, 2011; Kim *et al.*,

2018a). Zu berücksichtigen ist jedoch, dass eine nasogastrale Sonde Aryschwellungen sowie Schleimhautläsionen im Rachenbereich verursachen kann, welche ihrerseits Schluckbeschwerden verursachen und evtl. eine Indikation zur PEG-Anlage darstellen.

2.3.10 Dysphagie-Assessment beim tracheotomierten Patienten

Die Tracheotomie, insbesondere das minimalinvasive Dilatationsverfahren, stellt mittlerweile eine Standardprozedur auf den meisten Intensivstationen dar, sodass heute die Mehrzahl der langzeitbeatmeten Patienten über diesen Atemwegszugang ventiliert wird (Pelosi *et al.*, 2011; Bosel, 2017). Nach erfolgreicher Entwöhnung vom Respirator besteht das nächste therapeutische Ziel in der Entfernung der Trachealkanüle (Speed und Harding, 2013; Pandian *et al.*, 2014; Welton *et al.*, 2016; Zivi *et al.*, 2018). In Anbetracht der hohen Prävalenz von Schluckstörungen bei tracheotomierten Patienten spielt insbesondere das Dysphagie-Assessment eine übergeordnete Rolle im Rahmen des Trachealkanülen-Managements (Tolep *et al.*, 1996; Sharma *et al.*, 2007; Romero *et al.*, 2010; Ceriana *et al.*, 2015; Heidler *et al.*, 2018; Schroder *et al.*, 2019). Infrage kommen hier grundsätzlich die folgenden drei Verfahren.

1. **Die klinische Schluckuntersuchung** wird in der Regel als erster diagnostischer Schritt bei kanülierten, vom Respirator entwöhnten Patienten auf der Intensivstation durchgeführt. Hierbei wird nach Absaugen des Rachens unter transkanülärer Absaugung der Cuff zunächst entblockt, um anschließend einen physiologischen Luftstrom zu ermöglichen, indem die Trachealkanüle verschlossen oder mit einem Sprechventil versehen wird. Anschließend erfolgt die sich an dem üblichen Ablauf orientierende Schluckuntersuchung, die insbesondere nach klinischen Zeichen für Penetration und Aspiration von Speichel und verabreichten Nahrungsboli fahndet. In Übereinstimmung mit der in zahlreichen Studien bei anderen Patientenkollektiven nachgewiesenen geringen Zuverlässigkeit der klinischen Schluckuntersuchung für die Detektion dieser Ereignisse ist insbesondere die Sensitivität dieses Verfahrens im Vergleich zur FEES in diesem Kontext unzureichend, sodass die Entwöhnung von der Trachealkanüle nicht allein über die klinische Schluckuntersuchung gesteuert werden kann (Hales *et al.*, 2008).
2. Als weitere klinische Instrumente haben der Evans-Blue-Test (EBT) und der **modifizierte Evans-Blue-Test** (mEBT, Evans blue dye test) Einzug in die

Praxis gehalten (Peruzzi *et al.* 2001). Zur Testdurchführung wird zunächst die Trachealkanüle entblockt. Anschließend erhält der Patient wenige Tropfen Lebensmittelfarbe direkt auf die Zunge oder oral kleine Mengen mit Speisefarbe angefärbte Flüssigkeit (EBT) und ggf. auch weitere Nahrungskonsistenzen (mEBT). Nach dem Schluckakt wird überprüft, ob sich als Aspirationszeichen transstomatal gefärbter Speichel (EBT) oder gefärbte Nahrung (mEBT) absaugen lassen. Das Verfahren war in mehreren Studien und einer Meta-Analyse durch eine unzureichende Sensitivität charakterisiert (Brady *et al.*, 1999; Donzelli *et al.*, 2001; Peruzzi *et al.*, 2001; Bechet *et al.*, 2016; Linhares Filho *et al.*, 2019), während lediglich zwei Studien durch wiederholte Absaugtests eine akzeptable Genauigkeit des (m)EBT nahelegen (Belafsky *et al.*, 2003; Fiorelli *et al.*, 2017). Zusammenfassend ist ein negativer (m)EBT ohne diagnostische Aussagekraft, ein positiver (m)EBT gilt jedoch als sicherer Aspirationsnachweis. In Anbetracht dieser Studienlage ist der (m)EBT als Screening-Instrument einzustufen, das genutzt werden kann, um die weiterführende apparative Evaluation (s.u.) zu steuern. Die ausschließliche Verwendung des mEBT zur Beurteilung der Dekanülierbarkeit wird nicht empfohlen.

3. Aufgrund der beschriebenen Limitationen der klinischen Verfahren kommt der **FEES** auch in diesem Kontext eine große Bedeutung zu (Goff und Patterson, 2019). So zeigten bereits Hafner und Mitarbeiter, dass mithilfe der FEES bei knapp 23% der untersuchten 258 tracheotomierten Patienten eine Dekanülierung möglich war (Hafner *et al.*, 2008). Eine vergleichbare Quote wurde auch in der FEES-Register-Studie gefunden, hier war eine Entfernung der Trachealkanüle bei 26,4% der 447 tracheotomierten Patienten möglich (Dziawas *et al.*, 2019). Zudem zeigten Cohen *et al.*, dass eine auf die endoskopische Evaluation unmittelbar folgende Dekanülierung mit weniger Rekanülierungen, einer kürzeren Periode der nicht assistierten Spontanatmung vor der Dekanülierung sowie einer kürzeren Krankenhausverweildauer nach der Dekanülierung einherging als ein protrahiertes Dekanülierungsmanagement (Cohen *et al.*, 2016). Um die Zuverlässigkeit und Reproduzierbarkeit der endoskopischen Untersuchung zu erhöhen, bietet sich ein standardisiertes, auf die Parameter Sekretmanagement, Spontanschluckrate und laryngeale Sensibilität fokussiertes Vorgehen an (Warnecke *et al.*, 2013). Die Anwendung dieses Algorithmus bei 100 tracheotomierten, vom Beatmungsgerät entwöhnten

neurologischen Intensivpatienten ermöglichte bei mehr als der Hälfte die sichere Dekanülierung, lediglich in einem Fall war im weiteren Behandlungsverlauf eine Rekanülierung erforderlich. Bemerkenswert war zudem, dass die klinische Schluckuntersuchung, die die Parameter Vigilanz, Kooperationsfähigkeit, Abschlucken von Speichel, Hustenstoß sowie Menge des aus der Trachealkanüle abgesaugten Sekrets berücksichtigte, nur bei der Hälfte dieser Patienten eine Entfernung der Trachealkanüle empfohlen hätte (Warnecke *et al.*, 2013). Inzwischen wurde dieser Dekanülierungsalgorithmus erfolgreich als primärer Endpunkt einer multizentrischen Studie eingesetzt (Dziewas *et al.*, 2018) und auch von einer französischen Leitlinie empfohlen (Trouillet *et al.*, 2018).

2.3.11 Weiterführende Empfehlungen zum Trachealkanülenmanagement

Die therapeutische Versorgung tracheotomierter Patienten wird üblicherweise von einem multiprofessionellen Team übernommen, das sich in Abhängigkeit von den lokalen Gegebenheiten u.a. aus Intensivmedizinern, HNO-Ärzten, Phoniatern, Atemtherapeuten, Sprachtherapeuten/Logopäden und Intensivpflegekräften zusammensetzt (Speed und Harding, 2013). Auch wenn bisher keine prospektiven randomisierten Studien zu diesem Thema publiziert wurden und Empfehlungen daher nur eine schwache Evidenzbasis besitzen (Kutsukutsa *et al.*, 2019), legen eine Vielzahl von Studien mit unterschiedlichem Design und auch einzelne Meta-Analysen nahe, dass gerade dieses interdisziplinäre Vorgehen die Voraussetzungen für eine rasche und sichere Dekanülierung verbessert (Frank *et al.*, 2007; Speed und Harding, 2013; Pandian *et al.*, 2014; Welton *et al.*, 2016; Mah *et al.*, 2017; Zivi *et al.*, 2018; Bedwell *et al.*, 2019). So fanden Frank *et al.* in einer Studie mit Prä-Post-Design nach Einführung eines multiprofessionellen Trachealkanülenmanagements bei konstant hohen Dekanülierungsraten eine >50%ige Verkürzung der durchschnittlichen Kanülierungszeit (Frank *et al.*, 2007). Diese Ergebnisse konnten in einer Meta-Analyse von sieben weiteren Kohortenstudien mit vergleichbarem Design bestätigt werden (Speed und Harding, 2013), die neben einer beschleunigten Entwöhnung von der Trachealkanüle u.a. auch eine Verkürzung der Verweildauer auf der Intensivstation und eine Reduktion von Komplikationen als Folge der Einführung beschrieb. Neben der Schluckfunktion und dem oropharyngealen Sekretmanagement (s.o.) werden im Rahmen des Dekanülierungs-Assessments insbesondere die Wachheit und

Kooperationsfähigkeit des Patienten, die Atemfunktion und die Anatomie des Atemwegs, der willkürliche und unwillkürliche Hustenstoß sowie die Menge, die Beschaffenheit und das Clearing des Bronchialsekrets evaluiert (Pandian *et al.*, 2014; Frank *et al.*, 2015; Enrichi *et al.*, 2017; Schröter-Morasch, 2018b; Medeiros *et al.*, 2019). Zudem sollten durch regelmäßige Endoskopien Lage, Passform und Durchgängigkeit der Kanüle, Vorhandensein von Granulationsgewebe sowie der Sitz einer ggf. vorhandenen Fenestrierung überprüft werden (Schröter-Morasch, 2018b). Insbesondere wenn eine graduelle Entwöhnung von der Trachealkanüle erforderlich ist, werden regelmäßige und im Verlauf der Rehabilitation zunehmend längere Entblockungszeiten mit simultanem Verschluss der Trachealkanüle oder Einsatz eines Sprechventils angewendet (Schwegler, 2016; Schröter-Morasch, 2018b). Hierdurch wird zum einen die Atmung über die oberen Atemwege trainiert. Zum anderen kommt es durch die Wiederherstellung des physiologischen Luftstroms wahrscheinlich auch zu einer Restitution der pharyngealen und laryngealen Sensibilität mit konsekutiv verbessertem Sekretmanagement (O'Connor *et al.*, 2019). So zeigten Ledl und Ullrich in einer Proof-of-Principle-Studie an einem Kollektiv von 20 tracheotomierten Schlaganfallpatienten, dass der Verschluss der Trachealkanüle zwar keine Änderung der Schluckmechanik induzierte, die Schlucksicherheit sich unter diesem Manöver aber im Sinne niedrigerer Werte auf der Penetrations-Aspirations-Skala verbesserte (Ledl und Ullrich, 2017). Die regelhafte, passagere Dekanülierung im Rahmen der Schluckdiagnostik oder -therapie scheint gegenüber dem vorübergehenden Trachealkanülenverschluss keinen weiteren Vorteil mit sich zu bringen. So fand sich in drei methodisch hochwertigen Studien keine Änderung der untersuchten Parameter der Schluckmechanik und Schlucksicherheit zwischen den Bedingungen „Schlucken mit entblockter und verschlossener Trachealkanüle“ und „Schlucken ohne Trachealkanüle“ (Donzelli *et al.*, 2005; Turk *et al.*, 2007; Kang *et al.*, 2012). Als wichtiger Zwischenschritt vor dem systematischen Beginn längerer Entblockungsphasen mit verschlossener oder mit einem Sprechventil versehener Trachealkanüle wird häufig ein Trachealkanülenwechsel mit Verringerung des Trachealkanüleninnendurchmessers erforderlich, um den Atemwegswiderstand zu verringern (Johnson *et al.*, 2009). Eine endgültige Dekanülierung kann in der Regel vorgenommen werden, wenn nach Sicherstellung eines akzeptablen Sekretmanagements eine Entblockungszeit von 24–48 h mit Verschlusskappe respiratorisch ohne Komplikationen toleriert

