

Diese Arbeit wurde vorgelegt an der

Zuyd Hogeschool

Faculteit Gezondheidszorg

**Prävalenz und Prädiktoren von Dysphagien bei akuten Schlaganfall-
patienten nach mechanischer Thrombektomie**

Vorgelegt als: Bachelorarbeit im Aufbaustudiengang Logopädie

Von: Johanna Becker

Matr.-Nr. 1714651

1. Betreuer: Thomas Günther

2. Betreuer: Cornelius Werner

Aachen, Juni 2019

©Alle Rechte vorbehalten. Nichts aus dieser Ausgabe darf vervielfältigt oder veröffentlicht werden, weder automatisch gespeichert als Datei noch elektronisch, mechanisch, durch Fotokopien, Aufnahmen oder auf andere Art und Weise ohne vorherige schriftliche Zustimmung des Autors.

Zusammenfassung

Der Schlaganfall ist die häufigste Ursache für Dysphagien. Standardmäßig wird zur Behandlung von Schlaganfällen die Thrombolyse durchgeführt. Seit wenigen Jahren gewinnt auch die mechanische Thrombektomie als Behandlungsmethode an Bedeutung.

Da dieses Verfahren neuartig und erst seit Kurzem vermehrt eingesetzt wird, ist über den Outcome der Patienten, die mittels mechanischer Thrombektomie oder beiden Verfahren behandelt wurden, im Hinblick auf die Dysphagie nur wenig bekannt.

Die vorliegende Arbeit hat zum Ziel, einen Überblick über das Auftreten von Dysphagien bei Patienten nach Extraktion zu schaffen um eine effiziente Risikoabschätzung und Aspirationsprophylaxe zu gewährleisten. Hierfür wurden retrospektiv von 301 Patienten Daten aus der klinischen Routine, dem Stroke-Register und elektronisch hinterlegten Patientenakten analysiert.

Bei mehr als zwei Drittel der Patienten, bei denen eine mechanische Thrombektomie durchgeführt wurde, konnte eine Dysphagie festgestellt werden, die bei mehr als 50% als mittel- oder hochgradig eingestuft wurde. Als stärkste unabhängige Prädiktoren konnten keine sofortig erfolgte Extubation nach Angiographie, der Schweregrad des Schlaganfalls (anhand des NIHSS) und die Gebrechlichkeit (Frailty) der Patienten ermittelt werden.

Schlussfolgernd sollten Patienten ganzheitlich, das heißt nicht auf die alleinige Beurteilung der Schluckfunktion selbst, erfasst werden. Durch Betrachtung aller Hinweise und Einflussfaktoren kann so eine effektive Behandlung der Dysphagie von Patienten nach mechanischer Thrombektomie sichergestellt werden.

Schlüsselwörter: Dysphagie, mechanische Thrombektomie, Schlaganfall

Abstract

The leading cause for dysphagia is stroke. By default, thrombolysis is used to treat stroke. In recent years, mechanical thrombectomy has emerged as a further possible treatment method. Since the procedure is fairly new, little is known about the outcome of patients being treated with only mechanical thrombectomy or both procedures in regard to dysphagia.

This study aims to provide an overview of the occurrence of dysphagia in extracted patients to ensure efficient risk assessment and prophylaxis of aspiration.

Data collected from the clinical routine, the stroke register and electronically stored patient files of 301 patients was analysed retrospectively.

More than two thirds of the extracted patients were diagnosed with dysphagia and more than half of those cases could be rated moderate or severe. In conclusion patients should be assessed holistically i.e. not solely by assessing the swallowing function itself. The most important independent predictors were no extubation after angiography, the severity of stroke (using NIHSS) and frailty.

An effective treatment for patients diagnosed with dysphagia after mechanical thrombectomy can only be ensured, if all indicators and influencing factors are taken into account.

Keywords: Dysphagia, mechanical thrombectomy, stroke

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Zielsetzung	1
2	Grundlagen	4
2.1	Theoretischer Hintergrund.....	4
2.1.1	Akuter Schlaganfall in Deutschland	4
2.1.2	Rekanalisierende Akuttherapie des Schlaganfalls	5
2.1.3	Dysphagiemanagement auf der Stroke-Unit	8
2.2	Stand der Forschung und Hypothesen	10
2.2.1	Dysphagie nach Schlaganfall	10
2.2.2	Zusammenhänge zur Dysphagie und Risikofaktoren	10
3	Methodik	17
3.1	Studiendesign	17
3.2	Stichprobenbeschreibung	17
3.2.1	Ein- und Ausschlusskriterien.....	17
3.3	Variablen	17
3.3.1	Abhängige Variable.....	17
3.3.2	Unabhängige Variablen	18
3.3.3	Ergebnisorientierte Variablen.....	23
3.4	Datenerhebung.....	25
3.5	Statistische Verfahren.....	25
4	Ergebnisse	27
4.1	Deskriptive Ergebnisse	27
4.1.1	Auftretenshäufigkeit der Dysphagie	27
4.1.2	Schweregrad der Dysphagie	28
4.2	Zusammenhänge zwischen Dysphagie und Eingangskriterien sowie prozessassoziierten Faktoren	33
4.2.1	Nominalskalierte Variablen	34
4.2.2	Intervallskalierte Variablen	39
4.3	Signifikante Prädiktoren	40
5	Diskussion.....	42
5.1	Bewertung der Ergebnisse	42
5.1.1	Auftretenshäufigkeit und Schwere der Dysphagie	42
5.1.2	Beeinflussende Faktoren	43
5.1.3	Faktoren ohne Einfluss	45

5.2	Kritik.....	46
5.3	Ausblick und Fazit.....	46
6	Literaturverzeichnis	49
7	Anhang.....	55
8	Erklärung	59

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Schematischer Versorgungspfad (Meyer, 2016).....	5
Abb. 2 Mechanische Thrombektomie bei Schlaganfall (Fiehler, 2015).....	7
Abb. 3 Schaubild Dysphagiemanagement	9
Abb. 4 Auftreten einer Dysphagie nach mechanischer Thrombektomie prozentual dargestellt	28
Abb. 5 Prozentuale Häufigkeiten worst PAS.....	29
Abb. 6 Prozentuale Häufigkeiten FOIS	32
Abb. 7 Prozentuale Häufigkeiten Schweregrad der Dysphagie.....	33

Tabellenverzeichnis

Tab. 2.1 In Hypothese 2 zu prüfende Variablen	16
Tab. 3.1 Übersicht unabhängiger Variablen und Skalenniveau.....	22
Tab. 4.1 Häufigkeiten von angewendeten Beurteilungsmethoden der Dysphagie	27
Tab. 4.2 Übersicht Häufigkeiten worst PAS.....	29
Tab. 4.3 Übersicht Häufigkeiten FOIS	31
Tab. 4.4 Übersicht Häufigkeiten Schweregrad der Dysphagie.....	32
Tab. 4.5 Ergebnisübersicht nominalskaliertes Variablen.....	34
Tab. 4.6 Ergebnisübersicht intervallskaliertes Variablen	39
Tab. 4.7 Ergebnisübersicht unabhängige Prädiktoren	41
Tab. 7.1 NIHSS nach LYDEN ET AL. (1999).....	55
Tab. 7.2 Penetrations-Aspirations-Skala nach Rosenbek (Hey, 2014).....	57
Tab. 7.3 Functional Oral Intake Scale (Crary, 2005).....	58

Abkürzungsverzeichnis

ASS	Acetylsalicylsäure
BDNR	Berufsverbandes Deutscher Neuroradiologen
BMI	Body Mass Index
BNK	Bundesverband Niedergelassener Kardiologen
COPD	Chronic obstructive pulmonary disease
DeGIR	Deutschen Gesellschaft für Interventionelle Radiologie und Minimalinvasive Therapie
DGN	Deutsche Gesellschaft für Neurologie
DGNR	Deutschen Gesellschaft für Neuroradiologie
DRG	Deutsche Röntgengesellschaft
DRG System	Diagnosis Related Groups System
DSG	Deutsche Schlaganfall Gesellschaft
FEES	Fiberoptische endoskopische Evaluation des Schluckaktes
FOIS	Functional Oral Intake Scale
HFRS	Hospital Frailty Risk Score
IV	Intravenös
KSU	Klinische Schluckuntersuchung
mRS	modifizierte Rankin-Skala
NIHSS	National Institutes of Health Stroke Scale
OAK	Orale Antikoagulation
OPS	Operationsschlüssel nach § 301 SGB V
PAS	Penetrations-Aspirations-Skala
rt-PA	rekombinanter Tissue Plasminogen Activator, Alteplase
SSA	Standardized Swallowing Assessment
TIA	Transitorische ischämische Attacke
TOAST	Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment

Danksagung

An erster Stelle möchte ich mich bei meinem Betreuer Thomas Günther bedanken, der mich richtungsweisend bei meiner Arbeit begleitet hat.

Des Weiteren möchte ich mich ganz herzlich bei Cornelius Werner und Beate Schumann bedanken, die mir das Arbeiten an dieser Studie ermöglicht und mich im Zuge der Datenerhebung unterstützt haben.

Abschließend möchte ich meinen Kolleginnen und meinen Eltern danken, die mich während des Verfassens mit offenem Ohr und aufmunternden Worten unterstützt haben.

1 Einleitung und Zielsetzung

„Essen und Trinken, mein ich, ist des Menschen Leben“, so Johann Wolfgang von Goethe in dem 1773 erschienen Werk „Götz von Berlichingen“. Was aber passiert, wenn das Schlucken von Nahrung und Getränken erschwert oder gar nicht mehr möglich ist?

In Deutschland leiden rund 7% der Gesamtbevölkerung an einer Schluckstörung, in der Gruppe der über 55-Jährigen bis zu 16-22% (Hanke et al., 2014). In den meisten Fällen ist der Grund für eine Schluckstörung, in der Fachterminologie Dysphagie genannt, eine neurogene Erkrankung. Der Schlaganfall ist dabei die häufigste Ursache.

Zur Behandlung akuter Schlaganfälle ist seit Mitte der 1990er-Jahre in allen deutschen Stroke-Units die Lysetherapie standardmäßig. Hierbei werden Schlaganfallpatienten so schnell wie möglich mittels einer Infusion des Medikaments rt-PA behandelt, um so das Blutgerinnsel in den hirnversorgenden Arterien aufzulösen. Mit dieser Methode können allerdings nur 50-60% der großen Blutgerinnsel tatsächlich entfernt werden (DSG, 2013).

2015 rückte eine neue Methode zur Behandlung des akuten Schlaganfalls in den Fokus: die mechanische Thrombektomie. Bei diesem Verfahren wird das Gerinnsel mit einem Mikrokatheter, an dessen Spitze ein Drahtgeflecht angebracht ist, entfernt. In mehreren internationalen Multicenterstudien, die in diesem Jahr veröffentlicht wurden, konnte eine hohe Wirksamkeit dieser Therapieoption nachgewiesen werden. Die mechanische Thrombektomie wurde zur evidenzbasierten und führenden Behandlung eines schweren ischämischen Schlaganfalls (DRG, 2018).

Überleben Patienten einen solchen medizinischen Notfall, müssen sie häufig mit langfristigen und gravierenden Folgen wie Bewegungsstörungen, Sprach- und Sprechstörungen, Aufmerksamkeitsstörungen, Sehstörungen, Gefühlsstörungen, Schluckstörungen sowie Persönlichkeitsveränderungen rechnen. Diese können eine erhebliche Einschränkung der Selbstständigkeit und der Lebensqualität bedeuten (Bülau, 2010).

In der vorliegenden Arbeit steht von diesen möglichen Folgen die Dysphagie im Vordergrund, die bei Patienten mit ischämischem oder hämorrhagischem Schlaganfall in mindestens 50% der Fälle auftritt (Suntrup et al., 2012). Es ist mehrfach erwiesen, dass Patienten mit Schluckstörungen einem erhöhten Risiko ausgesetzt sind, eine Aspirationspneumonie, Mangel- oder Fehlernährung zu entwickeln. Zu-

dem weisen betroffene Patienten eine signifikant erhöhte Mortalität auf (Martino et al., 2005).

Entsprechend wichtig ist es, eine Dysphagie frühzeitig zu erkennen und zu behandeln. Hierfür stehen mehrere Screeningverfahren, Assessments und immer häufiger auch apparative Diagnostikmöglichkeiten zur Verfügung. Anhand verschiedener Studien konnten jedoch auch weitere Einflussfaktoren ermittelt werden, die das Auftreten einer Dysphagie nach einem Schlaganfall begünstigen, wie die Lokalisation des Schlaganfalls. Diese Faktoren, ob aus Erfahrung oder Untersuchungen gewonnen, nehmen zusätzlichen Einfluss auf die Entscheidungen, die im Behandlungsprozess von Dysphagien getroffen werden. Beispielsweise weisen bis zu 80% der Patienten, die prolongiert beatmet und intubiert waren, nach der Entwöhnung (Weaning) zwar oft nur passagere, aber schwergradige Schluckstörungen mit Aspiration auf (Tolep et al., 1996). Dieses Wissen könnte den behandelten Therapeuten dazu veranlassen, trotz klinisch unauffälliger Evaluation der Schluckfunktion eine Indikation für eine apparative Abklärung zu sehen. So lässt sich auch die Gefahr einer stillen Aspiration vollständig ausschließen.

Der derzeitige Kenntnisstand über Dysphagien nach akutem Schlaganfall stammt allerdings aus Studien, die überwiegend nur Patienten miteinschlossen, die mittels der bisher favorisierten Lyse-Therapie behandelt wurden. Über Patienten hingegen, die mit der mechanischen Thrombektomie behandelt wurden, ist hinsichtlich der neurologischen Defizite nach der Extraktion nur wenig bekannt. Hierbei spielt auch eine Rolle, dass diese Patienten ohne die neuartige Behandlungsmethode aufgrund der Größe des Infarkts vermutlich verstorben wären. Es stellt sich dementsprechend die Frage, inwieweit die bisherigen Annahmen über die Dysphagie für diese zum Teil völlig neue Patientenpopulation gelten. Um ein möglichst breites und für die Behandlung relevantes Spektrum an Erkenntnissen zu ermitteln, wird sich die Fragestellung nach Dysphagien nach mechanischer Thrombektomie in die im Folgenden beschriebenen Teilabschnitte gliedern.

Zunächst soll die Auftretenshäufigkeit der Dysphagie nach Extraktion ermittelt werden. Diese soll anhand von Daten erhoben werden, die aus in der klinischen Routine durchgeführten Untersuchungen mittels FEES (fiberoptische endoskopische Evaluation des Schluckaktes) stammen. Das Augenmerk liegt hierbei zusätzlich auf der Beurteilung der Schluckfunktion und der Schwere der Dysphagie. Hieraus sollen sich Konsequenzen für das therapeutische Handeln und die bestmögliche Aspirationsprophylaxe ableiten lassen. Aspiriert ein Patient nach Extraktion beispielsweise in Relation sehr viel häufiger still, könnten die Empfehlung von ora-

ler Karenz bereits durch das Pflegepersonal und eine standmäßig durchzuführende apparative Diagnostik mögliche Folgen sein.

Des Weiteren sollen mögliche Einflussfaktoren, die das Auftreten einer Dysphagie nach mechanischer Thrombektomie begünstigen, eruiert werden. Hierbei sollen sowohl Eingangskriterien als auch prozessassoziierte Faktoren ermittelt werden. Im Vorfeld können so bereits durch die Aufnahmedaten wichtige Informationen identifiziert werden. Dies ist für weitere Entscheidungen im Therapieverlauf von enormer Wichtigkeit, um frühzeitig das Vorliegen einer Dysphagie festzustellen und damit sicherzustellen, dass das Risiko einer Aspirationspneumonie gesenkt wird.

Die Hypothesen sollen zum Ziel haben, einen umfassenden Überblick über das Auftreten von Dysphagien bei Patienten nach Extraktion zu liefern und durch Ermittlung von Zusammenhängen eine bestmögliche Versorgung im Dysphagiemanagement dieser Patienten zu gewährleisten. Um eine Einführung in die inhaltlichen Aspekte und einen Überblick über den bisherigen Stand der Forschung zu geben, folgt im nächsten Abschnitt der theoretische Rahmen der Arbeit.

2 Grundlagen

2.1 Theoretischer Hintergrund

2.1.1 Akuter Schlaganfall in Deutschland

Der Schlaganfall ist sowohl in Deutschland als auch in anderen westlichen Industrieländern die dritthäufigste Todesursache und zählt zu den häufigsten Ursachen einer im Erwachsenenalter erworbenen Behinderung (Ringelstein et al., 2007).

Im ERLANGER SCHLAGANFALLREGISTER wurde im Zeitraum 1992 bis 2004 erfasst, zu welchem Zeitpunkt Menschen mit einem Schlaganfall versterben. Demnach verstarben 19,4% aller Patientinnen und Patienten mit einem erstmaligen Schlaganfall innerhalb von 28 Tagen. Innerhalb von drei Monaten erhöhte sich der Anteil auf 28,5%, nach zwölf Monaten auf insgesamt 37,3%. Dementsprechend verstirbt rund jeder Dritte innerhalb eines Jahres nach einem Schlaganfall (Gesundheitsberichterstattung des Bundes, 2006). Die Sterblichkeit beim Schlaganfall ist laut einem 2003 veröffentlichten Berichts des Bundesministeriums für Bildung und Forschung aufgrund der verbesserten medizinischen Versorgung in den letzten Jahrhunderten gesunken. Inzwischen kann dieser Trend aufgrund der steigenden Anzahl älterer Menschen und der Zunahme von Risikofaktoren (Rauchen, Übergewicht, Bluthochdruck), auch bei jüngeren Menschen, nicht mehr verzeichnet werden.

Im vor dem Europaparlament 2017 vorgetragenen Forschungsreport über den Schlaganfall-Versorgungspfad in ganz Europa THE BURDEN OF STROKE IN EUROPE zeigt sich, dass die medizinische Akutversorgung von Schlaganfällen in Deutschland im europaweiten Vergleich sehr gut abschneidet. In Abbildung 1 wird schematisch dargestellt, wie der Versorgungspfad für Schlaganfallpatienten und Patienten mit TIA (transitorische ischämische Attacke) verläuft.

