

Aus der Neurochirurgischen Klinik und Poliklinik der Universitätsmedizin der Johannes
Gutenberg-Universität Mainz

**Lebensqualität, psychopathologische Auffälligkeiten und Resilienz bei Patienten mit
erfolgreich behandelte aneurysmatische Subarachnoidalblutung ohne permanentes
neurologisches Defizit**

Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin
der Universitätsmedizin
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Vorgelegt von

Judith Fuchs
aus Leimen

Mainz, 2024

Wissenschaftlicher Vorstand: Univ.-Prof. Dr. Hansjörg Schild

Tag der Promotion: 29.10.2024

Widmung

Für meine Familie.

Gender-Hinweis:

Die Verwendung des generischen Maskulinums in dieser Arbeit dient der vereinfachten Lesbarkeit und bezieht sich vor dem Hintergrund der Gleichberechtigung auf alle Geschlechter.

Inhaltsverzeichnis

Widmung	3
Abkürzungsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	II
Tabellenverzeichnis	III
1 Einleitung	1
1.1 Die spontane, nicht traumatische Subarachnoidalblutung.....	1
1.1.1 Epidemiologie.....	1
1.1.2 Symptomatik, Diagnostik und Klassifizierung.....	1
1.1.3 Klassifizierung.....	2
1.1.3.1 Einteilung nach Hunt und Hess (1968) [1,4,7–9].....	2
1.1.3.2 Einteilung nach WFNS [1,5,6,8].....	2
1.1.3.3 Einteilung nach Fisher (1980) [1,7,8].....	3
1.1.4 Diagnostik.....	3
1.1.5 Therapie der aSAB.....	3
1.1.6 Komplikationen.....	4
1.2 Literaturdiskussion.....	4
1.2.1 Prognose und Konsequenzen der SAB.....	4
1.2.1.1 Health related Quality of Life.....	6
1.2.2 Resilienz.....	6
1.3 Ableitung der Fragestellung.....	7
2 Material und Methoden	8
2.1 Studiendesign, Studienpopulation und Durchführung der Studie.....	8
2.1.1 Studienpopulation.....	8
2.1.2 Primäre Datenerhebung.....	9
2.2 Ethische Grundlagen.....	10
2.3 Datenerhebung.....	10
2.3.1 Die Fragebogen.....	10
2.3.1.1 Fragebogen zur psychischen und physischen Gesundheit.....	10
2.3.2 Fragebogen zu Angst und Depression.....	11
2.3.2.2 Fragebogen PTBS.....	12
2.3.2.3 Resilienzfragebogen.....	13
2.3.2.4 Fragebogen zur Aufmerksamkeit.....	14
2.3.3 Die Testung der Kognition und der Aufmerksamkeit.....	14
2.3.3.1 Übersicht.....	14
2.3.3.2 Aufmerksamkeit.....	14
2.3.3.3 Exekutivfunktion.....	15
2.3.3.4 Lernen und Gedächtnis.....	16
2.4 Statistische Auswertung.....	16
2.4.1 Programm.....	16
3 Ergebnisse	17

3.1	Soziodemografische Daten.....	17
3.1.1	Alter, Geschlecht und sozialer Status	17
3.1.2	Klinische Charakteristika	17
3.1.3	Gesundheitszustand.....	18
3.2	Fragestellung 1 und 2: Die Erfassung der Prävalenz neurokognitiver Defizite und psychiatrischer Erkrankungen sowie der Lebensqualität.....	19
3.2.1	Die Prävalenz neurokognitiver Defizite	19
3.2.1.1	Aufmerksamkeit.....	19
3.2.1.2	Exekutivfunktionen	20
3.2.1.3	Lernen und Gedächtnis - VLMT.....	20
3.2.2	Die Prävalenz psychiatrischer Erkrankungen und die Lebensqualität	20
3.2.2.1	Depressionen	21
3.2.2.2	Angst- und Paniksyndrom, PTBS.....	21
3.2.2.3	Sonstiges: Alkoholsyndrom, Essstörungen, Körperliche Beeinträchtigung, Betreuungsbedarf und erlebter Stress.....	22
3.2.2.4	SF-36:	24
3.3	Fragestellung 3: Ermittlung des Einflusses von psychologischen Resilienzfaktoren auf das Langzeitoutcome	24
3.3.1	Resilienz.....	24
3.4	Relevante Wechselbeziehungen.....	25
3.4.1	Die Beziehung zwischen psychischen und kognitiven Auffälligkeiten.....	25
3.4.2	Wechselwirkungen zwischen kognitiven bzw. psychologischen Auffälligkeiten und der Lebensqualität (SF-36).....	28
3.4.3	Relevanz und Wechselwirkung von Resilienzfaktoren und Kognition bzw. Psyche 30	
3.4.4	Die Beeinflussung von Resilienzfaktoren und Lebensqualität	32
4	Diskussion.....	34
4.1	Die Erfassung der Prävalenz neurokognitiver Defizite und psychiatrischer Erkrankungen ab 6 Monaten nach erfolgreicher, neurochirurgischer Behandlung.....	34
4.1.1	Neurokognitive Defizite.....	34
4.1.2	Psychiatrische Erkrankungen	35
4.1.3	Die Beziehung zwischen psychischen und kognitiven Auffälligkeiten.....	36
4.2	Erfassung der Lebensqualität	37
4.3	Ermittlung des Einflusses von psychologischen Resilienzfaktoren auf das Langzeitoutcome.....	39
4.4	Diskussion des Studiendesigns und -population	40
5	Zusammenfassung	42
6	Literaturverzeichnis	44
7	Anhang	50
8	Danksagung	52
9	Tabellarischer Lebenslauf	53

Abkürzungsverzeichnis

SAB	Subarachnoidalblutung
aSAB	aneurysmatische Subarachnoidalblutung
ICB	Intrazerebrale Blutung
DSA	Digitale Subtraktionsangiografie
cCT	kranielle Computertomografie
PTBS	Posttraumatische Belastungsstörung
HrQoL	Health related Quality of Life
HSI	Hornheider Screening Instrument
GHQ-28	General Health Questionnaire 28
RPQ	Rivermead Post Concussion Symptoms Questionnaire
PSS-4	Perceived Stress Scale 4
SF-36	Short Form 36
HADS	Hospital Anxiety and Depression Scale
PHQ	Patient Health Questionnaire
BDI	Beck-Depressions-Inventar II
MADRS	Montgomery Asberg Depression Rating Scale
IES-R	Impact of Event Scale – revidierte Form
BRS	Brief Resilience Scale
OSSS-3	Oslo Social Support Scale 3
SOP2	Skala Optimismus-Pessimismus-2
IE-4	Internale-Externale-Kontrollüberzeugung-4
ASKU	Allgemeine Selbstwirksamkeit Kurzsкала
FEDA	Fragebogen erlebter Defizite der Aufmerksamkeit
TAP	Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung
VLMT	Verbaler Lern- und Merkfähigkeitstest
WCST	Wisconsin Card Sorting Test

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Studienpopulation	9
Abbildung 2: Flowchart Studienablauf	10
Abbildung 3: Klinische Charakteristika der Studienteilnehmer	17
Abbildung 4: Anzahl der Probanden mit pathologischem Ergebnis je Aufmerksamkeitstest .	19
Abbildung 5: Übersicht pathologischer Testergebnisse (n mit T<40)	21
Abbildung 6: TAP Pathologisch (min. 1x T<40) vs. gesund – Summenscores psychologischer Fragebogen/ Kategorien	25
Abbildung 7: BDI Depression vs. keine Depression – FEDA Summenscore, VLMT T-Werte	27
Abbildung 8: BDI: Depression vs. keine Depression – WCST T-Werte der einzelnen Kategorien	27
Abbildung 9: TAP-Mittelwerte auffälliger Probanden (min. 1x T<40) vs. unauffälliger Probanden in Bezug auf die Lebensqualität (SF-36, transformierte Rohwerte).....	28
Abbildung 10: PHQ Depressivität - Lebensqualität SF-36.....	30
Abbildung 11: TAP Auffällig vs. unauffällig - SOP & PSS4	30
Abbildung 12: Resilienz und psychische Erkrankungen anhand der Summenscores der jeweiligen Fragebogen/Kategorien	32

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Einteilung nach Hunter und Hess	2
Tabelle 2: Einteilung der WFNS	2
Tabelle 3: Einteilung nach Fisher	3
Tabelle 4: Übersicht über die kognitiven Tests	14
Tabelle 5: Ergebnisse des PHQ	23
<i>Tabelle 6: Ergebnisse des PSS4</i>	23
Tabelle 7: Mittelwerte und Standardabweichung der Kategorien des SF-36	24
Tabelle 8: Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum resilienzassoziierter Fragebogen	25
Tabelle 9: Korrelationen des FEDA-Summscores mit den psychologischen Fragebogen ..	26
Tabelle 10: Korrelationen Depressionen & VLMT-Gesamtlernleistung	27
Tabelle 11: Korrelationen des FEDA-Summscores mit den Kategorien des SF-36	29
Tabelle 12: Korrelationen VLMT Gesamtlernleistung mit OSSS-3, BRS und Brief Cope	31
Tabelle 13: Korrelation WCST „Totale Fehleranzahl“ mit den ASKU-Mittelwerten	31
Tabelle 14: Korrelationen vermeidender Copingstil (Brief Cope) & Depressivität (MARDS-Summscore bzw. PHQ)	32
Tabelle 15: Korrelationen BRS und SF-36	32
Tabelle 16: Korrelation Internale Kontrollüberzeugung (IE-4) und soziale Funktionsfähigkeit (SF-36)	33
Tabelle 17: Korrelation OSSS-3 und psychisches Wohlbefinden bzw. soziale Funktionsfähigkeit	33
Tabelle 18: WCST T-Werte	50
Tabelle 19: VLMT T-Werte	50

1 Einleitung

1.1 Die spontane, nicht traumatische Subarachnoidalblutung

1.1.1 Epidemiologie

Subarachnoidalblutungen (SAB) machen mit einer Inzidenz von ca. 7/100.000 Personen pro Jahr [1–3] rund fünf Prozent aller Schlaganfälle aus [2,3]. Ursächlich für diese hämorrhagischen Insulte sind zumeist spontan rupturierte, intrakranielle Aneurysmata [1–3].

Um den Ursprung der Blutungsquelle vereinfacht einzuteilen, werden die, das Hirn versorgenden Arterien, in eine vordere (A. carotis interna, A. cerebri anterior, A. cerebri media) und eine hintere (A. cerebri posterior, A. basilaris, A. vertebralis) Strombahn untergliedert. Zwar findet sich ein Großteil zerebraler Aneurysmata in der vorderen Strombahn (ca. 80-90% [4]), jedoch scheint die Rupturgefahr für die hintere Strombahn etwas höher zu sein, als für die vordere Strombahn (bei gleicher Größe der Aneurysmata ca. 50% für die hintere und ca. 40% für die vordere Strombahn [5]).

Das Risiko, eine SAB zu erleiden, steigt hierbei mit dem Vorliegen einer arteriellen Hypertonie, mit dem weiblichem Geschlecht (1,6fach erhöhtes Risiko im Vergleich zum männlichen Geschlecht [1,5]), bei vorhandenem Nikotin- und/oder Alkoholabusus sowie bei einer positiven Familienanamnese (über zwei betroffene erstgradig Verwandte [6]) [1,2,4,6,7]. Des Weiteren tritt eine erhöhte Prävalenz von Aneurysmata im Rahmen von genetischen Erkrankungen wie beispielsweise der fibromuskulärer Dysplasie, der polyzystischer Nierenerkrankung, dem Ehlers-Danlos-Syndrom und dem Marfan-Syndrom auf [1,2].

Dass es sich bei einer SAB um eine folgeschwere Erkrankung handelt, macht neben einer Letalitätsrate von ca. einem Drittel der Betroffenen [1,3,4] auch das relativ junge Patientenalter von durchschnittlich 50-55 Jahren [1–3] deutlich. Aus zuvor meist völliger (subjektiver) Gesundheit leiden die Betroffenen anschließend unter physischen und psychischen Langzeitfolgen der plötzlichen aufgetretenen, lebensbedrohlichen Erkrankung, sodass auch eine Berufsausübung häufig nicht mehr oder nur erschwert möglich ist (siehe 1.2.1.1). Dies impliziert darüber hinaus relevante und weitreichende sozioökonomische Auswirkungen.

1.1.2 Symptomatik, Diagnostik und Klassifizierung

Das Leitsymptom einer SAB ist ein plötzlich auftretender Vernichtungskopfschmerz. Bei bis zu 40% der Patienten lässt sich zusätzlich anamnestisch ein, innerhalb der letzten acht Wochen vorangegangenes, ähnliches, kurzes Kopfschmerzereignis eruieren, vermeintlich verursacht durch eine kleine Warnblutung (sog. „sentinel Blutung“) [2,7].

Zu weiteren häufigen Symptomen zählen Meningismus, Nackensteifigkeit, Fotophobie, Zeichen eines erhöhten Hirndrucks (Übelkeit, Erbrechen, Vigilanzminderung), eine

Glaskörpereinblutung (sog. „Terson-Syndrom“) [7] und seltener auch fokal-neurologische Defizite (insbesondere durch einen Ausfall der Hirnnerven III und VI [1,8]). Ausgeprägtere Defizite sowie teilweise vorkommende epileptische Anfälle treten meist im Zusammenhang mit einer zusätzlich vorhandenen intrazerebralen Einblutung oder Infarkten auf. [2,3,6].

Je nach Ausprägung der Symptomatik lässt sich diese in prognostisch relevante Schweregrade nach Hunt und Hess (1968) einteilen.

1.1.3 Klassifizierung

1.1.3.1 Einteilung nach Hunt und Hess (1968) [1,4,7–9]

Grad der SAB	Symptomatik
0	Unrupturiertes Aneurysma
1	Asymptomatisch, leichte Kopfschmerzen und/oder leichter Meningismus
2	Mittel bis schwere Kopfschmerzen oder Meningismus, evtl. Hirnnervenausfälle ohne weitere neurologische Defizite
3	Somnolenz, evtl. geringgradiges fokal-neurologisches Defizit
4	Stupor, moderate bis schwere Hemiparese
5	Koma

Tabelle 1: Einteilung nach Hunter und Hess

Ebenfalls eine häufig angewendete Skala zur Prädiktion des Outcomes ist die Einteilung der World Federation of Neurological Surgeons (WFNS). Je höher der zugehörige Score ausfällt, resultierend aus der Glasgow Coma Scale (GCS) und ggf. vorhandener fokal-neurologischer Defizite, desto schlechter ist die damit verbundene Prognose.

1.1.3.2 Einteilung nach WFNS [1,5,6,8]

Grad der SAB	GCS	Vorhandenes Fokal-neurologisches Defizit (Aphasie, Hemiparese, Hemiplegie)
I	15	-
II	14-13	-
III	14-13	+
IV	12-7	- oder +
V	6-3	- oder +

Tabelle 2: Einteilung der WFNS

Eine weitere Möglichkeit der Klassifikation ermöglicht die Skala nach Fisher (1980). Diese orientiert sich jedoch nicht an dem klinischen Bild, sondern an der radiologischen Bildgebung und dient der Risikoprognose einer späteren zerebralen Ischämie durch einen Vasospasmus. Die Gefahr einer solchen Minderdurchblutung steigt mit zunehmendem Blutvolumen oder bei einer gleichzeitig vorliegenden intraventrikulären Blutung [6,7].

1.1.3.3 Einteilung nach Fisher (1980) [1,7,8]

Grad der SAB	CT-Befund
1	Keine sichtbare Blutung
2	Diffuse Blutung, <1mm dick
3	>1mm dicke SAB und/oder lokalisierte Blutclots
4	Diffuse SAB, intraventrikuläre oder -zerebrale Blutung

Tabelle 3: Einteilung nach Fisher

1.1.4 Diagnostik

Bei der klinischen Vermutung einer vorliegenden SAB muss zunächst zeitnah ein cCT angefertigt werden. Liegt eine negative initiale Bildgebung vor, bei gleichzeitig beständigem Verdacht, ist eine Liquorpunktion vorzunehmen. Eine auftretende Xanthochromie und/oder Erythrozyten in der entsprechenden Punktionsprobe können dann ebenfalls die Diagnose bestätigen. In diesem Falle oder bei einer positiven Bildgebung muss im Anschluss eine digitale Substraktionsangiografie erfolgen, um die genaue Blutungsquelle sowie eventuell weitere vorhandene Aneurysmata zu identifizieren und entsprechend geeignete Therapieoptionen abzuwägen [3].

1.1.5 Therapie der aSAB

Die Therapie zielt im ersten Schritt darauf ab, die Blutungsquelle zu verschließen und das Auftreten von Vasospasmen zu verhindern. Laut Literatur sollte ein Verschluss der Blutungsquelle innerhalb von 72 Stunden angestrebt werden [3], in vielen Zentren, wie auch in der Universitätsklinik Mainz, wird jedoch die Therapie häufig so schnell wie möglich, innerhalb der ersten 6-12 Stunden, begonnen. Je nach Zustand des Patienten und in Abhängigkeit von Lokalisation, Größe und Anzahl entsprechender Aneurysmata kann hierfür entweder chirurgisch oder radiologisch-interventionell vorgegangen werden [7].

Clipping

Bei der chirurgischen Methode werden kleine Metallclips verwendet, um das Aneurysma von der Blutzirkulation abzutrennen. Dieses Verfahren weist eine sehr hohe Verschlussrate bei niedriger Reperfusionrate auf. Somit sollte diese Therapieoption insbesondere in Erwägung gezogen werden, wenn eine langfristige Okklusion von größerer Relevanz ist, wie beispielsweise bei jüngeren Patienten, sehr großen Hämatomen, Aneurysmata der A. cerebri media oder bei einem zusätzlich benötigten Gefäßbypass [3].

Coil

Als Alternative zum Clipping besteht die Möglichkeit, das Aneurysma mit endovaskulär eingebrachten Platin-Coils zu versiegeln.

Web-Device

Neben dem Einbringen von Platin-Spiralen können radiologisch-interventionell auch sog. Flow-Diverter oder WEB-Devices eingebracht werden. Statt das Aneurysma vollständig auszufüllen, führen diese zu einer Umleitung des Blutflusses am Aneurysma vorbei, um es somit von der Blutzufuhr abzutrennen. Dies findet im Besonderen dann Anwendung, wenn es sich um sehr breitbasige Aneurysmata handelt. Verglichen mit der Anwendung kleiner Stents hat vor allem der WEB-Device den Vorteil einer in der Regel nicht benötigten dualen Antikoagulation [6,10–12].

1.1.6 Komplikationen

Werden Aneurysmata nach einer Blutung nicht versorgt, ist insbesondere die Nachblutung eine gefürchtete Komplikation, da sie mit einer sehr hohen Mortalität vergesellschaftet ist [7]. Bei bis zu 70% der Patienten kommt es außerdem innerhalb der ersten Tage nach einer SAB zu einem Vasospasmus, von denen ca. ein Drittel [1] symptomatisch und damit behandlungsbedürftig (anstreben einer Hypervolämie und Hypertension, ggf. endovaskuläre Therapie [3]) wird. Aufgrund der Häufigkeit und um Folgeschäden durch eine zerebrale Ischämie zu vermeiden, sollte leitliniengerecht bereits prophylaktisch oral Nimodipin (ein Calciumantagonist) verabreicht werden [3]. Weiterhin kommt es ebenfalls sehr häufig (bei bis zu 50% der Patienten [7]) zu einem posthämorrhagischen Hydrocephalus. Dieser kann sowohl akut (temporär therapiert mit einer externen Ventrikeldrainage) als auch chronisch (im Verlauf permanent therapiert mit einem ventrikuloperitonealen Shunt) in Erscheinung treten. Darüber hinaus sind auch internistische (insbesondere kardiopulmonale) Komplikationen und epileptischen Anfälle möglich.