wurde (Schwegler, 2016; Schröter-Morasch, 2018b). Im Unterschied zu dem zur Reduktion der Atemarbeit erforderlichen Trachealkanülenwechsel ergeben sich aus der Literatur keine klaren Empfehlungen für einen routinemäßigen, nicht in einen Dekanülierungsalgorithmus eingebetteten Trachealkanülenwechsel. Die diesbezügliche Praxis scheint international sehr heterogen zu sein und Leitlinien unterschiedlicher Fachgesellschaften kommen zu divergenten Einschätzungen (Trouillet *et al.*, 2018). Einer aktuellen multidisziplinären französischen Leitlinie folgend, erscheint es daher sinnvoll, den ersten Trachealkanülenwechsel nach einer Dilatationstracheotomie nicht früher als 7–10 Tage und nach einer chirurgischen Tracheotomie nicht früher als vier Tage nach dem Eingriff vorzunehmen (Trouillet *et al.*, 2018). Trachealkanülenwechsel im weiteren Behandlungsverlauf sollen dann am Einzelfall orientiert vorgenommen werden und sind z.B. indiziert, wenn die Kanüle durch Sekret (partiell) verlegt ist oder sich das Tracheostoma infiziert hat (Trouillet *et al.*, 2018).

3 Therapie

Zur Behandlung von neurogenen Dysphagien steht inzwischen eine Vielzahl verschiedener Therapieverfahren zur Verfügung. Da die therapeutische Differenzialindikation nicht nur von dem Störungsmuster der Schluckstörung, sondern in der Regel auch von der der Dysphagie zugrunde liegenden Ätiologie bestimmt wird, ist vor der Festlegung der endgültigen Therapiestrategie eine entsprechend fokussierte Diagnostik (s.o.) erforderlich. In diesem Abschnitt werden diätetische, logopädische/sprachtherapeutische, medikamentöse und lokal-interventionelle Behandlungsoptionen sowie Neurostimulationsverfahren vorgestellt und die Bedeutung der Mundhygiene bei Patienten mit Dysphagie erläutert.

3.1 Diätetische Interventionen

Empfehlung 29: Texturmodifizierte Kost, andedickte Flüssigkeiten und/oder systematische Veränderungen der Bolusgröße sollten nur nach entsprechenden Befunden einer individuellen Schluckuntersuchung verordnet werden.

Empfehlung 30: Das Andicken von Flüssigkeiten kann bei Patienten mit neurogener Dysphagie eingesetzt werden, die Aspirationen bei Flüssigkeiten zeigen.

Empfehlung 31: Um die Patientencompliance zu verbessern, sollten unterschiedliche Andickungsmittel angeboten und getestet werden.

Empfehlung 32: Texturmodifizierte Kost kann bei Patienten mit chronischer Dysphagie eingesetzt werden, um den Ernährungszustand zu verbessern.

Empfehlung 33: Trotz des Einsatzes von texturmodifizierter Kost und andedickter Flüssigkeit weisen Patienten mit neurogener Dysphagie ein erhöhtes Risiko für Malnutrition, Dehydratation und Aspirationspneumonien auf und sollten daher im Hinblick auf diese Komplikationen überwacht werden.

Die Verwendung texturmodifizierter Diäten und andedickter Flüssigkeiten gehört zu den gebräuchlichsten Therapiestrategien im Kontext der neurogenen Dysphagie. Die dieser übergeordneten Strategie zugrunde liegende Idee besteht in der Annahme, dass Veränderungen der Rheologie von Nahrungsmitteln dazu führen, dass diese einfacher und sicherer geschluckt werden können (Steele et al., 2015). Trotz der weiten Verbreitung dieser Intervention ist ihre wissenschaftliche Fundierung in vielen Bereichen noch unvollständig bzw. nicht überzeugend. Nachdem es über Jahrzehnte keine einheitliche Terminologie und verbindliche Definitionen für die unterschiedlichen Texturen gab, sind nun im Rahmen der International Dysphagia Diet Standardisation Initiative (IDDSI) operationalisierte Konsistenzstufen für texturmodifizierte Diäten und andedickte Flüssigkeiten

entwickelt worden (Cichero *et al.*, 2017). Trotz dieser anhaltenden, auf Fragen der Terminologie und Definitionen fokussierten Diskussion (Icht *et al.*, 2018; Kim *et al.*, 2018b; Ong *et al.*, 2018; Cote *et al.*, 2019) ist der durch das Andicken von Flüssigkeiten erzielte Effekt auf die Sicherheit und Effektivität des beeinträchtigten Schluckakts inzwischen umfassend untersucht worden (Steele *et al.*, 2019). In zwei rezenten systematischen Reviews und einem White Paper wurden die Ergebnisse von mehr als 30 Studien zusammengefasst und analysiert (Andersen *et al.*, 2013; Steele *et al.*, 2015; Newman *et al.*, 2016). Diese Arbeiten kommen übereinstimmend zu der Schlussfolgerung, dass das Andicken von Flüssigkeiten das Aspirationsrisiko in verschiedenen Patientenklientelen reduziert. Auch wenn die Datenlage keine Empfehlungen für spezifische Viskositätslevel erlaubt, konnten Newman *et al.* zeigen, dass innerhalb des Spektrums von dünnflüssig über nektar- und honigartig zu löffeldick das Aspirationsrisiko mit steigender Viskosität im Sinne einer Dosis-Wirkungs-Beziehung sinkt (Newman *et al.*, 2016). Als Kehrseite der Medaille scheint mit steigender Viskosität das Risiko für eine unvollständige Bolusklärung mit verbleibenden pharyngealen Residuen zuzunehmen (Andersen *et al.*, 2013; Steele *et al.*, 2015; Newman *et al.*, 2016). Insbesondere fanden mehrere Studien relevante orale und/oder pharyngeale Residuen bei der Verwendung von stark andickten Flüssigkeiten (Kuhlemeier *et al.*, 2001; Clave *et al.*, 2006; Clave *et al.*, 2008; Vilardell *et al.*, 2016).

Als Alternative bzw. Ergänzung zur Viskositätsadaptation kann auch das Bolusvolumen angepasst werden. Wie in einem systematischen Review gezeigt, weisen Bolusvolumina ≤ 5 ml ein niedrigeres Aspirationsrisiko als Bolusvolumina ≥ 10 ml (Rizzo *et al.*, 2016) auf.

Neben diesen auf die Physiologie des Schluckakts fokussierten Effekten wurden auch klinisch relevante Endpunkte für rheologische Interventionen untersucht. Im Unterschied zu der erwähnten Verbesserung der Schlucksicherheit konnte in mehreren Studien durch das Andicken von Flüssigkeiten die Flüssigkeitsaufnahme nicht substanziell verbessert werden (Goulding und Bakheit, 2000; Finestone *et al.*, 2001; Whelan, 2001; Loeb *et al.*, 2003; Patch *et al.*, 2003; Speyer *et al.*, 2010; Murray *et al.*, 2014; Abdelhamid *et al.*, 2016). Als wesentlicher Grund hierfür wird angenommen, dass entsprechend viskositätsveränderte Flüssigkeiten aufgrund von Veränderungen des Geschmacks, dem Gefühl der Schleimhautbenetzung und der reduzierten Durststillung von Patienten schlecht toleriert werden (Lim *et*

al., 2016; Gerschke und Seehafer, 2017; McCartin *et al.*, 2018). Neben einer Compliance-bedingten, verminderten Flüssigkeitsaufnahme korreliert das Andicken von Flüssigkeiten daher vermutlich auch aus diesem Grund mit einer verminderten Lebensqualität (Robbins *et al.*, 2008; Swan *et al.*, 2015).

Neben der Viskosität beeinflussen Andickungsmittel auch andere Charakteristika der Flüssigkeiten, wie insbesondere Textur, Geschmack und Aussehen. In diesem Zusammenhang gibt es erste Hinweise, dass verschiedene Typen von Andickungsmitteln, insbesondere sind hier stärke- und gummibasierte Produkte zu nennen, sich in dieser Hinsicht unterscheiden, was einen Einfluss auf die Patientencompliance haben kann (Horwarth *et al.*, 2005; Matta *et al.*, 2006; Vilardell *et al.*, 2016).

Der Effekt des Einsatzes von texturmodifizierter Kost auf die Ernährungssituation wurde in einer kleinen randomisierten Studie untersucht (Germain *et al.*, 2006). In einer Kohorte älterer Pflegeheimbewohner konnte in der Interventionsgruppe sowohl die Nahrungsaufnahme als auch der Ernährungsstatus über einen Zeitraum von zwölf Wochen verbessert werden. In einer prospektiven Observationsstudie an akuten Schlaganfallpatienten zeigte sich, dass Patienten, die eine spezifische Dysphagiekost erhielten, mehr als 75% ihres Energiebedarfs decken konnten (Foley *et al.*, 2006).

Der Einsatz diätetischer Maßnahmen zur Verhinderung von Aspirationspneumonien wurde bisher in mehreren systematischen Reviews und einer Cochrane-Analyse untersucht, die sich auf an Demenz erkrankte Patienten (Hines *et al.*, 2010; Flynn *et al.*, 2018), geriatrische Schlaganfallpatienten (Foley *et al.*, 2008) und geriatrische Patienten mit oropharyngealer Dysphagie unterschiedlicher Ätiologien (Loeb *et al.*, 2003; Speyer *et al.*, 2010; Abdelhamid *et al.*, 2016) bezogen. Diese Reviews kamen zu der grundsätzlichen Schlussfolgerung, dass die Zahl qualitativ hochwertiger Studien insgesamt zu niedrig ist, um den Einsatz von angedickter Flüssigkeit und texturmodifizierter Kost zur Verhinderung von Aspirationspneumonien zu empfehlen. Von besonderer Relevanz ist in diesem Kontext die große randomisierte Studie von Robbins *et al.*, in der über 500 an einem Morbus Parkinson oder einer Demenz erkrankte Patienten eingeschlossen wurden, die alle an einer klinisch relevanten Dysphagie mit Nachweis von Flüssigkeitsaspirationen in der VFSS litten. In dieser Studie fand sich kein signifikanter Unterschied in der Häufigkeit von Aspirationspneumonien zwischen den beiden Studiengruppen, die über drei Monate entweder angedickte

Flüssigkeit erhielten oder das Kinn-zur-Brust-Manöver anwendeten (Robbins *et al.*, 2008).

