

# Videendoskopische Pharyngolaryngoskopie: Untersuchungstechnik und Befundinterpretation

J. Anagnostopoulos-Schleep<sup>1</sup>, M. Franz<sup>2</sup>, J. Lehmann<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für neurochirurgische/neurologische Frührehabilitation,  
Westpfalz-Klinikum GmbH, Standort II Kusel

<sup>2</sup>Rehabilitationszentrum, Rheinfelden

## Zusammenfassung

Die videendoskopische Pharyngolaryngoskopie ist eine effiziente Methode zur klinischen Beurteilung der neurogenen Schluckstörungen und weist einige wesentliche Vorteile gegenüber videofluoroskopischen Untersuchungsverfahren unter Strahlenexposition auf. Zur Beurteilung der dysphagischen Störung steht dem Kliniker in Verbindung mit der Anamnese eine kostengünstige, hochspezifische bedside-Untersuchung zur Verfügung. Die videendoskopische Pharyngolaryngoskopie zeigt die Ätiologie und den Schweregrad einer Schluckstörung und unterstützt die individuelle Therapieplanung des rehabilitativen Teams. Die Bestätigung der Aspiration führt zu einer exakten Diagnosestellung und ist richtungsweisend für die funktionelle, symptomorientierte Behandlung. Die vorliegende Arbeit beschreibt im Detail die Technik der Untersuchung und stellt die relevanten anatomischen und funktionellen videendoskopischen Befunde dar.

**Schlüsselwörter:** neurogene Dysphagie, videendoskopische Pharyngolaryngoskopie, Technik, Befundinterpretation

## Videendoscopic pharyngolaryngoscopy

J. Anagnostopoulos-Schleep, M. Franz, J. Lehmann

### Abstract

The videendoscopic pharyngolaryngoscopy provides an efficient method for swallowing evaluation in the clinic and offers important advantages over the videofluoroscopic swallowing study with the inconvenience of the radiation exposure. In conjunction with the medical history this examination provides a cost-effective, bedside beginning to the workup of dysphagia with a high degree of sensitivity and specificity. The videendoscopic examination of pharyngolaryngoscopy demonstrates the nature and severity of the swallowing disorder to the professional rehabilitation team using equipment that is readily available to many units of early rehabilitation. The confirmation of the aspiration orients the clinician to accurate diagnosis and direction of treatment planning. This study presents in detail the examination technique and describes the relevant anatomical and functional videendoscopic findings.

**Key words:** neurogenic dysphagia, videendoscopic pharyngolaryngoscopy, technique, evaluation

Neurol Rehabil 1999; 5 (3): 133-141

## Einleitung

Untersuchungen neurogener Schluckstörungen benötigen häufig technisch aufwendige Hilfsmittel, da fast alle zu beurteilenden Strukturen in eher schwer zugänglichen Körperregionen liegen [14, 16]. Zur Diagnosestellung empfiehlt sich die Verwendung von flexiblen Endoskopen mit Kaltlichtbeleuchtung, die eine funktionelle Untersuchung des Schluckaktes ermöglichen. Im Unterschied zu den radiologischen Untersuchungsmethoden liegt der Vorteil in der direkten, strahlungsfreien, langzeitigen Beobachtung der am Schluckakt mitbeteiligten oropharyngealen Strukturen in erheblicher Vergrößerung und unter optimalen Lichtverhältnissen [7, 8, 35, 36, 39, 40, 46].

## Instrumentarium

Bei der Untersuchung Erwachsener werden normalerweise *flexible Endoskope* mit einem äußeren Durchmesser von 4–6 mm benutzt. Bei dieser Stärke ist der transnasale Zugang in der Regel verhältnismäßig einfach, und durch den integrierten Absaugkanal kann das Gesichtsfeld dauerhaft sekret- und speichelfrei gehalten werden (Abb. 1). Dünnlumigere Endoskope mögen zunächst atraumatischer erscheinen, sie haben jedoch den Nachteil der geringeren Lichtintensität und des kleineren, unübersichtlicheren Bildausschnittes. Des Weiteren ist die mechanische Belastbarkeit des beweglichen Endoskopendes wesentlich geringer [8, 18, 36, 40]. Bei der Wahl der Endoskoplänge sollte beach-



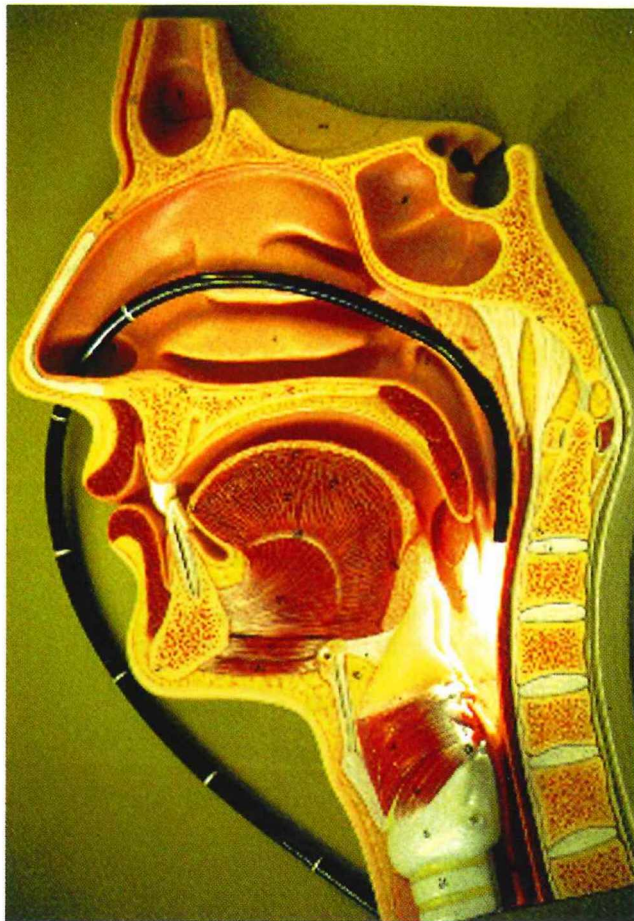


Abb. 1: Modelldarstellung des transnasalen Zugangs mit mesopharyngealer Positionierung der Endoskopspitze zur Untersuchung des Schluckaktes

tet werden, daß auch bei Untersuchungen bis in den oberen Trachealbereich ein ausreichender Abstand vom Okular zum Patientengesicht gewährleistet ist. Der Einsatz besonders langer Einführsteile ist, neben den höheren Anschaffungskosten, im Routinegebrauch vergleichsweise umständlich und nicht zu empfehlen. Es muß somit ein Kompromiß gefunden werden zwischen dem Durchmesser des Arbeitskanals, der Beleuchtungsintensität durch die Glasfaserbündel und der Bildqualität, die durch die Anzahl der Beobachtungsfasern bestimmt wird sowie das, was für den Patienten zumutbar ist. Geeignete, dünnlumige Endoskope besitzen die Möglichkeit zur Abwinkelung ihres distalen Endes über Drahtzüge nur in einer Ebene. Eine Führung außerhalb dieser Ebene muß durch Drehen des Endoskopes um die eigene Achse erfolgen [7, 18].

