

Nasensonden: Komplikationen und Auswirkungen auf Schluckprozesse bei Schlaganfallpatienten

Heidler, M.-D.^{1,2}

Zusammenfassung

Nasogastrale Sonden (NGS) werden bei Patienten nach akutem Schlaganfall häufig zur intermittierenden künstlichen Ernährung eingesetzt, führen allerdings zu zahlreichen Komplikationen, bspw. zu verlangsamten Schluckprozessen, pathogener Mund- und Magenflora, gastro-ösophagealem Reflux, Deprivation von Husten- und Schluckreflex, chronischer Sinusitis oder Ulzerationen der posterioren Krikoidregion. Sie wirken anästhetisch auf die anliegende Schleimhaut und beeinflussen dadurch direkt kortikale Schluckareale, die für willentliche Aspekte der Deglutition zuständig sind. Bei korrekter Platzierung sind NGS eine gute Option zur intermittierenden enteralen Ernährung in den ersten 14 Tagen nach akutem Schlaganfall, um eine Mangelernährung zu vermeiden. Ist eine enterale Ernährung voraussichtlich länger als 28 Tage erforderlich, sollte die (stets individuelle) Entscheidung zur Anlage einer PEG getroffen werden.

Schlüsselwörter: nasogastrale Sonde (NGS), perkutane endoskopische Gastrostomie (PEG), Schluckprozesse, Schlaganfall

- 1 *Brandenburg Klinik, Bernau-Waldsiedlung*
- 2 *Professur für Rehabilitationswissenschaften, Universität Potsdam*

Einleitung

Nach Schlaganfall bestehen bei bis zu 50% der Patienten akute neurogene Dysphagien mit Aspirationsgefahr, die sich aber bei rund 80% der Patienten innerhalb von ein bis zwei Wochen zurückbilden [12, 47]. In diesem Zeitraum ist eine früh einsetzende künstliche Ernährung (innerhalb von 72h nach dem Akutereignis) zur Vermeidung von Malnutrition erforderlich [30], die meist via nasogastrale Sonde (NGS) erfolgt. Die Anlage einer PEG wird empfohlen, wenn ein Patient länger als vier Wochen künstlich ernährt werden muss [41]. Dies ist allerdings nicht immer leicht vorherzusehen, auch wenn das Ausmaß und die Lokalisation des Schlaganfalls durchaus prädiktiven Wert haben.

Es gibt zahlreiche Argumente für und gegen beide Applikationsformen (für eine Zusammenfassung vgl. **Tab. 1**), auch aktuelle Studienergebnisse sind widersprüchlich.

Komplikationen bei der künstlichen Ernährung mittels Nasensonde im Vergleich zur PEG

Ernährungsstatus

Während früher die ausreichende Zufuhr von Energie und Stickstoff das Hauptziel der enteralen Ernährung war, werden heute eher eine Stoffwechselstabilisierung sowie eine Beeinflussung einzelner Organ- und Zellfunktionen angestrebt (Pharmakonutrition). Ein opti-

malen Ernährungsstatus ist daher ein wichtiger Faktor im Management von akuten Schlaganfallpatienten, da Mangelernährung zu einer höheren Mortalität, einer geringeren Selbstständigkeit, vermehrten Infektionen und einer längeren Krankenhausverweildauer führt [30]. Zum einen zeigte sich die PEG gegenüber der Nasensonde überlegen: Patienten mit PEG hatten ein höheres Gewicht, da die Einfuhr nicht unterbrochen werden musste – bspw. aufgrund von Verstopfungen, Fehllagen oder anderen Komplikationen, die bei NGS häufig auftreten [37]. Zum anderen hatten Patienten mit PEG einen insgesamt besseren Ernährungsstatus, was die Mortalität reduzierte [20]. Allerdings spiegeln die zur Einschätzung des Ernährungsstatus erhobenen Parameter (bspw. die Serumalbuminkonzentration) vermutlich eher den Erkrankungsschweregrad wider als den Ernährungszustand [30]. Andere Studien zeigten hingegen, dass 2–3 Wochen nach akutem Schlaganfall Patienten mit NGS einen besseren Ernährungsstatus hatten als solche mit PEG und es keinen Unterschied hinsichtlich der Mortalität gab [7]. Dennoch ist die Ernährung via NGS häufiger assoziiert mit Verstopfung und Fehllage, was den Ernährungsstatus der Patienten potenziell gefährden kann. Unabhängig vom Ernährungszustand und der Applikationsform wirkt sich eine frühe enterale Ernährung bei kritisch kranken Patienten generell prognostisch positiv aus im Vergleich zu einer hypokalorischen oralen Ernährung oder einem späten enteralen Ernährungsbeginn.

Nasogastric tubes: complications and effects on deglutition in patients with stroke

M.-D. Heidler

Abstract

Nasogastric tubes are often used in acute stroke patients for enteral nutrition, but they can lead to various complications, including delayed deglutition processes, a pathogenic oral and gastric flora, gastro-esophageal reflux disease, a deprivation of cough and swallowing reflex, chronic sinusitis or ulcerations of the post cricoid region. Tubes anaesthetize the apposed mucosa and therefore influence directly cortical swallowing areas which are responsible for volitional aspects of deglutition. If a nasogastric tube is well-placed it seems to be a satisfactory option for intermittent enteral feeding in the first 14 days after acute stroke to prevent malnutrition. If enteral nutrition is expected to take longer than 28 days an (always individual) decision concerning a PEG has to be reached.