1.2 Literaturdiskussion

1.2.1 Prognose und Konsequenzen der SAB

Im Allgemeinen weisen Überlebende einer aneurysmatischen SAB (ca. zwei Drittel [6,7]) in bis zu 75% der Fälle ein permanentes neurologisches Defizit auf [6]. Folglich erhält nur ungefähr ein Viertel der Überlebenden die Chance, in ihr altes Leben zurückzukehren [6]. Jedoch ist die Abwesenheit neurologischer Defizite oft nicht mit einer Restitutio ad integrum gleichzusetzen: Ein signifikanter Anteil der Patienten leidet im Folgenden unter kognitiven und/oder psychischen Einschränkungen. Insgesamt berichten von den Überlebenden bis zu 94% von mindestens einer kognitiven oder emotionalen Beeinträchtigung [13]. Hierfür verantwortlich gemacht werden vor allem neuroinflammatorische Prozesse und oxidativer Stress resultierend aus dem initialen Blutungsereignis [14]. Die genauen pathophysiologischen Prozesse sind

jedoch noch nicht abschließend geklärt. Trotz dessen ist es bemerkenswert, dass, entgegen der häufigen Vermutung, der primäre (bedingt durch die Blutung) oder auch sekundäre (bedingt durch die Therapie) strukturelle Schaden lediglich eine untergeordnete Rolle für diese anschließend auftretenden neuropsychologischen Probleme spielt [14]. Selbst Patienten, die ihr alltägliches Leben im Anschluss an das Blutungsereignis selbstständig meistern können, berichten in bis zu 81% der Fälle von mindestens einem kognitiven Defizit [15]. Dazu zählen insbesondere Störungen des Gedächtnisses, der Aufmerksamkeit und der Exekutivfunktionen. Der Begriff „Exekutivfunktionen“ steht hierbei als übergeordneter Terminus für verschiedene integrative Leistungen des Gehirns, zu denen unter anderem das Arbeitsgedächtnis, die kognitive Flexibilität, das Planen und Problemlösen bzw. die Entscheidungsfindung zählen [16,17]. Doch nicht nur die Kognition scheint langfristig betroffen zu sein, auch psychisch hat das lebensbedrohliche Ereignis einer Subarachnoidalblutung weitreichende Folgen: Bei jeweils über einem Drittel aller Patienten kommt es anschließend zu Schlafstörungen, Fatigue und/oder Symptomen einer posttraumatischen Belastungsstörung (PTBS) [18]. Ängste und/oder Depressionen treten anschließend sogar jeweils bei über der Hälfte der Betroffenen auf [18]. In einer Studie von Colledge et. al wurden unter anderem die auftretenden Schlafstörungen und Depressionen in Verbindung mit nachgewiesenen, posthämorrhagisch erhöhten Cortisolspiegeln gebracht, hinweisend auf eine gestörte Regulation der Hypophysen-Hypothalamus-Nebennierenrinden-Achse [19]. Des Weiteren konnte in einer vierjährigen Follow-up-Studie von Boerboom et al. gezeigt werden, dass sowohl die psychischen als auch kognitiven Probleme oft über Jahre bestehen bleiben [20], was sich ebenfalls bei Persson et. al bestätigt: Selbst sieben Jahre nach dem ursprünglichen Ereignis persistierten die Symptome noch bei ungefähr der Hälfte der Probanden [21]. Somit ist es auch nicht weiter verwunderlich, dass es nach einer SAB zu einer signifikant erhöhten Einnahme von Antidepressiva kommt und das selbst bei Patienten mit einem scheinbar guten Outcome [22]. Ein vermeintlich klinisch gutes Ergebnis bei der Entlassung ist somit also noch kein Garant für eine anschließende vollständige Genesung. Doch gerade bei dieser Patientengruppe, bei denen häufig vorschnell auf eine vollständige Funktionsfähigkeit geschlossen wird, werden die im Folgenden auftretenden Probleme zumeist übersehen oder nicht beachtet. Gleichzeitig wächst dadurch der externe, aber auch der personelle Druck, wieder allen Ansprüchen wie zuvor gerecht zu werden. Darüber hinaus sollte beachtet werden, dass die kognitiven und psychischen Probleme meist Hand in Hand gehen: So sind beispielsweise depressive Symptome ein signifikanter Prädiktor für auftretende kognitive Probleme [23]. Eine SAB ist also nicht nur ein kurzfristiges Ereignis, sondern sollte vielmehr als eine chronische Langzeiterkrankung mit weitreichenden Folgen betrachtet werden.

1.2.1.1 Health related Quality of Life

Der Begriff „Health related Quality of Life“ (HrQoL) impliziert die langfristige subjektive physische und psychische Gesundheit [24] einer Person oder Personengruppe. Dies beinhaltet aber nicht nur die An- oder Abwesenheit von medizinisch fassbaren Diagnosen, sondern bietet vielmehr einen ganzheitlichen Blick auf das individuelle Leben, inklusive der darauf einflussnehmenden Faktoren wie z.B. soziale Kontakte und die eigene Produktivität. Es ist also verständlich, dass die oben genannten, häufig vorkommenden kognitiven und psychischen Folgeerscheinungen einer SAB vermeintlich relevante negative Auswirkungen auf die HrQoL haben. Auch eine nachweislich verminderte Teilhabe und soziale Funktionsfähigkeit nach einer SAB tragen zusätzlich zu einer Verschlechterung der HrQoL von Betroffenen bei [25]. Insbesondere für die partnerschaftlichen Beziehung ist die Situation im Anschluss an das einschneidende Ereignis oft sehr belastend. So ist zum Beispiel nur ca. die Hälfte der Betroffenen mit ihrem Sexleben zufrieden [13] und zugehörige Partner weisen darüber hinaus häufig eine gleichsam verschlechterte Lebensqualität wie die Patienten selbst auf [26].

Hinzu kommt, dass nur zwischen 6-17% der Betroffenen in der Lage ist, ihren Job im Anschluss an die SAB wieder wie zuvor auszuführen [18]. Oftmals sind Stundenreduktionen oder ein Positionswechsel nötig [13], teilweise ist eine Wiederaufnahme der Arbeit gänzlich unmöglich. Verantwortlich hierfür sind unter anderem die oben genannten Störungen der Aufmerksamkeit und Exekutivfunktionen. Da die Produktivität jedoch einen wichtigen Einflussfaktor auf die HrQoL darstellt, impliziert die Unfähigkeit, an den alten Arbeitsplatz zurückzukehren, auch negative Auswirkungen auf die subjektive Lebensqualität [27]. Erneut und sogar langfristig betroffen sind hiervon ebenfalls Patienten mit einem guten neurologischen Outcome: In einer Studie von Sonneson et al. waren rund 18% dieses Kollektivs innerhalb 20 Jahren nicht in der Lage, ihren Job wieder in voller Stundenzahl aufzunehmen [27]. Zusammenfassend wird also deutlich, dass eine SAB sowohl ökonomische als auch personelle und interpersonelle Probleme nach sich zieht. Vor dem Hintergrund einer recht dünnen Studienlage, insbesondere in Bezug auf Patienten ohne ein permanentes neurologisches Defizit, wird der Bedarf nach weiterführender Forschung ersichtlich.

1.2.2 Resilienz

Unter Resilienz versteht man die Fähigkeit eines Menschen, die subjektive Gesundheit trotz widriger Umstände aufrecht erhalten zu können [28]. Für die entsprechende Ausprägung in einem Individuum werden sowohl personelle/interne als auch soziale/externe Faktoren verantwortlich gemacht.

Intern stehen dabei weniger kontrollierbare Parameter wie z.B. ein gutes Immunsystem und verschiedene Persönlichkeitsmerkmale solchen gegenüber, die beeinflussbar sind, wie bspw. bestimmte Coping-Strategien, eine hohe Selbstwirksamkeitserwartung, eine optimistische Grundhaltung und eine hohe internale Kontrollüberzeugung. Extern spielt insbesondere das Vorhandensein einer guten soziale Unterstützung eine wichtige Rolle [29].

Da eine SAB ein lebensbedrohliches und einschneidendes Ereignis darstellt, sind Resilienzfaktoren eventuell von entscheidender Bedeutung für das Auftreten bzw. die Ausprägung der oben genannten Folgeerscheinungen.

1.3 Ableitung der Fragestellung

Ziel dieser Studie ist es, Langzeitkomplikationen einer Subarachnoidalblutung bei Patienten ohne permanentes neurologisches Defizit aufzudecken und eine frühzeitige Identifikation von (potenziell) Betroffenen zu ermöglichen. Im Folgenden könnte dadurch eine zeitgerechte Hilfestellung ermöglicht und mittels aufgedeckter beeinflussbarer Resilienzfaktoren die HrQoL deutlich gesteigert werden.

Folgende drei Fragestellungen lassen sich somit resümieren:

- 1) Erfassung der Prävalenz neurokognitiver Defizite und psychiatrischer Erkrankungen ab 6 Monaten nach erfolgreicher, neurochirurgischer Behandlung
- 2) Erfassung der Lebensqualität von Patienten mit erfolgreich behandelte aneurysmatische Subarachnoidalblutung ohne permanentes neurologisches Defizit
- 3) Ermittlung des Einflusses von psychologischen Resilienzfaktoren auf das Langzeitoutcome

2 Material und Methoden

2.1 Studiendesign, Studienpopulation und Durchführung der Studie

In dieser retrospektiven Kohortenstudie wurden zunächst alle Patienten, welche sich in dem Zeitraum von Januar 2016 bis einschließlich Juni 2020 aufgrund einer aneurysmatischen Subarachnoidalblutung in der Klinik für Neurochirurgie der Universitätsmedizin Mainz behandeln ließen, gesammelt.

2.1.1 Studienpopulation

Voraussetzung für die Aufnahme in unsere Studie waren:

- eine aneurysmatische Subarachnoidalblutung
- Behandlung in der Neurochirurgischen/-radiologischen Klinik der Universitätsmedizin Mainz in dem Zeitraum von 01/2016 – 06/2020
- ≥ 6 Monate nach dem Blutungsereignis
- Kein permanentes fokales neurologisches Defizit
- Alter ≥ 18 Jahre und ≤ 65 Jahre alt

Ausgeschlossen wurden Patienten, wenn

- die Subarachnoidalblutung nicht-aneurysmatischer Genese war
- Vorerkrankungen bestanden, welche einen starken Einfluss auf die Lebensqualität und/oder die kognitive Funktion (Schlaganfall, aktuelle Krebserkrankungen, neurologische Erkrankungen im Allgemeinen) haben könnten
- Patienten < 18 und > 65 Jahre alt
- Ein permanentes fokales neurologisches Defizit bestand
- Der Patient außerhalb des oben genannten Zeitraums therapiert wurde oder die Blutung weniger als sechs Monate zurücklag

Anhand dieser Kriterien ergaben sich 53 potenzielle Studienteilnehmer, von denen 29 bereit waren, an dieser Studie teilzunehmen.

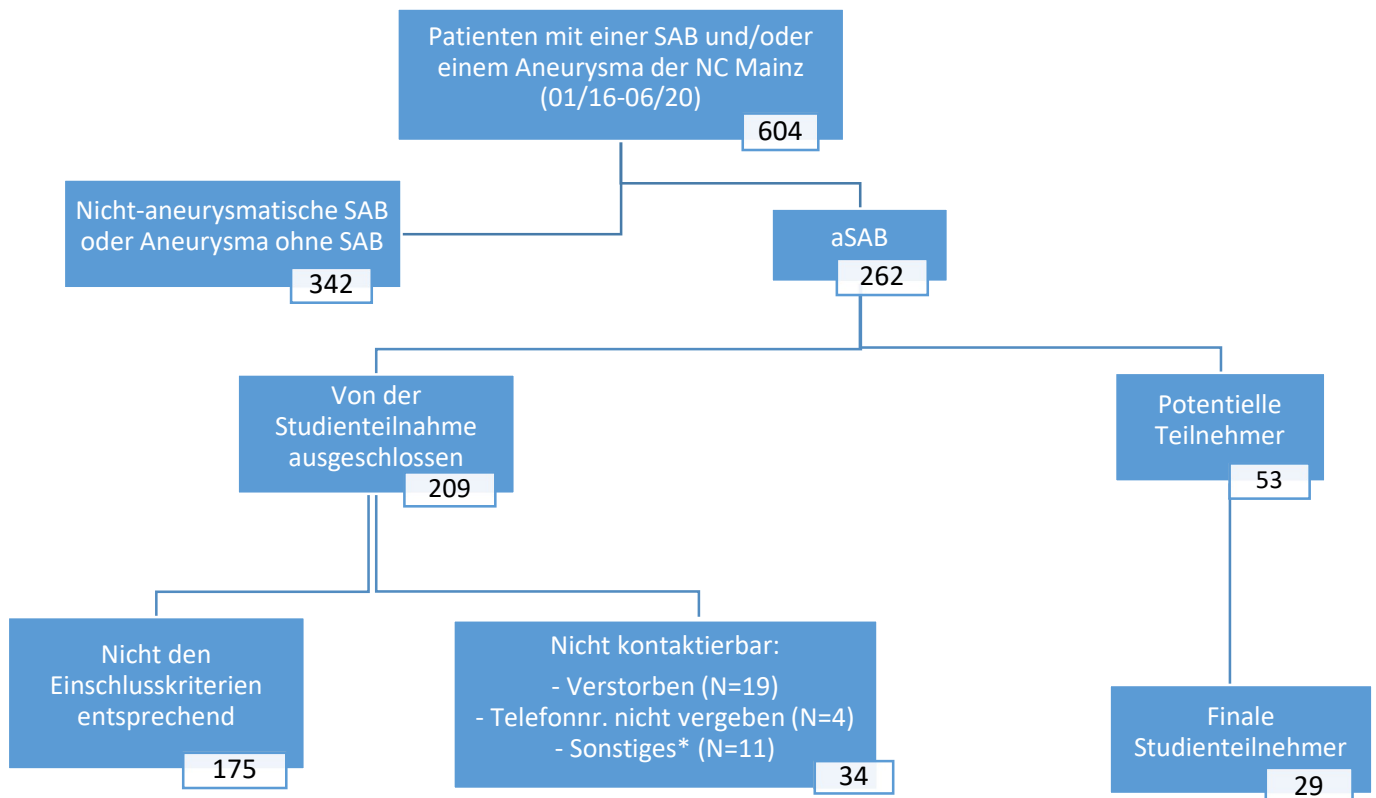


Abbildung 1: Studienpopulation *Sonstiges: Umzug, Sprachbarriere, kein Zugriff auf notwendige Daten

2.1.2 Primäre Datenerhebung

Die ersten patientenbezogenen Daten wurden aus der jeweiligen Krankenakte der Neurochirurgischen Klinik der Universitätsmedizin Mainz entnommen.

Anschließend wurden die daraus entnommenen relevanten Daten in einer Microsoft Excel® Tabelle zusammengetragen. Dazu zählten die Stadieneinteilung nach Hunt und Hess und/oder nach Fisher, das Geburtsdatum, bestehende Vorerkrankungen, die Lokalisation und Größe des rupturierten Aneurysmas und, falls vorhanden, auch die Lokalisation und Anzahl weiterer vorhandener Aneurysmata, der Zeitpunkt der SAB, das anschließende Therapieverfahren (Clip, Coil, Web-Device) sowie eventuell vorhandene postoperative Komplikationen (Hydrocephalus, Vasospasmus, Ventrikeleinblutung, Passagere Liquorzirkulationsstörung) und deren Therapie (EVD, LD).

Im Folgenden wurden die potenziellen Probanden telefonisch (und im Folgenden auch per E-Mail) kontaktiert, um einen Termin für die Testung der Kognition und der Aufmerksamkeit zu vereinbaren. Zudem erhielten die Teilnehmer wahlweise vor Ort oder bereits vorab eine Sammlung von Fragebögen, welche die psychische und physische Gesundheit eruieren und die Lebensqualität sowie mögliche Resilienzfaktoren ermitteln sollten.

Hiernach wurde dann jeweils noch ein zweiter Termin für die Durchführung eines fMRT vergeben. Dieses diente weitergehenden Forschungszwecken und wurden nicht Gegenstand dieser Arbeit.

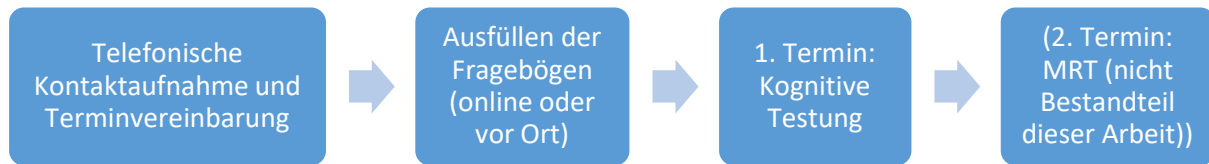


Abbildung 2: Flowchart Studienablauf

2.2 Ethische Grundlagen

Diese Studie wurde der Ethikkommission der Landesärztekammer Rheinland-Pfalz vorgelegt und bewilligt. Die Teilnahme an dieser Studie geschah auf freiwilliger Basis. Die Patienten wurden über den Nutzen der Untersuchungen aufgeklärt und erklärten sich schriftlich zur Teilnahme bereit. Ebenso stimmten die Probanden durch das Unterschreiben eines Datenschutzformulars der Verwendung ihrer Daten zu.

2.3 Datenerhebung

2.3.1 Die Fragebogen

2.3.1.1 Fragebogen zur psychischen und physischen Gesundheit

2.3.1.1.1 Hornheider Screening Instrument (HSI) [30]

Das Hornheider-Screening-Instrument wurde ursprünglich erstellt, um die Betreuungsbedürftigkeit von Tumorkranken zu evaluieren. Bestehend aus sieben Items ermittelt er zum einen anhand von drei Fragen das psychische und physische Befinden sowie den eigenen Informationsstand über die bestehende Erkrankung. Die Befragte können hierbei jeweils 0 (=eher gut), 1 (=mittel) oder 2 (=eher schlecht) Punkte vergeben. Die restlichen vier Items beziehen sich auf das Vorhandensein von (1) einer Bezugsperson, um Ängste und Sorgen zu teilen, (2) zusätzliche stark belastende Faktoren, (3) erheblich belasteten Familienangehörigen sowie (4) innerlicher Ruhe am Tage. Diese Items sind jeweils bivariat gestaltet, mit den Antwortmöglichkeiten „ja“ oder „nein“ und einer zugehörigen Punktzahl von jeweils 0 oder 2.

Mit einem maximalen Gesamtscore von 14 lässt sich abschließend anhand einer vorgegebenen Formel die Betreuungsbedürftigkeit berechnen. Diese besteht bei einem Ergebnis $>0,3$.

2.3.1.1.2 General Health Questionnaire 28 (GHQ-28) [31]

Dieser Fragebogen beinhaltet insgesamt 28 Items, welche sich gleichmäßig auf die vier Kategorien „körperliche Symptomatik“, „Angst und Schlafstörungen“, „soziale Dysfunktion“ und „schwere Depression“ verteilen. In jeder Untergruppe gibt es vier Antwortmöglichkeiten, welche von „nicht vorhanden“ bis „viel mehr“ bzw. „viel schlechter als sonst“ reichen. Für die abschließende Auswertung können dann verschiedene Scoring-Verfahren angewendet werden, wobei wir uns für das klassische „GHQ-Scoring“ im Sinne einer binären Bewertung entschieden haben. Demzufolge liegt der Grenzwert für ein pathologisches Ergebnis, gleichbedeutend mit einem Hinweis für das Vorliegen einer psychiatrischen Störung, bei $4/5 = 22,4$ ($\cong \frac{28}{5} \times 4$).

2.3.1.1.3 Rivermead Post Concussion Symptoms Questionnaire (RPQ) [32]

Anhand der Ausprägungen von 16 verschiedenen Symptomen (0=nicht vorhanden bis 4=ein schwerwiegendes Problem) soll mithilfe des RPQ die körperliche Beeinträchtigung nach einer Kopfverletzung ermittelt werden. Am Ende können noch zwei weitere Symptome angegeben und deren Schweregrad ebenfalls auf einer Skala von eins (gering) bis vier (stark) bewertet werden. Abschließend korreliert die Höhe der Gesamtsumme mit dem Ausmaß der Beeinträchtigung.

2.3.1.1.4 Perceived Stress Scale 4 (PSS-4) [33]

Die Perceived Stress Scale ratet die Häufigkeit, mit der bestimmte stressassoziierte Gefühle in dem letzten Monat aufgetreten sind (4 Items, mit den Antwortmöglichkeiten „nie“, „selten“, „manchmal“ und „sehr oft“). Abschließend gilt: je höher der Gesamtpunktwert ist, desto höher ist der ist das subjektiv erlebte Stresslevel.

2.3.1.1.5 Short Form 36 (SF-36) [34]

Anhand dieses mehrdimensionalen Fragebogens, wird versucht, die Gesundheitsbezogenen Lebensqualität zu quantifizieren.

2.3.2 Fragebogen zu Angst und Depression

2.3.2.1.1 Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) [35]

Durch die zweifaktorielle Struktur des HADS werden anhand von je sieben Items die Häufigkeit von Angst- als auch von Depressionssymptomen erfasst. Für jede Aussage werden entsprechend des persönlichen Zutreffens jeweils 0-3 Punkte vergeben. Final wird dann für jede Subskala ein Summenscore berechnet, welcher mit Werten bis sieben als normal interpretiert werden kann, Werte über 11 gelten jedoch als pathologisch (ein Punktwert zwischen sieben und elf befinden sich in einer Grauzone).

2.3.2.1.2 Patient Health Questionnaire (PHQ) [36]

Der „Gesundheitsfragebogen für Patienten (PHQ-D)“ ermöglicht es, verschiedene Syndrome anhand von 16 Items zu ermitteln. Folglich eruiert Item eins das Vorliegen eines somatoformen Syndroms, Item zwei das Bestehen eines depressiven Syndroms, Item drei und vier das Vorhandensein eines Paniksyndroms und Item fünf erfasst weitere Angstsyndrome. Die danach folgenden sechs Items lassen zudem Rückschlüsse auf eventuell vorhandene Essstörungen wie Bulimia nervosa oder eine „Binge-eating“-Störung zu. Des Weiteren ermöglichen Item neun und zehn das Aufdecken eines möglicherweise vorhandenen Alkoholsyndroms. Die restlichen Fragen untersuchen die psychosoziale Funktionsfähigkeit sowie psychosoziale Stressoren und abschließend werden schließlich weibliche Befragte noch gebeten, einige Angaben bezüglich ihrer Menstruation, erlebten Schwangerschaften und Geburten innerhalb der letzten sechs Monate zu machen.

2.3.2.1.3 Beck-Depressions-Inventar II (BDI-II) [37]

Dieses Inventar prüft mittels 21 Fragen das Vorliegen klassischer Symptome einer Depression. Nach Vergabe eines jeweiligen Punktwertes von 0-3 und deren Summation gilt: Je höher der Gesamtscore ist, desto wahrscheinlicher liegt eine Depression vor.

2.3.2.1.4 Montgomery Asberg Depression Rating Scale (MADRS) [38]

Diese Depressionsskala stellt eine ergänzende Fremdbeurteilung durch den Untersucher dar. Dieser versucht, durch ein strukturiertes Interview das Vorliegen depressiver Symptome zu ermitteln. Die Montgomery-Asberg-Depressions-Skala gibt hierfür zehn Items vor, deren Zutreffen vom Interviewer jeweils auf einer Skala von 0-6 bewertet werden sollen. Der Gesamtsummenscore lässt sich dann wie folgt interpretieren: Ab sieben Punkten besteht eine milde, ab 20 eine moderate und über 34 eine schwere Depression.

2.3.2.2 Fragebogen PTBS

2.3.2.2.1 ICD10-Checkliste für Posttraumatische Belastungsstörung (PTBS) [39]

Mithilfe dieser Checkliste werden die Diagnosekriterien einer Posttraumatischen Belastungsstörung (PTBS) durch den Untersucher im Sinne eines strukturierten Interviews erfasst. Sind alle Kriterien (A-D mit D1 oder D2) erfüllt, so kann die Diagnose einer PTBS gestellt werden.

