

## Neuer Standard der Swiss SOS study group

# Neuropsychologische Testung nach aneurysmatischer Subarachnoidalblutung

Swiss SOS study group\*

Die Artikel in der Rubrik «Richtlinien» geben nicht unbedingt die Ansicht der SMF-Redaktion wieder. Die Inhalte unterstehen der redaktionellen Verantwortung der unterzeichnenden Fachgesellschaft bzw. Arbeitsgruppe.

## Einführung

Mit dem schlagartig einsetzenden «Vernichtungskopfschmerz» als pathognomonischem Leitsymptom einer aneurysmatischen Subarachnoidalblutung (aSAB) durch Ruptur eines Hirnbasisaneurysmas beginnt für die meisten Patienten ein einschneidendes Ereignis, das bestenfalls die bevorstehenden Wochen, oftmals jedoch das gesamte restliche Leben prägen wird. Die aSAB hat in der Schweiz eine Inzidenz von etwa 7–10/100 000 Einwohner/Jahr und macht 5–10% aller Schlaganfälle aus. Die allgemeine Prognose von aSAB-Patienten ist trotz allen medizinischen Fortschritten der letzten Jahrzehnte weiterhin ungünstig, und ein Drittel der Patienten überlebt die Akutphase der aSAB nicht. Wichtige Determinanten für die langfristige Prognose sind Alter, Schweregrad der initialen Blutung mit Dauer und Tiefe der Bewusstseinsstörung, Lokalisation, Morphologie und Behandlungsmöglichkeiten des Aneurysmas sowie Auftreten von allgemeinen und neurologischen Komplikationen wie zum Beispiel Hydrozephalus oder Vasospasmus. Bei überlebenden Patienten sind kognitive Störungen häufig. Selbst bei Patienten, die anhand von neurologischen Graduierungsskalen ein «gutes» oder gar «exzellentes Outcome» bescheinigt bekommen, beträgt die Rate an neuropsychologischen Defiziten (NPD) in mindestens einer Domäne 60–80%, wenn eine Testung relativ früh, das heisst drei bis sechs Monate nach der Blutung, erfolgt [1]. Im Laufe der Zeit erholen sich die Störungen mit und auch ohne Therapie teilweise. Jedoch zeigt die Literatur, dass auch über ein Jahr nach der Blutung die Rate an NPD noch 21–59% beträgt. Neuropsychologische Defizite zählen zu den Hauptdeterminanten für die Wiederaufnahme eines selbständigen Lebens sowie der vor der Erkrankung ausgeübten Tätigkeit. Diese Erkenntnis ist von erheblicher Wichtigkeit, da aSAB-Patienten (mittleres Erkrankungsalter in der Schweiz 54 Jahre) durchschnittlich deutlich jünger sind als Patienten, die einen ischämischen Hirninfarkt erleben (mittleres Erkrankungsalter in der Schweiz 75 Jahre), und somit familiären und

professionellen Verpflichtungen nachgehen respektive diese über Jahrzehnte weiterhin ausüben müssen. Bis heute bleiben relevante psychologische Probleme von überlebenden Patienten, einschliesslich NPD, Depression, Angst, posttraumatischer Belastungsstörung und chronischer Fatigue, jedoch oftmals unerkannt, da bisher keine Empfehlungen für eine einheitliche systematische Erfassung Eintritt in die klinische Routine gefunden hat.

Unser Ziel war es daher, eine schweizweit einheitliche, standardisierte neuropsychologische Testbatterie zusammenzustellen, die optimal geeignet ist, die am weitesten verbreiteten Defizite bei aSAB-Patienten zu erfassen. Wir haben darauf geachtet, dass alle Fragebögen und Tests mit Normwerten in den drei Landessprachen Deutsch, Französisch und Italienisch und zusätzlich in Englisch verfügbar sind mit dem Ziel, das Management

