

Späte Schlucke bei Dysphagie

Late Swallows in Dysphagia

Schlüsselwörter: später Schluckonset, frühe Atemwegsprotektion, späte Schlucke, verspätete Schlucke

Keywords: late swallow onset, early airway protection, late swallows, delayed swallows

Zusammenfassung: Es gehört zu den Standard-Annahmen in der dysphagiologischen Literatur, dass der pharyngeale Schluck normalerweise initiiert wird, nachdem der Bolus den posterioren oralen Raum erreicht hat. Schlucke mit einer späteren, d. h. pharyngealen Bolusposition zum Zeitpunkt des Schluckonsets werden mit einem erhöhten Penetrations- und Aspirationsrisiko in Verbindung gebracht. Die Gleichsetzung von späten und verspäteten Schlucken wurde jedoch durch eine Reihe von dysphagiologischen Studien infrage gestellt, die belegen, dass pharyngeale Boluspositionen vor der Schluckauslösung bei gesunden Schlucken regelmäßig vorkommen und nicht zu Einschränkungen der Atemwegsprotektion führen müssen. Dies kann mit Faktoren der Atemwegsprotektion erklärt werden, die vor dem Schluck wirksam sind.

In der vorliegenden Studie untersuchten wir, wie häufig späte Schlucke in einer Gruppe von DysphagiepatientInnen vorkommen und ob ein Zusammenhang zwischen spätem Schluckonset und einer Gefährdung der Atemwege nachweisbar ist. Untersucht wurden 5ml-Wasserschlucke bei 45 DysphagiepatientInnen. Wir fanden einen hohen Anteil an späten Schlucken (73,3%) wie auch einen hohen Anteil an Penetrationen und Aspirationen (24,4% und 42,2%). Es war jedoch kein Zusammenhang zwischen der Verteilung von frühen und späten Schlucken und dem Vorkommen von Penetrationen und Aspirationen nachweisbar, d. h. bei den späten Schlucken kam es nicht häufiger zu Atemwegs Invasionen als bei den frühen (Penetration: $p=0.448$, Aspiration: $p=0.699$). Darüber hinaus ging aus unseren Daten hervor, dass die Atemwegs Invasionen der späten Schlucke überwiegend nach dem Schluckonset eintraten (100% der Penetrationen und 93,3% der Aspirationen). Unsere Daten lassen sich mit der Annahme erklären, dass die bei gesunden Schlucken wirksamen Faktoren der frühen Atemwegsprotektion bei Dysphagie häufig wirksam bleiben, d. h. relativ robust gegenüber dysphagischen Einschränkungen sind. Wir diskutieren dieses Ergebnis in Bezug auf gängige Protokolle der instrumentellen Dysphagiediagnostik (FEES, VFSS).

Abstract: It is a common assumption in dysphagia research that the pharyngeal swallow is normally triggered when the bolus has reached the posterior oral space. Swallows with deeper pharyngeal bolus position at swallow onset (i.e. late swallows) are assumed to be correlated with a higher penetration or aspiration risk. The equalization of late swallows with delayed swallows has been questioned by several dysphagia studies, demonstrating that late swallows with pharyngeal bolus positions at swallow onset are a feature of normal swallowing behavior and are not necessarily correlated with penetration or aspiration. This can be explained by factors of airway protection operative before the onset of the pharyngeal swallow.

The present study examines two questions: how frequent are late swallows in the case of dysphagia patients, and does a correlation exist between frequency of late swallows in dysphagia and reduced airway protection? In our study we examined 5ml water swallows in a group of 45 dysphagia patients. We found a high percentage of late swallows (73,3%) as well as a high percentage of penetrations and aspirations (24,4% and 42,2%, respectively). Nevertheless, no significant correlation could be found between the distribution of early and late swallows on the one hand and penetrations/aspirations on the other hand; that is, late swallows in dysphagia do not cause more penetrations/aspiration than early swallows (penetration: $p=0.448$, aspiration: $p=0.699$). Moreover, our data demonstrate that if late swallows lead to reduced airway protection, penetrations/aspirations normally occur after swallow onset (100% of penetrations and 93,3% of aspirations). Our data can be explained by the assumption that the factors of early airway protection operative in healthy swallows often remain operative in dysphagia and are relatively robust against the limitations of dysphagia. We discuss this with respect to common protocols of instrumental diagnostics of dysphagia (FEES, VFSS).

Einleitung

Die pharyngeale Phase des Schluckens wird in vielen dysphagiologischen Arbeiten als reflektorische Antwort auf die Stimulierung von Triggerarealen im posterioren oralen Raum interpretiert (z. B. Logemann, 1983). Von diesen Triggerarealen wird angenommen, dass sie zwischen den vorderen Gaumenbögen und dem Zungengrund lokalisiert sind, ein Bereich, der in der lateralen Videofluoroskopie-Ansicht zwischen dem Ende des harten Gaumens und dem Schnittpunkt zwischen hinterem Kieferbogen und Zungengrund lokalisiert ist (Logemann, 1998; Robbins, Hamilton, Lof, & Kempster, 1992). Von Schlucken gesunder Personen wird angenommen, dass sich der Boluskopf zum Zeitpunkt des Schluckensets, der im Rahmen videofluoroskopischer Untersuchungen normalerweise mit dem Onset der Hyoidverlagerung identifiziert wird (Logemann, 1998), noch im Bereich der Triggerareale befindet, d. h. den Schnittpunkt zwischen hinterem Kieferbogen und Zungengrund noch nicht passiert hat. Schlucke mit einer tieferen Bolusposition zum Zeitpunkt des Schluckensets werden als verspätet (delayed) aufgefasst (Logemann, 1998; Robbins et al., 1992). Von verspäteten Schlucken (delayed pharyngeal swallows) wird angenommen, dass sie häufig mit Einschränkungen der Atemwegsprotektion verbunden sind (Perlman, Booth, & Grayhack, 1994; Power et al., 2009), weil der Bolus die Valleculae bzw. den Hypopharynx erreicht, bevor die an die hyolaryngeale Verlagerung gekoppelten Schließmechanismen des Larynx initiiert werden.

Die Gleichsetzung von späten Schlucken, bei denen der Boluskopf zum Zeitpunkt des Schluckensets (Onset der hyolaryngealen Verlagerung) die Valleculae oder den Hypopharynx erreicht hat, mit verspäteten Schlucken, bei denen es aufgrund des späteren Schluckensets zu einer tiefen Penetration oder Aspiration von Bolusmaterial kommt, wurde jedoch durch eine Reihe von dysphagiologischen Arbeiten infrage gestellt. So haben Dua, Ren, Bardan, Xie und Shaker (1997) im Rahmen eines kombinierten Settings von Videoendoskopie (FEES), Videofluoroskopie (VFSS), Elektromyographie

(EMG) und Spirographie mit 15 gesunden, jungen ProbandInnen im Alter von 21 bis 40 Jahren zeigen können, dass späte Schlucke ein normales Merkmal des natürlichen Ess- und Trinkverhaltens sind und nicht mit Einschränkungen der Atemwegsprotektion verbunden sein müssen. 76% der in der Studie beobachteten Schlucke waren späte Schlucke mit normaler Atemwegsprotektion. Weitere Evidenz für die Unterscheidung von späten und verspäteten Schlucken kommt von Hiimae und Palmer (1999), die gezeigt haben, dass gesunde ProbandInnen während der Bolusvorbereitung häufig den posterioren oralen Raum und die Valleculae als Zwischenspeicher für Bolusmaterial nutzen, ohne dass dies die Atemwegsprotektion einschränkt. Daniels und Foundas (2001) konnten zeigen, dass bei gesunden ProbandInnen sequenzielles Trinken mit einem hohen Anteil an späten Schlucken verbunden ist. Leonard und McKenzie (2006) fanden Evidenz dafür, dass späte Schlucke bei gesunden ProbandInnen abhängig von den Faktoren Bolusvolumen und Alter regelmäßig vorkommen.

Die Daten dieser Studien zeigen, dass die Gleichsetzung von späten mit verspäteten Schlucken nicht haltbar ist. Späte Schlucke, bei denen der Bolus zum Zeitpunkt des Schluckensets die Valleculae oder den Hypopharynx erreicht hat, sind ein normales Merkmal des Schluckverhaltens und müssen nicht mit Einschränkungen der Atemwegsprotektion verbunden sein. Von verspäteten Schlucken (delayed swallows) sollte nur dann gesprochen werden, wenn der späte Schluckenset tatsächlich zur Penetration oder Aspiration führt. Ob ein Schluck verspätet ist, hängt nicht nur von der Bolusposition zum Zeitpunkt des Schluckensets ab, sondern auch von der Atemwegsprotektion davor. Martin-Harris, Brodsky, Michel, Lee und Walters (2007) waren die Ersten, die die Frage untersucht haben, welche Faktoren bei späten Schlucken die Atemwegsprotektion vor dem Schluckenset beeinflussen. In der Studie wurde bei 82 gesunden ProbandInnen unterschiedlichen Alters der Zusammenhang zwischen Bolusposition, Onset der Hyoidverlagerung und Onset der schluckbedingten Atemunterbrechung (Schluckapnoe) untersucht. Jeweils zwei 5ml-Wasserschlucke wur-

den in einem kombinierten Setting von Videofluoroskopie und einer Messung des nasalen Luftstroms zur Erfassung der Schluckapnoe untersucht. Es zeigte sich, dass 80% der ProbandInnen bei mindestens einem der beiden Schluckversuche spät schluckten, ohne dass dies die Atemwegsprotektion einschränkte. Der hohe Anteil an Schlucken mit einer späten Synchronisation von Bolusposition und Schluckenset kontrastierte mit einem hohen Anteil an Schlucken, bei denen es zu einer frühen Synchronisation von Bolusposition und Schluckapnoe kam. Die meisten ProbandInnen (80%) initiierten den schluckbedingten Atemstillstand vor oder mit der Ankunft des Bolus am Schnittpunkt von hinterem Kieferbogen und Zungengrund. Alle ProbandInnen initiierten den schluckbedingten Atemstillstand vor der Ankunft des Bolus im Hypopharynx. Vor diesem Hintergrund identifizierten Martin-Harris und MitarbeiterInnen in ihrer Studie die Schluckapnoe als Faktor der Atemwegsprotektion vor dem Schluckenset. Die Identifikation der Schluckapnoe als Faktor der frühen Atemwegsprotektion in Martin-Harris und KollegInnen (2007) kann zwar erklären, warum es bei späten Schlucken gesunder ProbandInnen nicht zur Aspiration kommt, nicht jedoch, warum bei späten Schlucken gesunder ProbandInnen auch keine tiefen Penetrationen vorkommen. Die Atemwegsprotektion durch die Schluckapnoe setzt anatomisch zu tief an, um eine Penetration von Bolusmaterial in den Larynxeingang bis auf das Niveau der Stimmlippen (Score

