

**Diplomarbeit**

**Lebensqualität und kognitives Outcome nach  
Thrombektomie beim ischämischen Schlaganfall**

eingereicht von

**Viktoria Sophie Pfaller**

zur Erlangung des akademischen Grades

**Doktorin der gesamten Heilkunde**

**(Dr<sup>in</sup>. med. univ.)**

an der

**Medizinischen Universität Graz**

ausgeführt an der

**Universitätsklinik für Neurologie**

unter der Anleitung von Betreuer\*innen

Assoz. Prof.in PD Dr.in Mag.a Daniela Pinter

Assoz. Prof. Priv.-Doz. Dr. med. univ. Dr. scient. med Thomas Gattringer

Graz, am 22.09.2025

## **Eidesstattliche Erklärung**

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Des Weiteren erkläre ich hiermit, dass, sofern bei der Erstellung dieser Arbeit Künstliche Intelligenz (KI) Werkzeuge zur Generierung und/oder Korrektur bestimmter Textpassagen verwendet wurden, dieser Einsatz unter Einhaltung ethischer Grundsätze, akademischer Integrität und den Vorgaben meiner Universität erfolgte, sowie in Folge dies transparent gemacht und in angemessener Weise gekennzeichnet wurde.

Graz, am 22.09.2025

Viktoria Sophie Pfaller eh.

## **Danksagungen**

An dieser Stelle möchte ich all jenen danken, die mich während meiner Studienzeit und bei der Erstellung dieser Diplomarbeit unterstützt haben.

Besonders meiner Familie und meinen engsten Freund\*innen danke ich fürs Bestärken, Motivieren und Entlasten.

Ich möchte mich ganz herzlich bei Frau Assoz. Prof. Priv.-Doz. Mag. Dr. rer. nat. Daniela Pinter für die liebe und verlässliche Unterstützung und die wertvollen Inputs während der Erstellung meiner Arbeit bedanken.

Vielen Dank an Herrn Assoz. Prof. Priv.-Doz. Dr. med. univ. Dr. scient. med Thomas Gattringer, der mir diese Arbeit vermittelte und ebenfalls jederzeit für Rückfragen zur Verfügung stand.

## Zusammenfassung

**Einleitung:** Der Schlaganfall ist weltweit die führende Ursache dauerhafter Behinderungen im Erwachsenenalter. Mithilfe der mechanischen Thrombektomie kann im Sinne einer endovaskulären Schlaganfalltherapie eine Rekanalisationsrate von rund 90 % beim akuten intrakraniellen Großgefäßverschluss erreicht werden, was einen beachtlichen therapeutischen Fortschritt bedeutet. Der klinische Outcome wird überwiegend mittels „modified Rankin Scale“ (mRS) bewertet. Zusätzlich zu diesem klinischen Beeinträchtigungsgrad soll in dieser Arbeit ein besonderes Augenmerk auf die Lebensqualität und das kognitive Outcome nach Thrombektomie bei Patient\*innen mit schwerem Schlaganfall gelegt werden.

**Material und Methoden:** Im Rahmen der Diplomarbeit werden Daten einer bestehenden prospektiven Studienkohorte von Patient\*innen mit Großgefäßverschlüssen intrakranieller Arterien der vorderen zerebralen Zirkulation (Carotisstromgebiet) analysiert. Klinische und neuropsychologische Outcome-Parameter wurden zu zwei Follow-Up-Zeitpunkten erhoben: einmal zum Drei-Monats-Follow-Up im Rahmen der ambulanten Schlaganfallnachsorge (N=179) und einmal telefonisch im Mittel 4,2 Jahre (SD:0,75; IQR=1,1) nach dem Indexevent (Langzeit-Follow-Up) (N=79). Zum Langzeit-Follow-Up wurden Re-Events, Rehabilitationsmöglichkeiten, subjektive kognitive Beeinträchtigung, Lebensqualität (mittels European Quality of Life 5 Dimensions Scale; EQ-5D) sowie Angst und Depression (mittels Hospital Anxiety and Depression Scale, HADS) erhoben. Die erhobenen Daten wurden anschließend deskriptiv und mittels explorativer statistischer Verfahren mit der Statistiksoftware SPSS (Version „IBM SPSS Statistics 29“) ausgewertet.

**Ergebnisse:** Drei Monate nach dem Schlaganfall schätzten 18 von 119 (=15,1 %) ihren Gesundheitszustand als gut bis sehr gut ein, 56,3 % (N=67) als mittelmäßig und 28,6 % als schlecht. Die Patient\*innen gaben in allen Domänen des EQ-5D Einschränkungen an. Ein höherer mRS-Wert nach drei Monaten korrelierte hoch mit schlechterer Lebensqualität ( $r=-.742$ ;  $p<.001$ ). Gleichzeitig korrelierte ein höherer Barthel-Index nach drei Monaten mit höherer Lebensqualität ( $r=.284$ ;  $p=.002$ ). Nach drei Monaten lag bei 60 % (N=64 von 105) laut Montreal Cognitive Assessment (MoCA) eine kognitive Beeinträchtigung vor.

Patient\*innen mit Hypertonus erzielten signifikant geringere MoCA-Werte (Median=23; IQR=11) als jene ohne Hypertonus (Median=24,5; IQR=8;  $p=0,034$ ). Ältere Personen wiesen geringere MoCA-Werte auf ( $r=-.355$ ;  $p<.001$ ). Zum Langzeit-Follow-Up schätzten 25,1 % (N=16 von 64) ihren Gesundheitszustand als gut bzw. sehr gut ein, 51,5 % (N=33) als mittelmäßig und 23,4 % (N=15) als schlecht. Insgesamt wiesen circa 50 % der Patient\*innen beim Langzeit-Follow-Up Einschränkungen in allen Domänen des EQ-5D auf. Statistisch zeigte sich eine signifikante negative Korrelation zwischen dem mRS beim Telefon-Follow-Up und dem subjektiven Gesundheitszustand im Langzeitverlauf ( $r=-.596$ ;  $p<.001$ ). Beim Langzeit-Follow-Up berichteten 36,5 % der Patient\*innen (N=27 von 74) über moderate und 15 Patient\*innen (20,3 %) über starke subjektive kognitive Einschränkungen. 32 Patient\*innen (43,2 %) gaben an, nach dem Schlaganfall keine oder milde subjektive kognitive Einschränkungen zu haben; vor dem Schlaganfall waren es 97,3 % (N=72 von 74).

**Schlussfolgerung:** Zu beiden Follow-Up-Zeitpunkten bestanden starke Zusammenhänge zwischen dem klinischen Beeinträchtigungsgrad und der Lebensqualität. Die Anwendung des EQ-5D-Fragebogens lieferte weitere Einblicke, um den Langzeitverlauf besser zu verstehen und individuelle Rehabilitationsbedürfnisse frühzeitig zu erkennen. Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, dass drei Monate nach dem Schlaganfall bei zwei Dritteln der Personen kognitive Beeinträchtigungen bestehen und noch Jahre nach dem Schlaganfall jede\*r Zweite subjektive kognitive Beeinträchtigungen berichtet.

## Abstract

**Introduction:** Stroke is the leading cause of permanent disability in adults worldwide. Mechanical thrombectomy has emerged as a major therapeutic advancement with recanalisation rates approaching 90 % in patients with large intracranial artery occlusion of the anterior cerebral circulation.

Clinical outcome after stroke treatment is predominantly assessed using the modified Rankin Scale (mRS). In addition to this functional neurological outcome measure, this study aims to focus on quality of life and cognitive outcome after thrombectomy.

**Material and methods:** For this thesis, data from an existing prospective study cohort involving patients with large vessel occlusions of the intracranial arteries in the anterior circulation were analysed.

Clinical and neuropsychological data were assessed at two follow-ups; a clinical in-person follow-up at three months (N=179) and a telephone long-term-follow-up (N=79). Mean time to index event was 4.2 years (SD:0.75, IQR=1.1).

Long-term follow-up data on re-events, rehabilitation, subjective cognitive impairment, quality of life (using the European Quality of Life 5 Dimensions Scale, EQ 5D-5L), anxiety and depression (using the Hospital Anxiety and Depression Scale, HADS) were collected via structured telephone interviews. Descriptive analyses and exploratory statistical analyses were performed using IBM SPSS Statistics version 29.

**Results:** At three months post-stroke, 18 out of 119 (15.1 %) reported a good to very good health state according to EQ-5D. Moderate health state was reported by 56.3 % (N=67), and 28.6 % (N=34) indicated a poor health state. At this time point, patients reported limitations in all domains of the EQ-5D.

A higher mRS-score three months post-stroke was strongly associated with poor quality of life ( $r=-.742$ ,  $p<001$ ). A higher Barthel Index at 3 months correlated significantly with better subjective health state ( $r=.284$ ,  $p=0.002$ ).

Cognitive impairment, as assessed by the Montreal Cognitive Assessment (MoCA), was observed in 60 % (N=63 out of 105) of patients three months post-stroke.

Patients with hypertension achieved significantly lower MoCA values (median=23, IQR=11), compared to patients without hypertension (median=24.5, IQR=8;  $p=0.034$ ). We also found a significant negative correlation between age and MoCA scores ( $r=-.355$ ,  $p<.001$ ).

At the long-term follow-up, health state was rated good to very good by 16 out of 64 patients (25 %). Moderate health state was reported by 51.5 % (N=33) and poor health state by 23.4% (N=15). A statistically significant negative correlation was observed between the mRS at long-term-follow-up and long-term health status ( $r=-.596$ ,  $p<0.001$ ). Patients reported limitations in all domains of the EQ-5D.

Also, at the long-term-follow-up, the mRS-score was strongly associated with perceived health state ( $r=-.596$ ,  $p<.001$ ). At the long-term follow-up, 36.4 % (N=27 out of 74) reported subjective moderate cognitive impairment and 15 patients (20.3 %) severe impairment. Only 32 (43.2 %) reported no or mild subjective cognitive impairment post-stroke, compared to 97.3 % (N=72 out of 74) prior to stroke.

**Conclusion:** At both follow-up assessments, we observed strong correlations between the degree of clinical impairment and quality of life. The application of the EQ-5D-questionnaire on quality of life provides additional insights to better understand the long-term course and to recognize individual rehabilitation needs at an early stage. The results of this study show that two thirds of people have cognitive impairment three months post-stroke and every second still reports subjective cognitive impairments years post-stroke.

# Inhaltsverzeichnis

<i>Danksagungen</i> .....	<i>III</i>
<i>Zusammenfassung</i> .....	<i>IV</i>
<i>Abstract</i> .....	<i>VI</i>
<i>Abkürzungen und deren Erklärung</i> .....	<i>1</i>
<i>Abbildungsverzeichnis</i> .....	<i>2</i>
<i>Tabellenverzeichnis</i> .....	<i>3</i>
<b>1. Einleitung</b> .....	<b>4</b>
<b>1.1. Ischämischer Schlaganfall</b> .....	<b>4</b>
<b>1.2. Epidemiologie</b> .....	<b>4</b>
<b>1.3. Ätiologie</b> .....	<b>4</b>
<b>1.4. Pathophysiologie</b> .....	<b>5</b>
<b>1.5. Risikofaktoren</b> .....	<b>6</b>
<b>1.6. Aktuelle Therapiemöglichkeiten</b> .....	<b>7</b>
<b>1.7. Intravenöse Thrombolyse (IVT)</b> .....	<b>7</b>
<b>1.8. Mechanische Thrombektomie</b> .....	<b>7</b>
<b>1.9. Langzeitoutcome nach Thrombektomie</b> .....	<b>8</b>
<b>1.10. Klinische Beeinträchtigung</b> .....	<b>8</b>
<b>1.11. Die gesundheitsbezogene Lebensqualität</b> .....	<b>9</b>
<b>1.12. Einflussfaktoren und Beeinträchtigungen der Lebensqualität</b> .....	<b>9</b>
<b>1.13. Neurologische und neuropsychologische Beeinträchtigungen nach einem Schlaganfall</b> .....	<b>10</b>
<b>1.14. Einflussfaktoren für das kognitive Outcome</b> .....	<b>11</b>
<b>2. Fragestellung und Hypothesen</b> .....	<b>12</b>

<b>3. Material und Methoden</b> .....	<b>14</b>
<b>3.1. Studienaufbau</b> .....	<b>14</b>
<b>3.2. Patient*innenkollektiv</b> .....	<b>14</b>
<b>3.3. Verwendete neurologische und neuropsychologische Verfahren</b> .....	<b>17</b>
3.3.1. National Institutes of Health Stroke Scale.....	17
3.3.2. Modifizierte Rankin Skala.....	19
3.3.3. Barthel Index .....	19
3.3.4. Montreal Cognitive Assessment.....	22
3.3.5. European Quality of Life 5 Dimensions-Fragebogen.....	22
3.3.6. Hospital Anxiety and Depression Scale .....	24
<b>3.4. Statistische Auswertung</b> .....	<b>26</b>
<b>4. Ergebnisse</b> .....	<b>28</b>
<b>4.1. Demographie der Kohorte mit Drei-Monats-Follow-Up</b> .....	<b>28</b>
4.1.1. Kardiovaskuläre Risikofaktoren .....	29
4.1.2. Akuttherapie und bildgebende Befunde .....	29
4.1.3. Gefäßterritorien .....	30
4.1.4. Klinische Parameter während des stationären Aufenthaltes.....	30
4.1.5. Drei-Monats-Follow-Up.....	30
<b>4.2. Frage 1 – Lebensqualität und kognitives Outcome nach drei Monaten</b> .....	<b>30</b>
4.2.1. Lebensqualität nach drei Monaten.....	31
<b>4.3. Frage 2 – Beeinflussende Faktoren von Lebensqualität und kognitivem Outcome nach drei Monaten</b> .....	<b>33</b>
4.3.1. Beeinflussende Faktoren der Lebensqualität.....	33
4.3.2. Beeinflussende Faktoren des kognitiven Outcome .....	33
<b>4.4. Frage 3 – Langzeitverlauf</b> .....	<b>34</b>
4.4.1. Demographie der Kohorte des Langzeit-Follow-Up.....	34
4.4.2. Kardiovaskuläre Risikofaktoren .....	36
4.4.3. Klinische Schweregrade und funktionelle Outcomes.....	36
4.4.4. Akuttherapie und Bildgebung.....	36

4.4.5.	Gefäßterritorien .....	37
4.4.6.	Lebensqualität zum Langzeit-Follow-Up.....	37
4.4.7.	Subjektive kognitive Beeinträchtigung vor und nach dem Schlaganfall.....	41
<b>5.</b>	<b><i>Diskussion</i></b> .....	<b>43</b>
<b>5.1.</b>	<b>Demographische Daten .....</b>	<b>43</b>
<b>5.2.</b>	<b>Erhobene Risikofaktoren .....</b>	<b>43</b>
<b>5.3.</b>	<b>Lebensqualität nach drei Monaten .....</b>	<b>44</b>
<b>5.4.</b>	<b>Kognitives Outcome nach drei Monaten .....</b>	<b>46</b>
<b>5.5.</b>	<b>Beeinflussende Faktoren .....</b>	<b>46</b>
5.5.1.	Beeinflussende Faktoren für Lebensqualität .....	46
5.5.2.	Beeinflussende Faktoren für kognitives Outcome.....	47
<b>5.6.</b>	<b>Langzeit-Follow-Up .....</b>	<b>48</b>
5.6.1.	Langzeit-Outcome der Lebensqualität .....	48
5.6.2.	Emotionaler Langzeit-Outcome .....	49
5.6.1.	Kognitives Langzeit-Outcome.....	50
<b>5.7.</b>	<b>Limitationen .....</b>	<b>51</b>
<b>6.</b>	<b><i>Konklusion und Ausblick</i></b> .....	<b>52</b>
<b>7.</b>	<b><i>Literaturverzeichnis</i></b> .....	<b>53</b>
<b>8.</b>	<b><i>Anhang</i></b> .....	<b>61</b>
	<b>Anhang 1: Offenlegung der Verwendung von KI-Tools.....</b>	<b>61</b>
	<b>Anhang 2: Fragebogen - Klinisches und neuropsychologisches Langzeit-Follow-Up nach mechanischer Thrombektomie.....</b>	<b>62</b>

## Abkürzungen und deren Erklärung

ASPECT-Score. ....	<i>Alberta stroke programme early CT-Score</i>
BI. ....	<i>Barthel Index</i>
DWI .....	Diffusions Weighted Imaging
EQ-5D-5L. ....	<i>European Quality of Life 5 Dimensions 5 Level Version</i>
EQ-5D-3L. ....	<i>European Quality of Life 5 Dimensions 3 Level Version</i>
FLAIR.....	Fluid Attenuated Inversion Recovery
HADS. ....	<i>Hospital Anxiety and Depression Scale</i>
HRQoL. ....	<i>health related Quality of Life / gesundheitsbezogene Lebensqualität</i>
IVT. ....	<i>Intravenöse Thrombolyse</i>
MMSE. ....	<i>Mini Mental State Examination</i>
MoCA. ....	<i>Montreal Cognitive Assessment</i>
mRS. ....	<i>modifizierte Rankin Skala</i>
MRT .....	Magnetresonanztomographie
NIHSS. ....	<i>National Institution of Health Stroke Scale</i>
QoL. ....	<i>Quality of Life / Lebensqualität</i>
TOAST. ....	<i>Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment</i>
WHOQOL. ....	<i>World Health Organization Quality of Life</i>
EQ-VAS. ....	EuroQoL Visual Analogue Scale

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Flussdiagramm der Patient*innenselektion. ....	16
Abbildung 2: Einschätzung des subjektiven Gesundheitszustandes Lebensqualität zum.....	32
Abbildung 3: Balkendiagramm des EQ5D3L zum Drei-Monats-Follow-Up .....	32
Abbildung 4: Anzahl der beeinträchtigten Personen mit Beeinträchtigungen der Domänen des EQ5D5L zum Zeitpunkt des Langzeit-Follow-Up.....	39
Abbildung 5: Lebensqualität beim Langzeit-Follow-Up .....	40
Abbildung 6: Sankey-Diagramm zur Einschätzung der subjektiven Beeinträchtigung vor Schlaganfall verglichen mit dem Langzeit-Follow-Up.....	42

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: TOAST-Klassifikation von Schlaganfall Subtypen des akuten ischämischen Schlaganfalls (10).....	5
Tabelle 2: National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) (58) .....	18
Tabelle 3: Abstufungen der modifizierten Rankin Skala (60) .....	19
Tabelle 4: Barthel Index (64) .....	21
Tabelle 5: Domänen des European Quality of Life Fragebogens (70) .....	23
Tabelle 6: Fragen der Hospital Anxiety and Depression Scale (75) .....	25
Tabelle 7: Demographische und klinische Daten der Studienkohorte mit Drei-Monats-Follow-Up (N = 179) .....	28
Tabelle 8: Lebensqualität und kognitiver Outcome zur Baseline und zum Drei-Monats-Follow-Up .....	31
Tabelle 9: Demographische und klinische Daten der Studienkohorte zum Langzeit-Follow-Up (N = 79) .....	35
Tabelle 10: Angaben zu beeinträchtigten Bereichen der Lebensqualität laut EQ-5D zum Langzeit-Follow-Up (N = 79) .....	38
Tabelle 11: Erhebung von Angst und Depression mittels Hospital Anxiety and Depression Scale (N = 44) .....	40
Tabelle 12: Erhebung subjektiver kognitiver Beeinträchtigungen prä/post Insult; N = 74 .....	41

# 1. Einleitung

Schlaganfälle bezeichnen ein akutes neurologisches Ereignis, das auf eine Durchblutungsstörung des Gehirns zurück zu führen ist (1,2), und zu einem fokalen Schaden, mit Zelltod im Gehirn, Rückenmark oder Retina einhergeht. (1,2) Sie werden entweder durch einen Verschluss (Ischämie) oder eine Einblutung (Hämorrhagie) hervorgerufen. (1,2)

## 1.1. Ischämischer Schlaganfall

Ischämische Schlaganfälle überwiegen deutlich mit 80 %, wohingegen Schlaganfälle, die primär durch Hirnblutungen ausgelöst werden, nur 20 % ausmachen. (2)

## 1.2. Epidemiologie

Weltweit zählen Schlaganfälle zu den häufigsten Ursachen für schwere Behinderung und Tod. (3–5) Obwohl die altersstandardisierte Gesamtrate der Schlaganfallmortalität weltweit gesunken ist, steigen die absoluten Zahlen an Menschen, welche einen Schlaganfall erleiden und sterben und die Anzahl an Patient\*innen, die einen Schlaganfall überleben, wodurch die generelle Gesamtbelastung durch Schlaganfälle zunimmt. (4)

Schlaganfälle zählen zu den Hauptursachen für langfristige körperliche Einschränkungen im Erwachsenenalter und sind die zweithäufigste Ursache für kognitive Einschränkungen und Demenz. (6,7)

Die durch ischämische Schlaganfälle verursachte globale Belastung ist fast viermal so hoch wie die durch hämorrhagische Schlaganfälle. (8) Rezente Erkenntnisse lassen vermuten, dass 25-30% der Patient\*innen, die einen ischämischen Schlaganfall überleben, eine vaskuläre kognitive Beeinträchtigung oder vaskuläre Demenz entwickeln. (8)

In Österreich erleiden laut Österreichischer Schlaganfall Gesellschaft circa 19000 Menschen jährlich einen Schlaganfall und trotz abnehmender Mortalität zählt der Schlaganfall zur dritthäufigsten Todesursache. (9)