\* Martin N. Stienen, MD, Klinik für Neurochirurgie, Universitätsspital Genf; Antoinette E. Zweifel-Zehnder, PhD, Abteilung für Neuropädiatrie, Entwicklung und Rehabilitation, Klinik für Pädiatrie, Inselspital Bern; Christian Chicherio, PhD, Klinik für Neurologie, Abteilung für Neuropsychologie, Universitätsspital Genf; Severin Früh, MSc, Klinik für Neurologie, Abteilung für Neuropsychologie, Kantonsspital St. Gallen; Stefan Bläsi, PhD, Memory Clinic, Universitäre Altersmedizin und Rehabilitation, Felix Platter-Spital, Basel; Stefania Rossi, PhD, Klinik für Neurologie, Abteilung für Neuropsychologie, Ospedale Regionale di Lugano; Klemens Gutbrod, PhD, Universitätsklinik für Neurologie, Abteilung für Kognitive und Restaurative Neurologie, Inselspital Bern; Nicole Schmid, PhD, Klinik für Neurologie, Abteilung für Neuropsychologie, Kantonsspital Aarau; Valérie Beaud, MSc, Abteilung für Neuropsychologie, Klinik für klinische Neurowissenschaften, CHUV, Lausanne; Christian Mondadori, PhD, Neurologische Rehabilitation, Rehaklinik Bellikon; Peter Brugger, PhD, Klinik für Neurologie, Abteilung für Neuropsychologie, Universitätsspital Zürich; Leonardo Sacco, PhD, Klinik für Neurologie, Abteilung für Neuropsychologie, Ospedale Regionale di Lugano; René Müri, PhD, Universitätsklinik für Neurologie, Abteilung für Kognitive und Restaurative Neurologie, Inselspital Bern; Gerhard Hildebrandt, MD, Jean-Yves Fournier, MD, Klinik für Neurochirurgie, Kantonsspital St. Gallen; Emanuela Keller, MD, Luca Regli, MD, Klinik für Neurochirurgie, Universitätsspital Zürich; Javier Fandino, MD, Klinik für Neurochirurgie, Kantonsspital Aarau; Luigi Mariani, MD, Klinik für Neurochirurgie, Universitätsspital Basel; Andreas Raabe, MD, Klinik für Neurochirurgie, Inselspital Bern; Roy Thomas Daniel, MD, Klinik für Neurochirurgie, CHUV, Lausanne; Michael Reinert, MD, Thomas Robert, MD, Klinik für Neurochirurgie, Ospedale Regionale di Lugano; Bawarjan Schatlo, MD, Klinik für Neurochirurgie, Georg-August Universität, Universitätsklinik Göttingen, Deutschland; Philippe Bijlenga, MD, PhD, Karl Schaller, MD, Klinik für Neurochirurgie, Universitätsspital Genf; Andreas U. Monsch, PhD, Memory Clinic, Universitäre Altersmedizin und Rehabilitation, Felix Platter-Spital, Basel, für die Swiss SOS study group (weitere Mitglieder sind im Appendix gelistet).

von aSAB-Patienten in der Schweiz durch einen pragmatischen Ansatz zu verbessern. Durch diese Empfehlungen soll(en)

- a) Leitlinien für eine umfassende neuropsychologische Diagnostik gegeben werden,
- b) die Kommunikation zwischen behandelnden Neurochirurgen, Neuropsychologen, Rehabilitationseinrichtungen und Hausärzten verbessert werden,
- c) Gesundheitsressourcen dadurch verantwortungsvoll eingesetzt werden, dass durch gezielte Diagnostik und Therapie indirekte Gesundheitskosten gesenkt sowie auch Doppeluntersuchungen von mehreren Institutionen vermieden werden.

## Methodik

Eine Arbeitsgruppe, bestehend aus Repräsentanten der neurochirurgischen und neuropsychologischen Abteilungen aller acht Schweizer Zentren, die aSAB behandeln (Kantonsspital Aarau, Universitätsspital Basel, Inselspital Bern, Hôpitaux Universitaires de Genève, Centre Hospitalier Universitaire Vaudois Lausanne, Ente Ospedaliero Cantonale Lugano, Kantonsspital St. Gallen, UniversitätsSpital Zürich) und die auch bzgl. der Swiss-SOS-Studie kooperieren ([www.swiss-sos.ch](http://www.swiss-sos.ch)), haben diesen Standard gemeinsam ausgearbeitet. Basierend auf einer Literatursuche wurden geeignete Testinstrumente zur Erfassung von NPD, gesundheitsbezogener Lebensqualität (hrQoL = *health-related quality of life*), Angst, Depression, Fatigue und Rückkehr zum Arbeitsplatz zusammengestellt und gemäss verschiedener Kriterien (Sensitivität, Validität, Relevanz bei aSAB-Patienten, Verfügbarkeit von Normen) bewertet. Eine erste Testbatterie wurde im Rahmen einer prospektiven Pilotstudie am Kantonsspital St. Gallen sowie am Universitäts-

spital Genf geprüft. Basierend auf diesen Erfahrungen wurde die Testbatterie optimiert und finalisiert.

## Empfehlungen

### 1. Wer soll getestet werden?

Im Grunde sollte jeder überlebende Patient nach aSAB eine neuropsychologische Abklärung erhalten. Es gibt jedoch einige Einschränkungen, die eine solche Untersuchung erschweren oder unmöglich machen und somit als Ausschlusskriterien aufgeführt werden (Tab. 1). Wichtig ist, dass neurologische Störungen, die als Folge der aSAB gelten (z.B. Aphasie, Sehstörung, Störung der Vigilanz), nicht als Ausschlusskriterien für eine systematische Abklärung gelten dürfen; oftmals sind solche Störungen im zeitlichen Verlauf deutlich rückläufig, was eine neuropsychologische Testung zu einem späteren Zeitpunkt ermöglicht.