Auch wenn der Einsatz diätetischer Interventionen isoliert betrachtet also offenbar eine nur geringe Effektstärke aufweist, ist dieser Ansatz möglicherweise als wichtiger Bestandteil eines mehrdimensionalen Therapiekonzepts zur Verhinderung von Aspirationspneumonien wirksam und sinnvoll. So umfasst die sogenannte Minimal-Massive Intervention (MMI) zum Dysphagie- und Ernährungsmanagement beim gebrechlichen geriatrischen Patienten, die darauf abzielt, mit einer ressourcenschonenden (minimalen) Intervention möglichst viele Patienten zu erreichen und dadurch einen großen („massiven“) Effekt zu erzielen, neben einer konsequenten Mundhygiene (s.u.) und einer bedarfsgerechten Ernährung auch eine dem Schweregrad der Dysphagie angepasste Kostform (Martin *et al.*, 2018). In einer prospektiven nicht kontrollierten Interventionsstudie konnten mit diesem Maßnahmenbündel im Vergleich zu einer historischen Kontrollgruppe u.a. die Sterblichkeit, die Pneumonierate und die Rate an erneuten Hospitalisierungen gesenkt und der Ernährungszustand der Patienten verbessert werden (Martin *et al.*, 2018).

3.2 Logopädische/sprachtherapeutische Dysphagietherapie

Empfehlung 34: Vor Einleitung einer Dysphagietherapie sollten die Ätiologie und das Störungsmuster der Dysphagie ermittelt werden.

Empfehlung 35: Das Shaker-Manöver sollte bei Patienten mit pharyngealen Residuen und Öffnungsstörung des OÖS eingesetzt werden.

Empfehlung 36: Die EMST sollte zur Behandlung der Dysphagie bei Patienten mit Motoneuron-Erkrankungen, Schlaganfall und M. Parkinson eingesetzt werden. Die Therapie sollte durch weitere prospektive Studien begleitet werden.

Empfehlung 37: Das Kinn-zur-Brust-Manöver sollte bei Patienten mit eingeschränkter oraler Boluskontrolle und konsekutivem Leaking mit prädeglutitiver Aspiration zur Verbesserung der Schlucksicherheit eingesetzt werden.

Empfehlung 38: Kräftiges Schlucken kann bei Patienten mit einer oralen Dysphagie eingesetzt werden, um die Zungenkraft und Schluckphysiologie zu verbessern.

Empfehlung 39: Eine systematische, regelmäßige und individualisierte logopädische/sprachtherapeutische Schlucktherapie sollte bei Patienten mit neurogener Dysphagie, insbesondere bei Patienten mit Dysphagie nach Schlaganfall, frühzeitig eingesetzt werden.

Der Einsatz von Schluckübungen und -manövern ist im klinischen Alltag zur Behandlung von Patienten mit neurogener Dysphagie weit verbreitet. Im deutschen Sprachraum steht den schulorientierten, nicht schluckspezifischen Therapierichtungen, wie z.B. die fazio-orale Trakt-Therapie (FOTT®) nach Kay Coombes oder die orofaziale Regulationstherapie (ORT) nach Castillo Morales, die funktionelle Dysphagietherapie (FDT) gegenüber, die maßgeblich von Gudrun Bartolome geprägt wurde. Bei diesem therapeutischen Ansatz werden die eingesetzten Methoden nach dem jeweiligen Störungsmuster der neurogenen Dysphagie ausgewählt (Bartolome, 2018a, b; Bartolome und Schröter-Morasch, 2018). Die weit überwiegende Zahl von wissenschaftlichen Studien bezieht sich auf die funktionelle Dysphagietherapie oder einzelne ihrer Elemente.

Restituierende Verfahren zielen darauf ab, die beeinträchtigte Schluckfunktion wiederherzustellen oder Restfunktionen zu fördern. Hierbei kommen sowohl vorbereitende Stimulationstechniken (z.B. thermische Reize) als auch Mobilisationstechniken (Zungendruck gegen Widerstand) und autonome Bewegungsübungen (Shaker-Übung, Masako-Manöver, Expiratory Muscle Strength Training (EMST)) zum Einsatz.

Kompensatorische Verfahren werden demgegenüber direkt während des Schluckens angewendet, sodass trotz Funktionsbeeinträchtigungen der Schluckvorgang verbessert wird. Unterschieden werden Haltungsänderungen

(z.B. Kinn-zur-Brust-Manöver, Kopf-Wende-Manöver) und spezielle Schlucktechniken (z.B. Mendelsohn-Manöver, supraglottisches Schlucken). Trotz ihrer großen Bedeutung für die Behandlung von Dysphagiepatienten im Versorgungsalltag gibt es bisher kaum kontrollierte randomisierte Studien mit klinisch relevanten Endpunkten, die die Effektivität dieser Verfahren wissenschaftlich belegen (Speyer *et al.*, 2010; Langmore und Pisegna, 2015).

Die Shaker-Übung gehört seit vielen Jahren zu den am besten untersuchten Interventionen zur Rehabilitation von Schluckstörungen und wird vor allem bei Patienten mit einer Schwäche der suprahyoidalen Muskulatur und einer eingeschränkten Öffnung des oberen Ösophagussphinkters eingesetzt (Vose *et al.*, 2014; Bartolome, 2018a, b). Bei der Shaker-Übung werden zunächst aus der liegenden Position heraus als isometrischer Übungsteil drei Kopfhhebungen für jeweils 60 s, gefolgt von einer 60-s-Pause, und anschließend 30 isokinetische, rasche Kopfhhebungen ausgeführt. In systematischen Reviews (Speyer *et al.*, 2010; Antunes und Lunet, 2012) und mehreren RCTs (Shaker *et al.*, 1997; Shaker *et al.*, 2002; Logemann *et al.*, 2009; Mepani *et al.*, 2009; Woo *et al.*, 2014; Don Kim *et al.*, 2015) konnte gezeigt werden, dass diese Übung die Stärke und Ausdauer der suprahyoidalen Muskulatur und die Öffnung des OÖS verbessert, zudem scheinen Residuen und Aspirationsereignisse reduziert zu werden. Das „Chin-tuck against resistance“ (CTAR) und die Kieferöffnung gegen Widerstand stellen jüngere Varianten der Shaker-Übung dar, für die ebenfalls erste Effektivitätsnachweise vorliegen (Sze *et al.*, 2016; Koyama *et al.*, 2017; Park *et al.*, 2018).

Auch die Zungenmuskulatur kann durch gezielte Übungen trainiert werden. Grundsätzlich nimmt die Zungenkraft mit zunehmendem Lebensalter ab (Fei *et al.*, 2013; Vanderwegen *et al.*, 2013), zudem erwies sich eine reduzierte Zungenkraft als Risikofaktor für Aspirationen (Butler *et al.*, 2011; Steele und Cichero, 2014). Zungenkräftigungsübungen sind in mehreren Kohortenstudien und einem RCT zur Behandlung einer neurogenen Dysphagie evaluiert worden. Diese zeigten u.a. eine Abnahme vallecularer Residuen und eine Verbesserung der Schlucksicherheit (Robbins *et al.*, 2007; Steele *et al.*, 2013; Steele *et al.*, 2016; Kim *et al.*, 2017a).

Beim Masako-Manöver, auch Zungenhalte-Übung genannt, wird die Zunge während des Schluckens zwischen den Zähnen festgehalten, um so nach einem entsprechenden Training eine Kräftigung der Zungen- und Pharynxmuskulatur zu erzielen (Bartolome, 2018a, b). Bei gesunden

Normalprobanden fand sich unter Anwendung dieses Manövers keine unmittelbare Modifikation des Ablaufs des Schluckakts (Doeltgen *et al.*, 2009; Umeki *et al.*, 2009) und auch in einem RCT zeigte sich nach einem vierwöchigen Training kein Effekt auf die Schluckphysiologie (Oh *et al.*, 2012). In einem kleinen RCT wurde das Masako-Manöver bei dysphagischen, subakuten Schlaganfallpatienten mit der neuromuskulären elektrischen Stimulation (NMES) verglichen. Beide Gruppen zeigten hier eine Verbesserung der Schluckfunktion (Byeon, 2016); das Fehlen einer Kontrollgruppe erfordert aber die Durchführung weiterer Studien zur Bestätigung dieser Ergebnisse.

Das sog. Lee Silverman Voice Treatment (LSVT-LOUD®) ist ursprünglich zur Behandlung der Parkinson-bedingten Hypophonie entwickelt worden. In zwei kleineren Beobachtungsstudien an acht bzw. 20 Parkinson-Patienten fanden die Autoren unter der LSVT auch Verbesserungen verschiedener, mittels VFSS bestimmter Parameter der oralen und pharyngealen Phase (El Sharkawi *et al.*, 2002; Miles *et al.*, 2017).

Beim sog. Training der expiratorischen Muskulatur (engl.: Expiratory muscle strength training; EMST) atmet der Patient gegen einen erhöhten Widerstand, der von einem PEEP-Ventil erzeugt wird, aus. Mit diesem Verfahren wird neben der Atemmuskulatur auch die submentale Muskulatur gekräftigt (Langmore und Pisegna, 2015). In einem RCT verbesserte EMST leichtgradig, aber signifikant die Sicherheit des Schluckakts bei Parkinson-Patienten (Troche *et al.*, 2010). In vier weiteren RCTs führte diese Behandlung zu einer Verbesserung der Schlucksicherheit und des Ernährungszustands bei subakuten Schlaganfallpatienten (Park *et al.*, 2016; Eom *et al.*, 2017), zu einer Kräftigung der Schluckmuskulatur bei einem dysphagischen, geriatrischen Patientenkollektiv (Park *et al.*, 2017) und zu verbesserter Schlucksicherheit bei Multipler Sklerose (Silverman *et al.*, 2017). Bei ALS-Patienten zeigte sowohl ein RCT als auch eine Kohortenstudie mit Prä-Post-Design eine mit dieser Behandlung assoziierte Verbesserung des Schluckablaufs und insbesondere der hyolaryngealen Elevation (Plowman *et al.*, 2016b; Plowman *et al.*, 2019). Bei Patienten mit M. Huntington fand sich demgegenüber kein Effekt der EMST auf verschiedene Parameter der Schluckphysiologie und klinische Endpunkte (Reyes *et al.*, 2015). Eine Meta-Analyse, die diese RCTs krankheitsgruppenübergreifend zusammenfasste, kam ebenfalls zu einer positiven Bewertung der EMST (Wang *et al.*, 2019a).