Keywords: nasogastric tube, percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG), deglutition, stroke

Neurol Rehabil 2015; 21(2): 65–71

© Hippocampus Verlag 2015

Interventionsprobleme

Selten kann die NGS in den Respirationstrakt gelangen (mit lebensbedrohlichen Konsequenzen durch »aspiration by proxy«) oder in den Dünndarm und den Ösophagus – dies geschieht unter Umständen bei verwirrten und deliranten Patienten, die an der NGS manipulieren [33]. Untersuchungen zeigten, dass bei Patienten nach akutem Schlaganfall rund 60% der Nasensonden fehlplatziert sind [1]. Insgesamt ist die künstliche Ernährung via PEG im klinischen Alltag also assoziiert mit einer geringeren Wahrscheinlichkeit für Interventionsprobleme wie z. B. Nahrungsunterbrechung, Undichtigkeit oder Blockierung der Sonde, so dass sie als effektiver und sicherer im Vergleich zur NGS angesehen wird [17]. Eine PEG erleichtert nicht nur das Management von Malnutrition, Patienten mit PEG sind zudem in Pflegeheimen leichter zu versorgen als solche mit NGS [37], da eben Nasensonden häufiger verstopfen oder von den Patienten gezogen werden. Dies erfordert eine häufige Wiederanlage, die für den Patienten stressig und für das Personal zeitaufwendig ist [40].

Nasensondensyndrom

Eine NGS kann ein »nasogastric tube syndrome« verursachen mit der Symptomtrias pharyngealer Schmerz, Stridor und bilaterale Stimmlippenparese infolge von Läsionen der posterioren Krikoidregion, die für die Erweiterung der Glottis zuständig ist. Dies kann zu akuter Dyspnoe führen und eine Tracheotomie erforderlich machen [50]. Von Isozaki et al. (2005) wurden drei mögliche Entstehungsmechanismen der Schädigung des Musculus cricoarytaenoideus posterior beschrieben: ein muskulärer (durch nekrotisierende Myositis nach Ulzeration), ein vaskulärer (durch Ischämie infolge von Obstruktion der inferioren laryngealen Arterien) und ein neurogener (durch Atrophie aufgrund wiederholter Kompression des Kehlkopfnerfs durch die NGS) [23].

Pathogene Besiedlung

Es gibt starke Evidenz, dass Nasensonden (neben oralen, dentalen und systemischen Erkrankungen, Malnutrition und einem reduzierten Speichelfluss) verantwortlich sind für eine pathogene bakterielle Kolonisierung des oralen, pharyngealen und gastrischen Sekrets [18]. Eine infektiöse Flora aus gramnegativen Keimen, *Pseudomonas aeruginosa* und *Klebsiella pneumoniae* bildet sich bereits nach 24 Stunden entlang der NGS und zeigt eine erhöhte Resistenz gegenüber Antibiotika [28]. Zusätzlich zum Oropharynx ist bei Patienten mit NGS auch der Magen ein Reservoir an pathogenen Keimen (z. B. gramnegativen Bakterien und *Staphylococcus aureus*), die an der Sonde entlang in Richtung Oropharynx wandern und von dort aspiriert werden können [46]. Normalerweise kann eine pathogene oropharyngeale Besiedlung durch mechanische Reinigung (Husten- und Schluckreflex) verhindert werden – bei Patienten mit NGS sind diese protektiven Mechanismen jedoch eingeschränkt [32], was die Entstehung einer Pneumonie begünstigt (siehe weiter unten zur Deprivation der Reflexe).

Gastro-ösophagealer Reflux

Nasensonden können einen gastro-ösophagealen Reflux verursachen, da sie den Verschluss des unteren Ösophagusphinkters behindern. In der Folge kann bakteriell kontaminierter Mageninhalt entlang der Nasensonde in den Oropharynx und von dort durch Mikroaspiration in die Atemwege gelangen [15]. Vor allem die Applikationsgeschwindigkeit scheint dabei eine bedeutsame Rolle zu spielen: Eine Studie mit Manometrie des unteren Ösophagusphinkters zeigte, dass vor allem eine rasche Bolusapplikation zu einer signifikanten refluxfördernden Drucksenkung führt [6], so dass eine kontinuierliche Applikation vorzuziehen ist. Eine NGS kann zudem Brechreiz triggern und ist gleichzeitig Schiene für das Erbrechen [52].

Komplikationen durch Anlage und Liegedauer

Während bei PEG-Sonden Komplikationen vor allem während ihrer Anlage auftreten, nehmen sie bei NGS mit der Dauer ihrer Anwendung zu: So können Nasensonden bei längerer Liegezeit zu Druckulzera in Nase, Pharynx und am Zungengrund, zu pharyngealen Schmerzen, Ösophagitis, Irritationen des unteren Ösophagusphinkters, Nasennebenhöhleninfektionen, Kehlkopfentzündungen, Granulationen, Muskelläsionen sowie Aspirationspneumonie führen [2, 4]. Weitere (allerdings seltene) Komplikationen sind Hypoxämien während der NGS-Anlage, was bereits bestehende zerebrale Läsionen symptomatisch verstärken kann. Zu Sauerstoffmangel kann es kommen, wenn die Anlage länger dauert, kompliziert ist, eine Sedierung erfordert [43] oder eine COPD besteht [5]. Selten kann die Anlage einer NGS auch zu einer traumatischen Stimmlippenparese führen [22]. Die meisten Komplikationen entstehen jedoch bei einer län-

geren Liegezeit und können durch ein entsprechendes Management zumindest abgeschwächt werden – bspw. Irritationen und Entzündungen durch die Verwendung dünner und flexibler Nasensonden, Fehlplatzierung durch endoskopische Kontrolle oder Diarrhoen durch langsame und kontinuierliche Bolusgaben [3].