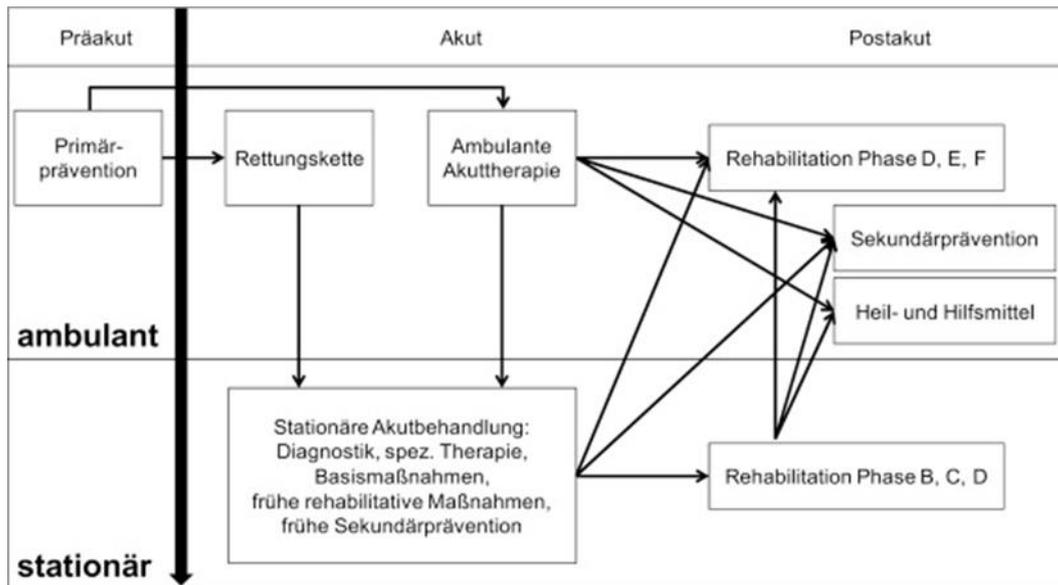


Abb. 1 Schematischer Versorgungspfad (Meyer, 2016)

Waagrecht wird zwischen präakuter, akuter und postakuter Phase des Krankheitsverlaufes unterschieden. Senkrecht angeordnet sind die ablaufenden Prozesse der ambulanten und stationären Versorgung. Der Pfadabschnitt Primärprävention dient hier der Abgrenzung zum Abschnitt Sekundärprävention im Sinne der Nachsorge und meint sowohl die Verhinderung des Entstehens als auch das Erkennen. Die Rettungskette dient dazu, eine schnelle Zuweisung in eine Einrichtung mit bestmöglicher Versorgung und frühzeitig durchführbarer Behandlung zu ermöglichen. Keinen Kontakt zu dieser Rettungskette haben Patienten, bei denen keine Indikation zur stationären Aufnahme besteht, d.h. deren Versorgung im ambulanten Bereich möglich ist (AQUA, 2014).

Das Institut für angewandte Qualitätsförderung und Forschung (AQUA) empfiehlt weiterhin, dass die Zuweisung möglichst in ein Krankenhaus mit Stroke-Unit erfolgt, eine Abteilung, die speziell auf die Behandlung von Schlaganfällen spezialisiert ist. Die dort angewendeten Verfahren werden im folgenden Abschnitt kurz skizziert.

2.1.2 Rekanalisierende Akuttherapie des Schlaganfalls

Im Vordergrund der stationären Akuttherapie steht zunächst für Patienten mit ischämischen Infarkt die Thrombolyse, also die Auflösung eines Thrombus mit Hilfe von Medikamenten um die Wiederherstellung der Durchblutung. Das Zeitfenster liegt hierbei bei etwa viereinhalb Stunden (DGN, 2016). Häufig ist das Zeitfenster

jedoch unklar oder es muss mit deutlichen Zeitverzögerungen bis zum Eintreffen der Patienten gerechnet werden.

Das neu existierende Verfahren der mechanischen Thrombektomie allerdings kann bei ausgewählten Patienten sogar nach einem verstrichenen Zeitfenster von sechs Stunden noch effektiv wirken (DGN, 2016). Zusätzlich können mithilfe der mechanischen Thrombektomie auch Schlaganfallpatienten behandelt werden, bei denen die Wahrscheinlichkeit einer Auflösung des Gerinnsels mittels Lyse gering ist. Dies ist der Fall, sollte das Blutgerinnsel eine Größe von 8mm überschreiten.

Zunächst wurde versucht, die Thrombolyse mit mechanischer Therapie individuell zu kombinieren. Deutliche Verbesserungen konnten aber erst nach der Weiterentwicklung der verwendeten Instrumente und der zunehmenden Erfahrungen der Neuroradiologen in randomisierten Studien verzeichnet werden (Fiehler & Gerloff, 2015). Die Ergebnisse zahlreicher Forschungsarbeiten führten schließlich zur Zulassung von Thrombektomie-Verfahren.

Die Durchführung des Verfahrens erfolgt unter Vollnarkose im Rahmen einer Angiographie. Zunächst wird die Beinschlagader in der Leiste punktiert, über die Aorta wird dann ein Katheter bis zu der verstopften Arterie in das Hirn geführt. Anschließend werden ein Mikrodraht und –katheter an dem Gerinnsel vorbei geschoben. Der Stent-Retriever, ein kleines Geflecht aus Draht zur Entfernung des Thrombus, wird entfaltet. Hierin verfängt sich das Blutgerinnsel und wird unter konstantem Sog entfernt (Bauknecht, 2014). Die Methode wird in Abbildung 2 dargestellt.

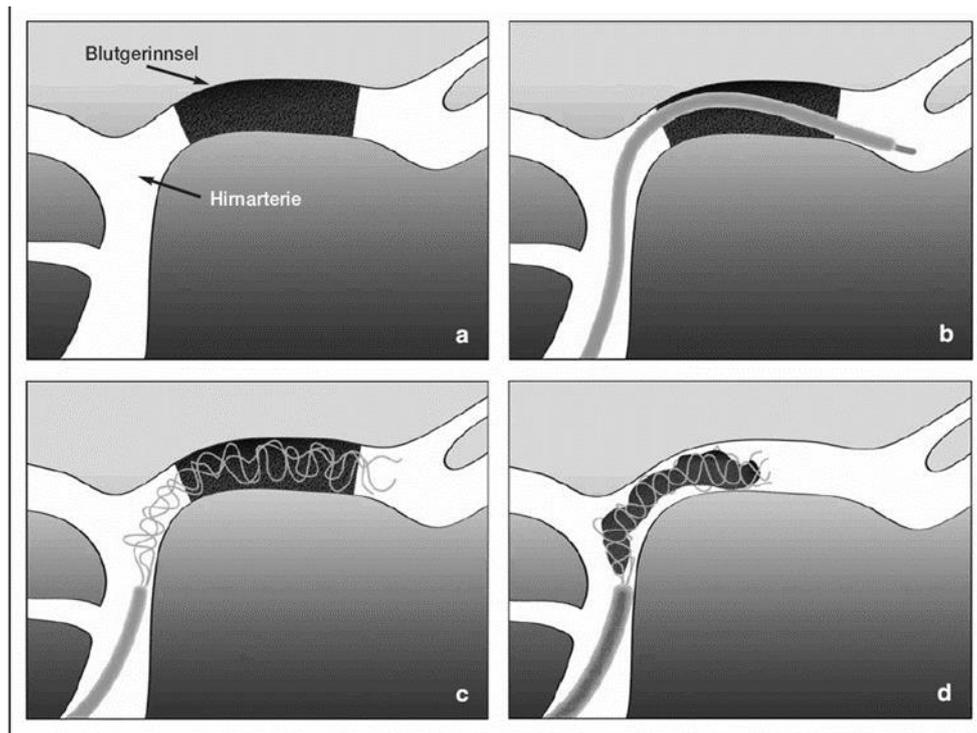


Abb. 2 Mechanische Thrombektomie bei Schlaganfall (Fiehler, 2015)

In der Abbildung wird die Durchführung der mechanischen Thrombektomie am Beispiel eines Verschlusses der *Arteria cerebri media* dargestellt. Dabei wird das Verfahren wie folgt eingeteilt:

- a. Thrombus in einer blutversorgenden Hirnarterie (*A. cerebri media*)
- b. Vorbeiführen des Stents in einem Mikrokatheter am Thrombus
- c. Zurückführen des Mikrokatheters und Herausschieben des Stent-Retrievers. Nach wenigen Minuten Expandieren des Stents in den Thrombus hinein.
- d. Nach Verhaken der Stent-Maschen im Thrombus wird der entfaltete Stent zusammen mit dem kompletten Thrombus mit einem größeren Katheter entfernt.

Anlässlich des Tages gegen den Schlaganfall am 10. Mai 2018 veröffentlichte die Deutschen Gesellschaft für Neuroradiologie (DGNR) gemeinsam mit der Deutschen Röntgengesellschaft (DRG) sowie der Deutschen Gesellschaft für Interventionelle Radiologie und Minimalinvasive Therapie (DeGIR) die Behandlungszahlen des DeGIR-/DGNR-Interventionsregisters. Entsprechend dieser Veröffentlichung wurden im Jahr 2017 10.680 Schlaganfälle dokumentiert, die mittels der mechanischen Thrombektomie behandelt wurden. Im Vergleich zum Jahr 2016 mit rund 8.852 dokumentierten Fällen ist demnach laut Professor Dr. Werner Weber, Präsident des Berufsverbandes Deutscher Neuroradiologen (BDNR), ein enormer

Zuwachs zu verzeichnen. Inzwischen ist die Technik der Thrombektomie so weit vorangeschritten, dass rund 90% aller Gefäße mit dieser Methode wiedereröffnet werden können (DSG, 2018).

2.1.3 Dysphagiemanagement auf der Stroke-Unit

Entscheidend über den Krankheitsverlauf der Patienten sind vor allem die Komplikationen, die nach einem Schlaganfall auftreten können. Dazu gehören u.a. kardi-ale, zerebrale und pulmonale Komplikationen, unter die auch die Pneumonie durch Aspiration als häufigste Komplikation nach einem Schlaganfall zählt (Bae et al., 2005).

Der akute Schlaganfall ist die häufigste Ursache neurogener Dysphagien, die Inzidenz in klinisch untersuchten Patientengruppen beträgt in etwa 50%. Bei apparativ angewendeter Diagnostik steigt die Zahl sogar aufgrund höherer diagnostischer Präzision auf 80% (Martino et al., 2005). Um auf den Stroke-Units eine höhere Versorgungsqualität und einen einheitlichen Qualitätsstandard zu gewährleisten, wurde 2013 eine Empfehlung zum Einsatz der fiberoptischen endoskopischen Evaluation des Schluckaktes (kurz FEES), die von einem Team speziell ausgebildeter Neurologen und Logopäden durchgeführt wird, veröffentlicht (Dziawas et al., 2013).

Die FEES ist dabei in ein gesamtes Dysphagiemanagement auf der Stroke-Unit integriert. Wesentlicher Aspekt des Dysphagiemanagement ist die Zusammenarbeit eines multiprofessionellen Teams bestehend aus Ärzten, Logopäden, Pflegepersonal, Physiotherapeuten und anderen Fachrichtungen zur Risikovermeidung einer Aspiration (Michels, 2014). In Abbildung 3 wird das Dysphagiemanagement veranschaulicht dargestellt.

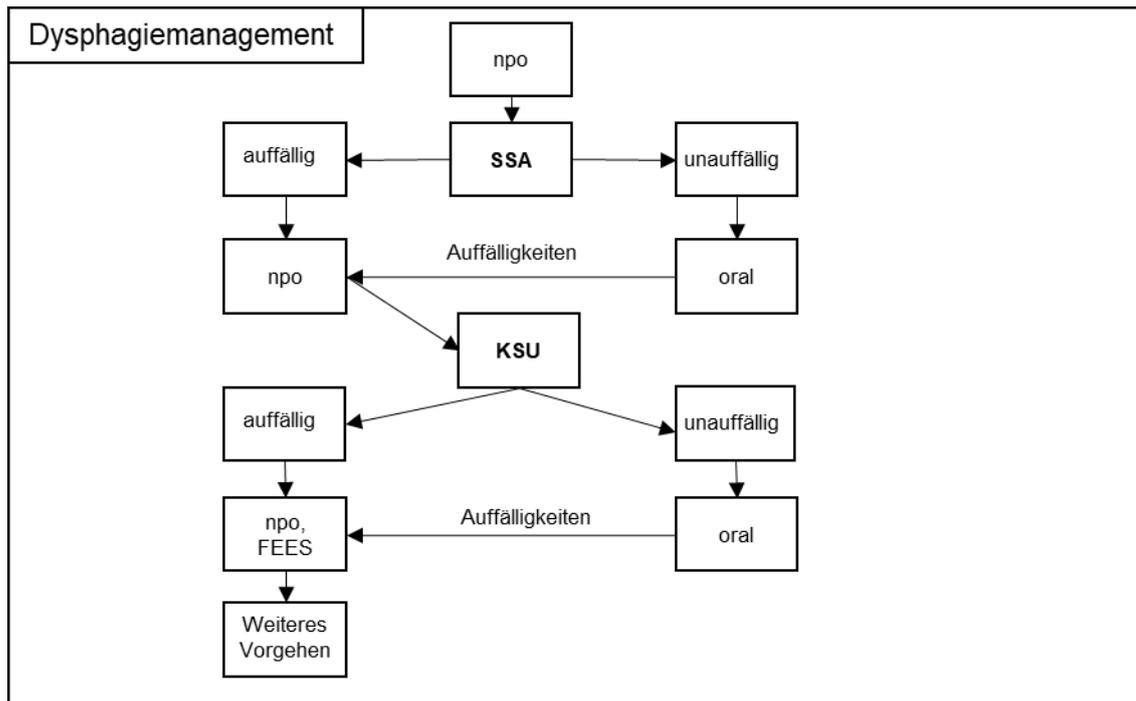


Abb. 3 Schaubild Dysphagiemanagement

Der Patient wird zunächst nüchtern auf der Station aufgenommen. Es erfolgt ein vom Pflegepersonal durchgeführter Wasser-Schlucktest, das Standardized Swallowing Assessment nach Perry (kurz SSA), zur Einschätzung des Aspirationsrisikos. Ist das SSA auffällig, sollte keine orale Nahrungsaufnahme des Patienten erfolgen. Häufig abgekürzt wird diese Empfehlung mit NPO (von lateinisch per „durch, über“ und os, oris „Mund“). In diesem Fall muss eine ausführliche klinische Schluckuntersuchung (KSU) erfolgen. Dies fällt in den Aufgabenbereich geschulter Logopäden und Sprachtherapeuten (Warnecke et al., 2009). Die Untersuchung umfasst über die Einschätzung des Aspirationsrisikos hinaus zusätzlich eine möglichst genaue Erfassung des Störungsmusters sowie den Schweregrad der Dysphagie (Warnecke & Dziewas, 2018). Ist das Assessment der Pflege unauffällig, darf der Patient oralisiert werden, also Essen und Trinken zu sich nehmen (in Abbildung 3 abgekürzt mit „oral“). Fallen dem Pflegepersonal dabei Auffälligkeiten auf, wird ebenfalls eine KSU durchgeführt. Die KSU bildet die Basis für den weiteren Verlauf. Ist diese unauffällig, kann der Patientin, eventuell mit einer Kostanpassung, oralisiert werden. Treten dabei Auffälligkeiten auf, ist möglicherweise indiziert, für den Patienten orale Karenz zu empfehlen und/oder eine FEES durchzuführen, was auch der Fall ist, wenn die klinische Schluckuntersuchung als auffällig befunden wird. Nach durchgeführter FEES kann je nach Befund das weitere Vorgehen geplant werden.

Besonders gefährlich ist in diesem Zusammenhang die stille Aspiration. Dabei dringt Bolus bis unterhalb der Stimmklappen in die Luftröhre ein, es wird jedoch kein Husten- oder Schutzreflex ausgelöst. Dementsprechend kann sie häufig durch klinische Untersuchung nicht entdeckt werden und wird nur durch apparative Diagnostik bemerkt (Warnecke & Dziewas, 2018).

2.2 Stand der Forschung und Hypothesen

2.2.1 Dysphagie nach Schlaganfall

Bei rund der Hälfte der Schlaganfallpatienten tritt in der Akutphase eine Dysphagie auf. Die Gefahr von stiller Aspiration von Flüssigkeit besteht laut bisherigen Studien bei mehr als zwei Drittel der Patienten (Warnecke & Dziewas, 2018). Es ist davon auszugehen, dass auch in der untersuchten Patientengruppe eine hohe Auftretenswahrscheinlichkeit von stiller Aspiration besteht. Diejenigen Schlaganfallpatienten, die einer mechanischen Thrombektomie unterzogen werden, erleiden nach klinischer Erfahrung ein erhebliches neurologisches Defizit. Anzunehmen ist demnach, dass die Patienten auch unter schwerwiegenderen Schluckstörungen leiden. Die Gefahr von Aspiration ist somit höher einzuschätzen. Zur Beurteilung der Schluckfunktion wird in Studien häufig der FOIS (Functional Oral Intake Scale) eingesetzt. Aufgrund des bereits beschriebenen erheblichen neurologischen Defizits der Patienten ist mit einem niedrigen Score und damit schlechterem Ergebnis zu rechnen.

Um diese Annahmen zu eruieren, sollen diejenigen Patienten beurteilt werden, die apparativ mittels FEES untersucht wurden. Um standardisierte und damit vergleichbare Daten zu erheben werden Scores und Skalen aus der FEES-Befunderhebung verwendet.

Aus dem dargestellten aktuellen Kenntnisstand über Dysphagien nach Schlaganfällen leitet sich die folgende Hypothese ab:

Hypothese 1: Die Dysphagie tritt als Symptom nach mechanischer Thrombektomie in schwergradiger Form auf.

2.2.2 Zusammenhänge zur Dysphagie und Risikofaktoren

Ein frühes Erkennen einer Dysphagie kann helfen, Risiken im Krankheitsverlauf wie die Aspirationspneumonie zu senken. Hierzu stehen die bereits beschriebenen

Assessments und Untersuchungen zur Verfügung. Bei einer ganzheitlichen Betrachtung des Patienten lassen sich aber noch weitere Faktoren erkennen, die in der Dysphagiediagnostik nicht explizit geprüft werden. Das Wissen um diese Faktoren ermöglicht eine effizientere Risikoabschätzung und schnellere Intervention. Hierzu wird im Folgenden der Forschungsstand bezüglich bestehender Zusammenhänge und Risikofaktoren zum Auftreten eines Schlaganfalls und der Dysphagie als Folge geschildert.

Risikofaktoren lassen sich in beeinflussbare und nicht beeinflussbare Faktoren gliedern. Nicht beeinflussbar sind beispielsweise Alter und Geschlecht. Bekannt ist, dass das Risiko einen Schlaganfall zu erleiden mit steigendem Alter zunimmt. Beim Erreichen des 55. Lebensjahres verdoppelt sich die Inzidenz alle 10 Jahre (Ovbiagele et al., 2011). Ein zunehmendes Alter hat auch Konsequenzen für den physiologischen Schluckakt. Hierzu gehören der altersbedingte Muskelabbau, das Verlieren von Elastizität, Veränderungen der Körperhaltung sowie der Sensibilität und Sensorik oder eine mögliche Xerostomie (Mundtrockenheit). In diesem Zusammenhang ist auch die Gebrechlichkeit (auch Frailty-Syndrom) als Faktor zu nennen. Im Allgemeinen bedeutet Frailty die altersbedingte herabgesetzte Belastbarkeit und den verminderten Kraftzustand älterer Menschen. Die Dysphagie kann Folge der physiologischen Dekompensation sein, die mit dem Alter, der Gebrechlichkeit und der Sarkopenie zusammenhängt (Smithard et al., 2018). Der Studienlage zu Folge ist demnach ein Zusammenhang zwischen Alter, Gebrechlichkeit und Dysphagie festzustellen. Es ist davon auszugehen, dass auch in der vorliegenden Arbeit das Alter und die Gebrechlichkeit als Prädiktor für eine Dysphagie ermittelt werden und das Auftreten einer solchen begünstigen.