Das Kinn-zur-Brust-Manöver wird bei Patienten mit Aspirationsneigung aufgrund eines verzögerten Schluckreflexes oder einer eingeschränkten Zungenbasis-Retraktion eingesetzt. Zur Ausführung dieses Manövers senken die Patienten das Kinn Richtung Brustkorb und halten es während des Schluckens in dieser Position (Vose *et al.*, 2014; Bartolome, 2018a, b). In mehreren Studien ließen sich durch dieses Manöver bedingte Änderungen der Schluckphysiologie zeigen, wie eine Vergrößerung der vallecularen Recessus, eine Annäherung von Zungenbasis und Pharynxwand, eine Verengung des Aditus laryngis, eine Beschleunigung des Larynxverschlusses, eine Verkürzung des Abstands zwischen Hyoid und Larynx und eine Verlängerung der Schluck-Apnoe (Vose *et al.*, 2014; Leigh *et al.*, 2015; Young *et al.*, 2015). In zwei wissenschaftlich gut konzipierten Kohortenstudien konnte durch die Anwendung des Kinn-zur-Brust-Manövers bei Patienten mit nachgewiesener Aspirationsneigung das Aspirationsrisiko um ca. 50% reduziert werden (Shanahan *et al.*, 1993; Terre und Mearin, 2012).

Bei Patienten mit einseitiger Pharynxparese kann eine Kopfdrehung zur paretischen Seite angewendet werden, die, sofern die Störung auch die oralen Schluckmuskeln betrifft, um eine Kopfkippung zur gesunden Seite ergänzt wird (Bartolome, 2018a, b). Diese Manöver erlauben ein Abschlucken über die gesunde Seite und ermöglichen so eine effektivere Bolusklärung. Diese schluckphysiologischen Effekte wurden in verschiedenen Studien mittels VFSS, Manometrie und dynamischen CTs nachvollzogen (Rasley *et al.*, 1993; Takasaki *et al.*, 2010; Nakayama *et al.*, 2013; Balou *et al.*, 2014).

Kräftiges Schlucken wird vor allem bei Patienten mit einem ineffizienten Schluckakt und resultierenden Residuen in den Valleculae oder den Sinus piriformes eingesetzt (Vose *et al.*, 2014; Bartolome, 2018a, b). Diesem Manöver konnte in mehreren Studien an gesunden Normalprobanden oder Patienten mit neurogener Dysphagie eine Vielzahl von Effekten auf die Schluckphysiologie zugeschrieben werden. Hierzu gehören eine Verlängerung der hyolaryngealen Elevation, der Öffnung des OÖS und des Larynxverschlusses, eine Kräftigung des Zungendrucks und der Zungenbasisretraktion und eine Zunahme der Peristaltik im distalen Ösophagus (Hind *et al.*, 2001; Hiss und Huckabee, 2005; Huckabee *et al.*, 2005; Jang *et al.*, 2015; Kim *et al.*, 2017b; Molfenter *et al.*, 2018). In einem RCT, in dem Normalprobanden entweder mit kräftigem Schlucken oder einer Scheinübung behandelt wurden, fand sich in der Therapiegruppe nach vierwöchiger

Intervention eine nicht signifikante Zunahme der Zungenkraft (Clark und Shelton, 2014). In einem kleinen RCT, in dem dysphagische Schlaganfallpatienten entweder das kräftige Schlucken trainierten oder eine Scheinbehandlung (Speichelschlucken) durchführten, war die Intervention gegenüber der Scheinbehandlung mit einer signifikanten Besserung der Zungenkraft und der oralen Schluckfunktion verknüpft (Park *et al.*, 2019). Zudem zeigte sich in einer kleinen Kohortenstudie an Parkinson-Patienten ein Anstieg der manometrisch bestimmten pharyngealen Druckwerte (Felix *et al.*, 2008).

Das Mendelsohn-Manöver wird bei Patienten mit eingeschränkter hyolaryngealer Elevation und/oder beeinträchtigter Öffnung des OÖS eingesetzt. Zum Erlernen des Manövers werden häufig Biofeedback-Verfahren verwendet. Beim Mendelsohn-Manöver werden die Patienten instruiert, nach dem Schlucken den Kehlkopf für einige Sekunden in der angehobenen Position zu halten (Vose *et al.*, 2014; Bartolome, 2018a, b). In Studien an gesunden Normalprobanden konnte mittels unterschiedlicher Verfahren der dynamischen Bildgebung gezeigt werden, dass das Mendelsohn-Manöver zu vielfältigen Änderungen des Schluckablaufs führt, u.a. zu einer Verlängerung der Kontraktion der Mundbodenmuskulatur, der pharyngealen Kontraktion und der hyolaryngealen Elevation (Doeltgen *et al.*, 2017; Inamoto *et al.*, 2018). Einem aktuellen Review zufolge kann der Trainingseffekt auf die hyolaryngeale Elevation durch den Einsatz von EMG-Biofeedback verbessert werden (Albuquerque *et al.*, 2019). In einer kleinen Beobachtungsstudie konnte die kombinierte Anwendung von kräftigem Schlucken und dem Mendelsohn-Manöver bei drei dysphagischen Schlaganfallpatienten die Aspirationsneigung vermindern. Schließlich fand sich in einem RCT nach längerem Einsatz dieses Schluckmanövers bei Schlaganfallpatienten eine Verbesserung der hyolaryngealen Elevation und der Öffnung des OÖS (McCullough *et al.*, 2012; McCullough und Kim, 2013).

Das (super-)supraglottische Schlucken wird als kompensatorisches Manöver bei Patienten mit beeinträchtigtem Verschluss des Aditus laryngis eingesetzt. Bei diesem Manöver halten die Patienten vor, während und nach dem Schlucken den Atem kräftig an und husten unmittelbar danach willkürlich. In einer Mehrzahl von Studien konnten die intendierten Auswirkungen des Manövers auf den Schluckakt nachgewiesen werden (Ohmae *et al.*, 1996; Kasahara *et al.*, 2009; Fujiwara *et al.*, 2014). Studien mit relevanten klinischen

Endpunkten sind bisher nicht veröffentlicht worden (Langmore und Pisegna, 2015).

Da Patienten mit neurogener Dysphagie in der Regel variable und komplexe Störungsbilder aufweisen, wurde in entsprechenden Interventionsstudien häufig eine Kombination aus verschiedenen adaptiven, kompensatorischen und restituierenden Techniken eingesetzt. In ihrem systematischen Review haben Speyer et al. vier RCTs und 27 nicht randomisierte Studien zusammengefasst, von denen die meisten eine signifikante Verbesserung der Schluckfunktion und anderer verwandter Endpunkte fanden (Speyer et al., 2010). In einem 2018 aktualisierten Cochrane-Review, der sich auf die Therapie der Dysphagie nach Schlaganfall fokussierte, ergaben sich für den Einsatz logopädischer/sprachtherapeutischer Therapieverfahren keine Effekte im Hinblick auf Sterblichkeit und globalen funktionellen Outcome. Allerdings war die logopädische/sprachtherapeutische Behandlung mit einer signifikanten Verbesserung der Schluckfunktion assoziiert und es zeigte sich ein Trend für eine Verweildauerreduktion sowie eine Reduktion von Bronchopneumonien (Bath et al., 2018). Die bisher größte Studie zu diesem Thema wurde von Carnaby et al. durchgeführt. Die Autoren randomisierten 306 Patienten mit akutem dysphagischem Schlaganfall in eine Kontrollgruppe, die eine den lokalen Gegebenheiten entsprechende logopädische/sprachtherapeutische Versorgung bekam, oder in zwei Therapiegruppen, die entweder eine standardisierte niederfrequente oder eine standardisierte hochfrequente Dysphagietherapie erhielten. Als primärer Endpunkt der Studie war der Anteil an Patienten definiert, der sechs Monate nach Schlaganfall mit normaler Kost ernährt wurde. Auch wenn der primäre Endpunkt knapp verfehlt wurde (56% der Kontrollgruppe und 67% der beiden Therapiegruppen erreichten das beschriebene Therapieziel), zeigte die standardisierte (hochfrequente) Dysphagietherapie einen Trend zur Reduktion des kombinierten Endpunkts aus Mortalität oder Unterbringung in einer Pflegeeinrichtung und senkte die globale Komplikationsrate sowie die Häufigkeit von Bronchopneumonien signifikant (Carnaby et al., 2006). Zudem sind mehrere umfassende Behandlungsprogramme in nicht randomisierten Studien getestet worden. So verbesserte das sogenannte McNeill-Dysphagie-Therapie-Protokoll Parameter der Schluckphysiologie in einer Beobachtungsstudie (Sia et al., 2015) und die Kostform sowie den klinischen Schluckbefund in einer Kohortenstudie (Carnaby-Mann und Crary, 2010; Crary et al., 2012). Das sogenannte intensive Dysphagie-Rehabilitations-Protokoll wurde in einer kleinen

Beobachtungsstudie erprobt und verbesserte hier die Aspirationsschwere und die Kostform (Malandraki *et al.*, 2016). Ähnliche Ergebnisse lieferte eine Studie an einem kleinen Kollektiv dysphagischer geriatrischer Probanden, deren Dysphagie sich nach einer achtwöchigen systematischen Behandlung gebessert hatte (Balou *et al.*, 2019).

3.3 Mundhygiene bei Patienten mit neurogener Dysphagie

Empfehlung 40: Bei Patienten mit neurogener Dysphagie sollte zur Reduktion des Pneumonierisikos eine gute Mundgesundheit etabliert und ggf. eine konsequente Mundhygiene durchgeführt werden.