2.3.2.2.2 Impact of Event Scale – revidierte Form (IES-R) [40]

Zur Ermittlung einer eventuell vorliegenden posttraumatischen Belastungsstörung werden hierbei 21 Items verwendet, welche entsprechend ihrer Vorkommenshäufigkeit innerhalb der vergangenen Woche mit einem Wert zwischen null (überhaupt nicht) bis fünf (oft) valuiert werden. Zusätzlich lässt sich dieser Fragebogen in die weiteren Subskalen Intrusion, Vermeidung und Hyperarousal untergliedern.

Anhand der Subskalensummscores und einer vorgegebenen Formel kann die Verdachtsdiagnose einer PTBS gestellt werden, sollte das errechnete Ergebnis > 0 sein.

2.3.2.3 Resilienzfragebogen

2.3.2.3.1 Brief Resilience Scale (BRS) [41]

Die „Brief Resilience Scale“ ermittelt den Ausprägungsgrad der vorhandenen Resilienz einer Person, indem sechs Aussagen danach bewertet werden, wie sehr diese subjektiv zutreffen (fünf Antwortmöglichkeiten; „stimme überhaupt nicht zu“ bis „stimme vollkommen zu“ mit einer Punktebewertung zwischen eins und fünf).

Über den Gesamtscore lässt sich im Folgenden eine Aussage über die vorhandene Resilienz treffen: Unter 3 besteht lediglich eine niedrige, über 4,3 bis 5 eine hohe und dazwischen eine normale Resilienz.

2.3.2.3.2 Brief Cope [42]

Im Zusammenhang mit Resilienzfaktoren ist es sehr wichtig, den Stressbewältigungsstil einer Person zu eruieren. Hierfür beinhaltet der Brief Cope insgesamt 28 Items, welche jeweils entweder einer vermeidenden oder einer aktiven Bewältigungsstrategie zugeordnet werden können. Zusätzlich gibt es je zwei Aussagen zum Thema Religion und Humor. Der Befragte soll nun angeben, wie sehr die Aussage jeweils auf ihn zutrifft („sehr“, „ziemlich“, „ein bisschen“ oder „überhaupt nicht“, entsprechend einem Punktwert von 1-4). Abschließend kann man dann aus der Höhe der Summscores der jeweiligen Subskalen schlussfolgern, zu welcher Bewältigungsstrategie eine Person tendiert.

2.3.2.3.3 Oslo Social Support Scale 3 (OSSS-3) [43]

Anhand von vier Fragen (Punktwert 1-4) ermittelt der OSSS-3 die vorhandene soziale Unterstützung.

2.3.2.3.4 Skala Optimismus-Pessimismus-2 (SOP2) [44]

Im Sinne einer Selbsteinschätzung sollen die Befragten hierbei angeben, für wie optimistisch bzw. pessimistisch sie sich auf einer Skala von eins (gar nicht optimistisch bzw. pessimistisch) bis sieben (sehr optimistisch bzw. pessimistisch) einschätzen.

2.3.2.3.5 Internale-Externale-Kontrollüberzeugung-4 (IE-4) [45]

Der IE-4 ist Messinstrument internaler bzw. externaler Attribution. Dazu sollen diesbezüglich vier Aussagen entsprechend ihrem Zutreffen („trifft gar nicht zu“ bis „trifft voll und ganz zu“) bewertet werden (entsprechend einem Punktwert von eins bis fünf).

2.3.2.3.6 Allgemeine Selbstwirksamkeit Kurzskala (ASKU) [46]

Um die subjektive Kompetenzerwartung zu ermitteln, kann der ASKU mit seinen drei Items dienen. Auch hier werden die Aussagen mit „trifft gar nicht zu“ bis „trifft voll und ganz zu“ bewertet (entsprechend einem Punktwert von eins bis fünf).

2.3.2.4 Fragebogen zur Aufmerksamkeit

2.3.2.4.1 Fragebogen erlebter Defizite der Aufmerksamkeit (FEDA) [47]

Für eine Selbstbeurteilung der Aufmerksamkeitsleistung im Alltag, werden 27 Items entsprechend ihrer Häufigkeit im alltäglichen Leben (sehr häufig, häufig, manchmal, selten; je ein Punktwert von eins bis fünf) bewertet. Ein hoher Gesamtscore korreliert dementsprechend mit einer subjektiv stärker beeinträchtigten Aufmerksamkeitsleistung.

2.3.3 Die Testung der Kognition und der Aufmerksamkeit

2.3.3.1 Übersicht

Kognitive Funktion	
Aufmerksamkeit	Test battery of attention performance (TAP, computerisiert, Subtests)
Alertness	Alertness
Daueraufmerksamkeit	Sustained attention
Selektive Aufmerksamkeit	Go/No-Go
Geteilte Aufmerksamkeit	Divided attention
Subjektive Einschränkungen der Aufmerksamkeit im alltäglichen Leben	Fragebogen zur Erfassung erlebter Defizite der Aufmerksamkeit (FEDA (AK Aufmerksamkeit und Gedächtnis, DGN Leitlinie))
Lernen und Gedächtnis	
Verbaler Lern- und Merkfähigkeitstest (VLMT)	Erinnern, Wiedererkennen und Verspätetes Wiedererkennen (30min)
Exekutivfunktionen	
Wisconsin Card Sorting Test (WCST)	Preservation
Flexibilität	Flexibility (Subtest TAP)

Tabelle 4: Übersicht über die kognitiven Tests

2.3.3.2 Aufmerksamkeit

2.3.3.2.1 Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP, Zimmermann und Finn, 2002)

Hierbei handelt es sich um ein Computerprogramm, welches mithilfe verschiedener Aufgaben die Aufmerksamkeitsleistung einer Person überprüft. Anhand von zugehörigen Reaktionszeiten und Fehlerquoten werden anschließend alters- und geschlechtskorrelierte Ergebnisse ermittelt.

Alertness

Dieser Test erfasst die sogenannte „allgemeine Wachheit“, also die Fähigkeit, auf eine Aufgabe schnell und adäquat zu reagieren. Hierfür soll so rasch wie möglich auf eine Taste gedrückt werden, wenn ein Kreuz auf dem Bildschirm erscheint. In zwei von insgesamt vier Durchgängen werden zusätzlich parallel Töne abgespielt, die Aufgabe bleibt jedoch darin bestehen, dass nur bei Erscheinen des Kreuzes die Taste gedrückt werden soll.

Geteilte Aufmerksamkeit (I. Doppelaufgabe)

Hierbei soll die Fähigkeit zum „Multi-Tasking“ ermittelt werden. Bei diesem Test erscheinen multiple Kreuze auf dem Bildschirm, während gleichzeitig helle oder tiefe Töne abgespielt werden. Der Proband soll immer dann auf die Taste drücken, wenn a) immer vier Kreuze gemeinsam ein Quadrat bilden oder b) zwei Töne hintereinander in der gleichen Tonlage abgespielt werden.

Go-/No-Go (1 aus 2)

Nach einer Schädigung insbesondere des präfrontalen Kortex kann es schwierig sein, inadäquate Reize zu unterdrücken. Dies wird mit Hilfe des Go-/No-Go-Tests überprüft. Hierfür erscheint auf dem Bildschirm entweder ein Kreuz (adäquater Stimulus) oder ein Pluszeichen (inadäquater Stimulus). Die Taste soll folglich immer nur dann gedrückt werden, wenn ein Kreuz zu sehen ist.

Daueraufmerksamkeit (Farbe oder Form)

Um zu überprüfen, ob die Konzentrationsfähigkeit über eine längere Zeitspanne bestehen bleiben kann, werden in dieser 15minütigen Aufgabe nacheinander verschiedene Formen verschiedener Farben und Größen präsentiert. Die Taste soll immer dann betätigt werden, wenn hintereinander zwei gleiche Formen oder zwei gleiche Farben erscheinen. Die Größe spielt dabei keine Rolle.

2.3.3.3 Exekutivfunktion

2.3.3.3.1 Flexibility (TAP)

Dieser Test dient dazu, die kognitive Flexibilität als Teilleistung der Exekutivfunktionen zu quantifizieren. Hierfür stehen dem Probanden dieses Mal zwei Tasten zur Verfügung, die rechts und links neben dem Bildschirm platziert werden und somit der rechte bzw. linke Seite des Bildschirms entsprechen. Auf diesem erscheinen nun immer gleichzeitig nebeneinander ein Buchstabe und eine Zahl. Der Proband soll abwechselnd die Taste derjenigen Seite drücken, auf der jeweils der Buchstabe bzw. die Zahl erscheint. Begonnen wird mit dem Buchstaben (nach dem Schema: Buchstabe, Zahl, Buchstabe, Zahl, (...)).

2.3.3.3.2 Wisconsin Card Sorting Test (WCST) [48]

Mithilfe dieses psychologisch fundierten „Kartenspiels“ können Exekutivfunktionen sowie deren Einschränkungen (u.a. im Sinne einer Preservation) überprüft werden. Hierfür erhält der Proband zunächst vier „Grundkarten“ mit jeweils vier verschiedenen Formen in verschiedenen Farben, die vor ihm offen auf den Tisch gelegt werden. Nun soll dieser im Folgenden nacheinander jeweils eine Karte (ebenfalls mit verschiedenen Formen in verschiedenen Farben und in unterschiedlicher Anzahl) aufdecken und diese einer der vier Grundkarten zuordnen. Viel mehr Information, außer ein „falsch“ oder „richtig“ bezüglich der Zuordnung gibt es dabei von dem Untersucher nicht. Die Begründung hierfür ist dem eigentlichen Ziel geschuldet: Der Untersucher versucht herauszufinden, wie schnell eine (neue) Regel erkannt und umgesetzt werden kann. Hierfür verändert dieser die Regel bzgl. der richtigen Zuordnung der Karten (nach Farbe, Form oder Anzahl) sobald der Proband die aktuelle Zuordnungsstruktur herausgefunden hat, nach einem bestimmten, nur dem Untersucher bekannten, vorgegebenen Schema.

2.3.3.4. **Lernen und Gedächtnis**

2.3.3.4.1. Verbaler Lern- und Merkfähigkeitstest (VLMT) [49]

Um die Merkfähigkeit mithilfe dieses Testes zu überprüfen, liest der Untersucher eine Wortliste (A) von 15 Wörtern vor und bittet den Probanden, sich so viele wie möglich zu merken. Anschließend sollen nun von ihm alle Wörter genannt werden, an die er sich erinnern kann. Dieses Prozedere wird noch weitere vier Mal wiederholt. Nachfolgend liest der Untersucher eine zweite Wortliste (B) mit ebenfalls 15 Wörtern vor und lässt den Probanden im Anschluss erneut alle Wörter nennen, die er sich von der Liste (B) gemerkt hat (Interferenz). Direkt im Anschluss wird der Proband jedoch gebeten, noch einmal so viele Wörter wie möglich aus Liste (A) zu nennen, ebenso nach einer anschließenden 30minütigen Pause. Die Anzahl der genannten Wörter wird dabei für jeden Durchgang notiert.

Zuletzt liest der Untersucher eine längere Liste vor, die sowohl Wörter aus Liste (A) und (B) enthält, als auch semantisch und phonematisch ähnliche Wörter beinhaltet. Der Proband soll nun angeben, ob sich das jeweilige Wort in Liste (A) befand. Abschließend wird die Anzahl der richtig erkannten sowie diejenige, die fälschlicherweise der Liste (A) zugeordneten Wörter, angegeben. Letzteres wird dabei nochmal unterteilt in einen Subscore für Wörter, die ursprünglich aus Liste (B) stammen sowie für semantische und phonematisch ähnliche Wörter.

2.4 **Statistische Auswertung**

2.4.1 **Programm**

Die Statistische Analyse wurde mit Hilfe der SPSS-Software (Version 27 für Windows; IBM SPSS Inc., Chicago, USA) durchgeführt. Das Signifikanzniveau wurde auf $p = 0,05$ gesetzt.

3 Ergebnisse

3.1 Soziodemografische Daten

3.1.1 Alter, Geschlecht und sozialer Status

Im Mittel wiesen die Probanden ein Alter von 50,52 Jahren auf mit einer Standardabweichung von 8,13 Jahren. Dabei war der jüngste Teilnehmer 31 und die älteste Teilnehmerin 64 Jahre alt. Mit einem Anteil von 65,5% (n=19) überwog das weibliche Geschlecht gegenüber dem männlichen mit 34,5% (n=10).

Darüber hinaus befand sich ein Großteil (75,9%, n=22) der Teilnehmer zum Zeitpunkt der stattgehabten SAB in einer Beziehung, wovon sich lediglich eine im Nachhinein auflöste. Des Weiteren gaben insgesamt 13 (44,8%) Probanden an, zum Befragungszeitpunkt verheiratet zu sein und 19 (65,5%) eigene Kinder zu haben.

3.1.2 Klinische Charakteristika

Die folgende Abbildung stellt einen Überblick über die relevanten klinischen Charakteristika der 29 Studienteilnehmer dar.

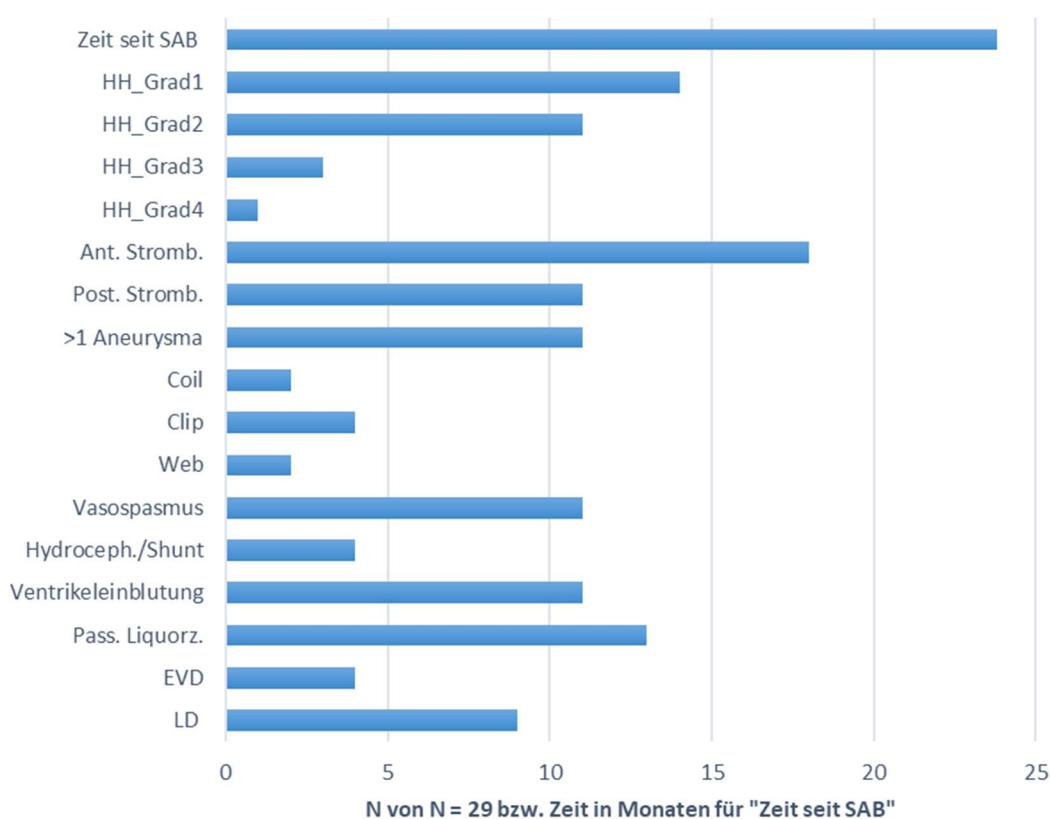


Abbildung 3: Klinische Charakteristika der Studienteilnehmer

Legende Abbildung 3:

Zeit seit SAB = Mittlere Zeit zwischen der Therapie der SAB und der Studienuntersuchung in Monaten; HH = Hunt und Hess; Ant./Post. Stromb. = rupturiertes Aneurysma der anterioren/posterioren Strombahn; Coil, Clip, Web = Therapie mittel Coil, Clip oder Web-Device; Hydroceph./Shunt = Hydrocephalus/Shunt; Pass. Liquorz. = passagere Liquorzirkulationsstörung; EVD = externe Ventrikeldrainage; LD = permanente Liquordrainage

Die mittlere vergangene Zeit zwischen der Therapie der SAB und der Studienuntersuchung lag bei 23,79 Monaten. Der kürzeste Abstand betrug sieben (n=1), der längste 49 (n=1) Monate.

Bei einem Großteil der teilnehmenden Probanden lag initial ein Hunter&Hess-Grad \leq zwei vor (86,2%; n=25). Lediglich vier der Probanden wurden mit einem H&H-Grad drei oder vier eingewiesen, Grad fünf wies keiner der Teilnehmer auf.

Bzgl. der rupturierten Aneurysmatalokalisation war die vordere Strombahn des Circulus arteriosus willisii einem Anteil von etwas über 60% (62,1%, n=18) häufiger betroffen als die hintere (37,9%, n=11). Des Weiteren ließen sich bei elf der Patienten noch weitere Aneurysmata nachweisen. Therapiert wurde die Mehrzahl der Probanden mittels coiling (79,3%, n=23), nur vier (13,8%) der Probanden wurden mit einem Clip, bzw. zwei (6,9%) mittels Web-Device versorgt.

Im Hinblick auf die mit einer aSAB verbundenen Komplikationen, kam es bei jeweils elf der Teilnehmer zu einem Vasospasmus und/oder einer Ventrikelblutung. Vor dem Hintergrund einer passageren Liquorzirkulationsstörung (n=13) bzw. eines shuntpflichtigen Hydrozephalus (n=4) wurde bei vier Patienten eine externe Liquordrainage (EVD) angelegt, neun benötigten schlussendlich einen dauerhaften Liquorshunt (LD).

3.1.3 Gesundheitszustand

Vor dem Hintergrund, dass Nikotinkonsum als einer der relevantesten Risikofaktoren einer SAB gilt, ist es nicht weiter verwunderlich, dass auch in dieser Studie der Anteil der Raucher vor dem Ereignis 65,5% (n=19) betrug. Dahingegen rauchten nur noch knapp ein Drittel (31%, n=9) nach der stattgehabten SAB weiter.

Zu den, von den Probanden angegebenen, chronischen Vorerkrankungen zählten insbesondere kardiovaskuläre Erkrankungen und Risikofaktoren wie die arterielle Hypertonie (n=10), der Diabetes mellitus Typ 2 (n=3), die KHK (n=2), eine Hypercholesterinämie (n=3), und die COPD (n=1), aber auch die Hypothyreose (n=3), Rheuma (n=1), Neurodermitis (n=1) und Psoriasis (n=2) wurden genannt. Insgesamt nahmen 18 der Teilnehmer regelmäßig Medikamente ein (62,1%).

3.1.3 Subjektive Beeinträchtigung durch die SAB

Anamnestisch berichteten rund 2/3 (65,6%) der Patienten von kognitiven Problemen im Zusammenhang mit dem Blutungsereignis und ca. 1/3 (27,6%) über einen post-SAB-Kopfschmerz. Darüber hinaus klagten 55,2% von ihnen über psychische Veränderungen und neun der Probanden (31%) begaben sich in der Folge sogar in psychotherapeutische

Behandlung. Resultierend daraus war es für 27,6% der Teilnehmer nicht mehr möglich, ihren Job in vollem Umfang weiterzuführen.

3.2 Fragestellung 1 und 2: Die Erfassung der Prävalenz neurokognitiver Defizite und psychiatrischer Erkrankungen sowie der Lebensqualität

3.2.1 Die Prävalenz neurokognitiver Defizite

3.2.1.1 Aufmerksamkeit

Mithilfe der programm-basierten Testung der Kognition anhand des TAPs ließen sich bei rund 59% der Probanden (n=17) pathologische Ergebnisse nachweisen (T<40; inkl. Flexibilitätstestung). Am auffälligsten waren hierbei die Resultate des Alertness-Tests: Dort erzielten rund 38% der Studienteilnehmer (n=11) ein unterdurchschnittliches Ergebnis mit einem T-Wert <40. Die Daueraufmerksamkeit und die geteilte auditive Aufmerksamkeit waren bei rund einem Viertel bzw. einem Drittel der Patienten signifikant eingeschränkt. Etwas besser dagegen fiel der Go-/No-Go-Test aus, mit lediglich vier pathologischen Leistungen. Überraschend war, dass in der geteilten visuellen Aufmerksamkeit nur zwei Teilnehmer pathologische Werte aufwiesen. Eine Übersicht der Ergebnisse bietet Abbildung 4.