## 1.3. Ätiologie

Die gängigste Möglichkeit zur Klassifikation der Ätiologie ist die TOAST-Klassifikation, „Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment“ (TOAST) die 1993 entwickelt wurde, und der Zuordnung von Ätiologien eines ischämischen Schlaganfalls dient. Die TOAST Klassifikation beschreibt fünf Untergruppen von Schlaganfallätiologien: Makroangiopathie, Mikroangiopathie, kardiale Ursachen, andere Ätiologie, unklare Ätiologie, welche in Tabelle 1 genauer beschrieben sind. (10)

Die Ätiologien des Schlaganfalls mit fallender Häufigkeit sind Artherosklerose (ca. 50 %), Mikroangiopathien (ca. 20 %) und kardiogene Embolie (ca. 20-25 %). (11)

**Tabelle 1: TOAST-Klassifikation von Schlaganfall Subtypen des akuten ischämischen Schlaganfalls (10)**

<b>Makroangiopathien</b>	<p>Eine signifikante Stenose von &gt; 50 Prozent oder Okklusion eines großen, hirnversorgenden Gefäßes (klinisch und/oder mittels Bildgebung verifiziert)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kortikale oder zerebelläre Dysfunktion</li> <li>• kortikaler, zerebellärer, subkortikaler oder Hirnstamminfarkt</li> <li>• Infarktgröße &gt; 1,5cm</li> <li>• Stenose eines extrakraniellen oder intrakraniellen Gefäßes</li> </ul>
<b>Mikroangiopathien</b>	<p>Infarkte mit einem lakunärem Syndrom ohne Zeichen einer kortikalen Dysfunktion.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lakunäres Syndrom</li> <li>• Subkortikaler oder Hirnstamminfarkt &lt; 1,5 cm</li> <li>• Ausschluss anderer Ursachen</li> <li>• Unterstützende Hinweise können Hypertonie und Diabetes mellitus sein</li> </ul>
<b>Kardiale Embolien</b>	<p>Der Embolus ist wahrscheinlich kardialer Genese. Es muss einen Nachweis oder hochgradigen Verdacht für eine kardiale Emboliequelle geben.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kortikale oder zerebelläre Dysfunktion</li> <li>• Kortikaler, zerebellärer, subkortikaler oder Hirnstamminfarkt &gt; 1,5cm</li> <li>• Eine kardiale Pathologie mit hohem oder mittlerem Risiko als Emboliequelle (mechanische Herzklappe, Vorhofflimmern, Kardiomyopathien, etc.)</li> <li>• Es darf keine hochgradige ipsilaterale Stenose vorliegen</li> </ul>
<b>Andere Ursachen</b>	<p>Dazu zählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entzündliche Gefäßerkrankungen z.B. Vaskulitiden</li> <li>• Dissektionen</li> <li>• Hyperkoagulopathien</li> <li>• Genetische Erkrankungen</li> <li>• Primär hämatologische Erkrankungen</li> </ul>
<b>Unbekannte Ursachen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entweder mehrere konkurrierende mögliche Ursachen</li> <li>• Keine identifizierte Ursache trotz kompletter Diagnostik</li> <li>• Unvollständige Abklärung</li> </ul>

## 1.4. Pathophysiologie

Ischämie beschreibt einen reduzierten Blutfluss, der zu einer veränderten Funktion der Zelle führt (3,13,14). Neuronen sind besonders empfindlich für Ischämien, schon nach kurzen

Ischämiezeiten von fünf bis zehn Minuten kann eine komplexe Ereigniskette beginnen, die bis zum Zelluntergang führen kann. (3,13,14) Das zerebrale Ereignis spiegelt sich klinisch wider. Je nach Lokalisation und Größe der Gefäßokklusion und des betroffenen Versorgungsgebiets kann es zu kognitiven, motorischen, sensiblen oder visuellen Ausfällen kommen. (14,15)

Die wichtigsten pathologischen Veränderungen, die bei einem ischämischen Schlaganfall auftreten, umfassen einen Energiemangel, eine Kalziumüberladung, eine übermäßige Bildung reaktiver Sauerstoffspezies die Auslösung von Entzündungsreaktionen und ein Ionenungleichgewicht, die alle zum Zelltod führen können. (16,17)

Bei persistierender Minderversorgung kommt es durch diese Prozesse zur Einleitung des programmierten Zelltodes, was einen irreversiblen Gewebeschaden bedeutet. (13,14)

Bei dem betroffenen Infarktareal unterscheidet man zwischen Infarktkern und Penumbra. Der Infarktkern beschreibt das Areal des irreversiblen Gewebeschadens. (13,14) Den Randbereich des Infarktareals nennt man Penumbra. Hier findet durch die Versorgung des Gewebes durch Kollateralgefäße mit 12 bis 22 ml/100g/min noch eine Restperfusion statt. (13,14) Durch eine rasch eingeleitete Therapie ist der Gewebeschaden in diesem Bereich noch reversibel. (13,14)

## **1.5. Risikofaktoren**

Anders als früher angenommen, ist der Schlaganfall nicht ausschließlich eine Komplikation von kardiovaskulären Vorerkrankungen, sondern kann auch durch die Ausprägung gewisser Gene und deren Interaktion mit Umweltfaktoren bedingt sein. (5) Es handelt sich um eine komplexe, multifaktorielle und polygenetische Genese. (5)

Nichtbeeinflussbare Risikofaktoren umfassen Alter, Geschlecht, Ethnizität und Genetik. (5) Modifizierbare Risikofaktoren schließen Rauchen, Bewegungsmangel, Ernährungsgewohnheiten, Übergewicht, Hypertension, kardiale Vorerkrankungen, Vorhofflimmern, Diabetes und hirnversorgenden Arterien vorgeschaltete atherosklerotische Stenosen wie beispielsweise Carotisstenosen ein. (5)

Besonders bei Männern verstärkt beobachtete Risikofaktoren sind Nikotinabusus, Dyslipidämie, Diabetes mellitus, arterielle Hypertonie, vorbestehende kardiovaskuläre Erkrankungen und Alkoholabusus. (18) Risikofaktoren, die vorwiegend weibliche Patientinnen betreffen, sind körperliche Inaktivität, abdominale Fettleibigkeit (18) und orale Kontrazeptiva. (19)

Die Sekundärprävention im Sinne einer Risikoreduktion der modifizierbaren Risikofaktoren führt zu einer signifikanten Verringerung des Schlaganfallrisikos. (5) Die adäquate Einstellung der fünf Risikofaktoren Hypertension, Hypercholesterinämie, Vorhofflimmern, Rauchen und

Übergewicht kann laut Boehme et al. die Hälfte der Schlaganfälle verhindern oder ein Viertel bei einem hochkonservativen Berechnungsansatz. (20)

## **1.6. Aktuelle Therapiemöglichkeiten**

Die Behandlung des akuten ischämischen Schlaganfalls gehört zu den sich am schnellsten entwickelnden Bereichen der neurologischen Versorgung. (21)

## **1.7. Intravenöse Thrombolyse (IVT)**

IVT ist fixer Bestandteil in der Versorgung ischämischer Schlaganfälle.

Eine leitliniengerechte thrombolytische Therapie kann innerhalb von viereinhalb Stunden nach dem Beginn der Schlaganfallssymptomatik erfolgen und führt zu einer deutlichen Reduktion der Letalität und bleibenden Einschränkungen. (22,23) Bei sorgfältiger Verwendung von Perfusionsbildgebung kann der Zeitraum der IVT ausgeweitet werden. (24) Zusätzlich können mithilfe des DWI/FAIR-Mismatch in der MRT bei unklarem Zeitfenster diejenigen Patient\*innen identifiziert werden, die von einer IVT profitieren können. (25)

Der Effekt der IVT ist zeitabhängig, daher soll der Therapiebeginn möglichst schnell erfolgen. Standardmäßig wird der rekombinante Plasminogenaktivator Alteplase verwendet. (26)

## **1.8. Mechanische Thrombektomie**

Die mechanische Thrombektomie ist ein wirksames Instrument zur Behandlung von intrakraniellen Großgefäßverschlüssen der vorderen Zirkulation. (27)

Die mechanische Thrombektomie ist grundsätzlich innerhalb eines Zeitfensters von sechs Stunden ab dem Zeitpunkt des Auftretens der Symptome möglich. Dabei wird über einen arteriellen Zugang das verschlossene Hirngefäß aufgesucht und der stenosierende Thrombus mittels Stent-Retriever und/oder Aspirationskatheter mechanisch entfernt. (28,29)

Ein Paradigmenwechsel und ein Durchbruch im Jahr 2015 brachten die mechanische Thrombektomie bei einem akuten ischämischen Schlaganfall wieder in den Vordergrund, da fünf randomisierte kontrollierte Studien aus mehreren Ländern zum Schluss kamen, dass die mechanische Thrombektomie beträchtliche Vorteile bietet. (21) Auch österreichische Daten von Serles et al. unterstreichen mit ihrer landesweiten Studie die hohen Raten an erfolgreicher Reperfusion, das gute funktionelle Outcome und dabei hohen Sicherheitsraten bei der Anwendung von mechanischer Thrombektomie zur Schlaganfallbehandlung. (30) Eine rezente Meta-Analyse von Khan et al. beschreibt auch die positive Auswirkung auf das funktionelle Outcome bei der Schlaganfalltherapie mittels mechanischer Thrombektomie, zeigt jedoch auch

auf, dass die Raten für Mortalität und körperlichen Einschränkungen hoch bleiben und ruft dazu auf Patient\*innen und deren Angehörige transparent darüber zu informieren. (31)

Die Kombination von IVT und mechanischer Thrombektomie konnte ein besseres Outcome erreichen, verglichen mit einer ausschließlich medikamentösen Herangehensweise, die zuvor die gängige Therapieoption war. (26,32,33) Zusätzlich zeigt eine rezente Studie von Jiang et al., dass die Verwendung von intraarterieller Thrombolyse nach erfolgter mechanischer Thrombektomie von Großgefäßverschlüssen zusätzliche Vorteile für das funktionelle Outcome bringt, ohne das Risiko von Tod oder intrakraniellen Blutungen zu erhöhen. (34) Eine landesweite Analyse zu österreichischen Daten erforscht Risikofaktoren für frühe Sterblichkeit nach mechanischer Thrombektomie, die bereits am Aufnahmetag beurteilt werden können und bei der Risikoeinschätzung hilfreich sind. Pichler et al. nennen dabei die Schwere des Schlaganfalls bei Aufnahme, höheres Alter, unvollständige Rekanalisation (TICI-Score $\leq$ 2a), vertebrobasilärer Verschluss, Diabetes, chronische Herzkrankheit und Beeinträchtigungen vor dem Schlaganfall (mRS $>$ 1) als unabhängige beeinflussende Risikofaktoren für frühe Mortalität nach mechanischer Thrombektomie. (35)

In Österreich werden seit 2003 alle schlaganfallrelevanten Daten im österreichischem Stroke-Unit-Register erfasst. Die rezentesten Daten aus dem Jahr 2023 bilden die Einträge von 38 österreichischen Stroke-Units ab und ergaben 15000 Fälle. Bei den dokumentierten Schlaganfällen beträgt die Lyserate bei ausgewählten Patient\*innen 73 %. (36)

## **1.9. Langzeitoutcome nach Thrombektomie**

Ein systematisches Review und Meta-Analyse von sieben Studien von Tang et al. untersucht ob die positiven Aspekte der mechanischen Thrombektomie auch über das 90-Tage-Zeitfenster hinausreichen. Dabei zeigte sich im Langzeit-Outcome, dass die Vorteile dieser Behandlungsform bezüglich Beeinträchtigung, Selbstständigkeit und Lebensqualität bestehen und auch längerfristig, für mindestens ein bis zwei Jahre nach der Behandlung bestehen bleiben. (37) Im Einklang dazu zeigen Wu et al. in ihrer Studie mit 3358 Patient\*innen höhere funktionelle Unabhängigkeit und geringere Sterblichkeit im Langzeitverlauf, mindestens zwölf Monate nach der Schlaganfallbehandlung mit mechanischer Thrombektomie gemeinsam mit Lyse im Vergleich zur alleinigen medikamentösen Therapie. (38)

## **1.10. Klinische Beeinträchtigung**

Der Barthel-Index (BI) und die modifizierte Rankin-Skala (mRS) sind die in der Schlaganfallforschung am häufigsten verwendeten Outcome-Maße, die sich auf schlaganfallbedingte Behinderungen beziehen. Schlaganfallpatient\*innen haben jedoch ein

breites Spektrum an Symptomen, die über die bloße motorische Dysfunktion hinausgehen, und diese Skalen reichen nicht aus, um das gesamte Spektrum der Schlaganfallfolgen angemessen zu erfassen. (39)

Für die neurologische Untersuchung wird die „National Institute of Health Stroke Scale“ (NIHSS) verwendet, um den Schweregrad des Schlaganfalls einzuschätzen. (40) Die Skala wird in Tabelle 2: National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) (58) detaillierter beschrieben.

### **1.11. Die gesundheitsbezogene Lebensqualität**

Laut der „World Health Organization Quality of Life (WHOQOL) Gruppe ist Lebensqualität definiert als „die individuelle Wahrnehmung der eigenen Position im Leben eingebettet in den kulturellen, sozialen und ökologischen Kontext der Einzelperson, bezugnehmend auf die eigenen Ziele, Erwartungen, Normen und Anliegen“. (41) Die gesundheitsbezogene Lebensqualität (engl. Health Related QoL; HRQoL) bezieht sich auf die Aspekte der Lebensqualität, die durch eine Krankheit beeinträchtigt werden. Das Konzept der gesundheitsbezogenen Lebensqualität ist folglich ein multidimensionaler Ansatz zur Quantifizierung der Krankheitsauswirkungen der Patient\*innen. (39)

### **1.12. Einflussfaktoren und Beeinträchtigungen der Lebensqualität**

Da die Sterblichkeitsrate bei Schlaganfällen sinkt, ist es immer wahrscheinlicher, dass Patient\*innen, die den Schlaganfall überleben, mit ihren verbleibenden Beeinträchtigungen und Behinderungen leben müssen. Daher ist die Lebensqualität nach einem Schlaganfall eines der zentralen Themen, die neben dem funktionellen Ergebnis berücksichtigt werden soll. Daten zur gesundheitsbezogenen Lebensqualität werden in Schlaganfallstudien jedoch nur selten erhoben. (39)

Nimmt man den subjektiven Gesundheitszustand auf einer Skala von 0-100 her, wobei 100 der beste Gesundheitszustand ist und man bei einem Wert unter 80 von einer Einschränkung spricht, geben ca. die Hälfte der Patient\*innen drei Monate nach dem Schlaganfall einen Wert unter 65 an. (42) Auch eine Meta-Analyse von Joundi et al. beschreibt, dass nach mehr als drei Monaten nach dem Schlaganfall die Einschätzung der Lebensqualität von Schlaganfallpatient\*innen ca. 20 % niedriger ist als der gesellschaftliche Normwert. (43)

Die gesundheitsbezogene Lebensqualität wird multifaktoriell beeinflusst. Laut Deb-Chatterji et al. stehen ein niedrigeres Alter, ein niedrigerer mRS-Score vor dem Schlaganfall, ein niedrigerer NIHSS-Basiswert, ein höherer „Alberta Stroke Program Early CT Score“ (ASPECT-Score), eine gleichzeitige Behandlung mit intravenöser Thrombolyse und eine

erfolgreiche Rekanalisation als unabhängige Prädiktoren für eine höhere Lebensqualität in Verbindung. (44)

Weitere beeinflussende Faktoren sind neurologische Beeinträchtigungen, die zu einer motorischen Einschränkung führen. Vor allem Beeinträchtigungen der Funktion der oberen Extremitäten beeinflussen signifikant die Lebensqualität, da sie die Möglichkeit, sich selbst zu pflegen, deutlich einschränken. (45)

Außerdem ist eine eingeschränkte Motorik stark mit Angst und Depressionen assoziiert. Depressive Verstimmungen sind stark mit einer geringeren Lebensqualität vergesellschaftet und spielen somit eine große Rolle im insgesamten Wohlbefinden der Schlaganfallüberlebenden. (45)

Höhere funktionelle Unabhängigkeit und eine bessere Leistungsfähigkeit bei Alltagsaktivitäten sind assoziiert mit einer verbesserten Lebensqualität. (12)

Ökonomische Unabhängigkeit und der Zugang zu Rehabilitationsmöglichkeiten wirken sich positiv auf die Lebensqualität aus, da sie die Chance auf eine Verbesserung der körperlichen und psychischen Gesundheit deutlich beeinflussen. (46)

### **1.13. Neurologische und neuropsychologische Beeinträchtigungen nach einem Schlaganfall**

Psychologische Konsequenzen von Schlaganfällen bekommen immer mehr Aufmerksamkeit. Damit vergrößert sich die Datengrundlage und es wird an der Standardisierung der Erhebungsmethoden gearbeitet. Kognition und emotionale Beeinträchtigungen sind nach einem Schlaganfall häufig und jeweils mit einem schlechteren klinischen Outcome vergesellschaftet. (47)

Eine präzisere Zustandsbeurteilung von Schlaganfallpatient\*innen ist entscheidend für die Vorhersage des funktionellen Outcomes und die gezielte Weiterentwicklung von Rehabilitationsmaßnahmen. Patient\*innen, die kognitive Probleme aufweisen, haben ein erhöhtes Risiko für schlechteres funktionelles Outcome, verlängerte Hospitalisationszeit und erhöhte Mortalität. (47)

Besonders steht die Beurteilung mittels Skalen im Vordergrund, um funktionelle, körperliche und kognitive Leistungen möglichst korrekt zu evaluieren. (48)

Kognitive Einschränkungen treten häufig nach einem Schlaganfall auf und reduzieren signifikant die Lebensqualität der Schlaganfallüberlebenden. (49) Zu den kognitiven Einschränkungen zählen speziell Aufmerksamkeitsstörungen, Einschränkungen in der Gedächtnisleistung, im Sprachgebrauch und in der Orientierung. (50)

Schlaganfallpatient\*innen haben ein 30-prozentiges Risiko, im ersten Jahr nach dem Event eine Demenz zu entwickeln. (47,49)

Das Montreal Cognitive Assessment (MoCA) wird großflächig verwendet, um die kognitiven Dysfunktionen von Schlaganfall-Patient\*innen zu evaluieren. (50) Laut einer systemischen Review von Ma et al. ist die Prävalenz von kognitiver Beeinträchtigung nach Schlaganfall 39 %-47 %. (51)

#### **1.14. Einflussfaktoren für das kognitive Outcome**

Es wurden verschiedenste Faktoren untersucht, die das kognitive Outcome nach einem Schlaganfall beeinflussen. Zu den erforschten Faktoren zählen das Alter der Patient\*in, das betroffene Gebiet, der Schweregrad des Schlaganfalls und die vorbestehenden vaskulären Risikofaktoren. (15,52) Die kognitive Beeinträchtigung vor Indexevent war in einem systematischen Review und Meta-Analyse von Filler et al. der stärkste Risikofaktor, gefolgt von Post-Schlaganfall-Demenz. (52) Diabetes, Vorhofflimmern, milde bis starke Hypertensivitäten der weißen Substanz wurden als behandelbare Risikofaktoren für kognitive Beeinträchtigung nach erlebtem Schlaganfall beschrieben. (52,53) Als zusätzliche von Alter und Schwere des Schlaganfalls unabhängige Risikofaktoren werden geringere Ausbildungsjahre, vorhergegangener Schlaganfall, linkshemisphärische Insulte, das Vorliegen von drei oder mehr Lakunen, Hirnatrophie und bereits eingeschränkter funktioneller Status genannt. (52)

## 2. Fragestellung und Hypothesen

Der Schlaganfall ist weltweit die wichtigste Ursache für bleibende Behinderungen im Erwachsenenalter. Während durch medikamentöse Therapie (intravenöse Thrombolyse) nur selten eine Gefäßwiedereröffnung erzielt werden kann (ca. 10-15 %), konnte durch die mechanische Thrombektomie ein beträchtlicher therapeutischer Fortschritt erzielt werden (Rekanalisationsrate~90 %). (44) Dabei wird der Erfolg meist über klinische Skalen gemessen, wie dem “modified Rankin Scale”, wobei versteckte Beeinträchtigungen möglicherweise übersehen werden. (44)

Aktuell gibt es wenige Langzeit-Studien, die kognitives Outcome und Lebensqualität nach intrakraniellen Großgefäßverschlüssen mit Thrombektomiebehandlung beim Schlaganfall untersuchen.

Das erste Ziel dieser Diplomarbeit war es, die Lebensqualität und das kognitive Outcome von Schlaganfallpatient\*innen drei Monate nach Thrombektomie zu untersuchen, und zu explorieren, welche Faktoren diese Parameter beeinflussen.

Hypothesen:

1. Wir erwarten, dass ein Großteil der Patient\*innen eine eingeschränkte Lebensqualität zum Drei-Monats-Follow-Up angibt.
  - a. Wir erwarten, dass ein höherer NIHSS zum Baseline-Zeitpunkt, ein höherer mRS-Wert, höheres Alter und das Vorhandensein von vaskulären Risikofaktoren die Lebensqualität negativ beeinflussen.
2. Wir erwarten dass ca. 40 % der Patient\*innen drei Monate nach Thrombektomie von einer kognitiven Beeinträchtigung betroffen sind.
  - a. Wir erwarten, dass ein höherer NIHSS zum Baseline-Zeitpunkt, ein höherer mRS-Wert, höheres Alter und das Vorhandensein von vaskulären Risikofaktoren das kognitive Outcome negativ beeinflussen.