Obwohl die Anlage einer PEG ein relativ sicheres Verfahren ist, gibt es auch hier potenzielle Komplikationen. Zu diesen gehören solche direkt während der Anlage (z. B. kardiopulmonale Probleme durch die erforderliche Sedierung, ösophageale Perforationen oder intra- und retroperitoneale Blutungen), Komplikationen unmittelbar nach der Anlage (Wundinfektionen, Ulzerationen, Ösophagitis, Schmerzen, Abszesse, Erbrechen oder Diarrhoe) und Spätkomplikationen (>14 Tage nach Anlage), z. B. ein Verstopfen der Sonde oder Gastroparese [16, 44].

Aktuelle Studiendaten zur Auswirkung von Nasensonden auf Schluckfunktionen

Die Studiendaten über den direkten Einfluss von Nasensonden auf Deglutitionsprozesse sind widersprüchlich und reichen von keinen Auswirkungen bei korrekter Sondenlage [13] bis hin zu einer deutlich erhöhten Aspirationsgefahr mit konsekutiver Pneumonie, was zur vermehrten Gabe von Antibiotika, einem längeren Krankenhausaufenthalt und einem höheren Mortalitätsrisiko führt [45].

Keine funktionellen Auswirkungen

In einigen Studien konnten *keine* nennenswerten Einschränkungen durch eine liegende NGS auf Schluckfunktionen nachgewiesen werden, bspw. im Hinblick auf velopharyngealen Abschluss, pharyngeale Kontraktion, Schluckreflextriggerung, Penetration, Aspiration oder Epiglottisfunktion [14, 27, 51]. Dziejewski et al. (2008) zeigten, dass eine korrekt platzierte NGS bei Patienten mit neurogener Dysphagie kaum einen Einfluss auf Schluckfunktionen hat (vor allem hinsichtlich Penetration und Aspiration), während inkorrekt platzierte NGS zu vermehrten prä-, intra- und postdeglutitiven Penetrationen führen [13]. Vor allem solche Dislokationen, bei denen die NGS sich im Oropharynx oder Hypopharynx windet und den laryngealen Vorraum kreuzt, erhöhen das Penetrationsrisiko, während eine korrekte Lage der NGS lateral entlang der Pharyngealwand oder medial mit variablem Kontakt zu den Aryknorpeln kaum schluckmechanische Auswirkungen hat (vgl. **Abb. 1**).

Verlangsamung von Schluckprozessen

In anderen Studien zeigte sich eine signifikante Verzögerung einzelner Schluckfunktionen durch NGS, z. B. in der pharyngealen Bolustransitzeit oder in der Öffnung des oberen Ösophagus sphinkters [21, 42]. Huggins et al. (1999) untersuchten den Einfluss von Nasensonden verschiedener Größen und Längen auf die Schluckfunktion

| | Vorteile | Nachteile |
|------------------------|---|---|
| Orale Ernährung | <ul style="list-style-type: none"> • natürlicher Weg der Nahrungsaufnahme • soziale Bedeutung gemeinsamer Mahlzeiten • Schlucktherapie möglich • beste Akzeptanz beim Patienten | <ul style="list-style-type: none"> • Aspirationsgefahr • Fatigue der Schluckmuskulatur |
| NGS | <ul style="list-style-type: none"> • relativ einfach zu applizieren • keine Warteliste | <ul style="list-style-type: none"> • lokale Irritationen (vor allem pharyngeal und ösophageal) • leicht durch Patienten zu entfernen (problematisch vor allem bei desorientierten und deliranten Patienten) • unangenehm für den Patienten • negative Auswirkungen auf Schluckfunktionen • häufige Fehllagen • rasche pathogene bakterielle Kolonisierung • gastro-ösophagealer Reflux • Nasensondensyndrom |
| PEG | <ul style="list-style-type: none"> • keine längerwährende pharyngeale und ösophageale Irritation • Schlucktherapie gut möglich • gute soziale Akzeptanz, da nicht sichtbar | <ul style="list-style-type: none"> • operativer Eingriff mit Früh- und Spätkomplikationen • Warteliste • eventuell schwer zu erneuern |

Tab. 1: Ernährungsmöglichkeiten bei Patienten mit neurogener Dysphagie [13, 15, 16, 18, 50]

bei 10 jungen Erwachsenen mittels Videofluoroskopie. Es zeigte sich, dass NGS den Schluckprozess verlangsamten, ihn aber nicht im Hinblick auf pharyngeale und laryngeale Reinigungsfunktionen veränderten. Eine breite und lange Nasensonde führte zu signifikanten zeitlichen Veränderungen bei verschiedenen Schluckmaßnahmen, bspw. zu einer verfrühten pharyngealen Schluckreaktion (die vermutlich durch eine Stimulation



Abb. 1: Korrekt platzierte Nasensonde lateral entlang der Pharynxwand

der Pharynxwand durch die Sonde ausgelöst wird), zu einer verlangsamten pharyngealen Bolustransitzeit und zu einer verzögerten Öffnung des oberen Ösophagusphinkters [21]. Ähnliche Trends wurden bei schmalen und kürzeren Nasensonden beobachtet.