Bei der Ausstattung des Gerätes mit einer *Lichtquelle* ist im Vorfeld daran zu denken, daß für Film- oder Videodokumentationen grundsätzlich eine stärkere Lichtintensität nötig ist. Die *Videodokumentation* wurde durch die kleinen Chip-Farbkameras deutlich vereinfacht, da diese wegen des geringen Gewichtes ohne weiteres an einem Endoskop mitgetragen werden können. Lichtquellen mit automatischer Helligkeitssteuerung sind zu befürworten, um thermische Einflüsse auf die Schleimhäute zu vermeiden und die Augen des Untersuchers zu schützen. Durch eine automatische

Regelung der Leuchtintensität vom Videosignal des Kamera-steuergerätes wird die Bildhelligkeit weitgehend konstant gehalten [18].

### Untersuchungsmethodik

#### Prämedikation

Vor Einbringen des *Oberflächenanästhetikums* sollte die Nase sorgfältig durch Schneuzen oder Absaugen gereinigt und die Schleimhaut mit abschwellenden Medikamenten vorbehandelt werden. Das Lokalanästhetikum kann mit Hilfe handelsüblicher Pumpsprays leicht aufgesprüht werden. Bei Bedarf kann die Anästhesie durch das Einlegen von getränkten Baumwolltupfern intensiviert werden. Unmittelbar nach Applikation des Anästhetikums muß der Kopf des Patienten geneigt und in Inklination gehalten werden, um das Eindringen des Medikaments in den Rachenraum zu vermeiden. Anderenfalls wird die Beurteilung der Sensibilität im Oropharynx unmöglich. Als Mittel der Wahl ist dem Lidocain der Vorzug zu geben, da es toxikologisch wegen der erwiesenen hohen klinischen Toleranz unbedenklich ist. Allergische Reaktionen können in äußerst seltenen Fällen auftreten. Nebenwirkungen in Form zentralnervöser Störungen (Unruhe, Schwindelgefühl, Desorientiertheit, Somnolenz) oder kardiovaskulärer Symptome (Rhythmusstörungen, Puls- und Blutdruckanstieg) sind selten Folge einer Überdosierung. Häufiger stehen der reduzierte hepatische Metabolismus oder die eingeschränkte renale Ausscheidung in ursächlichem Zusammenhang. In der Regel sind 2–3 Sprühstöße (20–30 mg Lidocain) für die intranasale Schleimhautanästhesie ausreichend. Ein zunächst unangenehmes leichtes Brennen, das oft durch den Reiz des N. trigeminus von Tränenfluß begleitet wird, bildet sich rasch nach Eintritt der Medikamentenwirkung zurück. Zur Unterstützung der anästhetischen Wirkung und als Gleitmittel ist das gleichmäßige Verteilen von 2%igem Lidocain-Gel über das Endoskopende zu empfehlen. Bei der Verwendung von Tetracain ist die Maximaldosierung strikt zu beachten. Die Zusatzapplikation sympathomimetisch wirkender *abschwellender Nasentropfen* (Oxymetazolin-, Xylometazolin- oder Tetryzolin-HCl) führt durch die Vasokonstriktion zu einer Verlängerung der Anästhesiedauer und erleichtert den transnasalen Zugang. Eine allgemeine Prämedikation entsprechend einer Operationsvorbereitung ist für die Durchführung der Endoskopie nicht erforderlich und zur funktionellen Beurteilung des optimalen Schluckaktes hinderlich und unerwünscht [18, 28, 46].

#### Transnasaler Zugang

Die Untersuchung ist in sitzender Position, bei gerader, entspannter Kopfhaltung durchzuführen. Es sollte ein Sitz gewählt werden, auf dem der Körper und besonders der Kopf ausreichend stabilisiert werden kann. Eine breitflächige Kopfstütze mit Fixationsmöglichkeit ist zu empfehlen, um die Verletzungsgefahr durch plötzliche Kopfbewe-



gungen bei unruhigen Patienten zu minimalisieren. Nach Eintreten der anästhetischen Wirkung kann das distale Endoskopende vorsichtig über die linke Hand in ein Nasenloch eingeführt werden. Das Endoskop wird mit den ersten drei Fingern der linken Hand gehalten, wobei sich der vierte und fünfte Finger am Gesicht des Patienten abstützen. Häufig bildet sich ein störender Feuchtigkeitsniederschlag an der Frontlinse, der bei vorgewärmtem distalen Endoskopende vermieden werden kann. Handelsübliche Lösungsmittel mit »Antibeschlageffekt« sind wegen des unangenehmen Geruchs und Geschmacks nicht geeignet. Es ist darauf zu achten, daß das empfindliche, leicht blutende Nasenseptum nicht berührt wird. Das Weiterführen des Instruments in die Tiefe erfolgt unter Sicht und bei ständiger Sekretabsaugung. Die rechte Hand führt den proximalen Bedienungsteil unter gleichzeitiger Betätigung des Abwinkelungshebels und des Saugventils. Drehbewegungen um die Endoskopachse können durch Daumen und Zeigefinger der linken Hand unterstützt werden. Mit einem flexiblen Endoskop kann man intranasal leicht die Orientierung verlieren, da keine feste Beziehung zwischen Schaft und Endoskopspitze besteht. Im Zweifelsfall sollte das Instrument etwas zurückgezogen werden, um die anatomischen Orientierungsmerkmale wiederzuerkennen. Der Zugangsweg führt entlang des Nasenbodens, als anatomischer Gleitschiene, zwischen Septum und unterer Muschel bis in den Epipharynx. Oberflächendetails sind mit den weitwinkeligen Optiken der flexiblen Endoskope gut erkennbar. Die Erschlaffung des Gaumensegels kann erreicht werden, indem der Patient zum »Durch-die-Nase-Schnüffeln« aufgefordert wird. Bei dem transnasalen Zugang ist grundsätzlich zu beachten, daß flexible Endoskope empfindlich sind und vor mechanischer Belastung geschützt werden müssen [18, 46].

### Untersuchungsablauf

Zur Gestaltung einer sinnvollen endoskopischen Diagnostik empfiehlt es sich, den Ablauf in routinemäßige Schritte zu gliedern, so daß alle funktionellen Aspekte sorgfältig berücksichtigt werden.