Außerdem wurde der Langzeitverlauf hinsichtlich Lebensqualität und kognitivem Outcome telefonisch erhoben.

Hypothese 3: Wir erwarten eine geringe Verbesserung der Lebensqualität im Langzeitverlauf, da sich der mRS-Score im Langzeitverlauf oft gering verbessert (54,55), welcher stark mit der Lebensqualität zusammenhängt. Auch beim kognitivem Outcome erwarten wir eine geringere

Anzahl von Personen mit kognitiven Beeinträchtigungen, da durch die Rehabilitationsprogramme, die nach erlebtem Schlaganfall angeboten werden, die kognitive Leistung verbessert werden kann.

Das aus dieser Arbeit erschlossene Wissen ermöglicht ein ganzheitlicheres Bild zur Evaluierung des Behandlungserfolges nach Thrombektomie zu erlangen.

## **3. Material und Methoden**

### **3.1. Studienaufbau**

Die vorliegende Arbeit basiert auf einem Projekt der Universitätsklinik für Neurologie Graz. Im Rahmen der Diplomarbeit werden Daten einer bestehenden Kohorte von Patient\*innen mit Großgefäßverschlüssen intrakranieller Arterien der vorderen zerebralen Zirkulation (Carotisstromgebiet) analysiert. Der Beobachtungszeitraum der prospektiven Studie lag für diese Studie zwischen 30.08.2018 und 26.02.2024.

Drei Monate nach dem Schlaganfall erfolgt eine routinemäßige ambulante Schlaganfallnachsorge. Dabei erfolgt eine Verlaufskontrolle und umfassende Nachbetreuung von stationär behandelten Patient\*innen. Es werden sowohl klinische Daten zum Beeinträchtigungsgrad und Outcome dokumentiert und das eventuelle Auftreten von Rezidivevents erfragt, als auch auf kognitive Beeinträchtigungen getestet und die Lebensqualität erfasst.

Telefonisch wurden circa 4,2 Jahre nach Indexevent (SD:0,75, IQR=1,1) Langzeit-Follow-Up Daten zu Re-Events, in Anspruch genommenen Rehabilitationsmöglichkeiten, subjektiver kognitiver Beeinträchtigung, Lebensqualität, Angst und Depression erhoben, wobei die sensiblen, persönlichen Patient\*innendaten nach erfolgter Erhebung mit einer Nummer pseudonymisiert wurden. Der fürs Telefon-Follow-Up verwendeten Fragebogen ist vollständig im Anhang 2 einsehbar.

Im Zuge der Datenanalyse wurden zur Darstellung der demographischen, klinischen, und neuropsychologischen Daten der Kohorte vorrangig deskriptive statistische Verfahren herangezogen. Zur Analyse des longitudinalen Verlaufes wurden parametrische bzw. nicht-parametrische Verfahren verwendet.

### **3.2. Patient\*innenkollektiv**

Die Kohorte umfasst Patient\*innen, die im Kontext eines akuten intrakraniellen Großgefäßverschlusses der vorderen zerebralen Zirkulation (Carotisstromgebiet) eine endovaskuläre Schlaganfalltherapie, sprich mechanische Thrombektomie, erhielten und zugestimmt haben, an einer prospektiven Studie zur Untersuchung von Reperfusionsschäden, Komplikationen und Outcome teilzunehmen (ClinicalTrials.govID : NCT05273216).

Der Beobachtungszeitraum der prospektiven Studie ist von 30.08.2018 bis 26.02.2024, dabei wurden 543 Personen eingeschlossen.

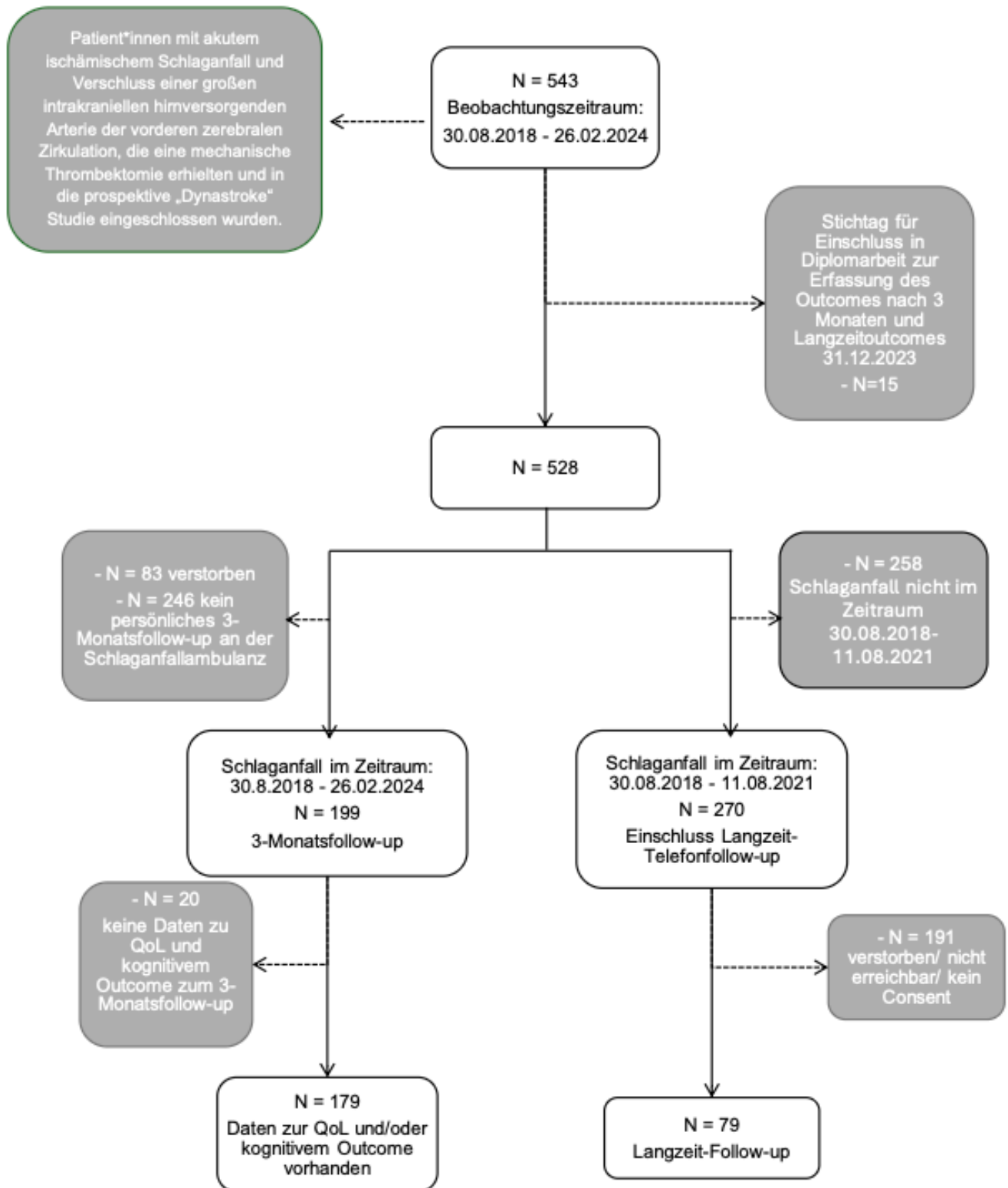
Da das Ziel der Studie die Erhebung der Lebensqualität und des kognitiven Outcome nach drei Monaten bzw. im Langzeit-Verlauf war, wurde als Stichtag zum Einschluss für die Analysen der Diplomarbeit der 31.12.2023 gewählt, daraus ergab sich eine Kohorte von 528 Patient\*innen mit Daten zum Drei-Monats-Follow-Up und Telefon-Follow-Up.

Zur Auswertung des Drei-Monats-Follow-Up wurden 179 Patient\*innen mit vorhandenen Daten der ambulanten Schlaganfallnachsorge eingeschlossen, die im Zeitraum zwischen 30.08.2018 und 26.02.2024 einen Schlaganfall erlitten und zum Zeitpunkt des Drei-Monats-Follow-Ups eine neuropsychologische Evaluierung und/oder Erfassung der Lebensqualität hatten.

Zur Auswertung des telefonischen Langzeit- Follow-Ups wurden 270 Patient\*innen eingeschlossen.

Um einen möglichst langen Langzeit-Follow-Up-Zeitrahmen zu haben, wurden für das telefonische Langzeit-Follow-Up ausschließlich Patient\*innen eingeschlossen, die im Zeitraum zwischen 30.08.2018 und 11.08.2021 einen Schlaganfall erlitten. Davon konnten nach telefonischer Kontaktaufnahme 79 Patient\*innen zum Langzeit-Telefon-Follow-Up eingeschlossen werden. Dabei erfolgte die Kontaktaufnahme 4,2 Jahre nach Indexevent.

Eine detaillierte Aufschlüsselung zur Selektion des finalen Studienkollektivs liefert das Fluss-Diagramm in Abbildung 1.



**Abbildung 1: Flussdiagramm der Patient\*innenselektion.**

QoL = Lebensqualität

### **3.3. Verwendete neurologische und neuropsychologische Verfahren**

#### **3.3.1. National Institutes of Health Stroke Scale**

Die “National Institutes of Health Stroke Scale” (NIHSS) ist die am häufigsten verwendete Skala zur Bewertung der Defizite nach einem Schlaganfall und ist zum Goldstandard zur Einschätzung des Schweregrades eines Schlaganfalls geworden. (56)

Der NIHSS erfasst in 15 Unterpunkten den Schweregrad des Schlaganfalls.

Folgende 13 Punkte werden im NIHSS abgefragt: Bewusstseinslage/Vigilanz, Bewusstseinsgrad/Orientierung, Befolgen von Aufforderungen, Okulomotorik, Gesichtsfeld, Fazialisparese, Motorik der Arme, Motorik der Beine, Ataxie der Extremitäten, Sensibilität, Aphasie, Dysarthrie und Neglect. (siehe Tabelle 2) (57)

Jede Einschränkung wird in einer ordinalen Skala von Null bis Zwei, von Null bis Drei oder von Null bis Vier bewertet. Danach wird die Gesamtsumme in einem Spektrum von Null bis 42 erfasst, in welchem eine höhere Summe mit einem höheren Schweregrad des Schlaganfalls zu verstehen ist. (57)

Die Gesamtsumme des NIHSS-Wertes kann das Outcome oder das Vorhandensein von Großgefäßverschlüssen vorhersagen. (56)

**Tabelle 2: National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) (58)**

<b>Parameter</b>	<b>Befund</b>	<b>Punktwert</b>
<b>Vigilanz</b>	Wach, somnolent, soporös, komatös	0 bis 3
<b>Orientierung</b>	Fragen nach aktuellem Monat und Alter des Patient*innen	0 bis 2
<b>Kooperation/Befolgen von Aufforderungen</b>	Aufforderung die Augen und die nicht paretische Hand zu öffnen und zu schließen	0 bis 2
<b>Okulomotorik</b>	Normalbefund, partielle Blickparese, forcierte Blickdeviation, Abweichung oder komplette Blickparese der Augen	0 bis 2
<b>Gesichtsfeld</b>	Keine Einschränkung, partielle Hemianopsie, komplette Hemianopsie, bilaterale Hemianopsie	0 bis 3
<b>Fazialisparese</b>	Normal, gering, partiell, vollständig	0 bis 3
<b>Motorik der Arme (links/rechts werden separat untersucht und berechnet)</b>	Kein Absinken, Absinken, Anheben, gegen Schwerkraft möglich, kein Anheben gegen Schwerkraft, keine Bewegung	0 bis 4
<b>Motorik der Beine (links/rechts werden separat untersucht und berechnet)</b>	Kein Absinken, Absinken, Anheben, gegen Schwerkraft möglich, kein Anheben gegen Schwerkraft, keine Bewegung	0 bis 4
<b>Ataxie der Extremitäten</b>	Fehlend, in einer Extremität vorhanden, in zwei Extremitäten vorhanden	0 bis 2
<b>Sensibilität</b>	Kein Sensibilitätsverlust, leichter bis mittelschwerer Sensibilitätsverlust, schwerer bis vollständiger Sensibilitätsverlust	0 bis 2
<b>Aphasie</b>	Keine Aphasie, leichte bis mittelschwere Aphasie, schwere Aphasie, globale Aphasie	0 bis 3
<b>Dysarthrie</b>	Normal, leicht bis mittelschwer, schwer bzw. anarthrisch	0 bis 2
<b>Neglect</b>	Keine Abnormalität, visuelle, taktile, auditive oder personenbezogene Abnormalitäten, schwere halbseitige Unaufmerksamkeit bzw. kein Erkennen der eigenen Hand oder Orientierung nur zur einen Seite des Raumes	0 bis 2

### 3.3.2. Modifizierte Rankin Skala

Mithilfe der modifizierten Rankin Skala (mRS) kann das Ausmaß an Behinderung und das Outcome nach einem Schlaganfall beschrieben werden. (59)

Diese Skala beschreibt globale Einschränkung, besonders im Sinne physischer Beeinträchtigung und den Bedarf an Hilfestellungen. (59) Die genauen Unterpunkte des mRS können in Tabelle 3: Abstufungen der modifizierten Rankin Skala nachvollzogen werden.

**Tabelle 3: Abstufungen der modifizierten Rankin Skala (60)**

<b>0</b>	Es bestehen keine Symptome.
<b>1</b>	Es bestehen keine relevanten Beeinträchtigungen. Patient*in ist im Stande, den Alltag selbstständig zu bestreiten.
<b>2</b>	Es bestehen leichte Beeinträchtigungen. Patient*in ist im Alltag selbstständig, kann aber nicht alle gewohnten Aktivitäten ausführen.
<b>3</b>	Es besteht mittelgradige Beeinträchtigung. Patient*in benötigt Hilfe im Alltag. Das Gehen ohne fremde Hilfe ist jedoch möglich.
<b>4</b>	Es besteht eine höhergradige Beeinträchtigung. Patient*in ist weder fähig, selbstständig Körperpflege durchzuführen, noch selbstständig zu gehen.
<b>5</b>	Es besteht eine schwere Behinderung. Patient*in ist auf ständige Pflege angewiesen, ist bettlägrig und inkontinent.
<b>6</b>	Tod in Folge des Schlaganfalls

### 3.3.3. Barthel Index

Der Barthel Index (BI) wurde 1955 von Dr. Florence I. Mahoney und Dorothea W. Barthel erstellt und hat seinen Fokus in der Bewertung grundlegender Alltagsfunktionen, sprich Aktivitäten, die eigenständig durchführbar sein müssen, um selbstständig leben zu können.

Robuste Messverfahren zur Bestimmung des funktionellen Outcomes sind notwendig, um die Effektivität von Behandlungen zu erfassen. Gemeinsam mit dem mRS ist der BI einer der beliebtesten Skalen für die Outcome-Beschreibung nach Schlaganfall. Ein niedrigerer BI ist mit einem höheren Risiko für zukünftige Einschränkung, einer längeren Rehabilitationszeit und größerer Hilfebedürftigkeit assoziiert. (61,62) Der BI ist eine Skala, die zehn grundlegende Alltagssituationen abfragt, indem sie ihnen in Fünf-Punkte-Schritten einen Zahlenwert von insgesamt 0-100 zuordnet, abhängig davon, wieviel Zeit und Hilfe der/die Patient\*in zur Bewältigung braucht, siehe Tabelle 4: Barthel Index. (61) Die Literatur unterstützt weitestgehend die Verwendung von BI und mRS-Wertes als Basis für eine qualitative

Prognose. Die gut fundierte Prognosestellung ist wichtig für das klinische Management und kann zur Bewertung der langfristigen Auswirkungen von Schlaganfallleiden und Behandlungsmethoden verwendet werden. (63) Mithilfe der Erkenntnisse, die mittels BI erhoben werden, können realistische kurz- und langzeitige Ziele für den/die Patienten\*in individuell erstellt werden und der Rehabilitationsprozess besser überwacht werden, was für eine adäquate Ressourcenverteilung und Evaluierung der Präventivmaßnahmen und Therapiemethoden wichtig ist. (63)

**Tabelle 4: Barthel Index (64)**

<b>Brauchen Sie Hilfe beim Essen?</b>	Unabhängig	10
	Braucht Hilfe (zB Schneiden)	5
	Total hilfsbedürftig	0
<b>Brauchen Sie Hilfe beim Baden?</b>	Badet oder duscht ohne Hilfe	5
	Badet oder duscht mit Hilfe	0
<b>Können Sie sich alleine das Gesicht waschen, kämmen oder rasieren?</b>	Wäscht Gesicht, kämmt bzw rasiert sich	5
	Braucht Hilfe	0
<b>Können Sie sich selbstständig anziehen?</b>	Unabhängig (inkl. Schuhe)	10
	Hilfsbedürftig, teilweise selbst	5
	Total hilfsbedürftig	0
<b>Haben Sie Stuhlkontrolle?</b>	Kontinent	10
	Teilweise inkontinent	5
	Inkontinent	0
<b>Haben Sie Harnkontrolle?</b>	Kontinent	10
	Teilweise inkontinent	5
	Inkontinent	0
<b>Können Sie selbstständig die Toilette benutzen?</b>	Unabhängig	10
	Braucht Hilfe (Gleichgewicht, Kleidung...)	5
	Kann nicht auf Toilette	0
<b>Können Sie sich alleine ins Bett/auf den Rollstuhl bewegen?</b>	Unabhängig (auch Rollstuhl)	15
	Minimale Assistenz	10
	Kann sitzen, Transfer mit Hilfe	5
	Bettlägrig	0
<b>Wie weit können Sie sich bewegen?</b>	Unabhängiges Gehen (min. 50m)	15
	Gehen mit Hilfsperson (min. 50m)	10
	Rollstuhl: min. 50m	5
	Keine Fortbewegung über 50m	0
<b>Können Sie Treppen steigen?</b>	Unabhängig	10
	Braucht Hilfe	5
	Kann nicht Treppensteigen	0

### **3.3.4. Montreal Cognitive Assessment**

Das Montreal Cognitive Assessment (MoCA) ist ein Screening-Instrument zur Erfassung kognitiver Beeinträchtigungen und wurde 2005 von Ziad Nasreddine et al. entwickelt. Die Domänen, die der MoCA abdeckt, beinhalten exekutive Funktionen, Aufmerksamkeit und Konzentration, Gedächtnis, Sprache, visuell-räumliche Fähigkeiten und Orientierung. (65)

Der maximal erreichbare Wert beträgt 30 Punkte, alle Werte kleiner als 26 weisen auf eine mögliche kognitive Beeinträchtigung hin. (66)

### **3.3.5. European Quality of Life 5 Dimensions-Fragebogen**

Der European Quality of Life 5 Dimensions (EQ-5D) Fragebogen wurde von der EuroQol Gruppe entwickelt und ist ein international etabliertes Instrument zur Bewertung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität von Patient\*innen mit akutem Schlaganfallgeschehen. (67) Im Vergleich zu dem EQ-5D-3L-Fragebogen bietet er gewisse psychometrische Vorteile und wurde zur Verbesserung der Sensitivität und zur Reduktion von Decken-Effekten eingeführt. (68,69)

Fünf Dimensionen, Mobilität, Selbstversorgung, alltägliche Tätigkeiten, Schmerzen und Angst/Depression werden in 3- (EQ-5D-3L) oder 5- (EQ-5D-5L) Punkteschritten bewertet, wie in Tabelle 5: Domänen des European Quality of Life Fragebogens ersichtlich.(69)

**Tabelle 5: Domänen des European Quality of Life Fragebogens (70)**

<p><b>Beweglichkeit/Mobilität:</b>  <b>Haben Sie Probleme herumzugehen?</b>  <b>(1-5)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Keine</li> <li>○ Leichte</li> <li>○ Mäßige</li> <li>○ Große</li> <li>○ Ich bin nicht in der Lage</li> </ul>
<p><b>Für sich selbst sorgen:</b>  <b>Haben Sie Probleme für sich selbst zu sorgen, sich zu waschen oder anzuziehen?</b>  <b>(1-5)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Keine</li> <li>○ Leichte</li> <li>○ Mäßige</li> <li>○ Große</li> <li>○ Ich bin nicht in der Lage</li> </ul>
<p><b>Alltägliche Tätigkeiten:</b>  <b>Haben Sie Probleme ihren alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen (z.B. Arbeit, Studium, Hausarbeit, Freizeitaktivität)?</b>  <b>(1-5)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Keine</li> <li>○ Leichte</li> <li>○ Mäßige</li> <li>○ Große</li> <li>○ Ich bin nicht in der Lage</li> </ul>
<p><b>Schmerzen/Körperliche Beschwerden:</b>  <b>Haben Sie Schmerzen oder körperliche Beschwerden?</b>  <b>(1-5)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Keine</li> <li>○ Leichte</li> <li>○ Mäßige</li> <li>○ Starke</li> <li>○ Extreme</li> </ul>
<p><b>Angst/Niedergeschlagenheit:</b>  <b>Sind Sie ängstlich oder deprimiert?</b>  <b>(1-5)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Überhaupt nicht</li> <li>○ Ein wenig</li> <li>○ Mäßige</li> <li>○ Stark</li> <li>○ Extreme</li> </ul>

European Quality of Life – visuelle Analogskala der European Quality of Life erhebt zusätzlich den subjektiven Gesundheitszustand. Mittels einer visuellen Analogskala (EQ VAS), wird die Selbstbewertung des aktuellen subjektiven Gesundheitsbefindens erfasst. Der EQ VAS besteht aus einer vertikalen Skala von 0 bis 100, wobei 0 den schlechtesten vorstellbaren und 100 den bestmöglichen Gesundheitszustand repräsentiert. Die Patient\*innen werden gebeten, ihren derzeitigen Gesundheitszustand anhand dieser Skala zu beschreiben.(48,49) Es gibt keine offiziell standardisierte Kategorisierung in gut, mäßig und schlecht. Bei der Auswertung der vorgestellten Daten wurden die Zahlenwerte von 100-80 einem guten, 50-79 einem mittelmäßigem und Werte unter 50 einem schlechten Gesundheitszustand zugeordnet.