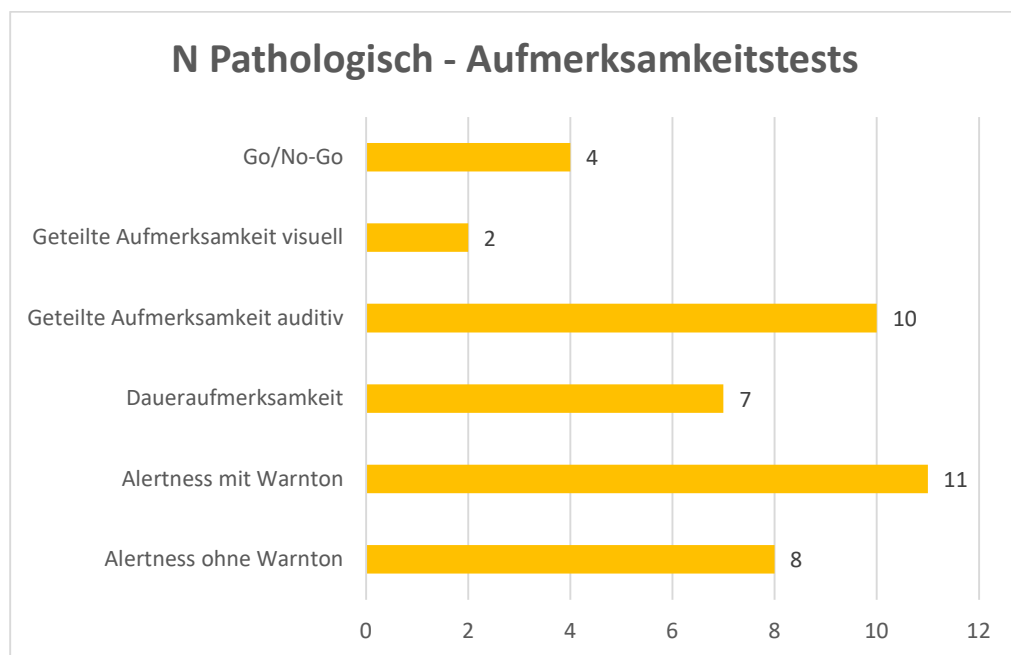


Abbildung 4: Anzahl der Probanden mit pathologischem Ergebnis je Aufmerksamkeitstest

Ergänzend hierzu ergab der FEDA zur Selbstbeurteilung von Aufmerksamkeitsdefiziten einen Mittelwert von 55 (Min.: 28, Max.:95). Bei einem maximal erreichbaren Score von 135 findet sich unsere Studienpopulation hier also im mittleren Drittel subjektiver Beeinträchtigung.

Ergänzend muss an dieser Stelle erwähnt werden, dass der FEDA und auch die Daueraufmerksamkeit nur für 28 Probanden vollständig ausgewertet werden konnte.

3.2.1.2 Exekutivfunktionen

Der Flexibilitätstest, welcher im Rahmen der TAP durchgeführt wurde, zeigte lediglich bei einem unserer Probanden auffällige Ergebnisse (beurteilt nach auffälligen T-Werten <40).

Der Wisconsin Card Sorting Test konnte nur mit 26 der 29 Probanden vollständig durchgeführt und ausgewertet werden. Die Auswertung des Tests erfolgte mithilfe des Manuals und anhand darin enthaltener Vergleichsstichproben. 73,1% (n=19) unserer Teilnehmer wiesen in mindestens einer der fünf unten genannten Kategorien einen pathologischen T-Wert unter 40 auf. Besonders auffällig war hierbei die Kategorie „Conceptual“, in welcher 61,5% (n=16) unserer Testpersonen deutlich schlechter als die Normstichprobe abschnitten (T<40). In der Rubrik der „Gesamtzahl an Fehlern“ wiesen sechs der Probanden (entsprechend 23,1%) eine überdurchschnittliche hohe Fehleranzahl auf (s.u.). Sowohl in den Kategorien „Perservativer Antworten“, „Perservativer Fehler“ und „Nicht-perservativer Fehler“ wiesen rund 27% der Patienten (n=7) pathologische T-Werte auf. Eine Übersicht der einzelnen erzielten T-Werte stellt die

Tabelle 18 im Anhang dar.

3.2.1.3 Lernen und Gedächtnis - VLMT

Der VLMT konnte bei 27 der 29 Probanden vollständig durchgeführt und angewendet werden. Mithilfe des zugehörigen Manuals wurden die jeweiligen Werte der einzelnen Testpersonen ausgewertet und mit einer entsprechenden Normstichprobe verglichen. Sowohl in Bezug auf die Gesamtlernleistung, gemessen anhand der ersten fünf Durchgänge, als auch hinsichtlich der Abrufleistung nach zeitlicher Verzögerung erzielten jeweils 40,7% (n=11) der Teilnehmer pathologisch auffällige Ergebnisse mit einem T-Wert <40. Innerhalb der Wiedererkennungsleistung schnitt ein Drittel der Patienten (n=9) unterdurchschnittlich ab (T<40). Betrachtet man die fehlerkorrigierte Wiedererkennungsleistung, wiesen sogar fast die Hälfte unserer Teilnehmer (48,15%, n=13) signifikant erhöhte Fehlerquoten auf, gewertet ebenfalls anhand eines T-Wertes <40 (siehe Anhang Tabelle 19: VLMT T-Werte).

3.2.2 Die Prävalenz psychiatrischer Erkrankungen und die Lebensqualität

Aufgrund von Überschneidungen dieser beiden Themengebiete im GHQ und im PHQ werden die Ergebnisse in einem gemeinsamen Abschnitt vorgestellt.

Insgesamt zeigten sich bei über 70% der Probanden pathologische Ergebnisse in mindestens einem der Fragebogen. Lediglich bei acht der 29 Probanden schienen keinerlei erfasste psychiatrische Folgen der aSAB vorzuliegen. Die dabei am häufigsten aufgetretene Erkrankung war die Depression. Einen kurzen Überblick über die pathologischen Testergebnisse bietet Abbildung 5.

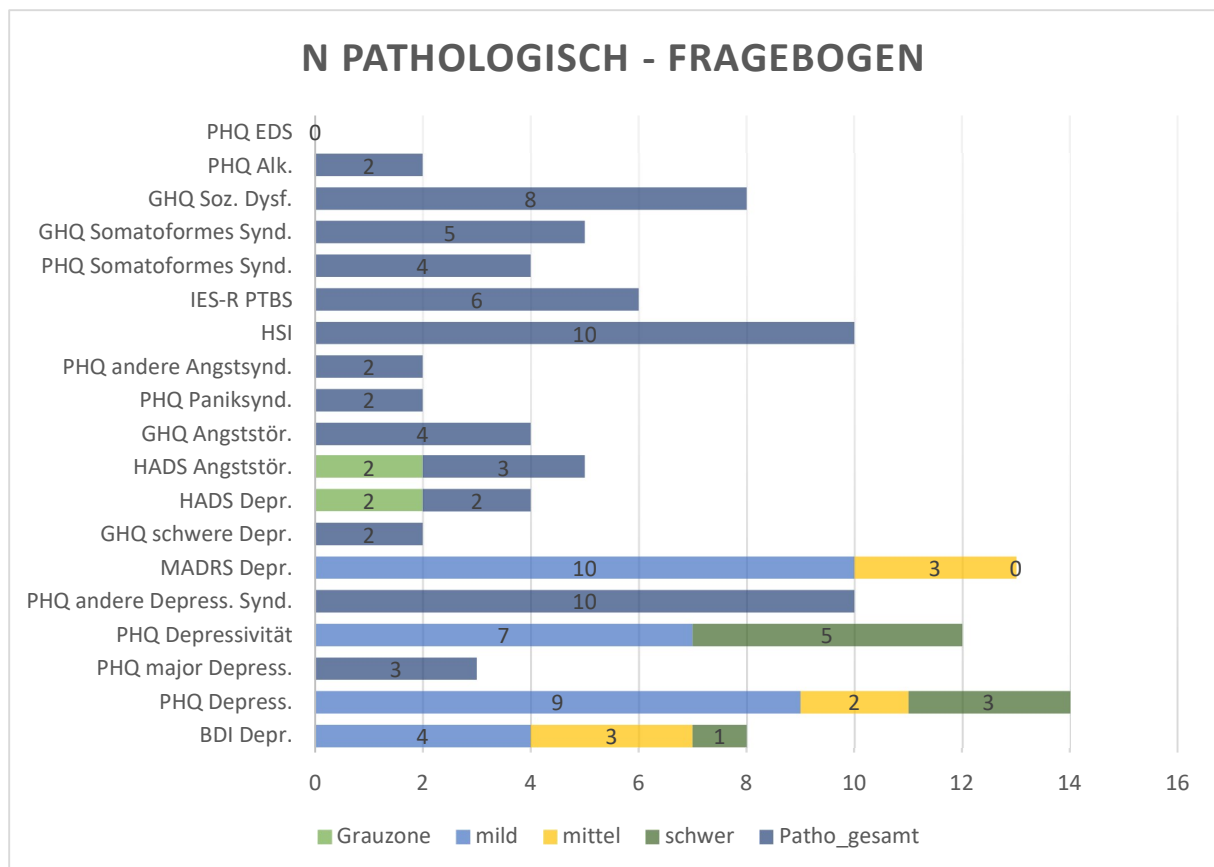


Abbildung 5: Übersicht pathologischer Testergebnisse (n mit T<40)

Legende Abbildung 5:

EDS = Eating Disorder, Alk. = Alkoholismus, Soz. Dysf. = Soziale Dysfunktion, Synd. = Syndrom, Stör. = Störung, Depr. = Depression, andere Depress. Syndrome = andere depressive Syndrome, major Depress. = major Depressives Syndrom, Depress. = Depressive Syndrome

3.2.2.1 Depressionen

Über die Hälfte der Probanden (55,2%) wies klinisch depressive Symptome mit im Folgenden pathologischen Resultaten in den entsprechenden Fragebögen (BDI, HADS, MADRS, PHQ, GHQ (Grenzwerte s.o.)) auf. Trotz der multiplen Fragebögen erbrachten die betroffenen Patienten nie nur ein singuläres pathologisches Testergebnis, sondern zeigten in den genannten zugehörigen Befragungen multiple, gleichgerichtete Befunde. Dies erhöhte mithin die interne Sensitivität und festigt darüber hinaus den psychologischen Behandlungsbedarf.

3.2.2.2 Angst- und Paniksyndrom, PTBS

In der Kategorie „Ängste“ des GHQ erbrachten vier der Studienteilnehmer (13,8%) grenzwertüberschreitende Scores. Auch der PHQ, welcher jedoch noch weiter in ein Paniksyndrom und andere Angstsyndrome differenziert, zeigte in diesen beiden Rubriken jeweils bei zwei Probanden (6,9%) überhöhte Werte. Gleichläufig fielen auch die Werte des HADS in Bezug auf Ängste aus: Hier wiesen drei der Probanden (10,3%) einen positiven Punktwert auf.

Hinweise auf eine mögliche PTBS fanden sich im IES-R bei sechs der 29 Patienten (20,7%). Der PTBS-Fragebogen nach ICD-10 konnte die Diagnose jedoch nur bei einem dieser Teilnehmer bestätigen.

Bei rund 17% (n=5) der Befragten zeigten sich darüber hinaus im GHQ hinreichend Symptome für ein somatisches Syndrom. Weitestgehend übereinstimmende Ergebnisse erbrachte hier ebenfalls der PHQ, nach welchem vier der Probanden (13,8%) ein somatoformes Syndrom aufwiesen.

3.2.2.3 Sonstiges: Alkoholsyndrom, Essstörungen, Körperliche Beeinträchtigung, Betreuungsbedarf und erlebter Stress

Weniger verbreitet unter den Probanden war das Alkoholsyndrom und die Essstörungen. Lediglich zwei der Probanden schienen ein Problem im Zusammenhang mit dem Alkoholkonsum zu haben und tatsächlich wies keiner der Teilnehmer hinreichende Symptome einer Essstörung auf.

Demgegenüber stehen die doch recht eindrücklichen Ergebnisse der Rubrik „soziale Dysfunktion“ des GHQ, welche bei knapp einem Drittel der Patienten (27,59%, n=8) vorlag.

Ebenfalls ca. jeder dritte Proband (34,5%) wies einen Betreuungsbedarf auf, gemessen mittels HSI.

Die Ergebnisse des RPQ und des PSS-4 sind im Folgenden tabellarisch dargestellt. Die Tests ergaben kein besonders hohes Maß an körperlicher Beeinträchtigung oder an erlebtem Stress.

Ergebnisse

Gesamtscore	Häufigkeit	RPQ		Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
		Prozent			
,00	1	3,4		3,4	3,4
1,00	1	3,4		3,4	6,9
2,00	1	3,4		3,4	10,3
4,00	2	6,9		6,9	17,2
6,00	3	10,3		10,3	27,6
7,00	1	3,4		3,4	31,0
9,00	2	6,9		6,9	37,9
11,00	1	3,4		3,4	41,4
12,00	1	3,4		3,4	44,8
14,00	2	6,9		6,9	51,7
18,00	2	6,9		6,9	58,6
19,00	1	3,4		3,4	62,1
21,00	1	3,4		3,4	65,5
22,00	1	3,4		3,4	69,0
27,00	2	6,9		6,9	75,9
28,00	1	3,4		3,4	79,3
30,00	2	6,9		6,9	86,2
33,00	1	3,4		3,4	89,7
34,00	1	3,4		3,4	93,1
35,00	1	3,4		3,4	96,6
52,00	1	3,4		3,4	100,0
Gesamt	29	100,0		100,0	

Tabelle 5: Ergebnisse des PHQ

Mittelwert	17,21
Std.-Abw.	12,78
Minimum	0,00
Maximum	52,00

Tabelle 6: Ergebnisse des PSS4

Gesamtscore	Häufigkeit	PSS4		Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
		Prozent			
1,00	3	10,3		10,3	10,3
2,00	2	6,9		6,9	17,2
3,00	3	10,3		10,3	27,6
4,00	1	3,4		3,4	31,0
5,00	4	13,8		13,8	44,8
6,00	8	27,6		27,6	72,4
7,00	3	10,3		10,3	82,8
8,00	1	3,4		3,4	86,2
10,00	2	6,9		6,9	93,1
11,00	2	6,9		6,9	100,0
Gesamt	29	100,0		100,0	

Mittelwert	5,48
Std.-Abw.	2,82
Minimum	1,00
Maximum	11,00

3.2.2.4 SF-36:

Für eine bessere Vergleichbarkeit der Probanden untereinander und mit anderen Populationen wurden die Skalenrohwerte zunächst in eine 0-100 Skala transformiert. Von den insgesamt 29 Teilnehmer füllten 28 den Fragebogen vollständig aus und konnten somit in die Auswertung einfließen.

Eine übersichtliche Darstellung der entsprechenden Mittelwerte mit ihrer zugehörigen Standardabweichung ist im Folgenden dargestellt:

Tabelle 7: Mittelwerte und Standardabweichung der Kategorien des SF-36

Dimension	Mittelwert	Standardabweichung
<i>Körperliche Funktionsfähigkeit</i>	83,93	14,93
<i>Körperliche Rollenfunktion</i>	64,29	41,07
<i>Schmerz</i>	70,43	28,27
<i>Allg. Gesundheitswahrnehmung</i>	70,43	15,32
<i>Vitalität</i>	57,14	14,43
<i>Soz. Funktionsfähigkeit</i>	85,71	18,54
<i>Emotionale Rollenfunktion</i>	77,38	38,55
<i>Psychisches Wohlbefinden</i>	73,57	17,73

3.3 Fragestellung 3: Ermittlung des Einflusses von psychologischen Resilienzfaktoren auf das Langzeitoutcome

3.3.1 Resilienz

Anhand der „Brief Resilience Scale“ konnten drei Probanden (10,3%) mit einer niedrigen sowie vier Probanden (13,8%) mit einer hohen Resilienz identifiziert werden. In Bezug auf die soziale Unterstützung wiesen ebenfalls vier der Studienteilnehmer (13,8%) einen unterdurchschnittlichen Support auf. Demgegenüber standen neun Testpersonen (31,0%) mit einer überdurchschnittlichen sozialen Unterstützung.

Des Weiteren zeigte der Brief Cope einen eher aktiven Bewältigungsstil innerhalb unserer Studienpopulation auf mit einem Mittelwert von 23,15 verglichen mit einem Mittelwert von 19,79 für den vermeidenden Copingstil.

In Anbetracht eines durchschnittlichen Wertes von 5,29 auf der Optimismusskala des SOP-2 (reichend von eins bis sieben) konnte eine überwiegend positive Denkweise der Patienten aufgezeigt werden.

Bei der Frage nach internaler vs. externaler Attribution des IE-4 schienen die Patienten zu ersterem zu tendieren: Der durchschnittliche Score der internalen Attribution betrug 3,74, verglichen mit einem Durchschnittswert von 2,24 für die externe Attribution.

Mithilfe des ASKU ließ sich bei einer Skala von eins bis fünf ein durchschnittlicher Mittelwert von 3,84 für die Selbstwirksamkeit berechnen.

Tabelle 8: Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum resilienzassoziierter Fragebogen

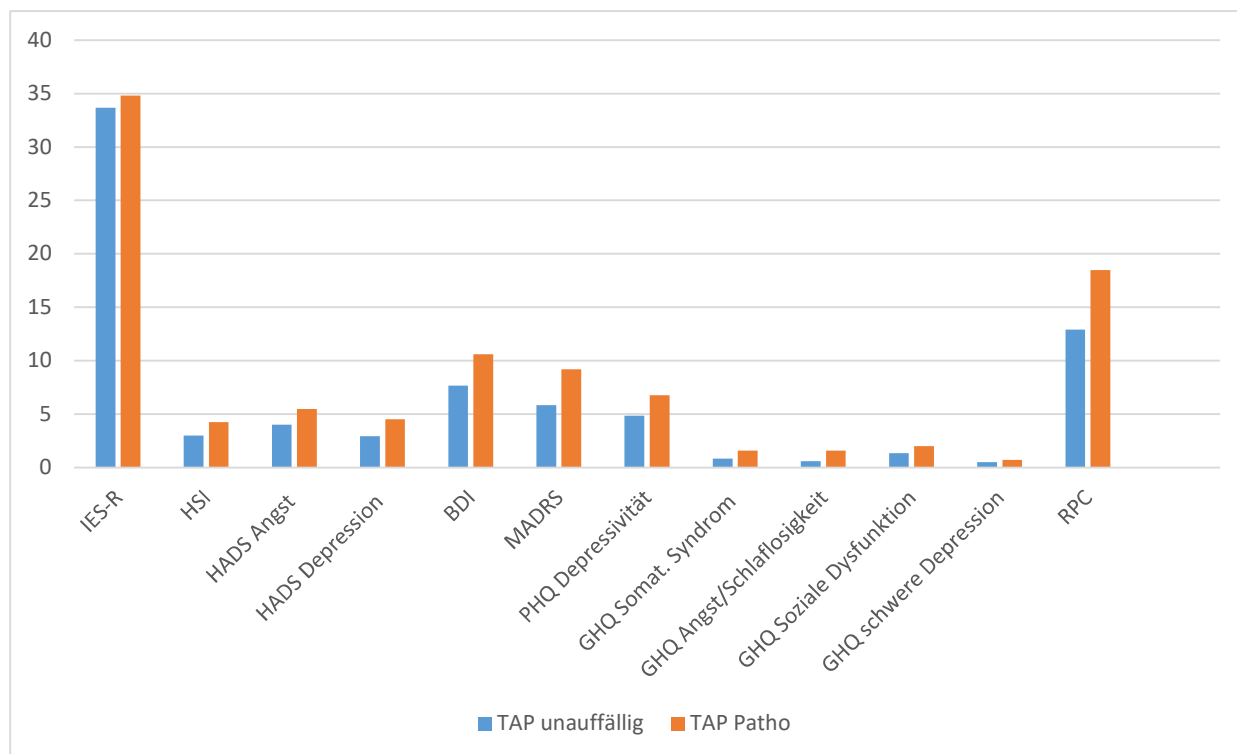
	Brief Cope Avoidant	Brief Cope Approach	SOP-2 Mittelwert	IE-4 Mittelwert Internal	IE-4 Mittelwert External	ASKU Mittelwert
Mittelwert	19,79	31,14	5,29	3,74	2,24	3,84
Std.-Abweichung	3,24	7,74	1,38	,875	0,87	0,83
Minimum	12,00	12,00	2,00	2,00	1,00	1,00
Maximum	25,00	47,00	7,00	5,00	4,50	5,00

3.4 Relevante Wechselbeziehungen

3.4.1 Die Beziehung zwischen psychischen und kognitiven Auffälligkeiten

Anhand unserer Ergebnisse konnten wir feststellen, dass kognitive und psychische Auffälligkeiten in einer Wechselbeziehung stehen: So wiesen insbesondere die Patienten, welche mindestens einen unterdurchschnittlichen T-Wert in den Ergebnissen der TAP erzielten, auch höhere Summenscores in einem Großteil der ausgefüllten psychologischen Fragebögen auf (siehe Abbildung 6). Dies wiederum bestätigte sich ebenfalls anhand des FEDAs, dessen Resultate eine signifikante Korrelation zu den jeweiligen psychologischen Summenscores aufzeigten, abgesehen von den Kategorien „Angst“ des HADS und des GHQ (Tabelle 9).

Abbildung 6: TAP Pathologisch (min. 1x T<40) vs. gesund – Summenscores psychologischer Fragebogen/ Kategorien



Ergebnisse

Tabelle 9: Korrelationen des FEDA-Summscores mit den psychologischen Fragebogen

		FEDA Summscore
IES-R	Pearson-Korrelation	,568**
	Sig. (2-seitig)	,001
HSI	Pearson-Korrelation	,515**
	Sig. (2-seitig)	,004
HADS Angststörung	Pearson-Korrelation	,339
	Sig. (2-seitig)	,072
HADS Depression	Pearson-Korrelation	,583**
	Sig. (2-seitig)	,001
BDI	Pearson-Korrelation	,756**
	Sig. (2-seitig)	,000
MADRS	Pearson-Korrelation	,749**
	Sig. (2-seitig)	,000
Depressivität PHQ	Pearson-Korrelation	,790**
	Sig. (2-seitig)	,000
Somatisches Syndrom GHQ	Pearson-Korrelation	,468*
	Sig. (2-seitig)	,011
Angst/Schlaflosigkeit GHQ	Pearson-Korrelation	,198
	Sig. (2-seitig)	,303
Soziale Dysfunktion GHQ	Pearson-Korrelation	,423*
	Sig. (2-seitig)	,022
Schwere Depression GHQ	Pearson-Korrelation	,601**
	Sig. (2-seitig)	,001
RPC	Pearson-Korrelation	,781**
	Sig. (2-seitig)	,000

** Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

Umgekehrt betrachtet zeigten Probanden, bei welchen sich anhand des BDI eine Depression nachweisen ließ, auch erniedrigte T-Werte in der Gesamtleistung des VLMT, erhöhte Summscores im FEDA sowie eine schlechtere Tendenz im WCST (Abbildung 7 und Abbildung 8). Des Weiteren korrelierten die Summscores der Depressions-Fragebogen (BDI, die Kategorie Depression des HADS und des GHQ) negativ mit der im VLMT erbrachten Gesamtleistung (Tabelle 10).