### 2. Wann soll getestet werden?

Während der Akutphase der aSAB (0–14 Tage nach aSAB) ist eine standardisierte Testung nicht möglich bzw. sinnvoll. Nach Abklingen der Vasospasmusphase (in der Regel 14 Tage nach aSAB) stellt sich oft die Frage, ob für den individuellen Patienten eine stationäre Rehabilitation indiziert ist. Hierfür empfehlen wir in der *Subakutphase* (Tag 14–28 nach aSAB) eine kurze kognitive Screeninguntersuchung mittels des *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA; [www.mocatest.org](http://www.mocatest.org)) sowie weiterer Verfahren gemäss der Einschätzung des jeweiligen Neuropsychologen (bei Patienten mit extrem günstigem Verlauf ggf. auch früher). Sollte der Patient am Tag 14 noch nicht testbar sein (noch intubiert etc.), kann diese Untersuchung bis zum Tag 28 post-aSAB verschoben werden. Patienten, die bis zu diesem Zeitpunkt noch immer nicht testbar sind, weisen in aller Regel schwere Defizite (z.B. globale Aphasie) oder komplizierte Verläufe auf und werden – sofern ein Rehabilitationspotential erkennbar ist – auch ohne professionelle neuropsychologische Einschätzung gemäss Beurteilung des behandelnden Neurochirurgen in eine stationäre Rehabilitationseinrichtung überwiesen.

*Drei Monate nach aSAB* sollte eine ambulante neuropsychologische Untersuchung erfolgen, da dies in der Regel denjenigen Zeitpunkt darstellt, an dem Patienten mit günstigem Krankheitsverlauf zu ihrem Arbeitsplatz zurückkehren möchten. Eine professionelle Einschätzung der kognitiven Funktionsfähigkeit zu diesem Zeitpunkt ist sinnvoll, um Patienten bei der Wiedereingliederung zu unterstützen. Wir empfehlen, bei allen Patienten den MoCA zu wiederholen und anhand von Fragebögen Angst, Depression, Fatigue, Verhaltensauffälligkeiten als

---

**Tabelle 1:** Empfohlene Kriterien, anhand deren entschieden werden kann, ob eine detaillierte, standardisierte, neuropsychologische Testung von aSAB-Patienten im Rahmen einer Nachuntersuchung möglich ist.

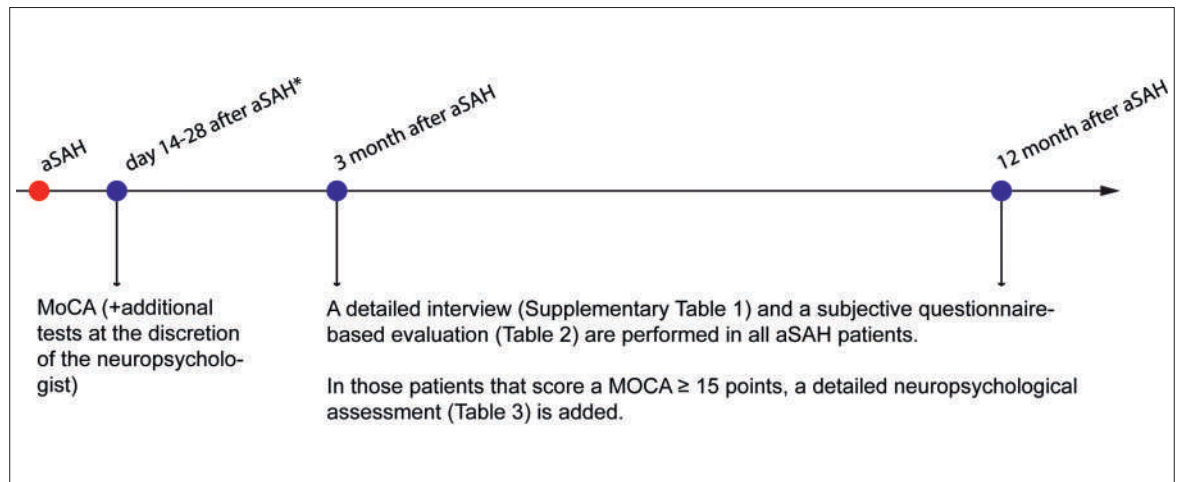
---

#### Einschlusskriterien:

- Patient, der die Akutphase einer aneurysmatischen Subarachnoidalblutung überlebt