Hinsichtlich des Geschlechts ist das Schlaganfallrisiko für Männer in Europa im Durchschnitt und altersangepasst deutlich höher als bei Frauen. Bei Betrachtung der absoluten Zahlen zeigt sich jedoch, dass der Schlaganfall häufiger bei Frauen auftritt. Zu erklären ist dies mit der vergleichsweise höheren Lebenserwartung von Frauen und dem bereits beschriebenen gesteigerten Schlaganfallrisiko im fortgeschrittenen Alter. Zudem zeigen Frauen eine geringere Erholung, einen höheren Grad der Abhängigkeit sowie eine schlechtere Lebensqualität nach dem Schlaganfall (Nolte, 2012). Die schlechtere Prognose bei Frauen und die häufigeren Begleiterkrankungen könnten einen eventuellen Einfluss auf das Auftreten einer Dysphagie bedeuten.

Zu den beeinflussbaren Schlaganfallrisikofaktoren gehört an erster Stelle die arterielle Hypertonie. Das Risiko einen Schlaganfall zu erleiden erhöht sich bei diesen

Patienten in etwa um das 7-fache (Stimpel, 2001). Bekannt ist, dass ein hoher Blutdruck mit einem ungünstigeren Outcome nach einem Schlaganfall zusammenhängt (Nabavi & Ringelstein, 2005). Daraus abzuleiten ist die Annahme, dass die arterielle Hypertonie auch den Outcome der Patienten hinsichtlich der Dysphagie beeinflusst.

Ein enger Zusammenhang besteht zwischen dem Bluthochdruck und der Adipositas (Fettleibigkeit). Über die Hälfte aller Übergewichtigen, deren Body Mass Index (BMI) über 25 und unter 30 liegt, und knapp Dreiviertel der adipösen Erwachsenen (BMI über 30) leiden an einer Hypertonie (Robert Koch-Institut, 2008). In der vorliegenden Arbeit soll geprüft werden, ob die Adipositas unabhängig von der arteriellen Hypertonie Risikofaktor für das Auftreten einer Dysphagie ist.

Weiterhin gehören zu den bedeutendsten Begleiterkrankungen der Hypertonie Fettstoffwechselstörungen und der Diabetes mellitus. Fast 80% aller an Diabetes mellitus Typ II Erkrankten weisen zusätzlich eine arterielle Hypertonie auf. Treten beide Erkrankungen kombiniert auf, steigt das kardiovaskuläre Risiko auf ein Vierfaches an (Standl & Fuchs, 2000). Zu diesen kardiovaskulären Erkrankungen gehört auch das Vorhofflimmern. Menschen, die an dieser Herz-Rhythmus-Störung leiden, haben ein rund 5-fach erhöhtes Risiko einen Schlaganfall zu erleiden. Bereits in einer Studie von Ferratis et al. aus dem Jahr 2000, die Probanden nach einer Operation am Herzen untersuchte, wurden der Diabetes mellitus, eine Herzinsuffizienz, die Folge eines Vorhofflimmers sein kann, sowie Fettstoffwechselstörungen (in Form einer Hyperlipidämie) als Prädiktoren einer Dysphagie ermittelt. Einen Einfluss auf die Dysphagie dieser Erkrankungen auf die hier untersuchten akuten Schlaganfallpatienten ist anzunehmen.

Zusätzlich zur Herz-Kreislauf-Erkrankung Vorhofflimmern sollen auch mögliche Einflüsse zwischen einem Schlaganfall in der Vorgeschichte und weiteren kardiovaskulären Erkrankungen auf die Dysphagie untersucht werden.

Des Weiteren ist auch der Serumglukosewert bei Aufnahme der Patienten von Interesse. Eine Studie aus dem Jahr 2010 zeigt, dass der Serumglukosewert unabhängiger Prädiktor für einen schlechteren funktionellen Outcome der Patienten ist (Ntaios, 2010). Es ist anzunehmen, dass somit auch ein Einfluss auf den Outcome in Bezug auf das Auftreten einer Dysphagie besteht.

Um das erneute Auftreten eines Infarkts zu vermeiden, wird häufig Acetylsalicylsäure (ASS) präventiv eingesetzt. Sind die Patienten einem erhöhten Risiko ausgesetzt, einen erneuten Schlaganfall zu erleiden, wird oft der Plättchenhämmer Clopidogrel verwendet. Auch eine Kombination ist prinzipiell möglich und wird diskutiert (Holzgreve, 2016). Diese gehören nicht zur Gruppe der Antikoagulantien,

da sie nicht in die plasmatische Gerinnung eingreifen. Zusätzliche Arzneimittel zur Prävention wirken direkt gegen bestimmte Gerinnungsfaktoren wirken und können oral eingenommen werden. Diese werden unter dem Begriff der oralen Antikoagulation (OAK) zusammengefasst (Simeon et al., 2014). Die orale Antikoagulation zählt zu den effektivsten sekundärpräventiven Maßnahmen, einen Reinsult zu vermeiden. In Hinblick auf die Dysphagie geht aus der Literatur eine mögliche ösophageale medikamenteninduzierte Dysphagie hervor. Diese kann beispielsweise durch direkten Kontakt von ASS mit der ösophagealen Schleimhaut (Mukosa) ausgelöst werden (Schwemmler et al., 2015). Zur Überprüfung, ob ein Einfluss auf das Auftreten einer Dysphagie besteht, werden alle drei medikamentösen Präventivmaßnahmen analysiert.

Auch im Hinblick auf den Lebensstil der Patienten lassen sich weitere Schlaganfallrisiken feststellen. In einer Studie von SHINTON & BEEVERS wurde gezeigt, dass sich das Schlaganfallrisiko für Raucher je nach Höhe des Konsums verdoppeln kann (Shinton & Beevers, 1989). Der Einfluss von Alkohol auf den ischämischen Schlaganfall ist nicht ganz eindeutig beurteilbar. Während einige Studien keinen signifikanten Einfluss von Alkohol auf das Auftreten eines Schlaganfalls zeigten, wurden in anderen Studien präventiven Effekt von Alkohol nachgewiesen. Zu vermuten ist laut Weih et al. (2004) eine protektive Wirkung bei geringem Genuss von Alkohol und ein risikosteigernder Effekt bei großen Alkoholmengen. Die Auftretenswahrscheinlichkeit einer Dysphagie wurden in der zum jetzigen Zeitpunkt gesichteten Literatur jedoch überwiegend nur im Zusammenhang mit einer diagnostizierten COPD (chronic obstructive pulmonary disease), einer schwerwiegenden Erkrankung der Lunge, deren Hauptursache das Rauchen ist, untersucht. Beispielsweise wiesen die Patienten in einer Studie aus dem Jahr 2004 von Clayton et al. eine Beeinträchtigung der Schluckfunktion und eine verminderte laryngopharyngeale Sensibilität auf. Explorativ soll in der vorliegenden Arbeit auch die Auswirkung von Alkohol in Form des Abusus aufgrund der unklaren Studienlage untersucht werden. Zu vermuten ist ein Einfluss von Alkohol- und Nikotinabusus auf die Dysphagie.

Auswirkungen auf die Ausprägung der Beeinträchtigungen nach dem Schlaganfall sind unter anderem vom Schweregrad, der Lokalisation und Ätiologie des Infarkts bestimmt.

Bei einem schweren Schlaganfall sind größere und vor allem relevante Bereiche des Gehirns von der Durchblutungsstörung teilweise oder ganz abgeschnitten. Zur Beurteilung der Schlaganfallschwere werden bildgebende Verfahren und standardisierte Skalen und Scores verwendet. Hierzu gehört der NIHSS (National Institutes

of Health Stroke Scale), der auch in der vorliegenden Arbeit als Messinstrument verwendet wird. Der Wert des NIHSS konnte neben dem Infarktvolumen und dem Alter als unabhängige Prädiktor für eine Dysphagie bereits nachgewiesen werden (Lapa et al., 2017). Bei einem NIHSS von mehr als drei Punkten konnten in Studien bei 80% der Schlaganfallpatienten in den ersten 72 Stunden nach Symptombeginn Aspiration oder Penetration mittels FEES nachgewiesen werden (Warnecke & Dziewas, 2018). Die mechanische Thrombektomie wird häufig bei Patienten durchgeführt, die einen verhältnismäßig großen Schlaganfall erleiden und dementsprechend ein erhebliches neurologisches Defizit aufweisen. Der Schweregrad mit einem höheren NIHSS ist als Prädiktor für eine Dysphagie nach mechanischer Thrombektomie somit anzunehmen.

In einer Studie aus dem Jahr 2016 wurde ermittelt, dass Patienten mit konkurrierenden Schlaganfallursachen (nach TOAST) ein ungünstigsten funktionelle Outcome zeigten. Einen günstigeren funktionellen Outcome zeigten Patienten mit mikroangiopathischer Ätiologie (Schmitt, 2016). Aus diesen Erkenntnissen abzuleiten ist, dass die Ätiologie den Outcome hinsichtlich einer auftretenden Dysphagie beeinflusst. Ebenso hängen die Folgen eines Schlaganfalls von den betroffenen Hirnregionen ab. In einer Studie von GALOVIC & KÄGI wird 2014 ein Zusammenhang zwischen der Lokalisation des Schlaganfalls und der Entstehung einer Dysphagie bzw. deren Verlauf festgestellt. Die Ergebnisse zeigen eine wesentliche Rolle des insulären Kortex in der willentlichen Initiierung und Steuerung des Schluckaktes. Bei zusätzlicher Beteiligung des frontalen Operkulum wird von einer längerfristigen Schluckstörung ausgegangen. Allgemein lässt sich sagen, dass Hirnstamminfarkte mit einer ungünstigeren Restitutionsprognose im Vergleich zu Großhirninfarkten einhergehen (Warnecke et al., 2018). Rund 30% der Patienten mit Infarkt der dorsalen *Medulla oblongata*, die Teil des Hirnstammes ist, wiesen auch nach dem Abschluss der Rehabilitationsmaßnahme weiter eine schwergradige Dysphagie mit Notwendigkeit der Sondenernährung auf (Prosiegel et al., 2005). In der bereits beschriebenen Studie von Martino et al. (2005) wurde außerdem gezeigt, dass nur rund 40% der Patienten nach rein hemisphärischem Infarkt eine Dysphagie auswiesen. Weitaus höher ist die Inzidenz (bis zu 55%), wenn gemischte Infarktgeschehen vorliegen.

Anhand der bestehenden Literatur lässt sich so davon ausgehen, dass Lokalisation und Ätiologie das Auftreten einer Dysphagie beeinflussen.

Untersuchungsgegenstand soll auch die Behandlungsmethode der intervenösen Thrombolyse sein. In drei 2015 veröffentlichten Studien (EXTEND-IA, ESCAPE,

SWIFT-PRIME) konnte ein Nutzen der kombinierten Anwendung der Behandlungsmethoden Thrombektomie und IV-Thrombolyse festgestellt werden. Die Chance, ein günstigeres Behandlungsergebnis zu erreichen stieg von 20 bis auf 30% an. Zusätzlich verdoppelte sich der Anteil der Patienten, die 90 Tage nach dem Ereignis ohne funktionelle Beeinträchtigung leben konnten. Hieraus abzuleiten wäre ein möglicher besserer Outcome bei Patienten nach Extraktion in Bezug auf die Dysphagie, wenn sie zusätzlich lysiert wurden.

Ein weiterer prozessassoziierter Faktor ist die Dauer bis zur Auflösung des Thrombus mittels Thrombektomie nach Auftritt der Symptomatik. Hierbei konnten in einer 2017 durchgeführten Studie keine signifikanten Auswirkungen auf den klinischen Outcome festgestellt werden (Weller, 2017). Der Outcome wurde hier in Bezug auf den Grad der Behinderung nach Schlaganfall (anhand der modifizierten Rankin-Skala, siehe Anhang) und der Mortalität ausgewertet. Interessant wäre es nun zu ermitteln, ob die Dauer bis zur Thrombektomie genau so wenig Einfluss auf das Auftreten einer Dysphagie hat.

Für die durchgeführte Angiographie bei der mechanischen Thrombektomie werden die Patienten intubiert. Nach der Behandlung wird der Patient anschließend auf die betreuende Station verlegt. Ein möglicher Prädiktor in diesen Zusammenhang könnte der Zeitpunkt der Extubation darstellen. Die Dysphagie ist nach Beatmung eine häufig auftretende Problematik (Skoretz et al., 2010). Untersuchungen zeigten bereits, dass Dysphagien die Dauer der Beatmung und den Krankheitsverlauf insgesamt verlängern. Zu den Gründen für das Auftreten einer Dysphagie zählen hierbei neben der reduzierten Bewusstseinslage auch der Einfluss des Beruhigungsmittels (Sedativum) oder Traumen durch den Tubus (Budweiser, 2018). Dementsprechend kann eine rasche Extubationszeit direkt nach der Angiographie als positiver Einflussfaktor auf die Dysphagie vermutet werden. Neben den bereits erläuterten Prädiktoren soll auch diese Vermutung in der vorliegenden Arbeit analysiert und geprüft werden.

Aus dem dargestellten Forschungsstand lässt sich so die zweite Hypothese der vorliegenden Arbeit ableiten:

Hypothese 2: Es existieren unabhängige Prädiktoren, die das Auftreten einer Dysphagie nach mechanischer Thrombektomie begünstigen.

Eine Übersicht über die Faktoren wird im Folgenden dargestellt.

Tab. 2.1 In Hypothese 2 zu prüfende Variablen

Variable
Geschlecht
Alter
Frailty (Gebrechlichkeit)
Lokalisation und Ätiologie des Schlaganfalls
Schweregrad des Schlaganfalls (anhand des NIHSS)
Komorbiditäten (Hypertonie, Diabetes Mellitus Typ II und gemessener Serumglukosewert, Fettstoffwechselstörung, Adipositas, Nikotin- und Alkoholabusus, Vorhofflimmern, Schlaganfall in der Vorgeschichte, weitere kardiovaskuläre Erkrankungen)
Medikamentöse Behandlung
Dauer bis zur Rekanalisation
Sofortige Extubation nach Angiographie
Behandlung mit IV-Thrombolyse

3 Methodik

3.1 Studiendesign

Die vorliegende Arbeit ist eine epidemiologische Studie, die sich mit dem Auftreten der Dysphagie nach Schlaganfall bei thrombektomierten Patienten beschäftigt. Darüber hinaus werden zunächst Zusammenhänge und anschließend mögliche Risikofaktoren, die das Auftreten begünstigen, analysiert. Der Studientyp entspricht einer Längsschnittstudie. Die Datenerhebung findet retrospektiv durch Verwendung bereits vorhandener Datensätze statt, die aus der klinischen Routine erhoben wurden.

3.2 Stichprobenbeschreibung

3.2.1 Ein- und Ausschlusskriterien

In die Untersuchung miteingeschlossen wurden alle entlassenen akuten Schlaganfallpatienten, deren Behandlung mittels mechanischer Thrombektomie erfolgte. Es handelt sich hierbei um 301 Patienten, die in den Jahren 2016 und 2017 aus der Uniklinik RWTH entlassen wurden. Die Diagnosestellung erfolgte im DRG-System über die Verschlüsselung durch ICD-10 und entsprach einem Hirninfarkt. Zur Untersuchung möglicher Charakteristika der Dysphagie nach mechanischer Thrombektomie wurden diejenigen Patienten aus der Strichprobe ausgeschlossen, die keine apparative Dysphagiediagnostik erhielten.

3.3 Variablen

3.3.1 Abhängige Variable

Das Vorliegen einer Dysphagie stellt die abhängige Variable dar. Die Variable ist nominalskaliert und nimmt zwei Merkmalsausprägungen (Dysphagie/keine Dysphagie) an. Die Diagnosestellung Dysphagie erfolgt in dieser Studie mittels vier Beurteilungsmöglichkeiten, die unabhängige Variablen darstellen und im folgenden Unterkapitel aufgeführt werden.

3.3.2 Unabhängige Variablen

Alter

Das Alter der Patienten ist eine intervallskalierte Variable und wird in Jahren angegeben.

Geschlecht

Die Variable bezeichnet das Geschlecht der untersuchten Patienten und nimmt zwei Merkmalsausprägungen an (männlich/weiblich).

„Frail“ und HFRS

Die Variable „frail“ beschreibt, ob ein Patient gebrechlich ist oder nicht. Diese Einordnung wird mittels des HFRS (Hospital Frailty Risk Score) vorgenommen. Der HFRS bildet ein automatisch berechnendes Risikobewertungssystem für die Gebrechlichkeit älterer Menschen, d.h. es muss keine Untersuchung des Patienten stattfinden, sondern der Score wird anhand gespeicherter Daten errechnet. Der Score basiert auf ICD-10 Codes und ist eine Möglichkeit, systematisch Patienten zu identifizieren, bei denen ein höheres Risiko für nachteilige Folgen besteht. Der Score wurde im Januar 2019 in Deutschland validiert (Hoffmann et al., 2019) die Originalversion in englischer Sprache im Mai 2018 (Gilbert et al., 2019). Ab einem intervallskalierten Wert von 15 Punkten gilt der Patienten als gebrechlich (frail).

NIHSS (Schweregrad des Schlaganfalls)

Der NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale) wurde zur standardisierten Erfassung von Schlaganfallsymptomen als Messinstrument entwickelt und 1999 in deutscher Version veröffentlicht (Berger et al., 1999). Es werden die Funktionen Bewusstsein, Orientierung, Befolgung von Aufforderungen, Blickbewegung, Gesichtsfeld, Motorik, Koordination, Sprache und Neglect beurteilt und mit einer Punktzahl versehen (siehe Anhang A). Je nach Ausprägung des neurologischen Defizits liegt der Summenwert der Punkte zwischen 0 und 42, d.h. zwischen Normalzustand und Tod. Eine geringe Schlaganfallschwere liegt bei einem NIHSS von 0 bis 4 vor, eine große bei einem NIHSS bei größer oder gleich 22. Der NIHSS gehört zu den intervallskalierten Variablen und zum Zeitpunkt der Aufnahme des Patienten angegeben.

Klinisches Syndrom

Das klinische Syndrom ist eine nominalskalierte Variable mit fünf Merkmalsausprägungen. Es bezeichnet den Symptomkomplex als Folge von Durchblutungsstörungen in den jeweiligen hirnversorgenden Gefäßen. Unterschieden wird hierbei zwischen einem Verschluss der *A. cerebri media*, *A. cerebri anterior*, *Aa. cerebri posterior* und einem Verschluss im hinteren Versorgungsgebiet von *Aa. vertebralis*

und *basilaris*. Zusätzliche Ausprägungen sind entweder Kombinationen oder Infarkte in anderen Versorgungsgebieten.

Betreffendes Territorium

Die Territorien, die vom Infarktgeschehen betroffen sein können, werden in der vorliegenden Arbeit als nominalskalierte Variable analysiert. Die Einteilung erfolgt hierbei in rechtes und linkes Territorium, hintere Zirkulation und ein mögliches Betreffen beider Hemisphären.

TOAST (Ätiologie des Schlaganfalls)

Die Ätiologie des Schlaganfalls wird mittels des validierten Diagnoseinstrumentes TOAST (Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment) klassifiziert. Das System wurde 1993 für die gleichnamige Studie „Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment“ (TOAST) entwickelt (Adams et al., 1993). Die Unterscheidung der Ätiologie erfolgt nach atherothrombotischer Ursache, kardioembolischer, mikroangiopathischer und unbekannter Ursache. Bei unbekannter Ursache wird zusätzlich zwischen vollständig durchgeführter Diagnostik und inkompletter Diagnostik unterschieden. Zusätzlich wird zwischen anderen und konkurrierenden Ursachen unterschieden.