Deprivation von Husten- und Schluckreflex

Mamun & Lim (2005) zeigten, dass eine NGS sowohl Husten- als auch Schluckreflex erheblich reduzieren kann, was wiederum das Risiko für Aspiration und Pneumonie erhöht [32]. Nakajoh et al. (2000) untersuchten die Beziehung zwischen dem Vorkommen von Pneumonien und dem Status von Husten- und Schluckreflex bei Patienten nach Schlaganfall und NGS: Hochrisikogruppe für die Entwicklung einer Pneumonie waren bettlägerige Patienten, die via nasogastrale Sonde ernährt wurden [36]. Eine liegende NGS desensibilisiert dabei vor allem die Schleimhaut der Rachenhinterwand, wodurch eine Dysphagie mit potenzieller Aspiration verstärkt und aufrechterhalten wird [24]. Diese anästhetisierende Wirkung beeinflusst direkt kortikale Schluckareale, die für willentliche Deglutitionsaspekte zuständig sind – im Gegensatz zu Hirnstammarealen, die reflektorische Prozesse steuern [19]. Studien zeigten, dass bereits eine kurzzeitige oropharyngeale Sensibilitätsminderung bei gesunden Probanden zu einer sofortigen Minderaktivierung des primären sensorischen und motorischen Kortex führt mit negativen Auswirkungen auf Schluckgeschwindigkeit und Bolusvolumen [48]. Es ist zu vermuten, dass die NGS auch bei adäquater Platzierung und vor allem nach längerer Liegezeit zu einer deutlichen Sensibilitätsbeeinträchtigung führt, die das Aspirationsrisiko ansteigen lässt.

Weitere Faktoren, die das Aspirationsrisiko erhöhen

Robbins et al. (1992) untersuchten via Manometer bei gesunden Erwachsenen, wie sich Nasensonden auf die Druckverhältnisse im Pharynx auswirken, und fanden Verzögerungen in der Hyoid-Hebung und bei der Öffnung des oberen Ösophagusphinkters, was die Gefahr von prä- und postdeglutitiver Penetration und Aspiration erhöhte und somit auch das Pneumonierisiko ansteigen ließ [42]. Allerdings scheint die Sondenernährung selbst (unabhängig von der Applikationsform) ein Risikofaktor zur Entstehung einer Pneumonie zu sein – möglicherweise aufgrund einer verringerten Speichelproduktion, bakterieller Kolonisierung in Kombination mit vernachlässigter Mundpflege und Mikroaspiration [26]. Da die Speichelproduktion vor allem durch das Kauen und Schmecken von Nahrung stimuliert wird, führt eine länger währende ausschließlich enterale Ernährung dazu, dass weniger Speichel produziert wird. Zudem verändern sich sowohl die Speichelzusammensetzung (der Speichel ist mit mehr pathogenen Keimen belastet) als auch die Speichelkonsistenz: Wird der Speichel dickflüssiger, kann er schlechter abgeschluckt werden und

begünstigt möglicherweise wiederum Mikroaspiration [26, 29]. Daneben könnten bei Patienten mit NGS noch weitere Mechanismen zu Aspiration führen, bspw.

- ein Verlust der anatomischen Integrität des oberen und unteren Ösophagusphinkters, der zum Anstieg in der Frequenz transienter Relaxationen des unteren Ösophagusphinkters führt und einen Reflux verursachen kann,
- eine Zunahme der pharyngealen Sekretion durch gastro-ösophagealen Reflux,
- häufiges Erbrechen durch Sondenintoleranz [34] sowie
- eine Deprivation des pharyngo-glottalen Adduktionsreflexes [49].

Problematisch ist, dass sowohl Regurgitation als auch Aspiration meistens still verlaufen und sich unspezifisch äußern können als Tachypnoe, Tachykardie, Hypoxie, Hyperkapnie oder respiratorische Azidose [3]. Nasensonden sind bei Schlaganfallpatienten mit Dysphagie demnach nicht zur Prävention von Aspiration geeignet, wie Mamun & Lim (2005) vorschlugen [32], sondern können ihrerseits das Aspirationsrisiko sogar erhöhen [11]. Gerade Patienten mit einer neurogenen Schluckstörung in der oralen oder pharyngealen Phase, bei denen funktionelle Dysphagietherapie indiziert ist, sollten daher nicht für einen längeren Zeitraum mit einer NGS versorgt werden, da diese zur Deprivation von Husten- und Schluckreflex führen kann und bei Fehlfrage die Geschwindigkeit physiologischer Schluckfunktionen reduzieren und das Aspirationsrisiko erhöhen kann – all das tut eine PEG nicht.

Wann sollte eine PEG-Anlage erfolgen?

Die Anlage einer PEG ist ein sicherer und relativ komplikationsarmer Eingriff [35], wenn er mit modernem Equipment und etablierten Standards durchgeführt wird [16, 31]. Wie oben erwähnt, zeigen diverse Studien und Metaanalysen, dass es nach PEG-Anlage zu deutlich weniger Interventionsproblemen kommt als bei liegenden Nasensonden (unabhängig von der Grunderkrankung des Patienten). Einen Unterschied im Hinblick auf die Mortalität gibt es nicht [17], und lediglich *eine* Studie zeigte ein schlechteres Outcome nach sechs Monaten von Schlaganfallpatienten, die eine PEG sehr früh (in den ersten 14 Tagen nach dem Akutereignis) angelegt bekamen [8]. Ansonsten war die PEG in allen Studien der NGS hinsichtlich schädlicher Interventionseffekte überlegen [17].