#### Ausschlusskriterien:

- Schulische Bildung <7 Jahre
  - Eingeschränkte Sehfähigkeit (definiert als: kann die Fragebögen und/oder Instruktionen selbst mit Hilfe eines Vergrößerungsglases nicht lesen)
  - Eingeschränkte Hörfähigkeit (definiert als: kann trotz Hörhilfe an keiner Konversation teilnehmen)
  - Unzureichende sprachliche Fähigkeiten vor der aSAB (aphasische Störungen nach aSAB sind kein Ausschlusskriterium)
  - Unfähigkeit, die Untersuchung auf Deutsch, Französisch, Italienisch oder Englisch durchzuführen
  - Unzureichende Vigilanz (definiert als: Patienten, die an keinerlei mündlicher oder visueller Kommunikation teilnehmen)
-



**Abbildung 1:** Schema der standardisierten neuropsychologischen Abklärung nach aSAB.

MoCA = Montreal Cognitive Assessment.

\* Die Testung sollte – falls möglich – am Tag 14 nach aSAB erfolgen. Falls unmöglich (z.B. Patient noch intubiert/ventiliert, aus anderen medizinischen Gründen nicht testbar), kann der MoCA an einem beliebigen anderen Tag bis zum Tag 28 nach aSAB durchgeführt werden. Um zu entscheiden, ob eine stationäre neuropsychologische Therapie indiziert ist, kann der zuständige Neuropsychologe/die zuständige Neuropsychologin nach eigenem Ermessen weitere Tests ergänzen.

auch die hrQoL zu bestimmen (Tab. 2). Patienten, die mindestens 15/30 Punkte im MoCA erreichen, qualifizieren sich zudem für eine umfassende neuropsychologische Untersuchung (Tab. 3), die bei Patienten mit erhöhter Ermüdbarkeit in zwei oder mehrere Sitzungen aufgeteilt werden sollte. Für Patienten mit weniger als 15 Punkten im MoCA ist eine detaillierte Testung zu diesem Zeitpunkt nicht sinnvoll; sie sollten eine begleitende neuropsychologische und/oder ergotherapeutische Therapie erhalten und zwölf Monate nach aSAB erneut evaluiert werden.

Zwölf Monate nach aSAB empfehlen wir eine neuropsychologische Verlaufskontrolle, da die meisten Fortschritte bzgl. der neuropsychologischen Funktionsfähigkeit innerhalb des ersten Jahres nach aSAB stattfinden. Zudem korreliert die neuropsychologische Funktionsfähigkeit ein Jahr nach aSAB gut mit der langfristigen Prognose, Arbeitsfähigkeit und hrQoL [2]. Patienten, die zuvor nicht testbar waren (zu eingeschränkt), haben sich häufig so weit erholt, dass auch sie zu diesem Zeitpunkt einer umfassenden Testung unterzogen werden und, basierend auf den Ergebnissen, weitere Empfehlungen erfolgen können.

**Tabelle 2:** Auswahl an Fragebögen, die zu den Zeitpunkten 3 und 12 Monate nach aSAB vorgeschlagen werden, um Auskünfte über Angst, Depression, Fatigue, Verhaltensauffälligkeiten als auch hrQoL zu erhalten.

- Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)
- Multidimensional Assessment of Fatigue (MAF)
- Frontal Systems Behavior Scale (FrSBs)
- Short-form 12 (SF-12)
- Euro-QoL (EQ5D)

### 3. Wie soll getestet werden?

Die folgende Empfehlung gilt für die ambulanten neuropsychologischen Untersuchungen zum Zeitpunkt drei und zwölf Monate nach aSAB (in der subakuten Phase gehört nur der MoCA zum hier vorgeschlagenen Prozedere; Abb. 1).

Die Untersuchung ist generell in drei Teile gegliedert:

- 1 Ein standardisiertes Interview
- 2 Ein Assessment mittels Fragebögen (Tab. 2) und
- 3 Eine detaillierte neuropsychologische Untersuchung (Tab. 3).

Die Teile 1 und 2 sollten mit jedem Patienten durchgeführt werden; Teil 3 ist den Patienten mit einem MoCA-Ergebnis von mindestens 15 Punkten vorbehalten.

#### Teil 1: Standardisiertes Interview

Das Interview sollte wichtige Patientencharakteristika wie Alter, Geschlecht, Händigkeit (Rechts/Links/Beide), Muttersprache, Entwicklungs- und Lernstörungen, vorige Erkrankungen des zentralen Nervensystems (Trauma, Schlaganfall etc.), Medikation, Noxen etc. erfassen. Um das prämorbid Bildungsniveau einzuschätzen, sollten die Ausbildung in Jahren sowie das höchste erreichte Ausbildungsniveau erfragt werden. Um die Auswirkungen der aSAB auf die Arbeitsfähigkeit zu erfassen, sollte Art und Grad der Beschäftigung vor und nach der Erkrankung gemäss der internationalen Standardklassifikation (ISCO-88 COM) dokumentiert werden (<http://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/isco88/>). Auswirkungen auf das soziale Umfeld sollten anhand der Dokumentation der familiären Situation vor und nach aSAB erfolgen. Die Frage nach sub-

**Tabelle 3:** Vorgeschlagene Testbatterie für eine umfassende neuropsychologische Abklärung zu den Zeitpunkten drei und zwölf Monate nach aSAB.