Nach Oberflächenanästhesie und transnasalem Zugang wird das dorsale Nasenbodendrittel mit der Endoskopspitze erreicht und die Velumbewegungen werden beurteilbar. Epipharyngeale Speise- oder Speichelansammlungen können erste Hinweise auf Regurgitation geben. Zur Beurteilung der Velummotilität sollte der Patient zum Schlucken aufgefordert werden. Den ersten Überblick über den pharyngealen Raum erhält man nach leichtem Verschieben des distalen Endoskopendes über den Velumrand. Das Weiterführen der Optik erfordert ein gewisses Maß an Übung, um jegliche Berührungen der Rachenwand mit Auslösung des Würgereflexes zu vermeiden. In der Praxis hat sich gezeigt, daß es zur allgemeinen Orientierung günstiger ist, das Endoskopende seltener abzuwinkeln, sondern es aus einer festen Position heraus in alle Blickrichtungen zu drehen. Bei verschmutzter Endoskopoptik kann man den Patienten

versuchsweise schlucken lassen oder das Gerät unter Betätigung des Absaugventils etwas zurückziehen, bis die Linse gereinigt wird. Es besteht auch die Möglichkeit, die Optik epipharyngeal entlang der lateralen Wand abzuwischen [18, 46].

Bei der Untersuchung werden die oropharyngealen Strukturen sowohl in *Ruhe* als auch unter *funktionellen Aspekten* bei reflektorischen oder willkürlichen Bewegungen betrachtet (Tab. 1). Die Verbindung des Endoskopes mit einer Blitzlichtquelle ermöglicht die simultane stroboskopische Darstellung der Glottisbewegungen. Wird bei der Phonation die Blitzfrequenz mit den Stimmlippenbewegungen synchronisiert, stellt sich das Schwingungsverhalten der Glottis verlangsamt dar, so daß eine aussagekräftigere Beurteilung des Tonus und des vollständigen Stimmlippenverschlusses ermöglicht wird [18].

| in Ruhe   | unter funktionellen Aspekten bei reflektorischen oder willkürlichen Bewegungen  |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intaktheit der Schleimhäute</li> <li>• Tonus</li> <li>• Symmetrie</li> <li>• Organlage</li> <li>• Hyperkinesen (Myoklonie, Myorhythmie)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Symmetrie</li> <li>• Reaktionsbereitschaft</li> <li>• Bewegungsmaß</li> <li>• zeitliche Dauer</li> <li>• Differentialdiagnose der Läsionshöhe</li> </ul> |

Tab. 1: Untersuchungsablauf der oropharyngealen Strukturen

Die Strukturbeobachtung in Ruhe liefert wichtige Informationen zur Intaktheit der Schleimhäute, des Tonus, zur Symmetrie und Organlage sowie zu eventuell vorhandenen Myoklonien oder Myorhythmien [26, 27, 34]. Generalisierte Myorhythmien der Rachenraumuskulatur mit Beteiligung des Kehlkopfes sind bei Patienten mit vaskulären Prozessen im Bereich des Hirnstamms häufig zu beobachten und für die Läsion der zentralen motorischen Neurone pathognomonisch (Tab. 2). Das rhythmische Auftreten dieser unwillkürlichen Hyperkinesen stellt ein erhebliches funktionelles Hindernis für den Schluckablauf dar und erfordert zunächst den Versuch einer medikamentösen Behandlung [9, 15, 19].

| zentral   | peripher   |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• reflexogene Aktivitätsauslösung bei fehlender oder abgeschwächter willkürlicher Initiierung</li> <li>• Dysdiadochokinese</li> <li>• feinmotorische Bewegungsstörung</li> <li>• Hypertonie nach initialer hypotoner Phase</li> <li>• Hyperkinesen (Myoklonie, Myorhythmie)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine reflexogene oder willkürliche muskuläre Aktivität erhältlich</li> <li>• Hypotonie</li> <li>• Faszikulationen</li> <li>• Muskelatrophie</li> </ul> |

Tab. 2: Endoskopische Differentialdiagnose zentraler und peripherer Lähmungen der Schluckmotorik



Willkürlich oder reflexogen ausgelöste Bewegungen werden nach ihrer Symmetrie, der Reaktionsbereitschaft, dem Bewegungsmaß und ihrer zeitlichen Dauer beurteilt. Die endoskopische Untersuchung der funktionellen Bewegungsabläufe kann wichtige differentialdiagnostische Aussagen über die Höhe der Läsion treffen (Tab. 2). Zentrale, supranukleäre Lähmungen zeigen im allgemeinen reduzierte oder erloschene willkürliche Bewegungsauslösung bei Aufrechterhaltung der unwillkürlichen reflexogenen Bewegungen. Da bei einer Läsion des peripheren Motoneurons weder zentral generierte noch periphere reflexinitiierte Impulse die oropharyngeale Muskulatur erreichen können, fehlt verständlicherweise jegliche Art einer muskulären Aktivität. Geringgradige Läsionen der zentralen Neurone beeinflussen weniger die Kraftleistung der oropharyngealen Muskulatur, sondern vielmehr das Zusammenspiel der betroffenen Muskelgruppen. Entsprechend dem Schädigungsgrad können schnell aufeinanderfolgende alternierende Bewegungen beeinträchtigt werden, so daß sich endoskopisch der Befund einer Dysdiadochokinese beziehungsweise einer feinmotorischen Bewegungsstörung ergibt [10, 13, 45].

Von diagnostischer Wichtigkeit ist die Untersuchung des Muskeltonus, sowohl in Ruhe als auch während des Schluckvorgangs. Bei der Entwicklung einer zentralen Parese besteht zunächst eine Hypotonie, und der typische gesteigerte Muskeltonus tritt erst mit Verzögerung ein. Diese zeitabhängige Tonusveränderung kann leicht zu falschen diagnostischen Interpretationen führen und macht zur endgültigen Diagnosestellung wiederholte endoskopische Untersuchungen notwendig. Im Unterschied zu den Läsionen des zweiten Motoneurons erhalten die zentral gelähmten Muskeln weiterhin Impulse von den Vorderhornzellen und bleiben so vor umschriebenen Muskelatrophien bewahrt. Bei langer Anamnese der Schluckstörungen entwickelt sich allerdings auch bei zentralen Lähmungen eine durchweg leichtere, diffuse Inaktivitätsatrophie, die die Differentialdiagnose erschwert [6, 16, 29].

Die *epipharyngeale Positionierung* des distalen Endoskopes ermöglicht eine hervorragende funktionelle Beurteilung des **Velums**, das eine Schlüsselrolle bei der oralen Boluskontrolle und beim pharyngealen Transport übernimmt (vgl. im folgenden Tab. 3 und 4). Während der willentlich steuerbaren Phase der intraoralen Bolusvorbereitung mit anschließender Positionierung auf der Zunge für den pharyngealen Abtransport, verschließt der weiche Gaumen (anterio-kaudale Stellung) gemeinsam mit der Zungenbasis den oralen Raum. So wird verhindert, daß die Nahrung vorzeitig in den pharyngealen Raum übertritt. Zu Beginn des reflektorisch gesteuerten pharyngealen Bolustransportes erfolgt die Anhebung des Velums (dorsosuperiore Stellung), um einen Verschuß des epipharyngealen Raumes zu gewährleisten. Dieser sphinkterartige Verschußmechanismus erfolgt durch die Kontraktion von Velum und Pharynxwänden (Passavantische Ringwulst). Die Velumelevation unterstützt die Entwicklung eines hypopharyngealen Sogs, der den Bolustransport beschleunigt. Gleichzeitig wird die intranasale Regurgitation von Nahrungsbestandteilen verhindert [24, 25, 50].