KURZBIOGRAFIE

Dr. Norbert Ruffer, Studium und Promotion in theoretischer Linguistik und Klinischer Linguistik an der Universität Frankfurt. Tätigkeit als Sprachtherapeut am Otto-Fricke-Krankenhaus in Bad Schwalbach. Co-Verleger des NAT-Verlags (www.nat-verlag.de). Co-Autor von umfangreichem Therapiematerial zur Aphasie-Behandlung (erschieden im NAT-Verlag). Publikationen im Bereich Dysphagie.

5 auf der Penetration-Aspiration-Skala nach Rosenbek, Robbins, Roecker, Coyle, & Wood, 1996) verhindern zu können. In Rüffer (2012, S. 49) wurde deshalb vorgeschlagen, weitere Ebenen der „frühen Atemwegsprotektion“ anzunehmen, die neben der Schluckapnoe existieren:

Faktoren der frühen Atemwegsprotektion (vgl. Rüffer, 2012)

- 1. Anatomie des Larynxeingangs und seiner Umgebung:** Valleculae + Epiglottis, laterale Pharynxkanäle + aryepiglottische Falten und Sinus Piri-formes bilden Räume und Barrieren, die Bolusmaterial im Pharynx und Hypopharynx daran hindern können, unmittelbar in den Larynxeingang einzudringen.
- 2. Arytenoidbewegung:** Durch Adduktions- und Elevationsbewegungen der Aryknorpel vor dem Schluckonset wird die durch die aryepiglottischen Falten gebildete anatomische Barriere zwischen dem Larynxeingang und seiner pharyngealen Umgebung optimiert und die anatomisch ungeschützte Interarytenoidregion verschlossen.
- 3. Schluckapnoe:** Die vor dem Schluckonset terminierte schluckbedingte Atemunterbrechung kann verhindern, dass in den Larynxeingang eingedringenes Bolusmaterial aspiriert wird.

Die Arytenoidadduktion leitet den Glottisverschluss und die Arytenoidelevation den Kontakt mit der sich absenkenden Epiglottis ein. Die Onsets beider Teilbewegungen der Aryknorpel sind zeitlich vor dem Onset der Hyoidverlagerung lokalisiert (Kendall, McKenzie, Leonard, Goncalves, & Walker, 2000; Ohmae, Logemann, Kaiser, Hanson, & Kahrilas, 1995) und können deshalb einen Beitrag zur frühen Atemwegsprotektion leisten. Das Zusammenwirken der Faktoren der frühen Atemwegsprotektion kann erklären, warum nicht alle späten Schlucke verspätet sind: Nur späte Schlucke, bei denen die frühe Atemwegsprotektion auf einer oder mehrerer dieser Ebenen scheitert, werden zu verspäteten Schlucken. Die von Martin-Harris und MitarbeiterInnen (2007) hervorgehobene Schluckapnoe kann verhindern, dass es bei späten Schlucken zur Aspiration von Bolusmaterial kommt. Durch die Faktoren Anatomie und Arytenoidbewegung

kann bei späten Schlucken darüber hinaus eine Penetration von Bolusmaterial vermieden werden.

Die vorliegende Studie untersucht die Frage, welche Rolle die frühe Atemwegsprotektion später Schlucke bei Dysphagie spielt. Bestätigen die Daten dysphagischer PatientInnen die Gleichsetzung von späten und verspäteten Schlucken oder unterstützen sie eine Unterscheidung zwischen späten und verspäteten Schlucken?

Wir erwarten bei DysphagiepatientInnen einen erhöhten Anteil später Schlucke. Abgesehen davon, dass späte Schlucke bei DysphagiepatientInnen auch deshalb vorkommen, weil sie zum normalen Spektrum des Schluckverhaltens gehören, kann es bei Dysphagie Faktoren geben, die späte Schlucke begünstigen, wie z. B. Einschränkungen der oralen Boluskontrolle. Eine Tendenz zu späten Schlucken bei Dysphagie wurde denn auch in einer Reihe von Studien gefunden (Daniels et al., 2009; Robbins & Levine, 1988; Power et al., 2007). Hinzu kommt, dass der Altersdurchschnitt unserer ProbandInnen mit 75,6 Jahren relativ hoch ist, was die Wahrscheinlichkeit für späte Schluckonsets weiter erhöht (Leonard & McKenzie, 2006).

Bei DysphagiepatientInnen erwarten wir auch Einschränkungen der Atemwegsprotektion, und zwar aus dem einfachen Grund, dass Dysphagien u. a. durch ein erhöhtes Penetrations- bzw. Aspirationsrisiko charakterisiert sind. Wenn es jedoch zutrifft, dass eine frühe Ebene der Atemwegsprotektion existiert, die späte Schlucke bei Gesunden ermöglicht, dann sollte diese frühe Atemwegsprotektion auch bei DysphagiepatientInnen wirksam sein können. Deshalb erwarten wir nicht, dass es bei Dysphagie einen direkten Zusammenhang zwischen späten Schlucken und möglichen Einschränkungen der Atemwegsprotektion gibt.

Methode

Stichprobe

Zur Untersuchung eines möglichen Unterschieds zwischen späten und verspäteten Schlucken wurde eine retrospektive Analyse videofluoroskopischer Daten dysphagischer PatientInnen durchgeführt. Die hierfür verwendeten anam-

nestischen und videofluoroskopischen Daten entstammen den klinikinternen Archiven des SRH Klinikums Karlsbad-Langensteinbach der Jahre 2000 bis 2011. Der Zugang zu diesen wurde im Rahmen der Masterarbeit von Bright und Justus (2012) durch die Kooperation zwischen der Universität Bielefeld und dem SRH Klinikum (BIKA) ermöglicht. Zur Untersuchung der Fragestellungen der genannten Masterarbeit wurden die Archive nach vier dysphagischen PatientInnen-Gruppen durchsucht: (1) kortikale Läsion mit Aspiration, (2) kortikale Läsion ohne Aspiration (3) bulbäre Läsion und Aspiration und (4) bulbäre Läsion ohne Aspiration. Gleichzeitig wurde das Ziel verfolgt, die PatientInnen-Gruppen für die statistische Auswertung der Masterarbeit in vergleichbaren Größen zu halten. Da die Gruppenverteilung ungleichmäßig war, mussten die Daten aus elf Jahren herangezogen werden.

Die der Studie zugrunde liegende Stichprobe bestand aus 45 SchlaganfallpatientInnen (18 weiblich, durchschnittliches Alter: 75,58 Jahre, Altersspanne: 49-91 Jahre), die durch einen ischämischen cerebralen Insult eine Dysphagie erlitten haben. Alle PatientInnen wurden auf der lokalen Schlaganfallstation des Klinikums Karlsbad-Langensteinbach behandelt und hatten vor dem Zeitpunkt der Datenerhebung keine bisherigen neurologischen Erkrankungen. Zwischen Krankheitsbeginn und der Durchführung der Videofluoroskopie lagen maximal sechs Wochen, sodass sich alle PatientInnen in der Frühphase des Schlaganfalls befanden. Die Gruppe bestand ausschließlich aus PatientInnen mit einem ischämischen Insult. Bei diesen handelte es sich entweder um kortikale (26) oder bulbäre (19) Läsionen, keine Kombinationen. Ebenso enthielt die Stichprobe keine PatientInnen mit Läsionsbeteiligung der Basalganglien sowie keine Formen von Demenz-Erkrankungen. Jedoch waren Individuen mit Läsionskombinationen von Hirnstamm und Cerebellum vertreten. Ausgeschlossen wurden PatientInnen, mit einer Trachealkanülenversorgung.

Videofluoroskopische Daten

Das Standardprotokoll der Videofluoroskopie des SRH Klinikums Karlsbad-Langensteinbach sieht die Verabreichung

folgender Boli vor: einen Teelöffel (TL) Flüssigkeit, 1 Schluck Flüssigkeit, 1 TL Brei und 1 Bissen Brot. Die TL-Mengen Flüssigkeit und Brei werden mit einem Teelöffel gereicht und entsprechen etwa 5ml-Mengen. Das Bolusvolumen bei dem Brot und dem Schluck Flüssigkeit ist variabler, da sie der Modulation der PatientInnen unterliegen. Die Durchleuchtung beginnt mit dieser Aufforderung zum Schlucken und hört in der Regel auf, wenn der Bolus den Pharynx verlassen hat. Bei stark aspirationsgefährdeten PatientInnen wird die Durchleuchtung nach Absprache zwischen SprachtherapeutIn und RadiologIn vorzeitig beendet (Stanschus, 2002).