Der EQ VAS hat sich in der Schlaganfallforschung, besonders in Studien mit langfristigem Verlauf oder in Populationen mit schweren kognitiven Einschränkungen, als valider Marker für gesundheitsbezogene Lebensqualität durchgesetzt. Dieser Fragebogen überzeugt durch seine Einfachheit im Vergleich zu komplexeren Instrumenten, da er von Patient\*innen besser verstanden wird und damit zu einer höheren Rücklaufquote führt. (71,72) Außerdem führt sie zu einer geringeren Antwortbelastung. (71,72)

### **3.3.6. Hospital Anxiety and Depression Scale**

Um eine Angst- oder Depressionssymptomatik erfassen zu können, wurde die „Hospital Anxiety and Depression Scale“ (HADS) verwendet. Die HADS ist ein Screening-Instrument, welche zur Detektion von Patient\*innen verwendet werden kann, die an einer nicht-psychiatrischen Klinik behandelt werden und ein hohes Level an Angst oder Depressivitätssymptomatik haben. (73) Er wurde 1983 von Zigmond und Snaith erstellt und wurde seitdem intensiv verwendet, um das Ausmaß von Angst und Depression zu erfassen. (74) Diese Skala beinhaltet 14 Fragen und jeweils vier Antwortmöglichkeiten, die alternierend Angst- und Depressionssymptomatik abfragen (Tabelle 6). Bei jeder Teilfrage werden null bis drei Punkte vergeben, die am Ende separat in den Subklassifikationen Angst oder Depression summiert werden. Ab einer errechneten Punkteanzahl von über sieben auf einer der Subskalen gilt das Ergebnis als grenzwertig und über elf Punkten als klinisch auffällig. (73)

**Tabelle 6: Fragen der Hospital Anxiety and Depression Scale (75)**

<p><b>Ich fühle mich angespannt oder überreizt.</b> (0-3) A</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Meistens</li> <li><input type="radio"/> Oft</li> <li><input type="radio"/> Von Zeit zu Zeit/gelegentlich</li> <li><input type="radio"/> Überhaupt nicht</li> </ul>
<p><b>Ich kann mich heute noch so freuen wie früher.</b> (0-3) D</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Ganz genau so</li> <li><input type="radio"/> Nicht ganz so sehr</li> <li><input type="radio"/> Nur noch ein wenig</li> <li><input type="radio"/> Kaum oder gar nicht</li> </ul>
<p><b>Mich überkommt eine ängstliche Vorahnung, dass etwas Schreckliches passieren könnte.</b> (0-3) A</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Ja, sehr stark</li> <li><input type="radio"/> Ja, aber nicht allzu stark</li> <li><input type="radio"/> Etwas, aber es macht mir keine Sorgen</li> <li><input type="radio"/> Überhaupt nicht</li> </ul>
<p><b>Ich kann lachen und die lustige Seite der Dinge sehen.</b> (0-3) D</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Ja, soviel wie immer</li> <li><input type="radio"/> Nicht mehr ganz so viel</li> <li><input type="radio"/> Inzwischen viel weniger</li> <li><input type="radio"/> Überhaupt nicht mehr</li> </ul>
<p><b>Mir gehen beunruhigende Gedanken durch den Kopf.</b> (0-3) A</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Einen Großteil der Zeit</li> <li><input type="radio"/> Verhältnismäßig oft</li> <li><input type="radio"/> Von Zeit zu Zeit, aber nicht allzu oft</li> <li><input type="radio"/> Gelegentlich/nie</li> </ul>
<p><b>Ich fühle mich glücklich.</b> (0-3) D</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Überhaupt nicht</li> <li><input type="radio"/> Selten</li> <li><input type="radio"/> Manchmal</li> <li><input type="radio"/> Meistens</li> </ul>
<p><b>Ich kann behaglich dasitzen und mich entspannen.</b> (0-3) A</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Ja, natürlich</li> <li><input type="radio"/> Gewöhnlich schon</li> <li><input type="radio"/> Nicht oft</li> <li><input type="radio"/> Überhaupt nicht</li> </ul>
<p><b>Ich fühle mich in meinen Aktivitäten gebremst.</b> (0-3) D</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Fast immer</li> <li><input type="radio"/> Sehr oft</li> <li><input type="radio"/> Manchmal</li> <li><input type="radio"/> Überhaupt nicht</li> </ul>
<p><b>Ich habe manchmal ein ängstliches Gefühl in der Magengegend.</b> (0-3) A</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Überhaupt nicht</li> <li><input type="radio"/> Gelegentlich</li> <li><input type="radio"/> Ziemlich oft</li> <li><input type="radio"/> Sehr oft</li> </ul>

<p><b>Ich habe das Interesse an meiner äußerlichen Erscheinung verloren.</b> (0-3) D</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Ja, stimmt genau</li> <li><input type="radio"/> Ich kümmere mich nicht so sehr darum, wie ich sollte</li> <li><input type="radio"/> Möglicherweise kümmere ich mich zu wenig darum</li> <li><input type="radio"/> Ich kümmere mich so viel darum wie immer</li> </ul>
<p><b>Ich fühle mich rastlos, muss immer in Bewegung sein.</b> (0-3) A</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Ja, tatsächlich immer</li> <li><input type="radio"/> Ziemlich</li> <li><input type="radio"/> Nicht sehr</li> <li><input type="radio"/> Überhaupt nicht</li> </ul>
<p><b>Ich blicke mit Freude in die Zukunft.</b> (0-3) D</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Ja, sehr</li> <li><input type="radio"/> Eher weniger als früher</li> <li><input type="radio"/> Viel weniger als früher</li> <li><input type="radio"/> Kaum bis gar nicht</li> </ul>
<p><b>Mich überkommt plötzlich ein panikartiger Zustand.</b> (0-3) A</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Ja, tatsächlich sehr oft</li> <li><input type="radio"/> Ziemlich oft</li> <li><input type="radio"/> Nicht sehr oft</li> <li><input type="radio"/> Überhaupt nicht</li> </ul>
<p><b>Ich kann mich an einem guten Buch, einer Radio- oder Fernsehsendung freuen.</b> (0-3) D</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Oft</li> <li><input type="radio"/> Manchmal</li> <li><input type="radio"/> Eher selten</li> <li><input type="radio"/> Sehr selten</li> </ul>

### 3.4. Statistische Auswertung

Für diese Arbeit wurden die demographischen, klinischen und neuropsychologischen Daten einer prospektiven Studien-Kohorte mit Patient\*innen mit Großgefäßverschlüssen intrakranieller Arterien der Vorderstrombahn, sowie des Telefon-Follow-Ups analysiert. Bei fehlenden oder nicht klar interpretierbaren Werten wurden die Daten zusätzlich aus dem Krankenhausinformationssystem MEDOCS extrahiert. Zur weiteren Bearbeitung wurden die erhobenen Daten in ein Excel-File eingespeist. Die retrospektive Auswertung der prospektiv erhobenen Daten erfolgte mit quantitativen Methoden (deskriptive Statistik, Korrelation). Dabei wurde von Regressionsanalysen bei fehlenden Zusammenhängen Abstand genommen. Zur Analyse wurde die Version „IBM SPSS Statistics 29“ der Statistik- und Analyse Software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) verwendet. Zur Prüfung der Normalverteilung aller relevanten Variablen kam der Kolmogorov-Smirnov-Test zum Einsatz. Für den Vergleich nominalskaliertter Daten wurden Chi-Quadrat-Tests verwendet. Ordinalskalierte, nicht normalverteilte Variablen wurden mittels Mann-Whitney-U-Test

analysiert, während für metrische, normalverteilte Variablen T-Tests für unabhängige Stichproben zur Anwendung kamen.

Zur deskriptiven Analyse der Studienkohorte wurden kardiovaskuläre Risikofaktoren, klinische Parameter bei Aufnahme und Entlassung, Infarktgröße, Daten zur Akuttherapie, betroffenes Gefäßterritorium, Ätiologie des Insults und neuropsychologische Daten zum Drei-Monats-Follow-Up erhoben. Die ätiologische Zuteilung wird in Tabelle 1: TOAST-Klassifikation von Schlaganfall Subtypen des akuten ischämischen Schlaganfalls (10) detailliert dargestellt.

## 4. Ergebnisse

### 4.1. Demographie der Kohorte mit Drei-Monats-Follow-Up

Das Alter der Patient\*innenkohorte zum Zeitpunkt des Schlaganfalls lag bei 71,7 Jahren (IQR=21,4). 93 der eingeschlossenen Personen sind weiblich (52 %). Die Ausbildungsdauer konnte bei 142 Patient\*innen erhoben werden und beträgt im Median 9 Jahre (+/-11 Jahre). Details der demographischen und klinischen Daten sind in Tabelle 7 dargestellt.

**Tabelle 7: Demographische und klinische Daten der Studienkohorte mit Drei-Monats-Follow-Up (N = 179)**

<b>Demographie N (%)</b>			
Alter bei Schlaganfall in Jahren Median (IQR)	N = 179	71,7 (21,4)	
Geschlecht (weiblich), N (%)	N = 179	93	52,0 %
Geschlecht (männlich), N (%)	N = 179	86	48,0 %
Ausbildungsdauer in Jahren Median (IQR)	N = 179	10 (3)	
<b>Kardiovaskuläre Risikofaktoren N (%)</b>			
Hypercholesterinämie	N = 179	93	52,0 %
Arterielle Hypertonie	N = 179	120	67,0 %
Diabetes mellitus	N = 179	28	15,6 %
Vorhofflimmern	N = 179	70	39,1 %
Nikotinabusus	N = 179	33	18,4 %
<b>Klinische Parameter</b>			
NIHSS bei Aufnahme Median (IQR)	N = 179	13 (6)	
NIHSS bei Entlassung Median (IQR)	N = 179	5 (10)	
<b>mRS bei Entlassung Median (IQR)</b>			
mRS 0-2	N = 179	78	43,6 %
mRS 3-5	N = 179	101	56,4 %
<b>Aufenthaltszeit in Stroke Unit in Tagen</b>	N = 179	4,01(+/- 3,85)	
<b>Akuttherapie N (%)</b>			
Thrombektomie mit Lyse	N = 168	85	50,6 %
TICI 2b/2c /3 nach Thrombektomie	N = 179	171	95,6 %
<b>Infarktgröße</b>			

Kleiner 0.33 ACM	N = 157	77	49,0 %
Zwischen 0.33 und 0.66 ACM	N = 157	73	46,5 %
Größer als 0.66 ACM	N = 157	7	4,5 %
ASPECTS Median (IQR)	N = 176	0,0 (+/- 0)	
Fazekas Score Median (IQR)	N = 176	1 (+/- 2)	
<b>Gefäßterritorium</b>			
Intrakranielle ACI	N = 166	2	1,2 %
ACM M1	N = 166	125	75,3 %
ACM M2	N = 166	31	18,7 %
ACA	N = 166	8	4,8 %
<b>Ätiologie</b>			
Kardioembolisch	N = 151	71	47 %
Atherothrombotisch	N = 151	20	13,2 %
Andere Ursache	N = 151	6	4 %
Kryptogen	N = 151	9	6 %
Unbekannt	N = 151	45	29,8 %
<b>mRS nach 90 Tagen N (%)</b>			
mRS 0-2 bei 90 Tagen	N = 179	118	65,9 %
mRS 3-5 bei 90 Tagen	N = 179	61	34,1 %
<b>Barthel nach 90 Tagen Median (IQR)</b>	N = 179	100 (+/- 25)	

#### 4.1.1. Kardiovaskuläre Risikofaktoren

Die am häufigsten erhobenen kardiovaskulären Risikofaktoren unserer Kohorte waren arterielle Hypertonie (67,0 %), gefolgt von Hypercholesterinämie (52,0 %) und Vorhofflimmern (39,1 %). Diabetes mellitus war bei 15,6 % und Nikotinabusus bei 18,4 % der Patient\*innen festzustellen (Tabelle 7).

#### 4.1.2. Akuttherapie und bildgebende Befunde

Alle Patient\*innen der Kohorte wurden mit einer mechanischen Thrombektomie behandelt. Bei 50,6 % der Patient\*innen wurde eine mechanische Thrombektomie in Kombination mit systemischer Lyse durchgeführt.

Bei 95,6 % der Patient\*innen konnte ein gutes Reperfusionsergebnis (TICI 2b/2c/3) erreicht werden (Tabelle 7). Die Infarktgröße war bei 49 % kleiner als ein Drittel des ACM-Territoriums, bei 46,5 % zwischen einem und zwei Dritteln und bei 4,5 % größer als zwei

Drittel. Bei 22 Patient\*innen fehlten die Angaben zur Infarktgröße. Der durchschnittliche ASPECTS-Wert betrug 1,52 (+/-3,39). Die zerebrale Mikroangiopathie wurde mit einem medianen Fazekas-Score von 1 (+/-2 ) bewertet (Tabelle 7).

#### **4.1.3. Gefäßterritorien**

Die häufigste Lokalisation des Gefäßverschlusses in unserer Kohorte war das M1-Segment der Arteria cerebri media (75,3 %), gefolgt vom M2-Segment (18,7 %). Seltener waren die Arteria cerebri anterior (4,8 %) und intrakranielle Arteria carotis interna (1,2 %) betroffen. Fehlende Werte waren nicht vorliegend. (Tabelle 7).

#### **4.1.4. Klinische Parameter während des stationären Aufenthaltes**

Der Schweregrad des Schlaganfalls bei Aufnahme, gemessen anhand des NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale), lag im Median bei 13 Punkten (IQR=6). Bei Entlassung zeigte sich eine klinische Besserung mit einem medianen NIHSS-Wert von 5 (IQR=10; p=0,001). Die Aufenthaltsdauer auf der Stroke-Unit betrug im Mittel 4,01 Tage (+/-3,85).

Die funktionelle Beeinträchtigung bei Entlassung wurde anhand der modifizierten Rankin-Skala (mRS) erfasst. 43,6 % der Patient\*innen zeigten einen guten funktionellen Status (mRS 0–2), während 56,4 % einen schlechteren Status (mRS 3–5) aufwiesen.

#### **4.1.5. Drei-Monats-Follow-Up**

Das klinische Outcome der Patient\*innen wurde mittels mRS und Barthel-Index erhoben. Nach 90 Tagen wiesen 65,9 % der Patient\*innen einen niedrigen Behinderungsgrad auf (mRS 0–2), während 34,1 % weiterhin relevante Einschränkungen (mRS 3–5) zeigten. Der durchschnittliche Barthel-Index nach 90 Tagen betrug 100 (+/-25)

## **4.2. Frage 1 – Lebensqualität und kognitives Outcome nach drei Monaten**

Zur Übersicht der Daten des kognitiven Outcomes zum Baseline-Zeitpunkt und zum Drei-Monats-Follow-Up verweise ich auf untenstehende Tabelle 8. Die Unvollständigkeit des Datensatzes ist auf Grund des Schweregrades der Beeinträchtigungen unserer Patient\*innen zustande gekommen, die es unmöglich machten ein kognitives Screening mittels MoCA während des stationären Aufenthaltes durchzuführen. Des Weiteren wurde die Erhebung der Lebensqualität mittels EQ-5D erst zu einem späteren Studienzeitpunkt eingeführt.

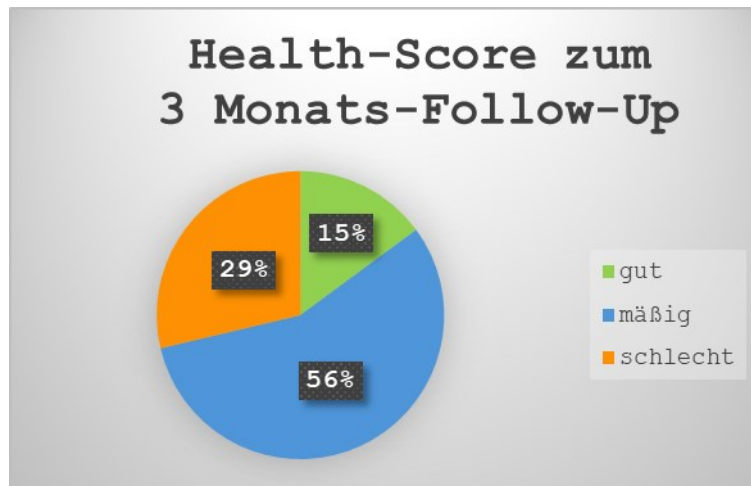
**Tabelle 8: Lebensqualität und kognitiver Outcome zur Baseline und zum Drei-Monats-Follow-Up**

	<b>Baseline</b>	<b>Baseline</b>	<b>3-Monats-Follow-Up</b>	<b>3-Monats-Follow-Up</b>
	N	Median (IQR)		Median (IQR) / N (%)
<b>EQ health state</b>	N = 26	Median = 70 IQR = 20	N = 119	Median = 70 IQR = 30
<b>EQ 3 D</b>				
Mobilität	N = 27	1 = 15 (55,6 %) 2 = 8 (29,6 %) 3 = 4 (14,8 %)	N = 123	1 = 73 (59,3 %) 2 = 48 (39,1 %) 3 = 2 (1,6 %)
Selbstversorgung	N = 27	1 = 18 (66,7 %) 2 = 6 (22,2 %) 3 = 3 (11,1 %)	N = 123	1 = 77 (62,6 %) 2 = 39 (31,7 %) 3 = 7 (5,7 %)
Alltägliche Tätigkeiten	N = 27	1 = 15 (55,6 %) 2 = 9 (33,3 %) 3 = 3 (11,1 %)	N = 123	1 = 60 (48,8 %) 2 = 49 (39,8 %) 3 = 14 (11,4 %)
Schmerzen/ Beschwerden	N = 27	1 = 17 (63 %) 2 = 9 (33,3 %) 3 = 1 (3,7 %)	N = 122	1 = 64 (52,5 %) 2 = 52 (42,6 %) 3 = 6 (4,9 %)
Angst/ Niedergeschlagenheit	N = 27	1 = 15 (55,6 %) 2 = 12 (44,4 %) 3 = 0 (0 %)	N = 121	1 = 81 (66,9 %) 2 = 32 (26,4 %) 3 = 8 (6,6 %)
<b>MoCA</b>	N = 73	Median = 19 IQR = 16	N = 174	Median = 23 IQR = 10
<b>MoCA &lt; 26</b>	N = 45	61 %	N = 105	60 %
<b>MocaMemory Index</b>	N = 71	Median = 8 IQR = 9	N = 171	Median = 11 IQR = 10

MoCA= Montreal Cognitive Assessment

#### 4.2.1. Lebensqualität nach drei Monaten

Drei Monate nach dem Schlaganfall schätzten 14,9 % der befragten Patient\*innen, ihren Gesundheitszustand (Health State) als gut bis sehr gut ein (Wert 80–100). Die Mehrheit der Befragten (56,4 %) beurteilte ihren Gesundheitszustand als mittelmäßig (Wert zwischen 50–79), während 28,7 % eine schlechte subjektive Gesundheit angegeben haben (Wert unter 50; Abbildung 2).



**Abbildung 2: Einschätzung des subjektiven Gesundheitszustandes Lebensqualität zum Drei-Monats-Follow-Up**

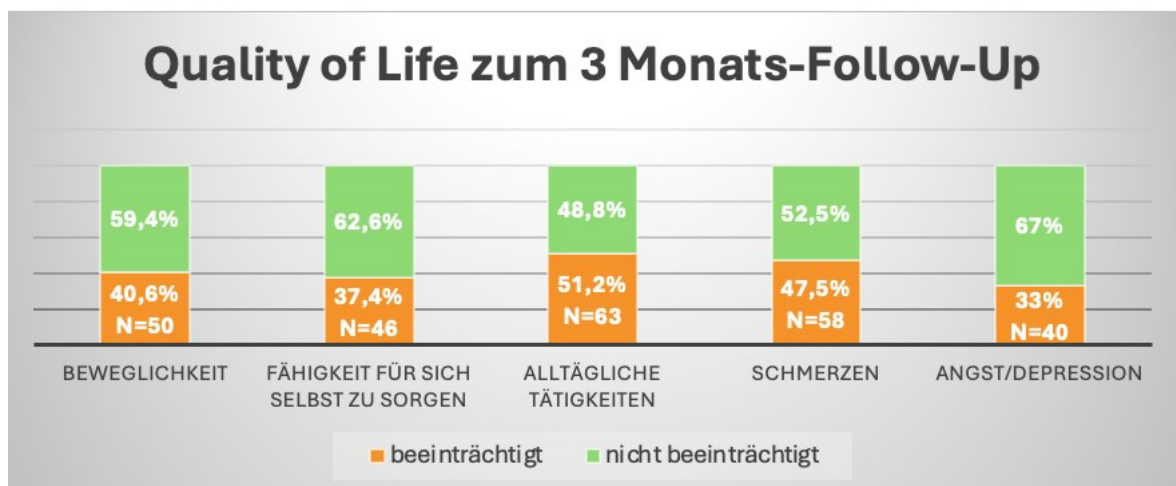
Die Auswertung des EQ-5D-3L-Fragebogens ergab, dass 40,6 % der Patient\*innen drei Monate nach dem Schlaganfall Probleme bei der Beweglichkeit haben.