Bei unilateraler Parese der Nn. glossopharyngeus und vagus läßt sich eine kollaterale Hypotonie des Gaumensegels mit ungenügender Anhebung und unvollständigem velopharyngealen Verschuß sowie eine Mittellinienverschiebung zur kontralateralen, gesunden Seite erkennen. Diese Patienten sprechen mit der typischen »näselnden Sprache«, und bei vorhandener Sensibilität klagen sie über das Emporsteigen von vorwiegend flüssiger Nahrung in die Nase. Im Rahmen der Untersuchung kann nach Nahrungsangebot eine seitenbetonte Regurgitation beobachtet werden [10]. Der homolaterale Gaumenbogen sowie die benachbarten Abschnitte der Pharyngealwand wirken abgeflacht, und die Uvula wird bei Phonation zur gesunden oder weniger gestörten Seite herübergezogen. Erwähnenswert ist jedoch, daß eine Gaumenbögenasymmetrie die Folge einer Tonsillektomie sein kann. Bei bilateralen schweren Lähmungen verharren das Gaumensegel und die Uvula selbst während der Phonation in der anteriorkaudalen Ruhelage. Die ausgeprägte Velumhypotonie kann durch ventrales Verschieben und konsekutiv flatterndes Gaumensegelgeräusch während der forcierten Ausatmung verdeutlicht werden. Der velopharyngeale Abschluß kann am besten bei der Phonation von »a« oder »ä« beurteilt werden. Erfolgt trotz mehrmaliger Aufforderung des Patienten keine Velumanhebung in Verbindung mit der Phonation, sondern nur reflexogen (beim Gähnen, Lachen, Weinen, Würgen), so handelt es sich um eine zentrale Parese (Tab. 2) [18, 28, 56]. Die Positionierung des Endoskops dorsal des Velumrandes im oberen Drittel des *Mesopharynx* ermöglicht die direkte Beobachtung der Zungenbasis, der Pharyngealwand und des Kehlkopfes.

Die **Zungenbasis** bildet zusammen mit dem weichen Gaumen durch die Aktivität der Mm. palatoglossus und palatopharyngeus den velolinguale dorsalen Abschluß, einen wichtigen Mechanismus der oralen Boluskontrolle [2]. Einseitige, lakunäre Zungenatrophien oder Faszikulationen lassen sich gut erkennen und weisen auf eine Schädigung des Kerngebietes oder des peripheren Neurons des N. hypoglossus hin. Bei kooperativen Patienten ist beim Herausstrecken der Zungen eine Abweichung zur gelähmten Seite erkennbar. Eine ausgeprägte bilaterale Hypotonie des Zungenkörpers mit dorsokaudaler Verlagerung und Obliteration des Kehlkopfeingangs ist häufig als Folge ausgedehnter Hirnstammläsionen erkennbar [23, 34, 48].

Zur funktionellen Untersuchung der oralen Boluskontrolle ist zunächst das Angebot halbfester, gleitfähiger, leicht verflüssigbarer Nahrung (z. B. Götterspeise, Brei) empfehlenswert [4, 5]. Diese Konsistenz erleichtert bei Aspiration das Abhusten und die endoskopische Absaugung. Feste Nahrung ist leichter kontrollierbar, es kann jedoch bei gestörter Kaufunktion zu akuter Atemwegsverlegung kommen. Flüssigkeiten sind wegen ihrer geringeren Viskosität am schwierigsten zu kontrollieren (Tab. 5) [22]. Vorzeitiger Übertritt von Bolusanteilen in den Hypopharynx kann zu Aspiration bei noch nicht eleviertem, offenem Kehlkopfeingang (prädeglutitive Aspiration) führen. Als Ursachen sind eine Zungenmotilitätsstörung, ein insuffizienter Verschuß



| Positionierung  |  | Beurteilung  |
|-----------------|--|--|
| Epipharyngeal:  | Endoskopspitze erreicht das dorsale Nasenbodendrittel    | • <i>Velum</i>   |
| Mesopharyngeal: | Dorsal des Velumrandes im oberen Drittel des Mesopharynx | • <i>Zungenbasis</i><br>• <i>Pharyngealwand</i>                      |
| Hypopharyngeal: | Nach leichter Kopfreklination                            | • <i>Kehlkopfstrukturen</i><br>• <i>proximaler Trachealabschnitt</i> |

Tab. 3: Untersuchungsschritte der endoskopischen Dysphagiediagnostik

des velolingualeen Sphinkters oder eine Sensibilitätsstörung im Triggerbereich des Schluckreflexes bekannt [2, 3, 11, 24, 37]. Für die Auslösung des Schluckreflexes ist die großflächige Stimulation der velolingualeen Schleimhaut notwendig. Nach Reflextriggerung ist der Schluckakt nicht mehr willentlich steuerbar [44, 47, 50, 52].

Der Beurteilung des Muskeltonus und der Sensibilität der **Pharyngealwand** kommt eine besondere Bedeutung zu. Einseitige nukleäre oder periphere Paresen führen zu einer Hypotonie mit Reliefaufhebung der Vallecula und des Sinus piriformis [1,