Indikationen und Anlagezeitpunkt

Die Anlage einer PEG wird empfohlen, wenn ein Patient länger als vier Wochen via Sonde ernährt werden muss [41]. Zunächst sollte der Patient mittels NGS ernährt werden und frühestens 2–4 Wochen nach dem Akutereignis eine PEG erhalten, wenn eine langfristige orale Nah-

rungskarenz zu erwarten ist [38]. Dies kann z.B. bei einer schweren neurogenen Dysphagie der Fall sein; eine PEG kann hier die Schlucktherapie erleichtern und nach erfolgreicher Oralisierung komplikationsarm wieder entfernt werden. Außer nach bilateralen und Hirnstamminfarkten bilden sich neurogene Dysphagien allerdings oft innerhalb von zwei Wochen nach dem Akutereignis zurück, so dass hier die Indikation zur PEG täglich neu zu prüfen ist [16]. Eine PEG ist bei Schlaganfallpatienten zudem immer dann indiziert, wenn eine NGS nicht gelegt werden kann. Dies kann der Fall sein bei ösophagealen und anderen anatomischen Anomalien [39] oder aus anderen Ursachen, z. B. bei Vigilanzminderung, bukkofazialer Apraxie oder linguale Dyskoordination [12]. Auch motorische Unruhe oder delirante Zustände können die sofortige Anlage einer PEG erforderlich machen, da diese besser „versteckt“ werden kann, so dass an ihr weniger manipuliert wird und das Ernährungsmanagement nicht unterbrochen werden muss [9].

Nahrungsupplikation

Ist eine erforderliche Nahrungskarenz (>28 d) abzusehen, spricht auch für eine relativ zügige PEG-Anlage, dass der Nahrungsaufbau leichter und komplikationsärmer als durch eine NGS erfolgen kann: Bei der Nahrungsaufnahme gelangen normalerweise kleine Portionen in den Magen, in dem eine erste enzymatische Aufbereitung erfolgt, die durch Geruch und Bewusstheit beim Essen aktiviert wird. Diese fallen bei der Sondenernährung weg, so dass der Nahrungsaufbau langsam erfolgen sollte. Zudem weist das Verdauungssystem bei Erkrankten häufig eine verminderte Resorptionsleistung auf, so dass nur kleine Nahrungsmengen bei kontinuierlicher Zufuhr vertragen werden, was durch eine PEG deutlich besser zu erreichen ist als durch eine NGS. Zu große und zu schnell applizierte Boli können zu Übelkeit, Erbrechen und Diarrhoe führen [53]. Vor allem bei beatmeten neurologischen Patienten sollte die Entscheidung für eine PEG rasch fallen, da eine NGS mit einer höheren Rate beatmungsassoziierter Pneumonien verbunden ist [25] und unmittelbar nach PEG-Anlage der gastro-ösophageale Reflux abnimmt, während er bei Patienten mit NGS persistiert und mit längerer Liegedauer der NGS zunimmt [10].

Rehabilitationsoutcome

Die Vermeidung von Malnutrition scheint für das Outcome im Rehabilitationsprozess sehr bedeutsam zu sein. Die Vorteile der PEG bestehen hier unter anderem in einer kontinuierlichen Ernährung, die auch zu einem besseren physischen Status führt, zudem kann eine Schlucktherapie besser appliziert werden. Annoni et al. (1998) beschrieben in einem Fallbericht sechs schwer betroffene chronisch-neurologische Patienten mit schwerer neurogener Dysphagie (Schädel-Hirn-Trauma n=3, Multiple Sklerose n=2 und Hypoxie n=1). Von

diesen Patienten hatten vier nach Anlage einer PEG im Follow up weniger medizinische Komplikationen (z.B. Dekubiti); drei Patienten zeigten deutlich verbesserte Schluck- und Stimmfunktionen. Bei fast allen Patienten verbesserten sich oropharyngeale und psychomotorische Funktionen (Vigilanz, Daueraufmerksamkeit und motorische Kontrolle), wobei die Patienten mit Multipler Sklerose am meisten profitierten, die Schädel-Hirn-Trauma-Patienten am wenigsten. Keine Verbesserungen zeigten sich bei den kognitiv schwer betroffenen Patienten, was die Bedeutung von Kognition, Wachheit und Aufmerksamkeitsspanne auf aktive oropharyngeale Funktionen widerspiegeln könnte [2], die nach Schlaganfall ebenfalls häufig beeinträchtigt sind.

Zusammenfassung und Konsequenzen

Dysphagien nach akutem Schlaganfall haben unterschiedlichste Ursachen – bspw. eine beeinträchtigte orale Vorbereitungs- und Transportphase durch Apraxie oder kognitive Beeinträchtigungen (wie Störungen in der Aufmerksamkeitsintensität) oder eine defizitäre pharyngeale Phase durch sensomotorische Störungen. Hinzu kommen mögliche lokale Veränderungen durch eine liegende NGS – bspw. Mundtrockenheit oder Druck der NGS auf die Pharynxwand mit anschließender Irritation der sensorischen Rezeptoren, die sensibel für verschiedene Nahrungskonsistenzen sind und deren Empfindlichkeit ein Fremdkörper verändern kann [2].