Grundlage der hier durchgeführten Analyse waren die videofluoroskopischen Aufnahmen des ersten Schluckes, also eines Teelöffels Flüssigkeit. Die für die Untersuchung notwendigen Parameter wurden anhand der lateralen Aufnahme der Videofluoroskopie (VFS) mit 25 Bildern pro Sekunde erhoben. Der Bildausschnitt der lateralen Aufnahmen wurde nach dem VFS-Protokoll des Klinikums Karlsbad-Langensteinbach eingerichtet, dessen Bildeinstellungen an gängige internationale Protokolle angelehnt sind (Logemann, 1998; Logemann, Pauloski, Rademaker, & Kahrilas, 2002). Folgende anatomische Landmarken dienen zur Begrenzung des Bildausschnittes: anterior: Lippen, posterior: Halswirbel, superior: Gaumen, inferior: siebter Halswirbel (Stanschus, 2002).

Erhebung und Definitionen der Messungen

Ebenso wie die PatientInnendaten basieren die zeitlichen Messungen auf der Masterarbeit von Bright und Justus (2012), sodass bei Bedarf dort genauere Informationen zur Datenerhebung nachgelesen werden können. Um eine Kategorisierung der PatientInnen nach späten und frühen Schlucken zu ermöglichen und die damit eventuell verbundenen Konsequenzen zu erkennen, wurden unterschiedliche Parameter in dem videofluoroskopischen Material im Rahmen einer biomechanischen Analyse erfasst. Diese beinhalteten zeitliche Informationen über den Bolustransit, ausgewählte Schluckgesten und die pa-

thologischen Symptome Penetration und Aspiration. Die Analyse wurde Bild-für-Bild durchgeführt. Technisch ermöglicht wurde dies durch die Software „interact“ der Firma Mangold (Version 8 und 9). Nachfolgend werden die in dieser Arbeit genutzten Messungen aufgeführt und definiert.

Frühe vs. späte Schlucke (H1 zu BOT)

Die Unterscheidung zwischen frühen und späten Schlucken kann an zwei Ereignissen festgemacht werden: der Ankunft des Bolus am Zungengrund, d. h. dem Ende des oralen Bolustransports (Logemann, 1998), und der Initiierung des pharyngealen Schlucks durch den Beginn der hyo-laryngealen Exkursion. Wir identifizieren die Ankunft des Bolus am Zungengrund mit dem ersten Bild, auf dem der Boluskopf die Schnittstelle zwischen Zungenbasis und der Mandibula erreicht hat (BOT, Mendell & Logemann, 2007). Den Onset des hyolaryngealen Exkurses identifizieren wir mit dem ersten Bild, das eine hyoidale Verlagerung zeigt, die die pharyngeale Schluckphase einleitet (H1, Kendall et al., 2000; Logemann, 1998). Die Verlagerung des Hyoids steht in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Schutz der Atemwege durch die Epiglottis und dem Transport des Bolus in den Ösophagus (z. B. Dodds, Stewart, & Logemann, 1990). Die Zeitspanne zwischen H1 und BOT wird häufig als Übergangsphase zwischen der oralen und pharyngealen Phase bezeichnet, bei deren Verzögerung ein erhöhtes Aspirationsrisiko vermutet wird (Perlman et al., 1994; Power et al., 2009). Schlucke, bei denen der Onset des pharyngealen Schlucks mit einer Bolusposition vor oder an der Schnittstelle von Zungenbasis und Mandibula synchronisiert ist, werden von uns als frühe Schlucke klassifiziert. Davon unterscheiden wir späte Schlucke, bei denen der Bolus zum Zeitpunkt des pharyngealen Schluckensets die Schnittstelle von Zungenbasis und Mandibula bereits passiert hat:

- Frühe Schlucke: H1 vor BOT, H1 gleichzeitig mit BOT
- Späte Schlucke: BOT vor H1

Penetration/Aspiration (Pen/Asp)

Ob eine Atemwegsinvansion stattfand, haben wir anhand der Penetrations-Aspirationskala nach Rosenbek und KollegInnen (1996) beurteilt, wobei nur untersucht wurde, ob die Atemwege vollständig geschützt waren (keine Atemwegsinvansion, Skala-Wert: 1), ob es zu einer Penetration kam (Skala-Werte: 2-5) oder ob Bolusmaterial aspiriert wurde (Skala-Werte: 6-8).

Relation von Atemwegsinvansion zum Schluckonset (Pen/Asp zu H1)

Wenn bei späten Schlucken eine Atemwegsinvansion stattgefunden hat, sollte in dieser Studie ermittelt werden, ob diese unmittelbar an den späten Schluckonset gekoppelt war oder nicht. Falls die Atemwegsinvansion vor dem Schluckonset stattfand, könnten der späte Schluckonset bzw. die nicht intakten frühen Schutzmechanismen zu der Penetration bzw. Aspiration geführt haben. Daher wurden die beiden Arten der Atemwegsinvansion (Penetration und Aspiration) in Relation zu H1 gesetzt:

- späte Schlucke mit eingeschränkter prädeglutiver Atemwegsprotektion: Pen/Asp vor H1
- späte Schlucke mit intakter prädeglutiver Atemwegsprotektion: Pen/Asp nach H1 oder keine Pen/Asp

Relation von Atemwegsinvansionen und Bolustransitpunkten (Pen/Asp zu BV, BV2 und BP1)

In den Fällen einer Penetration oder Aspiration bei späten Schlucken sollte eine genauere Analyse ergeben, welche anatomische Barriere vermutlich zu der Atemwegsinvansion geführt hat. Zu diesem Zweck wurden drei Bolustransitpunkte in zeitliche Relation zum Auftreten der Penetration oder Aspiration gesetzt. Bei diesen Bolustransitpunkten handelte es sich um die Momente, in denen der Boluskopf

- die Valleculae erreichte (BV)
- die Valleculae verließ (BV2)
- den oberen Ösophagusphinkter und damit die Sinus piriformes erreichte (genaue Definition s. Kendall et al., 2000).

Relation der Aryknorpelverlagerung zum Schluckonset (Aestart zu H1)

Die Elevation der Aryknorpel kann zur frühen Atemwegsprotektion beitragen, indem die Aryknorpel die anatomische Barriere zwischen extra- und intralaryngealem Raum erhöhen, sodass Material, das vor der Schluckauslösung in tiefere hypopharyngeale Regionen eingedrungen ist, daran gehindert wird, in den Larynx zu fließen. Indem wir den Zeitpunkt dieses Teilmechanismus (Aestart, genaue Definition s. Kendall et al., 2000) des Schluckens in Relation zu H1 setzten, sollte überprüft werden, ob bei späten Schlucken eine zeitliche Vorverlagerung von Aestart zu H1 häufiger beobachtet wird als bei frühen Schlucken:

- Aestart vor H1: möglicher Beitrag von Aestart zur frühen Atemwegsprotektion
- Aestart nach H1: kein Beitrag von Aestart zur frühen Atemwegsprotektion

Obwohl prinzipiell sowohl die Arytenoidadduktion als auch die -elevation relevant für die frühe Atemwegsprotektion später Schlucke ist, konnten wir im Rahmen unserer VFS-Studie nur die Arytenoid-elevation untersuchen, weil die Daten mit seitlicher Projektion erhoben wurden und die Arytenoidadduktion nur bei frontaler Projektion sichtbar gemacht werden kann.

Frühe Atemwegsprotektion: Anatomie

Die Rolle der Anatomie für die Atemwegsprotektion später Schlucke kann im Rahmen von VFS beurteilt werden, indem man untersucht, wo sich der Bolus zum Zeitpunkt einer Penetration oder Aspiration befindet. Kommt es in direktem zeitlichen Zusammenhang mit der Ankunft des Bolus in den Valleculae zu

einer Penetration oder Aspiration, lässt dies darauf schließen, dass die anatomische Protektion durch die Valleculae bzw. die Epiglottis nicht ausreichte, um einen Bolusüberlauf in den Larynxeingang zu verhindern. In analoger Weise kann man auch die anatomische Protektion durch die lateralen Pharynxkanäle und aryepiglottischen Falten und Sinus piriformes beurteilen (s. Tab. 1).

Durchführung der zeitlichen Messungen und statistische Analyse

Alle zeitlichen Messungen wurden von Beginn der videofluoroskopischen Aufnahme bis zu dem Moment einer Schluckgeste (wie z. B. H1) oder einem Bolustransitpunktes (wie z. B. BV) erhoben, sodass zunächst Zeitspannen entstanden. Diese wurden im nächsten Schritt in die gewünschten Relationen zueinander gesetzt (z. B. H1 zu BOT), sodass kategorielle Werte entstanden. Dabei konnten die Messungen drei unterschiedliche Relationen zu ihrem Pendant annehmen (s. Tab. 2).

Alle durchgeführten Messungen sowie die Definitionen der zeitlichen Messungen, wie sie aus den Originalquellen entnommen worden sind, sind in Tab A-G nachzuvollziehen.