|                | Funktionelle Relevanz   | Pathologische Befunde  |
|----------------|---|--|
| Velum          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orale Boluskontrolle: Mit der Zungenbasis dorsaler Verschluss des oralen Raumes (velolingualeer Abschluss)</li> <li>• Epipharyngealer Abschluss: Mit der Pharynxwand superiorer Verschluss des mesopharyngealen Raumes (Passavantische Ringwulst)</li> <li>• Beschleunigung des Bolustransportes: Entwicklung eines hypopharyngealen Sogs nach Velumelevation</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uni- oder bilaterale Hypotonie, ungenügende Anhebung, unvollständiger velopharyngealer Verschluss, Mittellinienverschiebung kontralateral (CAVE: Gaumenbögenasymmetrie nach Tonsillektomie)</li> <li>• Epipharyngeale Regurgitation von Speichel oder Bolusanteilen</li> <li>• Ventrales Verschieben mit flatterndem Gaumensegelgeräusch während der forcierten Ausatmung</li> <li>• Keine Velumanhebung zum velopharyngealen Abschluss nach Phonationsaufforderung (»a«, »ä«), sondern nur reflexogen (Gähnen, Lachen, Weinen, Würgen): zentrale Parese</li> </ul>   |
| Zungenbasis    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orale Boluskontrolle: Mit dem weichen Gaumen dorsaler Verschluss des oralen Raumes (velolingualeer Abschluss)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lakunäre Zungenatrophie, Faszikulationen: periphere Parese</li> <li>• Beim Herausstrecken Abweichung zur gelähmten Seite</li> <li>• Dorsokaudale Verlagerung und Obliteration des Kehlkopfeingangs bei ausgeprägter bilateraler Hypotonie des Zungenkörpers</li> <li>• Prädeglutitive Aspiration</li> </ul>   |
| Pharyngealwand | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Epipharyngealer Abschluss: Mit dem Velum superiorer Verschluss des mesopharyngealen Raumes</li> <li>• Pharyngealer Bolustransport: Propulsion durch pharyngeale Peristaltik</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hypotonie mit Reliefaufhebung der Vallecula und des Sinus piriformis. Verschiebung des Kehlkopfes nach kontralateral</li> <li>• »Vorhangsphänomen« nach willkürlicher oder reflexogener Aktivierung mit Verschiebung zur gesunden Seite</li> <li>• Diffus verteilte oder seitenbetonte Ansammlungen von Speichel oder Bolusresten als Hinweis einer generalisierten oder einseitigen Hypästhesie</li> <li>• Bei Nahrungsretention Auslösung von Nachschluckaktionen bei intakter Sensibilität</li> <li>• Bolusreste dorsal des Kehlkopfes bei mangelnder Öffnung eines hypertonen oberen Ösophagus-sphinkters</li> <li>• Postdeglutitive Aspiration</li> </ul>  |
| Kehlkopf       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhinderung der Aspiration nach Verschluss der Luftwege</li> <li>• Verschluss der Glottis, der Taschenfalten und der aryepiglottischen Falten</li> <li>• Verschluss der Epiglottis</li> <li>• Beschleunigung des Bolustransportes: Entwicklung eines hypopharyngealen Sogs</li> <li>• Öffnung des oberen Ösophagus-sphinkters</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Speichelansammlung mit Überlauf in die Glottis bei Sensibilitätsstörung</li> <li>• Asymmetrie des Stimmbänderdreiecks bei Respirationstellung. Die paretische Stimmlippe bleibt paramedian fixiert, ist verkürzt und verdickt</li> <li>• Eine feinmotorische Bewegungsstörung wird bei mehrmaliger Phonationsaufforderung (»i«, »e«) erkannt. Differenzierung einer zentralen von einer peripheren Parese nach Auslösung des Husten- oder Würgereflexes</li> <li>• Stimmbandhyperkinesen (Myoklonie, Myorhythmie)</li> <li>• Ödematisierung der aryepiglottischen Falten bei hypopharyngealer Speichelansammlung, liegender nasogastraler Ernährungs- sonde</li> <li>• Intradeglutitive Aspiration <ul style="list-style-type: none"> <li>- inkompletter Kehlkopfverschluss</li> <li>- verzögerte, unvollständige oder aufgehobene Larynxbewegung in ventrokrani- aler Richtung (Parese der Kehlkopfheber, Spastik der Senkermuskulatur)</li> </ul> </li> </ul> |

Tab. 4: Funktionelle Relevanz und Pathologische Befunde



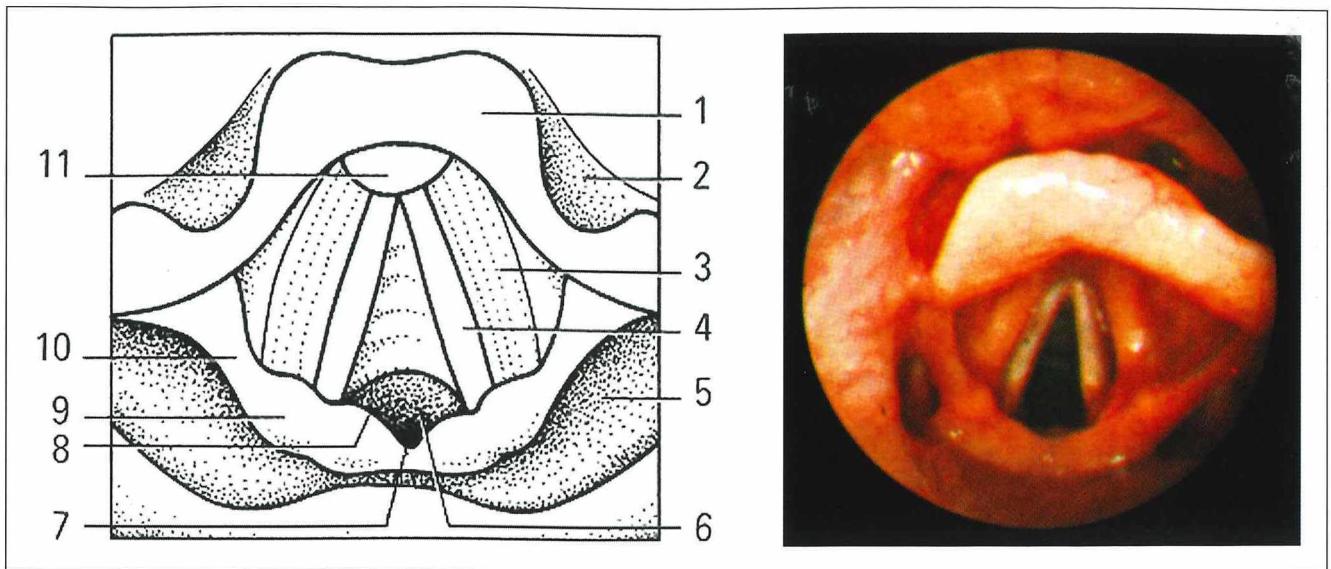


Abb. 2: Anatomische Strukturen des Kehlkopfs (1 Epiglottis, 2 Vallecula epiglottica, 3 Plica vestibularis, 4 Plica vocalis, 5 Processus piriformis, 6 Trachea, 7 Incisura interarytaenoidea, 8 Tuberculum corniculatum, 9 Tuberculum cuneiforme, 10 Plica aryepiglottica, 11 Tuberculum epiglotticum)

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Grad I</b>   | <b>Bolus(teil)aspiration mit Auslösung des Hustenreflexes bei</b>  |
| a               | halbfester Nahrung   |
| b               | fester Nahrung   |
| c               | Flüssigkeiten  |
| <b>Grad II</b>  | <b>Bolus(teil)aspiration ohne Auslösung des Hustenreflexes bei</b> |
| a               | halbfester Nahrung   |
| b               | fester Nahrung   |
| c               | Flüssigkeiten  |
| <b>Grad III</b> | <b>Kontinuierliche Speichelaspiration</b>                          |
| a               | mit Auslösung des Hustenreflexes                                   |
| b               | ohne Auslösung des Hustenreflexes                                  |

Tab. 5: Endoskopische Kriterien des Schweregrades der Dysphagie

20, 50]. Durch den erhaltenen Muskeltonus der gesunden Seite ist gelegentlich eine kontralaterale Verschiebung des Kehlkopfes erkennbar. Ausgeprägte bilaterale Paresen in Kombination mit einer Zungenhypotonie können die Kehlkopfinspektion erheblich erschweren [2, 50]. Bei zentralen Paresen kann die Entwicklung einer Hypertonie der Pharyngealwand mit Kehlkopfverschiebung zur gelähmten Seite differentialdiagnostische Schwierigkeiten bereiten. Einen Seitenhinweis für die neurale Läsion bietet die Auslösung des »Vorhangsphänomens« mit Verschiebung der Rachenwand zur gesunden Seite nach willkürlicher oder reflexogener Aktivierung [49, 51].