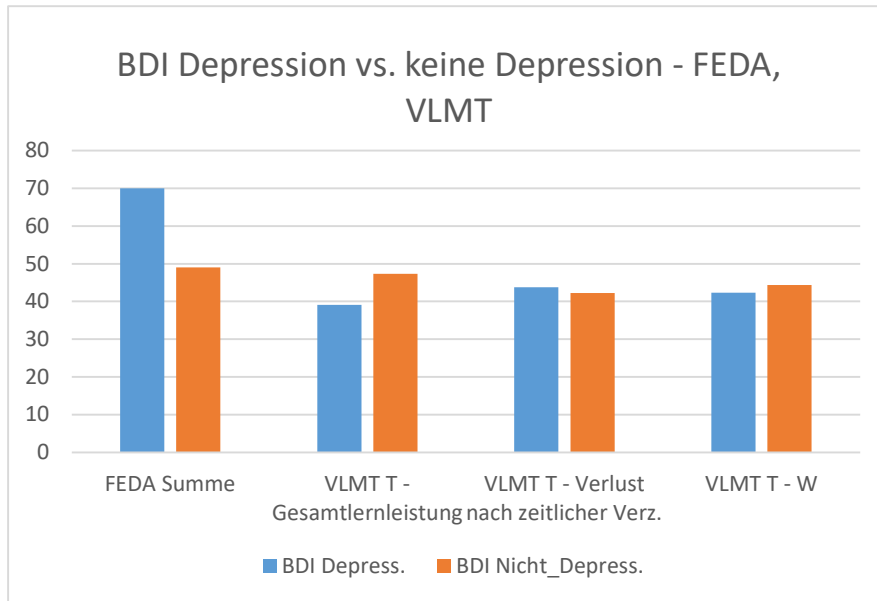


Abbildung 7: BDI Depression vs. keine Depression – FEDA Summenscore, VLMT T-Werte

Legende Abbildung 7:

FEDA Summe = FEDA Summenscore, VLMT T-Gesamtlernleistung = T-Werte der Gesamtlernleistung, VLMT T – Verlust nach zeitl. Verz. = T-Werte des Verlustes nach zeitlicher Verzögerung, VLMT-T-W = VLMT T-Werte Wiedererkennungslernleistung

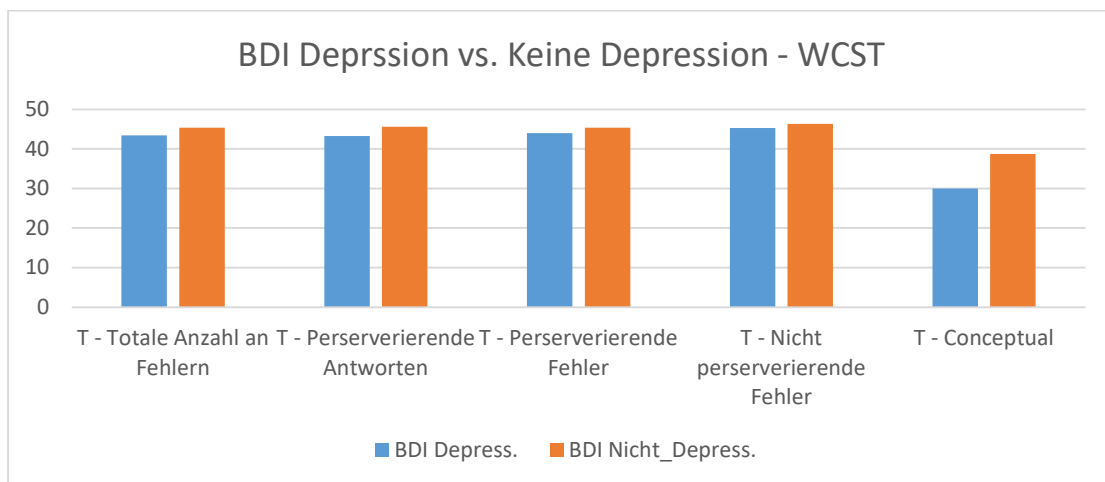


Abbildung 8: BDI: Depression vs. keine Depression – WCST T-Werte der einzelnen Kategorien

Tabelle 10: Korrelationen Depressionen & VLMT-Gesamtlernleistung

		VLMT - Gesamtlernleistung T-Werte
HADS Depressionen	Pearson-Korrelation	-,467*
	Sig. (2-seitig)	,014
GHQ Schwere Depressionen	Pearson-Korrelation	-,440*
	Sig. (2-seitig)	,022
BDI	Pearson-Korrelation	-,459*
	Sig. (2-seitig)	,016

*. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

3.4.2 Wechselwirkungen zwischen kognitiven bzw. psychologischen Auffälligkeiten und der Lebensqualität (SF-36)

Betrachtet man gemeinsam die Ergebnisse des SF-36 und des TAP, fällt auch hier ins Auge, dass Probanden mit min. einem T-Wert-Ergebnis <40 (in der Grafik entsprechend „TAP Patho.“) auch niedrigere Scores im SF-36 erzielten (Abbildung 9). Insbesondere die körperliche Rollenfunktion korreliert hierbei signifikant mit den TAP- Prozentrang-Mittelwerten der einzelnen Teilnehmer (Pearson-Korrelation 0,369; Signifikanzniveau 0,05 (2seitig); Signifikanz: 0,049).

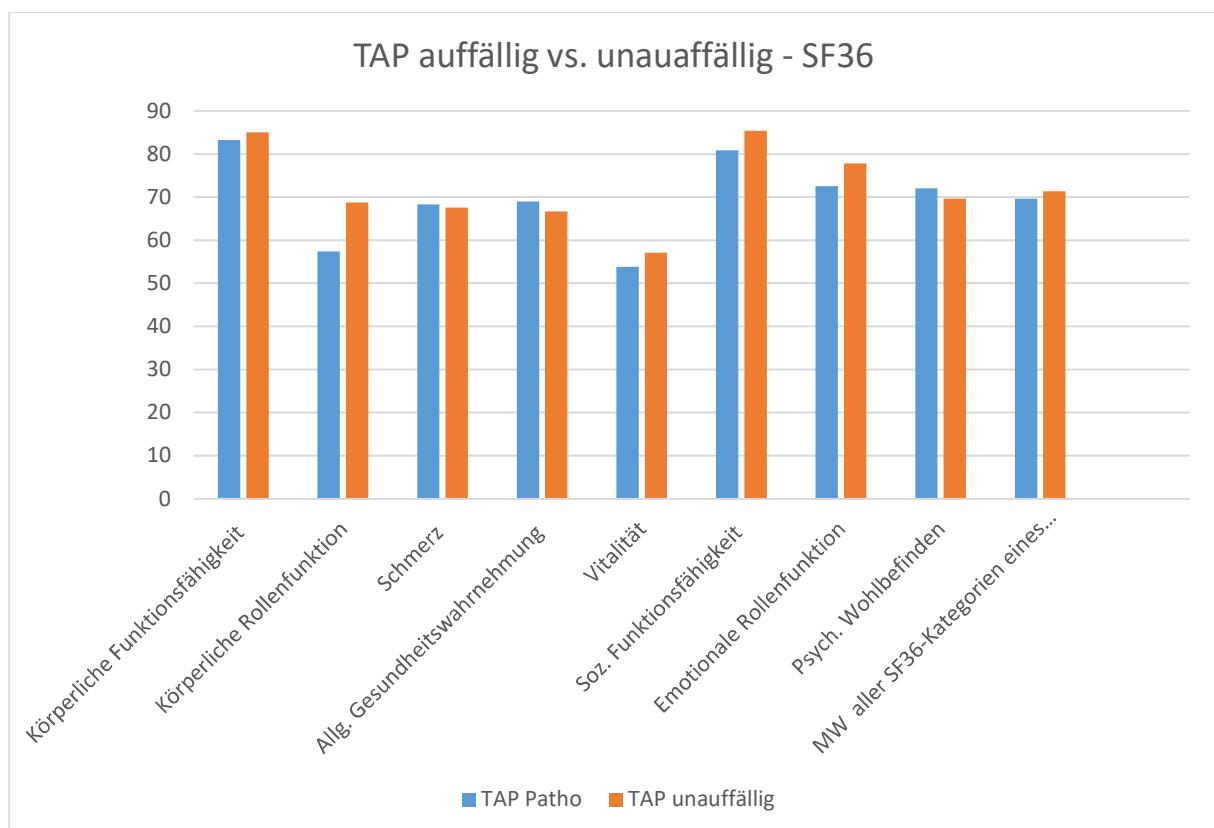


Abbildung 9: TAP-Mittelwerte auffälliger Probanden (min. $1 \times T < 40$) vs. unauffälliger Probanden in Bezug auf die Lebensqualität (SF-36, transformierte Rohwerte)

Legende Abbildung 9:

TAP Patho = TAP auffällig = min. ein T-Wert <40 , TAP unauffällig = kein TAP-Wert <40 , Allg. Gesundheitswahrnehmung = Allgemeine Gesundheitswahrnehmung, Soz. Funktionsfähigkeit = Soziale Funktionsfähigkeit, Psych. Wohlbefinden = Psychisches Wohlbefinden, MW aller SF36-Kategorien eines... = Mittelwert aller SF36-Kategorien eines Probanden

Darüber hinaus fand sich eine signifikante Korrelation der Gesamtlernleistung des VLMT und der allgemeinen Gesundheitswahrnehmung des SF-36 (Pearson-Korrelation 0,384; Signifikanzniveau: 0,05 (2-seitig); Signifikanz: 0,048) sowie des psychischen Wohlbefindens (Pearson-Korrelation 0,450; Signifikanzniveau: 0,05 (2-seitig); Signifikanz: 0,019). Die Antworten des FEDA korrelierten sogar in jeder einzelnen der Kategorien des SF-36 negativ (Tabelle 11).

Ergebnisse

Tabelle 11: Korrelationen des FEDA-Summscores mit den Kategorien des SF-36

		FEDA Summscore
Körperliche Rollenfunktion	Pearson-Korrelation	-,693**
Transformierter Rohwert	Sig. (2-seitig)	,000
Körperliche Funktionsfähigkeit	Pearson-Korrelation	-,620**
Transformierter Rohwert	Sig. (2-seitig)	,000
Schmerz Transformierte Rohwerte	Pearson-Korrelation	-,504**
	Sig. (2-seitig)	,005
Allg. Gesundheitswahrnehmung	Pearson-Korrelation	-,631**
Transformierter Rohwert	Sig. (2-seitig)	,000
Vitalität Transformierte Rohwerte	Pearson-Korrelation	-,718**
	Sig. (2-seitig)	,000
Soz. Funktionsfähigkeit	Pearson-Korrelation	-,615**
Transformierter Rohwert	Sig. (2-seitig)	,000
Emotionale Rollenfunktion	Pearson-Korrelation	-,679**
Transformierte Rohwerte	Sig. (2-seitig)	,000
Psych. Wohlbefinden	Pearson-Korrelation	-,557**
Transformierte Rohwerte	Sig. (2-seitig)	,002
MW SF36	Pearson-Korrelation	-,720**
	Sig. (2-seitig)	,000

** . Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

* . Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

Legende Tabelle 11:

Allg. Gesundheitswahrnehmung = allgemeine Gesundheitswahrnehmung, Soz. Funktionsfähigkeit = soziale Funktionsfähigkeit, Psych. Wohlbefinden = psychisches Wohlbefinden, MW SF36 = Mittelwert aller SF-36-Kategorien eines Probanden

Des Weiteren ließen sich auch Zusammenhänge zwischen dem WCST und der Lebensqualität aufzeigen: Vor allem die soziale Funktionsfähigkeit schien bei denjenigen Probanden schlechter auszufallen, welche auch im WCST schlechter abschnitten und eine höhere totale Fehleranzahl aufwiesen (Vergleich der T-Werte einzelner Probanden mit den transformierten Rohwerten des SF36: Pearson-Korrelation 0,418; Signifikanzniveau: 0,05 (2-seitig); Signifikanz: 0,33). Auch die T-Werte der perservativen Antworten im WCST (Pearson-Korrelation 0,513; Signifikanzniveau: 0,01 (2-seitig); Signifikanz: 0,07) und diejenigen der perservativen Fehler (Pearson-Korrelation 0,435; Signifikanzniveau: 0,05 (2-seitig); Signifikanz: 0,226) korrelierten signifikant miteinander. Erwähnenswert ist auch die positive Korrelation des psychischen Wohlbefindens mit den T-Werten der perseverierenden Fehler (Pearson-Korrelation 0,454; Signifikanzniveau: 0,05 (2-seitig); Signifikanz: 0,020).

Dass psychischen Erkrankungen ebenfalls einen deutlichen Einfluss auf die Lebensqualität haben können, soll an dieser Stelle exemplarisch anhand der Auswirkungen von Depressivität (PHQ), der mit Abstand am häufigsten in dieser Studie auftretenden psychischen Beeinträchtigung, auf die Lebensqualität (SF-36) dargestellt werden (Abbildung 10).

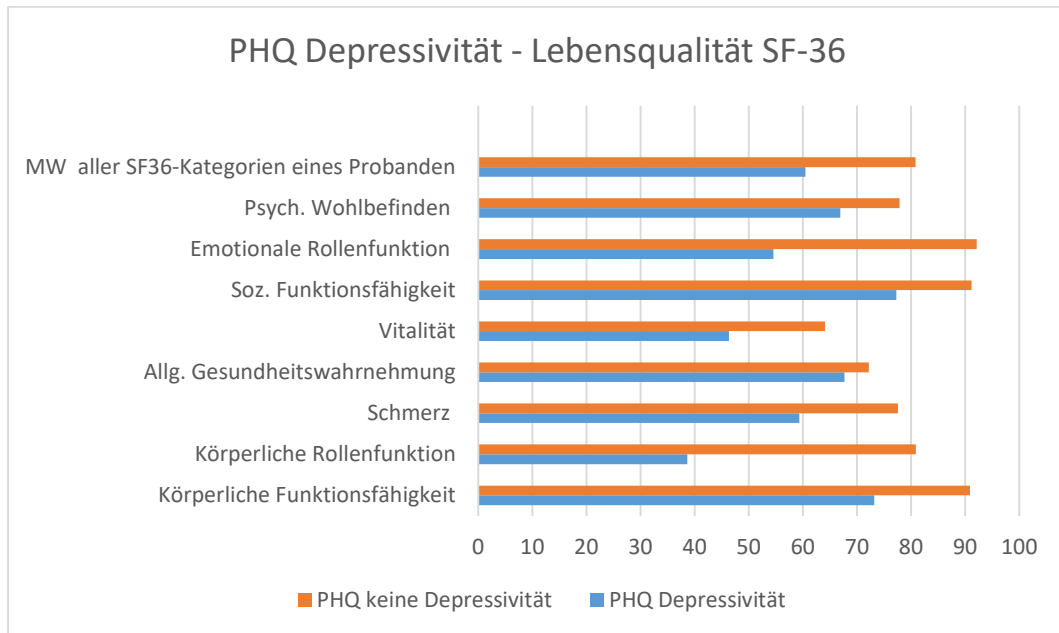


Abbildung 10: PHQ Depressivität - Lebensqualität SF-36

Legende Abbildung 10:

MW aller SF36-Kategorien eines Probanden = Mittelwert aller SF-36-Kategorien eines Probanden, Psych. Wohlbefinden = psychisches Wohlbefinden, Soz. Funktionsfähigkeit = soziale Funktionsfähigkeit, allg. Gesundheitswahrnehmung = allgemeine Gesundheitswahrnehmung

3.4.3 Relevanz und Wechselwirkung von Resilienzfaktoren und Kognition bzw. Psyche

Betrachtet man nun auch hier wieder vergleichend diejenigen Patienten, welche in der TAP mindestens einen auffälligen T-Wert <40 aufwiesen vs. die unauffälligen Probanden, so zeigt sich, dass Teilnehmer mit auffälligen T-Werten ein tendenziell erhöhtes subjektives Stresslevel (PSS-4) aufwiesen und etwas weniger optimistisch waren (SOP) (siehe Abbildung 11).

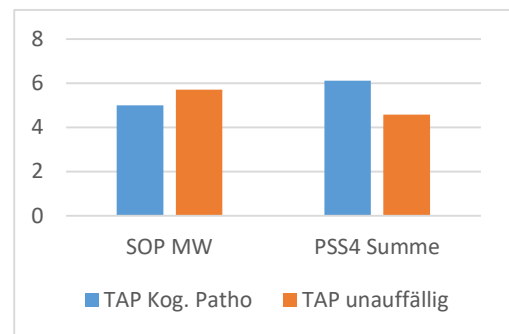


Abbildung 11: TAP Auffällig vs. unauffällig - SOP & PSS4

Darüber hinaus zeigte sich eine signifikante Korrelation zwischen der erreichten Gesamtlernleistung des VLMT und der Resilienz, gemessen anhand des BRS sowie der sozialen Unterstützung (OSSS-3) und dem Brief Cope (aktiver Bewältigungsstil) (siehe Tabelle 12).

Tabelle 12: Korrelationen VLMT Gesamtlernleistung mit OSSS-3, BRS und Brief Cope

		VLMT T-Werte Gesamtlernleistung
OSSS-3 Summenscores	Pearson-Korrelation	,445*
	Sig. (2-seitig)	,020
BRS Mittelwerte	Pearson-Korrelation	,589**
	Sig. (2-seitig)	,001
Brief Cope – aktiver Bewältigungsstil	Pearson-Korrelation	,394*

** Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

Eine weitere relevante Korrelation wies der WCST mit den Resultaten des ASKU, sprich mit der Selbstwirksamkeit der Teilnehmer auf (siehe Tabelle 13).

Tabelle 13: Korrelation WCST „Totale Fehleranzahl“ mit den ASKU-Mittelwerten

		WCST T-Werte „Totale Fehleranzahl“
ASKU Mittelwerte	Pearson- Korrelation	,446*
	Sig. (2-seitig)	,022

** Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

Da Resilienzfaktoren in ihrer Definition bereits aussagen, dass sie sich protektiv u.a. gegenüber psychischen Erkrankungen auswirken, sei auch an dieser Stelle nur kurz exemplarisch grafisch dargestellt, welche Bedeutung die Resilienzausprägung auf die Prävalenz psychischer Erkrankungen in dieser Studie hatte (siehe Abbildung 12). Insbesondere korrelierten auch vermeidende Copingstiltendenzen im Brief Cope mit depressiven Symptomen (MADRS und PHQ, siehe Tabelle 14).

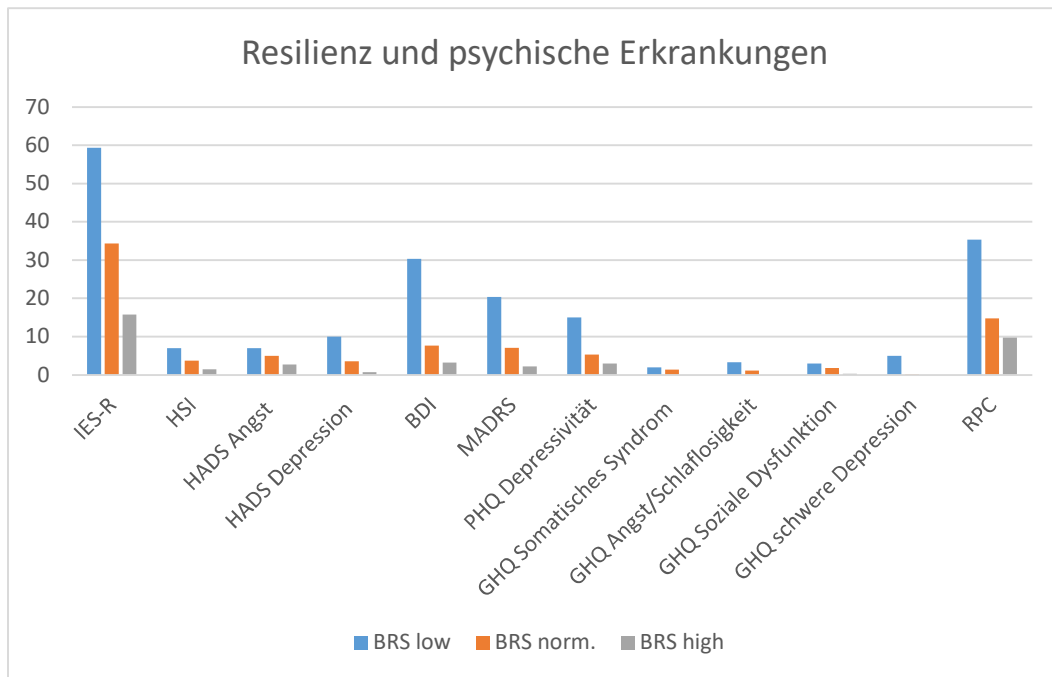


Abbildung 12: Resilienz und psychische Erkrankungen anhand der Summenscores der jeweiligen Fragebogen/Kategorien

Tabelle 14: Korrelationen vermeidender Copingstil (Brief Cope) & Depressivität (MARDS-Summscore bzw. PHQ)

		MARDS Summscore	Depressivität PHQ
Brief Cope Vermeidend	Pearson-Korrelation	,371*	,373*
	Sig. (2-seitig)	,047	,046

*. Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

3.4.4 Die Beeinflussung von Resilienzfaktoren und Lebensqualität

Eine hohe Resilienzausprägung (BRS) zeigte eine signifikante Korrelation mit der allgemeinen Gesundheitswahrnehmung, der emotionalen Rollenfunktion und auch mit dem psychischen Wohlbefinden des SF-36 (siehe Tabelle 15).