Die möglichen Komplikationen liegender nasogastraler Sonden sind zahlreich und reichen von einem schlechteren Ernährungsstatus über Pneumonien durch eine pathogene Mundflora [29] bis hin zu Läsionen der Nasenflügel, chronischer Sinusitis, Ulzerationen der posterioren Krikoidregion und gastro-ösophagealem Reflux. Vor allem der Reflux von Sondenkost ist eine häufig mit Aspiration verbundene Komplikation einer liegenden NGS, da die Sonde ein permanentes Offenhalten des Mageneingangs und des unteren Ösophagus sphinkters bewirkt; Aspiration wiederum ist eine der häufigsten Ursachen für nosokomiale Pneumonien, die wiederum zu einer vermehrten Gabe von Antibiotika, einem längeren Krankenhausaufenthalt und einem höheren Mortalitätsrisiko führen [45]. Zudem sehen Nasensonden unästhetisch aus, erfordern einen hohen Personalaufwand für das Anlegen sowie die häufige Kontrolle der korrekten Lage [40] und werden im klinischen Alltag häufig von den Patienten gezogen, was ein indirekter Indikator dafür ist, dass sie die Patienten massiv zu stören scheinen. Jede Manipulation an der NGS würde theoretisch eine radiologische oder endoskopische Kontrolle ihrer korrekten Lage erfordern, was jedoch weder zeitökonomisch noch für den Patienten zumutbar wäre. Berücksichtigt man, dass es bei 60 % der Patienten nach akutem Schlaganfall zu Dislokationen kommt [1], scheint eine NGS vor allem bei mobilen und

verwirrten neurologischen Patienten keine kostengünstige und für den Patienten gut tolerierbare Ernährungsmöglichkeit zu sein.

Die zahlreichen Komplikationen sprechen dafür, eine NGS nicht längerfristig (>28 d) liegen zu lassen. Zudem ist fraglich, ob eine Dysphagietherapie bei liegender NGS überhaupt effektiv und sinnvoll ist, wenn stets die Gefahr einer Deplatzierung (z.B. durch kompensatorische Kopfbewegungen) oder Aspiration pathogener Keime (im Rahmen des Esstrainings) besteht.

Wenn eine Nasensonde richtig liegt, ist sie eine gute Option der vorübergehenden künstlichen Ernährung zur Vermeidung von Malnutrition in den ersten zwei Wochen nach Schlaganfall, in denen eine Remission der Schluckstörung erwartet und die Entscheidung für oder gegen eine PEG noch nicht gefällt werden kann. Ist eine enterale Ernährung voraussichtlich länger als 28 Tage erforderlich, sollte in einer klinisch stabilen Phase eine PEG angelegt werden [30]. Allerdings sollte es sich stets um eine Einzelfallentscheidung handeln, um z. B. einen mutmaßlichen oder geäußerten Patientenwillen (u. a. ethische Aspekte) berücksichtigen zu können.

Die Vorteile einer PEG im Vergleich zur NGS auf oropharyngeale Funktionen könnten darin begründet sein, dass keine pharyngeale Irritation stattfindet. Die Vorzüge im Hinblick auf die allgemeine Besserung (Psychomotorik) könnten ihre Ursache darin haben, dass sich soziale Aktivitäten mit einer PEG erhöhen, Infekte besser kontrolliert werden können und der Patient dadurch besser an Rehabilitationsmaßnahmen teilnehmen kann (z.B. da über eine PEG Nahrung auch nachts appliziert werden kann im Gegensatz zu einer NGS, die tagsüber zeitaufwendiger ist, da nachts die Aspirationsgefahr steigt). Zudem könnte eine bessere Ernährungsmöglichkeit gute Langzeiteffekte auf Hirnfunktionen haben [2].