Hypertonie

Die arterielle Hypertonie gehört zu den kardiovaskulären Risikofaktoren. Der Anstieg des Blutdrucks ist Folge eines erhöhten Herzzeitvolumens oder einem erhöhtem Gefäßwiderstand. Auch eine Kombination dieser Mechanismen könnte die zugrundeliegende Ursache darstellen (Jordan et al., 2018). In den Leitlinien zur Diagnostik und Therapie der arteriellen Hypertonie gelten die Grenzwerte von $\geq 140/90$ mm/Hg als Definition des Bluthochdrucks. Die Variable besitzt zwei Merkmalsausprägungen und ist nominalskaliert (Hypertonie, keine Hypertonie).

Diabetes mellitus Typ II

Diabetes mellitus Typ II gehört zu Stoffwechselstörungen und ist gekennzeichnet durch einen chronisch erhöhten Blutzuckerspiegel (Pfeiffer & Klein, 2014). In Deutschland wird der Blutzucker in Milligramm pro Deziliter (mg/dl) gemessen. International wird häufig die Angabe in Millimol pro Liter [mmol/l] verwendet. Beim gesunden Menschen liegt der Nüchtern-Blutzuckerwert zwischen 60 und 99 mg/dl beziehungsweise 3,3 und 5,6 mmol/l. Eine hohe Wahrscheinlichkeit an Diabetes erkrankt zu sein liegt bei Werten über 125 mg/dl vor. In etwa zwei Stunden nach dem Essen liegt der Wert bei über 200 mg/dl bzw. 11,1 mmol/l (DDG, 2013). In der vorliegenden Arbeit ist die Variable ebenfalls nominalskaliert und besitzt zwei Merkmalsausprägungen.

Serumglukose bei Aufnahme

In der vorliegenden Stichprobe wurde die Höhe des Blutzuckerwertes bei Aufnahme bestimmt. In den meisten Fällen erfolgt die Bestimmung des Blutzuckerspiegels im Serum bzw. Plasma im Labor. Der im Serum gemessene Blutzuckerwert ist um etwa 10 bis 15% höher als der im Vollblut. Die Variable des Glukosewertes im Serum ist intervallskaliert und wird in Milligramm pro Deziliter angegeben (mg/dl).

Fettstoffwechselstörungen

Fettstoffwechselstörungen (Dyslipidämien) sind Veränderungen des Cholesterin- oder des Triglyceridspiegels. Primäre Fettstoffwechselstörungen sind genetisch bedingt. Sekundäre Störungen treten im Zusammenhang mit anderen Grunderkrankungen auf, zum Beispiel dem Diabetes mellitus. Die Diagnostik erfolgt anhand einer Blutabnahme und Analyse des Gesamtcholesterin, HDL (high density lipoproteine) Cholesterin, LDL (low density lipoprotein) Cholesterin und Triglyceride. Die Variable ist nominalskaliert und unterscheidet zwischen dem Vorliegen einer Fettstoffwechselstörung oder keinem Auftreten der Erkrankung.

Adipositas

Laut Weltgesundheitsorganisation WHO gilt als adipös (fettleibig), wer über einem BMI (Body Mass Index) von 30 liegt. Der BMI errechnet sich aus dem Gewicht (in kg) geteilt durch die Körpergröße im Quadrat [m²]. Die Variable ist mit zwei Merkmalsausprägungen (adipös, nicht adipös) nominalskaliert.

Nikotinabusus und Alkoholabusus

Abusus beschreibt laut WHO (ICD-10, Stand März 2018) den schädlichen Missbrauch. Ob diese Risikofaktoren bestehen, wird aus der Anamnese entnommen und dokumentiert. Die beiden Variablen sind in der vorliegenden Arbeit nominalskaliert und unterscheiden, ob ein Nikotin- oder Alkoholabusus des Patienten vorliegt oder nicht.

Vorhofflimmern

Vorhofflimmern gehört zu den Herzrhythmusstörungen und wird anhand elektrokardiographischer Auswertung diagnostiziert (Mewis et al., 2004). Das Herz schlägt aufgrund einer Störung unregelmäßig. Es kann rasen (Tachykardie) oder deutlich zu langsam schlagen (Bradykardie). Auch diese Variable der Risikofaktoren wird in dichotomer Ausprägung nominalskaliert.

Zusätzliche kardiovaskuläre Erkrankungen

Zu den Herzkreislauferkrankungen gehören laut BNK (Bundesverband Niederge-

lassener Kardiologen) die bereits beschriebene Hypertonie, Herzrhythmusstörungen (wie das Vorhofflimmern), koronare Herzkrankheiten, Herzmuskelentzündungen, Herzklappenerkrankungen, Herzinsuffizienzen, Kardiomyopathien und periphere arterielle Verschlusskrankheiten. In der vorliegenden Arbeit werden neben arterieller Hypertonie und Vorhofflimmern andere Erkrankungen hierunter zusammengefasst. Die Variable ist nominalskaliert und beschreibt, ob eine zusätzliche Erkrankung des Herzkreislaufsystems vorliegt oder nicht.

Schlaganfall in der Vorgeschichte

Ein bereits aufgetretener Schlaganfall in der Vergangenheit gilt als weiterer Risikofaktor für das erneute Auftreten eines Infarkts. Die Variable wird ebenfalls nominalskaliert und hierhingehend analysiert, ob ein Infarkt in der Vorgeschichte des Patienten aufgetreten ist oder nicht.

Vormedikation mit ASS

Die Variable ASS (Acetylsalicylsäure) wird nominalskaliert erhoben. Es wird bestimmt, ob eine Behandlung durch Vormedikation mit ASS stattgefunden hat oder nicht.

Vormedikation mit Clopidogrel

Ähnlich verhält es sich mit der Behandlung mit Clopidogrel. Auch diese Variable wird dichotom nominalskaliert erhoben.

Vormedikation durch orale Antikoagulation (inklusive NOAK)

Die orale Antikoagulation (OAK) beschreibt die medikamentöse Behandlung mit Cumarin-Derivaten (Vitamin-K-Antagonisten) zur Hemmung der Blutgerinnung (Antikoagulation). Auch die nicht-Vitamin-K-abhängigen oralen Antikoagulantien (Neue orale Antikoagulation, kurz NOAK), die seit einiger Zeit in der Schlaganfalltherapie Verwendung finden, werden in die Erhebung eingeschlossen. Die Merkmalsausprägung dieser nominalskalierten Variablen ist ebenfalls dichotom.

IV-Thrombolyse mit rTPA

Die systemische Thrombolyse erfolgt endovaskulär mit rekombinalem Plasminogenaktivator (rtPA). Die übliche Dosierung liegt laut Leitlinien bei 0,9 Milligramm pro Kilogramm Körpergewicht, maximal jedoch 90mg (DGN, 2015). In der vorliegenden Arbeit wird untersucht, ob ein Patient zusätzlich zur mechanischen Thrombektomie eine Behandlung durch IV-Thrombolyse mit rTPA stattgefunden hat oder nicht. Die Variable ist ebenfalls nominalskaliert.

Extubation sofort nach Angiographie

Die nominalskalierte Variable beschreibt, ob eine sofortige Extubation des Patienten nach der Behandlung stattgefunden hat oder ob die Intubation fortwährend war.

Door Rekanalisation

Die Variable beschreibt die Zeit, die von Symptombeginn bis zur Behandlung des Patienten vergangen ist. Die Angabe erfolgt in Minuten und ist dementsprechend intervallskaliert.

Tab. 3.1 Übersicht unabhängiger Variablen und Skalenniveau

Variable	Skalenniveau	Ausprägung
Geschlecht	Nominal	Männlich, weiblich
Frailty	Nominal	Ja, nein
Klinisches Syndrom	Nominal	Media, anterior, posterior, vertebro-basilär, andere, multiple
Territorium	Nominal	Rechts, links, hintere Zirkulation, beide Hemisphären
Hypertonie	Nominal	Ja, nein
Diabetes Mellitus Typ II	Nominal	Ja, nein
Fettstoffwechselstörung	Nominal	Ja, nein
Adipositas	Nominal	Ja, nein
Nikotinabusus	Nominal	Ja, nein
Alkoholabusus	Nominal	Ja, nein
Vorhofflimmern	Nominal	Ja, nein
Reinsult	Nominal	Ja, nein
Weitere kardiovaskuläre Erkrankungen	Nominal	Ja, nein
Clopidogrel vormediziert	Nominal	Ja, nein
Orale Antikoagulation	Nominal	Ja, nein
Acetylsalicylsäure vormediziert	Nominal	Ja, nein
IV-Thrombolyse	Nominal	Ja, nein

Ätiologie (TOAST)	Ordinal	Atherothrombotisch, kardiembolisch, mikroangiopathisch, unbekannte Ursache (Diagnostik komplett), unbekannte Ursache (Diagnostik nicht komplett), andere Ursache, konkurrierende Ursache
Alter	Intervall	
NIHSS	Intervall	
Serumglukose bei Aufnahme	Intervall	
Door-Rekanalisation	Intervall	

3.3.3 Ergebnisorientierte Variablen

Die im Folgenden beschriebenen Variablen dienen der Beurteilung der Dysphagie.

Klinischer Eindruck

Der klinische Eindruck beschreibt die Einschätzung der Dysphagie ohne speziell vorgenommen Diagnostik. Diese Einschätzung der Dysphagie erfolgt beispielsweise bei Patienten, die intubiert oder stark vigilanzgemindert sind. Die Beurteilungsform wurde auch bei denjenigen Patienten, für die kein logopädisches Konsil angefordert wurde oder die aus medizinischen Gründen keine weiterführende Diagnostik und Behandlung erhalten konnten, angewendet.

SSA

Die DGN empfiehlt für die Durchführung eines Dysphagie-Screenings für akute Schlaganfallpatienten von Pflegepersonen das Standardized Swallowing Assessment (SSA) nach Perry (Perry, 2001), wie es auch in der vorliegenden Arbeit durchgeführt wurde. Wie bereits beschrieben kann ein Patient nach erfolgreichem SSA oralisiert werden. Ist das SSA nicht erfolgreich, erfolgt eine klinische Evaluation durch Sprachtherapeuten oder Logopäden.

KSU

Teil der klinischen Schluckuntersuchung (KSU) durch Sprachtherapeuten oder Logopäden ist der Daniels Test, der von der DGN empfohlen wird. Hiernach ist eine

Aspiration dann wahrscheinlich, wenn zwei der sechs nachfolgend aufgezählten Kriterien auftreten: Dysarthrie, Dysphonie, abgeschwächter oder fehlender Würgereflex, vermindertes willkürliches Husten, Husten oder Stimmänderungen innerhalb einer Minute nach Wasserschluck (Daniels et al., 1997).

FEES

Zur Ermittlung möglicher Charakteristika der Dysphagie werden von den Probanden diejenigen ausgeschlossen, die keine apparative Diagnostik mittels FEES (OPS 1-613) erhalten haben. Aus den elektronisch hinterlegten Befunden dieser Patienten werden die nun folgenden Variablen zur Beurteilung der Schluckfunktion und des Schweregrades herangezogen.

PA-Score

Die standardisierte Penetrations-Aspirations-Skala nach Rosenbek dient der Beurteilung der Schluckfunktion und wurde 2014 in Deutschland validiert (Hey et al., 2014). Der PA-Score beschreibt den Schweregrad der Aspiration bzw. Penetration und umfasst eine Gradeinteilung von 1 bis 8. Je höher der Grad ist, desto ausgeprägter ist die Dysphagie (siehe Anhang B). Die Kriterien zur Bestimmung des Grades sind zum einen die Lokalisation, d.h. die Höhe des Aspirations- bzw. Penetrationsereignisses, zum anderen anhand der Reinigungsmechanismen mit denen der Patient reagiert bestimmt (Rosenbek, 1996). In der vorliegenden Arbeit wird zur Beschreibung dieser Skala der höchste und damit ungünstigste vergebene PA-Score (worst PAS) verwendet.

FOIS

Der Schweregrad der Dysphagie wird unter anderem mit dem FOIS (Functional Oral Intake Scale) (Crary et al., 2015) beurteilt. Der FOIS wurde für Schlaganfallpatienten konzipiert und bewertet nach einer 7-Punkte-Skala das funktionelle Niveau der oralen Aufnahme von Nahrung und Flüssigkeiten. Die Niveaus reichen von keiner oralen Kost (Wert 0) bis hin zur vollständigen oralen Ernährung (Wert 7).

Schweregrad der Dysphagie

Der Schweregrad der Dysphagie wird zusammenfassend am Ende des Befundes vom Untersucher vergeben. Sie leitet sich aus den in der Untersuchung beobachtenden Symptomen und deren Ausprägung ab. Die Einschätzung der Untersucher wurde in der vorliegenden Studie übernommen und von einer FEES-Expertise noch einmal abschließend begutachtet. Die Einteilung der Variable erfolgt ordinalskaliert in eine Bewertung von 0 bis 3. Dies entspricht einer Einschätzung von keiner

Dysphagie über eine leicht- und mittelgradige Dysphagie bis hin zur schwergradigen Dysphagie.

3.4 Datenerhebung

medico®

medico® ist ein Krankenhausinformationssystem (KIS). Es werden sowohl administrative als auch medizinische Patientendaten erfasst und beinhaltet so eine digitale Sammlung aller Patientendaten. Hinterlegt sind unter anderem Befundübersichten, Arztbriefe und klinische Dokumentationen.

ICCA

Zusätzliche Daten, beispielsweise bei fehlenden medico®-Einträgen, wurden ergänzend aus ICCA (IntelliSpace Critical Care and Anesthesia) entnommen. Bei diesem Informationssystem ist eine Interaktion zwischen IT-Systemen und Geräten möglich. Im Abteilungsbereich Logopädie der Neurologischen Klinik der Uniklinik RWTH Aachen werden hier die Dokumentationen für intensivmedizinische Patienten getätigt.

Medizinisches Controlling

Daten aus dem Stroke-Register wurden vom Controlling der Uniklinik RWTH Aachen erfragt, gefiltert nach der OPS 8-836.80 (Thrombektomie intrakraniell).

3.5 Statistische Verfahren

Die Daten wurden zunächst deskriptiv unter anderem im Hinblick auf die Häufigkeit von Dysphagien und deren Ausprägung analysiert (Hypothese 1). Zur Ermittlung der Prädiktoren für Dysphagien nach mechanischer Thrombektomie (Hypothese 2) wurden die unabhängigen Variablen zuerst vorbereitend in Hinblick auf einen signifikanten Zusammenhang mit der abhängigen Variable Dysphagie geprüft. Für nominalskalierte Variablen wurde hierzu der Chi-Quadrat-Test eingesetzt. Bei den intervallskalierten Variablen wurde der t-Test für unabhängige Stichproben verwendet. Im nächsten Schritt wurden anschließend alle signifikanten Variablen in eine logistische Regression eingeschlossen. Abhängige Variable bildet das Vorliegen einer Dysphagie (Dysphagie/ keine Dysphagie). Die weiterführende Analyse hat zum Ziel, aus den signifikanten Variablen unabhängige Prädiktoren zu ermitteln, die einen unabhängigen Einflussfaktor für die Dysphagie bilden. Die

Auswertung erfolgte anhand der Programme SPSS und jamovi. Als Signifikanzniveau wurde $\alpha = .05$ festgelegt.

4 Ergebnisse

4.1 Deskriptive Ergebnisse

4.1.1 Auftretenshäufigkeit der Dysphagie

Zunächst werden in diesem Kapitel die Häufigkeiten des Auftretens einer Dysphagie erläutert. In Tabelle 4.1 ist zu lesen, welches Beurteilungsverfahren wie häufig angewendet wurde. Hierbei wird zwischen klinischem Eindruck, dem SSA durch das Pflegepersonal, der klinischen Schluckuntersuchung und Diagnostik mittels FEES unterschieden.

Tab. 4.1 Häufigkeiten von angewendeten Beurteilungsmethoden der Dysphagie

Einschätzung Dysphagie	<u>Dysphagie</u>		Gesamt
	Nein	Ja	
	11 (18,03%)	50 (81,97%)	61 (100%)
Klinischer Eindruck	36 (100%)	0 (0%)	36 (100%)
SSA durch Pflegepersonal	20 (17,09%)	97 (82,91%)	117 (100%)
Klinische Schluckuntersuchung	9 (10,34%)	78 (89,66%)	87 (100%)
Apparative Diagnostik (FEES)			
Gesamt	76 (25,25%)	225 (74,75%)	301 (100%)

Bei 69 der 301 (22,92%) Patienten erfolgte die Einschätzung der Dysphagie allein nach klinischem Eindruck. 58 von ihnen wurden als dysphagisch eingeschätzt. Bei 11 konnte nach klinischem Ermessen keine Dysphagie festgestellt werden, sodass keine weiterführende Einschätzung indiziert war.

Die Dysphagie von 36 Patienten der Stichprobe (11,96%) wurde ausschließlich durch das SSA als unauffällig eingestuft. Bei den Übrigen war das SSA durch das Pflegepersonal nicht erfolgreich, sodass eine weiterführende Begutachtung durch die Logopäden stattfand.

Eine klinische Schluckuntersuchung ohne weiterführende apparative Diagnostik durch Logopäden fand bei 117 der Patienten (38,87%) statt. Als nicht dysphagisch

wurden 20 der klinisch untersuchten Patienten klassifiziert, als dysphagisch 97 der Patienten.

Von den 301 untersuchten Patienten erhielten dementsprechend 214 (71,10%) keine apparative Diagnostik mittels FEES. Bei zweien der apparativ untersuchten Patienten konnte der Befund der FEES aufgrund fehlender Daten nicht erfasst werden. Die Ergebnisse der übrigen 87 Patienten werden im nachfolgenden Unterkapitel dargestellt.

Eine Dysphagie konnte mittels FEES bei 78 der apparativ untersuchten Patienten festgestellt werden. Als nicht dysphagisch wurden 9 Patienten identifiziert.

Die zusammenfassenden Ergebnisse aller Beurteilungsmethoden hinsichtlich des Auftretens einer Dysphagie sind in Abbildung grafisch dargestellt.

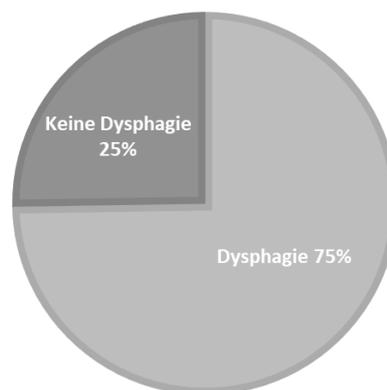


Abb. 4 Auftreten einer Dysphagie nach mechanischer Thrombektomie prozentual dargestellt

Bei allen 301 Patienten konnte eine Beurteilung hinsichtlich des Auftretens einer Dysphagie stattfinden. 225 der Patienten (74,8%) wurden als dysphagisch eingeschätzt, bei 76 (25,2%) wurde keine Dysphagie festgestellt (Abb. 4).