Eine schlechte Mundgesundheit in Kombination mit einer Dysphagie wurde in mehreren Studien insbesondere bei Schlaganfallpatienten und geriatrischen Patientenkollektiven als Risikofaktor für die Entwicklung einer Aspirationspneumonie identifiziert (Dai *et al.*, 2015; Huang *et al.*, 2017; Nishizawa *et al.*, 2019; Perry *et al.*, 2020). Neben Periodontitis, Gingivitis, Plaquebildung und Karies wurden im Mund-Rachen-Raum dieser Patienten gehäuft respiratorische Pathogene wie *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Klebsiella oxytoca*, *Pseudomonas aeruginosa* und *Escherichia coli* isoliert (Ortega *et al.*, 2015; Perry *et al.*, 2020). Insbesondere die Aspiration von bakteriell kontaminiertem Speichel wird daher bei schwer dysphagischen, über eine Magensonde ernährten Patienten als wesentlicher Pathomechanismus pulmonaler Infektionen angesehen (Dziawas *et al.*, 2004; Kalra *et al.*, 2016). Zur Vermeidung von aspirationsbedingten Atemwegsinfektionen wurden daher in verschiedenen Kollektiven Interventionen zur Verbesserung der Mundgesundheit und Reduktion der oralen Keimlast evaluiert. Bei Schlaganfallpatienten konnte in prospektiven Beobachtungsstudien und einem RCT gezeigt werden, dass sowohl die Etablierung einfacher Protokolle zur Mundhygiene als auch der Einsatz aufwendigerer Maßnahmen zur Mund- und Zahnreinigung zu einer Verbesserung der Mundgesundheit führen (Murray und Scholten, 2018; Chen *et al.*, 2019; Obana *et al.*, 2019). In zwei RCTs war die Rate an Atemwegsinfektionen in der Interventionsgruppe signifikant niedriger als in der Kontrollgruppe (Sorensen *et al.*, 2013; Wagner *et al.*, 2016), während sich in

einer dritten Studie ein derartiger Effekt nicht nachweisen ließ (Kuo et al., 2015). In einem weiteren RCT wurde der Effekt einer selektiven oralen Dekontamination evaluiert. In dieser Studie war sowohl die Pneumonierate als auch die Rate an pathogenen oralen Keimen in der Interventionsgruppe, die eine orale Therapie mit nicht resorbierbaren Antibiotika und Antimykotika erhielt, gegenüber der Placebogruppe reduziert, ein Mortalitätsunterschied zwischen den Gruppen bestand nicht (Gosney et al., 2006). Auch bei gemischten geriatrischen Kollektiven und Pflegeheimbewohnern fand sich für verschiedene Formen der Mundhygiene (regelmäßiges Zähneputzen, Chlorhexidin-Mundspülungen, professionelle Zahnreinigung) in mehreren Kohortenstudien, RCTs und systematischen Reviews eine Reduktion der Pneumonierate (Adachi et al., 2002; Azarpazhooh und Leake, 2006; Sjogren et al., 2008; Quinn et al., 2014; Kaneoka et al., 2015), während eine kleinere Zahl von Studien diesen Effekt nicht bestätigen konnte (Bourigault et al., 2011; Hollaar et al., 2017; McNally et al., 2019). Eine konsequente Mundhygiene ist auch Bestandteil der oben bereits vorgestellten sogenannten Minimal-Massiven Intervention (MMI) zur Vermeidung der Aspirationspneumonie beim gebrechlichen älteren Menschen (Martin et al., 2018).

3.4 Pharmakotherapie der neurogenen Dysphagie

Empfehlung 41: Vor Einleitung einer Pharmakotherapie bei Patienten mit neurogener Dysphagie sollte das Störungsmuster so präzise wie möglich bestimmt werden.

Empfehlung 42: Pharmakologische Therapien einer neurogenen Dysphagie können als Ergänzung einer logopädischen/sprachtherapeutischen Schlucktherapie insbesondere bei Patienten mit dem Leitsymptom eines verzögerten Schluckreflexes in Betracht gezogen werden.

Empfehlung 43: Aufgrund der begrenzten Evidenz für pharmakologische Therapieansätze sollten diese Therapien auf Einzelfallbasis erwogen und einer Risiko-Nutzen-Analyse unterzogen werden.

Zur Pharmakotherapie der Dysphagie werden Substanzen verwendet, die entweder den peripheren afferenten Teil des Schlucknetzwerks stimulieren oder auf unterschiedlichen Ebenen seines zentralen Anteils wirken (Wirth und Dziawas, 2019). Grundsätzlich wurden die folgenden Substanzklassen im Kontext der neurogenen Dysphagie evaluiert: TRPV1-Agonisten (Transient Receptor Potential Cation Channel Subfamily 1), Dopaminergika, ACE-Hemmer und Sigma-1-Rezeptor-Agonisten. Aktuell erscheint das Potenzial pharmakologischer Behandlungsoptionen nicht annähernd ausgeschöpft zu sein, für keine der genannten Pharmaka liegen trotz teilweise vielversprechender, auf die Schluckphysiologie fokussierter Studien oder auch Proof-of-Principle-Studien ausreichend große multizentrische RCTs mit klinisch relevanten Endpunkten vor.

TRPV1-Agonisten, insbesondere Capsaicinoide und Piperine (Inhaltsstoff von schwarzem Pfeffer), stimulieren sensible Äste des N. laryngeus recurrens und des N. glossopharyngeus im Pharynx und im Larynx (Hamamoto *et al.*, 2009; Alvarez-Berdugo *et al.*, 2016). In mehreren Fall-Kontroll-Studien, Observationsstudien und drei RCTs an unterschiedlichen Patientenkollektiven konnte gezeigt werden, dass diese Substanzen die Sicherheit des Schluckakts erhöhen, indem sie die Schluckreflexlatenz verkürzen und die Kehlkopfhebung verbessern (Ebihara *et al.*, 1993; Ebihara *et al.*, 2005; Ebihara *et al.*, 2006; Rofes *et al.*, 2013, 2014; Ortega *et al.*, 2016; Shin *et al.*, 2016). In einem weiteren RCT war die Gabe von Capsaicin mit einem Anstieg von Substanz P im Speichel sowie einer Verbesserung der subjektiven Schluckfähigkeit verknüpft (Nakato *et al.*, 2017). Schließlich zeigte ein RCT an Schlaganfallpatienten, das Capsaicin in Ergänzung zu definierten diätetischen und behavioralen Therapien einsetzte, dass sich die klinisch evaluierte Schluckfunktion mit Capsaicin gegenüber Placebo nach einer dreiwöchigen Intervention besser erholte (Wang *et al.*, 2019b). Studien mit klinisch relevanten Endpunkten liegen allerdings bisher nicht vor.

Ein krankheitsbedingter Verlust dopaminerger Neurone, z.B. aufgrund eines Schlaganfalls oder neurodegenerativer Erkrankungen, trägt zu der Entwicklung einer neurogenen Dysphagie bei und ist insbesondere mit einem verzögerten Schluckreflex assoziiert (Nakazawa *et al.*, 1993). **L-Dopa** verbesserte in einem RCT mit Cross-over-Design bei chronischen Schlaganfallpatienten mit Dysphagie die Schluckreflexlatenz (Kobayashi *et al.*, 1996). Ein zweites RCT, das ebenfalls chronische Schlaganfallpatienten

rekrutierte, zeigte, dass nächtliche Aspirationsepisoden unter einer Behandlung mit entweder **Amantadin** oder dem **Dopamin-Rezeptor-Agonisten** Cabergolin vermindert werden konnten (Arai et al., 2003a). Schließlich war in dem bisher größten RCT zu dieser Thematik, das 163 chronische Schlaganfallpatienten mit persistenter Dysphagie einschloss, die Behandlung mit 100 mg Amantadin pro Tag mit einer signifikanten Reduktion der Pneumonierate im 3-Jahres-Verlauf assoziiert (Nakagawa et al., 1999).

ACE-Hemmer gehören zu den am häufigsten eingesetzten Antihypertensiva. Zu ihren typischen Nebenwirkungen zählt ein trockener Reizhusten, der durch einen verminderten Abbau von Bradykinin und Substanz P hervorgerufen wird. Substanz P, das von freien Nervenendigungen im Pharynx und Larynx ausgeschüttet wird, verbessert die Auslösbarkeit des Husten- und Schluckreflexes. Es gibt erste Evidenz, dass eine erniedrigte Konzentration dieses Neurotransmitters im Speichel mit einem erhöhten Risiko für Aspirationspneumonien assoziiert ist (Nakagawa et al., 1995). In Übereinstimmung mit diesem pathophysiologischen Konzept konnte gezeigt werden, dass ACE-Hemmer die Latenz des Schluckreflexes verkürzen, die unwillkürliche Schluckfrequenz erhöhen und das Risiko für nächtliche Aspirationen verringern (Nakayama et al., 1998; Arai et al., 2003b; He et al., 2004). Auch wenn diese Daten dafür sprechen, dass ACE-Hemmer grundsätzlich zu einer Stärkung protektiver Reflexe führen können, bleibt die Studienlage zum klinisch relevanten Endpunkt der Pneumonierate uneinheitlich. Einerseits beschrieb eine Meta-Analyse, die fünf RCTs und mehrere Fall-Kontroll-Studien berücksichtigte, eine mit der ACE-Hemmer-Therapie assoziierte signifikante Reduktion des Pneumonierisikos (Caldeira et al., 2012). Andererseits musste ein multizentrisches RCT, in dem dysphagische Schlaganfallpatienten mit einer mehr als zwei Wochen bestehenden Sondenernährung entweder 2,5 mg Lisinopril oder Placebo erhielten, vorzeitig abgebrochen werden, weil es in der Interventionsgruppe zu einer erhöhten Mortalität kam. Die Inzidenz der Pneumonie war in beiden Gruppen gleich (Lee et al., 2015).

Dextrometorphan (DM) ist ein schwacher NMDA-Rezeptor-Antagonist und zudem ein Sigma-1-Rezeptor-Agonist. Sigma-1-Rezeptoren finden sich vorwiegend im Kleinhirn und Hirnstamm und wurden hier insbesondere in bulbären Motoneuronen detektiert (Alonso et al., 2000). Vermutlich aufgrund seiner über diese Rezeptoren vermittelten Wirkung konnte für DM in

Kombination mit dem seinen Abbau hemmenden Chinidin (DM/C) eine Besserung der pseudobulbären Affektstörung bei Patienten mit ALS und MS nachgewiesen werden. 2010 wurde DM/C von der FDA daher für diese Indikation zugelassen und in den folgenden Jahren wurde der Einsatz dieses Präparats im klinischen Alltag auf Parkinson- und Demenzpatienten ausgeweitet (Fralick *et al.*, 2019). In Anbetracht des pharmakologischen Angriffspunkts untersuchten Smith und Mitarbeiter in einer randomisierten Studie mit Cross-over-Design, ob DM/C auch zu einer Besserung der Dysphagie bei Patienten mit ALS und klinisch relevanter bulbärer Symptomatik führt (Smith *et al.*, 2017). Als Hauptergebnis zeigte diese Studie eine signifikante Verbesserung von aus Patientensicht subjektiv bestimmten Parametern der Schluckfunktion (primärer Endpunkt), während sich kein Effekt auf objektive Parameter der Schluckfunktion fand (sekundärer Endpunkt).

3.5 Neurostimulation

Empfehlung 44: Vor Beginn einer Therapie mit einem Neurostimulationsverfahren soll das Störungsmuster so präzise wie möglich bestimmt werden.

Empfehlung 45: Alle Neurostimulationsverfahren sollen grundsätzlich als Ergänzung zur logopädischen/sprachtherapeutischen Schlucktherapie eingesetzt werden.

Empfehlung 46: Aufgrund der noch begrenzten Datenlage sollten die Neurostimulationsverfahren grundsätzlich im Rahmen von klinischen Studien oder Registern eingesetzt werden.

Empfehlung 47: Die pharyngeale elektrische Stimulation (PES) sollte zur Behandlung der Dysphagie bei tracheotomierten Schlaganfallpatienten mit supratentorieller Läsion eingesetzt werden. Der Teilnahme an prospektiven klinischen Registern wird empfohlen.