Die statistischen Analysen wurden mit Hilfe der Statistiksoftware SPSS Statistics 17.0 und R durchgeführt. Es wurden deskriptive und vergleichende Berechnungen angewandt. Deskriptiv wurde die Stichprobe der PatientInnen dargestellt. Vergleichende Statistik (Mann-Whitney-Wilcoxon Test, Chi-Quadrat-Test bzw. Fisher's Exact Test) wurde dann genutzt, wenn frühe und späte Schlucke einander gegenübergestellt worden sind. Für den Vergleich der Altersverteilung der PatientInnen mit frühem und spätem Schluckonset wurde der Mann-Whitney-Wilcoxon Test für unabhängige

Stichproben eingesetzt, weil die hier untersuchte Stichprobe recht klein und nicht normalverteilt ist, was die Durchführung von Q-Q-Plots und des Shapiro-Wilk Tests (frühe Schlucke: $p=0.62$, späte Schlucke: $p=0.012$) bestätigte. Um zu testen, ob sich die Gruppen später und früher Schluckonset bezüglich der Verteilung des Geschlechts, der Penetration und Aspiration unterschieden, wurde zunächst immer der Chi-Quadrat-Test durchgeführt. In den Fällen, in denen die erwartete Häufigkeit kleiner fünf betrug, wurde der ungerichtete Fisher's Exact Test verwendet. Dieser stellt eine gängige Alternative für den Chi-Quadrat-Test dar (Pallant, 2007; Ruxton & Neuhauser, 2010; Schuyler, 2012).

Ergebnisse

Die Verteilung früher und später Schlucke in der untersuchten PatientInnengruppe

Unsere in Tabelle 3 zusammengefassten Daten belegen einen hohen Anteil an späten Schlucken bei Dysphagie. 73,3% der von uns untersuchten Schlucke dysphagischer PatientInnen waren späte Schlucke, d. h. der Boluskopf hatte zum Zeitpunkt des Schluckens (H1=Verlagerung des Hyoids) den Schnittpunkt von Zungengrund und hinterem Kieferbogen (BOT) bereits passiert. Nur 26,7% der untersuchten Schlucke waren frühe Schlucke, bei denen der Boluskopf sich zum Zeitpunkt des Schluckens noch im posterioren oralen Raum vor BOT oder auf dem Niveau von BOT befand. Es zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen der frühen und späten Schlucke hinsichtlich der Faktoren Alter oder Geschlecht (s. Tab. 3).

Atemwegsprotektion in der gesamten Stichprobe

Wir fanden in der gesamten Stichprobe –

Protektion durch	eingeschränkt, wenn
Valleculae + Epiglottis	der Bolus die Valleculae erreicht und es zur Penetration oder Aspiration kommt
laterale Pharynxkanäle + aryepiglottische Falten	der Bolus sich zwischen Valleculae und Recessus piriformes befindet und es zur Penetration oder Aspiration kommt
Sinus piriformes	der Bolus die Recessus piriformes erreicht und es zur Penetration oder Aspiration kommt

Tabelle 1 Anatomische Atemwegsprotektion

zeitliche Relation	kategorieller Wert
Messung x vor Messung y	0
Messung x gleichzeitig mit Messung y	1
Messung x nach Messung y	2

Tabelle 2 Kategorielle Einstufung der gemessenen Parameter

	prozentuale Häufigkeit (N)	Alter in Jahren (M/SD)	Geschlecht (N)	
frühe Schlucke	26,7 (12)	72,25/9,7	6(w)	6(m)
späte Schlucke	73,3 (33)	76,79/9,8	12(w)	21(m)
Gesamt (N)	45			
Signifikanz		0.1328 ¹	0.499 ²	

Tabelle 3 Verteilung der frühen und späten Schlucke und die Relevanz der Faktoren Alter und Geschlecht ¹ Mann-Whitney-Wilcoxon Test: $p=0.1328$, ² Fisher's Exact Test: $p=0.499$

unabhängig von der Schluckinitiierung – einen hohen Prozentsatz an Penetrationen und Aspirationen (Tab. 4). 24,4% der untersuchten Schlucke zeigten eine Penetration (ohne folgende Aspiration), 42,2% eine Aspiration (Tab. 4). Dieses Niveau an Atemwegsprotektion ist pathologisch, selbst wenn man das Alter der ProbandInnen berücksichtigt (s. Tab. 4). Butler und KollegInnen (2010) fanden bei Flüssigkeitsschlucken gesunder Personen im Alter von 61 bis 90 Jahren einen Anteil von bis zu 19% hohe und tiefe Penetrationen und bis zu 3% Aspirationen. Die Butler-Studie hat gezeigt, dass Penetrationen und Aspirationen ein normales Merkmal von Schlucken in der Altersgruppe über 60 sein können, wenn sie nicht zu häufig vorkommen. Während jedoch die in unserer Studie gefundenen 24,4% Schlucke mit Penetration nicht wesentlich die in der oben genannten Studie gefundenen 19% übertreffen, liegen die 42,2% Schlucke mit Aspiration in unserer Studie deutlich über dem gefundenen Anteil an Aspirationen bei gesunden Älteren.

Atemwegsinvansion in Relation zum Schluckonset

Wir haben die Frage untersucht, ob die in unseren Daten gefundenen Einschränkungen der Atemwegsprotektion mit dem hohen Anteil an späten Schlucken zusam-

menhängen. Unsere Daten zeigen, dass dies nicht der Fall ist. Die späten Schlucke führten nicht häufiger zu Penetrationen oder Aspirationen als die frühen Schlucke ($p=0.448$ und 0.699). Der Anteil der sicheren Schlucke, ohne Atemwegsinvansion, betrug in beiden Gruppen 33% (s. Tab. 5).

Frühe Atemwegsprotektion

Im nächsten Schritt betrachteten wir den Zeitpunkt der Atemwegsgefährdung in Relation zum Schluckonset. Dabei zeigte sich, dass alle Penetrationen und alle bis auf eine Aspiration bei den spät initiierten Schlucken nach H1 auftraten (s. Tab. 6). Das bedeutet, dass die späten Schlucke in unseren Erhebungen eine nahezu intakte Atemwegsprotektion vor dem Schluckonset aufweisen. Unsere Daten sprechen dafür, dass die Mechanismen der frühen Atemwegsprotektion, die bei späten Schlucken gesunder ProbandInnen die prädeglutitive Atemwegsprotektion absichern, auch bei dysphagischen ProbandInnen wirksam sein können.

Wirksame Faktoren der frühen Atemwegsprotektion

Welche Faktoren der frühen Atemwegsprotektion haben bei den späten Schlucken in unserem Datenkorpus eine prädeglutitive Penetration oder Aspiration verhindert? Dass es prädeglutitiv zu keinen tiefen Penetrationen kam, lässt darauf

	Gesamt (N)	Penetration (% (N))	Aspiration (% (N))	keine Atemwegsinvansion (% (N))
frühe Schlucke	12	33,3 (4)	33,3 (4)	33,3 (4)
späte Schlucke	33	21,2 (7)	45,5 (15)	33,3 (11)
Signifikanz		0.448 ¹	0.699 ²	
Gesamt	45	24,4 (11)	42,2 (19)	33,3 (15)

Tabelle 5 Verteilung der Penetrationen und Aspirationen innerhalb der Gruppen frühe und späte Schlucke ¹ Fisher's Exact Test, ² Chi-Quadrat-Test

	absolute Häufigkeit	prozentuale Häufigkeit (N=45)
Penetration	11	24,4
Aspiration	19	42,2

Tabelle 4 Auftretenshäufigkeit von Penetration und Aspiration in der gesamten Stichprobe

schließen, dass die frühe Atemwegsprotektion nicht auf den Faktor Schluckapnoe beschränkt war. Wenn die Faktoren Anatomie und Arytenoidadduktion der frühen Atemwegsprotektion bei späten Schlucken scheitern, kann eine frühe Schluckapnoe zwar eine Aspiration, nicht aber eine tiefe Penetration von Bolusmaterial verhindern. Die Faktoren Anatomie und Arytenoidadduktion müssen daher eine entscheidende Rolle bei der frühen Atemwegsprotektion der späten Schlucke in unseren Daten gespielt haben.

Anatomie

Unsere Daten zeigen, dass die frühe Atemwegsprotektion durch die Anatomie prädeglutitiv wirksam gewesen sein muss, weil es sonst vor dem Schluckonset zu tiefen Penetrationen oder Aspirationen von Bolusmaterial gekommen wäre. Wir haben die späten Schlucke der vorliegenden Studie zunächst daraufhin untersucht, ob Penetrationen oder Aspirationen im unmittelbaren Zusammenhang mit der Ankunft des Bolus in den Valleculae (BV) auftraten. Das Ergebnis dieser Auswertung war negativ (s. Tab. 7). Bei allen Schlucken mit Penetration oder Aspiration befand sich der Bolus im Hypopharynx bereits unterhalb der Valleculae. Das bedeutet, dass die anatomische Protektion durch die Valleculae und Epiglottis bei den untersuchten späten Schlucken intakt war.

	vor H1 (% (N))	nach H1 (% (N))
Penetration	-	100 (7)
Aspiration	6,7 (1)	93,3 (14)

Tabelle 6 Relation der Atemwegsinvansion zu H1 bzw. dem Schluckonset bei späten Schlucken

Die untersuchten späten Schlucke zeigten erst dann Defizite in der anatomischen Atemwegsprotektion, nachdem der Bolus die Valleculae passiert hatte. Von den späten Schlucken mit Penetrationen zeigten 42,9% eine Bolusposition im Hypopharynxbereich unterhalb der Valleculae und oberhalb des oberen Ösophagusphinkters (nach BV2 aber vor BP1). 57% der Penetrationen fanden statt, nachdem die Bolusspitze den oberen Ösophagusphinkter erreicht hatte (BP1). Bei 33,3% der späten Schlucke mit Aspiration befand sich der Bolus in einer Position unterhalb der Valleculae, aber oberhalb des oberen Ösophagusphinkters. 66,7% der späten Schlucke zeigten eine Aspiration, nachdem die Bolusspitze den oberen Ösophagusphinkter erreicht hat. Welche der anatomischen Barrieren letztendlich zu der Atemwegsinvansion geführt hat, kann auf der Basis der hier durchgeführten zeitlichen Analyse nicht geklärt werden.