4.1.2 Schweregrad der Dysphagie

Zur Beurteilung der Schluckfunktion und Ermittlung des Schweregrads der Dysphagie bei thrombektomierten Patienten wurden aus der Stichprobe nur diejenigen Patienten analysiert, die mittels FEES apparativ untersucht wurden.

Der worst PAS beschreibt den bei der Befundung am höchsten vergebenen Wert bei einer Konsistenz. Bei fünf der Patienten wurde dieser nicht erhoben, da es sich in diesen Fällen um eine Dekanülierungs-FEES handelte und keine Überprüfung von Konsistenzen stattfand. Der worst PA-Score von 82 Patienten wird im Folgenden tabellarisch und grafisch dargestellt.

Tab. 4.2 Übersicht Häufigkeiten worst PAS

	Häufigkeit		Gültige Prozente	
Gültig	1	15	18,3	
	2	22	26,8	
	3	6	7,3	
	4	3	3,7	
	5	11	13,4	
	6	2	2,4	
	7	7	8,5	
	8	16	19,5	
	Gesamt	82	100,0	
Fehlend		219		
Gesamt		301		

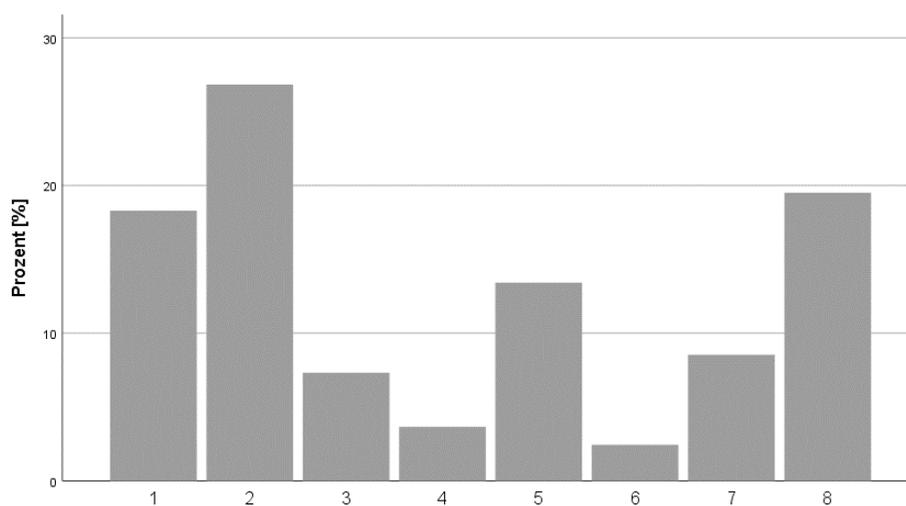


Abb. 5 Prozentuale Häufigkeiten worst PAS

In Abbildung 5 wird der worst PA-Score auf der waagerechten Achse von links nach rechts mit den Scores von 1 bis 8 dargestellt. Die senkrechte Achse gibt den prozentualen Anteil der hier untersuchten Stichprobe wieder. Aus Gründen der

Übersicht ist die Achse in 10%-Schritten im Intervall 0 bis 30 skaliert.

Bei 15 Patienten drang kein Material in den Luftweg ein, es gab keine Penetration einer Nahrungskonsistenz. Dementsprechend bestand nur bei rund 18% der Patienten keine Aspirationsgefahr.

Ab den Scores 2 und 3 findet Penetration statt. Ein PAS von 2 wurde bei 22 Patienten (25,8%) von den Untersuchern vergeben. Das Material drang hier zwar in den Luftweg ein, verblieb allerdings oberhalb der Stimmlippen und wurde aus dem Luftweg ausgestoßen. 6 Patienten (7,3%) konnten das Material nicht ausstoßen und wurden mit dem Punktwert 3 bei dieser Konsistenz bewertet.

Die Werte 4 und 5 beschreiben die Eindringtiefe des Materials in den *Aditus laryngis* bis auf Glottisebene. Kontaktiert das Material die Stimmlippen und wird ausgestoßen wird der PAS 4 vergeben, wie es in der untersuchten Stichprobe bei drei Patienten (3,7%) der Fall war. Der Wert 5, d.h. das Material wird nicht ausgestoßen, wurde als schlechtester PAS 11 Mal vergeben (bei 13,4% der Patienten). Die Penetration verlief demzufolge still und stellt eine höhere Aspirationsgefahr dar. Ab einem PAS von 6 hat Aspiration einer Konsistenz stattgefunden, das heißt das Material passiert bis unterhalb der Stimmlippen. Zwei der Patienten (2,4%) konnten das Material in den Larynx hinein oder aus dem Luftweg ausstoßen und wurden mit dem Wert 6 gescort. Bei sieben der Patienten fand Aspiration statt, das Material konnte aber trotz Bemühung nicht aus der Trachea ausgestoßen werden, was einem Score von 7 entspricht.

Passiert Material bis unter die Stimmlippen und werden keine Bemühungen unternommen, es auszustoßen, wird ein PAS von 8 vergeben und bedeutet eine stille Aspiration. Dieser Wert wurde bei 16 Patienten (19,5%) als schlechtester PAS vergeben.

Die Beurteilung der Einschränkung der Schluckfunktion mit Hilfe des FOIS wird im nächsten Abschnitt erläutert. Die bei der Bewertung mittels PA-Skala ausgeschlossenen tracheotomierten Patienten fließen hier wieder mit einem FOIS von 1 (no oral intake) mit ein. Die Ergebnisse sind Tabelle 4.3 zu entnehmen.

Tab. 4.3 Übersicht Häufigkeiten FOIS

	Häufigkeit		Gültige Prozente
Gültig	1	22	25,3
	2	3	3,4
	3	16	18,4
	5	33	37,9
	6	1	1,1
	7	12	13,8
	Gesamt	87	100,0
Fehlend	System	214	
Gesamt		301	

22 der 87 untersuchten Patienten (25,3%) waren von einer so schweren Schluckstörung betroffen, dass orale Karenz empfohlen wurde. Drei der Patienten (3,4%) waren zwar mit einer Sonde versorgt, durften aber inkonstant eine minimale Menge an Nahrung zu sich nehmen und wurden dementsprechend mit einem Wert von 2 gescort. War eine Sondenversorgung und konstante orale Nahrungsaufnahme gegeben, wurde der Patient mit einer 3 bewertet. Hierunter fällt auch z.B. die Versorgung mit einem intravenösen Zugang für Flüssigkeit. Eine 4 wurde dementsprechend in der untersuchten Stichprobe nicht vergeben.

Einen FOIS von 5 erreichten 33 und damit die meisten Patienten (37,9%). Eine orale Nahrungsaufnahme mehrerer Konsistenzen war mit spezieller Aufbereitung möglich. Wenn keine spezielle Aufbereitung nötig war, aber bestimmte Einschränkungen bei der oralen Nahrungsaufnahme bestehen, entspricht dies einem Punktwert von 6, was bei nur einem der Patienten (1,1%) der Fall war. Eine vollständige orale Nahrungsaufnahme ohne jegliche Einschränkung war bei 12 Patienten (13,8%) möglich und wurde mit einer 7 bewertet. Grafisch dargestellt sind in Abbildung 6 auf der waagerechten Achse ähnlich wie bei der PA-Skala die zu vergebenen Scores.

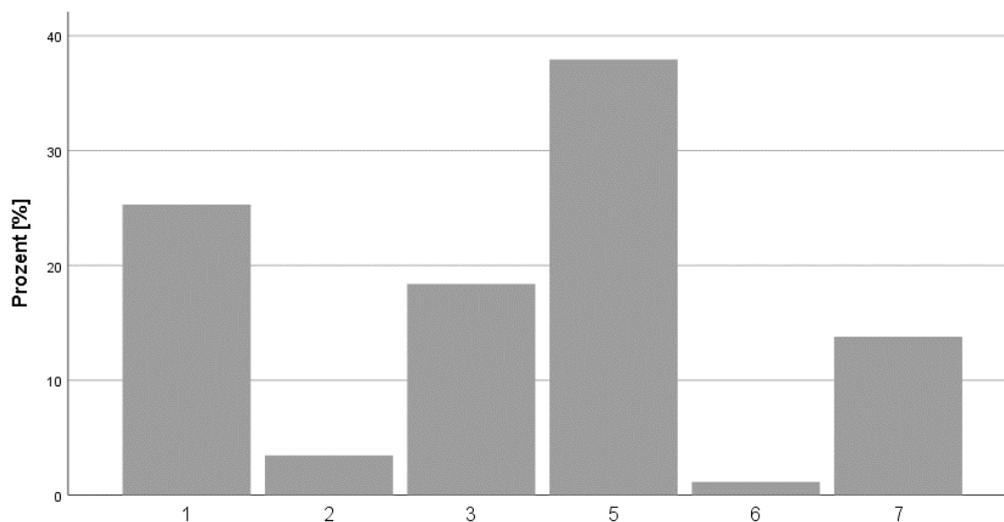


Abb. 6 Prozentuale Häufigkeiten FOIS

Aus der Schluckuntersuchung mittels FEES und der darin zu beobachtenden Symptome sowie den zu vergebenden Skalen und Scores wird von den Untersuchern eine zusammenfassende Einschätzung bezüglich des Schweregrads angegeben. Die Bewertung der in dieser Arbeit untersuchten Stichprobe wird im Folgenden dargestellt und ist Tabelle 4.4 zu entnehmen.

Tab. 4.4 Übersicht Häufigkeiten Schweregrad der Dysphagie

		Häufigkeit	Gültige Prozente
Gültig	0	9	10,3
	1	16	18,4
	2	27	31,0
	3	35	40,2
	Gesamt	87	100,0
Fehlend	System	214	
Gesamt		301	

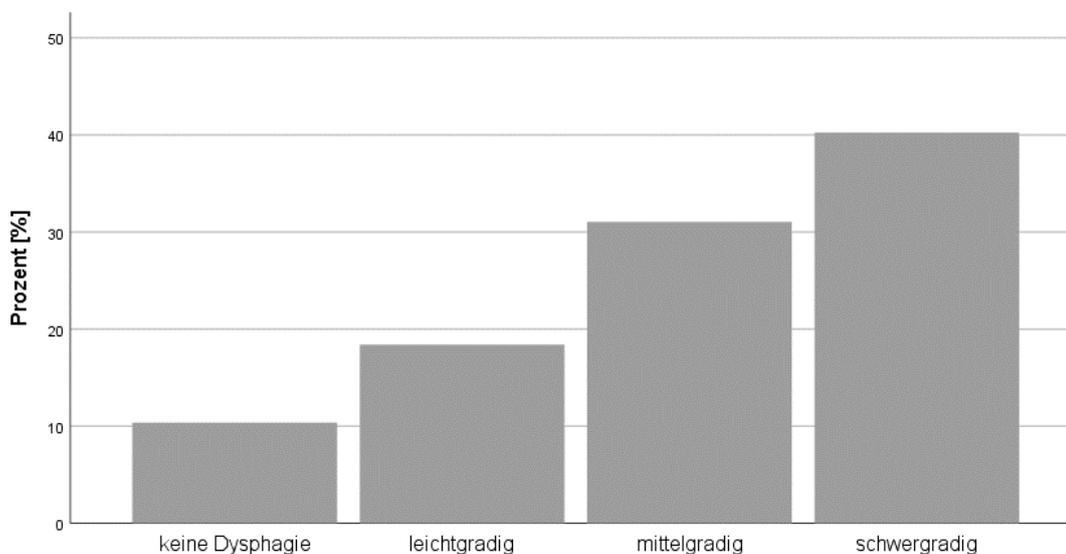


Abb. 7 Prozentuale Häufigkeiten Schweregrad der Dysphagie

Bei 10 (11,63%) der apparativ untersuchten Patienten nach mechanischer Thrombektomie konnte kein Vorliegen einer Dysphagie festgestellt werden. Bei 16 der 86 Patienten (18,6%) trat eine leichtgradige Dysphagie auf. Hiernach bestanden nur bei rund 30% der Patienten keine oder leichte Beeinträchtigungen der Schluckfunktion. Hingegen litten an einer mittelgradigen Dysphagie 28 der Patienten (32,56%), an einer schwergradigen Dysphagie 32 von ihnen (37,21%). Der Anteil derjenigen Patienten, die an einer schwergradigen Schluckstörung leiden, ist entsprechend am größten. Zusammen mit den Patienten mit mittelgradiger Dysphagie bestehen somit bei fast 70% der untersuchten Stichprobe deutliche Einschränkungen in der Schluckfunktion mit erhöhter Aspirationsgefahr bzw. Aspiration.

4.2 Zusammenhänge zwischen Dysphagie und Eingangskriterien sowie prozessassoziierten Faktoren

Zunächst wird auf die Zusammenhänge zwischen dem Auftreten einer Dysphagie und der verschiedenen unabhängigen Variablen eingegangen. Die Beschreibung erfolgt je nach Skalenniveau der Variablen. Die Beschreibung der Zusammenhänge dient der Vorbereitung des folgenden Unterkapitels, in der die Beschreibung signifikanter Variablen mit den Ergebnissen der logistischen Regression und ermittelter Prädiktoren beschrieben wird.

4.2.1 Nominalskalierte Variablen

Zunächst werden die Zusammenhänge der Dysphagie mit nominalskalierten Variablen dargestellt. In Tabelle 4.5 ist eine Übersicht der statistischen Analyse gezeigt. Zu entnehmen sind die Ausprägungen der jeweiligen Variablen, wie häufig eine Dysphagie aufgetreten ist, die Testgrößen und das Signifikanzniveau.

Tab. 4.5 Ergebnisübersicht nominalskalierter Variablen

Variable	Ausprägung	Keine Dysphagie	Dysphagie	Gesamt	Wert	df	Sig. (2-seitig)
Geschlecht	Weiblich	33 (22,60%)	113 (77,40%)	146 (100%)	1,052	1	0,305
	Männlich	43 (27,74%)	112 (72,26%)	155 (100%)			
	Gesamt	76 (25,25%)	225 (74,75%)	301 (100%)			
Frailty	Nein	66 (30,84%)	148 (69,16%)	214 (100%)	12,267	1	<0,001
	Ja	10 (11,49%)	77 (88,51%)	87 (100%)			
	Gesamt	76 (25,25%)	225 (74,75%)	301 (100%)			
Klinisches Syndrom	Media	66 (26,94%)	179 (73,06%)	245 (100%)	5,001	9	0,834
	Anterior	0 (0,00%)	2 (100%)	2 (100%)			
	Posterior	1 (25%)	3 (75%)	4 (100%)			
	Vertebro-basilär	6 (20,69%)	23 (79,31%)	29 (100%)			
	Andere	0 (0,00%)	2 (100%)	2 (100%)			
	Multiple	2 (11,11%)	16 (88,89%)	18 (100%)			
Gesamt	75 (25,00%)	225 (75,00%)	300 (100%)				
Territorium	Rechts	26 (24,30%)	81 (75,70%)	107 (100%)	5,588	7	0,589
	Links	41 (26,45%)	114 (73,55%)	155 (100%)			
	Hinten	5 (23,81%)	16 (76,19%)	21 (100%)			
	Beide	1 (11,11%)	8 (88,89%)	9 (100%)			
	Multiple	2 (25,00%)	6 (75,00%)	8 (100%)			
	Gesamt	75 (25,00%)	225 (75,00%)	300 (100%)			
TOAST	Atherothrombotisch	21 (30,43%)	48 (69,57%)	69 (100%)			
	Kardioembolisch	36 (22,50%)	124 (77,50%)	160 (100%)			
	Mikroangiopathisch	0 (0,00%)	1 (100%)	1 (100%)			
	unbekannte Ursache A*	5 (17,86%)	23 (82,14%)	28 (100%)			
	unbekannte Ursache B**	5 (29,41%)	12 (70,59%)	17 (100%)			
	andere Ursache	2 (22,22%)	7 (77,78%)	9 (100%)			

	konkurrierende Ursache	6 (37,50%)	10 (62,50%)	16 (100%)			
	Gesamt	75 (25,00%)	225 (75,00%)	300 (100%)	4,262	6	0,641
Hypertonie	Nein	17 (32,08%)	36 (67,92%)	53 (100%)			
	Ja	56 (23,24%)	185 (76,76%)	241 (100%)			
	Gesamt	73 (24,83%)	221 (75,17%)	294 (100%)	1,819	1	0,177
Diabetes Mellitus Typ II	Nein	63 (28,77%)	156 (71,23%)	219 (100%)			
	Ja	11 (15,07%)	62 (83,93%)	73 (100%)			
	Gesamt	74 (25,34%)	218 (74,66%)	292 (100%)	5,430	1	0,020
Fettstoffwechselstörung	Nein	53 (25,00%)	159 (75,00%)	212 (100%)			
	Ja	20 (25,64%)	58 (74,36%)	78 (100%)			
	Gesamt	73 (25,17%)	217 (74,83%)	290 (100%)	0,012	1	0,911
Adipositas	Nein	42 (26,58%)	116 (73,42%)	158 (100%)			
	Ja	28 (23,33%)	92 (76,67%)	120 (100%)			
	Gesamt	70 (25,18%)	208 (74,82%)	278 (100%)	0,382	1	0,536
Nikotinabusus	Nein	49 (22,17%)	172 (77,83%)	221 (100%)			
	Ja	24 (34,29%)	46 (65,71%)	70 (100%)			
	Gesamt	73 (25,09%)	218 (74,91%)	291 (100%)	4,151	1	0,042
Alkoholabusus	Nein	69 (24,73%)	210 (75,27%)	279 (100%)			
	Ja	3 (37,50%)	5 (62,50%)	8 (100%)			
	Gesamt	72 (25,09%)	215 (74,91%)	287 (100%)	0,675	1	0,411
Vorhofflimmern	Nein	36 (25,35%)	106 (74,65%)	142 (100%)			
	Ja	38 (24,84%)	115 (75,16%)	153 (100%)			
	Gesamt	74 (25,08%)	221 (74,92%)	295 (100%)	0,010	1	0,919
Reinsult	Nein	59 (24,48%)	182 (75,52%)	241 (100%)			
	Ja	15 (28,30%)	38 (71,70%)	53 (100%)			
	Gesamt	74 (25,17%)	220 (74,83%)	294 (100%)	0,473	2	0,790
Zusätzliche kardiovaskuläre Erkrankungen	Nein	43 (28,86%)	106 (71,14%)	149 (100%)			
	Ja	29 (20,28%)	114 (79,72%)	143 (100%)			
	Gesamt	72 (24,66%)	220 (75,34%)	292 (100%)	2,891	1	0,089
Acetylsalicylsäure vor-mediziert	Nein	53 (26,77%)	145 (73,23%)	198 (100%)			
	Ja	16 (24,24%)	50 (75,76%)	66 (100%)			
	Gesamt	69 (26,14%)	195 (73,86%)	264 (100%)	0,164	1	0,686
Clopidogrel-vormediziert	Nein	68 (25,76%)	196 (74,24%)	264 (100%)			
	Ja	3 (33,33%)	6 (66,67%)	9 (100%)			
	Gesamt	71 (26,01%)	202 (73,99%)	273 (100%)	0,260	1	0,610

Orale Anti-koagulation	Nein	56 (25,34%)	165 (74,66%)	221 (100%)			
	Ja	12 (21,81%)	43 (78,18%)	55 (100%)			
	Gesamt	68 (24,64%)	208 (75,36%)	276 (100%)	0,294	1	0,588
Thrombolyse IV	Nein	29 (20,42%)	113 (79,58%)	142 (100%)			
	Ja	47 (29,56%)	112 (70,44%)	159 (100%)			
	Gesamt	76 (25,25%)	225 (74,75%)	301 (100%)	16,153	1	<0,001
Extubation nach Angiographie	Nein	30 (17,05%)	146 (92,95%)	176 (100%)			
	Ja	45 (37,82%)	74 (62,18%)	119 (100%)			
	Gesamt	75 (25,42%)	220 (74,58%)	295 (100%)	16,153	1	<0,001

*Ursache A: unbekannte Ursache bei vollständig abgeschlossener Diagnostik

**Ursache B: unbekannte Ursache bei inkompletter Diagnostik

Faktoren mit signifikantem Zusammenhang zur Dysphagie

Bei 88,51% der Patienten, die als gebrechlich eingestuft wurden, trat eine Dysphagie auf. Konnte das frailty-Syndrom nicht festgestellt werden, so bestand ein Dysphagieanteil von 69,16%. Durch den Chi-Quadrat-Test nach Pearson konnte gezeigt werden, dass dieser Unterschied signifikant ist ($p = <0,001$). Dementsprechend besteht ein hochsignifikanter Zusammenhang zwischen Frailty und Dysphagie.