Des Weiteren gaben 46 Personen (37,4 %) an, Probleme bei der Selbstfürsorge (waschen, anziehen) zu haben.

51,2 % der Patient\*innen beschrieben, an Einschränkungen in der Ausführung ihrer täglichen Aktivitäten zu leiden.

58 Personen (47,5 %) bejahten, an Schmerzen oder körperlichen Beschwerden zu leiden.

Des Weiteren geben 33 % der Befragten an, sich unglücklich, traurig oder besorgt zu fühlen (Abbildung 3).



**Abbildung 3: Balkendiagramm des EQ5D3L zum Drei-Monats-Follow-Up**

Nach drei Monaten weisen 105 Patient\*innen (60 %) laut kognitivem Screening (MoCA) eine kognitive Beeinträchtigung auf mit einem erzielten Testwert unter 26 Punkten. Der Median

liegt bei 23 (IQR=10), bei MOCA-Memory Index erzielten die Personen im Median 11 Punkte (IQR=7).

### **4.3. Frage 2 – Beeinflussende Faktoren von Lebensqualität und kognitivem Outcome nach drei Monaten**

#### **4.3.1. Beeinflussende Faktoren der Lebensqualität**

Bei der statistischen Auswertung unserer erhobenen Daten zeigten sich keine signifikanten Unterschiede im subjektiven Gesundheitszustand drei Monate nach Schlaganfall zwischen männlichen und weiblichen Patient\*innen ( $p=.458$ ).

Ebenso ließ sich kein Zusammenhang zwischen dem Alter und dem subjektiv eingeschätzten Gesundheitszustand feststellen ( $r=.002$ ,  $p=.985$ ).

Insgesamt zeigte sich somit, dass weder das Geschlecht noch das Alter signifikant mit der subjektiv wahrgenommenen Gesundheit drei Monate nach dem Ereignis assoziiert waren.

Die zum Erhebungszeitpunkt vorhandenen vaskulären Risikofaktoren, insbesondere Diabetes mellitus sowie arterieller Hypertonus, zeigten keinen signifikanten Einfluss auf den subjektiven Gesundheitszustand drei Monate nach Schlaganfall. Auch initiale klinische Parameter wie der mRS und der NIHSS zum Zeitpunkt der Baseline-Untersuchung wiesen keine signifikante Assoziation mit dem späteren subjektiven Gesundheitszustand auf.

Hinsichtlich kognitiver Parameter ließ sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen der kognitiven Leistung gemessen mittels Montreal Cognitive Assessment (MoCA) zum Zeitpunkt der Baseline ( $r=-.101$ ,  $p=.524$ ) sowie zum Drei-Monats-Follow-Up ( $r=.038$ ,  $p=.689$ ) mit dem subjektiven Gesundheitszustand nach drei Monaten feststellen.

Demgegenüber zeigte sich eine signifikante negative Korrelation zwischen dem mRS-Wert nach 90 Tagen und dem subjektiven Gesundheitszustand ( $r=-.742$ ,  $p<.001$ ), was auf einen schlechter wahrgenommenen Gesundheitszustand bei höherer funktioneller Beeinträchtigung hinweist.

Gleichzeitig korrelierte ein höherer Barthel Index drei Monate nach dem Schlaganfall positiv mit einer besseren subjektiven Gesundheit ( $r=.284$ ,  $p=.002$ ).

#### **4.3.2. Beeinflussende Faktoren des kognitiven Outcome**

Bei der statistischen Auswertung unserer erhobenen Daten zeigten sich keine signifikanten Unterschiede im MoCA drei Monate nach Schlaganfall zwischen männlichen und weiblichen Patient\*innen ( $p=.378$ ).

Der MoCA-Wert und der mRS nach 30 Tagen haben keinen signifikanten Zusammenhang ( $r=-0,10$ ,  $p=.057$ )

In Bezug auf das kognitive Outcome bestand ein signifikanter negativer Zusammenhang zwischen dem Alter und der kognitiven Leistungsfähigkeit drei Monate nach Schlaganfall ( $r=-0,355$ ,  $p < .001$ ), was auf eine altersabhängige Abnahme kognitiver Funktionen hinweist.

Der MoCA-Wert beim Follow-Up korreliert signifikant mit dem Barthel-Index ( $r=-0,21$ ,  $p=0,026$ ). Darüber hinaus wiesen Patient\*innen mit präexistenter Hypertonie signifikant geringere MoCA-Werte drei Monate nach Schlaganfall auf (Median=23, IQR=11,  $p=0,034$ ) im Vergleich zu Personen ohne Hypertonus (Median=24,5, IQR=8;  $p=.034$ ).

#### **4.4. Frage 3 – Langzeitverlauf**

Für das Langzeit-Telefon-Follow-Up wurden 270 Patient\*innen ausgewählt, die im Zeitraum von 30.08. 2018 bis 11.08.2021 einen Schlaganfall erlitten haben, und telefonisch kontaktiert. Der durchschnittliche Abstand zwischen Initialevent und dem Langzeit-Follow-Up betrug 4,2 Jahre (SD:0,75, IQR=1,1). Beim Telefon-Follow-Up konnten Daten von 79 Patient\*innen erhoben werden im Mittel 4,2 Jahre nach dem Indexevent, da 191 Patient\*innen entweder bereits verstorben oder nicht erreichbar waren oder keine Einverständnis gegeben haben.

Der Fragebogen für das Telefon-Follow-Up bestand aus dem Erheben von mRS, Barthel-Index, EQ-5D-5L, EQ VAS und des HADS und dem Erfragen einer subjektiv bestehenden Einschränkung vor und nach dem Schlaganfall (auf einer Skala von 0-10, mit 10 der schlimmsten vorstellbaren Einschränkung)

##### **4.4.1. Demographie der Kohorte des Langzeit-Follow-Up**

Die Kohorte für das Langzeit-Follow-Up umfasste insgesamt 79 Patient\*innen, deren demographische Daten in Tabelle 9 angeführt werden.

Das mittlere Alter beim Schlaganfallereignis betrug 65,83 Jahre (SD+/-11,5). Bezüglich des Geschlechts zeigte sich eine nahezu gleichmäßige Verteilung mit 50,6 % Frauen (N=40) und 49,4 % Männern (N=39). Die mittlere Ausbildungsdauer lag bei 7,58 Jahren (SD+/-5,53).

**Tabelle 9: Demographische und klinische Daten der Studienkohorte zum Langzeit-Follow-Up (N = 79)**

<b>Demographie N (%)</b>			
Alter bei Schlaganfall in Jahren (Mittelwert +/- SD)	N = 79	65,83 +/- 11,5	
Geschlecht (weiblich)	N = 79	40	50,6 %
Geschlecht (männlich)	N = 79	39	49,4 %
Ausbildungsdauer in Jahren (Mittelwert +/- SD)	N = 79	7,58 +/- 5,53	
<b>Kardiovaskuläre Risikofaktoren N (%)</b>			
Hypercholesterinämie	N = 79	40	50,6 %
Arterielle Hypertonie	N = 79	55	69,6 %
Diabetes mellitus	N = 79	10	12,7 %
Vorhofflimmern	N = 79	25	31,6 %
Nikotinabusus	N = 79	17	21,5 %
<b>Klinische Parameter</b>			
NIHSS bei Aufnahme Median (SD)	N = 79	13 (5,72)	
<b>mRS bei Entlassung Median</b>			
mRS 0-2	N = 79	32	40,6 %
mRS 3-5	N = 79	47	59,4 %
<b>Akuttherapie N (%)</b>			
Thrombektomie mit Lyse	N = 79	85	47,5 %
TICI 2b/2c/3 nach Thrombektomie	N = 79	72	91,2 %
<b>Infarktgröße</b>			
Kleiner 0,33 ACM	N = 73	28	38,4 %
Zwischen 0,33 und 0,66 ACM	N = 73	39	53,4 %
Größer als 0,66 ACM	N = 73	6	8,2 %
ASPECTS Mittelwert (SD)	N = 79	1,87 +/- 3,603	
Fazekas Score Median Median (SD)	N = 79	1 +/- 0,82	
<b>Gefäßterritorium</b>			
Intrakranielle ACI	N = 73	2	2,7 %
ACM M1	N = 73	57	78,1 %
ACM M2	N = 73	12	16,5 %
ACA	N = 73	2	2,7 %

<b>mRS nach 90 Tagen N (%)</b>			
mRS 0-2 bei 90 Tagen	N = 79	49	62 %
mRS 3-5 bei 90 Tagen	N = 79	30	38 %
<b>Barthel nach 90 Tagen Mittelwert +/- SD</b>	N = 79	80,95 +/- 27,95	

#### **4.4.2. Kardiovaskuläre Risikofaktoren**

Die erhobenen kardiovaskulären Risikofaktoren umfassen arterielle Hypertonie, Hypercholesterinämie, Vorhofflimmern, Nikotinabusus und Diabetes mellitus. Dabei war arterielle Hypertonie bei 69,6 % (N=55) und Hypercholesterinämie bei 50,6 % (N=40) der Fälle vorhanden. Vorhofflimmern wurde bei 31,6 % (N=25), Nikotinabusus bei 21,5 % (N=17) und Diabetes mellitus bei 12,7 % (N=0) der Patient\*innen festgestellt (Tabelle 9).

#### **4.4.3. Klinische Schweregrade und funktionelle Outcomes**

Der mittlere NIHSS-Wert bei Aufnahme lag bei 13 (SD+/-5,72), was auf einen moderat bis schweren Schlaganfall hindeutet. (40) Zum Zeitpunkt der Entlassung hatten 40,6 % (N=32) der Patient\*innen einen guten funktionellen Status (mRS 0–2) erreicht, während 59,4 % (N=47) immer noch schwere Beeinträchtigungen aufwiesen (mRS 3–5).

Nach 90 Tagen konnte bei 62 % (N=49) ein gutes funktionelles Outcome (mRS 0–2) festgestellt werden. Der durchschnittliche Barthel-Index nach 90 Tagen betrug 80,95 (SD+/-27,95), was Hinweis auf eine weitgehend selbstständige Alltagsbewältigung bei einem Großteil der Patient\*innen gibt (Tabelle 9).

#### **4.4.4. Akuttherapie und Bildgebung**

Eine mechanische Thrombektomie mit Lyse wurde bei 47,5 % (N=85) durchgeführt. Der TICI-Score zeigte bei 91,2 % (N=72) eine erfolgreiche Rekanalisation (TICI 2b/2c/3). Bezüglich der Infarktgröße wiesen 38,4 % (N=28) einen kleinen, 53,4 % (N=39) einen mittelgroßen und 8,2 % (N=6) einen großen Infarkt auf (bezogen auf das ACM-Territorium). Bei sechs Patient\*innen fehlten die Angaben zur Infarktgröße.

Der mittlere ASPECTS lag bei 1,87 (SD+/-3,60), während der Fazekas-Score im Median bei 1 (SD+/-0,82) lag, was auf ein in der Kohorte geringes Ausmaß der Veränderung der weißen Substanz hinweist (Tabelle 9).

#### **4.4.5. Gefäßterritorien**

78,1 % (N=73) der Verschlüsse waren im M1-Segment der Arteria cerebri media (ACM) lokalisiert. Weitere Lokalisationen waren das M2-Segment der Arteria cerebri media (16,5 %), die intrakranielle Arteria carotis interna (2,7 %) sowie die Arteria cerebri anterior (ACA) (2,7 %). Bei sechs Personen fehlten Angaben zum Gefäßterritorium (Tabelle 9).

#### **4.4.6. Lebensqualität zum Langzeit-Follow-Up**

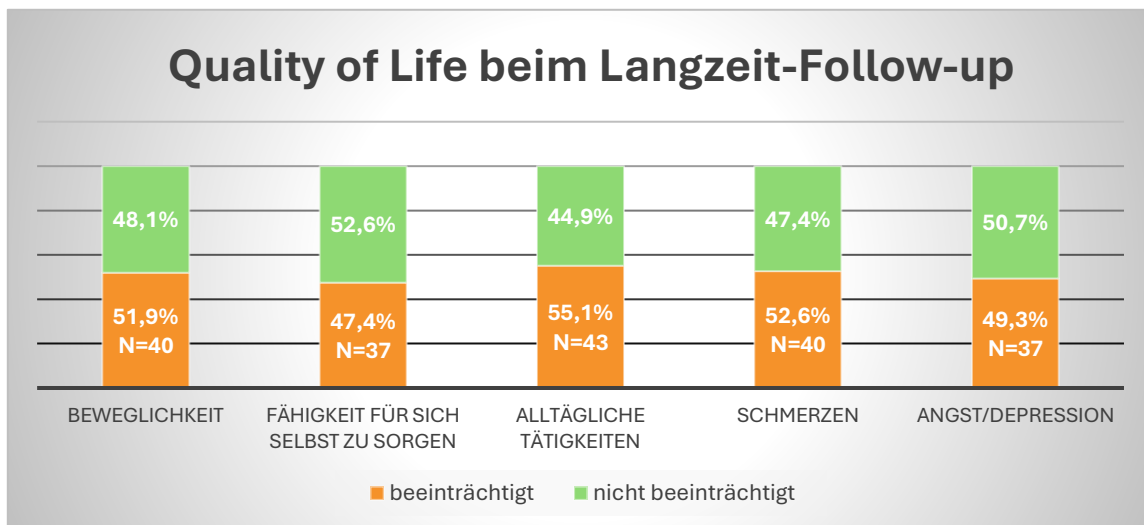
Einige Daten zum neuropsychologischen Langzeit-Follow-Up sind unvollständig vorhanden. Dies lässt sich durch den Schweregrad der Beeinträchtigung mancher Patient\*innen erklären, was es für diese unmöglich gemacht hat, alle Fragen zu beantworten bzw. wurden in manchen Fällen Angehörige befragt, die Fragen zu subjektivem Befinden nicht beantworten konnten, siehe Tabelle 10.

**Tabelle 10: Angaben zu beeinträchtigten Bereichen der Lebensqualität laut EQ-5D zum Langzeit-Follow-Up (N = 79)**

<b>EQ 5D5L</b>		
Mobilität	N = 77	1 = 37 (48,7 %) 2 = 9 (11,6 %) 3 = 9 (11,5 %) 4 = 11 (14,1 %) 5 = 11 (14,1 %)
Selbstversorgung	N = 78	1 = 41 (52,6 %) 2 = 6 (7,7 %) 3 = 5 (6,4 %) 4 = 10 (12,8 %) 5 = 16 (20,5 %)
Alltägliche Tätigkeiten	N = 78	1 = 35 (44,9 %) 2 = 8 (10,3 %) 3 = 4 (5,1 %) 4 = 9 (11,5 %) 5 = 22 (28,2 %)
Schmerzen/ Beschwerden	N = 76	1 = 36 (47,4 %) 2 = 9 (11,8 %) 3 = 20 (26,2 %) 4 = 8 (10,7 %) 5 = 3 (3,9 %)
Angst/ Niedergeschlagenheit	N = 75	1 = 38 (50,7 %) 2 = 14 (18,7 %) 3 = 13 (17,3 %) 4 = 6 (8 %) 5 = 4 (5,3 %)
<b>Gesundheitszustand</b>	N = 64	Median = 67,5 IQR = 29
<b>mRS Telefon-Follow-Up</b>	N = 79	
<b>mRS 0-2</b>	N = 79	47 (59,5 %)
<b>mRS 3-5</b>	N = 79	32 (40,5 %)

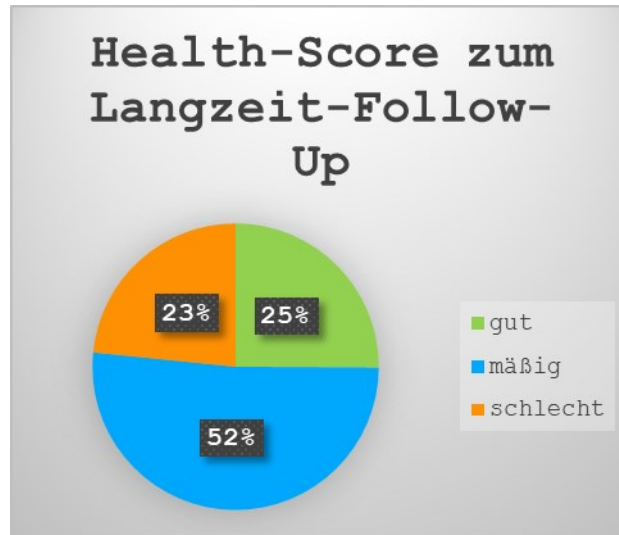
Beim telefonischen Langzeit-Follow-Up berichteten 51,9 % der befragten Patienten\*innen (N=40 von 77) laut EQ-5D-5L über Einschränkungen der Beweglichkeit.

Schwierigkeiten bei der Selbstfürsorge, wie z. B. beim Waschen oder Ankleiden, wurden von 47,4 % der Patient\*innen (N=37 von 78) angegeben. Beeinträchtigungen in der Ausführung alltäglicher Aktivitäten gaben 55,1 % (N=43 von 78) an. Darüber hinaus berichteten 52,6 % der Befragten (N=40 von 76) über Schmerzen oder körperliche Beschwerden. 49,3 % (N=37 von 75) fühlten sich zum Erhebungszeitpunkt unglücklich, traurig oder besorgt. (Abbildung 4)



**Abbildung 4: Anzahl der beeinträchtigten Personen mit Beeinträchtigungen der Domänen des EQ5D5L zum Zeitpunkt des Langzeit-Follow-Up**

Die subjektive Einschätzung des allgemeinen Gesundheitszustands (Health-State-Skala) ergab, dass 25,1 % der Patient\*innen (N=16 von 64) ihre Gesundheit als gut bis sehr gut (Wert zwischen 80–100), 51,5 % (N=33) als mittelmäßig (Wert zwischen 50–79) und 23,4 % (N=15) als schlecht (Wert unter 50) bewerteten (Abbildung 5).



**Abbildung 5: Lebensqualität beim Langzeit-Follow-Up**

Zur Erfassung psychischer Belastung im Langzeit-Follow-Up wurde der standardisierte Fragebogen “Hospital Anxiety and Depression Scale” (HADS) verwendet. Dabei wurden die Untergruppen Angst und Depression jeweils getrennt voneinander ausgewertet. In unserer Kohorte war der mediane Wert für Angst bei 3 (IQR=5) und für depressive Verstimmung 4 (IQR=5). Bei der Auswertung des HADS-Fragebogens gilt ein Wert kleiner als 8 als klinisch unauffällig. (73) Werte von acht bis zehn Punkten als grenzwertig und 11 oder mehr als auffällig. (73) In unserer Kohorte wurden 4 grenzwertige (9 %) und 5 klinisch auffällige (11,3 %) Werte bei den 44 durchgeführten Testungen zu Angst erhoben. Bei der Erhebung zu Depression waren es 4 grenzwertige (9 %) und 3 auffällige (6,8 %) Ergebnisse. (Tabelle 11)

**Tabelle 11: Erhebung von Angst und Depression mittels Hospital Anxiety and Depression Scale (N = 44)**

<b>HADS Anxiety</b>	N = 44	Median = 3 IQR = 5
<b>HADS Depression</b>	N = 44	Median = 4 IQR = 5

HADS= Hospital Anxiety and Depression Scale

#### 4.4.7. Subjektive kognitive Beeinträchtigung vor und nach dem Schlaganfall

Die Patient\*innen wurden auch gebeten, auf einer Skala von 0-10 ihre subjektive kognitive Beeinträchtigung vor und nach Schlaganfall anzugeben, 10 soll dabei die am stärksten vorstellbare kognitive Beeinträchtigung darstellen und 0 eine nicht vorhandene Beeinträchtigung.

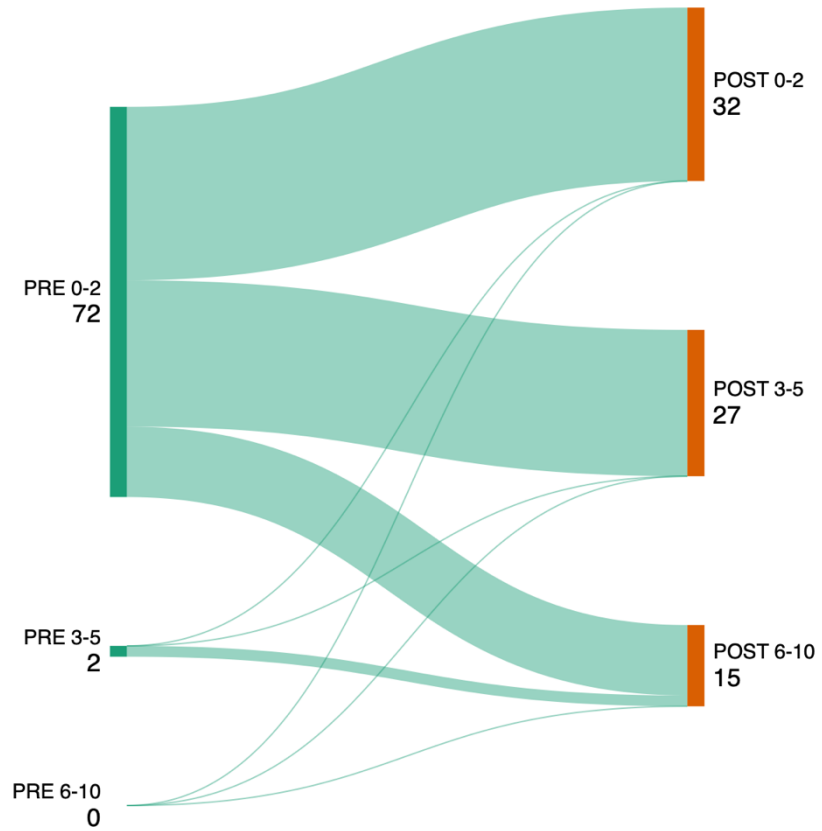
**Tabelle 12: Erhebung subjektiver kognitiver Beeinträchtigungen prä/post Insult; N = 74**

<b>Subjektive kognitive Beeinträchtigung PRE Stroke</b>	N = 74	
0-2	N = 74	72 (97,3 %)
3-5	N = 74	2 (2,7 %)
6-10	N = 74	0 (0 %)
<b>Subjektive kognitive Beeinträchtigung POST Stroke</b>	N = 74	
0-2	N = 74	32 (43,3 %)
3-5	N = 74	27 (36,4 %)
6-10	N = 74	15 (20,3 %)

Im Vergleich der subjektiv wahrgenommenen kognitiven Beeinträchtigung vor, zu jener nach Schlaganfall, zeigt sich ein deutlicher Unterschied in der Selbsteinschätzung der Betroffenen. Vor dem Schlaganfall gaben 97,3 % der Patient\*innen (N=72 von 74) an, nur geringe kognitive Beschwerden im Bereich von 0 bis 2 Punkten auf der verwendeten Skala zu haben. Lediglich 2,7 % (N=2) berichteten über moderate Beschwerden (3–5 Punkte), während keine Person Werte im Bereich starker subjektiver kognitiver Beeinträchtigung (6–10 Punkte) angab.