Arytenoidbewegung

Spielt die Arytenoidbewegung eine Rolle bei der frühen Atemwegsprotektion der von uns untersuchten späten Schlucke? Obwohl in unserem Datenkorpus ein statistischer Vergleich von frühen und späten Schlucken in Bezug auf die zeitliche Reihenfolge der Onsets von Arytenoid- (Aestart) und Hyoidverlagerung (H1) aufgrund einer zu kleinen Stichprobe nicht möglich war, ließ sich doch ein Trend beobachten. Während sowohl bei den frühen als auch bei den späten Schlucken Aestart deutlich häufiger nach H1 aktiviert wurde (64,4%, s. Tab. 8), kam es nur bei den späten Schlucken auch zu Vorverlagerungen von Aestart vor H1 (9,1%).

Zeitpunkt der Atemwegsgefährdung	Penetration (% (N))	Aspiration (% (N))
nach BV	100 (7)	100 (15)
nach BV2	100 (7)	100 (15)
vor BP1	42,9 (3)	33,3 (5)
nach BP1	57,1 (4)	66,7 (10)

Tabelle 7 Zeitpunkt der Atemwegsgefährdung relativ zu den Parametern BV (Ankunft des Bolus in den Valleculae), BV2 (Bolus verlässt die Valleculae) und BP1 (Ankunft des Bolus in den Sinus piriformes) bei späten Schlucken

Diese Trendbeobachtung spricht dafür, dass die Arytenoidanhebung an der frühen Atemwegsprotektion zumindest einiger der untersuchten späten Schlucke beteiligt war.

Diskussion

Wir haben in unseren Untersuchungen von dysphagischen PatientInnen einen hohen Anteil an späten Schlucken (Tab. 3) und eine nicht altersgemäße Häufigkeit von Penetrationen und Aspirationen (Tab. 4) gefunden, aber keinen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von späten Schlucken und dem Auftreten von Penetrationen und Aspirationen (Tab. 5). Die späten Schlucke führten nicht häufiger zu Penetrationen oder Aspirationen als die frühen Schlucke, sodass unsere Daten ein weiterer Nachweis dafür sind, dass späte Schlucke nicht per se als pathologisch anzusehen sind.

Eine mögliche Erklärung für die Unabhängigkeit der Verteilung von frühen und späten Schlucken einerseits und von Penetrationen und Aspirationen andererseits ergibt sich aus der Annahme in Rüffer (2012), dass die Atemwegsprotektion nicht auf die laryngealen Verschlusssebenen beschränkt ist, die durch die hyolaryngeale Verlagerung initiiert werden, sondern Faktoren einer frühen Atemwegsprotektion vor dem Schluckonset einschließt. Das lässt erwarten, dass Penetrationen und Aspirationen sowohl bei frühen als auch bei späten Schlucken erst intradeglutitiv vorkommen. Die in Tabelle 6 zusammengefassten Daten zeigen, dass genau das der Fall war: nahezu alle Penetrationen/Aspirationen traten nach dem Onset der Hyoidverlagerung auf. Sie sprechen dafür, dass die frühe Atemwegsprotektion relativ robust ist und bei Dysphagie wirksam bleiben kann.

Die nahezu intakte frühe Atemwegsprotektion in unserer Studie kontrastiert

mit den Daten anderer Studien, die bei Dysphagie einen hohen Anteil verspäteter Schlucke mit eingeschränkter früher Atemwegsprotektion gefunden haben (Mann, Hankley, & Cameron, 1999; Perlman et al., 1994; Power et al., 2009). Eine mögliche Erklärung ergibt sich aus dem Umstand, dass wir in unserer Studie nur das Schluckverhalten bei niedrigem Bolusvolumen (5ml) untersucht haben. Bei einem niedrigen Bolusvolumen ist zu erwarten, dass bereits der Faktor Anatomie der frühen Atemwegsprotektion eine prädeglutitive Penetration oder Aspiration bei späten Schlucken verhindern kann. Wenn das Bolusvolumen niedrig ist, sind die Räume und Barrieren im Kontext des Larynxeingangs auch unabhängig von den übrigen Faktoren der frühen Atemwegsprotektion – Arytenoidbewegung und Schluckapnoe – dazu in der Lage, einen Bolusüberlauf in den Larynxeingang zu verhindern. Dies könnte auch der Grund dafür sein, dass wir in unseren Daten keinen eindeutigeren Trend zu einer Beteiligung der Arytenoidelevation an der frühen Atemwegsprotektion der späten Schlucke gefunden haben (Tab. 8). Die Beschränkung auf die Analyse des ersten 5ml-Schluckes ist allerdings methodisch begründet. Einerseits ermöglicht die Auswertung des ersten Schluckes eine sauberere biomechanische Analyse, da keine Residuen aus vorangegangenen Schlucken die Interpretation der Bilder erschweren. Es kann zu keiner Vermischung von prä-, intra- und postdeglutitiven Pathomechanismen kommen. Wichtiger ist jedoch der Umstand, dass bei der vorliegenden retrospektiven Studie der Einschluss weiterer Konsistenzen und Mengen dazu geführt hätte, dass sehr ungleichmäßige Schluckgruppen entstanden wären, weil in einer klinischen Diagnostiksituation das Durchführungsprotokoll vorzeitig beendet wird, um die PatientInnen vor schweren Aspirationen zu schützen. Gleichzeitig weichen klini-

	Gesamt (N)	Aestart vor H1 (% (N))	Aestart gleichzeitig mit H1 (% (N))	Aestart nach H1 (% (N))
frühe Schlucke	12	-	33,3 (4)	66,7 (8)
späte Schlucke	33	9,1 (3)	27,3 (9)	63,6 (21)
Gesamt	45	6,7 (3)	28,9 (13)	64,4 (29)

Tabelle 8 Relation der Arytenoidelevation (Aestart) zur Auslösung des Schluckes (H1)

sche Diagnostikprotokolle nicht selten von Standards ab, sodass eventuell die Vergleichbarkeit der Daten aufgrund unterschiedlicher Schluckanzahlen der PatientInnen erschwert gewesen wäre.

In der Forschung ist es üblich, einen Mittelwert aus mehreren Schlucken einer bestimmten Boluskonsistenz und -größe zu bilden, um auf diese Weise der Variabilität des Schluckens aller ProbandInnen gerecht zu werden (Molfenter & Steele, 2011). Zugleich hat die Forschung der letzten Jahrzehnte ergeben, dass der Ablauf des Schluckens generell sehr variabel ist, im Sinne einer fein justierten und flexiblen Anpassung an äußere und innere Faktoren. Wenn also bezogen auf das Schlucken das Prinzip der Motoräquivalenz angenommen wird (Corbin-Lewis, Liss, & Sciortino, 2005), ist es durchaus möglich, jeden einzelnen Schluck als repräsentativ anzusehen, weil er Teil des Spektrums der Schluckvariabilität einer Person ist (Bright & Justus, 2012).

Unsere Daten unterscheiden sich nicht im Anteil später Schlucke und nicht im Niveau der frühen Atemwegsprotektion von denen gesunder ProbandInnen, sondern ausschließlich im niedrigen Niveau der intradeglutitiven oder postdeglutitiven Atemwegsprotektion. Gesunde ProbandInnen schlucken häufig spät, aber dies führt nicht zu Einschränkungen der Atemwegsprotektion. Das niedrige Niveau der Atemwegsprotektion in unseren Daten wirft die Frage auf, ob bei DysphagiepatientInnen im Unterschied zu Gesunden möglicherweise ein indirekter Zusammenhang zwischen der Häufigkeit später Schlucke und einem höheren Risiko für die Atemwegsprotektion besteht. Grundsätzlich ist mit späten Schlucken insbesondere dann ein höheres Risiko für die Atemwegsprotektion verbunden, wenn der Bolus vor dem Schluckonset bereits den Hypopharynx unterhalb der Valleculae erreicht hat. In diesem Fall müssen alle nachfolgenden physiologischen Mechanismen des Schluckens ausreichend effektiv sein, um das Bolusmaterial aus dem Hypopharynx zu entfernen ohne die Atemwege zu gefährden. Bei suboptimalem Bolustransport, z.B. in Folge eines reduzierten pharyngealen Druckaufbaus, verbleiben jedoch Teile des Bolusmaterials im Hypopharynx und können intradeglutitiv zu einer tiefen

KURZBIOGRAFIE

Elena Düllmann, Studium der Klinischen Linguistik an der Universität Bielefeld. Erlangung des Mastergrades mit einer Abschlussarbeit über die biomechanische VFS-Analyse von läsionsort- und aspirationssensitiven Parametern bei Dysphagie. Persönliche und berufliche Schwerpunktsetzung auf den Themenbereich der Dysphagiologie. Seit 2013 als Sprachtherapeutin am Johannes Wesling Klinikum Minden tätig.