Wurde bei den Patienten ein Diabetes Mellitus Typ II diagnostiziert, lag der Anteil von Dysphagien bei diesen Patienten bei 83,93%. Waren die Patienten nicht daran erkrankt, war der Anteil auffällig niedriger (71,23%). Durch den Chi-Quadrat-Test nach Pearson konnte so ein signifikanter Unterschied der beiden Gruppen belegt werden ($p = 0,020$). Somit besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Diabetes Mellitus Typ II und Dysphagie.

Ein bemerkenswerter Unterschied besteht auch bei Patienten mit oder ohne Nikotinabusus. Wurde bei den Patienten ein Nikotinabusus festgestellt, lag der Anteil von Dysphagien in dieser Gruppe bei 65,71%. Bestand hingegen kein schädlicher Missbrauch von Nikotin, so war der Anteil mit 77,83% erhöht. Mit Hilfe des Chi-Quadrat-Tests nach Pearson wurde ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen festgestellt ($p = 0,042$), wodurch ein Zusammenhang zwischen Nikotinabusus und Dysphagie belegt ist.

Weiterhin wird ein deutlicher Anteilsunterschied beim Zeitpunkt der Extubation sichtbar. Wurde der Patient sofort nach der Angiographie wieder extubiert, so liegt der Dysphagieanteil bei 62,18%. Ist das nicht der Fall und der Patient muss den Tubus behalten, so steigt dieser Anteil deutlich auf 92,95% an. Ein signifikanter Unterschied konnte auch hier durch den Chi-Quadrat-Test belegt werden ($p =$

<0,001). Somit kann von einem signifikanten Zusammenhang zwischen sofortiger Extubation nach Angiographie und Dysphagie ausgegangen werden.

Faktoren ohne signifikanten Zusammenhang zur Dysphagie

Der Anteil von Dysphagien ist bei Männern (77,40%) und Frauen (72,26%) vergleichbar hoch ($p=0,305$).

Hinsichtlich des klinischen Syndroms hebt sich ebenso kein Dysphagieanteil besonders hervor. Beim Mediasyndrom, von dem mehr als 80% der Stichprobe betroffen waren lag der Anteil der dysphagischen Patienten bei etwa 73%. Bei einem posterioren Syndrom (1,33% der Patienten) lag der Anteil bei 75%. Ein Anteil von 100% trat bei den ebenfalls enorm kleinen Gruppen (jeweils 0,66%) von anterioren und anderen Syndromen auf. Bei einem vertebro-basilären Syndrom, von dem fast 10% der Patienten betroffen waren, lag der Dysphagieanteil bei 79,31%. In der Gruppe der Patienten, die unter multiplen klinischen Syndromen zusammengefasst wurden, lag der Anteil bei 88,89%. Anhand des Chi-Quadrat-Tests nach Pearson konnten auch hier keine signifikanten Unterschiede aufgezeigt werden ($p=0,834$). Ähnlich verhält es sich vom Insult betroffenen Hirnterritorium. Der Anteil der Dysphagie liegt bei rechtshemisphärischen Infarkten bei 75,70%, bei linksseitigen nur etwas niedriger bei 73,55%. War ein Infarkt im hinteren Kreislauf lokalisiert, was bei 7% der Probanden der Fall war, lag der Anteil der Dysphagie bei 76,19%. In den Gruppen von multiplen oder beidseitigen Läsionen, von denen jeweils nur rund 3% der Probanden betroffen waren, lag der Dysphagieanteil bei 75 bzw. 88,88%. Demnach konnten nach dem Chi-Quadrat-Test nach Pearson keine signifikanten Unterschiede der Gruppen festgestellt werden ($p=0,589$).

Auch die Variable TOAST, die sich auf die Ätiologie des Schlaganfalls bezieht, wurde als nicht signifikant ermittelt. Bei kardiogenen Embolien, was der Ätiologie bei 160 (53,33%) der hier klassifizierten 300 Probanden entsprach, lag der Dysphagieanteil bei 77,50%. Bei atherothrombotischen Schlaganfällen (23%) lag der Anteil bei 69,57%. War die Ursache nach vollständiger Diagnostik weiterhin unbekannt, lag der Anteil bei 82,14%, allerdings bei einer kleinen Gruppengröße (weniger als 10%). Eine unbekannt Ursache bei inkompletter Diagnostik zeigte einen Dysphagieanteil von knapp über 70%. Der Chi-Quadrat nach Pearson zeigte keinen signifikanten Unterschiede ($p=0,641$).

Litten die Patienten unter arterieller Hypertonie, lag der Anteil von aufgetretenen Dysphagien bei 76,76%. Waren die Patienten nicht an Bluthochdruck erkrankt, lag der Anteil bei etwas niedrigeren 67,92%. So konnte kein signifikanter Unterschied der Gruppen nach dem Chi-Quadrat-Test nach Pearson ermittelt werden ($p=0,177$).

Der Test zeigte auch, dass der Anteil von Dysphagien bei Patienten mit Fettstoffwechselstörung (74,36%) in etwa dem der nicht daran erkrankten Patienten entspricht (75%). So wurde auch hier kein signifikanter Unterschied festgestellt ($p=0,911$).

Waren die Patienten adipös, so lag der Dysphagieanteil bei 76,67%. Etwas weniger war der Anteil bei nicht adipösen Patienten (73,42%). Laut dem Chi-Quadrat-Test nach Pearson trat kein signifikanter Unterschied auf ($p=0,536$).

Bei 14 Patienten der Stichprobe konnte ein Alkoholabusus retrospektiv nicht ermittelt werden. Bei acht der dementsprechend 287 übrigen Patienten lag ein Alkoholabusus vor. Der Anteil von Dysphagien lag bei dieser Patientengruppe bei 62,50%. Höher war der Anteil in der anderen Gruppe (75,27%), die mit 210 Patienten erheblich größer war. Ein signifikanter Unterschied konnte so durch den Chi-Quadrat-Test nach Pearson nicht gezeigt werden ($p=0,411$).

War bei den Patienten ein Vorhofflimmern diagnostiziert, zeigte sich ein vergleichbarer Anteil von aufgetretenen Dysphagien (74,65% und 75,16%). Es bestand laut Chi-Quadrat-Test nach Pearson kein signifikanter Unterschied ($p=0,919$). Bei etwa 18% der Patienten konnte ein Schlaganfall in der Vorgeschichte festgestellt werden. Der Dysphagieanteil lag in dieser Gruppe bei 71,70%. In der Gruppe der Mehrzahl der Patienten, die ihren vermeintlich ersten Schlaganfall erlitten, lag der Anteil bei etwas höheren 75,52%. Zwischen den beiden Gruppen bestand laut dem Chi-Quadrat-Test nach Pearson kein signifikanter Unterschied ($p=0,790$). Auch wenn neben diesen noch zusätzliche kardiovaskuläre Erkrankungen vorlagen, zeigte sich kein deutlicher Gruppenunterschied. Der Patientenanteil der Gruppen war annähernd ähnlich. Bestanden keine weiteren Herz-Kreislauf-Erkrankungen, lag der Dysphagieanteil bei 71,14%. Litten die Patienten an weiteren kardiovaskulären Erkrankungen, so war der Anteil von Dysphagien mit 79,72% höher. Mit Hilfe des Chi-Quadrat-Test nach Pearson wurde aber auch hier kein signifikanter Unterschied festgestellt ($p=0,089$).

Ebenso konnte bei den Gruppen der Vormedikationen kein bedeutender Unterschied ermittelt werden. Waren die Patienten mit ASS vormediziert, was bei einem Viertel der Patienten der Fall war, lag der Dysphagieanteil bei 75,76%. Bestand keine Vormedikation mit ASS, bestand ein etwas kleinerer Anteil von 73,23%. Eine Vormedikation mit Clopidogrel bestand bei nur neun von 273 hierhingehend erfassten Patienten. Der Anteil von Dysphagien lag bei dieser Gruppe bei 66,67%. Höher war der Anteil (74,24%) bei der größeren Gruppe der nicht vormedizierten Patienten. Bei beiden erfassten Vormedikationen konnte durch den Chi-Quadrat-Test nach Pearson jeweils keine Gruppenunterschiede aufgezeigt werden. Der p-Wert bei ASS lag bei 0,686, bei Clopidogrel bei 0,610.

Bei rund 80% der Patienten hat keine medikamentöse Behandlung zur Hemmung der Blutgerinnung stattgefunden. Der Anteil von Dysphagien lag hier bei 74,66%. Bei denjenigen Patienten, die oral antikoaguliert wurden, war der Anteil mit 78,18% bei kleinerer Patientenanzahl etwas höher. Mittels des Chi-Quadrat-Tests nach Pearson konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen gezeigt werden ($p=0,588$).

4.2.2 Intervallskalierte Variablen

Im Folgenden werden die Zusammenhänge der Dysphagie mit intervallskalierten Variablen dargestellt. Aus Tabelle 4.6 sind die Ergebnisse der statistischen Analyse mittels t-Test für unabhängige Stichproben zu lesen.

Tab. 4.6 Ergebnisübersicht intervallskalierter Variablen

Variable	Keine Dysphagie		Dysphagie		T	df	Sig.
	M	SD	M	SD			
Alter	70,94	13,00	75,05	12,73	-2,418	299	0,016
HFRS	8,88	5,33	13,01	5,53	-5,681	299	<0,001
NIHSS	12,4	7,70	17,09	6,27	-5,596	299	<0,001
Serumglukose	123,08	26,32	143,58	50,89	-3,359	299	<0,001
Door-Rekanalisation	117,79	53,68	115,20	61,00	,321	281	0,733

Im Durchschnitt waren die Patienten, bei denen keine Dysphagie auftrat, 70,94 ($\pm 13,00$) Jahre alt. Patienten mit Dysphagie waren durchschnittlich 75,05 ($\pm 12,73$) Jahre alt. Dieser Mittelwertsunterschied ist signifikant ($p=0,016$). Patienten mit einer Dysphagie sind dementsprechend signifikant älter als Patienten ohne Dysphagie.

Der HFRS lag im Durchschnitt bei Patienten ohne Dysphagie bei 8,88 ($\pm 5,33$). Signifikant höher war er mit durchschnittlich 13,01 ($\pm 5,53$) bei Patienten, bei denen eine Dysphagie aufgetreten war. Dieser Mittelwertsunterschied ist hoch signifikant ($p < 0,001$). Der HFRS ist somit bei Patienten mit Dysphagie signifikant höher als bei Patienten ohne Dysphagie.

Bei Patienten, die keine Dysphagie aufwiesen, lag der NIHSS im Durchschnitt bei 12,4 (7,70), während der durchschnittliche NIHSS bei dysphagen Patienten 17,09

($\pm 6,27$) betrug. Auch dieser Mittelwertsunterschied ist hoch signifikant ($p = < 0,001$). Bei Patienten mit Dysphagie ist der NIHSS dementsprechend signifikant höher.

Der Durchschnitt des Serumglukosewertes bei Aufnahme lag bei Patienten ohne Dysphagie bei 123,08 ($\pm 26,32$) mg/dl. Bei Patienten mit Dysphagie war der Blutzuckerwert auffallend höher und betrug durchschnittlich 143,58 ($\pm 50,89$) mg/dl. Dieser Unterschied der Mittelwerte ist hoch signifikant ($p = < 0,001$). Der bei Aufnahme gemessene Serumglukosewert ist somit bei Patienten mit Dysphagie signifikant höher als bei Patienten ohne Dysphagie.

Die zeitlich gemessene Dauer bis zur Rekanalisation lag bei Patienten, die keine Dysphagie auswiesen, bei durchschnittlich 117,79 Minuten. Bei Patienten mit Dysphagie betrug die Dauer im Durchschnitt 115,20 Minuten. Dieser Mittelwertsunterschied ist nicht signifikant ($p = 0,749$).

4.3 Signifikante Prädiktoren

Signifikante Zusammenhänge zwischen Dysphagie und den folgenden Variablen wurden ermittelt: Alter, Frailty, HFRS, NIHSS, Diabetes Mellitus Typ II, Serumglukosewert bei Aufnahme, IV-Thrombolyse und Extubation sofort nach Angiographie. Diese Prädiktoren werden in einem nächsten Schritt in die logistische Regression eingeschlossen. Hierbei gilt es zu ermitteln, welche dieser Prädiktoren einen signifikanten eigenständigen Einfluss auf die Dysphagie hat.

Tab. 4.7 Ergebnisübersicht unabhängige Prädiktoren

Prädiktor	Sig.	Odds Ratio	95% Konfidenzintervall
Alter	0,513	0,9912	0,96539 – 1,018
HFRS (frailty)	<0,001	1,1582	1,08038 – 1,242
NIHSS bei Aufnahme	<0,001	1,1085	1,05295 – 1,167
Nikotinabusus	0,303	0,6680	0,31000 – 1,440
Diabetes Mellitus Typ II	0,309	0,6322	0,26119 – 1,530
Serumglukose bei Aufnahme (mg/dl)	0,016	1,0125	1,00230 – 1,023
IV-Thrombolyse mit rTPA	0,114	0,6011	0,31984 – 1,130
(keine) Extubation sofort nach Angiographie	0,015	2,1959	1,16852 – 4,126

Signifikante unabhängige Prädiktoren für eine Dysphagie sind keine sofortige Extubation nach Beenden der Angiographie, die Gebrechlichkeit der Patienten gemessen am HFRS, der generelle Schweregrad des Schlaganfalls gemessen am NIHSS und der Serumglukosewert [mg/dl] bei Aufnahme (Tab 4.7).

Zusätzlich sind in Tabelle welche Effektgröße die jeweilige Variable besitzt (Odds Ratios). Sie zeigen an, wie viel höher die Gefahr ist, eine Dysphagie aufzuweisen gegenüber Patienten, die diesem Risiko nicht ausgesetzt sind. In diesem Zusammenhang konnte gezeigt werden, dass eine nicht sofortige Extubation nach der Angiographie einflussstärkster Prädiktor für das Auftreten einer Dysphagie ist. Das Risiko unter einer Dysphagie zu erleiden ist hier um ein 2,1959 höher als bei Patienten, die sofort nach Beenden der Intervention extubiert wurden.

Als zweitstärkster Prädiktor ließ sich die Gebrechlichkeit der Patienten (durch HFRS) identifizieren. Weiterhin gehören zu den effektstarken Prädiktoren der NIHSS bei Aufnahme der Patienten und der Serumglukosewert [mg/dl] bei Aufnahme.

5 Diskussion

5.1 Bewertung der Ergebnisse

Die analysierten Risikofaktoren wurden überwiegend bereits in der Literatur beschrieben und untersucht. In der vorliegenden Arbeit werden jedoch erstmalig Prädiktoren einer Dysphagie für Schlaganfallpatienten ermittelt, die mittels mechanischer Thrombektomie behandelt wurden. Unerlässlich ist der Einsatz standardisierter Screenings und Diagnostiken. Darüber hinaus ist jedoch bei der Versorgung von akuten Schlaganfallpatienten von großer Wichtigkeit, Faktoren zu kennen, die speziell bei Patienten nach mechanischer Thrombektomie mit in Therapieentscheidungen einbezogen werden müssen. Im Folgenden werden die Ergebnisse zu den jeweiligen Hypothesen diskutiert.

5.1.1 Auftretenshäufigkeit und Schwere der Dysphagie

Die Inzidenz von Dysphagien liegt über der in der Literatur beschriebenen Prozentzahl von in etwa 50% (Warnecke & Dziewas, 2018). Eine Dysphagie trat in der hier untersuchten Stichprobe bei 75% der Patienten auf. Dies entspricht viel mehr der von Martino et al. (2005) beschriebenen Inzidenzrate von 80%, auf die sich die Prozentanzahl aufgrund höherer diagnostischer Genauigkeit erhöht, wenn apparative Diagnostik verwendet wurde. In der vorliegenden Studie wurden zur Bestimmung des Auftretens von Dysphagien hingegen nicht nur die apparativen Beurteilungsmethoden eingeschlossen und doch wurde ein erhöhtes Auftreten von Dysphagie nach mechanischer Thrombektomie ermittelt.

Zur Beurteilung der Schwere der Schluckstörung wurden diejenigen Patienten untersucht, deren Dyphagiediagnostik anhand der FEES stattfand. Bei nur weniger als 20% der apparativ untersuchten Patienten fand keine Penetration oder Aspiration statt. Bei den übrigen Patienten konnte bei der einen Hälfte Penetration, das heißt ein erhöhtes Aspirationsrisiko, und bei der anderen Hälfte Aspiration beobachtet werden. In etwa 20% dieser Aspirationen verliefen still. Die Ergebnisse zeigen, dass bei diesen Patienten eine erhöhte Aspirationsgefahr, die sich in vielen Fällen womöglich nicht klinisch äußern wird, besteht. Bisherige Studien (Warnecke & Dziewas, 2018) zeigten, dass mehr als zwei Drittel aller akuter Schlaganfallpatienten Flüssigkeit still aspirieren. Zwar liegt die Rate der stillen Aspiration in der vorliegenden Studie etwas niedriger, es wurde jedoch auch der PA-Score für alle Konsistenzen betrachtet. Wie auch bei akuten Schlaganfallpatienten, die nicht mittels

mechanischer Thrombektomie behandelt wurden, ist somit der Einsatz apparativer Diagnostik indiziert.