Neuropsychologische Domäne	Test / Subtest
Kognitives Screening	– MoCA
Aufmerksamkeit	– TAP 2.3, mit den Subtests «alertness»; «Geteilte Aufmerksamkeit»; «Go/NoGo (Durchführungsform 1 aus 2)»; «Neglect (92 periphere Reize)» – Verbale und visuelle Merkspanne
Exekutivfunktionen	– Farb-Wort-Interferenz-Test (Victoria version)* – Verbale Flüssigkeit (semantisch und phonematisch) – Nonverbale Flüssigkeit (5-Punkte-Test)* – Kognitive Flexibilität (TMT B) – Problemlösung (SLP)
Verarbeitungsgeschwindigkeit	– TMT A
Gedächtnis	– Verbales Lernen und Gedächtnis (AVLGT)* – Non-verbales Gedächtnis (RO-CFT– delayed recall)* – Verbales und visuelles Arbeitsgedächtnis
Visuell-perzeptuelle und konstruktive Fähigkeiten	– RO-CFT-Kopie*
Sprache	– Token Test – Lesen, Schreiben, Zahlenverarbeitung und Rechnen (kursorische Prüfung)
Prämorbid Intelligenz	– Gemeinsamkeiten finden
Auge-Hand-Koordination und motorische Geschwindigkeit	– Grooved Pegboard Test

AVLGT = Auditiv-verbaler Lern- und Gedächtnistest (als Adaptation des Rey Auditory Verbal Learning Test, RAVLT); MoCA = Montreal Cognitive Assessment; RO-CFT = Rey-Osterrieth Complex Figure Test; SLP = Standardisierte Link'sche Probe; TAP = Test zur Aufmerksamkeitsprüfung; TMT = Trail Making Test.

\* Aus der MNND Testbatterie (Balzer C, Berger JM, Caprez G, Gonser A, Gutbrod K, Heller M [Herausgeber]. Materialien und Normwerte für die neuropsychologische Diagnostik. Rheinfelden: Verlag Normdaten; 2011).

jektiven Einschränkungen rundet die Befragung ab. Beispielbögen für ein standardisiertes Interview stehen zum Download bereit (Link am Ende des Artikels) [3]. Zudem sollten nach Durchführung des gesamten Assessments (Teile 1–3) wichtige Beobachtungen des Neuropsychologen dokumentiert werden (Beispielbogen zum Download; Link am Ende des Artikels).

### Teil 2: Fragebögen für Angst, Depression, Fatigue, Verhaltensauffälligkeiten und hrQoL

Eine Zusammenstellung der Fragebögen ist in Tabelle 2 einsehbar.

### Teil 3: Neuropsychologische Testbatterie

Diese Testbatterie ist das Kernstück der gesamten Untersuchung. Nach Durchführung des MoCA zu Beginn der Untersuchung qualifizieren sich alle Patienten mit  $\geq 15$  Punkten für die in Tabelle 3 zusammengestellte Testbatterie, welche die am häufigsten betroffenen neuropsychologischen Domänen bei aSAB-Patienten (Aufmerksamkeit, Exekutivfunktionen, Verarbeitungsgeschwindigkeiten, Gedächtnis, visuo-perzeptuelle und -konstruktive Fähigkeiten sowie Sprache) untersucht [4]. Generell sollten – wann immer vorhanden – für die Verlaufsuntersuchung zwölf Monate nach aSAB Paralleltestversionen benutzt werden.

## Diskussion

Die derzeit verfügbare Literatur – sowie eigene Untersuchungen – offenbart nach aneurysmatischer Subarachnoidalblutung eine hohe Prävalenz von relevanten neuropsychologischen Einschränkungen, Angststörungen, Depressionen sowie Fatigue mit signifikanten Auswirkungen auf die Lebensqualität und Wiederaufnahme der eigenständigen privaten und professionellen Lebensführung [4]. Eine schweizweit standardisierte, umfassende neuropsychologische und psychosoziale Abklärung, an der alle neurovaskulären Akutkliniken beteiligt sind, soll die Versorgungsqualität der Patienten nachhaltig verbessern. Nur durch eine systematische und sorgfältige Erfassung der Störungen können eine wirkungsvolle Therapie organisiert und eine langfristige Verbesserung erreicht werden. Durch Einschluss von Patienten in das Schweizer aSAB-Register «Swiss SOS» ([www.swiss-sos.ch](http://www.swiss-sos.ch)) können klinische, radiologische sowie auch detaillierte neuropsychologische und psychosoziale Parameter gesammelt und das Verständnis für die Pathophysiologie der aSAB sowie deren Auswirkungen auf Patienten und Gesellschaft erheblich gefördert werden [3].