Literatur

- Anderson MR, O'Connor M, Mayer P, O'Mahony D, Woodward J, Kane K. The nasal loop provides an alternative to percutaneous endoscopic gastrostomy in high-risk dysphagic stroke patients. *Clin Nutr* 2004; 23: 501-506.
- Annoni JM, Vuagnat H, Frischknecht R, Uebelhart D. Percutaneous endoscopic gastrostomy in neurological rehabilitation: a report of six cases. *Disabil Rehabil* 1998; 20: 308-314.
- Bastow MD. Complications of enteral nutrition. *Gut* 1986; 27: 51-55.
- Benya R, Mobarhan S. Enteral alimentation: administration and complications. *J Am Coll Nutr* 1991; 10: 209-219.
- Brandstetter RD, Zakkay Y, Gutherz P, Goldberg RJ. Effect of nasogastric feedings on arterial oxygen tension in patients with symptomatic chronic obstructive pulmonary disease. *Heart Lung* 1988; 17: 170-172.
- Coben RM, Weintraub A, DiMarino AJ Jr, Cohen S. Gastroesophageal reflux during gastrostomy feeding. *Gastroenterology* 1994; 106: 13-18.
- Dennis M, Lewis S, Cranswick G, Forbes J. On behalf of the FOOD Trial Collaboration. FOOD: a multi-centre randomised trial evaluating feeding policies in patients admitted to hospital with a recent stroke. *Health Technol Assess* 2006; 10: 1-120.
- Dennis MS, Lewis SC, Warlow C, FOOD Trial Cooperation. Effect of timing and method of enteral tube feeding for dysphagic patients (FOOD): a multicentre randomized controlled trial. *Lancet* 2005; 365: 764-772.
- Dennis M. Nutrition after stroke. *Br Med Bull* 2000; 56: 466-475.
- Douzinas EE, Tsapalos A, Dimitrakopoulos A, Diamanti-Kandarakis E, Rapidis AD, Roussos C. Effect of percutaneous endoscopic gastrostomy on gastro-esophageal reflux in mechanically-ventilated patients. *World J Gastroenterol* 2006; 12: 114-118.
- Dziewas R, Ritter M, Schilling M, Konrad C, Oelenberg S, Nabavi DG, Stögbauer F, Ringelstein EB, Lüdemann P. Pneumonia in acute stroke patients fed by nasogastric tube. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2004; 75: 852-856.
- Dziewas R, Schilling M, Konrad C, Stögbauer F, Lüdemann P. Placing nasogastric tubes in stroke patients with dysphagia. efficiency and tolerability of the reflex placement. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2003; 74: 1429-1431.
- Dziewas R, Warnecke T, Hamacher C, Oelenberg S, Teismann I, Kraemer C, Ritter M, Ringelstein EB, Schaebitz WR. Do nasogastric tubes worsen dysphagia in patients with acute stroke? *BMC Neurology* 2008; 8: 28.
- Fattal M, Suiter DM, Warner HL, Leder SB. Effect of presence/absence of a nasogastric tube in the same person on incidence of aspiration. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2011; 145: 796-800.
- Ferrer M, Bauer TT, Torres A, Hernández C, Pira C. Effect of nasogastric tube size on gastroesophageal reflux and microaspiration in intubated patients. *Ann Intern Med* 1999; 130: 991-994.
- Fertl E, Steinhoff N, Schöll R, Pötzi R, Doppelbauer A, Müller C, Auff E. Transient and long-term feeding by means of percutaneous endoscopic gastrostomy in neurological rehabilitation. *Eur Neurol* 1998; 40: 27-30.
- Gomes CA Jr, Lustosa SA, Matos D, Andriolo RB, Waisberg DR, Waisberg J. Percutaneous endoscopic gastrostomy versus nasogastric tube feeding for adults with swallowing disturbances. *Cochrane Database Syst Rev* 2012; 3: CD008096.
- Gomes GF, Pisani JC, Macedo ED, Campos AC. The nasogastric feeding tube as a risk factor for aspiration and aspiration pneumonia. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2003; 6: 327-333.
- Hamdy S, Mikulis DJ, Crawley A, Xue S, Lau H, Henry S, Diamant NE. Cortical activation during human volitional swallowing: an event-related fMRI study. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol* 1999; 277: G219-G225.
- Hamidon BB, Abdullah SA, Zawawi MF, Sukumar N, Aminuddin A, Raymond AA. A prospective comparison of percutaneous endoscopic gastrostomy and nasogastric tube feeding in patients with acute dysphagic stroke. *Med J Malaysia* 2006; 61: 59-66.
- Huggins PS, Tuomi SK, Young C. Effects of nasogastric tubes on the young, normal swallowing mechanism. *Dysphagia* 1999; 14: 157-161.
- Ibuki T, Ando N, Tanaka Y. Vocal cord paralysis associated with difficult gastric tube insertion. *Can J Anaesth* 1994; 41: 431-434.
- Isozaki E, Tobisawa S, Naito R, Mizutani T, Hayashi H. A variant form of nasogastric tube syndrome. *Intern Med* 2005; 44: 1286-1290.
- Koenig E, Mertl-Rötzer M. Rehabilitation auf der Intensivstation. In: Nelles G (Hrsg.): *Neurologische Rehabilitation*. Stuttgart: Thieme 2004, 331-338.
- Kostadima E, Kaditis AG, Alexopoulos EI, Zakyntinos E, Sfyras D. Early gastrostomy reduces the rate of ventilator-associated pneumonia in stroke or head injury patients. *Eur Resp J* 2005; 26: 106-111.
- Langmore SE. Issues in the management of dysphagia. *Folia Phoniatr Logop* 1999; 51: 220-230.
- Leder SB, Suiter DM. Effect of nasogastric tubes on incidence of aspiration. *Arch Phys Med Rehabil* 2008; 89: 648-651.
- Leibovitz A, Baumohl Y, Steinberg D, Segal R. Biodynamics