Verschiedene Verfahren der peripheren (neuromuskuläre Elektrostimulation (NMES), pharyngeale elektrische Stimulation (PES)) und zentralen (repetitive transkranielle Magnetstimulation (rTMS), transcranial direct current stimulation = transkranielle Gleichstromstimulation (tDCS)) Neurostimulation

haben in den letzten Jahren einen Entwicklungsstand erreicht, der ihren Einsatz im klinischen Kontext auch jenseits von kontrollierten Studien in naher Zukunft denkbar erscheinen lässt (Burgos *et al.*, 2018). Auch wenn diese Verfahren gerade in den letzten Jahren in einer Vielzahl von Studien und unterschiedlichen Patientengruppen erprobt wurden, werden insbesondere größere multizentrische RCTs mit klinisch relevanten Endpunkten für eine abschließende Bewertung ihrer jeweiligen Effektivität benötigt.

Bei der **neuromuskulären Elektrostimulation (NMES)** werden sensible oder motorische Nervenfasern transkutan stimuliert. Als Wirkprinzipien werden eine über die induzierte Muskelkontraktion erzielte Kräftigung der entsprechenden Muskelgruppen sowie eine Fazilitierung der kortikalen Plastizität angenommen. Die NMES wird üblicherweise in Ergänzung zur logopädischen/sprachtherapeutischen Schlucktherapie eingesetzt. Vier Meta-Analysen von überwiegend kleineren randomisierten und nicht randomisierten Studien zeigten einen moderaten Effekt der NMES auf die Schluckfunktion und die Ernährungsmodi (Carnaby-Mann und Crary, 2007; Tan *et al.*, 2013; Chen *et al.*, 2016b; Chiang *et al.*, 2019). Diese Ergebnisse konnten in zwei rezenten monozentrischen RCTs bestätigt werden. Park *et al.* verglichen die Kombination aus NMES mit kräftigem Schlucken mit einer alleinigen Behandlung mit kräftigem Schlucken bei subakuten dysphagischen Schlaganfallpatienten und wiesen in der Interventionsgruppe eine verbesserte hyolaryngeale Elevation nach (Park *et al.*, 2016b). Terre und Mearin evaluierten den Einsatz der NMES als Ergänzung zur logopädischen/sprachtherapeutischen Dysphagietherapie im Vergleich zu einer alleinigen logopädischen/sprachtherapeutischen Behandlung. In dieser Studie, die Patienten mit neurogener Dysphagie infolge eines Schädel-Hirn-Traumas oder eines Schlaganfalls rekrutierte, führte die zusätzliche Behandlung mit der NMES zu einer Verbesserung des Ernährungsmodus (Terre und Mearin, 2015). Eine weitere, methodisch sehr gute Studie wies hingegen keinen zusätzlichen Benefit von sensorischer oder motorischer NMES bei Patienten mit Parkinson-Dysphagie in Ergänzung zur funktionellen Dysphagietherapie nach. Letztere führte in dieser Studie zu Verbesserungen einer Vielzahl von mittels instrumenteller Diagnostik bestimmten Parametern der oralen und pharyngealen Phase unabhängig von der Randomisierung der Patienten (Baijens *et al.*, 2013).

Bei der **pharyngealen elektrischen Stimulation (PES)** werden Zungengrund und Pharynxhinterwand über einen transnasal eingeführten dünnen Katheter, der mit einem Paar bipolarer Ringelektroden bestückt ist, elektrisch gereizt, um so über die Fazilitation afferenter Bahnen neuromodulatorisch auf das Schlucknetzwerk einzuwirken. Eine Muskelkontraktion ist im Gegensatz zu dem auf reine Muskelkräftigung abzielenden Verfahren der NMES nicht Ziel der Behandlung. In kleineren RCTs an dysphagischen Schlaganfallpatienten und Patienten mit einer neurogenen Dysphagie infolge einer Multiplen Sklerose konnte für die PES gegenüber Sham eine Besserung der Dysphagie und teilweise sogar eine Verkürzung der Krankenhausverweildauer nachgewiesen werden (Jayasekeran *et al.*, 2010; Restivo *et al.*, 2013; Vasant *et al.*, 2016). Ein großes multizentrisches RCT, die STEPS-Studie, die den Einsatz der PES zur Behandlung der Dysphagie bei akuten und subakuten Schlaganfallpatienten untersuchte, zeigte gegenüber einer Sham-Stimulation allerdings keinen Behandlungserfolg (Bath *et al.*, 2016). Demgegenüber wies die ebenfalls als multizentrisches RCT angelegte PHAST-TRAC-Studie, die schwer dysphagische, tracheotomierte Schlaganfallpatienten mit supratentorieller Läsion rekrutierte, einen signifikanten Effekt der PES nach. Während in der Therapiegruppe knapp 50% der Patienten nach einer dreitägigen PES dekanüliert werden konnten, zeigte sich in der Kontrollgruppe eine Spontanremission der Dysphagie, die eine Dekanülierung erlaubte, bei lediglich 9% der Patienten (Dziawas *et al.*, 2018). Eine Meta-Analyse, die neben PHAST-TRAC auch die Ergebnisse eines monozentrischen RCTs berücksichtigte (Suntrup-Krueger *et al.*, 2016), bestätigte diesen Therapieeffekt (Dziawas *et al.*, 2018).

Zur direkten, nicht invasiven Stimulation kortikaler Anteile des Schlucknetzwerks mit dem Ziel der Beeinflussung des funktionell relevanten Erregbarkeits- und Aktivitätsniveaus ist sowohl die **rTMS (repetitive transkranielle Magnetstimulation)** als auch die **tDCS (transkranielle Gleichstromstimulation)** eingesetzt worden (Muhle *et al.*, 2018). Inzwischen wurde eine Vielzahl von kleineren RCTs und Kohortenstudien in mehreren Meta-Analysen zusammenfassend evaluiert, die übereinstimmend einen mäßigen, aber anhaltenden Therapieeffekt auf die Schluckfunktion für beide Neurostimulationsverfahren zeigen konnten (Doeltgen *et al.*, 2015; Yang *et al.*, 2015; Pisegna *et al.*, 2016; Chiang *et al.*, 2019). In der bisher größten monozentrischen RCT zu diesem Thema war die kontralateral zu der vom Schlaganfall betroffenen Hemisphäre applizierte tDCS nicht nur mit einer

Besserung der Dysphagie assoziiert, sondern es fand sich auch eine neurophysiologisch nachweisbare Modulation des Schlucknetzwerks in räumlicher Nähe zur Stimulation (Suntrup-Krueger *et al.*, 2018). Während die o.g. Studien an Schlaganfallpatienten durchgeführt wurden, konnte auch bei MS-Patienten mit einer strategischen Hirnstammläsion ein positiver Effekt der transkraniellen Stimulation auf die Schluckfunktion nachgewiesen werden (Cosentino *et al.*, 2018; Restivo *et al.*, 2019). Neben der in diesen Studien evaluierten supratentoriellen Stimulation gibt es zudem erste Hinweise, dass auch eine zerebelläre Stimulation zu einer Reorganisation des Schlucknetzwerks beitragen und die Schluckfähigkeit verbessern kann (Sasegbon *et al.*, 2019; Vasant *et al.*, 2019).

3.6 Therapie der Hypersalivation bei Patienten mit neurogener Dysphagie

Empfehlung 48: Bei Patienten mit neurogener Dysphagie und beeinträchtigender Hypersalivation kann eine Injektionsbehandlung mit Botulinumtoxin oder eine Therapie mit Anticholinergika erfolgen.

Empfehlung 49: Gelingt unter einer medikamentösen Therapie keine ausreichende Symptomkontrolle oder verhindern Nebenwirkungen eine Fortführung dieser Behandlung, kann eine Radiotherapie der Speicheldrüsen erwogen werden.

Dieser für die Behandlung von Patienten mit neurogener Dysphagie außerordentlich bedeutsame Aspekt wurde umfassend in der 2019 aktualisierten S2k-Leitlinie „Hypersalivation“ aufgearbeitet, die federführend von der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie (DGHNO-KHC) unter Beteiligung weiterer Fachgesellschaften und Vereinigungen (DGPP, DGSS, DGPPN, DGN, DGP, DPV, DNP, DEGRO, DGMKG) erstellt wurde (Steffen *et al.*, 2019). An dieser Stelle soll daher auf eine umfassende Darstellung dieses Themas verzichtet und vorwiegend die zur Verfügung stehenden Therapieoptionen unter Rückgriff auf die genannte Leitlinie referiert werden.

Die medikamentöse Therapie der Hypersalivation besteht zum einen in der Hemmung der Speichelsekretion durch anticholinerge Muscarinrezeptor-

Antagonisten. Die Gabe kann per os, intravenös, intramuskulär, transdermal oder quasi-lokal (z.B. sublinguale Applikation von Tropfen oder Spray) erfolgen. In Deutschland werden bislang vor allem Atropin, Scopolamin und Glycopyrrolat verwendet. Der Einsatz dieser Substanzen im Erwachsenenalter erfolgt weiterhin off-label, lediglich Glycopyrrolat wurde 2016 europaweit zur symptomatischen Behandlung von schwerer Hypersalivation bei Kindern ab drei Jahren und Jugendlichen zugelassen. Zum anderen kann durch die intraglanduläre Injektion von Botulinumtoxin in die großen Speicheldrüsen die cholinerge neuroglanduläre Übertragung der Aktivierbarkeit der Speicheldrüsen reversibel und signifikant gemindert werden. Nach erfolgreichem Abschluss eines RCTs, in das 184 Patienten mit typischem (70,7%) oder atypischem (8,7%) Parkinson-Syndrom, Schlaganfall (19%) oder Schädel-Hirn-Trauma (2,7%) eingeschlossen wurden, wurde Incobotulinumtoxin A für die Behandlung der Hypersalivation bei Erwachsenen ohne Einschränkungen im Hinblick auf die dem Störungsbild zugrunde liegende Ätiologie 2019 europaweit zugelassen (Jost *et al.*, 2019a; Jost *et al.*, 2019b). Eine Radiotherapie kann im Einzelfall ebenfalls zur Behandlung der Hypersalivation eingesetzt werden, z.B. wenn die Behandlung mit anticholinerg wirksamen Medikamenten oder die Injektionstherapie mit Botulinumtoxin keine ausreichende Beschwerdelinderung erbringen oder die wiederholte Injektion nicht machbar ist. Während die grundsätzliche und lang anhaltende Wirksamkeit der externen Bestrahlung der Speicheldrüsen in Studien eindeutig belegt wurden, so sind die möglichen Nebenwirkungen sowie das zu diskutierende karzinogene Potenzial bei der Indikationsstellung zu berücksichtigen (Steffen *et al.*, 2019).

3.7 Minimalinvasive und chirurgische Therapien

Empfehlung 50: Zur Behandlung von chronischen Öffnungsstörungen des OÖS kommen die krikopharyngeale Myotomie (offen oder endoskopisch), die Dilatation (mittels Ballon oder Bougie) und die Botulinumtoxin-Injektion (transkutan oder endoskopisch) in Betracht.

Empfehlung 51: Die Indikationsstellung soll interdisziplinär durch ein multiprofessionelles Expertenteam erfolgen. Der Eingriff soll nur an spezialisierten Zentren vorgenommen werden.