Nach dem Schlaganfall hingegen zeigte sich ein deutlich verändertes Bild. Nur noch 43,3 % (N=32) ordneten ihre kognitiven Schwierigkeiten dem untersten Bereich (0–2 Punkte) zu. Ein erheblicher Anteil berichtet von moderaten (36,4 %, N=27) bis starken (20,3 %, N=15) subjektiven Beeinträchtigungen.

Zur Veranschaulichung der in Verläufe der Einschätzung subjektiver kognitiver Beeinträchtigung dient Abbildung 6.



**Abbildung 6: Sankey-Diagramm zur Einschätzung der subjektiven Beeinträchtigung vor Schlaganfall verglichen mit dem Langzeit-Follow-Up**

## **5. Diskussion**

Die vorliegende Diplomarbeit untersucht die Lebensqualität und das kognitive Outcome von Schlaganfallpatient\*innen drei Monate nach Thrombektomie und im Langzeitverlauf, und erforscht, welche Parameter diese beeinflussen. Bisherige Literatur, die sich mit der Erhebung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität und des kognitiven Outcomes von Schlaganfallpatient\*innen nach Thrombektomie befasst, heben die Relevanz beider Domänen zusätzlich zu klinischen Skalen hervor. (54,76)

Die endovaskuläre Therapie (EVT) stellt einen zunehmend etablierten Behandlungsstandard für ausgewählte Patient\*innen mit akutem ischämischem Schlaganfall dar. Die patient\*innenzentrierte Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität bietet eine sinnvolle Ergänzung zu etablierten klinischen Outcome-Skalen und ermöglicht eine multidimensionale Bewertung des Behandlungserfolgs in verschiedenen durch den Schlaganfall beeinträchtigten Lebensbereichen. (77)

### **5.1. Demographische Daten**

In den obenstehenden Tabellen 7 und 9 mit Angaben zu demographischen Daten der Kohorte der mit Drei-Monats-Follow-Up und des Langzeit-Follow-Up stellt man fest, dass sich die Kohorten des Kurzzeit- und Langzeit-Follow-Ups sehr ähnlich sind. Die größten Unterschiede sind, dass die Kohorte für das Langzeit-Follow-Up um 6 Jahre jünger ist und der Anteil an größeren Schlaganfällen höher ist, was bei der Interpretation der Ergebnisse bedacht werden sollte.

Insgesamt sind die Gruppen gut vergleichbar, womit sich die Ergebnisse des EQ-5D-5L, des subjektiven Gesundheitszustandes (EQ VAS) und der kognitiven Leistung gut gegenüberstellen lassen.

### **5.2. Erhobene Risikofaktoren**

Aus epidemiologischen Studien weiß man, dass zu den etablierten Risikofaktoren für ischämische Schlaganfälle arterielle Hypertonie, Hypercholesterinämie, Nikotinabusus, Diabetes mellitus und Vorhofflimmern gehören. (5,78)

In unserer Kohorte war arterielle Hypertonie mit 67 % der am häufigsten vorhandene Risikofaktor. Hypercholesterinämie war in 52 % und Vorhofflimmern in 39,1 % der Betroffenen vorhanden. Diabetes mellitus wurde bei 15,6 % beschrieben und Nikotinabusus bei 18,4 % der Patient\*innen.

Verglichen mit dem systematischen Review und der Meta-Analyse von Tsai et al. aus 2016, entspricht die Häufigkeit arterieller Hypertonie in unserer Kohorte (67 %) weitgehend der in großen internationalen Studien berichteten Rate von etwa 60–80 %. Ähnliche Übereinstimmung zeigt sich für Hypercholesterinämie (52 % vs. 60–80 %). Bei Vorhofflimmern (39 % gegenüber ca. 15–20 %) und Diabetes (15,6 % vs. 20–33 %) liegen unsere Werte etwas höher beziehungsweise niedriger, was auch regionalen bzw. populationspezifischen Unterschieden entspricht. (79) Die Raucherprävalenz unserer Kohorte (18,4 %) ähnelt ebenfalls dem in anderen Studien berichteten Spanne von 21,6 %-27,1 %. (80)

### **5.3. Lebensqualität nach drei Monaten**

Die Lebensqualität und der subjektive Gesundheitszustand wurden mittels EQ-5D-3L-Fragebogen und VAS erhoben. In allen Bereichen des EQ-5D-3L berichten ein Drittel bis zur Hälfte der Patient\*innen von Beeinträchtigungen. Drei Monate nach dem Schlaganfall schätzten lediglich 14,9 % der befragten Patient\*innen ihren Gesundheitszustand anhand des EQ-5D-3L als gut bis sehr gut (Wert 80–100) ein. Der Großteil der Teilnehmenden (56,4 %) bewerteten ihren Gesundheitszustand als mittelmäßig (Wert 50–79), während 28,7 % eine subjektiv schlechte Gesundheit (Wert <50) angaben. Die detaillierte Auswertung des EQ-5D-3L-Instruments kann in Tabelle 8 gefunden werden.

Die Ergebnisse der Auswertungen zeigen, dass ein erheblicher Teil der Patient\*innen drei Monate nach dem Erleiden eines ischämischen Schlaganfalls weiterhin unter gesundheitlichen Beeinträchtigungen leidet, die die Lebensqualität einschränken. Das kann am relativ hohen Durchschnittsalter unserer Patient\*innen liegen, das bei 71,7 Jahren liegt, oder am Schweregrad des Schlaganfalls. Dass der Schweregrad das Outcome stark beeinflusst und dass, verglichen mit Patient\*innen mit leichten oder mittelschweren Schlaganfällen, die erreichte Rehabilitation kognitiver und neuropsychologischer Art deutlich schlechter ausfällt, deckt sich mit den Ergebnissen einer in 2021 publizierten Studie von Butsing et al. (81)

Dass die gesundheitsbezogene Lebensqualität insgesamt stärker eingeschränkt ist als die von jüngeren Patient\*innen, entspricht den Ergebnissen der Meta-Analyse von Joundi et al. (55) Die Werte der Lebensqualität steigen zwar deutlich zwischen Baseline und Follow-Up-Zeitpunkt, es bleibt jedoch eine relevante Einschränkung. (55)

Die Ergebnisse der Metaanalyse zeigen, dass Patient\*innen, nach mechanischer Thrombektomie, auch drei Monate nach dem ischämischen Schlaganfall ein insgesamt günstigeres Niveau der gesundheitsbezogenen Lebensqualität erreichen konnten als jene mit ausschließlich medikamentöser Therapie. (55) Dieser Befund steht im Einklang mit den

Ergebnissen der ESCAPE-Studie, in der ein signifikant höherer EQ-5D-Indexwert in der Gruppe mit endovaskulärer Therapie erreicht wurde, im Vergleich zur Kontrollgruppe (Median: 0,80 vs. 0,60;  $p < 0,001$ ). (54) Besonders ausgeprägt war der Behandlungseffekt bei älteren Patient\*innen ( $\geq 80$  Jahre), was auf einen möglicherweise altersabhängigen relativen Zugewinn an Lebensqualität hinweist, wenngleich das absolute Niveau weiterhin altersabhängig niedriger blieb. (55)

In einer Meta-Analyse von drei randomisierten kontrollierten Studien (IMS III, MR CLEAN, REVASCAT;  $N=1362$ ) konnte gezeigt werden, dass die positiven Behandlungseffekte der mechanischen Thrombektomie über den Drei-Monats-Zeitraum hinaus bestanden haben. Die Metaanalyse ergab eine signifikante Überlegenheit der endovaskulären Therapie gegenüber ausschließlicher medikamentöser Therapie hinsichtlich funktioneller Unabhängigkeit ( $mRS \leq 2$ ) auch im Langzeitverlauf (ein Jahr bei IMS III und REVASCAT; und 3 Jahre nach Indexevent bei MR CLEAN) (Odds Ratio [OR]=1,51;  $p=0,02$ ). (54) Bei unseren Daten hatten bei Entlassung 40,6 % einen mRS von 0-2, nach 90 Tagen waren es 62 % (Tabelle 9) und im Langzeitverlauf 43,3 % (siehe Tabelle 10), was einen ähnlichen Trend der Verbesserung im funktionellen Outcome unserer Kohorte vermuten lässt.

Zusätzlich zeigte sich bei McCarthy et al. eine Verbesserung der Lebensqualität, gemessen mittels EQ-5D (mittlere Differenz: +0,11;  $p=0,0002$ ). (54)

Interessanterweise konnte in der ESCAPE-Studie eine Interaktion zwischen Alter und Behandlungseffekt festgestellt werden. Ältere Patient\*innen zeigten zwar insgesamt niedrigere EQ-5D-Werte, profitierten aber relativ gesehen stärker von der Intervention als jüngere. (55) Im Gegensatz dazu verzichtete die Meta-Analyse auf eine altersstratifizierte Auswertung der Lebensqualität, wodurch Aussagen zur altersabhängigen Wirkung nur begrenzt, möglich sind. (55)

Insgesamt unterstreichen beide Studien die Bedeutung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität als ergänzenden Endpunkt neben der klassischen mRS-Skala. Die Ergebnisse legen nahe, dass endovaskuläre Therapie nicht nur zu einem besseren funktionellen Outcome, sondern auch zu einer relevanten Verbesserung der subjektiven Lebensqualität führt und das sowohl im Kurz- als auch im Langzeitverlauf. (54,55)

## 5.4. Kognitives Outcome nach drei Monaten

Auch drei Monate nach Schlaganfall zeigte sich anhand der MoCA-Werte bei 60 % eine kognitive Beeinträchtigung. Die hohe Anzahl an Personen mit kognitiver Beeinträchtigung, könnte in unserer Kohorte mit dem hohen Schweregrad der Schlaganfälle zusammenhängen. In einer prospektiven Beobachtungsstudie von Singh et al., bei der 224 Patient\*innen über 18 Monaten beobachtet wurden, zeigt sich eine deutliche Verbesserung zwischen Baseline und Drei-Monates-Follow-Up, jedoch wiesen auch nach drei Monaten noch 49 % der Personen kognitive Beeinträchtigungen auf. (82) Frühere Studien zeigen, dass es innerhalb der ersten drei Monate nach Schlaganfall generell zu einer Verbesserung der kognitiven Leistung kommt, diese Entwicklung ist auch bei unserer Kohorte vermutbar. (83–85) In der Literatur ist beschrieben, dass Patient\*innen mit Insulten der Arteria media trotz niedriger MoCA-Ausgangswerte eine klinisch relevante kognitive Erholung erzielen können, ohne jedoch notwendigerweise die Normgrenze bei der MoCA-Testung zu überschreiten. (82)

## 5.5. Beeinflussende Faktoren

### 5.5.1. Beeinflussende Faktoren für Lebensqualität

Die in der rezenten Literatur genannten beeinflussenden Parameter für die Lebensqualität nach Schlaganfall sind das Alter bei Schlaganfall, die Stärke der körperlichen Beeinträchtigung und der kognitiven Einschränkungen und die Größe des Infarkts. (76,86)

In der Aufarbeitung unserer Daten ließ sich eine negative Korrelation zwischen dem mRS-Wert nach 90 Tagen und dem subjektiven Gesundheitszustand ( $r = -.742$ ,  $p < .001$ ) beobachten, was darauf schließen lässt, dass Patient\*innen mit größerer funktioneller Beeinträchtigung einen schlechter wahrgenommenen Gesundheitszustand angeben. Dieses Ergebnis wird durch starker Evidenz aus einer Metaanalyse von Zhou et al. mit 30853 Patient\*innen gestützt, die zeigte, dass Patient\*innen mit  $mRS \geq 3$  im Vergleich zu jenen mit  $mRS \leq 2$  einen um 25,64 Punkte niedrigeren subjektiven Gesundheitszustand (95 % CI  $-33,04$  bis  $-18,24$ ) angeben. (87)

Darüber hinaus ergab eine Kohortenstudie aus Seattle von Chang et al. aus 2024 mit 346 Patient\*innen, dass zwischen mRS und EQ VAS eine negative Korrelation von  $\rho \approx -0.54$  besteht ( $p < 0.001$ ). Der Anteil an hoher Lebensqualität (EQ VAS  $\geq 65$ ) nahm mit zunehmender funktioneller Beeinträchtigung deutlich ab (mRS 0:88 %, mRS 5:20 %;  $p < 0.001$ ). (42)

In unserer Auswertung korrelierte ein höherer Barthel Index drei Monate nach dem Schlaganfall positiv mit einer besseren subjektiven Gesundheit ( $r = .284$ ,  $p = .002$ ).

Ähnliche Ergebnisse zeigte auch die JAHA-Meta-Analyse von 2022, die 111 Studien mit insgesamt 56979 Schlaganfallpatient\*innen analysierte, und veranschaulichte, dass eine höhere Einschränkung laut Barthel Index mit einer signifikant niedrigeren Lebensqualität (EQ-Utility-Score) einhergehen. (43) Auch wenn wir in unserer Arbeit den subjektiven Gesundheitszustand (EQ VAS) zur Erfassung des subjektiven Gesundheitszustands verwenden, zeigt diese Studie, dass eine signifikante Korrelation zwischen Gesundheitszustand (EQ VAS) und EQ-5D-Utility-Score besteht. Beide erweisen sich zuverlässig in der Bewertung der Lebensqualität, wodurch unsere Ergebnisse trotz Nutzung eines anderen Wertes gut miteinander vergleichbar sind. (88)

### **5.5.2. Beeinflussende Faktoren für kognitives Outcome**

Die in der rezenten Literatur genannten beeinflussenden Parameter für das kognitive Outcome sind das Alter bei Schlaganfall, der Schweregrad des Schlaganfalls, das Geschlecht, die Ausbildungsjahre, frühe kognitive Beeinträchtigungen und das Bestehen von kardiovaskulären Risikofaktoren. (89–91)

Nicht alle in der Literatur genannten Parameter zeigten in unserer Kohorte signifikante Zusammenhänge mit dem kognitiven Outcome. Das könnte an der begrenzten Stichprobengröße oder der relativen Homogenität der untersuchten Population liegen, da manche Effekte eventuell zu klein waren, um in der Auswertung unserer Daten statistisch relevant zu werden.

Alter als bekannter Risikofaktor für ein schlechteres Outcome nach Schlaganfall (89,92) ergab auch in unserer Auswertung einen signifikanten negativen Zusammenhang mit dem erzielten MoCA-Wert.

In unserer Studie haben Patient\*innen mit Hypertonie einen schlechteren MOCA-Wert drei Monate nach Indexevent. In Einklang mit den Ergebnissen unserer Arbeit beschreiben auch Wang et al. von einem negativen Einfluss erhöhter systolischer Blutdruckwerte auf die kognitive Entwicklung nach Schlaganfall. In ihrer prospektiven Analyse der ICONS-Kohorte war ein systolischer Blutdruck  $\geq 140$  mm Hg bei drei Monaten signifikant mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit für kognitive Verschlechterung bei zwölf Monaten assoziiert (OR=2,17; 95 % CI 1,12–4,21). (93) Auch die narrative Übersichtsarbeit von Myooran et al. bestätigt Hypertonie als einen zentralen Risikofaktor für kognitive Einschränkungen nach Schlaganfall, insbesondere im Zusammenspiel mit Alter und vaskulären Komorbiditäten. (89)

Zudem zeigte sich ein signifikanter negativer Zusammenhang zwischen dem Lebensalter und der kognitiven Leistungsfähigkeit drei Monate nach dem Schlaganfall ( $r=-.355$ ,  $p<.001$ )

hinweist. Ein ähnlicher Zusammenhang zwischen Alter und kognitiven Einschränkungen nach Schlaganfall wurde auch in der Studie von Zhang et al. beschrieben. Die Autoren analysierten Daten von 1 292 Patient\*innen aus großen US-amerikanischen Kohorten und stellten fest, dass ältere Patient\*innen ( $\geq 65$  Jahre) im Vergleich zu jüngeren signifikant stärkeren Verschlechterungen der kognitiven Fähigkeiten zeigen. Sowohl der initiale Abfall nach dem Schlaganfall als auch der langfristige kognitive Rückgang waren deutlich ausgeprägter. (94)

## **5.6. Langzeit-Follow-Up**

### **5.6.1. Langzeit-Outcome der Lebensqualität**

Im Rahmen des telefonischen Langzeit-Follow-Up konnten Informationen zum Langzeitverlauf nach Schlaganfall erhoben werden. Insgesamt nahmen 79 Personen an der Befragung teil und beantworteten die Fragen. Der mittlere Zeitraum zwischen dem Indexereignis und der Durchführung der Telefoninterviews betrug 4,2 Jahre (SD:0,75, IQR=1,1).

Man kann an der Auflistung der demographischen Daten der Langzeit-Follow-Up-Kohorte in Tabelle 9 sehen, dass der Altersdurchschnitt im Vergleich zur Baseline-Kohorte 6 Jahre jünger ist. Das schränkt die Vergleichbarkeit unserer beiden Kohorten ein, und muss bei der Interpretation bedacht werden, da in der Literatur ein negativer Zusammenhang zwischen höherem Lebensalter und funktionellem Outcome beschrieben wird. (94)

Die Ergebnisse unserer Erhebungen der Lebensqualität im Langzeitverlauf sind in Tabelle 10 ersichtlich und deuten auf eine insgesamt reduzierte gesundheitsbezogene Lebensqualität hin. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass es sich bei der untersuchten Kohorte um Patient\*innen mit mittelgradigen bis schweren funktionellen Einschränkungen infolge des Schlaganfalls handelt. Die subjektive Einschätzung des aktuellen Gesundheitszustands wurde mit dem EQ-VAS erfasst. Dabei lag der mittlere Wert bei 67,5 von 100 Punkten. Dieser Wert entspricht weitgehend den Resultaten der 5-Jahres-Follow-Up-Studie der Gothenburg-Fall-Kohorte (N=129), in der ein mittlerer EQ-VAS von 63,8 $\pm$ 22,4 berichtet wurde (Median 70; IQR 49,8–88). (95) Diese Kongruenz spricht dafür, dass unser Ergebnis in einem internationalen Kontext replizierbar ist und eine nachhaltige Einschränkung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität auch im Langzeitverlauf deutlich messbar bleibt.

Bei der Auswertung unserer Daten fallen Beeinträchtigungen aller Lebensqualitätsparameter auf. Auch wenn anhand unserer Kohorten keine Analysen hinsichtlich des Verlaufes der Lebensqualität von drei Monaten bis zum Langzeit-Outcome berechnet wurden, zeigen rezente

Studien, einen Abfall der erworbenen Erholung nach der Drei-Monatsmarke. Eine schwedische Langzeitstudie aus 2020 von Heiberg et al. berichtet, dass lediglich 50 % der Patienten bis zwölf Monate signifikante Zuwächse in der Lebensqualität erfahren und die meisten Fortschritte in der Frühphase nach Indexevent erzielt werden können. (96) Ähnlich unterstreicht die Meta-Analyse aus 2022 von Joundi et al. mit über 56000 Patient\*innen, dass der größte Zuwachs in gesundheitsbezogener Lebensqualität zwischen akuter Phase und drei Monaten liegt, während spätere Veränderungen minimal sind. (43)

Deskriptiv zeigt sich im Vergleich der Befragungen zu Mobilitätseinschränkungen zwischen Drei-Monats-Follow-Up und Langzeit-Follow-Up, dass die Zahl der Patient\*innen mit Mobilitätseinschränkungen leicht steigt von 40,6 % auf 51,9 %. Diese Verschlechterung in der Mobilität deckt sich mit der einer finnischen Studie aus 2020 die Patient\*innen mit moderaten Einschränkungen nach ischämischen Schlaganfall nach einem Monat, nach drei Monaten und nach zwölf Monaten nach Schlaganfall beobachtet und eine Verbesserung in den ersten drei Monaten aber eine signifikante Verschlechterung bis zum Follow-Up ein Jahr später beschreibt. (97)

Eine andere interessante Beobachtung, wird im rezent publizierten Paper von Butsing et al. beschrieben. In deren Arbeit zeigte sich bei Patient\*innen mit schwerem Schlaganfall, anders als in Vergleichskohorten mit mittelschweren oder milden Insulten, dass die gesundheitsbezogene Lebensqualität bis drei Monate nach dem Schlaganfall anzusteigen schien, aber danach wieder abnimmt. (81)

Dies könnte auf fehlende Rehabilitationsmaßnahmen im Langzeitverlauf zurückgeführt werden.