Zur Beurteilung der Schluckfunktion wurde unter anderem der FOIS verwendet. Hier konnte gezeigt werden, dass rund ein Viertel der untersuchten Patienten mittels des niedrigsten Scores beurteilt wurden. Die Schluckfunktion war bei diesen Patienten demnach so stark beeinträchtigt, dass orale Karenz empfohlen wurde. Den besten Score von 7 erreichten nur rund 13,8% der Patienten. Bei allen anderen lag eine Kostform einschränkung und damit eine Störung der Schluckfunktion in unterschiedlicher Ausprägung vor. Die häufigste Anpassung in der Kostform (37,8%) war die spezielle Aufbereitung von Nahrung oder Getränken (Score 5). Die Ergebnisse zeigen, dass die Patienten häufig aufgrund ihrer Schluckstörung auf eine Einschränkung in der Kostform angewiesen sind. Bei fast der Hälfte der untersuchten Patienten war eine Sondenversorgung notwendig. Die Beeinträchtigungen der Schluckfunktion sind somit als hoch einzuschätzen und sollten im Dysphagiemanagement, vor allem in Hinblick auf eine rasche Sondenversorgung, berücksichtigt werden.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse, dass die Dysphagie bei Patienten nach mechanischer Thrombektomie meist schwergradig ausgeprägt ist und mit einem hohen Aspirationsrisiko und oftmals starken Einschränkungen in der oralen Nahrungsaufnahme einhergehen. Die Ergebnisse bestätigen die Hypothese, dass schwerwiegendere Schluckstörungen häufig (75%) nach mechanischer Thrombektomie auftreten. Zurückzuführen ist die hohe Auftretenshäufigkeit und die Schwere der Dysphagie bei Patienten nach Extraktion möglicherweise durch die in der Studie ermittelten Prädiktoren NIHSS und Intubation. Die Patienten sind häufig von schweren neurologischen Defiziten betroffen und werden momentan alle für die Angiographie intubiert, was hochgradigere Beeinträchtigungen der Schluckfunktion zur Folge haben kann. Die Prädiktoren, die Einfluss auf die Dysphagie nehmen, werden im nächsten Abschnitt diskutiert.

5.1.2 Beeinflussende Faktoren

Als stärkster Prädiktor für eine Dysphagie konnte der Extubationszeitpunkt sofort nach der Angiographie festgelegt werden. Die Intubation gehört zum jetzigen Zeitpunkt noch zum Therapiekonzept der mechanischen Thrombektomie. Entscheidend für die Dysphagie ist nun, ob der Tubus sofort nach Ende der Angiographie wieder entfernt wird oder die Intubation bestehen bleibt. Das Ergebnis ergänzt die bereits

bestehende Literatur (Skoretz et al., 2010) und entspricht dementsprechend der Annahme, dass keine sofortige Extubation nach Beenden der Behandlung das Auftreten einer Dysphagie begünstigt.

Zwischen Dysphagie und dem Alter der thrombektomierten Patienten besteht zwar ein signifikanter Zusammenhang ($p=0,016$). Überraschend ist jedoch entgegen bestehender Literatur (Lapa et al., 2017), dass das Alter allein hier nicht als unabhängiger Prädiktor der Dysphagie ermittelt werden konnte. Die Gebrechlichkeit der Patienten hingegen, die mittels des HFRS erhoben wurde, ist über einen bestehenden Zusammenhang zur Dysphagie ($p < 0,001$) hinaus zweitstärkster Prädiktor. Demnach ist nicht etwa das Alter der Patienten, sondern viel mehr das Leistungsvermögen der Patienten im Alter entscheidend. Mögliche Konsequenz ist eine vermehrte Beachtung der Gebrechlichkeit bzw. des allgemeinen Kraftzustandes und der Belastbarkeit anstelle des alleinigen Alters in Zahlen.

Ein signifikanter Zusammenhang konnte des Weiteren zwischen dem generellen Schweregrad des Schlaganfalls (gemessen durch den NIHSS) und der Dysphagie gezeigt werden ($p < 0,001$). Der NIHSS konnte darüber hinaus als unabhängiger Prädiktor einer Dysphagie ermittelt werden. Der Score wurde bereits in der Studie von Lapa et al. aus dem Jahr 2017 als Prädiktor ermittelt und wird durch das Ergebnis der vorgelegten Studie bestätigt.

Die zusätzliche Behandlung durch IV-Thrombolyse mit rtPA stand zwar ebenfalls im Zusammenhang mit dem Auftreten einer Dysphagie ($p < 0,001$), als unabhängiger Prädiktor wurde die Thrombolyse entgegen der Erwartungen jedoch nicht identifiziert. Ein durch die Therapie beeinflusster besserer Outcome hinsichtlich der Dysphagie konnte demnach nicht bestätigt werden. In den Studien, auf deren Grundlage sich diese Erwartungshaltung aufbaute, wurde allerdings anders der Outcome erst am dritten Tag oder nach 90 Tagen nach dem Ereignis beurteilt. Die Untersuchung und Erhebung der vorliegenden Arbeit erfolgte hingegen schnellstmöglich nach dem Ereignis. Eine zukünftige Beurteilung nach längerem Zeitraum wäre somit von Interesse und könnte ein anderes Ergebnis hervorbringen.

Der Serumglukosewert bei Aufnahme steht in Zusammenhang mit der Dysphagie ($p < 0,001$). Darüber hinaus konnte der Wert als unabhängiger Prädiktor ermittelt werden. Bereits in einer Studie von Ntaios et al. (2010) wurde gezeigt, dass der Serumglukosewert unabhängig mit dem funktionellen Outcome der Patienten korreliert. In der vorliegenden Studie konnte somit ein Einfluss des Serumglukosewertes bei Aufnahme auf den Outcome hinsichtlich des Auftretens einer Dysphagie gezeigt werden.

Der Diabetes Mellitus Typ II hingegen wurde nicht als unabhängiger Prädiktor ermittelt. Erster Erklärungsversuch für den trotz dessen bestehenden Zusammenhang zur Dysphagie könnte die Erkrankung einhergehenden erhöhten Blutzuckerwerte und die schlechteren Prognose nach dem Schlaganfall sein.

Ein Zusammenhang zur Dysphagie zwar auch beim Nikotinabusus gezeigt werden. Allein der schädliche Missbrauch von Nikotin konnte aber ebenfalls nicht als unabhängige Prädiktoren für eine Dysphagie ermittelt werden. Von Interesse wäre nun, ob nicht aber Folgeerkrankungen, wie die COPD, auch nach mechanischer Thrombektomie unabhängigen Prädiktor für das Auftreten einer Dysphagie bilden.

Die Hypothese, dass unabhängige Prädiktoren existieren, die das Auftreten einer Dysphagie nach mechanischer Thrombektomie begünstigen, ist bestätigt. In absteigender Reihenfolge haben den stärksten Einfluss auf das Auftreten einer Dysphagie nach mechanischer Thrombektomie die Prädiktoren keine Extubation sofort nach der Angiographie, Frailty, genereller Schweregrad des Schlaganfalls (NIHSS) und der Serumglukoswert bei Aufnahme.

5.1.3 Faktoren ohne Einfluss

Zwischen einer Dysphagie und den Variablen Geschlecht, klinisches Syndrom, betroffenes Territorium, arterielle Hypertonie, Fettstoffwechselstörungen, Adipositas, Alkoholabusus, Vorhofflimmern, Schlaganfall in der Vorgeschichte, Vormedikation mit ASS oder Clopidogrel, orale Antikoagulation und der Dauer bis zur Rekanalisation konnte kein signifikanter Zusammenhang festgestellt werden.

Vor allem die Lokalisation des Schlaganfalls taucht häufig in der Literatur auf, wenn es um das Auftreten einer Dysphagie nach Schlaganfall geht. Ein signifikanter Einfluss von Infarkten im vertebro-basilären Versorgungsgebiet, multiplen Infarkten oder rechtsseitig betroffenem Territorium wären nach derzeitiger Studienlage im Bereich des Möglichen gewesen (Martino et al., 2005). Zu diskutieren ist, ob die Infarktlokalisierung für das Auftreten einer Dysphagie bei thrombektomierte Patienten tatsächlich irrelevant ist oder ob eine Relevanz aufgrund methodischer Schwächen und des retrospektiven Studiendesigns nicht ermittelt werden konnte. Beispielsweise waren die Unterschiede der Größe innerhalb der Gruppen sehr hoch. Auch die zusätzliche Einbeziehung des Infarktvolumens könnte andere Ergebnisse liefern.

5.2 Kritik

Vor allem durch das retrospektive Studiendesign der vorliegenden Arbeit sind methodische Schwächen anzumerken. Zu bemängeln ist vor allem ein gewisses Maß an Uneinheitlichkeit bei Erhebung der analysierten Variablen. Die Erhebung und Zusammentragung der Daten erfolgte aus verschiedenen Quellen (Controlling, stroke-Register, ICCA, medico®), zudem waren mehrere Untersucher beteiligt. Auszuschließen ist nicht, dass ein individueller Einfluss auf die Beurteilung der Dysphagie bestand. Störungsvariablen konnten retrospektiv nicht erhoben werden. Zudem konnten das durch das Design nicht alle in der Literatur beschriebenen Risikofaktoren einer Dysphagie untersucht werden, beispielsweise die Lungenerkrankung COPD.

Durch das retrospektive Studiendesign konnte jedoch ein großer Stichprobenumfang erreicht werden. Kritisch anzumerken ist in diesem Zusammenhang, dass nur ein kleiner Teil der Stichprobe hinsichtlich der Charakteristika der Dysphagie analysiert wurde. Diese Daten nur anhand der FEES-Ergebnisse zu erheben hat jedoch wiederum eine bessere Vergleichbarkeit zur Folge.

Die Besonderheit der vorliegenden Arbeit liegt vor allem in der erstmaligen Fragestellung nach Dysphagien, wenn der Schlaganfall mittels des neuartigen Verfahrens der mechanischen Thrombektomie behandelt wurde. Studien mit diesem Untersuchungsschwerpunkt sind in der aktuellen Literatur nicht zu finden.

Die Ergebnisse sind von hoher klinischer Relevanz und für alle am Dysphagiemanagement beteiligten Disziplinen sofort anwendbar. So wird der Blick für besonders gefährdete Patienten bereits vor dem persönlichen Kontakt anhand der ermittelten Risikofaktoren geschärft.

5.3 Ausblick und Fazit

In Hinblick auf mögliche weitere Studien wäre es von Vorteil, ein nicht retrospektives Studiendesign zu wählen. Im Zuge dessen könnten weitere interessante Variablen, beispielsweise welchen Einfluss die zeitliche Dauer der Intubation hat, erhoben und weiterführend analysiert werden. Zudem wäre es dann möglich, Störvariablen zu berücksichtigen und zu untersuchen.

Weitere Untersuchungen zu möglichen Risikofaktoren für Dysphagien nach mechanischer Thrombektomie sind von hohem Interesse, denn nur so kann ein Gesamtbild der Patienten erstellt und schrittweise komplementiert werden. Dieser Überblick soll dazu führen, besonders gefährdete Patienten schnellstmöglich zu

identifizieren, zu versorgen und die bestmögliche Aspirationsprophylaxe zu gewährleisten. Nur so können dysphagiebedingte Komplikationen im Krankheitsverlauf eingedämmt werden.

Weiterhin könnte möglicher Untersuchungsgegenstand zukünftiger Forschungsarbeiten auch die Erklärung medizinischer Zusammenhänge sein. Diese wurden im Rahmen der vorgelegten Arbeit vernachlässigt, da hier die logopädische Relevanz vordergründig war.

Von großem Interesse wäre es nun zu ermitteln, wie diese Komplikationen im speziellen Fall der Patienten nach Extraktion konkret aussehen. Gegenstand weiterer Arbeiten könnte dann die Analyse von Variablen hinsichtlich des funktionellen Outcomes der Patienten sein. Zu eruieren wären hier Zusammenhänge zwischen Dysphagie und dem Ausmaß der Behinderung nach dem Schlaganfall, der Inzidenz einer Pneumonie und ob die Patienten möglicherweise im Verlauf verstorben sind.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es, Prävalenz und Prädiktoren von Dysphagien bei akuten Schlaganfallpatienten nach mechanischer Thrombektomie zu ermitteln.

Hinsichtlich der Prävalenz konnte gezeigt werden, dass Patienten nach mechanischer Thrombektomie ein hohes Risiko aufwiesen, an einer Dysphagie zu leiden. Bei mehr als der Hälfte der Patienten ist die Dysphagie mittel- oder sogar schwergradig ausgeprägt.

Insgesamt konnten acht Variablen ermittelt werden, die einen signifikanten Zusammenhang zur Dysphagie zeigten. Diese sind die folgenden Variablen: Alter, Frailty, HFRS, NIHSS, Diabetes Mellitus Typ II, Serumglukosewert bei Aufnahme, IV-Thrombolyse und keine Extubation sofort nach Angiographie.

Von diesen genannten übten vier einen unabhängigen, eigenständigen Einfluss auf die Dysphagie aus und gelten dementsprechend als signifikante Prädiktoren. Dies sind die folgenden Variablen: HFRS, NIHSS bei Aufnahme, Serumglukosewert und ob keine sofortige Extubation nach Ende der Angiographie stattgefunden hat.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse, dass die Dysphagie häufig bei Patienten nach mechanischer Thrombektomie auftritt. Diese Patienten sollten besonders eingehend auf eine Dysphagie untersucht werden, vor allem dann, wenn keine sofortige Extubation nach dem Eingriff stattgefunden hat, hohe NIHSS-Werte vorliegen und der Patient als gebrechlich (frail) eingeschätzt wird und erhöhte Serumglukosewerte bei Aufnahme gemessen werden. Diese Prädiktoren sollten innerhalb des

Dysphagiemanagement beachtet werden, sodass eine frühe Identifizierung von besonders gefährdeten Patienten erfolgen kann. So können weitere Komplikationen im Krankheitsverlauf durch schnelle und effektive Aspirationsprophylaxe vorgebeugt werden.

6 Literaturverzeichnis

Adams, H. P.; Bendixen, B. H.; Kappelle, L. J.; Biller, J.; Love, B. B.; Gordon, D. L.; Marsh, E. E. (1993): Classification of subtype of acute ischemic stroke. Definitions for use in a multicenter clinical trial. TOAST. Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment. In: *Stroke* 24 (1), S. 35–41. DOI: 10.1161/01.STR.24.1.35.

AQUA – Institut für angewandte Qualitätsförderung und Forschung im Gesundheitswesen GmbH im Auftrag des Gemeinsamer Bundesausschuss (2014): Versorgungsqualität bei Schlaganfall – Konzeptskizze für ein Qualitätssicherungsverfahren. Sektorenübergreifende Qualitätssicherung im Gesundheitswesen nach §137a SGB V. Online verfügbar unter https://www.sqg.de/sqg/upload/CONTENT/Technische_Entwicklung/Schlaganfall/Konzeptskizze_Schlaganfall.pdf.

Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft (AkdÄ); Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG); Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin (DEGAM); Deutsche Gesellschaft für Innere Medizin (DGIM) (vertreten durch die DDG); Verband der Diabetesberatungs- und Schulungsberufe Deutschland (VDBD); Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin (ÄZQ) (2013): Nationale Versorgungsleitlinie Therapie des Typ-2-Diabetes - Langfassung, 1. Auflage: Bundesärztekammer (BÄK); Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV); Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF).

Bae, Hee-Joon; Yoon, Doo-Sang; Lee, Juneyoung; Kim, Byung-Kun; Koo, Ja-Seong; Kwon, Ohyun; Park, Jong-Moo (2005): In-hospital medical complications and long-term mortality after ischemic stroke. In: *Stroke* 36 (11), S. 2441–2445. DOI: 10.1161/01.STR.0000185721.73445.fd.

Bauknecht, Hans-Christian: Mechanische Thrombektomie: Neues Verfahren zur Schlaganfallbehandlung 2014. Online verfügbar unter http://radiologie.charite.de/static/pdf/Bauknecht_042014.pdf.

Berger, K.; Weltermann, B.; Kolominsky-Rabas, P.; Meves, S.; Heuschmann, P.; Böhner, J. et al. (1999): Untersuchung zur Reliabilität von Schlaganfallskalen. Die deutschen Versionen von NIHSS, ESS und Rankin Scale. In: *Fortschritte der Neurologie-Psychiatrie* 67 (2), S. 81–93. DOI: 10.1055/s-2007-993985.

Budweiser, Stephan (2018): Dysphagie nach Extubation ist Prognoseparameter. In: *Pneumo News* 10 (1), S. 20–21. DOI: 10.1007/s15033-018-0861-7.

Bülau, Peter: Komplikationen nach Schlaganfall erkennen und behandeln. In: *NeuroGeriatric* (7). Online verfügbar unter http://www.hippocampus.de/media/316/cms_4c8f4689a190f.pdf.

Clayton, Nicola A.; Carnaby, Giselle D.; Peters, Matthew J.; Ing, Alvin J. (2014): Impaired laryngopharyngeal sensitivity in patients with COPD: the association with swallow function. In: *International journal of speech-language pathology* 16 (6), S. 615–623. DOI: 10.3109/17549507.2014.882987.

Crary, Michael A.; Mann, Giselle D. Carnaby; Groher, Michael E. (2005): Initial psychometric assessment of a functional oral intake scale for dysphagia in stroke patients. In: *Archives of physical medicine and rehabilitation* 86 (8), S. 1516–1520. DOI: 10.1016/j.apmr.2004.11.049.

Daniels, Stephanie K.; McAdam, Colleen P.; Brailey, Kevin; Foundas, Anne L. (1997): Clinical Assessment of Swallowing and Prediction of Dysphagia Severity. In: *Am J Speech Lang Pathol* 6 (4), S. 17–24. DOI: 10.1044/1058-0360.0604.17.

Deutsche Röntgengesellschaft e.V. (2018): Mechanische Thrombektomie beim Schlaganfall – Zahlen, Fakten und aktuelle Entwicklungen aus der Neuroradiologie. Schlaganfallversorgung in Deutschland. Interview mit Prof. Dr. Olav Jansen. Berlin.

Deutsche Schlaganfall-Gesellschaft e.V. (Mai 2018): Mechanische Thrombektomie beim Schlaganfall. Gemeinsame Pressemitteilung der DSG und anderer Gemeinsame Pressemitteilung der DSG und anderer Fachgesellschaften zum Tag gegen den Schlaganfall 10.05.2018. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.dgnr.org/de-DE/202/mechanische-thrombektomie-beim-schlaganfall>.

Diener, Hans-Christoph (2012): Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie. Herausgegeben von der Kommission „Leitlinien“ der DGN. 5. Aufl. s.l.: Georg Thieme Verlag KG. Online verfügbar unter <http://e-books.thieme.de/9783131324153>.

Dziewas, R. (2004): Pneumonia in acute stroke patients fed by nasogastric tube. In: *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* 75 (6), S. 852–856. DOI: 10.1136/jnnp.2003.019075.

Dziewas, R.; Busse, O.; Glahn, J.; Grond, M.; Hamann, G. F.; Ickenstein, G. W. et al. (2013): FEES auf der Stroke-Unit : Empfehlungen zur Umsetzung im klinischen Alltag. In: *Der Nervenarzt* 84 (6), S. 705–708. DOI: 10.1007/s00115-013-3791-y.