Penetration oder Aspiration führen oder postdeglutitiv als Residuen die Atemwege bedrohen. Möglicherweise gibt es daher tatsächlich einen indirekten Zusammenhang zwischen späten Schlucken und einer reduzierten Atemwegsprotektion bei DysphagiepatientInnen. Dieser indirekte Zusammenhang könnte darin bestehen, dass bei DysphagiepatientInnen zwei Risikofaktoren zusammentreffen: eine Tendenz zu späten Schlucken und ein eingeschränkter Bolustransport (möglicherweise kombiniert mit weiteren Pathomechanismen). Unsere Ergebnisse und die zum Schluckonset von Gesunden sprechen jedoch dagegen, dass der späte Schluckonset alleine einen dysphagischen Pathomechanismus darstellt.

Die Existenz von späten Schlucken mit intakter prädeglutitiver Atemwegsprotektion sowohl bei Gesunden als auch bei DysphagiepatientInnen sollte Konsequenzen für die Diagnostik des Schluckensets im Rahmen videofluoroskopischer oder endoskopischer Untersuchungen haben. In den gängigen VFS-Protokollen (VFS-Protokoll von Logemann, 1986; NZIMES von Huckabee (unveröffentlicht), Karlsbader-Videofluoroskopie-Index (KVI) von Stanschus, 2002; Modified Barium Swallow Impairment Profile (MBSIm) von Martin-Harris et al., 2008) werden späte Schlucke mit verspäteten Schlucken gleichgesetzt und angenommen, dass Bolusposition und Schluckonset desynchronisiert sind, wenn der Boluskopf zum Zeitpunkt des Schluckensets (Onset der Hyoidanhebung) die Valleculae oder den tieferen Hypopharynx erreicht hat. Wir plädieren demgegenüber dafür, die

Gleichsetzung von späten mit verspäteten Schlucken aufzugeben und den Schluckonset differenzierter zu betrachten. Dies sollte in einem ersten Schritt zwischen frühen und späten Schlucken unterscheiden, ohne späte Schlucke mit verspäteten Schlucken gleichzusetzen.

Im Unterschied zu den gängigen VFS-Protokollen berücksichtigt das FEES-Protokoll von Langmore (2001) die Unterscheidung zwischen späten und verspäteten Schlucken. So integriert das Langmore-Protokoll im Abschnitt „II C Timing of Bolus Flow and Initiation of Swallow“ unter „c. If natural eating and drinking is assessed“ (S. 139) eine Tabelle aus Dua und KollegInnen (1997), die im Rahmen des natürlichen Ess- und Trinkverhaltens angibt, welcher Prozentsatz an späten Schlucken zu erwarten ist, bei denen der Bolus zum Zeitpunkt des Schluckensets die Valleculae bzw. die lateralen Pharynxkanäle oder die Recessus piriformes erreicht hat. Das Langmore-Protokoll beinhaltet jedoch genauso wenig wie die gängigen VFS-Protokolle eine Evaluation der Faktoren der frühen Atemwegsprotektion, die einen späten Schluckonset ohne Penetration oder Aspiration ermöglichen.

Eine Diagnostik des Schluckensets sollte daher neben der Unterscheidung zwischen frühen und späten Schlucken die Wirksamkeit bzw. Unwirksamkeit der Faktoren der frühen Atemwegsprotektion – Anatomie, Arytenoidadduktion und -elevation und Schluckapnoe – untersuchen. Im Rahmen einer solchen Differenzialdiagnostik des Schluckensets würden nur solche späten Schlucke als verspätet klassifiziert werden, bei denen die frühe Atemwegsprotektion aufgrund von Einschränkungen eines oder mehrerer der vier Faktoren scheitert. Die Erweiterung der VFS- bzw. FEES-Protokolle um eine solche Differenzialdiagnostik des Schluckensets würde nicht nur dem Faktum gerecht werden, dass späte nicht mit verspäteten Schlucken gleichzusetzen sind, sondern darüber hinaus detaillierte Informationen für eine Therapie von möglichen Störungen des Schluckensets bereitstellen.

Eine Differenzialdiagnostik des Schluckensets, wie wir sie hier vorschlagen, setzt eine Kombination unterschiedlicher Untersuchungsverfahren voraus. Der Faktor

Schluckapnoe der frühen Atemwegsprotektion kann nicht im Rahmen einer VFS- oder FEES-Untersuchung erfolgen, sondern erfordert eine spezifische Untersuchung der Atmung in Kombination mit VFS oder FEES. Ein Verfahren, das sich sowohl mit VFS als auch mit FEES kombinieren lässt, ist die Respiratory Inductive Plethysmography (RIP) (Konno & Mead, 1967; Kent et al., 2009). Während sich die Arytenoidelevation im Rahmen von VFS mit seitlicher Projektion beurteilen lässt, setzt die Beurteilung der Arytenoidadduktion eine anterior-posteriore VFS-Projektion oder eine Beurteilung mit FEES voraus. Der Faktor Anatomie der frühen Atemwegsprotektion lässt sich nur im Rahmen einer FEES-Diagnostik ausreichend differenziert beurteilen. Den direktesten Zugang zu den Fakten der frühen Atemwegsprotektion ermöglicht eine FEES-Untersuchung in Kombination mit einem Verfahren zur Erfassung der Schluckapnoe.

Zum Schluss soll kritisch darauf hingewiesen werden, dass es sich bei der untersuchten Stichprobe um eine selektierte handelt, die speziell für die Masterarbeit von Bright und Justus (2012) erstellt worden ist. Da gezielt nach dysphagischen PatientInnen mit kortikalen und bulbären Läsionen gesucht worden ist, bildet sie nicht das breite Spektrum aller möglichen Dysphagien ab. In der genannten Masterarbeit wurde unter anderem das Ziel verfolgt, zeitliche Parameter zu identifizieren, deren Ausprägung typisch für kortikale bzw. bulbäre Läsionen wäre. Jedoch konnte die Studie diesbezüglich keinen Unterschied zwischen PatientInnen mit kortikalen und bulbären Läsionen hervorbringen. Da-

her kann ausgeschlossen werden, dass das hier vorliegende Studienergebnis auf die besondere Zusammensetzung der Stichprobe aus bulbären und kortikalen PatientInnen zurückzuführen ist.

Eine Reproduktion und Erweiterung dieser Studie um die Faktoren Bolusgröße und -konsistenz sowie die zugrunde liegende Ätiologie der Dysphagie ist notwendig, um die Studienergebnisse zu festigen.

Danksagung

Die für die vorliegende Studie verwendeten anamnestischen und videofluoroskopischen Daten entstammen den klinikinternen Archiven des SRH Klinikums Karlsbad-Langensteinbach der Jahre 2000 bis 2011. Der Zugang zu diesen wurde im Rahmen der Masterarbeit von Bright und Justus (2012) durch die Kooperation zwischen der Universität Bielefeld und dem SRH Klinikum Karlsbad-Langensteinbach (BIKA) ermöglicht. Hier gilt unser Dank vor allem der Abteilung für Logopädie des Klinikums.

Außerdem möchten wir uns bei zwei anonymen GutachterInnen der Zeitschrift Logos bedanken, deren Anregungen zu Verbesserungen unseres Papers beigetragen haben.

Schließlich bedanken wir uns bei Thomas Helmenstein, Diplom-Psychologe am Otto-Fricke-Krankenhaus in Bad Schwalbach, für eine klärende Diskussion methodischer Fragen.

Literatur

Bright, A., & Justus, E. (2012). *Quantitative VFS-Analyse dysphagischer Patienten nach Schlaganfall – eine Untersuchung zur Identifikation läsions- und aspirationssensitiver Parameter*. (nicht veröffentlichte Masterarbeit) – Universität Bielefeld, Deutschland.

Butler, S. G., Stuart, A., Leng, X., Rees, C., Williamson, J., & Kritchevsky, B. (2010). Factors influencing aspiration during swallowing in healthy older adults. *The Laryngoscope*, 120, 2147-2152.

Corbin-Lewis, K., Liss, J. M., & Sciortino, K. L. (2005). *Clinical anatomy & physiology of the swallow mechanism*. United States: Thomson Delmar Learning.