Empfehlung 52: Die Indikationsstellung für eine interventionelle oder chirurgische Behandlung einer Öffnungsstörung des OÖS im Rahmen einer neurogenen Dysphagie sollte folgende Kriterien berücksichtigen:

1. Das Störungsmuster wurde mittels VFSS und HRM präzise beschrieben.
2. Eine ätiologische Einordnung der dem Störungsbild zugrunde liegenden Dysphagie ist erfolgt.
3. Ein ausreichend langer (ca. ein Jahr) konservativer Therapieversuch (Behandlung der Grunderkrankung; Schlucktherapie mittels Shaker-Übung, Mendelsohn-Manöver, EMST) hat sich als nicht ausreichend wirksam erwiesen.
4. Ein therapierefraktärer Reflux wurde ausgeschlossen.
5. Eine suffiziente hyolaryngeale Elevation ist vorhanden.

Empfehlung 53: Zur Behandlung der therapierefraktären Glottisschlussinsuffizienz können minimalinvasive operative Verfahren zur Medialisierung der Stimmlippen sinnvoll sein, die den Glottisschluss verbessern und so einen effektiveren Hustenstoß ermöglichen und das Aspirationsrisiko reduzieren.

Minimalinvasive und chirurgische Therapieverfahren können zur Behandlung von **schwerwiegenden Öffnungsstörungen des OÖS** eingesetzt werden, wenn diese Störung relevant für das Gesamtbild der Schluckstörung ist. Bei der krikopharyngealen Myotomie werden die den OÖS bildenden Muskeln (M. cricopharyngeus, M. constrictor pharyngis inferior sowie die obere quergestreifte Muskulatur des Ösophagus) entweder über einen offenen oder einen endoskopischen Zugang in Längsrichtung durchtrennt (Gilheaney *et al.*, 2016; Knigge und Thibeault, 2018). Minimalinvasive Behandlungsoptionen bestehen in der Dilatation des OÖS (mit einem Ballon oder Bougie) (Randall *et al.*, 2018) und der endoskopischen oder transkutanen Injektionsbehandlung mit Botulinumtoxin (Kim *et al.*, 2017c). Diese Verfahren wurden bisher bei Patienten mit Einschlusskörpermyositis, okulopharyngealer Muskeldystrophie, Multipler Sklerose, amyotropher Lateralsklerose, Schlaganfall und M. Parkinson erprobt. Wie in mehreren Reviews und zwei Cochrane-Analysen

übereinstimmend festgestellt wurde, liegen für diese Therapieoptionen fast ausschließlich retrospektive, unkontrollierte Fallserien vor (Kelly *et al.*, 2013; Regan *et al.*, 2014; Ashman *et al.*, 2016; Gilheaney *et al.*, 2016; Jones *et al.*, 2016; Kocdor *et al.*, 2016; Knigge und Thibeault, 2018), lediglich in einer randomisierten Pilotstudie wurde die Ballondilatation mit der Lasermiotomie bei jeweils vier Patienten pro Studienarm verglichen. Für beide Therapien fand sich hier eine Zunahme des Durchmessers des OÖS und eine subjektive Verbesserung der Schluckstörung (Arenaz Bua *et al.*, 2015). In einem systematischen Review, der die Ergebnisse aus 32 Studien zusammenfasste, wurden die einzelnen Therapieverfahren hinsichtlich Effektivität und Nebenwirkungsspektrum gegenübergestellt (Kocdor *et al.*, 2016). Die gewichteten durchschnittlichen Erfolgsraten der jeweiligen Intervention betrugen für die Myotomie 78% (84% für die endoskopische und 71% für die offene Operation), für die Dilatation 73% und für die Botulinumtoxin-Injektion 69%. Die gewichteten durchschnittlichen Komplikationsraten waren 7% für die Myotomie (2% für die endoskopische und 11% für die offene Operation), 5% für die Dilatation und 4% für die Botulinumtoxin-Injektion. Die Komplikationen umfassten u.a. Fistelbildung, supraglottisches Ödem, Mediastinitis, retropharyngeales Hämatom, Ösophagusverletzungen, Laryngospasmus und schwere Blutungen (Kocdor *et al.*, 2016). Auch wenn diese Zahlen aufgrund der ihnen zugrunde liegenden limitierten Datenqualität keine Vergleiche der einzelnen vorgestellten Verfahren erlauben, sprechen sie dennoch dafür, dass alle genannten Therapien grundsätzlich eingesetzt werden können. Da die Indikationsstellung schwierig ist und zudem die Möglichkeit schwerwiegender, teilweise lebensbedrohlicher Nebenwirkungen besteht, sollten diese Eingriffe nur in spezialisierten Zentren unter Beteiligung von Chirurgen, Gastroenterologen, HNO-Ärzten und Neurologen mit entsprechend einschlägigen Erfahrungen geplant und durchgeführt werden. Folgende Expertenempfehlungen können in diesem Kontext Berücksichtigung finden. 1. Jeder Intervention am OÖS sollte eine präzise Beschreibung des Störungsbilds mittels VFSS und HRM vorangehen; 2. Eine ätiologische Einordnung der zugrunde liegenden Dysphagie sollte erfolgt sein; 3. Ein ausreichend langer (ca. ein Jahr) konservativer Therapieversuch (Behandlung der Grunderkrankung; Schlucktherapie mittels Shaker-Übung, Mendelsohn-Manöver, EMST) sollte sich als nicht ausreichend wirksam erwiesen haben; 4. Ein therapierefraktärer Reflux sollte ausgeschlossen worden sein; 5. Eine suffiziente hyolaryngeale Elevation sollte vorhanden sein.

Auch bei einer **Glottisschlussinsuffizienz (GI)** können minimalinvasive und chirurgische Therapieverfahren eingesetzt werden, die neben einer Stimmverbesserung auch zu einer Verbesserung der Schluckfunktion führen.

Stimm lippenpareesen durch Affektion des N. Vagus und seiner Äste sowie ausgeprägte Stimmlippenatrophien, die z.B. bei M. Parkinson oder ALS vorkommen (Sinclair *et al.*, 2013), können eine GI verursachen, die zu einer Beeinträchtigung der laryngealen Schutzfunktionen führt (Leder *et al.*, 2012). Aspiration und ein reduzierter Hustenstoß mit entsprechend beeinträchtigter laryngealer und bronchialer Klärung können die Folge sein (Heitmiller *et al.*, 2000; Giraldez-Rodriguez und Johns, 2013). Bei Hirnstamm- oder Vagusläsionen ist das Aspirationsrisiko aufgrund des mitbetroffenen OÖS und der Sensibilitätsminderung dabei besonders hoch (Leder *et al.*, 2012).

Wenn trotz ausreichend langer und intensiver logopädischer/sprachtherapeutischer Therapie keine ausreichende Verbesserung der GI erzielt wird, können operative Medialisierungstechniken unterstützend eingesetzt werden. Durch eine Medialisierung der Stimmlippe(n) kann die laryngeale Schutzfunktion unmittelbar verbessert werden, indem durch Reduktion oder Normalisierung des Glottisspalts die Aspiration reduziert oder verhindert und der Hustenstoß verbessert wird (Cates *et al.*, 2016). Die Behandlungsstrategie einer persistierenden GI mit Aspiration umfasst im Wesentlichen die Stimmlippen-augmentation, die sehr schonend in Lokalanästhesie und office-based (Dion und Nielsen, 2019) mit temporär oder permanent wirkenden Materialien durchführbar ist (Andrade Filho *et al.*, 2006; Lee *et al.*, 2007; Carroll und Rosen, 2011). Bei größeren GI hat sich insbesondere die Thyreoplastik, bei der die Stimmlippe von außen durch das Larynxskelett hindurch z.B. mit einem Silikonkeil, Goretex oder Titan medialisiert wird, etabliert (Carrau *et al.*, 1999; Isshiki, 2000).

Obwohl glottisverengende Eingriffe bereits seit vielen Jahren zur Verbesserung der Stimme und des Schluckvermögens erfolgreich angewendet werden, existieren bisher keine randomisierten Studien oder systematischen Reviews, die deren Wirksamkeit bei neurogener Dysphagie untersuchen. Die Ergebnisse der publizierten Fallserien und kleineren Fallstudien zeigen jedoch weit überwiegend, dass die Medialisierungstechniken nicht nur das subjektive, sondern auch das objektive Schluckvermögen verbessern, indem Aspirationen reduziert und der Hustenstoß verbessert wird (Anis und Memon, 2018; Flint *et al.*, 1997; Carrau *et al.*, 1999; Cates *et al.*, 2016; Khadivi *et al.*, 2016; Zuniga *et al.*,

2018; Howell *et al.*, 2019). Lediglich zwei Studien kommen zu dem Schluss, dass glottisverengende Eingriffe keinen signifikanten Effekt auf die laryngeale Penetration und Aspiration haben (Bhattacharyya *et al.*, 2002; Nayak *et al.*, 2002).

Die Komplikationsrate wird bei Stimmlippenaugmentationen einheitlich als sehr gering beschrieben und umfasst im Wesentlichen Larynxödeme, Materialunverträglichkeiten, Überkorrekturen und Blutungen. Da die laryngoskopische Indikationsstellung einfach und der Eingriff schonend und zügig durchführbar ist, kann die Medialisierung der Stimmlippe eine sinnvolle Ergänzung in der Therapie der neurogenen Dysphagie mit GI darstellen.

4 Redaktionskomitee

Leitlinienkoordinatoren:

Prof. Dr. Rainer Dziewas, Klinik für Neurologie, Universitätsklinikum Münster, Albert-Schweitzer-Campus 1, 48149 Münster (DGN)

PD Dr. Christina Pflug, Klinik und Poliklinik für Hör-, Stimm- und Sprachheilkunde, Universitäres Dysphagiezentrum Hamburg, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Martinistraße 52, 20246 Hamburg (DGD)

Leitlinienteam:

Prof. Dr. Hans-Dieter Allescher, Zentrum für Innere Medizin, Klinikum Garmisch-Partenkirchen GmbH, Auenstraße 6, 82467 Garmisch-Partenkirchen (DGVS)

Dr. Ilia Aroyo, Klinik für Neurologie und Neurointensivmedizin, Klinikum Darmstadt, Grafenstr. 9, 64283 Darmstadt (DSG, DIVI)

Dr. Gudrun Bartolome, Raiffeisenstr. 9c, 85716 Unterschleißheim (dbs)

Ulrike Beilenhoff, Ferdinand-Sauerbruch-Weg 16, 89075 Ulm (ESGENA, DEGEA)

KD Dr. Jörg Bohlender, Universitätsspital Zürich, ORL-Klinik, Abteilung für Phoniatrie und Klinische Logopädie, Frauenklinikstr. 24, 8091 Zürich, Schweiz (SGD, SGP, SGORL)

Helga Breitbach-Snowdon, Schule für Logopädie, Universitätsklinikum Münster, Kardinal-von-Galen-Ring 10, 48149 Münster (dbl)