Diffus verteilte oder seitenbetonte Ansammlungen von Speichel- oder Bolusresten weisen auf eine generalisierte bzw. einseitige Hypästhesie hin. Nahrungsretention durch muskulär bedingten, inkompletten Transport löst bei intakter Sensibilität immer willkürlich oder reflexogen Nachschluckaktionen aus. Der konstante Nachweis von Bolusresten dorsal des Kehlkopfes bei sonst unauffälligen hypopharyngealen Hohlräume kann auf eine mangelnde

Öffnung eines hypertonen oberen Ösophagusphinkters hinweisen [17]. Die vermehrte Speichel- oder Nahrungsansammlung kann nach dorsokaudaler Kehlkopfbewegung in Ruhestellung mit konsekutiver Verkleinerung des hypopharyngealen Raumes und erneuter Glottisöffnung zu post-deglutitiver Aspiration führen [21, 31, 41, 42, 49].

Nach Aktivierung der reflexgesteuerten Bewegungskette des Schluckvorgangs übernimmt der **Kehlkopf** eine elementare physiologische Rolle. Die Aspiration kann nur nach Verschluss der Luftwege während der Bolusbeförderung vom Pharynx in den Ösophagus verhindert werden [12]. Dieser erfolgt durch prompte, reflektorische Kehlkopfelevation in ventrokranialer Richtung mit gleichzeitigem Verschluss der Glottis, der Taschen- und aryepiglottischen Falten sowie der Epiglottis. Die Kehlkopfbewegung unterstützt den zur Bolusbeschleunigung notwendigen hypopharyngealen Sog sowie die Öffnung des oberen Ösophagusphinkters [25, 53, 55] (Abb. 2).

Leichte Kopfreklination ermöglicht das berührungsfreie, hypopharyngeale Verschieben des Endoskops zur Inspektion der Kehlkopfstrukturen und des proximalen Tracheaabschnitts. Eine Speichelansammlung mit Überlauf in die Glottis ohne Auslösung des Hustenreflexes wird häufig bei Sensibilitätsstörungen beobachtet. Bei der Respirationsstellung klafft die Glottis weit durch Kontraktion der Mm. cricoarytaenoidei posteriores und das dadurch bedingte dreieckförmige, symmetrische Auseinanderweichen der Stimmbänder. Die Prüfung der Phonation erfolgt durch die Aufforderung, ein »i« oder »e« in mittlerer Stimmlage anzuhalten. Nach vorangegangener Inspiration verschließen sich die Stimmbänder, und die Phonation wird durch gewaltsame Verschlussprengung bei kraftvoller Expiration erreicht. Eine feinmotorische oder dysdiadochokinetische Bewegungsstörung kann bei mehrmaliger Phonation kurz hintereinander erkannt werden [18, 56]. Zur Differenzierung einer zentralen von einer peripheren Stimmbandpare-



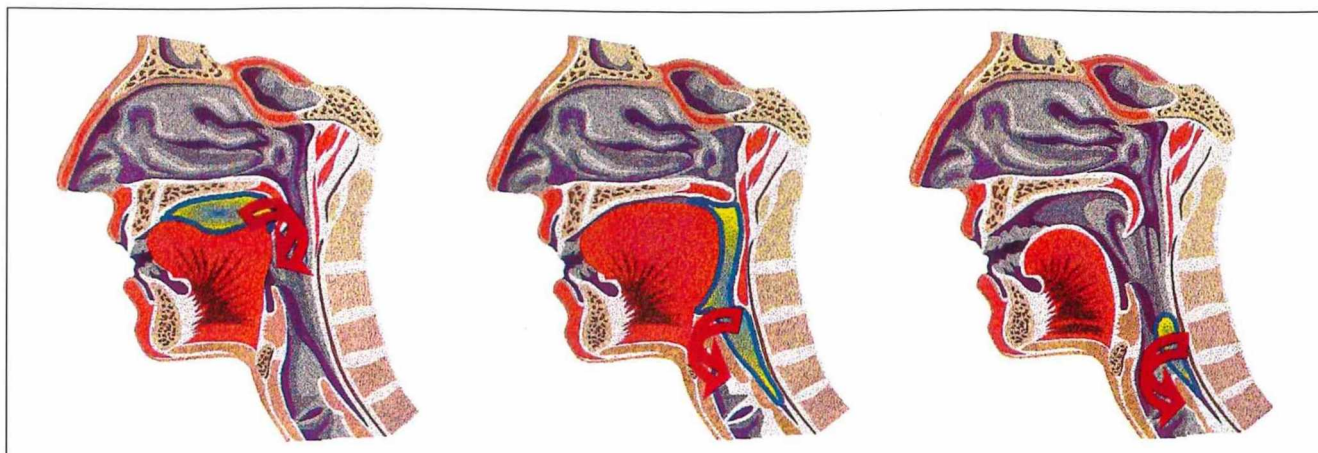


Abb. 3: Schematische Darstellung der prä-, intra- und postdeglutitiven Aspiration

|                  | Prädeglutitiv   | Intradeglutitiv  | Postdeglutitiv   |
|------------------|---|--|--|
| Pathomechanismus | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestörte orale Boluskontrolle</li> <li>• Vorzeitiger Übertritt des Bolus in den Oropharynx</li> <li>• Eintritt des Bolus in den noch inkomplett elevierten Larynx, da der Glottisschluß noch nicht abgeschlossen ist</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwache oder aufgehobene Pharynxkontraktion</li> <li>• Gestörte ventrokraniale Larynxbewegungen mit verzögertem Epiglottisschluß</li> <li>• Öffnungsstörung (Spastik) des oberen Ösophagusphinkters</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelrechter Verschlussmechanismus des Larynx während des Schluckaktes</li> <li>• Vermehrte Retention von Bolusanteilen in den valleculae oder den recessus piriformes</li> <li>• Aspiration nach dorsokaudaler Larynxbewegung mit Verkleinerung des hypopharyngealen Raumes</li> </ul>     |
| Ursache          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zungenmotilitätsstörung</li> <li>• Insuffizienter Verschluss des weichen Gaumens</li> <li>• Verminderter sensorischer Input aus den oralen Triggerzonen</li> </ul>   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwache pharyngeale Peristaltik</li> <li>• Hypertonie des oberen Ösophagusphinkters</li> <li>• Sensibilitätsstörung der pharyngealen Wand</li> </ul>   |
| Therapie         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermostimulation</li> <li>• Normalisierung der oralen Motorik</li> <li>• Nahrungsaufnahme in Anteflexion mit folgender Kopfreklination</li> <li>• Übungen zur Boluskontrolle</li> <li>• Modifikation der Nahrungsrheologie</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übungen zur Verbesserung der Larynxelavation</li> <li>• Thermale Reflexstimulation</li> <li>• Supraglottisches Schlucken<br/><i>Willkürliches Atemhalten während des Schluckens mit anschließendem Abhusten, um Nahrungsreste aus der Larynxöffnung auszustoßen</i></li> <li>• Mendelsohn-Manöver<br/><i>Willkürliche Larynxelavation während des Schluckens</i></li> <li>• Schlucktraining mit rheologisch angepasster Nahrung</li> <li>• Sphinktermyotomie</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermostimulation</li> <li>• Atemtraining mit willkürlich verstärktem Glottisschluß und postdeglutitiv forcierter Expiration</li> <li>• Bei einseitiger Pharynxparese Kopfeigung und Drehung zur kranken Seite</li> <li>• Operative Therapie (Pharynxraffung, Ösophagusmyotomie)</li> </ul> |