Tabelle 15: Korrelationen BRS und SF-36

		Allg Gesundheitswahrnehmung	Emotionale Rollenfunktion	Psych. Wohlbefinden
BRS Mittelwerte	Pearson-Korrelation	,598**	,396*	,507**
	Sig. (2-seitig)	,001	,037	,006

** Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

Legende Tabelle 15:

Allg. Gesundheitswahrnehmung = allgemeine Gesundheitswahrnehmung, Psych. Wohlbefinden = Psychisches Wohlbefinden

Ergebnisse

Eine höhere internale Kontrollüberzeugung (IE-4) wirkte sich dagegen insbesondere positiv auf die soziale Funktionsfähigkeit der Probandenden aus (siehe Tabelle 16).

Tabelle 16: Korrelation Internale Kontrollüberzeugung (IE-4) und soziale Funktionsfähigkeit (SF-36)

		Soziale Funktionsfähigkeit
IE-4 Mittelwert Internale Attribution	Pearson-Korrelation	,380*
	Sig. (2-seitig)	,046

Die soziale Unterstützung, evaluiert anhand des OSSS-3, korrelierte mit dem psychischen Wohlbefinden und ebenfalls mit der sozialen Funktionsfähigkeit (siehe Tabelle 17).

Tabelle 17: Korrelation OSSS-3 und psychisches Wohlbefinden bzw. soziale Funktionsfähigkeit

		Psychisches Wohlbefinden Transformierte Rohwerte	Soziale Funktionsfähigkeit Transformierter Rohwert
OSSS-3	Pearson-Korrelation	,696**	,376*
Summe	Sig. (2-seitig)	,000	,049

** . Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

* . Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

4 Diskussion

Die im Rahmen dieser Studie durchgeführten Untersuchungen zielten darauf ab, die neurokognitiven und psychiatrischen Folgen einer aSAB bei Patienten, die ohne neurologisches Defizit entlassen wurden, darzulegen und den Einfluss von psychologischen Resilienzfaktoren auf das Langzeitoutcome zu ermitteln.

Komplexe neurokognitive und psychiatrische Untersuchungen werden in der Mehrzahl der Kliniken, die Patienten mit SABs behandeln nicht routinemäßig durchgeführt, zudem zeigen sich viele subtile Defizite erst im Verlauf, wenn die Patienten im Alltag und Berufsleben wieder voll belastet werden. Ein Ziel dieser Studie war es insbesondere das Patientenkollektiv möglichst detailliert zu untersuchen, welches in vermeintlich gutem Zustand entlassen wird.

4.1 Die Erfassung der Prävalenz neurokognitiver Defizite und psychiatrischer Erkrankungen ab 6 Monaten nach erfolgreicher, neurochirurgischer Behandlung

4.1.1 Neurokognitive Defizite

Knapp 66% der Teilnehmer dieser Untersuchung berichteten anamnestisch von subjektiven kognitiven Einschränkungen, welche sich auch mittels programmbasierter (ca. 59% mit mindestens einem pathologischen Ergebnis) und neuropsychologischer Testung (73,1% mit einem pathologischen Resultat im WCST) objektivieren ließen. In der Literatur finden sich kognitive Einbuße im Anschluss an eine SAB bei über 80% der Patienten [23,50]. Brand und Alber et al. konnten zeigen, dass die reduzierte kognitive Leistung nach einer SAB mit derjenigen nach einer intrakraniellen Blutung oder nach einem subduralem Hämatom vergleichbar ist [51]. Betrachtet man, so wie in dieser Studie, nur die Patienten mit einem guten klinischen Outcome (Glasgow Outcome Scale 1 bzw. ≤ 2 oder mRS > 2), findet man in der Literatur Angaben von um die 60% [52–54] der Studienteilnehmer mit mindestens einer kognitiven Einschränkung. Somit decken sich diese Resultate weitestgehend mit unseren Ergebnissen. Zwar ist in der Literatur oft eine mit der Zeit eintretende Besserung der kognitiven Fähigkeiten beschrieben [18,52,55], jedoch sind relevante, bleibende Einbußen auch noch nach einem Jahr [56], zwischen vier und sieben Jahren [20,21,57] sowie bis zu zehn Jahre [58] nach stattgehabter SAB nachweisbar.

Das in dieser Studie am häufigsten aufgetretene kognitive Defizit betraf die Exekutivfunktion (WCST) mit 73,1% pathologisch auffälligen Probanden. Ebenfalls deutlich auffällig waren insbesondere die pathologischen Testergebnisse der Aufmerksamkeit (Alertness i.R. des TAP) sowie des Lernens und Gedächtnisses (i.R. des VLMT) mit jeweils rund 40%. Ähnliche Resultate finden sich in einem großen Anteil vergleichbarer Studien [15,16,18,21,23,57] und ließen sich auch in einem Review von Rinkel und Algra et al. [59] zusammenfassen.

Insgesamt sind die genauen Hintergründe und pathologischen Mechanismen, welche dazu führen, dass selbst Patienten mit gutem klinischen Ergebnis nach einer SAB häufig über langfristige Defizite klagen, bislang noch nicht abschließend geklärt. Während man früher davon ausgegangen ist, dass insbesondere ein post-iktaler Vasospasmus für ein schlechteres Outcome verantwortlich sei, zeigen aktuellere Studien, dass wahrscheinlich vor allem frühe biologische Prozesse (innerhalb der ersten 72h) eine Rolle spielen [60–63]: Die durch die Blutung ausgelösten Entzündungsprozesse, mikrozirkulatorischen Dysfunktionen, Zelltod, eine gestörte Blut-Hirn-Schranke und Hirnödeme liegen im Fokus aktueller Ursachenforschung und möglicher Therapieansätze. Aber auch hormonelle Störungen sollen zur Verschlechterung der Kognition beitragen [64]. Mittels fMRI und diffusion-tensor-Bildgebung (DTI) konnten des Weiteren einige post-SAB-Veränderungen in bestimmten Gehirnregionen mit vermeintlichen kognitiven Defiziten assoziiert werden [62,65,66]. Insgesamt bedarf es allerdings noch weitergehender Forschung, um die genauen Hintergründe und verantwortliche Gehirnregionen zu identifizieren, um daraus neue, wirksame Therapieansätze zu entwickeln.

Wie wichtig die Weiterentwicklung dieses Forschungsgebietes und von verbesserten Follow-up-Strategien ist, machen unter anderem die Ergebnisse dieser Studie deutlich.

4.1.2 Psychiatrische Erkrankungen

Die Häufigkeit psychiatrischer Erkrankungen (mindestens ein pathologisches Ergebnis in einem der Fragebögen) im Rahmen dieser Studie lag bei über 70% der Teilnehmer. Angaben zur Prävalenz allgemeiner emotionaler Beschwerden nach einer SAB schwanken in der Literatur zwischen 25% und über 90% [15,23,67–69]. Dabei nahezu am besten untersucht ist das Vorkommen von Depressionen post ictus, da diese mitunter am häufigsten auftreten. Auch in dieser Studie litten über die Hälfte der Probanden unter depressiven Symptomen. Zu ähnlichen Resultaten kamen unter anderem Zabyhian und Mousavi-Bayegi et al. [53] sowie Kreiter und Rosengart et al. [70] mit 55% bzw. 47% depressiven Probanden. Einem Review von Tang und Wang et al. zufolge, finden sich bei ca. 28% der SAB-Überlebenden eine Depression, mit einer Schwankungsbreite zwischen 0-61,7% [71]. Dieses insgesamt weite Spektrum lässt sich wahrscheinlich zum einen durch die Anwendung unterschiedlicher Fragebögen und Untersuchungsmethoden erklären sowie zum anderen durch verschiedene Studienpopulationen und -größen und den darin variierenden Risikofaktoren wie bspw. die Geschlechterverteilung oder auch vorbestehende psychiatrischen Störungen [71,72]. Ein systematisches Review/Meta-Analyse von Bartlett und Bulter et al., erbrachte Prävalenzen von 25,2% - 35,8%, je nach Zeitpunkt der Untersuchung (innerhalb der ersten drei Jahre nach stattgehabter Blutung vs. über drei Jahre danach) [72]. Hierbei auffällig ist, dass demnach die Depressionsprävalenz über die Zeit hinweg sogar tendenziell eher weiter zu- statt abnimmt.

Weitere häufig beobachtete psychiatrische Probleme nach einer SAB sind Symptome einer Angststörung und einer PTBS mit Prävalenzen in der Literatur zwischen 27-54% bzw. 18-37% [15,18,21,59,72–74]. Angstsyndrome waren in dieser Studie zwar mit bis zu rund 14% (GHQ) bzw. 6,9% (PHQ) nicht ganz so häufig vertreten, von PTBS-Symptomen dagegen berichteten, ähnlich wie in den vorhergehenden Studien, 20,7% der Probanden. Hinsichtlich der Prävalenzunterschiede vorliegender Angststörungen ist anzumerken, dass neben den genannten allgemeinen Einflussfaktoren, wie Screening-Instrumente, Geschlecht und Zeitpunkt, die meisten in der Literatur vorzufindenden Untersuchungen anhand aller Post-SAB-Patienten durchgeführt wurden, wohingegen sich diese Studie auf Patienten ohne primäres fokal-neurologisches Defizit konzentrierte.

Bezüglich des somatischen bzw. somatoformen Syndroms, welches in dieser Studie bei 17% (GHQ) bzw. 13,8% (PHQ) der Teilnehmer auftrat, finden sich in der Literatur kaum nennenswerte Vergleichszahlen, zumindest im Zusammenhang mit einer SAB. Einer Studie von Jank und Liegl et al. [75] zufolge liegt die Prävalenz des somatischen Syndroms in der Allgemeinmedizin ebenfalls bei ca. 17%, sodass eine Subarachnoidalblutung vermeintlich nicht mit einem relevant gehäuften Vorkommen assoziiert ist.

4.1.3 Die Beziehung zwischen psychischen und kognitiven Auffälligkeiten

Im Rahmen dieser Studie konnte eine relevante Wechselbeziehung zwischen psychischen und kognitiven Auffälligkeiten festgestellt werden. Augenscheinlich auffällig war nicht nur, dass schlechtere Resultate in der kognitiven Testung mit höheren Summenscores in einem Großteil psychologischer Fragebögen korrelierten, sondern auch, dass Probanden mit depressiven Symptomen häufig schlechter in den Rubriken Lernen und Gedächtnis (VLMT) und Exekutivfunktionen (WCST) abschnitten. Die subjektiven Aufmerksamkeitsdefizite (FEDA) korrelierten ebenfalls negativ mit psychischen Auffälligkeiten. Diese Korrelation ist im Zusammenhang mit einer SAB bisweilen unzureichend untersucht, da in einem Großteil der Studien der Fokus entweder auf die psychischen oder die kognitiven Einschränkungen post ictus gelegt wird. Lediglich in zwei weiteren Studien konnte ebenfalls ein solcher Zusammenhang bei SAB-Patienten aufgezeigt werden [57,76]. Dies ist insofern von großer Bedeutung, da die alleinige Therapie des einen ungenügend ohne die Therapie des anderen sein könnte. Ebenfalls unter Bemängelung der bisweilen vorhandenen Daten schlug die Zeitschrift „*The Lancet*“ bereits 2009 ein multidisziplinäres Follow-up für SAB-Patienten vor [77]. Seitdem hat sich in der Praxis diesbezüglich nicht wesentlich etwas verändert, obwohl strukturierte Nachuntersuchungen ein einfaches Mittel wären, um Unterdiagnosen entgegenzuwirken, ggf. notwendige und hilfreiche Therapien einzuleiten und somit das Outcome der Patienten zu verbessern.

Auch die Ergebnisse des Hornheider-Screening-Instrument machen deutlich, welche Relevanz und Konsequenz die oben genannten kognitiven und psychiatrischen Probleme für aSAB-Patienten haben: Über ein Drittel der Probanden wies laut des Fragebogens eine Betreuungsbedürftigkeit auf, was ungefähr vergleichbar ist, mit den Prävalenzen bei Tumorpatienten [78,79].

4.2 Erfassung der Lebensqualität

Zwar lagen die Mittelwerte dieser Studienpopulation in den meisten Kategorien (körperliche Funktion, Vitalität, soziale Funktion, psychisches Wohlbefinden) nur leicht (zwischen 0,31-6,13 Prozentpunkten) unter denen der deutschen Gesamtbevölkerung (entnommen aus dem Manual des SF-36 [80]), deutlichere Differenzen ergaben sich jedoch insbesondere in den Kategorien „körperliche“ und „emotionale Rollenfunktion“, in welchen unsere Probanden deutlich schlechter abschnitten. Diese implizieren, dass die Patienten aufgrund körperlicher oder emotionaler Beschwerden nicht in der Lage sind, Aufgaben in ihrem gewohnten Umfang durchzuführen. Hierbei könnte ein enger Zusammenhang mit der Tatsache bestehen, dass 27,6% der Probanden nach der Blutung ihrer Arbeit nicht mehr oder nicht in gleichem Ausmaß wie zuvor nachgehen können [13], was wiederum ebenfalls zu einer reduzierten Lebensqualität beiträgt [27,59,74]. Bzgl. der Rubrik „Schmerz“ wich der Studien-Mittelwert um ca. 8,65 Prozentpunkte verglichen mit der deutschen Gesamtbevölkerung ab. Darüber hinaus litt über ein Viertel der Teilnehmer (27,6%, GHQ) unter einer „sozialen Dysfunktion“.

Dass die Werte einiger Kategorien nur leicht unter denen der deutschen Gesamtbevölkerung lagen, könnte der Tatsache geschuldet sein, dass hauptsächlich Mittelwerte verglichen wurde, was einige schwere Defizite bzw. insbesondere die Diversität der post-SAB-Problematiken nur gering widerspiegeln zu vermag. Gleiches gilt für die Diskrepanzen zwischen den nur leicht erniedrigten Werten in der Kategorie „soziale Funktion“ des SF-36 und dem Ergebnis des GHQ, dass rund 28% unter einer sozialen Dysfunktion leiden. Die negative Abweichung in der Rubrik „Schmerz“ ordneten wir den anamnestisch oft angegebenen Kopfschmerzen zu.

Einige Studien, die sich mit den Auswirkungen einer SAB auf die HrQoL beschäftigen, berichteten von einer insgesamt reduzierten Lebensqualität bei ungefähr einem Drittel bis fast der Hälfte der SAB-Patienten [81–83]. Dabei soll der Schweregrad der initialen Blutung (gemessen anhand des Grades nach Hunt&Hess) ein wesentlicher Einflussfaktor der resultierenden HrQoL sein [84], was erklären könnte, warum unsere Studienpopulation tendenziell etwas besser abschnitt. Doch trotz der „guten Grade“ im Sinne einer Abwesenheit von funktionellen Defiziten, kam es auch bei unseren Probanden zu einer relevanten Verschlechterung der Lebensqualität, mit insbesondere negativen Auswirkungen auf die alltäglichen Aufgaben und die soziale Teilhabe.

Darüber hinaus zeigten sich in dieser Studie bedeutsame Wechselwirkungen zwischen einer reduzierten kognitiven Leistung und schlechteren Tendenzen in der Lebensqualität. Insbesondere wurde eine signifikante Korrelation zwischen den TAP-Prozentrang-Mittelwerten und der körperlichen Rollenfunktion festgestellt (siehe 3.4.2 und Abbildung 9). Auch Mayer und Kreiter et al. beschrieben in ihrer Studie von 2002 einen Zusammenhang zwischen kognitiven Einschränkungen und einer reduzierten Lebensqualität [85]. Ein Review von 2013 kam außerdem u.a. zu dem Ergebnis, dass ein Zusammenhang zwischen depressiven Symptomen als auch subjektiven kognitiven Defiziten besteht, ebenfalls einhergehend mit negativen Auswirkungen auf die Lebensqualität.

In diesem Zusammenhang ist an dieser Stelle zu ergänzen, dass in dieser Studie ebenfalls eine auffällige Assoziation zwischen den subjektiv erlebten Aufmerksamkeitsdefiziten (FEDA) und allen Subskalen des SF-36 vorzufinden war. Auch vor dem Hintergrund der im vorhergehenden Abschnitt bereits beschriebenen Wechselwirkungen psychischer und kognitiver Outcomes, macht dies nochmals deutlich, dass eine ganzheitliche Herangehensweise in der Rehabilitation nach einer SAB essenziell ist, um den „circulus vitiosus“ der Einschränkungen, wie es von Rollnik und Anter et al. [16] beschrieben wurde, zu durchbrechen: Die gehäuft auftretenden kognitiven Defizite und psychiatrischen Symptome wirken sich demnach negativ auf die soziale Teilhabe und das Arbeitsleben aus, was wiederum eine Verschlechterung der Lebensqualität zur Folge hat. In der Konsequenz kommt es zu einer weiteren Aggravation psychischer Symptome sowie dadurch indirekt als auch direkt zu negativen Auswirkungen auf die Kognition.

Allgemeine emotionale Symptome erklärten bei Vetkas und Lepnik et al. ca. zwischen 23-47% der Varianz der SF-36 Subskalen [86]. Ebenso beschrieben Visser-Meiley und Rhebergen et al., dass psychologische Symptome mit einer reduzierten HRQoL einhergehen [87]. Mit Bezug auf die in unseren Probanden gehäuft auftretenden Ängste, PTBS- und depressiven Symptome lässt sich somit u.a. das schlechtere Resultat in der „emotionalen Rollenfunktion“ ableiten. Depressionen per se gelten des Weiteren auch als ein eigenständiger, wichtiger Einflussfaktor auf die Lebensqualität [70,76]. So wiesen auch in dieser Studie depressive Teilnehmer niedrigere Werte in allen Subskalen der Lebensqualität auf, verglichen mit den restlichen Probanden. Da diese Diskrepanz in den Kategorien „körperliche“ und „emotionale Rollenfunktion“ besonders groß war, geht dies Hand in Hand mit der oben beschriebenen Schlussfolgerungen des Reviews [76] eines Teufelskreises der kognitiven und psychiatrischen Problematiken (s.o.).

4.3 Ermittlung des Einflusses von psychologischen Resilienzfaktoren auf das Langzeitoutcome

Die Resultate dieser Studie erbrachten eine signifikante Korrelation zwischen einer besseren Gesamtlernleistung und einer erhöhten Resilienz, sozialer Unterstützung sowie einem aktivem Copingstil. Eine erhöhte Selbstwirksamkeit (ASKU) wies außerdem eine relevante Wechselwirkung mit besseren Ergebnissen der Exekutivfunktionen (WCST) auf. In Bezug auf psychiatrischer Erkrankungen konnte ebenfalls ein positiver und protektiver Effekt von Resilienzfaktoren gezeigt werden.

Im Allgemeinen impliziert Resilienz die Widerstandsfähigkeit einer Person gegen äußere einschneidende Ereignisse und Widrigkeiten. Babic et al. beschrieb Resilienz in einem Artikel 2020 unter anderem als: „[...] die Fähigkeit, zu einem vorherigen, sog. normalen oder gesunden Zustand nach einem Trauma, Unfall, einer Tragödie oder Krankheit zurückzukehren.“ (*Resilience and Health*, S. 228, Z. 11-16, *Psychiatria Danubina*, 2020; Vol. 32, Suppl. 2) [88]. Vor diesem theoretischen Hintergrund sollte in dieser Studie auch untersucht werden, welche Rolle Resilienzfaktoren in der Rehabilitation nach einer SAB spielen könnten. Bisweilen ist dieser Zusammenhang kaum erforscht, bietet jedoch einen vielversprechenden Ansatz, um zu einem besseren Outcome der Patienten beizutragen. Zu diesem Ergebnis kamen auch Castor und Massioui et al. in einer Studie von 2020, in welcher Patienten mit einer höheren Resilienz nach einem Schlaganfall oder einer traumatischen Hirnschädigung eine bessere kognitive Leistung erbrachten. Auch in dieser SAB-Studie zeigten sich ähnliche Resultate: Zum einen wies die Gesamtlernleistung des VLMT eine signifikante Korrelation mit höheren Werten in der Brief Resilience Scale, dem OSSS-3 und dem Brief Cope auf – sprich, es zeigte sich eine relevante Wechselwirkung zwischen einer besseren Gesamtlernleistung und einer erhöhten Resilienz, sozialer Unterstützung sowie einem aktivem Copingstil. Zum anderen korrelierte eine erhöhte Selbstwirksamkeit (ASKU) signifikant mit einer reduzierten Fehleranzahl im WCST. Umgekehrt korrelierten die Patienten, welche einen pathologischen T-Wert (<40) in der TAP aufwiesen, signifikant mit einem erhöhten Stresslevel und einer weniger optimistischen Denkweise. Auch laut einer Untersuchung von Saez-Sanz und Ramirez et al. in älteren Erwachsenen ist Resilienz ein wichtiger Prädiktor verschiedener kognitiver Leistungen [89]. Arola und Laasko et al. fanden dagegen heraus, dass psychologische Resilienz insbesondere im Zusammenhang mit der subjektiven und weniger mit der objektiven kognitiven Performance steht [90]. Auch Brands, Verlinden und Ribbers machten ähnliche Beobachtungen in Patienten mit einer traumatischen Gehirnverletzung: eine geringere Selbstwirksamkeit stand hier in relevanter Korrelation zu vermehrten subjektiven kognitiven Beschwerden aber auch Angst und Depressionen. Diese Kontroversen lassen sich einerseits auch hier wieder anhand unterschiedlicher Methoden und Studienpopulationen erklären, andererseits resultiert daraus aber auch eine ähnliche

Problematik wie bereits in dem vorhergehenden Abschnitt: Die Psyche und die Kognition sowie deren Auswirkungen sind nicht trennbar. Ein weiteres Beispiel hierfür liefert eine Studie von Laird und Lavretsky et al. in welcher eine Korrelation zwischen Resilienz und subjektiver Vergesslichkeit bei depressiven Erwachsenen aufgezeigt werden konnte [91].