Die objektive Erfassung von Art und Schweregrad neuropsychologischer Störungen ermöglicht es Patienten und Angehörigen, die Gründe eventueller Schwierigkeiten bei der mittel- bis langfristigen familiären und beruflichen Reintegration zu verstehen. Zudem konnte gezeigt werden, dass das neuropsychologische Outcome ein Jahr nach aSAB eine prognostische Aussage über die langfristige Arbeitsfähigkeit erlaubt [2]. Es ist deshalb wichtig, kognitive Defizite detailliert zu erfassen, um eine spezifische und umfassende Behandlung frühzeitig zu organisieren und so die Erholungschancen zu maximieren. Eine ganzheitliche Rehabilitation umfasst in der Regel eine störungsorientierte und eine kompetenzorientierte Therapie. Grundlage der störungsorientierten Therapie ist ein differenziertes kognitives Leistungsprofil, um eingeschränkte kognitive Funktionen mit Hilfe individueller Übungen (u.a. computergestützt) gezielt trainieren zu können. Das Konzept des Funktionstrainings basiert auf der Annahme, dass sich

**Es ist wichtig, kognitive Defizite detailliert zu erfassen, um eine spezifische und umfassende Behandlung frühzeitig zu organisieren und so die Erholungschancen zu maximieren**

aufgrund der zerebralen Plastizität beeinträchtigte Hirnfunktionen durch intensive Stimulation und Aktivierung wiederherstellen oder zumindest verbessern lassen. Auch wenn bisher keine Daten zu aSAB existieren,



konnte gezeigt werden, dass neuropsychologische Therapien bei anderen neurologischen Erkrankungen effektiv sind [5, 6]. Im kompensatorischen Ansatz wird das Schwergewicht auf das Erlernen von Strategien, Verhaltensmodifikationen und Anpassung der Umwelt gelegt, um die Auswirkungen von Hirnleistungsstörungen im Alltag zu mindern. Dieser Ansatz steht im Einklang mit der ICF (Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit, WHO 2001), die sich aus der noch stärker defizitorientierten Beschreibung der ICDH (WHO 1980) entwickelt hat. Die ICF basiert auf einem integrativen, bio-psycho-sozialen Modell der Funktionsfähigkeit und Behinderung und erlaubt die einheitliche Erfassung von Defiziten in einem Klassifikationssystem. Kern der ICF ist die Wiederherstellung oder relevante Verbesserung der Funktionsfähigkeit, so dass die Betroffenen an den von ihnen gewünschten Lebensbereichen (wieder) teilnehmen können. Es ist daher wichtig, dass während der Therapie Verläufe kontinuierlich evaluiert und zukünftige Ziele entsprechend den Defizitveränderungen definiert sowie der psychischen Verfassung inklusive Krankheitsverarbeitung und der Ressourcen angepasst werden.

Einen wichtigen Beitrag zur neuropsychologischen Abklärung und Therapie nach akuten neurologischen Erkrankungen erbringen derzeit die Rehabilitationskliniken der Schweiz sowie ambulante Einrichtungen. Die Patientenbeurteilung und Testauswahl erfolgte bisher jedoch in der Regel individuell. Wünschenswert wäre jedoch eine zukünftig noch engere Zusammenarbeit der neurovaskulären Akutkliniken mit den Rehabilitationseinrichtungen bzgl. der neuropsychologischen Auswirkungen der aSAB. Es ist ausdrücklich nicht das Ziel dieser Empfehlung, diesen wichtigen Einrichtungen ihre Arbeit streitig zu machen. Denkbar im Sinne einer möglichst engen Kooperation wäre entweder eine Übernahme des hier vorgeschlagenen Standards durch die Rehabilitationseinrichtungen oder eine standardisierte Abklärung am Zentrumsspital mit darauffolgender Therapie an den Rehabilitationskliniken im Sinne einer Arbeitsteilung. Von grosser Wichtigkeit ist auch die Weiterleitung der neuropsychologischen Befunde an die Hausärzte, die als Hauptansprechpartner für Patienten und/oder Angehörige fungieren und die persönliche und berufliche Reintegration nach einer aSAB koordinieren. Hausärzte sollten daher für diese Thematik sensibilisiert und offen sein und bei Bedarf Patienten zur Beurteilung an eine der unten genannten Einrichtungen überweisen.