- of biofilm formation on nasogastric tubes in elderly patients. *IMAJ* 2005; 7: 428-430.
29. Leibovitz A, Plotnikov G, Habot B, Rosenberg M, Wolf A, Nagler R, Graf E, Segal R. Saliva secretion and oral flora in prolonged nasogastric tube-fed elderly patients. *IMAJ* 2003; 5: 329-332.
 30. Leischker, AH. Enterale Ernährung bei Patienten mit Schlaganfall. Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin, der Deutschen Gesellschaft für Geriatrie und der Deutschen Gesellschaft für Neurologie. http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/073-017_S3_Enterale_Ernaehrung_bei_Patienten_mit_Schlaganfall_Leitlinie_08-2007_08-2010_01.pdf
 31. Löser C, Aschl G, Hébuteme X, Mathus-Vliegen EM, Muscaritoli M, Niv Y, Rollins H, Singer P, Skelly RH. ESPEN guidelines on artificial enteral nutrition: percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG). *Clin Nutr* 2005; 24: 848-861.
 32. Mamun K, Lim J. Role of nasogastric tube in preventing aspiration pneumonia in patients with dysphagia. *Singapore Med J* 2005; 46: 627-631.
 33. Metheny NA. Preventing respiratory complications of tube feedings: evidence-based practise. *Am J Crit Care* 2006; 15: 360-369.
 34. Mizock BA. Risk of aspiration in patients on enteral nutrition: frequency, relevance, relation to pneumonia, risk factors, and strategies for risk reduction. *Curr Gastroenterol Rep* 2007; 9: 338-344.
 35. Moran BJ, Frost RA. Percutaneous endoscopic gastrostomy in 41 patients: indications and clinical out-come. *J R Soc Med* 1992; 85: 320-321.
 36. Nakajoh K, Nakagawa T, Sekizawa K, Matsui T, Arai H, Sasaki H. Relation between incidence of pneumonia and protective reflexes in post-stroke patients with oral or tube feeding. *J Intern Med* 2000; 247: 39-42.
 37. Norton B, Homer-Ward M, Donnelly MT, Long RG, Holmes GKT. A randomised prospective comparison of percutaneous endoscopic gastrostomy and nasogastric tube feeding after acute dysphagic stroke. *BMJ* 1996; 312: 13-16.
 38. Nowak DA, Linden R, Riecker A. Schluckstörungen nach Schlaganfall. Pragmatisches Vorgehen in der Frührehabilitation. *Akt Neurol* 2013; 40: 85-89.
 39. Panos MZ, Reilly H, Moran A, Reilly T, Wallis PJW, Wears R, Chesner IM. Percutaneous endoscopic gastrostomy in a general hospital: prospective evaluation of indications, outcome, and randomised comparison of two tube designs. *Gut* 1994; 35: 1551-1556.
 40. Park RHR, Allison MC, Lang J, Spence E, Morris AJ, Danesh BJZ, Russel RI, Mills PR. Randomised comparison of percutaneous endoscopic gastrostomy and nasogastric tube feeding in patients with persisting neurological dysphagia. *BMJ* 1992; 304: 1406-1409.
 41. Probst A, Messmann H. Sonden. In: Haverkamp W, Herth F, Messmann H (Hrsg.): *Internistische Intensivmedizin: Methoden-Diagnose-Therapie*. Stuttgart: Thieme 2009, 482-485.
 42. Robbins J, Hamilton JW, Lof GL, Kempster GB. Oropharyngeal swallowing in normal adults of different ages. *Gastroenterology* 1992; 103: 823-829.
 43. Rowat A, Wardlaw J, Dennis M. Changes in arterial oxygen saturation before and after enteral feeding tube insertion in dysphagic stroke patients. *Age and Ageing* 2004; 33: 42-45.
 44. Schrag SP, Sharma R, Jaik NP, Seamon MJ, Lukaszczyk JJ, Martin ND, Hoey BA, Stawicki SP. Complications related to percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG) tubes. A comprehensive clinical review. *J Gastrointest Liver Dis* 2007; 16: 407-418.
 45. Scolapio JS. Decreasing aspiration risk with enteral feeding. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2007; 17: 711-716.
 46. Segal R, Pogoreliuk I, Dan M, Baumoehl Y, Leibovitz A. Gastric microbiota in elderly patients fed via nasogastric tubes for prolonged periods. *J Hosp Infect* 2006; 63: 79-83.
 47. Smithard DG, O'Neill PA, England RE, Park CL, Wyatt R, Martin DF, Morris J. The natural history of dysphagia following a stroke. *Dysphagia* 1997; 12: 188-193.
 48. Teismann IK, Steinstraeter O, Stoeckigt K, Suntrup S, Wollbrink A, Pantev C, Dziewas R. Functional oropharyngeal sensory disruption interferes with the cortical control of swallowing. *BMC Neurosci* 2007; 8: 62.
 49. Teramoto S. The causes of aspiration pneumonia in mechanically ventilated patients: a possible pathological link with upper airway bacterial colonization. *Br J Anaesth* 2000; 84: 694.
 50. Vielva del Campo B, Moráis Pérez D, Saldaña Garrido D. Nasogastric tube syndrome: a case report. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2010; 61: 85-86.
 51. Wang TG, Wu MC, Chang YC, Hsiao TY, Lien IN. The effect of nasogastric tubes on swallowing function in persons with dysphagia following stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2006; 87: 1270-1273.
 52. Wedel-Parlow FK von, Gehring K, Kutzner M. Neurologische Frührehabilitation. In: Frommelt P, Lösslein H (Hrsg.): *NeuroRehabilitation. Ein Praxisbuch für interdisziplinäre Teams*. Berlin: Springer 2010, 501-556.
 53. zur Horst-Meyer AK, Adolphsen J, Dohle C. Praxisnahe Entscheidungshilfen zur Einleitung einer Ernährungstherapie in der neurologischen Rehabilitation. *Neurol Rehabil* 2012; 18: 223-228.

Interessenvermerk

Es besteht kein Interessenkonflikt.

Korrespondenzadresse:

Dr. Maria-Dorothea Heidler
 Brandenburg Klinik, NRZ (N1)
 Johann-Strauß-Str. 4
 16321 Bernau
 E-Mail: heidler@brandenburgklinik.de