Dr. Klemens Fheodoroff, KABEG Gailtal-Klinik, Radniger Straße 12, 9620 Hermagor, Österreich (ÖGN, ÖGNR, ÖDBAG)

Dr. Jörg Glahn, Universitätsklinik für Neurologie und Neurogeriatrie, Johannes Wesling Klinikum Minden, Hans-Nolte-Straße 1, 32429 Minden (DGNI)

Prof. Dr. Hans-Jürgen Heppner, Private Universität Witten/Herdecke gGmbH, Alfred-Herrhausen-Straße 50, 58448 Witten (DGG)

Prof. Dr. Karl Hörmann, University Medical Centre Mannheim, Theodor-Kutzer-Ufer 1–3, 68167 Mannheim (DGHNO-KHC)

Christian Ledl, Abteilung Sprach-, Sprech- und Schlucktherapie, Schön Klinik Bad Aibling SE & Co. KG, Kolbermoorer Str. 72, 83043 Bad Aibling (DGD)

PD Dr. Christoph Lücking, Schön Klinik München Schwabing, Parzivalplatz 4, 80804 München (DGNR)

Prof. Dr. Peter Pokieser, Medizinische Universität Wien, Teaching Center/ Unified Patient Program, AKH Wien, Währinger Gürtel 18–20, 1090 Wien, Österreich (ESSD)

Prof. Dr. Joerg Schefold, Universitätsklinik für Intensivmedizin, Inselspital, Universitätsspital Bern, Freiburgstr. 18, 3010 Bern, Schweiz (SGI)

Dr. Heidrun Schröter-Morasch, Schinkelstr. 9, 80805 München (DGPP)

Dr. Kathi Schweikert, REHAB Basel, Klinik für Neurorehabilitation und Paraplegiologie, Im Burgfelderhof 40, 4012 Basel, Schweiz (SNG, SGD)

PD Dr. Roland Sparing, VAMED Klinik Hattingen GmbH, Rehabilitationszentrum für Neurologie, Neurochirurgie, Neuropädiatrie, Am Hagen 20, 45527 Hattingen (DGNKN)

Dr. Michaela Trapl-Grundschober, Klinische Abteilung für Neurologie, Therapeutischer Dienst, Universitätsklinikum Tulln, Karl Landsteiner Privatuniversität für Gesundheitswissenschaften, Alter Ziegelweg 10, 3430 Tulln an der Donau, Österreich (logopädieaustria)

Prof. Dr. Claus Wallesch, BDH-Klinik Elzach gGmbH, Am Tannwald 1, 79215 Elzach (DGNR)

Prof. Dr. Tobias Warnecke, Klinik für Neurologie, Universitätsklinik Münster, Albert-Schweitzer-Campus 1, 48149 Münster (DGN)

PD Dr. Cornelius J. Werner, Sektion Interdisziplinäre Geriatrie, Klinik für Neurologie, Medizinische Fakultät, Uniklinik RWTH Aachen, Pauwelsstraße 30, 52074 Aachen (DGN)

Prof. Dr. Johannes Weßling, Zentrum für Radiologie, Neuroradiologie und Nuklearmedizin, Clemenskrankenhaus Münster, Duesbergweg 124, 48153 Münster (DRG)

Prof. Dr. Rainer Wirth, Klinik für Altersmedizin und Frührehabilitation, Marien Hospital Herne, Universitätsklinikum der Ruhr-Universität Bochum, Katholische Kliniken Rhein-Ruhr, Hölkeskampring 40, 44625 Herne (DGIM)

5 Erklärung von Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten

Alle Mitwirkenden an der Leitlinie haben ihre Interessenerklärungen (AWMF-Formular zur Erklärung von Interessen im Rahmen von Leitlinienvorhaben) rechtzeitig und vollständig ausgefüllt beim Koordinator bzw. beim Editorial Office Leitlinien der DGN eingereicht. Diese wurden durch einen anonym arbeitenden, unabhängigen und sachkundigen Interessenkonfliktbeauftragten der DGN auf potenzielle thematisch relevante Interessen begutachtet.

Die Angaben wurden im Hinblick auf einen vorliegenden **thematischen Bezug**, auf **thematische Relevanz, Art und Intensität der Beziehung** sowie auf die **absolute Höhe der Bezüge** durchgesehen.

Folgende **Bewertungskriterien** wurden zugrunde gelegt:

- bezahlte Gutachter-/Beratertätigkeit für Industrieunternehmen
- Mitarbeit in einem wissenschaftlichen Beirat/Advisory Board: bezahlte Tätigkeit für Industrieunternehmen
- Vorträge: bezahlt durch die Industrie
- Autoren- oder Ko-Autorenschaft: nur, wenn industriegelenkt
- Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien: direkt- oder teilfinanziert von Industrieunternehmen
- Eigentümerinteressen (Patente, Aktienbesitz) mit Leitlinienbezug
- indirekte Interessen mit Relevanz

Bewertung der dargelegten Interessen

Bei 23 von 25 Mitwirkenden des Redaktionskomitees wurden keine oder nur geringe Interessenkonflikte festgestellt, weshalb hier keine Konsequenzen, z. B. Enthaltungen, erfolgten. Bei festgestellten Interessen moderater Relevanz haben die betreffenden Mitwirkenden bei Empfehlungen zu den entsprechenden Themen, Medikamenten oder Präparaten, die in der Leitlinie adressiert sind, nicht mitformuliert. Eine rein proaktive Enthaltung gab es von Seiten eines Koordinators zum Thema Pharyngeale Elektrische Stimulation.

Die 50%-Regel der DGN wurde eingehalten. Diese besagt, dass mindestens 50 Prozent der an der Leitlinie Beteiligten keine oder nur geringe für die Leitlinie relevante Interessenkonflikte haben dürfen.

Die dargelegten Interessen der Mitwirkenden und die daraus gezogenen Konsequenzen sind aus Gründen der Transparenz in der tabellarischen Zusammenfassung (siehe separates Dokument) aufgeführt.

6 Finanzierung der Leitlinie

Es erfolgte keine finanzielle Unterstützung bei der Leitlinienentwicklung.

7 Methodik der Leitlinienentwicklung

7.1 Involvierte Fachgesellschaften

Deutscher Bundesverband der akademischen Sprachtherapeuten (dbs)

Deutscher Bundesverband für Logopädie (dbI)

Deutsche Gesellschaft für Endoskopie-Assistenzpersonal (DEGEA)

Deutsche Gesellschaft für Geriatrie (DGG)

Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie (DGHNO-KHC)

Deutsche Gesellschaft für Innere Medizin (DGIM)

Deutsche Gesellschaft für Neurologie (DGN)

Deutsche Gesellschaft für Neurologische Intensivmedizin (DGNI)

Deutsche Gesellschaft für Neurorehabilitation (DGNR)

Deutsche Gesellschaft für Neurotraumatologie und klinische Neurorehabilitation (DGNKN)

Deutsche Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie (DGPP)

Deutsche Gesellschaft für Verdauung und Stoffwechsel (DGVS)

Deutsche interdisziplinäre Gesellschaft für Dysphagie (DGD)

Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI)

Deutsche Röntgengesellschaft (DRG)

Deutsche Schlaganfall-Gesellschaft (DSG)

European Society for Swallowing Disorders (ESSD)

European Society of Gastroenterology and Endoscopy Nurses and Associates (ESGENA)

logopädieaustria

Österreichische Dystonie- und Botulinum-Toxin-Arbeitsgruppe (ÖDBAG)

Österreichische Gesellschaft für Neurologie (ÖGN)

Österreichische Gesellschaft für Neurorehabilitation (ÖGNR)

Schweizerische Gesellschaft für Dysphagie (SGD)

Schweizerische Gesellschaft für Intensivmedizin (SGI)

Schweizerische Gesellschaft für Oto-Rhino-Laryngologie, Hals- und Gesichtschirurgie (SGORL)

Schweizerische Gesellschaft für Phoniatrie (SGP)

Schweizerische Neurologische Gesellschaft (SNG)

Selbsthilfegruppen und Patientenverbände waren nicht beteiligt.

7.2 Recherche und Auswahl der wissenschaftlichen Belege

Soweit möglich wurden folgende Quellen herangezogen:

Prospektive randomisierte Interventionsstudien, Fall-Kontroll-Studien, Kohortenstudien, systematische Meta-Analysen, Cochrane-Reviews und Leitlinienpublikationen.

Die folgenden Suchbegriffe wurden für die Literaturrecherche in Pubmed verwendet (Zeitraum 01.01.1990 bis 30.06.2020)

Epidemiologie:

dysphagia OR swallowing disorder AND neurological OR stroke OR Parkinson OR movement disorder OR neuromuscular disorder OR amyotrophic lateral sclerosis OR multiple sclerosis OR traumatic brain injury OR myasthenia gravis

OR myositis OR dementia OR rehabilitation OR tracheostomy OR tracheotomy
OR intensive care OR geriatric OR side-effect

Diagnostik:

dysphagia OR swallowing disorder AND screening OR clinical swallow
evaluation OR clinical swallowing evaluation OR assessment OR fiberoptic
endoscopic evaluation of swallowing OR flexible endoscopic evaluation of
swallowing OR FEES OR videofluoroscopic swallowing study OR VFSS OR
modified barium swallow OR MBS OR manometry OR ultrasound OR magnetic
resonance imaging OR MRI OR computed tomography OR CT

Therapie:

dysphagia OR swallowing disorder AND behavioral intervention OR fluid
thickening OR consistency modification OR nutrition OR nasogastric tube OR
percutaneous endoscopic gastrostomy OR oral hygiene OR oral health OR
neurostimulation OR neuromuscular electrical stimulation OR NMES OR
transcranial direct current stimulation OR tdc OR repetitive transcranial
magnetic stimulation OR rtms OR pharyngeal electrical stimulation OR
electrical pharyngeal stimulation OR PES OR pharmacological treatment OR
capsaicin OR TRPV OR dopaminergic OR amantadine OR angiotensin-
converting enzyme inhibitor OR ACE-inhibitor OR decannulation.

Zudem wurde die Cochrane-Bibliothek nach systematischen Reviews zu dem
Thema Dysphagie durchsucht. Weitere Literaturstellen wurden im Rahmen
des Reviewverfahrens durch das Leitlinienkomitee hinzugefügt.

7.3 Verfahren zur Konsensfindung

Die Leitlinie wurde zunächst von den beiden Leitlinienkoordinatoren nach
mündlicher Absprache und informeller Konsensfindung der an der
Leitlinienerstellung Beteiligten formuliert. Die anschließende Konsensbildung
stützte sich auf eine E-Mail-basierte Kommunikation innerhalb der gesamten
Leitliniengruppe. Die Empfehlungen wurden, basierend auf der zur Verfügung
stehenden wissenschaftlichen Evidenz, im Konsens graduiert von „kann“ als
niedrigste über „sollte“ bis „soll“ als höchste Empfehlungsstärke.

Diese Leitlinie ist von der Kommission Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für
Neurologie (DGN) sowie der beteiligten Fachgesellschaften verabschiedet
worden.