Parameter	Definition	Quelle
Pen	Penetration, Werte 2-5 der PA-Skala	Rosenbek et al., 1996
Asp	Aspiration, Werte 6-8 der PA-Skala	
BOT	first frame showing the bolus head reaching the tongue base at the point it crosses the ramus of the mandible	Mendell & Logemann, 2007
BV2	the bolus head leaves the vallecula	Kendall et al., 2000
BV	the arrival of the head of the bolus in the vallecular	Kendall et al., 2000; 2003
H1	first superior-anterior movement of the hyoid that results in a swallow	
AEstart	the onset of arytenoid cartilage elevation relativ to the start of the swallow	
BP1	the head of the bolus arrives at the upper esophageal sphincter	

Tabelle A **Originaldefinitionen der zeitlichen Parameter**

Kendall et al., 2000; 2003; Mendell & Logemann, 2007; Rosenbek et al., 1996

VP	Alter (Jahre)	Geschlecht	Läsion	BOT (Sek.)	H1 (Sek.)	Schluckonset
12	79	0	1	2,92	2,80	0
37	80	0	0	0,56	1,04	1
91	78	0	0	9,48	9,28	0
112	80	1	1	17,64	17,88	1
41	86	1	0	9,04	8,84	0
83	81	0	0	14,64	14,60	0
22	84	1	1	2,00	2,60	1
102	85	0	0	6,96	7,60	1
26	87	1	0	0,32	1,16	1
66	75	0	1	4,96	4,96	0
47	86	0	0	1,76	2,68	1
117	80	0	0	1,48	1,84	1
53	67	0	0	3,24	3,56	1
100	72	1	1	0,52	9,16	1
0	73	1	0	2,52	19,64	1
70	82	0	1	6,60	9,92	1
84	78	1	0	12,68	55,68	1
93	79	1	1	13,20	20,08	1
65	68	0	0	0,60	0,56	0
23	80	0	1	1,84	2,16	1
103	69	1	1	5,44	5,36	0
44	84	0	0	4,96	5,44	1
71	71	1	0	6,60	9,88	1
109	59	1	1	2,36	2,56	1
59	83	1	0	0,72	2,16	1
90	63	1	0	11,92	11,44	0
48	68	0	0	3,80	5,44	1
88	75	1	1	5,48	5,92	1
42	83	1	0	6,24	6,36	1
99	49	1	0	1,32	2,44	1
60	87	1	1	4,04	4,12	1
107	57	1	1	12,72	12,24	0
46	68	1	0	1,16	1,16	0
92	91	1	0	2,56	4,96	1
28	78	1	1	2,04	4,36	1
86	73	1	1	6,76	10,96	1
104	84	0	1	7,76	7,64	0
17	71	0	0	1,48	2,36	1
105	59	1	1	7,60	7,32	0
95	87	1	0	12,60	13,28	1
111	53	1	1	28,44	34,24	1
57	77	1	0	4,68	5,44	1
49	72	1	0	5,52	6,20	1
110	71	0	1	6,04	7,04	1
108	89	0	0	8,52	8,84	1

Tabelle B **Wertetabelle zu Alter, Geschlecht**

(0=weiblich, 1=männlich), **Läsion** (0=kortikal, 1=bulbär) und **Schluckonset** (Relation von H1 zu BOT, früher Schluck=0, später Schluck=1)

VP	Penetrationszeit (Sek.)	Aspirationszeit (Sek.)	H1 (Sek.)	Pen zu H1	Asp zu H1
12	2,92	3,44	2,80		2
37	1,04	1,20	1,04		2
91	9,88		9,28	2	
112	18,08		17,88	2	
41			8,84		
83			14,60		
22			2,60		
102	33,24	34,48	7,60		2
26	1,36		1,16	2	
66	9,00		4,96	2	
47			2,68		
117	1,68	2,00	1,84		2
53			3,56		
100			9,16		
0	20,20		19,64	2	
70	7,72	10,16	9,92		2
84			55,68		
93	20,40		20,08	2	
65	8,24		0,56	2	
23	6,40		2,16	2	
103	5,60	5,64	5,36		2
44	5,28	5,72	5,44		2
71	10,08		9,88	2	
109			2,56		
59			2,16		
90	12,08	17,76	11,44		2
48	5,88	5,96	5,44		2
88	31,64		5,92	2	
42			6,36		
99	2,68	2,80	2,44		2
60	18,72	18,92	4,12		2
107			12,24		
46			1,16		
92	5,12	5,24	4,96		2
28			4,36		
86	33,32	38,36	10,96		2
104	7,92		7,64	2	
17			2,36		
105	9,68	9,76	7,32		2
95			13,28		
111	31,84	32,00	34,24		0
57	5,60	15,40	5,44		2
49	6,08	6,52	6,20		2
110	7,60	7,68	7,04		2
108	8,72	9,12	8,84		2

Tabelle C Relation von Pen bzw. Asp zu H1, 0=vor, 1=gleichzeitig, 2=nach

VP	H1 (Sek.)	Aestart (Sek.)	Aestart zu H1
12	2,80	2,80	1
37	1,04	1,08	2
91	9,28	9,28	1
112	17,88	17,88	1
41	8,84	9,16	2
83	14,60	14,8	2
22	2,60	2,56	0
102	7,60	7,24	0
26	1,16	1,24	2
66	4,96	4,96	1
47	2,68	4,12	2
117	1,84	1,88	2
53	3,56	3,60	2
100	9,16	9,16	1
0	19,64	20,12	2
70	9,92	9,92	1
84	55,68	55,84	2
93	20,08	20,08	1
65	0,56	0,60	2
23	2,16	2,16	1
103	5,36	5,40	2
44	5,44	5,48	2
71	9,88	9,88	1
109	2,56	2,88	2
59	2,16	2,20	2
90	11,44	11,88	2
48	5,44	5,68	2
88	5,92	6,28	2
42	6,36	6,60	2
99	2,44	2,64	2
60	4,12	4,32	2
107	12,24	12,60	2
46	1,16	1,16	1
92	4,96	4,96	1
28	4,36	5,00	2
86	10,96	11,32	2
104	7,64	7,72	2
17	2,36	2,48	2
105	7,32	7,36	2
95	13,28	13,48	2
111	34,24	33,8	0
57	5,44	5,44	1
49	6,20	6,20	1
110	7,04	7,20	2
108	8,84	9,04	2

Tabelle D Relation von Aestart zu H1, 0=vor, 1=gleichzeitig, 2=nach

VP	Penetrationszeit (Sek.)	Aspirationszeit (Sek.)	BV (Sek.)	Pen zu BV	Asp zu BV
12	2,92	3,44	2,96		2
37	1,04	1,20	0,76		2
91	9,88		9,60	2	
112	18,08		17,76	2	
41			9,16		
83			14,72		
22			2,36		
102	33,24	34,48	7,08		2
26	1,36		0,36	2	
66	9,00		5,08	2	
47			2,04		
117	1,68	2,00	1,64		2
53			3,40		
100			0,52		
0	20,20		3,68	2	
70	7,72	10,16	6,64		2
84			21,12		
93	20,40		17,16	2	
65	8,24		0,60	2	
23	6,40		2,36	2	
103	5,60	5,64	5,60		2
44	5,28	5,72	5,24		2
71	10,08		6,64	2	
109			2,40		
59			0,92		
90	12,08	17,76	12,00		2
48	5,88	5,96	5,04		2
88	31,64		5,60	2	
42			6,36		
99	2,68	2,80	1,40		2
60	18,72	18,92	4,16		2
107			12,72		
46			1,20		
92	5,12	5,24	3,16		2
28			2,16		
86	33,32	38,36	8,64		2
104	7,92		7,80	2	
17			2,48		
105	9,68	9,76	7,80		2
95			12,72		
111	31,84	32,00	28,68		2
57	5,60	15,40	5,40		2
49	6,08	6,52	6,00		2
110	7,60	7,68	6,20		2
108	8,72	9,12	8,68		2

Tabelle E Relation von Pen bzw. Asp zu BV, 0=vor, 1=gleichzeitig, 2=nach

VP	Penetrationszeit (Sek.)	Aspirationszeit (Sek.)	BV2 (Sek.)	Pen zu BV2	Asp zu BV2
12	2,92	3,44	2,96		2
37	1,04	1,20	0,68		2
91	9,88		9,64	2	
112	18,08		17,76	2	
41			9,48		
83			14,72		
22			2,88		
102	33,24	34,48	7,08		2
26	1,36		0,36	2	
66	9,00		5,16	2	
47			2,08		
117	1,68	2,00	1,64		2
53			3,48		
100			9,24		
0	20,20		10,16	2	
70	7,72	10,16	7,16		2
84			19,00		
93	20,40		20,16	2	
65	8,24		0,60	2	
23	6,40		1,88	2	
103	5,60	5,64	5,52		2
44	5,28	5,72	5,12		2
71	10,08		7,12	2	
109			2,44		
59			2,52		
90	12,08	17,76	11,96		2
48	5,88	5,96	3,92		2
88	31,64		6,08	2	
42			6,36		
99	2,68	2,80	1,40		2
60	18,72	18,92	4,12		2
107			12,72		
46			1,20		
92	5,12	5,24	2,84		2
28			3,40		
86	33,32	38,36	8,80		2
104	7,92		7,80	2	
17			2,68		
105	9,68	9,76	7,80		2
95			12,72		
111	31,84	32,00	28,80		2
57	5,60	15,40	5,32		2
49	6,08	6,52	5,88		2
110	7,60	7,68	6,32		2
108	8,72	9,12	8,64		2

Tabelle F Relation von Pen bzw. Asp zu BV2, 0=vor, 1=gleichzeitig, 2=nach

VP	Penetrationszeit (Sek.)	Aspirationszeit (Sek.)	BP1 (Sek.)	Pen zu BP1	Asp zu BP1
12	2,92	3,44	3,04		2
37	1,04	1,20	0,88		2
91	9,88		9,84	2	
112	18,08		18,04	2	
41			9,80		
83			14,76		
22			2,96		
102	33,24	34,48	9,16		2
26	1,36		0,68	2	
66	9,00		5,24	2	
47			2,32		
117	1,68	2,00	2,20		0
53			3,76		
100			9,28		
0	20,20		20,40	0	
70	7,72	10,16	10,24		0
84			56,32		
93	20,40		20,64	0	
65	8,24		0,68	2	
23	6,40		2,44	2	
103	5,60	5,64	5,68		0
44	5,28	5,72	5,84		0
71	10,08		10,24	0	
109			2,72		
59			2,72		
90	12,08	17,76	12,08		2
48	5,88	5,96	6,12		0
88	31,64		6,60	2	
42			6,56		
99	2,68	2,80	1,48		2
60	18,72	18,92	4,60		2
107			12,8		
46			1,40		
92	5,12	5,24	5,16		2
28			4,28		
86	33,32	38,36	9,76		2
104	7,92		7,92	1	
17			2,76		
105	9,68	9,76	7,92		2
95			13,16		
111	31,84	32,00	30,68		2
57	5,60	15,4	5,84		2
49	6,08	6,52	6,68		0
110	7,60	7,68	6,76		2
108	8,72	9,12	8,76		2