Des Weiteren wirken sich Resilienzfaktoren auch protektiv gegenüber der Anfälligkeit für psychische Erkrankungen aus [88]. Dies zeigt sich auch in unseren Resultaten: Probanden mit einer höheren Resilienz (gemessen anhand des BRS) schnitten in allen getesteten psychologischen Fragebögen besser ab, als solche mit einer normalen oder sogar niedrigen Resilienz. Je höher die Resilienzausprägung war, desto weniger litten die Teilnehmer unter psychischen Problemen (siehe Abbildung 12). Zudem korrelierte ein eher vermeidender Copingstil mit erhöhter Depressivität. Dangayach und Grewal et. al [92] sowie Reynolds [93] beschrieben außerdem, dass ausgeprägtere Resilienzfaktoren bzw. aktive Problemlösestrategien insbesondere auch zu einem besseren Outcome von bereits depressiven Patienten beitragen könnten. Eine Studie von Liu und Zhou et al. untersuchte des Weiteren den Zusammenhang zwischen Resilienz, mentaler Gesundheit und Lebensqualität in Schlaganfallpatienten und konnte zeigen, dass eine niedrigere Resilienzausprägung mit mehr Angst und Depressionen sowie einer schlechteren Lebensqualität assoziiert ist [94]. Die Resilienzausprägung von SAB-Patienten (gemessen mittels BRS) in dieser Studie wies ebenfalls signifikante Korrelationen zu Teilbereichen der Lebensqualität auf, wie der allgemeinen Gesundheitswahrnehmung, der emotionalen Rollenfunktion sowie dem psychischen Wohlbefinden. Letzteres schien auch in positiver Wechselwirkung mit der vorhandenen sozialen Unterstützung zu stehen. Die soziale Funktionsfähigkeit wies interessanterweise eine geringe Korrelation zu einer höheren internalen Kontrollüberzeugung auf. In vorhergehenden Studien zur Lebensqualität in Subarachnoidalpatienten wurde dagegen vor allem dem Copingstil in Zusammenhang mit der Lebensqualität Beachtung geschenkt, resultierend in einer Assoziation zwischen einer reduzierten HRQoL und einem eher passivem [76] bzw. emotionalem [95] Copingstyle. Allerdings wurden in diesen Studien jeweils andere Fragebögen verwendet, was mitunter erklären könnte, warum Bewältigungsstrategien in dieser Studie keine nennenswerte Korrelation zur untersuchten Lebensqualität aufwiesen. Ein ebenfalls relevanter Faktor diesbezüglich könnte die verschiedenen Studiengrößen sein.

4.4 Diskussion des Studiendesigns und -population

Da es sich bei einer Subarachnoidalblutung um eine eher seltene Erkrankung handelt, sind Studienpopulationen in diesem Themenfeld häufig recht klein. In Anbetracht der Tatsache, dass zudem zwei Drittel der Betroffenen verstirbt oder ein permanentes neurologisches Defizit davonträgt, erklärt sich unsere eher geringe Probandenzahl von N=29. Zudem mussten

Patienten mit schweren (Vor-)Erkrankungen, welche mit relevanten Auswirkungen auf die Kognition und/oder Psyche einhergehen (bspw. eine aktive Krebserkrankung, permanentes neurologisches Defizit aufgrund anderer Erkrankungen), von dieser Studie ausgeschlossen werden. Des Weiteren wurden hier nur Teilnehmer im arbeitsfähigen Alter (<65 Jahre) untersucht, um den Einfluss des Alters auf die Kognition zu reduzieren und auch die Auswirkungen auf das alltägliche Leben sowie die sozioökonomische Relevanz abbilden zu können. Mit Beginn der Corona-Pandemie wurde es zusätzlich schwieriger Patienten vor Ort zu rekrutieren und untersuchen zu können.

Es ist anzumerken, dass, eine Vielzahl der aSAB-Patienten geraucht haben bzw. weiterhin rauchen. Verglichen mit der deutschen Bevölkerung, in welcher der Anteil der rauchenden Personen ca. 23,8% beträgt [96], rauchten in dieser Studienpopulation über 65% vor und 31% nach stattgehabter SAB. Aufgrund des Stellenwertes als allgemein bekannter Risikofaktor für Subarchnoidalblutungen (siehe Einleitung; Rauchen erhöht das Risiko für die Entwicklung, das Rupturrisiko und den Schweregrad einer aSAB), ist es überraschend, dass in einer prospektiven Studie mit 237 Teilnehmern kein signifikanter negativer Einfluss auf Komplikationen bzw. ein schlechteres Outcome [97] nachgewiesen werden konnte, allerdings vorausgesetzt, die Patienten überlebten (erhöhte Mortalität aufgrund höherer Schweregrade). Anders dagegen verhält es sich mit dem Langzeit-Outcome nach ein und fünf Jahren: In einer vergleichenden Studie von Reman und Phan et al. konnte aktives Rauchen zu diesen Zeitpunkten als Prädiktor für ein schlechteres Ergebnis identifiziert werden [98]. Dies wäre somit ebenfalls ein interessanter Ansatzpunkt für weitere Studien im Hinblick auf die Optimierung des Outcomes.

Der Zeitraum ab ca. einem halben Jahr post-ictus wurde für diese Studie gewählt, um den Einfluss akuter Folgen und Einschränkungen sowie des ersten Schockes dieses einschneidenden Ereignisses auf unsere Untersuchungen zu minimieren. Nach einem halben Jahr sind die Patienten außerdem größtenteils wieder in ihren Alltag und ihre Routinen zurückgekehrt und haben Erfahrungen gemacht, in welchen Bereichen sie weiterhin Einschränkungen erleben.

Vor dem Hintergrund, dass es in diesem Studiendesign nur einen Untersucher gab, kann eine dadurch bedingte Beeinflussung nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Jedoch stärkte es das Vertrauen der Patienten, einen bestimmten Ansprechpartner für die meist mindestens drei- bis vierstündige Untersuchungen zu haben und sich in Bezug auf persönliche und erlebte Probleme zu öffnen. Auch Untersucherpräferenzen konnten so gemieden werden.

Im Rahmen dieser Studie wurde zudem eine große Anzahl an Fragebögen und Testungen verwendet, um ein möglichst vollständiges Bild der Einschränkungen von SAB-Patienten ohne permanentes neurologisches Defizit sowohl in kognitiven als auch psychologischen

Teilbereichen zu erhalten und deren Auswirkungen zu ermitteln. Zwar kam es bei einigen Tests/Fragbögen zu Überschneidungen, jedoch führte dies in den Resultaten eher zu gegenseitiger Bestätigung und Ergänzung. Es ermöglicht außerdem eine bessere Vergleichbarkeit mit anderen Studien, da bisweilen noch keine einheitlichen Untersuchungsmethoden etabliert wurden. Letzteres bietet auch die Erklärung dafür, weshalb keine, für eine SAB spezifische, Testmethoden und Fragebögen verwendet werden konnten.

Des Weiteren hatte diese Studie insbesondere zum Ziel, mithilfe eines großen Datensatzes und umfänglicher Untersuchungen einen Überblick und ein Bewusstsein für die komplexen Folgen einer Subarachnoidalblutung auch bei vermeintlich gesunden Patienten zu schaffen.

Insgesamt sollten in Zukunft weitere und detaillierte Studien, aufbauend auf die gefundenen Ergebnisse, erfolgen. Um das Patientenkollektiv zu vergrößern, wäre es sinnvoll, multi-zentrische, ggf. auch internationale Studiendesigns anzuwenden. Darüber hinaus sollten Interventionsstudien erfolgen, welche die aus dieser Studie hervorgehenden Implikationen für das Follow-up von SAB-Patienten in der Praxis berücksichtigt, um so ein optimiertes Rehabilitationskonzept zu entwickeln.

5 Zusammenfassung

Anhand dieser Studie konnte gezeigt werden, dass Patienten nach einer Subarachnoidalblutung auch ohne primär diagnostiziertes, fokal-neurologisches Defizit unter zahlreichen kognitiven und psychiatrischen Einschränkungen leiden. Auffällig war nicht nur, dass 73% der teilnehmenden Probanden mindestens ein pathologisches Ergebnis in einer der kognitiven Testungen aufwies, auch psychologisch relevante Auffälligkeiten ergaben sich bei über 70% des Studienkollektivs. Dabei litt über die Hälfte der Teilnehmer unter depressiven und ca. jeder fünfte unter PTBS-Symptomen. Bezüglich der Kognition waren insbesondere die Exekutivfunktionen (WCST; 73,1% der Probanden) und die Aufmerksamkeit (Alertness (TAP)) sowie das Lernen und Gedächtnis (VLMT) (jeweils ca. 40% der Probanden) von Einschränkungen betroffen. Vor diesem Hintergrund wurde zudem der Bedarf einer besseren Versorgung deutlich: Jeder dritte SAB-Patient wies im Rahmen dieser Studie eine Betreuungsbedürftigkeit (HSI) auf.

Darüber hinaus konnte eine relevante Wechselbeziehung zwischen den kognitiven und psychiatrischen Auffälligkeiten festgestellt werden. So korrelierten zum einen schlechtere kognitive Resultate (TAP) signifikant mit erhöhten Summenscores in einem Großteil der psychologischen Fragebögen, zum anderen waren vermehrte depressive Symptome mit schlechteren Ergebnissen in Bezug auf die Exekutivfunktionen, subjektive kognitive Aufmerksamkeitsdefizite sowie Lernen und Gedächtnis vergesellschaftet.

Insgesamt wirkten sich diese gefundenen Auffälligkeiten nachweislich negativ auf die Lebensqualität aus, insbesondere in den Bereichen der körperlichen und emotionalen Rollenfunktion. Jedoch korrelierten auch alle anderen Subskalen des SF-36 mit den subjektiven, kognitiven Aufmerksamkeitsdefizite sowie den depressiven Symptomen. Des Weiteren wies ca. jeder fünfte Proband eine soziale Dysfunktion (GHQ) auf.

Zusammenfassend wurde deutlich, dass Patienten nach einer aSAB ohne fokalneurologisches Defizit häufig unter einer Vielzahl von kognitiven als auch psychologischen Problemen leiden, mit signifikanten Auswirkungen auf ihre Lebensqualität. Es muss daher sichergestellt werden, dass diese diagnostische Lücke geschlossen und alle Patienten adäquat weiterbehandelt werden.

Um mithilfe dieser Studie auch neue Therapieansätze zur primären und sekundären Prävention von Teilproblematiken aufzudecken, wurde zudem der Zusammenhang zwischen kognitiven bzw. psychischen Auffälligkeiten und Resilienzfaktoren untersucht. Hierbei konnte eine signifikante Korrelation einer erhöhten Resilienz, vermehrter sozialer Unterstützung und einem aktiven Copingstil mit einer besseren Gesamtlernleistung identifiziert werden. Außerdem war eine erhöhte Selbstwirksamkeit mit einer reduzierten Fehlerzahl im WCST, sprich einer besseren Leistung der Exekutivfunktion assoziiert. Darüber hinaus wirkten sich gestärkte Resilienzfaktoren protektiv auf die Psyche und positiv auf die Lebensqualität aus. Schlussfolgernd lässt sich also konstatieren, dass sich Resilienzfaktoren, integriert in ein verbessertes Rehabilitationskonzept, präventiv und protektiv auswirken und das Vorkommen neuropsychologischer Auffälligkeiten reduzieren bzw. deren Outcome optimieren könnten.

6 Literaturverzeichnis

- [1] Schmieder, Kirsten, Heuser, Lothar, Skodda, Sabine, Vorgehen bei nicht traumatischer Subarachnoidalblutung des Erwachsenen, *Deutsches Arzteblatt international* (28 September 2007) A2649–54.
- [2] J. van Gijn, R.S. Kerr, G.J.E. Rinkel, Subarachnoid haemorrhage, *The Lancet* 369 (2007) 306–318. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60153-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60153-6).
- [3] Deutsche Gesellschaft für Neurologie, LL 26 2012 Subarachnoidalblutung (SAB) - Deutsche Gesellschaft für Neurologie, 2020, <https://dgn.org/leitlinien/ll-26-2012-subarachnoidalblutung-sab/>, accessed 24 October 2020.
- [4] A.K. Petridis, M.A. Kamp, J.F. Cornelius, T. Beez, K. Beseoglu, B. Turowski, H.-J. Steiger, Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage, *Deutsches Arzteblatt international* 114 (2017) 226–236. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2017.0226>.
- [5] J.I. Suarez, R.W. Tarr, W.R. Selman, Aneurysmal subarachnoid hemorrhage, *N Engl J Med* 354 (2006) 387–396. <https://doi.org/10.1056/NEJMra052732>.
- [6] N. Etminan, R.L. Macdonald, Management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage, in: E.F.M. Wijdicks, A.H. Kramer, M.J. Aminoff (Eds.), *Critical Care Neurology Part I*, Elsevier, Amsterdam, Oxford, Cambridge, MA, 2017, pp. 195–228.
- [7] C. Rouanet, G.S. Silva, Aneurysmal subarachnoid hemorrhage: current concepts and updates, *Arq. Neuro-Psiquiatr.* 77 (2019) 806–814. <https://doi.org/10.1590/0004-282x20190112>.
- [8] D. Moskopp, H. Wassmann, *Neurochirurgie*, 2nd ed., Schattauer GmbH, Stuttgart, 2015.
- [9] M. Schirmer, *Neurochirurgie*, 10th ed., Elsevier Urban & Fischer, München, 2005.
- [10] S. Roumia, Woven EndoBridge (WEB) als intrasakuläre Methode des Aneurysmaverschlusses, *Radiologe* 60 (2020) 310–316. <https://doi.org/10.1007/s00117-020-00671-9>.
- [11] G. Zhou, M. Su, Y.-L. Yin, M.-H. Li, Complications associated with the use of flow-diverting devices for cerebral aneurysms: a systematic review and meta-analysis, *Neurosurgical Focus* 42 (2017) E17. <https://doi.org/10.3171/2017.3.FOCUS16450>.
- [12] W.J. van Rooij, J.P. Peluso, R.S. Bechan, M. Sluzewski, WEB Treatment of Ruptured Intracranial Aneurysms, *AJNR Am J Neuroradiol* 37 (2016) 1679–1683. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A4811>.
- [13] P.E.C.A. Passier, J.M.A. Visser-Meily, G.J.E. Rinkel, E. Lindeman, M.W.M. Post, Life satisfaction and return to work after aneurysmal subarachnoid hemorrhage, *Journal of stroke and cerebrovascular diseases the official journal of National Stroke Association* 20 (2011) 324–329. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2010.02.001>.
- [14] B.O. Hütter, I. Kreitschmann-Andermahr, L. Mayfrank, V. Rohde, U. Spetzger, J.M. Gilsbach, Functional outcome after aneurysmal subarachnoid hemorrhage, *Acta neurochirurgica. Supplement* 72 (1999) 157–174. https://doi.org/10.1007/978-3-7091-6377-1_13.
- [15] I.M.C. Huenges Wajer, J.M.A. Visser-Meily, P. Greebe, M.W.M. Post, G.J.E. Rinkel, M.J.E. van Zandvoort, Restrictions and satisfaction with participation in patients who are ADL-independent after an aneurysmal subarachnoid hemorrhage, *Topics in Stroke Rehabilitation* 24 (2017) 134–141. <https://doi.org/10.1080/10749357.2016.1194557>.
- [16] J.D. Rollnik, A. Adner, Neuropsychologische Langzeitfolgen und Teilhabestörungen nach aneurysmatischer Subarachnoidalblutung (aSAB), *Fortschr Neurol Psychiatr* 88 (2020) 33–39. <https://doi.org/10.1055/a-1003-6756>.
- [17] Müller S. V., Klein T. et al., Diagnostik und Therapie von exekutiven Dysfunktionen bei neurologischen Erkrankungen, *Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie* (2019).
- [18] T. Al-Khindi, R.L. Macdonald, T.A. Schweizer, Cognitive and functional outcome after aneurysmal subarachnoid hemorrhage, *Stroke* 41 (2010) e519-36. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.110.581975>.

- [19] F. Colledge, S. Brand, S. Zimmerer, U. Pühse, E. Holsboer-Trachsler, M. Gerber, In Individuals Following Aneurysmal Subarachnoid Haemorrhage, Hair Cortisol Concentrations Are Higher and More Strongly Associated with Psychological Functioning and Sleep Complaints than in Healthy Controls, *Neuropsychobiology* 75 (2017) 12–20. <https://doi.org/10.1159/000477966>.
- [20] W. Boerboom, M.H. Heijenbrok-Kal, L. Khajeh, F. van Kooten, G.M. Ribbers, Long-Term Functioning of Patients with Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage: A 4-yr Follow-up Study, *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* 95 (2016) 112–120. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000353>.
- [21] H.C. Persson, M. Törnbohm, O. Winsö, K.S. Sunnerhagen, Symptoms and consequences of subarachnoid haemorrhage after 7 years, *Acta Neurol Scand* 140 (2019) 429–434. <https://doi.org/10.1111/ane.13163>.
- [22] J. Huttunen, A. Lindgren, M.I. Kurki, T. Huttunen, J. Frösen, M. von und zu Fraunberg, T. Koivisto, R. Kälviäinen, K. Räikkönen, H. Viinamäki, J.E. Jääskeläinen, A. Immonen, Antidepressant Use After Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage: A Population-Based Case-Control Study, *Stroke* 47 (2016) 2242–2248. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.116.014327>.
- [23] P.E.C.A. Passier, J.M.A. Visser-Meily, M.J.E. van Zandvoort, M.W.M. Post, G.J.E. Rinkel, C. van Heugten, Prevalence and determinants of cognitive complaints after aneurysmal subarachnoid hemorrhage, *Cerebrovasc Dis* 29 (2010) 557–563. <https://doi.org/10.1159/000306642>.
- [24] Health-Related Quality of Life (HRQOL) | CDC, 2021, <https://www.cdc.gov/hrqol/index.htm>, accessed 8 October 2021.
- [25] J. Powell, N. Kitchen, J. Heslin, R. Greenwood, Psychosocial outcomes at three and nine months after good neurological recovery from aneurysmal subarachnoid haemorrhage: predictors and prognosis, *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* 72 (2002) 772–781. <https://doi.org/10.1136/jnnp.72.6.772>.
- [26] J.W. Hop, G.J. Rinkel, A. Algra, J. van Gijn, Quality of life in patients and partners after aneurysmal subarachnoid hemorrhage, *Stroke* 29 (1998) 798–804. <https://doi.org/10.1161/01.STR.29.4.798>.
- [27] B. Sonesson, E. Kronvall, H. Säveland, L. Brandt, O.G. Nilsson, Long-term reintegration and quality of life in patients with subarachnoid hemorrhage and a good neurological outcome: findings after more than 20 years, *Journal of Neurosurgery* 128 (2018) 785–792. <https://doi.org/10.3171/2016.11.JNS16805>.
- [28] L.M. Warner, Resilienz im Dorsch Lexikon der Psychologie, 2016.
- [29] L. Lyssenko, J. Bengel, Resilienz und Schutzfaktoren, BZGA - Federal Centre for Health Education, 2016.
- [30] Strittmatter, Mawick, Tilkorn, Hornheider Screening Instrument.
- [31] P.W. David Goldberg, A USERS GUIDE TO GENERAL HEALTH QUESTIONNAIRE GHQ, 1st ed., GL assessment, 2011.
- [32] N.S. King, S. Crawford, F.J. Wenden, N.E. Moss, D.T. Wade, The Rivermead Post Concussion Symptoms Questionnaire: a measure of symptoms commonly experienced after head injury and its reliability, *Journal of neurology* 242 (1995) 587–592. <https://doi.org/10.1007/BF00868811>.
- [33] Cohen, S., Kamarck, T., & Mermelstein, R. (1983)., A global measure of perceived stress, <https://ohnurses.org/wp-content/uploads/2015/05/Perceived-Stress-Scale-4.pdf>.
- [34] M. Morfeld, I. Kirchberger, M. Bullinger, SF-36: Fragebogen zum Gesundheitszustand, 2nd ed., hogrefe.
- [35] Christoph Herrmann-Lingen, Ullrich Buss, R. Philip Snaith, HADS-D: Hospital Anxiety and Depression Scale Deutsche Version. Deutsche Adaptation der Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) von R. P. Snaith und A. S. Zigmond, 4th ed., hogrefe, 2018.
- [36] Bernd Löwe, Robert L. Spitzer, Stephan Zipfel, Wolfgang Herzog, Manual PHQ-D Gesundheitsbogen für Patienten: Komplettversion und Kurzform. Autorisierte deutsche Version des, 2002, https://www.klinikum.uni-heidelberg.de/fileadmin/Psychosomatische_Klinik/download/PHQ_Manual1.pdf.