- Dziewas, Rainer; Warnecke, Tobias; Olenberg, Stefan; Teismann, Inga; Zimmermann, Julian; Kramer, Christoffer et al. (2008): Towards a basic endoscopic assessment of swallowing in acute stroke - development and evaluation of a simple dysphagia score. In: *Cerebrovascular diseases* (Basel, Switzerland) 26 (1), S. 41–47. DOI: 10.1159/000135652.
- Ferraris, Victor A.; Ferraris, Suellen P.; Moritz, Dennis M.; Welch, Sheila (2001): Oropharyngeal dysphagia after cardiac operations. In: *The Annals of Thoracic Surgery* 71 (6), S. 1792–1796. DOI: 10.1016/S0003-4975(01)02640-6.
- Fiehler, Jens; Gerloff, Christian (2015): Mechanical Thrombectomy in Stroke. In: *Deutsches Arzteblatt international* 112 (49), S. 830–836. DOI: 10.3238/arztebl.2015.0830.
- Galovic, Marian; Kägi, Georg (2014): Wo das Schlucken im Gehirn steckt? Assoziation von Läsionslokalisation mit Schluckstörungen nach Schlaganfall. In: *Forum Med Suisse* 14 (44). DOI: 10.4414/fms.2014.02079.
- Gilbert, Thomas; Neuburger, Jenny; Kraindler, Joshua; Keeble, Eilis; Smith, Paul; Ariti, Cono et al. (2018): Development and validation of a Hospital Frailty Risk Score focusing on older people in acute care settings using electronic hospital records: an observational study. In: *The Lancet* 391 (10132), S. 1775–1782. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)30668-8.
- Goyal, Mayank; Demchuk, Andrew M.; Menon, Bijoy K.; Eesa, Muneer; Rempel, Jeremy L.; Thornton, John et al. (2015): Randomized assessment of rapid endovascular treatment of ischemic stroke. In: *The New England journal of medicine* 372 (11), S. 1019–1030. DOI: 10.1056/NEJMoa1414905.
- Gregory W.; Marks, Michael P.; Kemp, Stephanie; Christensen, Soren; Tsai, Jenny P.; Ortega-Gutierrez, Santiago et al. (2018): Thrombectomy for Stroke at 6 to 16 Hours with Selection by Perfusion Imaging. In: *The New England journal of medicine* 378 (8), S. 708–718. DOI: 10.1056/NEJMoa1713973.
- Hanke, Frank; Rittig, Tanja; Simonis, Dirk; Mohra, Amira; Füsgen, Ingo; Riecker, Axel (2014): Konsensuspapier — Bedarfsgerechte Medikation bei neurologischen und geriatrischen Dysphagie-Patienten. In: *MMW - Fortschritte der Medizin* 156 (S13), S. 64–71. DOI: 10.1007/s15006-014-3228-y.
- Hey, C.; Pluschinski, P.; Zaretsky, Y.; Almahameed, A.; Hirth, D.; Vaerst, B. et al. (2014): Penetrations-Aspirations-Skala nach Rosenbek. Validierung der deutschen Version für die endoskopische Dysphagiediagnostik. In: *HNO* 62 (4), S. 276–281. DOI: 10.1007/s00106-013-2815-z.

Hoffmann, U.; Sieber, C.; Nitschmann, S. (2019): Entwicklung und Validierung eines Krankenhausgebrechlichkeitsrisikoscores bei Älteren. In: *Der Internist* 60 (1), S. 109–112. DOI: 10.1007/s00108-018-0524-0.

Holzgreve, H. (2016): Nach erstem Schlaganfall reicht ASS nicht mehr. In: *MMW - Fortschritte der Medizin* 158 (3), S. 40. DOI: 10.1007/s15006-016-7812-1.

Jordan, Jens; Kurschat, Christine; Reuter, Hannes (2018): Arterial Hypertension. In: *Deutsches Arzteblatt international* 115 (33-34), S. 557–568. DOI: 10.3238/arztebl.2018.0557.

Lapa, Sriramya; Luger, Sebastian; Pfeilschifter, Waltraud; Henke, Christian; Wagner, Marlies; Foerch, Christian (2017): Predictors of Dysphagia in Acute Pontine Infarction. In: *Stroke* 48 (5), S. 1397–1399. DOI: 10.1161/STROKEAHA.116.015045.

Martino, Rosemary; Foley, Norine; Bhogal, Sanjit; Diamant, Nicholas; Speechley, Mark; Teasell, Robert (2005): Dysphagia after stroke: incidence, diagnosis, and pulmonary complications. In: *Stroke* 36 (12), S. 2756–2763. DOI: 10.1161/01.STR.0000190056.76543.eb.

Mewis, C.; Neuberger, H-R; Böhm, M. (2006): Vorhofflimmern. In: *Deutsche medizinische Wochenschrift* (1946) 131 (50), 2843-54; quiz 2855-6. DOI: 10.1055/s-2006-957212.

Meyer, Sven; Willms, Gerald; Broge, Björn; Szecsenyi, Joachim (2016): Themenerschließung für die sektorenübergreifende Qualitätssicherung der Versorgung bei Schlaganfall und TIA. In: *Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen* 115-116, S. 1–9. DOI: 10.1016/j.zefq.2016.07.011.

Michels, G.; Motzko, M.; Weinert, M.; Bruckner, M.; Pfister, R.; Guntinas-Lichius, O. (2015): Dysphagiemanagement in der internistischen Intensivmedizin. In: *Medizinische Klinik, Intensivmedizin und Notfallmedizin* 110 (3), S. 174–181. DOI: 10.1007/s00063-014-0386-8.

Nabavi, D. G.; Ringelstein, E. B. (2005): Akutbehandlung der Hypertonie bei Schlaganfall -- Contra. In: *Deutsche medizinische Wochenschrift* (1946) 130 (46), S. 2663. DOI: 10.1055/s-2005-922053.

Nolte, Christian: *Geschlechterunterschiede bei Schlaganfall* 2012.

Ntaios, George; Egli, Marc; Faouzi, Mohamed; Michel, Patrik (2010): J-shaped association between serum glucose and functional outcome in acute ischemic stroke. In: *Stroke* 41 (10), S. 2366–2370. DOI: 10.1161/STROKEAHA.110.592170.

- Ovbiagele, Bruce; Nguyen-Huynh, Mai N. (2011): Stroke epidemiology: advancing our understanding of disease mechanism and therapy. In: *Neurotherapeutics : the journal of the American Society for Experimental NeuroTherapeutics* 8 (3), S. 319–329. DOI: 10.1007/s13311-011-0053-1.
- Perry, Lin (2001): Screening swallowing function of patients with acute stroke. Part one: identification, implementation and initial evaluation of a screening tool for use by nurses. In: *J Clin Nurs* 10 (4), S. 463–473. DOI: 10.1046/j.1365-2702.2001.00501.x.
- Pfeiffer, Andreas F. H.; Klein, Harald H. (2014): The treatment of type 2 diabetes. In: *Deutsches Arzteblatt international* 111 (5), 69-81; quiz 82. DOI: 10.3238/arztebl.2014.0069.
- Prosiegel, M.; Höling, R.; Heintze, M.; Wagner-Sonntag, E.; Wiseman, K. (2005): The localization of central pattern generators for swallowing in humans — a clinical-anatomical study on patients with unilateral paresis of the vagal nerve, Avellis' syndrome, Wallenberg's syndrome, posterior fossa tumours and cerebellar hemorrhage. In: H.-J Steiger und Klaus R. H. von Wild (Hg.): *Re-Engineering of the Damaged Brain and Spinal Cord*, Bd. 93. Vienna: Springer Vienna (Acta Neurochirurgica Supplementum), S. 85–88.
- Robert Koch-Institut (Hrsg). (2008): *Hypertonie. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Heft 43.* RKI. Berlin.
- Rosenbek, John C.; Robbins, Jo Anne; Roecker, Ellen B.; Coyle, Jame L.; Wood, Jennifer L. (1996): A penetration-aspiration scale. In: *Dysphagia* 11 (2), S. 93–98. DOI: 10.1007/BF00417897.
- Schmitt, Mareike (2016): *Vergleich von zwei etablierten Schlaganfallklassifikationen in Bezug auf das funktionelle Outcome nach drei Monaten.* Dissertation. Universitätsbibliothek der Ludwig-Maximilians-Universität, München.
- Schwemmler, C.; Jungheim, M.; Miller, S.; Kühn, D.; Ptok, M. (2015): Medikamenteninduzierte Dysphagien : Ein Überblick. In: *HNO* 63 (7), S. 504–510. DOI: 10.1007/s00106-015-0015-8.
- Shinton, R.; Beevers, G. (1989): Meta-analysis of relation between cigarette smoking and stroke. In: *BMJ (Clinical research ed.)* 298 (6676), S. 789–794. DOI: 10.1136/bmj.298.6676.789.
- Simeon, L.; Nagler, M.; Wuillemin, W. A. (2014): Neue orale Antikoagulanzen - Einfluss auf Gerinnungstests. In: *Deutsche medizinische Wochenschrift* (1946) 139 (3), S. 94–99. DOI: 10.1055/s-0033-1359920.

Skoretz, Stacey A.; Flowers, Heather L.; Martino, Rosemary (2010): The incidence of dysphagia following endotracheal intubation: a systematic review. In: *Chest* 137 (3), S. 665–673. DOI: 10.1378/chest.09-1823.

Smithard, David G.; Shazra, Mariyam; Hansjee, Dharinee; Swaine, Ian (2018): Frailty, Swallowing and Dysphagia. In: *Curr Phys Med Rehabil Rep* 6 (3), S. 192–196. DOI: 10.1007/s40141-018-0194-9.

Stimpel, Michael (2001): Basisdiagnostik bei gesicherter arterieller Hypertonie: Differentialdiagnose und Ermittlung des kardiovaskulären Gesamtrisikos. In: Michael Stimpel (Hg.): *Arterielle Hypertonie*, Bd. 74. Heidelberg: Steinkopff, S. 63–79.

Stroke Alliance for Europe (2017): *The Burden of Stroke in Europe*. Hg. v. Kings College London.

Suntrup, S.; Meisel, A.; Dziewas, R.; Ende, F.; Reichmann, H.; Heuschmann, P.; Ickenstein, G. W. (2012): Dysphagiediagnostik und -therapie des akuten Schlaganfalls: Eine bundesweite Erhebung auf zertifizierten Stroke-Units. In: *Der Nervenarzt* 83 (12), S. 1619–1624. DOI: 10.1007/s00115-012-3611-9.

Tolep, Kenneth; Leonard Getch, Cathy; Criner, Gerard J. (1996): Swallowing Dysfunction in Patients Receiving Prolonged Mechanical Ventilation. In: *Chest* 109 (1), S. 167–172. DOI: 10.1378/chest.109.1.167.

Warnecke, Tobias; Dziewas, Rainer (2018): *Neurogene Dysphagien. Diagnostik und Therapie*. 2nd ed. Stuttgart: Kohlhammer Verlag. Online verfügbar unter <https://ebookcentral.proquest.com/lib/gbv/detail.action?docID=5371885>.

Weih, M.; Müller-Nordhorn, J.; Amberger, N.; Masuhr, F.; Lürtzing, F.; Dreier, J. P.; Hetzel, A. (2004): Risikofaktoren des ischämischen Schlaganfalls. Übersicht über die Evidenz in der Primärprävention. In: *Der Nervenarzt* 75 (4), S. 324–335. DOI: 10.1007/s00115-003-1639-6.

Weller, Nora (2017): *Einführung der Stent-Retriever-Thrombektomie beim akuten Schlaganfall: Logistik, Management und klinische Resultate*. Dissertation. Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg.

7 Anhang

Anhang A: NIHSS nach LYDEN ET AL. (1999)

Anhang B: Penetrations-Aspirations-Skala nach ROSENBEK (Hey, 2014)

Anhang C: Functional Oral Intake Scale (Crary, 2005)

Anhang A

Tab. 7.1 NIHSS nach LYDEN ET AL. (1999)

	Item	Abstufungen und Punktwert
1a	Bewusstseinslage (Vigilanz)	0) Wach, unmittelbar antwortend (1) Benommen, aber durch geringe Stimulation zum Befolgen von Aufforderungen, Antworten oder Reaktionen zu bewegen (2) Somnolent, bedarf wiederholter Stimulation um aufmerksam zu sein, oder ist soporös und bedarf starker oder schmerzhafter Stimulation zum Erzielen von Bewegungen (keine Stereotypien) (3) Koma, antwortet nur mit motorischen oder vegetativen Reflexen oder reagiert gar nicht, ist schlaff und ohne Reflexe
1b	Orientierung	Frage nach Monat und Alter: (0) Beantwortet beide Fragen richtig (1) Beantwortet eine Frage richtig (2) Beantwortet keine Frage richtig
1c	Befolgen von Aufforderungen	Aufforderung die Augen und die nicht-paretische Hand zu öffnen und zu schließen: (0) führt beide Aufgaben richtig aus (1) führt eine Aufgabe richtig aus (2) führt keine Aufgabe richtig aus
2	Blickbewegungen (Okulomotorik)	(0) Normal (1) „Partielle Blickparese“: Dieser Punktwert wird vergeben, wenn die Blickrichtung von einem oder beiden Augen abnormal ist, jedoch keine forcierte Blickdeviation oder komplette Blickparese besteht (2) forcierte Blickdeviation oder komplette Blickparese, die durch Ausführen des okulozephalen Reflexes nicht überwunden werden kann
3	Gesichtsfeld	(0) keine Einschränkung (1) partielle Hemianopsie (z.B. Quadrantenanopsie)

		(2) komplette Hemianopsie (3) bilaterale Hemianopsie (Blindheit oder kortikaler Blindheit)
4	Fazialisparese	0) normale symmetrische Bewegungen (1) geringe Parese (abgeflachte Nasolabialfalte, Asymmetrie beim Lächeln) (2) partielle Parese (vollständige oder fast vollständige Parese des unteren Gesichts) (3) vollständige Parese einer oder zwei Seiten (Fehlende Bewegungen ob. und unterer Teil des Gesichts)
5	Motorik Arme	(0) kein Absinken, (Extremität wird über 10 Sekunden in der 90° (oder 45°) Position gehalten) (1) Absinken (Extremität wird zunächst bei 90° oder 45° gehalten, sinkt aber vor Ablauf von 10 Sekunden ab. Das Bett (oder eine andere Unterlage) wird nicht berührt) (2) Anheben gegen Schwerkraft möglich (Extremität kann die 90° (oder 45°) Position nicht erreichen oder halten, sinkt auf das Bett ab, kann gegen Schwerkraft angehoben werden) (3) Kein (aktives) Anheben gegen die Schwerkraft, Extremität fällt (4) Keine Bewegung
6	Motorik Beine	(0) kein Absinken (Bein bleibt über 5 Sekunden in der 30° Position) (1) Absinken (Bein sinkt am Ende der 5 Sekunden, berührt das Bett jedoch nicht) (2) Aktive Bewegung gegen die Schwerkraft (das Bein sinkt binnen 5 Sekunden auf das Bett ab, kann aber gegen die Schwerkraft gehoben werden) (3) Kein Anheben gegen die Schwerkraft, Bein fällt sofort auf das Bett (4) Keine Bewegung
7	Extremitätenataxie	(0) fehlend (1) in einer Extremität vorhanden (2) in zwei Extremitäten vorhanden
8	Sensibilität	(0) Normal, kein Sensibilitätsverlust (1) Leichter bis mittelschwerer Sensibilitätsverlust (Patient empfindet Nadelstiche auf der betroffenen Seite als wenig scharf oder stumpf oder es besteht ein Verlust des Oberflächenschmerzes für Nadelstiche, aber der Patient nimmt die Berührung wahr) (2) Schwerer bis vollständiger Sensibilitätsverlust (Patient nimmt die Berührung von Gesicht, Arm und Bein nicht wahr)
9	Sprache	(0) Keine Aphasie

		<p>(1) Leichte bis mittelschwere Aphasie (deutliche Einschränkung der Wortflüssigkeit oder des Sprachverständnisses, keine relevante Einschränkung von Umfang oder Art des Ausdrucks. Die Einschränkung des Sprachvermögens und/oder des Sprachverständnisses macht die Unterhaltung über die vorgelegten Untersuchungsmaterialien jedoch schwierig bis unmöglich)</p> <p>(2) Schwere Aphasie (die gesamte Kommunikation findet über fragmentierte Ausdrucksformen statt. Der Zuhörer muss das Gesagte in großem Umfang interpretieren, nachfragen oder erraten. Der Umfang an Informationen, der ausgetauscht werden kann, ist begrenzt; der Zuhörer trägt im Wesentlichen die Kommunikation)</p> <p>(3) Stumm, globale Aphasie (keine verwertbare Sprachproduktion oder kein Sprachverständnis, auch bei Koma)</p>
10	Dysarthrie	<p>(0) Normal</p> <p>(1) Leicht- bis mittelschwere Dysarthrie (der Patient spricht zumindest einige Wörter verwaschen und kann (schlimmstenfalls) nur mit Schwierigkeiten verstanden werden)</p> <p>(2) Schwere Dysarthrie (die verwaschene Sprache des Patienten ist unverständlich und beruht nicht auf einer Aphasie oder übersteigt das auf eine Aphasie zurückzuführende Maß oder Patient ist stumm/anarthrisch)</p>
11	Neglect	<p>(0) Keine Abnormität</p> <p>(1) Visuelle, taktile, auditive oder personenbezogene Unaufmerksamkeit oder Auslöschung bei der Überprüfung von gleichzeitiger bilateraler Stimulation in einer der sensiblen Qualitäten</p> <p>(2) Schwere halbseitige Unaufmerksamkeit oder halbseitige Unaufmerksamkeit in mehr als einer Qualität. Kein Erkennen der eigenen Hand oder Orientierung nur zu einer Seite des Raums</p>

Anmerkung zum Gesamtwert: Die Summe der Werte aus den Untersuchungen ergeben maximal 42 Punkte. Je höher die Punktzahl (Score), desto ausgedehnter ist der Schlaganfall.

Anhang B

Tab. 7.2 Penetrations-Aspirations-Skala nach Rosenbek (Hey, 2014)

1	Material dringt nicht in den Luftweg ein.
2	Material dringt in den Luftweg ein, verbleibt oberhalb der Stimmlippen und wird aus dem Luftweg ausgestoßen.
3	Material dringt in den Luftweg ein, verbleibt oberhalb der Stimmlippen und wird nicht aus dem Luftweg ausgestoßen.
4	Material dringt in den Luftweg ein, kontaktiert die Stimmlippen und wird aus dem Luftweg ausgestoßen.

5	Material dringt in den Luftweg ein, kontaktiert die Stimmlippen und wird nicht aus dem Luftweg ausgestoßen.
6	Material dringt in den Luftweg ein, passiert bis unter die Stimmlippen und wird in den Larynx hinein oder aus dem Luftweg ausgestoßen.
7	Material dringt in den Luftweg ein, passiert bis unter die Stimmlippen und wird nicht aus der Trachea ausgestoßen, trotz Bemühung.
8	Material dringt in den Luftweg ein, passiert bis unter die Stimmlippen und es wird keine Bemühung zum Ausstoß unternommen.

Anhang C

Tab. 7.3 Functional Oral Intake Scale (Crary, 2005)

Tube dependent (levels 1-3)	
1	No oral intake
2	Tube dependent with minimal/inconsistent oral intake
3	Tube supplements with consistent oral intake
Total oral intake (levels 4-7)	
4	Total oral intake of a single consistency
5	Total oral intake of multiple consistencies requiring special preparation
6	Total oral intake with no special preparation, but must avoid specific foods or liquid items
7	Total oral intake with no restrictions

8 Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig angefertigt habe. Es wurden nur die in der Arbeit ausdrücklich benannten Quellen und Hilfsmittel benutzt. Wörtlich oder sinngemäß übernommenes Gedankengut habe ich als solches kenntlich gemacht.

Ort, Datum

Unterschrift