Tabelle G Relation von Pen bzw. Asp zu BP1, 0=vor, 1=gleichzeitig, 2=nach

- Daniels, S. K., & Foundas, A. L. (2001). Swallowing physiology of sequential straw drinking. *Dysphagia*, 16, 176-182.
- Daniels, S. K., Schroeder, M. F., DeGeorge, P. C., Corey, D. M., Foundas, A. L., & Rosenbek, J. C. (2009). Defining and measuring dysphagia following stroke. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 18, 74-81.
- Dodds, W. J., Stewart, T. E., & Logemann, J. A. (1990). Physiology and radiology of the normal oral and pharyngeal phases of swallowing. *American Journal of Roentgenology*, 154, 953-963.
- Dua, K. S., Ren, J., Bardan, E., Xie, P., & Shaker, R. (1997). Coordination of deglutitive glottal function and pharyngeal bolus transit during normal eating. *Gastroenterology*, 112, 73-83.
- Hiiemae, K. M., & Palmer, J. B. (1999). Food transport and bolus formation during complete feeding sequences on foods of different initial consistency. *Dysphagia*, 14, 31-42.
- Huckabee, M. L. (o. J.). *New Zealand index for multidisciplinary evaluation of swallowing*. NZIMES. Verfügbar unter <http://www.cmds.canterbury.ac.nz/documents/nzimesa4.pdf>.
- Kendall, K. A., McKenzie, S., Leonard, R. J., Gonçalves, M. I., & Walker, A. (2000). Timing of events in normal swallowing: a videofluoroscopic study. *Dysphagia*, 15, 74-83.
- Kendall, K. A., Leonard, R. J., & McKenzie, S. W. (2003). Sequence variability during hypopharyngeal bolus transit. *Dysphagia*, 18, 85-91.
- Kent, L., O'Neill, B., Davison, G., Nevill, A., Elborn, J. S., & Bradley, J. M. (2009). Validity and reliability of cardiorespiratory measurements recorded by the LifeShirt during exercise tests. *Respiratory Physiology & Neurobiology*, 167, 162-167.
- Konno, K., & Mead, J. (1967). Measurement of the separate volume changes of rib cage and abdomen during breathing. *Journal of Applied Physiology*, 22 (3), 407-422.
- Langmore, S. E. (2001). *Endoscopic evaluation and treatment of swallowing disorders*. New York, Stuttgart: Thieme.
- Leonard, R., & McKenzie, M. S. (2006). Hyoid-Bolus transit latencies in normal swallow. *Dysphagia*, 21 (3), 183-190.
- Logemann, J. A. (1983). *Evaluation and treatment of swallowing disorders*. San Diego, VA: College Hill.
- Logemann, J. A. (1986). *Manual for the videofluorographic study of swallowing*. Austin: PRO-ED, Inc.
- Logemann, J. A. (1998). Videofluoroscopic procedure – the modified barium swallow. In J. A. Logemann (ed.), *Evaluation and treatment of swallowing disorders* (pp. 168-189). Austin: Pro-Ed.
- Logemann, J. A., Pauloski, B. R., Rademaker, A. W., & Kahrilas, P. J. (2002). Oropharyngeal swallow in younger and older women: videofluoroscopic analysis. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 45, 434-445.
- Mann, G., Hankley, G. J., & Cameron, D. (1999). Swallowing function after stroke. Prognosis and prognostic factors at 6 months. *Stroke*, 30, 744-748.
- Martin-Harris, B., Brodsky, M. B., Michel, Y., Lee, F. S., & Walters, B. (2007). Delayed initiation of the pharyngeal swallow: normal variability in adult swallows. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50, 585-594.

Martin-Harris, B., Brodsky, M., Michel, Y., Castell, D., Schleicher, M., Sandidge, J., Maxwell, R., & Blair, J. (2008). MBS measurement tool of swallow impairment – MBSImp: establishing a standard. *Dysphagia*, 4, 392-405.

Mendell, D. A., & Logemann, J. A. (2007). Temporal sequence of swallow events during the oropharyngeal swallow. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50, 1256-1271.

Molfenter, S. M., & Steele, C. M. (2011). Physiological variability in the deglutition literature: hyoid and laryngeal kinematics. *Dysphagia*, 26, 67-74.

Ohmae, Y., Logemann, J. A., Kaiser, P., Hanson, D. G., & Kahrilas, P. J. (1995). Timing of glottic closure during normal swallowing. *Head & Neck*, 17 (5), 394-402.

Pallant, J. (2007). *SPSS survival manual. A step by step guide to data analysis using SPSS for windows*. Berkshire: Open University Press.

Pearlman, A. L., Booth, B. M., & Grayhack, J. P. (1994). Videofluoroscopic predictors of aspiration in patients with oropharyngeal dysphagia. *Dysphagia*, 9, 90-95.

Power, M. L., Hamdy, S., Singh, S., Tyrell, P. J., Turnbull, I., & Thompson, D. G. (2007). Deglutitive laryngeal closure in stroke patients. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 78, 141-146.

Power, M. L., Hamdy, S., Goulermas, J. Y., Tyrell, P. J., Turnbull, I., & Thompson, D. G. (2009). Predicting aspiration after hemispheric stroke from timing measures of oropharyngeal bolus flow and laryngeal closure. *Dysphagia*, 24, 257-264.

Robbins, J. A., & Levine, R. L. (1988). Swallowing after unilateral stroke of the cerebral cortex: preliminary experience. *Dysphagia*, 3, 11-17.

Robbins, J., Hamilton, J. W., Lof, G. L., & Kempster, G. B. (1992). Oropharyngeal swallowing in normal adults of different ages. *Gastroenterology*, 103, 823-829.

Rosenbek, J. C., Robbins, J. A., Roecker, E. B., Coyle, J. L., & Wood, J. L. (1996). A Penetration-Aspiration Scale. *Dysphagia*, 11, 93-98.

Rüffer, N. (2012). Late Swallows. *DysphagiEforum*, 1, 41-56.

Ruxton, G. D., & Neuhäuser, M. (2010). Good practice in testing for an association in contingency tables. *Behavioral Ecology Sociobiology*, 64, 1505-1513.

Schuyler, W. H. (2012). *Reading statistics and research*. Boston: Pearson Education.

Stanschus, S. (2002). Videofluoroskopie in der Untersuchung von oropharyngealen Dysphagien: Zur Methode des sprachtherapeutischen Aufgabenteils. In S. Stanschus (Hrsg.), *Methoden in der Klinischen Dysphagiologie* (S. 41-110). Idstein: Schulz-Kirchner.



AutorInnen

Dr. Norbert Rüffer
Klinischer Linguist (BKL) und Verleger
Fuchsweg 10, D-65719 Hofheim
mail@norbert-rueffe.de

Elena Düllmann (geb. Justus)
Klinische Linguistin M. Sc.
Heidelberger Landstraße 146,
D-64297 Darmstadt
elena_justus@web.de



DOI dieses Beitrags
(www.doi.org)
10.7345/prolog-1604244

ANZEIGE

Die optimale Ernährungsversorgung Ihrer Dysphagie-Patienten zu Hause Nutzen Sie den kostenlosen Service der Nutricia MEHRnahrungsexperten

Zu einer optimalen Ernährungsversorgung von Dysphagie-Patienten ist nicht nur die richtige Konsistenz der Nahrung entscheidend, sondern auch die Sicherstellung einer ausreichenden Versorgung mit Energie und Nährstoffen. Immer wieder kommt es hier bei der Entlassung aus dem Krankenhaus in den ambulanten Sektor zu einem Versorgungsbruch. Damit die Ernährungstherapie Ihrer **Dysphagie-Patienten** auch im ambulanten Bereich sichergestellt werden kann, gibt es die **MEHRnahrungsexperten** von Nutricia.

Die Nutricia **MEHRnahrungsexperten** sind das größte Team aus ausschließlich examinierten Pflegekräften, das sich komplett auf medizinische Ernährung spezialisiert hat und für die medizinische Ernährung von Menschen mit neurologischen Erkrankungen besonders ausgebildet ist. Die Patienten werden von uns individuell versorgt und begleitet, um den Ernährungszustand zu verbessern. Der persönliche Kontakt durch einen festen Ansprechpartner ist uns hierbei sehr wichtig und Kernpunkt des Serviceangebots.

Gemeinsam mit allen an der medizinischen Ernährung Beteiligten wird der Bedarf des Dysphagie-Patienten ermittelt und

lösungsorientierte Versorgungskonzepte entwickelt. Die Nutricia **MEHRnahrungsexperten** stehen Patienten, Angehörigen, aber auch medizinischem Fachpersonal im Notfall 24h/7 Tage die Woche zur Verfügung.

www.nutrison-flocare.de/patienten/servicecenter/nutricia-mehrnaehrungsexperten



Gerne vermitteln wir Ihnen auch den persönlichen Kontakt zu Ihrem **MEHRnahrungsexperten** vor Ort. Rufen Sie hierzu unsere kostenlose Careline an unter 00800 68874242.



Nutricia GmbH • Postfach 2769 • D-91015 Erlangen • www.nutricia.de