- [37] Aaron T. Beck, Robert-A. Steer, Gregory K. Brown, Deutsche Bearbeitung von M. Hautzinger / F. Keller / C. Kühner (Eds.), BDI-II: Beck-Depressions-Inventar Revision, 2nd ed., Pearson, PsychCorp, 2009.
- [38] Collegium Internationale Psychiatricae Scalarum, Internationale Skalen für Psychiatrie, 6th ed., Beltz-Test, Göttingen, 2015.
- [39] W. Hiller, M. Zaudig, W. Mombour (Eds.), Internationale Diagnosen-Checklisten für ICD-10 und DSM-IV: IDCL ; Manual, 2nd ed., Huber, Bern, 2008.
- [40] Maercker & Schützwohl, IES-R, 1998, https://www.psychologie.uzh.ch/dam/jcr:211930d4-83bd-405a-9dc2-66b7dfbacc66/IES-R_Fragebogen_Auswertung.pdf.
- [41] B.W. Smith, J. Dalen, K. Wiggins, E. Tooley, P. Christopher, J. Bernard, The brief resilience scale: assessing the ability to bounce back, *International journal of behavioral medicine* 15 (2008) 194–200. <https://doi.org/10.1080/10705500802222972>.
- [42] NovoPsych, Coping Orientation to Problems Experienced Inventory (Brief-COPE), 2021, <https://novopsych.com.au/assessments/formulation/brief-cope/>, accessed 6 March 2024.
- [43] R.-D. Kocalevent, L. Berg, M.E. Beutel, A. Hinz, M. Zenger, M. Härter, U. Nater, E. Brähler, Social support in the general population: standardization of the Oslo social support scale (OSSS-3), *BMC psychology* 6 (2018) 31. <https://doi.org/10.1186/s40359-018-0249-9>.
- [44] C.J. Kemper, C. Beierlein, A. Kovaleva, B. Rammstedt, Skala Optimismus-Pessimismus-2 (SOP2), ZIS - GESIS Leibniz Institute for the Social Sciences, 2014.
- [45] A. Kovaleva, C. Beierlein, C.J. Kemper, B. Rammstedt, Internale-Externale-Kontrollüberzeugung-4 (IE-4), ZIS - GESIS Leibniz Institute for the Social Sciences, 2014.
- [46] C. Beierlein, A. Kovaleva, C.J. Kemper, B. Rammstedt, Allgemeine Selbstwirksamkeit Kurzsкала (ASKU), ZIS - GESIS Leibniz Institute for the Social Sciences, 2014.
- [47] Zimmermann, Messner, Poser & Sedelmeier, Fragebogen Erlebter Defizite der Aufmerksamkeit (FEDA), 1991, https://www.gnp.de/arbeitskreise-und-regionalgruppen/ak-aufmerksamkeit-und-gedaechtnis?file=files/user_files/content/pdf/downloads/uu-AK-AufmGed-FEDA.pdf.
- [48] David A. Grant, Esta A. Berg, Wisconsin Card Sorting Test, 1993.
- [49] C. Helmstaedter, M. Lendt, Silke Lux, VLMT: Verbaler Lern- und Merkfähigkeitstest, 1st ed., Beltz-Test, Göttingen, 2001.
- [50] M. Orbo, K. Waterloo, A. Egge, J. Isaksen, T. Ingebrigtsen, B. Romner, Predictors for cognitive impairment one year after surgery for aneurysmal subarachnoid hemorrhage, *J Neurol* 255 (2008) 1770–1776. <https://doi.org/10.1007/s00415-008-0047-z>.
- [51] C. Brand, B. Alber, A.-K. Fladung, K. Knauer, R. König, A. Oechsner, I.L. Schneider, H. Tumani, B. Widder, C.R. Wirtz, D. Woischneck, T. Kapapa, Cognitive performance following spontaneous subarachnoid haemorrhage versus other forms of intracranial haemorrhage, *British journal of neurosurgery* 28 (2014) 68–80. <https://doi.org/10.3109/02688697.2013.815314>.
- [52] S.K. Samra, B. Giordani, A.F. Caveney, W.R. Clarke, P.A. Scott, S. Anderson, B.G. Thompson, M.M. Todd, Recovery of cognitive function after surgery for aneurysmal subarachnoid hemorrhage, *Stroke* 38 (2007) 1864–1872. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.106.477448>.
- [53] S. Zabyhian, S.J. Mousavi-Bayegi, H. Baharvahdat, F. Faridhosseini, P. Sasannejad, M. Salehi, M. Boroumand, Z. Hatefipour, Cognitive function, depression, and quality of life in patients with ruptured cerebral aneurysms, *Iranian journal of neurology* 17 (2018) 117–122.
- [54] B.O. Hütter, J.M. Gilsbach, Which neuropsychological deficits are hidden behind a good outcome (Glasgow = I) after aneurysmal subarachnoid hemorrhage?, *Neurosurgery* 33 (1993) 999-1005; discussion 1005-6. <https://doi.org/10.1227/00006123-199312000-00007>.
- [55] T.F. Hasan, N. Haranhalli, N. Mbabuike, O.O. Akinduro, O.G. Garcia, B.K. Rush, O. Pedraza, R.G. Tawk, Aneurysmal subarachnoid hemorrhage: A pilot study for using

- longitudinal cognitive and neuropsychological testing for functional outcomes, *Clinical neurology and neurosurgery* 194 (2020) 105941. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2020.105941>.
- [56] S. Santiago-Ramajo, M.J. Katati, M. Pérez-García, V. Arjona-Moron, Evaluating the recovery of cognitive impairment in subarachnoid hemorrhage taking into consideration the practice effects, *Neurosurgery* 67 (2010) 1497-504; discussion 1504. <https://doi.org/10.1227/NEU.0b013e3181fa2152>.
- [57] N. Chahal, S. Barker-Collo, V. Feigin, Cognitive and functional outcomes of 5-year subarachnoid haemorrhage survivors: comparison to matched healthy controls, *Neuroepidemiology* 37 (2011) 31–38. <https://doi.org/10.1159/000328647>.
- [58] B. Gaastra, F. Ewbank, W. Tapper, D. Bulters, I. Galea, Long-Term Cognitive Outcome following Aneurysmal Subarachnoid Haemorrhage, *Journal of stroke and cerebrovascular diseases the official journal of National Stroke Association* 31 (2022) 106184. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.106184>.
- [59] G.J.E. Rinkel, A. Algra, Long-term outcomes of patients with aneurysmal subarachnoid haemorrhage, *The Lancet. Neurology* 10 (2011) 349–356. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(11\)70017-5](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(11)70017-5).
- [60] F.A. Sehba, J. Hou, R.M. Pluta, J.H. Zhang, The importance of early brain injury after subarachnoid hemorrhage, *Progress in neurobiology* 97 (2012) 14–37. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2012.02.003>.
- [61] D.C. Lauzier, K. Jayaraman, J.Y. Yuan, D. Diwan, A.K. Vellimana, J.W. Osburn, A.R. Chatterjee, U. Athiraman, R. Dhar, G.J. Zipfel, Early Brain Injury After Subarachnoid Hemorrhage: Incidence and Mechanisms, *Stroke* 54 (2023) 1426–1440. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.122.040072>.
- [62] M. Alfonso, S. Aftab, T. Hamadneh, N. Sherali, N. Tsouklidis, Understanding Cognitive Deficit After Subarachnoid Hemorrhage: A Memory Focused Approach, *Cureus* 12 (2020) e11513. <https://doi.org/10.7759/cureus.11513>.
- [63] K. Takata, H. Sheng, C.O. Borel, D.T. Laskowitz, D.S. Warner, F.W. Lombard, Long-term cognitive dysfunction following experimental subarachnoid hemorrhage: new perspectives, *Experimental Neurology* 213 (2008) 336–344. <https://doi.org/10.1016/j.expneurol.2008.06.009>.
- [64] Bing Yu Chen, Hisham Aldhukair, Jonathan Cote, Julie Flinois, Tuan Hoang, Hao Cheng Shen, Chloe Xu, Morgane Laverdure, Yi Tong, Emily Nolan, Ke Xuan Li, Leila Cattelan, Christine Audi, Noemie La Haye-Caty, Vanessa Danielova Gueorguieva, Eugene Brailovski, Kouros Lalavi, Lo Benjamin, Etienne De Villers-Sidani, Early tablet-assisted cognitive rehabilitation for aneurysmal subarachnoid hemorrhage: feasibility of a single-center randomized controlled trial (P3.227), *Neurology* 90 (2018).
- [65] M.K. Cho, S.H. Jang, Diffusion Tensor Imaging Studies on Spontaneous Subarachnoid Hemorrhage-Related Brain Injury: A Mini-Review, *Frontiers in neurology* 11 (2020) 283. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.00283>.
- [66] M.J. Rowland, P. Garry, M. Ezra, R. Corkill, I. Baker, P. Jezzard, J. Westbrook, G. Douaud, K.T.S. Pattinson, Early brain injury and cognitive impairment after aneurysmal subarachnoid haemorrhage, *Scientific reports* 11 (2021) 23245. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-02539-x>.
- [67] A.H. Ropper, N.T. Zervas, Outcome 1 year after SAH from cerebral aneurysm. Management morbidity, mortality, and functional status in 112 consecutive good-risk patients, *Journal of Neurosurgery* 60 (1984) 909–915. <https://doi.org/10.3171/jns.1984.60.5.0909>.
- [68] M. Hedlund, M. Zetterling, E. Ronne-Engström, M. Carlsson, L. Ekselius, Depression and post-traumatic stress disorder after aneurysmal subarachnoid haemorrhage in relation to lifetime psychiatric morbidity, *British journal of neurosurgery* 25 (2011) 693–700. <https://doi.org/10.3109/02688697.2011.578769>.
- [69] G.K.C. Wong, S.W. Lam, S.S.M. Chan, M. Lai, P.P.P. Tse, V. Mok, W.S. Poon, A. Wong, Neuropsychiatric disturbance after aneurysmal subarachnoid hemorrhage, *Journal of clinical neuroscience official journal of the Neurosurgical Society of Australasia* 21 (2014) 1695–1698. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2014.02.018>.

- [70] K.T. Kreiter, A.J. Rosengart, J. Claassen, B.F. Fitzsimmons, S. Peery, Y.E. Du, E.S. Connolly, S.A. Mayer, Depressed mood and quality of life after subarachnoid hemorrhage, *Journal of the neurological sciences* 335 (2013) 64–71. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2013.08.024>.
- [71] W.K. Tang, L. Wang, G. Kwok Chu Wong, G.S. Ungvari, F. Yasuno, K.K.F. Tsoi, J.S. Kim, Depression after Subarachnoid Hemorrhage: A Systematic Review, *Journal of stroke* 22 (2020) 11–28. <https://doi.org/10.5853/jos.2019.02103>.
- [72] M. Bartlett, D. Bulters, R. Hou, Psychological distress after subarachnoid haemorrhage: A systematic review and meta-analysis, *Journal of Psychosomatic Research* 148 (2021) 110559. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2021.110559>.
- [73] L. Sousa, A. Antunes, T. Mendes, S. Reimão, L.L. Neto, J. Campos, Long-term Neuropsychiatric and Neuropsychological Sequelae of Endovascularly Treated Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage, *Acta medica portuguesa* 32 (2019) 706–713. <https://doi.org/10.20344/amp.10894>.
- [74] D.C. Nwafor, B.D. Kirby, J.D. Ralston, M.A. Colantonio, E. Ibekwe, B. Lucke-Wold, Neurocognitive Sequelae and Rehabilitation after Subarachnoid Hemorrhage: Optimizing Outcomes, *Journal of vascular diseases* 2 (2023) 197–211. <https://doi.org/10.3390/jvd2020014>.
- [75] R. Jank, G. Liegl, M. Böckle, B. Vockner, C. Pieh, Häufigkeit somatoformer Syndrome in der Allgemeinmedizin, *Zeitschrift für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie* 63 (2017) 202–212.
- [76] P.E.C.A. Passier, J.M.A. Visser-Meily, G.J.E. Rinkel, E. Lindeman, M.W.M. Post, Determinants of health-related quality of life after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a systematic review, *Qual Life Res* 22 (2013) 1027–1043. <https://doi.org/10.1007/s11136-012-0236-1>.
- [77] Why patients with aSAH need multidisciplinary follow-up, *The Lancet. Neurology* 10 (2011) 289. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(11\)70050-3](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(11)70050-3).
- [78] S. Fischbeck, B.H. Imruck, M. Blettner, V. Weyer, H. Binder, S.R. Zeissig, K. Emrich, P. Friedrich-Mai, M.E. Beutel, Psychosocial Care Needs of Melanoma Survivors: Are They Being Met?, *PloS one* 10 (2015) e0132754. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0132754>.
- [79] L. Hohmann, K. Merx, S. Weingaertner, A. Schreiber, S. Hetjens, W.-K. Hofmann, R.-D. Hofheinz, D. Gencer, Assessment and Evaluation of Psychosocial Distress in Outpatients with Cancer at a University Hospital in Germany, *Oncol Res Treat* 46 (2023) 424–432. <https://doi.org/10.1159/000531888>.
- [80] R.-D. Stieglitz, Bullinger, M. & Kirchberger, I. (1998). SF-36. Fragebogen zum Gesundheitszustand. Göttingen: Hogrefe. Preis DM 298,-, *Zeitschrift für Klinische Psychologie und Psychotherapie* 28 (1999) 143–145. <https://doi.org/10.1026//0084-5345.28.2.143>.
- [81] Z. Taufique, T. May, E. Meyers, C. Faló, S.A. Mayer, S. Agarwal, S. Park, E.S. Connolly, J. Claassen, J.M. Schmidt, Predictors of Poor Quality of Life 1 Year After Subarachnoid Hemorrhage, *Neurosurgery* 78 (2016) 256–264. <https://doi.org/10.1227/NEU.0000000000001042>.
- [82] A.V. Kulkarni, B.I. Devi, S.K. Konar, D. Shukla, Predictors of Quality of Life at 3 Months after Treatment for Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage, *Neurology India* 69 (2021) 336–341. <https://doi.org/10.4103/0028-3886.314581>.
- [83] S. Ridwan, S. Greschus, J. Boström, J. Barrera, J. Esche, B. Zur, D. Klingmüller, A. Boström, Spontaneous Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage and Related Cortisol and Immunologic Alterations: Impact on Patients' Health-related Quality of Life, *Journal of neurological surgery. Part A, Central European neurosurgery* 80 (2019) 371–380. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1677827>.
- [84] W. Scharbrodt, M. Stein, V. Schreiber, D.-K. Böker, M.F. Oertel, The prediction of long-term outcome after subarachnoid hemorrhage as measured by the Short Form-36 Health Survey, *Journal of clinical neuroscience official journal of the Neurosurgical Society of Australasia* 16 (2009) 1409–1413. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2009.01.011>.

- [85] S.A. Mayer, K.T. Kreiter, D. Copeland, G.L. Bernardini, J.E. Bates, S. Peery, J. Claassen, Y.E. Du, E.S. Connolly, Global and domain-specific cognitive impairment and outcome after subarachnoid hemorrhage, *Neurology* 59 (2002) 1750–1758. <https://doi.org/10.1212/01.WNL.0000035748.91128.C2>.
- [86] A. Vetkas, T. Lepik, T. Eilat, T. Rätsep, T. Asser, Emotional health and quality of life after aneurysmal subarachnoid hemorrhage, *Acta Neurochirurgica* 155 (2013) 1107–1114. <https://doi.org/10.1007/s00701-013-1683-3>.
- [87] J.M.A. Visser-Meily, M.L. Rhebergen, G.J.E. Rinkel, M.J. van Zandvoort, M.W.M. Post, Long-term health-related quality of life after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: relationship with psychological symptoms and personality characteristics, *Stroke* 40 (2009) 1526–1529. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.108.531277>.
- [88] R. Babić, M. Babić, P. Rastović, M. Čurlin, J. Šimić, K. Mandić, K. Pavlović, Resilience in Health and Illness, *Psychiatria Danubina* 32 (2020) 226–232.
- [89] N. Saez-Sanz, I. Peralta-Ramirez, R. Gonzalez-Perez, E. Vazquez-Justo, A. Caracuel, Resilience, Stress, and Cortisol Predict Cognitive Performance in Older Adults, *Healthcare (Basel, Switzerland)* 11 (2023). <https://doi.org/10.3390/healthcare11081072>.
- [90] A. Arola, H.M. Laakso, J. Pitkänen, J. Koikkalainen, J. Lötjönen, A. Korvenoja, T. Erkinjuntti, S. Melkas, H. Jokinen, Associations of cognitive reserve and psychological resilience with cognitive functioning in subjects with cerebral white matter hyperintensities, *European Journal of Neurology* 28 (2021) 2622–2630. <https://doi.org/10.1111/ene.14910>.
- [91] K.T. Laird, H. Lavretsky, P. Wu, B. Krause, P. Siddarth, Neurocognitive Correlates of Resilience in Late-Life Depression, *The American journal of geriatric psychiatry official journal of the American Association for Geriatric Psychiatry* 27 (2019) 12–17. <https://doi.org/10.1016/j.jagp.2018.08.009>.
- [92] Neha Dangayach, Stephen Griffiths, Rui Feng, Maggie Keogh, Vansh Sharma, Danielle Wheelwright, Deborah Marin, James Sumowski, Anthony Costa, Stanislaw Sobotka, Joshua Bederson, Jay Mocco, Errol Gordon, Stephan Mayer, Resilience, Cognitive Reserve and Brain Reserve in Neurocritical Care: A Prospective Cohort Study (P5.036), *Neurology* 88 (2017).
- [93] C.F. Reynolds, Promoting resilience, reducing depression in older adults, *International psychogeriatrics* 31 (2019) 169–171. <https://doi.org/10.1017/S1041610218002119>.
- [94] Z. Liu, X. Zhou, W. Zhang, L. Zhou, Factors associated with quality of life early after ischemic stroke: the role of resilience, *Topics in Stroke Rehabilitation* 26 (2019) 335–341. <https://doi.org/10.1080/10749357.2019.1600285>.
- [95] M. Hedlund, E. Ronne-Engström, M. Carlsson, L. Ekselius, Coping strategies, health-related quality of life and psychiatric history in patients with aneurysmal subarachnoid haemorrhage, *Acta Neurochir* 152 (2010) 1375-82; discussion 1382. <https://doi.org/10.1007/s00701-010-0673-y>.
- [96] Rauchen, 2023, <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/service/begriffe-von-a-z/r/rauchen.html>, accessed 4 September 2023.
- [97] H. Slettebø, T. Karic, A. Sorteberg, Impact of smoking on course and outcome of aneurysmal subarachnoid hemorrhage, *Acta Neurochirurgica* 162 (2020) 3117–3128. <https://doi.org/10.1007/s00701-020-04506-3>.
- [98] S. Rehman, H.T. Phan, M.J. Reeves, A.G. Thrift, D.A. Cadilhac, J. Sturm, M. Breslin, M.L. Callisaya, K. Vemmos, P. Parmar, R.V. Krishnamurthi, S. Barker-Collo, V. Feigin, N. Chausson, S. Olindo, N.L. Cabral, A. Carolei, C. Marini, D. Degan, S. Sacco, M. Correia, P. Appelros, J. Körv, R. Vibo, C. Minelli, L. Sposato, J.D. Pandian, P. Kaur, M.R. Azarpazhooh, N. Morovatdar, S. Gall, Case-Fatality and Functional Outcome after Subarachnoid Hemorrhage (SAH) in INternational STRoke oUtComes sTudy (INSTRUCT), *Journal of stroke and cerebrovascular diseases the official journal of National Stroke Association* 31 (2022) 106201. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.106201>.

7 Anhang

Tabelle 18: WCST T-Werte

Fehlergesamtzahl	Perservative Antworten	Perservative Fehler	Nicht-perservative Fehler	Conceptual
49	50	49	49	49
40	43	41	35	41
51	54	53	49	50
49	51	50	49	47
50	51	50	52	49
39	39	37	37	37
44	41	40	47	44
42	39	42	39	43
37	37	37	55	35
51	49	49	63	51
53	55	55	52	>80
39	41	43	37	40
37	39	39	34	27
39	37	39	37	35
38	33	33	45	<20
43	43	43	42	39
53	49	52	55	<20
40	35	37	40	29
41	47	48	35	31
50	53	52	49	<20
53	55	55	52	<20
49	50	49	49	25
53	55	55	53	<20
43	46	45	39	26
41	35	35	64	35
42	43	42	39	33

Tabelle 19: VLMT T-Werte

T_Gesamtlernleistung	T_Verlust_nach_zeitlicher_Verz.	T_Fehlerkorrigierte Wiedererkennungslleistung
60	50	50
34	55	46,1
66	50	56,7
58	55	50
37	34	46,1
34	50	37,2
47	49	44,8
34	55	<33,6

Zusammenfassung

<34	40	<33,6
39	33	33,6
50	37	<33,6
47	33	35,2
<34	33	<33,6
52	42	50
37	48-54	44,8
34	43-47	<33,6
34	48-54	50
46	37	41,6
54	33	56,7
<34	39-41	<33,6
46	42	37,2
47	<26	<33,6
54	42	46,1
58	43-47	50
52	37	33,6
<34	55	<33,6
56	33	50

8 Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei meinem Doktorvater und meinem Betreuer für die Mühe, Geduld und Begleitung dieser Arbeit bedanken.

Ein besonderer Dank gilt meinen Eltern, die mich immer unterstützt und aufgefangen haben. Ihr habt mir voller Geduld Kraft, Mut und bedingungslose Liebe geschenkt und dafür bin ich euch unendlich dankbar.

Des Weiteren möchte ich mich bei meinen Schwestern und Freunden bedanken, die mir immer zur Seite standen und mir den Rücken stärkten.

9 Tabellarischer Lebenslauf

Persönliche Daten:

Name Judith Fuchs
Geburtsdatum 28.01.1998
Geburtsort Leimen

Ausbildung:

06/2016 Abitur am Ottheinrich-Gymnasium in Wiesloch, Baden-Württemberg
04/2017 - 09/2023 Studium der Humanmedizin an der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz
- **05/2023 mündliches Staatsexamen**, Note: 1,0
- **05/2022 schriftliches Staatsexamen**, Note: 2,0
- **03/2020 Physikum**, Note: 1,5
11/2023-laufend Ärztin in Weiterbildung für Innere Medizin an der Universitätsklinik in Ulm

Praktisch klinische Erfahrung:

FSJ Freiwilliges Soziales Jahr in der Chirurgischen Klinik Heidelberg vom 24.08.2016 - 31.03.2017
Famulaturen Innere Medizin/Notaufnahme: Universitätsmedizin Mainz
Innere und Allgemeinmedizin: Dr. med. Fouzia Amraoui, Mainz
Allgemein-, Viszeral- und Transplantationschirurgie: Universitätsklinikum Heidelberg
Pädiatrie/Neonatologie: Centre Hospitalier de Versailles
Praktisches Jahr 2022/2023 Tertial Innere Medizin, Chirurgie und Pädiatrie: Universitätsmedizin Mainz

Engagement

Ehrenamtliches Mitglied des DRK Wiesloch (04/15-11/16)

Fremdsprachenkenntnisse

Englisch (fließend), Französisch (konversationssicher), Spanisch (Grundkenntnisse)