### **5.6.2. Emotionaler Langzeit-Outcome**

In unserer Kohorte war bei der Auswertung des HADS-Fragebogens der mediane Wert für Angst bei 3 (IQR=5) und für depressive Verstimmung 4 (IQR=5). Bei der Auswertung des HADS-Fragebogens gilt ein Wert kleiner als 8 als klinisch unauffällig, zwischen acht und zehn als grenzwertig und Werte über 11 als auffällig. (73) In unserer Kohorte wurden 4 grenzwertige (9 %) und 5 klinisch auffällige (11,3 %) Werte bei den Testungen zu Angst erhoben und 4 grenzwertige (9 %) und 3 auffällige (6,8 %) Ergebnisse bei den Testungen zu Depression.

Angst und Depression zählen zu den häufigsten neuropsychologischen Komplikationen nach Schlaganfall. Ein weiterer Hinweis, der diese These unterstreicht könnte, ist, dass in unserer Kohorte nur 73,4 % unserer Patient\*innen den HADS beantworten wollten.

Es scheint keine hochwertigen systematischen Reviews oder Meta-Analysen zu geben, in denen der HADS systematisch erhoben wird, vor allem nicht über die Dauer von einem Jahr hinausreichend. Die interessanten Beobachtungen, die man in der vorliegenden Literatur entnehmen kann, sind, dass laut einer Studie von Barker-Collo et al., die 365 Patient\*innen mit ischämischem Schlaganfall untersuchte, 25 % der untersuchten Personen im Jahr nach ischämischen Schlaganfall Depressions- oder Angstsymptome über der Schwellenwerte für eine wahrscheinliche Störung aufwiesen. In ihren Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass die größte Verbesserung der Angstzustände in den ersten Monaten, jedoch die größte Verringerung der Depression zwischen einem und sechs Monaten nach dem Schlaganfall passierte. (98) Vergleichsweise beschreibt eine prospektive, mulizentrische Kohortenstudie aus Thailand, basierend auf dem Thai Stroke Rehabilitation Registry mit 200 Patient\*innen, dass in ihrer Kohorte ein Fünftel der Patienten ein Jahr nach Schlaganfall eine Depression aufweisen mit einem Grenzwert für Depression von größer als elf Punkten. (99)

### **5.6.1. Kognitives Langzeit-Outcome**

In unserer Erhebung zu subjektiv vor dem Schlaganfall bestehenden kognitiven Beeinträchtigungen gaben 97,3 % der Patient\*innen (N=72 von 74) an, keine oder sehr geringe Einschränkungen vor Schlaganfall zu haben. Nur 2 Patient\*innen gaben an, moderate Beschwerden gehabt zu haben, keine Person habe starke kognitive Einschränkungen gehabt. Zum Zeitpunkt des Langzeit-Follow-Up gaben 43,3 % (N=32 von 74) der Patient\*innen an, keine oder minimale Einschränkungen zu haben. Ein erheblicher Anteil von 36,4 % berichtete von moderaten Beschwerden und 20,3 % von starken kognitiven Beeinträchtigungen.

Vergleichsweise sehen sich 40 % der Patient\*innen einer Studie aus Cambridge zwei Jahre nach dem Schlaganfall immer noch mit kognitiven Einschränkungen konfrontiert. (99)

In einer schwedischen Studie, welche Patient\*innen unter 65 Jahre untersuchte, hatten 83 % ein Jahr nach dem Schlaganfall noch immer kognitive Einschränkungen. (80)

Zusammenfassend zeigen unsere Ergebnisse, dass auch vier Jahre nach ischämischem Schlaganfall ein erheblicher Anteil der Patient\*innen über moderate bis starke subjektive kognitive Beeinträchtigungen berichtet (56,7 %). Dies steht im Einklang mit den Ergebnissen von Nijse et al. aus 2021, die bei einem mittleren Follow-Up-Zeitraum von 3,7 Jahren nach Schlaganfall eine Prävalenz von 89 % für subjektive kognitive Einschränkungen berichten. Die Autor\*innen zeigen zusätzlich, dass subjektive Beschwerden über die Zeit zunehmen und frühe

subjektive Einschränkungen prädiktiv für das Langzeit-Outcome zu sein scheinen. (100) Ähnlich dazu haben Rijsbergen et al. die Evolution von subjektiven kognitiven Beeinträchtigungen zwischen drei Monaten und zwölf Monaten nach Schlaganfall untersucht und eine Tendenz gesehen, dass Patient\*innen, die drei Monate nach einem Schlaganfall über subjektive Einschränkungen berichten, mit hoher Wahrscheinlichkeit ein Jahr später noch immer über Beeinträchtigungen klagen. (101)

Insgesamt kann man aus den erhobenen Daten und der aktuellen Literatur vermuten, dass ein Schlaganfall mit langfristigen kognitiven Beeinträchtigungen und gleichzeitigen schwerwiegenden Einschränkungen in der gesundheitsbezogenen Lebensqualität einhergeht. In Zukunft wäre es wünschenswert und zielführend, dass neuropsychologische Testungen vermehrt in den klinischen Alltag eingebaut werden würden. (102)

## **5.7. Limitationen**

Bei der Interpretation unserer Ergebnisse sollten folgende Limitationen bedacht werden.

Um möglichst viele Patient\*innen einschließen zu können, wurden für die Kohorte zum Baselinezeitpunkt die Daten all jener Patient\*innen verwendet, welche entweder zu einem neurologischen und/oder einem neuropsychologischen Drei-Monats-Follow-Up erschienen sind. Dies und die Schwere der Residualsymptome, die eine neuropsychologische Erhebung während des stationären Aufenthaltes teilweise unmöglich gemacht habe, hatten zur Folge, dass die neuropsychologischen Daten zum Baseline-Zeitpunkt unvollständig vorliegen.

Weiters ist durch den Schweregrad der kognitiven Beeinträchtigung nach dem Schlaganfall schwer zu beurteilen, ob der Fragebogen wahrheitsgemäß beantwortet wurde.

Zusätzlich wurden durch die Modalität des Telefon-Follow-Ups zur Erhebung des Langzeitverlaufs Fragen zu sensiblen Themen eventuell weniger ehrlich beantwortet, als es bei einer persönlichen Befragung in Krankenhausräumlichkeiten der Fall gewesen wäre. Auch wenn man mittels telefonischem Kontakt möglicherweise mehr Patient\*innen zu einer freiwilligen Befragung zum Langzeitverlauf mobilisieren konnte, da viele nicht in Graz oder in der nahen Umgebung davon residieren, ist zu überlegen, ob man ein neuropsychologisches Follow-Up nicht qualitativ hochwertigere Daten liefert, wenn es persönlich durchgeführt wird.

## 6. Konklusion und Ausblick

Insgesamt verdeutlicht die Aufarbeitung des Outcomes zum Drei-Monats-Zeitpunkt und beim Langzeit-Follow-Up, dass der Genesungsprozess nach einem Schlaganfall in vielen Fällen über den akuten Krankenhausaufenthalt hinaus andauert und strukturierte, multidisziplinäre Rehabilitationsmaßnahmen essenziell sind, um langfristige funktionelle Einschränkungen und psychologische und psychosoziale Belastungen zu minimieren.

Unsere Ergebnisse und die derzeitige Studienlänge lässt vermuten, dass Rehabilitationsmaßnahmen für länger als sechs (102,103), sogar zwölf Monate (45,46) erhalten werden sollen, da physische Beeinträchtigungen sehr stark mit der gesundheitsbezogenen Lebensqualität zusammenhängen.

Da kognitive und neuropsychologische Beeinträchtigungen häufige Komplikationen nach Schlaganfällen sind, sollte noch mehr Forschung zu beeinflussenden Parametern passieren. Studien zu zusätzlichen und länger andauernden Rehabilitationsmaßnahmen, könnten wichtige Daten liefern um in Zukunft eventuell bessere Kurz- und Langzeitoutcomes zu erzielen. Dafür sollten künftige Studien umfassend patientenberichtete Outcomes einbeziehen und nicht nur klinische Endpunkte, da die subjektiven kognitiven Beschwerden, nachweislich mit einem objektiven kognitiven Rückgang verbunden sind. (104) Der Zusammenhang zwischen Alter und kognitiver Leistung sollte systematisch analysiert werden. (54,55)

Follow-Ups sollten länger als drei Monate nach Schlaganfall fortgesetzt werden, um den Verlauf zu beobachten und bessere kognitive und neuropsychologische Outcomes zu erzielen. Durch den häufigeren Kontakt durch mehrere Follow-Ups würde die Möglichkeit bestehen, bei Bedarf zusätzliche Rehabilitationsmöglichkeiten aufzuzeigen und diese bedarfsweise in die Wege zu leiten.

## 7. Literaturverzeichnis

1. Sacco RL, Kasner SE, Broderick JP, Caplan LR, Connors JJ, Culebras A, et al. An updated definition of stroke for the 21st century: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2013;44(7):2064-89.
2. Eschenfelder CC, Zeller JA, Stingele R. Stroke: Causes and classification. *Hamostaseologie*. 2006;26(4):298–308.
3. Katan M, Luft A. Global burden of stroke. *Semin Neurol*. 2018;38(2):208-11.
4. GBD 2016 Stroke Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet Neurol*. 2019;18(5):439-58.
5. Rubattu S, Giliberti R, Volpe M. Etiology and pathophysiology of stroke as a complex trait. *Am J Hypertens*. 2000;13(10):1139-48.
6. Leys D, Hénon H, Mackowiak-Cordoliani MA, Pasquier F. Poststroke dementia. *Lancet Neurol*. 2005;4(11):752-9.
7. Cumming TB, Marshall RS, Lazar RM. Stroke, cognitive deficits, and rehabilitation: still an incomplete picture. *Int J Stroke*. 2013;8(1):38-45.
8. Kalaria RN, Akinyemi R, Ihara M. Stroke injury, cognitive impairment and vascular dementia. *Biochim Biophys Acta*. 2016;1862(5):915-25.
9. Österreichische Schlaganfall-Gesellschaft (ÖGSF). Zahlen und Fakten [Internet]. [cited 2024 Jul 8]. Available from: <https://www.xn--gsf-rna.at/stroke-units/zahlen-und-fakten/>
10. Adams HP Jr, Bendixen BH, Kappelle LJ, Biller J, Love BB, Gordon DL, et al. Classification of subtype of acute ischemic stroke: definitions for use in a multicenter clinical trial. *Stroke*. 1993;24(1):35-41.
11. Sánchez-Larsen Á, García-García J, Ayo-Martín O, Hernández-Fernández F, Díaz-Maroto I, Fernández-Díaz E, et al. Has the aetiology of ischaemic stroke changed in the past decades? Analysis and comparison of data from current and historical stroke databases. *Neurologia (Engl Ed)*. 2016;S0213-4853(16)30168-2.
12. Gurcay E, Bal A, Cakci A. Health-related quality of life in first-ever stroke patients. *Ann Saudi Med*. 2009;29(1):36-40.
13. Baron JC. Mapping the ischaemic penumbra with PET: implications for acute stroke treatment. *Cerebrovasc Dis*. 1999;9(4):193-201.
14. Astrup J, Siesjö BK, Symon L. Thresholds in cerebral ischemia: the ischemic penumbra. *Stroke*. 1981;12(6):723-5.
15. Elendu C, Amaechi DC, Elendu TC, Ibhiedu JO, Egbunu EO, Ndam AR, et al. Stroke and cognitive impairment: understanding the connection and managing symptoms. *Ann Med Surg (Lond)*. 2023;85(12):6057-66.

16. Khoshnam SE, Winlow W, Farzaneh M, Farbood Y, Moghaddam HF. Pathogenic mechanisms following ischemic stroke. *Neurol Sci.* 2017;38(7):1167-86.
17. Cheon SY, Kim EJ, Kim JM, Koo BN. Cell type-specific mechanisms in the pathogenesis of ischemic stroke: the role of apoptosis signal-regulating kinase 1. *Oxid Med Cell Longev.* 2018;2018:2596043.
18. von Sarnowski B, Putaala J, Grittner U, Gaertner B, Schminke U, Curtze S, et al; sifap1 Investigators. Lifestyle risk factors for ischemic stroke and transient ischemic attack in young adults in the Stroke in Young Fabry Patients study. *Stroke.* 2013;44(1):119-25.
19. Yonis H, Løkkegaard E, Kragholm K, Granger CB, Møller AL, Mørch LS, et al. Stroke and myocardial infarction with contemporary hormonal contraception: real-world, nationwide, prospective cohort study. *BMJ.* 2025;388:e082801.
20. Boehme C, Toell T, Mayer-Suess L, Domig L, Pechlaner R, Willeit K, et al. The dimension of preventable stroke in a large representative patient cohort. *Neurology.* 2019;93(23):e2121-32.
21. Sweid A, Hammoud B, Ramesh S, Wong D, Alexander TD, Weinberg JH, et al. Acute ischaemic stroke interventions: large vessel occlusion and beyond. *Stroke Vasc Neurol.* 2019;5(1):80-5.
22. Wardlaw JM, Murray V, Berge E, del Zoppo GJ. Thrombolysis for acute ischaemic stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;2014(7):CD000213.
23. Hacke W, Kaste M, Bluhmki E, Brozman M, Dávalos A, Guidetti D, et al. Thrombolysis with alteplase 3 to 4.5 hours after acute ischemic stroke. *N Engl J Med.* 2008;359(13):1317-29.
24. Ma H, Campbell BCV, Parsons MW, Churilov L, Levi CR, Hsu C, et al. Thrombolysis guided by perfusion imaging up to 9 hours after onset of stroke. *N Engl J Med.* 2019;380(19):1795-803.
25. Thomalla G, Simonsen CZ, Boutitie F, Andersen G, Berthezene Y, Cheng B, et al. MRI-guided thrombolysis for stroke with unknown time of onset. *N Engl J Med.* 2018;379(7):611-22.
26. Albers GW, Marks MP, Kemp S, Christensen S, Tsai JP, Ortega-Gutierrez S, et al. Thrombectomy for stroke at 6 to 16 hours with selection by perfusion imaging. *N Engl J Med.* 2018;378(8):708-18.
27. Jadhav AP, Desai SM, Jovin TG. Indications for mechanical thrombectomy for acute ischemic stroke: current guidelines and beyond. *Neurology.* 2021;97(20 Suppl 2):S126-36.
28. Bhaskar S, Stanwell P, Cordato D, Attia J, Levi C. Reperfusion therapy in acute ischemic stroke: dawn of a new era? *BMC Neurol.* 2018;18(1):8.
29. Hu YC, Stiefel MF. Force and aspiration analysis of the ADAPT technique in acute ischemic stroke treatment. *J Neurointerv Surg.* 2016;8(3):244-6.

30. Serles W, Gattringer T, Mutzenbach S, Seyfang L, Trenkler J, Killer-Oberpfalzer M, et al. Endovascular stroke therapy in Austria: a nationwide 1-year experience. *Eur J Neurol.* 2016;23(5):906-11.
31. Khan F, Yogendrakumar V, Menon BK. Endovascular Thrombectomy for Ischemic Stroke With Large Infarct. *Stroke.* 2025;56(6):1655–8.
32. Rabinstein AA. Update on treatment of acute ischemic stroke. *Continuum (Minneap Minn).* 2020;26(2):268-86
33. Saceleanu VM, Toader C, Ples H, Covache-Busuioc RA, Costin HP, Bratu BG, et al. Integrative approaches in acute ischemic stroke: from symptom recognition to future innovations. *Biomedicines.* 2023;11(10):2617.
34. Jiang X, Zhao Z, Zhang Y, Luo W, Zheng K, Zhang M, et al. Intra-arterial thrombolysis following endovascular recanalization for large vessel occlusion stroke: a systematic review and meta-analysis. *Neurology.* 2025;105(3):e213842.
35. Pichler A, Posekany A, Mikšová D, Fandler-Höfler S, Deutschmann H, Kneihsl M, et al; Austrian EVT study group. Early mortality in patients with acute ischemic stroke after endovascular stroke therapy. *J Neurointerv Surg.* 2025; jnis-2025-023517.
36. Gollmer A, Gruber M, Kern R. Stroke-Unit-Register 2023. Jahresbericht. Wien: Gesundheit Österreich; 2024.
37. Tang C, Liu C, Zhang H, Luo W, Li J, Yang M. Long-term outcomes of endovascular treatment versus best medical treatment in patients with large-vessel occlusion stroke: a meta-analysis. *Cerebrovasc Dis.* 2025:1-10.
38. Wu Y, Su R, Feng X, Mao A, Nguyen TN, Cai L, et al. Long-term outcome of endovascular thrombectomy in patients with acute ischemic stroke: a systematic review and meta-analysis. *J Neurol.* 2025;272(1):101.
39. Haacke C, Althaus A, Spottke A, Siebert U, Back T, Dodel R. Long-term outcome after stroke: evaluating health-related quality of life using utility measurements. *Stroke.* 2006;37(1):193-8.
40. Brott T, Adams HP Jr, Olinger CP, Marler JR, Barsan WG, Biller J, et al. Measurements of acute cerebral infarction: a clinical examination scale. *Stroke.* 1989;20(7):864-70.
41. The WHOQOL Group. Development of the World Health Organization WHOQOL-BREF quality of life assessment. *Psychol Med.* 1998;28(3):551-8.
42. Chang VA, Tirschwell DL, Becker KJ, Schubert GB, Longstreth WT Jr, Creutzfeldt CJ. Associations between measures of disability and quality of life at three months after stroke. *J Palliat Med.* 2024;27(1):18-23.
43. Joundi RA, Adekanye J, Leung AA, Ronksley P, Smith EE, Rebchuk AD, et al. Health state utility values in people with stroke: a systematic review and meta-analysis. *J Am Heart Assoc.* 2022;11(13):e024296.

44. Deb-Chatterji M, Konnopka A, Flottmann F, Leischner H, Fiehler J, Gerloff C, et al. Patient-reported health-related quality of life after stroke thrombectomy in clinical practice. *Neurology*. 2020;95(12):e1724-32.
45. Almborg AH, Ulander K, Thulin A, Berg S. Discharged after stroke: important factors for health-related quality of life. *J Clin Nurs*. 2010;19(15-16):2196-206.
46. Algurén B, Fridlund B, Cieza A, Sunnerhagen KS, Christensson L. Factors associated with health-related quality of life after stroke: a 1-year prospective cohort study. *Neurorehabil Neural Repair*. 2012;26(3):266-74.
47. Quinn TJ, Elliott E, Langhorne P. Cognitive and mood assessment tools for use in stroke. *Stroke*. 2018;49(2):483-90.
48. Hajek VE, Gagnon S, Ruderman JE. Cognitive and functional assessments of stroke patients: an analysis of their relation. *Arch Phys Med Rehabil*. 1997;78(12):1331-7.
49. Cullen B, O'Neill B, Evans JJ, Coen RF, Lawlor BA. A review of screening tests for cognitive impairment. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2007;78(8):790-9.
50. Al-Qazzaz NK, Ali SH, Ahmad SA, Islam S, Mohamad K. Cognitive impairment and memory dysfunction after a stroke diagnosis: a post-stroke memory assessment. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2014;10:1677-91.
51. Ma Y, Yang Y, Wang X, Huang Y, Nan J, Feng J, et al. Prevalence and risk factors of poststroke cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis. *Public Health Nurs*. 2025;42(2):1047-59.
52. Filler J, Georgakis MK, Dichgans M. Risk factors for cognitive impairment and dementia after stroke: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Healthy Longev*. 2024;5(1):e31-44.
53. Rost NS, Meschia JF, Gottesman R, Wruck L, Helmer K, Greenberg SM, et al. Cognitive impairment and dementia after stroke: design and rationale for the DISCOVERY study. *Stroke*. 2021;52(8):e499-516.
54. McCarthy DJ, Diaz A, Sheinberg DL, Snelling B, Luther EM, Chen SH, et al. Long-term outcomes of mechanical thrombectomy for stroke: a meta-analysis. *ScientificWorldJournal*. 2019;2019:7403104.
55. Joundi RA, Rebchuk AD, Field TS, Smith EE, Goyal M, Demchuk AM, et al. Health-related quality of life among patients with acute ischemic stroke and large vessel occlusion in the ESCAPE trial. *Stroke*. 2021;52(5):1636-42.
56. Lyden P. Using the National Institutes of Health Stroke Scale: a cautionary tale. *Stroke*. 2017;48(2):513-9.
57. Kwah LK, Diong J. National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS). *J Physiother*. 2014;60(1):61.
58. Goldstein LB, Samsa GP. Reliability of the National Institutes of Health Stroke Scale: extension to non-neurologists in the context of a clinical trial. *Stroke*. 1997;28(2):307-10.