Wenn eine standardisierte Diagnostik vorgeschlagen wird, sollte diese medizinisch indiziert sein, deren Ergebnisse eine therapeutische Konsequenz ergeben

und im besten Fall Gesundheitskosten reduzieren. Auch in der Schweiz, einem Land mit hoher medizinischer Versorgungsqualität und generell vorhandenen Ressourcen im Gesundheitssystem, darf die Frage nach Kosteneffizienz nicht vernachlässigt werden. Es gibt heutzutage ausreichend Literatur, die zeigt, dass eine Rehabilitation nach akuten traumatischen und

### **Es darf somit angenommen werden, dass eine sorgfältige Abklärung und Therapie kosteneffizient sind**

ischämischen/hämorrhagischen neurologischen Störungen – einschliesslich aSAB – effektiv ist [7]. Daten von Krankenversicherern aus den USA zeigen, dass trotz hohen absoluten Rehabilitationskosten von 158 Billionen US-Dollar/Jahr dieses Geld gut eingesetzt ist. Jeder eingesetzte US-Dollar spart durch mittel- bis langfristige Reduktion des Pflegebedarfes und Einsparung indirekter Gesundheitskosten 35 US-Dollar ein [8]. Es darf somit angenommen werden, dass eine sorgfältige Abklärung und Therapie von neuropsychologischen und psychosozialen Defiziten bei aSAB-Patienten kosteneffizient sind.

### **Schlussfolgerung**

Die erarbeitete, standardisierte neuropsychologische und psychosoziale Beurteilung von Patienten nach aSAB trägt den hohen Prävalenzraten von Störungen in diesen Gebieten Rechnung. Sie ermöglicht deren Erfassung und somit die Indikationsstellung für Therapie und Förderungsmassnahmen. Wir erhoffen, mit der Einführung dieses Konzeptes die negativen Folgen der aSAB mildern zu können, und möchten jeden Patienten ermutigen, durch Teilnahme an dem multi-zentrischen Swiss-SOS-Register seine anonymisierten Daten für wissenschaftliche Fragestellungen zur Verfügung zu stellen. Dies dürfte in einem bisher unbekanntem Umfang Einblicke und Erkenntnisse bzgl. der Folgen dieser Erkrankung liefern.

#### **Weiterführende Links**

Website der Swiss SOS: [www.swiss-sos.ch](http://www.swiss-sos.ch)  
Bögen für die standardisierte neuropsychologische Abklärung zum Download: [www.swiss-sos.ch/Neuropsychology](http://www.swiss-sos.ch/Neuropsychology)

#### **Weiterführende Kontakte**

Neuropsychologische Abteilungen der neurovaskulären Akutspitäler der Schweiz:

Kantonsspital Aarau:

Dr. phil. Nicole Schmid, [Nicole.Schmid2\[at\]ksa.ch](mailto:Nicole.Schmid2[at]ksa.ch); Tel. 062 838 66 81  
Universitätsspital Basel / Felix Platter-Spital Basel:

Prof. Dr. Andreas U. Monsch, [andreas.monsch\[at\]fps-basel.ch](mailto:andreas.monsch[at]fps-basel.ch);  
Tel. 061 265 3881

Dr. phil. Stefan Bläsi, [Stefan.Blaesi\[at\]fps-basel.ch](mailto:Stefan.Blaesi[at]fps-basel.ch); Tel. 061 265 38 81  
Inselsspital Bern:

Prof. Dr. René Müri, [rene.mueri\[at\]insel.ch](mailto:rene.mueri[at]insel.ch); Tel. 031 632 30 83

**Korrespondenz:**

Dr. med. Martin N. Stienen  
Service de Neurochirurgie  
Département des neuro-  
sciences cliniques  
Hôpitaux Universitaires  
de Genève  
Rue Gabrielle-Perret-Gentil 4  
CH-1205 Genève  
mnstienen[at]gmail.com

Prof. Dr. Klemens Gutbrod; klemens.gutbrod[at]insel.ch;  
Tel. 031 632 83 91  
Dr. phil. Antoinette E. Zweifel-Zehnder; antoinette.zweifel-zehnder[at]  
gmx.ch; Tel. 031 632 95 42  
Hôpitaux Universitaires de Genève:  
Dr. phil. Christian Chicherio; christian.chicherio[at]hcuge.ch;  
Tél. 022 372 83 02  
CHUV Lausanne:  
Valérie Beaud, MSc, valerie.beaud[at]chuv.ch; Tél. 021 314 13 10  
EOS Lugano:  
Dr. phil. Stefania Rossi; Stefania.Rossi[at]eoc.ch; Tel. 091 811 62 57  
Dr. med. Leonardo Sacco; Leonardo.Sacco[at]eoc.ch; Tel. 091 811 62 57  
Kantonsspital St. Gallen:  
lic. phil. Severin Früh; Severin.Fruh[at]kssg.ch; Tel. 071 494 30 97  
UniversitätsSpital Zürich:  
Prof. Dr. Peter Brugger; Peter.Brugger[at]jusz.ch; Tel. 044 255 55 70