Tab. 6: Pathomechanismen, Ursachen und Therapierichtlinien der verschiedenen Aspirationsformen [4, 30, 32, 33, 38, 43, 47, 54]

se dient die zusätzliche Beobachtung der Stimmbandbewegung nach Auslösung des Husten- oder Würgreflexes (Tab. 2). Bei einseitigen Paresen bleibt die kollaterale Stimmlippe paramedian fixiert, ist verkürzt und verdickt [18, 28]. Wegen der gemeinsamen Innervation ist häufig eine kollaterale Parese der Pharyngealwand zu beobachten. Die Manifestation von Stimmbandhyperkinesen in Form von

Myoklonien oder Myorhythmien ist prognostisch ungünstig. Die unwillkürliche intermittierende Glottisöffnung führt beim Schlucken sehr oft zur Aspiration. Eine Ödematisierung der aryepiglottischen Falten ist fast immer bei ausgeprägten hypopharyngealen Speichelansammlungen sowie bei liegender nasogastraler Ernährungssonde wegen der mechanischen Irritation erkennbar. Hauptursachen der



| Vorteile  | Nachteile   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• direkte, strahlungsfreie, langzeitige Beobachtung</li> <li>• bed-side-Untersuchung</li> <li>• Untersuchung unkooperativer, komatöser Patienten</li> <li>• Kontrolle der Effektivität kompensatorischer Schlucktechniken</li> <li>• engmaschige Verlaufskontrollen</li> <li>• Videodokumentation</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sichtverlust während des pharyngealen Bolustransports</li> <li>• bei intradeglutiver Aspiration mangelhafte Einschätzung der Aspirationsmenge</li> </ul> |

**Tab. 7:** Grenzen und Möglichkeiten der endoskopischen Untersuchung des Schluckaktes

Aspiration während des pharyngealen Bolustransportes (intradeglutive Aspiration) sind der inkomplette Kehlkopfverschluss und die verzögerte, unvollständige oder aufgehobene Larynxbewegung in ventrokranialer Richtung [25, 41, 42] (Abb. 3, Tab. 6). Die inkomplette Kehlkopflevation kann sowohl durch eine Schwäche der Kehlkopfheber als auch durch eine Spastik der Senkermuskulatur verursacht werden [18, 50]. Diese Larynxbewegung bewirkt eine kurzzeitige topographische Veränderung der pharyngealen Strukturen bei endoskopischem Sichtverlust und führt zu mangelhafter Einschätzung der Aspirationsmenge (Tab. 7). Dieser methodische Nachteil kann jedoch bei tracheotomierten Patienten durch eine anschließende tracheoskopische Untersuchung kompensiert werden.

#### Korrespondenzadresse:

Priv.-Doz. Dr. med. J. Anagnostopoulos-Schleep  
Klinik für neurochirurgische/neurologische Frührehabilitation  
Westpfalz-Klinikum GmbH  
Im Flur 1  
66869 Kusel

#### Literatur

1. Alberts MJ, Homer J, Gray L: Aspiration after stroke: lesion analysis by brain MRI. *Dysphagia* 1992; 7: 170-173
2. Ali GN, Wallace KL, Schwartz R, DeCarle DJ, Zagami AS, Cook JJ: Mechanisms of oral-pharyngeal dysphagia in patients with Parkinson's disease. *Gastroenterology* 1996; 110: 383-392
3. Aviv JE, Martin JH, Sacco RL, Zagar D, Diamond B, Keen MS, Blitzer A: Supraglottic and pharyngeal sensory abnormalities in stroke patients with dysphagia. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1996; 105: 92-97
4. Bartolome G: Die funktionelle Therapie neurologisch bedingter Schluckstörungen. In: Bartolome G, Buchholz DW, Hannig C, Neumann S, Prosiegel M, Schröter-Morasch H, Wuttge-Hannig A (Hrsg): Diagnostik und Therapie neurologisch bedingter Schluckstörungen. Fischer, Stuttgart, Jena, New York 1993; 109-192
5. Bartolome G: Schluckstörungen, funktionelle Behandlungsmethoden. *Logos* 1995; 3: 164-176
6. Bartolome G, Prosiegel M, Yassouridis A: Long-term functional outcome in patients with neurogenic dysphagia. *NeuroRehabilitation* 1997; 9: 195-204
7. Bastian RW: The videoendoscopic swallowing study: an alternative and partner to the videofluoroscopic swallowing study. *Dysphagia* 1993; 8: 359-367
8. Bastian RW: Videoendoscopic evaluation of patients with dysphagia: an adjunct to the modified barium swallow. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1991; 104: 339-50
9. Bieger D: Central nervous system control mechanisms of swallowing: a neuropharmacological perspective. *Dysphagia* 1993; 3: 308-310
10. Bielefeldt K, Berges W: Diagnostik der funktionellen Dysphagie. *Dtsch med Wschr* 1989; 114: 1450-1455
11. Bosma JF: Sensorimotor examination of the mouth and pharynx. *Front Oral Physiol* 1976; 2: 78-107
12. Brown M, Glassenberg M: Mortality factors in patients with acute stroke. *J Am Med Assoc* 1973; 224: 1493-1495
13. Bryant M: Biofeedback in the treatment of a selected dysphagic patient. *Dysphagia* 1991; 6: 140-144
14. Buchholz DW: Neurogenic dysphagia: What is the cause when the cause is not obvious. *Dysphagia* 1994; 9: 245-255
15. Buchholz DW: Oropharyngeal dysphagia due to iatrogenic neurological dysfunction. *Dysphagia* 1995; 10: 248-254
16. Buchholz DW: What is dysphagia? *Dysphagia* 1996; 11: 23-24
17. Cote DN, Miller RH: The association of gastroesophageal reflux and otolaryngologic disorders. *Compr Ther* 1995; 21: 80-84
18. Deitmer T: Rhinologie. In: Hüttenbrink KB (Hrsg): Manual der Untersuchungsmethoden; Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde. Bierman, Zürich 1993; 83-114
19. Donner MW, Jones B: Ageing and neurological disease. In: Jones B, Donner MW (eds): Normal and abnormal swallowing imaging in diagnosis and therapy. Springer Verlag, New York 1991; 189-202
20. Donner MW, Siegel CI: The evaluation of pharyngeal neuromuscular disorders by cinefluorography. *Am J Roentgenol* 1965; 94: 299-307
21. Ekberg O, Olsson R: The pharyngoesophageal segment: Functional disorders. *Dis Esophagus* 1995; 8: 252-256
22. Finestone HM, Greene-Finestone LS, Wilson ES, Teasell RW: Malnutrition in stroke patients on the rehabilitation service and at follow-up: prevalence and predictors. *Arch Phys Med Rehabil* 1995; 76: 310-316
23. Gordon C, Hewer RL, Wade DT: Dysphagia in acute stroke. *Br Med J* 1987; 295: 411-414
24. Groher ME, Bukatman R: The prevalence of swallowing disorders in two teaching hospitals. *Dysphagia* 1986; 1: 3-6
25. Hannig C, Wuttge-Hannig A: Radiologische Diagnostik und Therapiekontrolle neurologischer Schluckstörungen. In: Bartolome G, Buchholz DW, Hannig C, Neumann S, Prosiegel M, Schröter-Morasch H, Wuttge-Hannig A (Hrsg): Diagnostik und Therapie neurologisch bedingter Schluckstörungen. Fischer, Stuttgart, Jena, New York 1993; 45-71
26. Hartelius L, Svensson P: Speech and swallowing symptoms associated with Parkinson's disease and multiple sclerosis. *Folia Phoniatr Logop* 1994; 46: 9-17
27. Horner J, Buoyer FG, Alberts MJ: Dysphagia following brain-stem stroke: clinical correlates and outcome. *Arch Neurol* 1991; 48: 1170-1173
28. Jahnke V: Diagnostisches Vorgehen bei Dysphagie aus HNO-ärztlicher Sicht. *Ther Umschau* 1991; 48: 177-181