59. Banks JL, Marotta CA. Outcomes validity and reliability of the modified Rankin Scale: implications for stroke clinical trials: a literature review and synthesis. *Stroke*. 2007;38(3):1091-6.
60. Broderick JP, Adeoye O, Elm J. Evolution of the modified Rankin Scale and its use in future stroke trials. *Stroke*. 2017;48(7):2007-12.
61. Quinn TJ, Langhorne P, Stott DJ. Barthel Index for stroke trials: development, properties, and application. *Stroke*. 2011;42(4):1146-51.
62. Duffy L, Gajree S, Langhorne P, Stott DJ, Quinn TJ. Reliability (inter-rater agreement) of the Barthel Index for assessment of stroke survivors: systematic review and meta-analysis. *Stroke*. 2013;44(2):462-8.
63. Huybrechts KF, Caro JJ. The Barthel Index and modified Rankin Scale as prognostic tools for long-term outcomes after stroke: a qualitative review of the literature. *Curr Med Res Opin*. 2007;23(7):1627-36.
64. Shah S, Vanclay F, Cooper B. Improving the sensitivity of the Barthel Index for stroke rehabilitation. *J Clin Epidemiol*. 1989;42(8):703-9.
65. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc*. 2005;53(4):695-9.
66. Cumming TB, Bernhardt J, Linden T. The Montreal Cognitive Assessment: short cognitive evaluation in a large stroke trial. *Stroke*. 2011;42(9):2642-4.
67. EuroQol Group. EuroQol: a new facility for the measurement of health-related quality of life. *Health Policy*. 1990;16(3):199-208.
68. Golicki D, Niewada M, Buczek J, Karlińska A, Kobayashi A, Janssen MF, et al. Validity of EQ-5D-5L in stroke. *Qual Life Res*. 2015;24(4):845-50.
69. Herdman M, Gudex C, Lloyd A, Janssen M, Kind P, Parkin D, et al. Development and preliminary testing of the new five-level version of EQ-5D (EQ-5D-5L). *Qual Life Res*. 2011;20(10):1727-36.
70. Janssen MF, Buchholz I, Golicki D, Bonsel GJ. Is EQ-5D-5L better than EQ-5D-3L over time? A head-to-head comparison of responsiveness of descriptive systems and value sets from nine countries. *Pharmacoeconomics*. 2022;40(11):1081-93.
71. Schmidt J, Düvel JA, Elkenkamp S, Greiner W. Comparing the EQ-5D-5L and Stroke Impact Scale 2.0 in stroke patients: an analysis of measurement properties. *Health Qual Life Outcomes*. 2024;22(1):45.
72. Golicki D, Niewada M, Karlińska A, Buczek J, Kobayashi A, Janssen MF, et al. Comparing responsiveness of the EQ-5D-5L, EQ-5D-3L and EQ VAS in stroke patients. *Qual Life Res*. 2015;24(6):1555-63.
73. Hinz A, Brähler E. Normative values for the Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) in the general German population. *J Psychosom Res*. 2011;71(2):74-8.

74. Bjelland I, Dahl AA, Haug TT, Neckelmann D. The validity of the Hospital Anxiety and Depression Scale: an updated literature review. *J Psychosom Res.* 2002;52(2):69-77.
75. Zigmond AS, Snaith RP. The Hospital Anxiety and Depression Scale. *Acta Psychiatr Scand.* 1983;67(6):361-70.
76. Huhtakangas JK, Saaresranta T, Huhtakangas M, Haapea M, Huhtakangas J. Thrombolysis treatment protected impairment of functional ability, quality of life and fatigue seven years after stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2024;33(6):107707.
77. Asaithambi G, Tipps ME. Quality of life among ischemic stroke patients eligible for endovascular treatment: analysis of the DEFUSE 3 trial. *J Neurointerv Surg.* 2021;13(8):703-6.
78. Hankey GJ. Potential new risk factors for ischemic stroke: what is their potential? *Stroke.* 2006;37(8):2181-8.
79. Tsai CF, Anderson N, Thomas B, Sudlow CL. Comparing risk factor profiles between intracerebral hemorrhage and ischemic stroke in Chinese and White populations: systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2016;11(3):e0151743.
80. Parikh NS, Chatterjee A, Díaz I, Merkler AE, Murthy SB, Iadecola C, et al. Trends in active cigarette smoking among stroke survivors in the United States, 1999 to 2018. *Stroke.* 2020;51(6):1656-61.
81. Butsing N, Voss JG, Keandoungchun J, Thongniran N, Griffin MTQ. Changes of health-related quality of life within 6 months after stroke by clinical and sociodemographic factors. *Sci Rep.* 2025;15(1):416.
82. Singh P, Dhull P, Gupta A, Gupta A, Nanda S. Incidence and correlates of post-stroke cognitive impairment following ischemic stroke using MoCA (P10-13.002). *Neurology.* 2025;104(7 Suppl 1):2192.
83. Lee KB, Lim SH, Kim KH, Kim KJ, Kim YR, Chang WN, et al. Six-month functional recovery of stroke patients: a multi-time-point study. *Int J Rehabil Res.* 2015;38(2):173-80.
84. Desmond DW, Moroney JT, Sano M, Stern Y. Recovery of cognitive function after stroke. *Stroke.* 1996;27(10):1798-803.
85. Grefkes C, Fink GR. Recovery from stroke: current concepts and future perspectives. *Neurol Res Pract.* 2020;2:17.
86. Dhamoon MS, Moon YP, Paik MC, Boden-Albala B, Rundek T, Sacco RL, et al. Quality of life declines after first ischemic stroke: the Northern Manhattan Study. *Neurology.* 2010;75(4):328-34.
87. Zhou J, Wei Q, Hu H, Liu W, Guan X, Ma A, et al. A systematic review and meta-analysis of health utility values among patients with ischemic stroke. *Front Neurol.* 2023;14:1219679.

88. Xu RH, Sun R, Tian L, Cheung AW, Wong EL. Health-related quality of life in primary care patients: a comparison between EQ-5D-5L utility score and EQ-visual analogue scale. *Health Qual Life Outcomes*. 2024;22(1):2.
89. Myooran J, Rahman F, Cordato D, Chróinín DN. Cognitive outcomes following ischaemic stroke: a narrative review. *Aging Health Res*. 2025;5(2):100232.
90. Tsiakiri A, Plakias S, Vlotinou P, Terzoudi A, Serdari A, Tsiptsios D, et al. Predictive markers of post-stroke cognitive recovery and depression in ischemic stroke patients: a 6-month longitudinal study. *Eur J Investig Health Psychol Educ*. 2024;14(12):3056-72.
91. El Husseini N, Katzan IL, Rost NS, Blake ML, Byun E, Pendlebury ST, et al. Cognitive Impairment After Ischemic and Hemorrhagic Stroke: A Scientific Statement From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. *Stroke*. 2023;54(6):e272-91.
92. Filler J, Georgakis MK, Dichgans M. Risk factors for cognitive impairment and dementia after stroke: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Healthy Longev*. 2024;5(1):e31-44.
93. Wang Y, Li S, Pan Y, Wang M, Liao X, Shi J, et al. The effects of blood pressure on post-stroke cognitive impairment: BP and PSCI. *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2021;23(12):2100-5.
94. Springer MV, Chen B, Whitney RT, Briceño EM, Gross AL, Aparicio HJ, et al. Age differences in the change in cognition after stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2024;33(12):108087.
95. Segerdahl M, Hansson PO, Samuelsson CM, Persson CU. Health-related quality of life in stroke survivors: a 5-year follow-up of the Fall Study of Gothenburg (FallsGOT). *BMC Geriatr*. 2023;23(1):584.
96. Heiberg G, Friberg O, Pedersen SG, Thrane G, Holm Stabel H, Feldbæk Nielsen J, et al. Post-stroke health-related quality of life at 3 and 12 months and predictors of change in a Danish and Arctic Norwegian region. *J Rehabil Med*. 2020;52(9):jrm00096.
97. Buvarp D, Rafsten L, Sunnerhagen KS. Predicting longitudinal progression in functional mobility after stroke: a prospective cohort study. *Stroke*. 2020;51(7):2179-87.
98. Barker-Collo S, Krishnamurthi R, Witt E, Theadom A, Starkey N, Barber PA, et al. Depression and anxiety across the first year after ischemic stroke: findings from a population-based New Zealand ARCOS-IV study. *Brain Impair*. 2017;18(3):265-76.
99. Limampai P, Wongsrithep W, Kuptniratsaikul V. Depression after stroke at 12-month follow-up: a multicenter study. *Int J Neurosci*. 2017;127(10):887-92.
100. Nijse B, Verberne DPJ, Visser-Meily JMA, Post MWM, de Kort PLM, van Heugten CM. Temporal evolution and predictors of subjective cognitive complaints up to 4 years after stroke. *J Rehabil Med*. 2021;53(6):jrm00205.

101. van Rijsbergen MWA, Mark RE, Kop WJ, de Kort PLM, Sitskoorn MM. Course and predictors of subjective cognitive complaints during the first 12 months after stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2020;29(3):104588.
102. Wongs D, Soivong P, Chaiard J, Davidson PM. Patterns of health-related quality of life among stroke survivors: a longitudinal study. *West J Nurs Res.* 2023;45(6):511-9.
103. Duncan PW, Lai SM, Keighley J. Defining post-stroke recovery: implications for design and interpretation of drug trials. *Neuropharmacology.* 2000;39(5):835-41.
104. Zanin A, Reinholdsson M, Abzhandadze T. Association of cognitive function very early after stroke with subjective cognitive complaints after 3 months: a register-based study. *PLoS One.* 2023;18(3):e0283667.

## **8. Anhang**

### **Anhang 1: Offenlegung der Verwendung von KI-Tools**

Folgendes Tool wurde für die sprachliche Optimierung verwendet: Prompt: persönliche Kommunikatio, ChatGPT 5, OpenAI, 08.07.2025, <https://chatgpt.com>

Alle Ergebnisse wurden von der Autorin kritisch geprüft, bearbeitet und überarbeitet. Die Autorin übernimmt die volle Verantwortung für den Inhalt und die Richtigkeit dieser Arbeit.

## Anhang 2: Fragebogen - Klinisches und neuropsychologisches Langzeit-Follow-Up nach mechanischer Thrombektomie

---

Patienten-ID:

Datum:

Untersucher:

---

### Teil 1: Befragung nach vaskulären Events und Komplikationen

Ist es seit dem Schlaganfallereignis zu neuen Schlaganfällen, Hirnblutungen, oder Ereignissen wie Herzinfarkt, Beinvenenthrombose oder Lungenembolie gekommen?

- Ja
- Nein

Welche: \_\_\_\_\_

Wann: \_\_\_\_\_

Wo behandelt: \_\_\_\_\_

Ist es seit dem Schlaganfallereignis zu Stürzen oder Knochenbrüchen gekommen?

- Ja
- Nein

Welche: \_\_\_\_\_

Wann: \_\_\_\_\_

Wie viele?

- Einmal oder mehr
- Fünfmal oder mehr

Ist es seit dem Schlaganfallereignis zu epileptischen Krampfanfällen gekommen?

- Ja
- Nein

Bemerken Sie **seit** dem Schlaganfallereignis Einschränkung in Ihrer Gedächtnisleistung, Aufmerksamkeit oder Konzentration im Alltag?

- Ja
- Nein

Welche: \_\_\_\_\_

Wenn JA, wie schwerwiegend schätzen Sie diese auf einer Skala von 1-10 ein? (Wobei 10 die schwerste vorstellbare Einschränkung darstellt): \_\_\_\_\_

Bestand bereits **vor** dem Schlaganfallereignis eine Einschränkung in Ihrer Gedächtnisleistung, Aufmerksamkeit oder Konzentration im Alltag?

- Ja
- Nein

Welche: \_\_\_\_\_

Wenn JA, wie schwerwiegend schätzen Sie diese auf einer Skala von 1-10 ein? (Wobei 10 die schwerste vorstellbare Einschränkung darstellt): \_\_\_\_\_

## Teil 2: Barthel Index (0-100):

Brauchen Sie Hilfe beim Essen?	Unabhängig	<input type="checkbox"/>	10
	Braucht Hilfe (zB Schneiden)	<input type="checkbox"/>	5
	Total hilfsbedürftig	<input type="checkbox"/>	0
Brauchen Sie Hilfe beim Baden?	Badet oder duscht ohne Hilfe	<input type="checkbox"/>	5
	Badet oder duscht mit Hilfe	<input type="checkbox"/>	0
Können Sie sich alleine das Gesicht waschen, kämmen oder rasieren?	Wäscht Gesicht, kämmt bzw rasiert sich	<input type="checkbox"/>	5
	Braucht Hilfe	<input type="checkbox"/>	0
Können Sie sich selbstständig anziehen?	Unabhängig (inkl. Schuhe)	<input type="checkbox"/>	10
	Hilfsbedürftig, teilweise selbst	<input type="checkbox"/>	5
	Total hilfsbedürftig	<input type="checkbox"/>	0
Haben Sie Stuhlkontrolle?	Kontinent	<input type="checkbox"/>	10
	Teilweise inkontinent	<input type="checkbox"/>	5
	Inkontinent	<input type="checkbox"/>	0
Haben Sie Harnkontrolle?	Kontinent	<input type="checkbox"/>	10
	Teilweise inkontinent	<input type="checkbox"/>	5
	Inkontinent	<input type="checkbox"/>	0
Können Sie selbstständig die Toilette benutzen?	Unabhängig	<input type="checkbox"/>	10
	Braucht Hilfe (Gleichgewicht, Kleidung...)	<input type="checkbox"/>	5
	Kann nicht auf Toilette	<input type="checkbox"/>	0
Können Sie sich alleine ins Bett/auf den Rollstuhl bewegen?	Unabhängig (auch Rollstuhl)	<input type="checkbox"/>	15
	Minimale Assistenz	<input type="checkbox"/>	10
	Kann sitzen, Transfer mit Hilfe	<input type="checkbox"/>	5
	Bettlägrig	<input type="checkbox"/>	0
Wie weit können Sie sich bewegen?	Unabhängiges Gehen (min. 50m)	<input type="checkbox"/>	15
	Gehen mit Hilfsperson (min. 50m)	<input type="checkbox"/>	10
	Rollstuhl: min. 50m	<input type="checkbox"/>	5
	Keine Fortbewegung über 50m	<input type="checkbox"/>	0
Können Sie Treppen steigen?	Unabhängig	<input type="checkbox"/>	10
	Braucht Hilfe	<input type="checkbox"/>	5
	Kann nicht Treppensteigen	<input type="checkbox"/>	0

### **Teil 3: Modified Rankin Scale (0-5(6)): Funktionelle Einschränkung:**

Wenn Sie müssten, könnten Sie alleine ohne die Hilfe einer anderen Person leben? (Das bedeutet z.B. Körperpflege, Einkäufe und finanzielle Dinge alleine zu regeln)

- Ja
- Nein

#### **JA**

Können Sie alles machen, was Sie vor dem Schlaganfall gemacht haben? (Auch wenn langsamer und oder seltener)

- Ja
- Nein (→ mRS 2)

#### **JA**

Fühlen Sie sich in Ihrer Alltagstauglichkeit komplett wie vor dem Schlaganfall?

- Ja (→ mRS 0)
- Nein (→ mRS 1)

#### **NEIN**

Können Sie von einem Raum in den anderen gehen ohne Hilfe einer anderen Person? (Hilfsmittel erlaubt)

- Ja (→ mRS 3)
- Nein

#### **NEIN**

Können Sie im Bett aufsitzen ohne fremde Hilfe?

- Ja (→ mRS 4)
- Nein (→ mRS 5)

#### Teil 4: EQ-5D - Lebensqualität

Beweglichkeit/Mobilität: Haben Sie Probleme herumzugehen? (1-5)	<input type="radio"/> Keine <input type="radio"/> Leichte <input type="radio"/> Mäßige <input type="radio"/> Große <input type="radio"/> Ich bin nicht in der Lage
Für sich selbst sorgen: Haben Sie Probleme für sich selbst zu sorgen, sich zu waschen oder anzuziehen? (1-5)	<input type="radio"/> Keine <input type="radio"/> Leichte <input type="radio"/> Mäßige <input type="radio"/> Große <input type="radio"/> Ich bin nicht in der Lage
Alltägliche Tätigkeiten: Haben Sie Probleme ihren alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen (z.B. Arbeit, Studium, Hausarbeit, Freizeitaktivität)? (1-5)	<input type="radio"/> Keine <input type="radio"/> Leichte <input type="radio"/> Mäßige <input type="radio"/> Große <input type="radio"/> Ich bin nicht in der Lage
Schmerzen/Körperliche Beschwerden: Haben Sie Schmerzen oder körperliche Beschwerden? (1-5)	<input type="radio"/> Keine <input type="radio"/> Leichte <input type="radio"/> Mäßige <input type="radio"/> Starke <input type="radio"/> Extreme
Angst/Niedergeschlagenheit: Sind Sie ängstlich oder deprimiert? (1-5)	<input type="radio"/> Überhaupt nicht <input type="radio"/> Ein wenig <input type="radio"/> Mäßige <input type="radio"/> Stark <input type="radio"/> Extreme

Wie würden Sie Ihren Gesundheitszustand auf einer Skala von 0-100 einschätzen? (0 ist der denkbar schlechteste, 100 der denkbar beste Gesundheitszustand): \_\_\_\_\_

#### Teil 5: HADS-Fragebogen – Angst und Depression

Ich fühle mich angespannt oder überreizt (0-3) A	<input type="radio"/> Meistens <input type="radio"/> Oft <input type="radio"/> Von Zeit zu Zeit/gelegentlich <input type="radio"/> Überhaupt nicht
Ich kann mich heute noch so freuen wie früher (0-3) D	<input type="radio"/> Ganz genau so <input type="radio"/> Nicht ganz so sehr <input type="radio"/> Nur noch ein wenig <input type="radio"/> Kaum oder gar nicht
Mich überkommt eine ängstliche Vorahnung, dass etwas schreckliches passieren könnte (0-3) A	<input type="radio"/> Ja sehr stark <input type="radio"/> Ja aber nicht allzu stark <input type="radio"/> Etwas, aber es macht mir Sorgen <input type="radio"/> Überhaupt nicht
Ich kann lachen und die lustige Seite der Dinge sehen (0-3) D	<input type="radio"/> Ja, soviel wie immer <input type="radio"/> Nicht mehr ganz so viel <input type="radio"/> Inzwischen viel weniger <input type="radio"/> Überhaupt nicht mehr

Mir gehen beunruhigende Gedanken durch den Kopf (0-3) A	<input type="radio"/> Einen Großteil der Zeit <input type="radio"/> Verhältnismäßig oft <input type="radio"/> Von Zeit zu Zeit, aber nicht allzu oft <input type="radio"/> Gelegentlich/nie
Ich fühle mich glücklich (0-3) D	<input type="radio"/> Überhaupt nicht <input type="radio"/> Selten <input type="radio"/> Manchmal <input type="radio"/> Meistens
Ich kann behaglich dasitzen und mich entspannen (0-3) A	<input type="radio"/> Ja, natürlich <input type="radio"/> Gewöhnlich schon <input type="radio"/> Nicht oft <input type="radio"/> Überhaupt nicht
Ich fühle mich in meinen Aktivitäten gebremst (0-3) D	<input type="radio"/> Fast immer <input type="radio"/> Sehr oft <input type="radio"/> Manchmal <input type="radio"/> Überhaupt nicht
Ich habe manchmal ein ängstliches Gefühl in der Magengegend (0-3) A	<input type="radio"/> Überhaupt nicht <input type="radio"/> Gelegentlich <input type="radio"/> Ziemlich oft <input type="radio"/> Sehr oft
Ich habe das Interesse an meiner äußerlichen Erscheinung verloren (0-3) D	<input type="radio"/> Ja, stimmt genau <input type="radio"/> Ich kümmere mich nicht so sehr darum wie ich sollte <input type="radio"/> Möglicherweise kümmere ich mich zu wenig darum <input type="radio"/> Ich kümmere mich soviel darum wie immer
Ich fühle mich rastlos, muss immer in Bewegung sein (0-3) A	<input type="radio"/> Ja, tatsächlich immer <input type="radio"/> Ziemlich <input type="radio"/> Nicht sehr <input type="radio"/> Überhaupt nicht
Ich blicke mit Freude in die Zukunft (0-3) D	<input type="radio"/> Ja, sehr <input type="radio"/> Eher weniger als früher <input type="radio"/> Viel weniger als früher <input type="radio"/> Kaum bis gar nicht
Mich überkommt plötzlich ein panikartiger Zustand (0-3) A	<input type="radio"/> Ja, tatsächlich sehr oft <input type="radio"/> Ziemlich oft <input type="radio"/> Nicht sehr oft <input type="radio"/> Überhaupt nicht
Ich kann mich an einem guten Buch, einer Radio- oder Fernsehsendung freuen (0-3) D	<input type="radio"/> Oft <input type="radio"/> Manchmal <input type="radio"/> Eher selten <input type="radio"/> Sehr selten

## Teil 6: Rehabilitation

Haben Sie innerhalb von 3 Monaten nach dem Schlaganfall eine stationäre neurologische Rehabilitation erhalten?

- Ja
- Nein

Wie oft: \_\_\_\_\_ mal für ca. \_\_\_\_\_ Tage

Haben Sie innerhalb von 3 Monaten nach dem Hirninfarkt eine andere stationäre Rehabilitation erhalten?

- Ja
- Nein

Wie oft: \_\_\_\_\_ mal für ca. \_\_\_\_\_ Tage

Wie oft wurde insgesamt eine stationäre neurologische Rehabilitation in Anspruch genommen? \_\_\_\_\_ Mal

Dauer der Aufenthalte: \_\_\_\_\_ Tage

Hat eine ambulante Rehabilitation stattgefunden?

- Ja
- Nein

Für wie viele Wochen wurde zumindest 3x45min/Woche ambulant rehabilitiert?  
\_\_\_\_\_ Wochen

Für wie viele Wochen wurde zumindest 1x45min/Woche ambulant rehabilitiert?  
\_\_\_\_\_ Wochen

---