**Weitere Mitglieder der Swiss SOS study group**

Ali-Reza Fathi, Serge Marbacher, Hassen Kerkeni, Jehuda Soleman,  
Daniel Coluccia, Carl Muroi, Hiroki Danura, Klinik für Neurochirurgie,  
Kantonsspital Aarau; Jan-Karl Burkhardt, Oliver Bozinov, Klinik für

Neurochirurgie/Neurointensive Care Unit, UniversitätsSpital Zürich;  
Rodolfo Maduri, Marc Levivier, Klinik für Neurochirurgie, CHUV  
Lausanne; Andrea Ferrari, Martin Seule, Klinik für Neurochirurgie,  
Kantonsspital St. Gallen; Michel Röthlisberger, Daniel Zumofen,  
Raphael Guzman, Klinik für Neurochirurgie, UniversitätsSpital Basel;  
Daniel Schöni, Christian Fung, David Bervini, Jürgen Beck,  
Philippe Schucht, Klinik für Neurochirurgie, Inselspital Bern; Daniele  
Valsecchi, Marta Arrighi, Dominique Emmanuelle Kuhlen, Klinik für  
Neurochirurgie, Ospedale Regionale di Lugano; Marco V. Corniola,  
Klinik für Neurochirurgie, UniversitätsSpital Genf

**Disclosure statement**

Die Autoren erklären keine Interessenkonflikte bzgl. des Themas  
und/oder der Materialien, die im Manuskript berichtet werden. Für  
die Arbeit wurde keine finanzielle Unterstützung erhalten.

**Literatur**

- 1 Stienen MN, Weisshaupt R, Fandino J, Fung C, Keller E, Hildebrandt G, et al. Swiss SOS study group (2013). Current practice in neuropsychological outcome reporting after aneurysmal subarachnoid haemorrhage. *Acta Neurochir. (Wien)* 155:2045–51.
- 2 Vilkki J, Juvela S, Malmivaara K, Siironen J, Hernesniemi J. (2012) Predictors of work status and quality of life 9–13 years after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Acta Neurochir. (Wien)* 154:1437–46.
- 3 Zweifel-Zehnder A, Stienen MN, Chicherio C, Studerus-Germann A, Bläsi S, Rossi S, et al. (2015) Call for Uniform Neuropsychological Assessment After Aneurysmal Subarachnoid Haemorrhage: Swiss Recommendations. *Acta Neurochir. (Wien)*. 157:1449–58.
- 4 Al-Khindi T, Macdonald RL, Schweizer TA. (2010) Cognitive and functional outcome after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Stroke*. 41:e519–36.
- 5 Lee WK. (2013) Effectiveness of computerized cognitive rehabilitation training on symptomatological, neuropsychological and work function in patients with schizophrenia. *Asia Pac Psychiatry*. 5:90–100.
- 6 Tesar N, Bandion K, Baumhackl U. (2005) Efficacy of a neuropsychological training programme for patients with multiple sclerosis – a randomised controlled trial. *Wien Klin Wochenschr*. 117:747–54.
- 7 Turner-Stokes L, Disler PB, Nair A, Wade DT. (2005) Multi-disciplinary rehabilitation for acquired brain injury in adults of working age. *Cochrane Database Syst Rev*:CD004170.
- 8 Johnstone B, Stonnington HH. (2009) Introduction. In: Johnstone B, Stonnington HH (eds) *Rehabilitation of neuropsychological disorders. A practical guide for rehabilitation professionals*. Psychology Press New York.

**Das Wichtigste für die Praxis**

- Neuropsychologische Defizite nach aneurysmatischer Subarachnoidalblutung (aSAB) haben eine hohe Prävalenz und werden bisher nur unzureichend und unsystematisch abgeklärt.
- Selbst bei Patienten mit gutem klinisch-funktionellem Ergebnis nach aSAB ver- oder behindern diese Störungen häufig die Rückkehr zur prä-morbiden Lebens- und Arbeitsfähigkeit.
- Ein neuer schweizweiter Standard soll helfen, neuropsychologische Defizite nach aSAB systematisch zu diagnostizieren und zu behandeln.
- Die Teilnahme von Patienten an der schweizweiten prospektiven Studie «Swiss SOS» ([www.swiss-sos.ch](http://www.swiss-sos.ch)) ermöglicht die Identifizierung von Risikofaktoren für neuropsychologische Defizite nach aSAB, was für deren zukünftige Prävention und Therapie essentiell ist.