29. Jaradeh S: Neurophysiology of swallowing in the aged. *Dysphagia* 1994; 9: 218-220
30. Jenkins W, Merzenich M, Ochs M, Allard T, Guic-Robles E: Functional reorganization of primary somatosensory cortex in adult owl monkeys after behaviorally controlled tactile stimulation. *J Neurophysiol* 1990; 63: 82-104
31. Johnson ER, McKenzie SW, Sievers A: Aspiration pneumonia in stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 1993; 74: 973-976
32. Kaatzke-McDonald MN, Post E, Davis PJ: The effects of cold, touch, and chemical stimulation of the anterior faucial pillar on human swallowing. *Dysphagia* 1996; 11: 198-206
33. Knott M, Voss DE: Proprioceptive neuromuscular facilitation. Harper & Row, New York 1986
34. Kuhlemeier KV: Epidemiology and dysphagia. *Dysphagia* 1994; 9: 209-217
35. Langmore SE, Schatz K, Olsen N: Fiberoptic endoscopic examination of swallowing safety: a new procedure. *Dysphagia* 1988; 2: 216-219
36. Langmore SE, Schatz K, Olson N: Endoscopic and videofluoroscopic evaluations of swallowing and aspiration. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1991; 100: 678-681
37. Logemann JA, Pauloski BR, Colangelo L, Lazarus C, Fujii M, Kahrilas PJ: Effects of a sour bolus on oropharyngeal swallowing measures in patients with neurogenic dysphagia. *J Speech Hear Res* 1995; 38: 556-563
38. Logemann JA, Pepe J, Mackay LE: Disorders of nutrition and swallowing: intervention strategies in the trauma center. *J Head Trauma Rehab* 1994; 9: 43-56
39. Logemann JA: Dysphagia: evaluation and treatment. *Folia Phoniatri Logop* 1995; 47: 140-164
40. Lorenz R, Jorysz H, Classen M: The value of endoscopy and endosonography in the diagnosis of the dysphagic patient. *Dysphagia* 1993; 8: 91-97
41. McConnel FM, Cerenko D, Mendelsohn MS: Manofluorographic analysis of swallowing. *Otolaryn Clin North Am* 1989; 21: 625-635
42. McConnel FMS, Mendelsohn RS, Logemann JA: Manofluorography of deglutition after supraglottic laryngectomy. *Head Neck Surg* 1987; 9: 142-150
43. Mendelsohn MS: Dysphagia management. *J Otolaryngol (Supp)* 1993; 1: 5-24
44. Miller JL, Watkin KL: The influence of bolus volume and viscosity on anterior lingual force during the oral stage of swallowing. *Dysphagia* 1996; 11: 117-124
45. Miller JA: The search for the central swallowing pathway: the quest for clarity. *Dysphagia* 1993; 8: 185-194
46. Richardson BE, Bastian RW: Videoendoscopic swallowing study for diagnosis of zenker's diverticuli. *Laryngoscope* 1998; 108: 721-724
47. Rosenbeck JC, Roccker EB, Wood J, Robbins J: Thermal application reduces the duration of stage transition in dysphagia after stroke. *Dysphagia* 1996; 11: 225-233
48. Scheurer U: Dysphagia. *Ther Umschau* 1991; 48: 150-161
49. Schröter-Morasch H, Bartolome G: Swallowing disorders: pathophysiology and rehabilitation of neurogenic dysphagia. *NeuroRehabilitation* 1998; 10: 169-189
50. Schröter-Morasch H: Schlucken. In: Wendler G, Seidner W, Kittel G, Eysholdt U (Hrsg): *Lehrbuch der Phoniatrie und Pädaudiologie*, 2. Aufl, Thieme Verlag, Stuttgart 1996; 302-312
51. Sonies BC, Weiffenbach J, Atkinson JC, Brahim J, Macynski A, Fox PC: Clinical examination of motor and sensory functions of the adult oral cavity. *Dysphagia* 1987; 1: 178-186
52. Sonies BC: Ultrasound imaging and swallowing. In: Jones B, Donner MW (eds), *Normal and abnormal swallowing, imaging in diagnosis and therapy*. Springer Verlag, New York 1991; 109-117
53. Stoschus B, Allescher HB: Drug-induced dysphagia. *Dysphagia* 1993; 8: 154-159
54. Sullivan PE, Markos PD, Minor AD: PNF – Ein Weg zum therapeutischen Üben. Propriozeptive neuromuskuläre Fazilitation: Therapie und klinische Anwendung. Fischer, Stuttgart 1985
55. Tolep K, Getch CL, Criner GJ: Swallowing dysfunction in patients receiving prolonged mechanical ventilation. *Chest* 1996; 109: 167-172
56. Yorkston KM, Honsinger MJ, Mitsuda PM, Hammen V: The relationship between speech and swallowing disorders in head injured patients. *J Head Trauma Rehabil* 1989; 4: 1-16