

3.9.4 Neurologische Erkrankungen (F. Gerstenbrand)

Tauchen, als Sport betrieben oder beruflich ausgeübt, verlangt durch die besonderen Gegebenheiten in der für den Menschen unphysiologischen Umgebung unter Wasser neben einem voll belastungsfähigen Herz und einem gut angepaßten Kreislauf auch ein gut funktionierendes zentrales Nervensystem - sowohl für die Kontrolle der in der partiellen Schwerelosigkeit und unter erhöhtem Wasserdruck verändert ablaufenden Motorik als auch für die Verarbeitung von Informationen aus der Körperumwelt durch die nur noch teilfunktionierenden landadaptierten Perzeptionsorgane des Menschen. Besonderheiten in der Unterwasserwelt verlangen eine blitzartige Assoziation aktueller Ereignisse mit der im Archiv des Großhirns gespeicherten spezifischen Erfahrung von entsprechenden Vorerlebnissen und den entsprechenden Abschnitten des Trainingsprogramms. Erschwerend für das Erkennen und die Zuordnung von Ereignissen wirkt sich der Ausfall des akustischen Sinnessystems und die beträchtliche Einschränkung der visuellen Informationen sowie die gestörte Information aus den Schwerkrafts- und Bewegungsperzeptionsorganen aus. Um den speziellen Anforderungen beim Tauchen entsprechen zu können, muß das Großhirn in allen seinen Leistungen höchste Aktivität aufweisen. Unabdingbare Notwendigkeit ist außerdem, daß die für die zwischenmenschliche Verständigung vorhandenen Signalsysteme voll einsatzfähig sind, wobei allerdings anstelle des Sprachkontakts unter Wasser bestimmte Symbolzeichen als Kontaktsignal Verwendung finden müssen.

Voraussetzung für jeden Tauchgang ist ein normal funktionierendes Großhirn, das vor allem in den Integrationszentren für die höchsten Hirnleistungen, dem Stirnhirn, keinerlei Störungen aufweisen darf. Ungestört müssen die Integrationszentren für die visuelle Wahrnehmung, die Sprache, das Sprach- und Symbolverständnis sein, d. h. die Zentren für die höheren Hirnleistungen im Parietallappen der überwertigen Hemisphäre. Für den Taucher von größter Wichtigkeit sind die Hirnzentren für das Raumerkennen, die Raumorientierung und die Orientierung zum eigenen Körper, die dem parietalen und parietookzipitalen Hirnbereich zugeordnet werden. Ungestört müssen Kontrolle von Emotionen und Affekt, aber auch das Triebleben sein - Funktionen, die im Temporallappen integriert werden. Schädigungen der somatosensorischen Verbindungsbahnen führen zu Sensibilitätsausfällen sowohl für Schmerzen und Temperatur als auch für die Lageveränderung und die Kontrolle der Gelenks- und Muskelpositionen. Für den Taucher ist ein

ungestörtes Sensibilitätsempfinden ebenso notwendig wie eine normal funktionierende Motorik mit höchstens geringer Einschränkung für bestimmte motorische Störungen, wie dies in Abschn. 3.10 besprochen werden soll.

Im folgenden werden die wichtigsten neurologischen Krankheitsbilder besprochen, die für die Frage der Tauchtauglichkeit des Sporttauchens von Bedeutung sind. Allgemein ist festzustellen, daß unseres Wissens ähnlich wie die psychiatrisch-psychische Störungen auch für Tauchtauglichkeit aus neurologischer Sicht – im Gegensatz zur inneren Medizin oder Hals-Ohren-Heilkunde – bisher weltweit keine verwendbaren Richtlinien bestehen. Die hier dargestellten Empfehlungen stammen aus eigenen Erfahrungen mit dem Sporttauchen und einem Forschungsprogramm in der Raumfahrtneurologie.

Bei Erkrankungen des Nervensystems ist zu unterscheiden zwischen Erkrankungen des Gehirns, des Rückenmarks und des peripheren Nervensystems sowie der Muskulatur mit akuten Störungen und mit oder ohne Defektheilung einerseits und neurologischen Erkrankungen mit chronisch-progredientem Verlauf andererseits. Hinzu kommen neurologische Erkrankungen mit Schüben und Remissionen im Wechsel, so z. B. die multiple Sklerose (Encephalomyelitis disseminata).

Gehirn

Folgen nach Verletzungen des Großhirns mit Ausfällen in der Motorik und der Sensibilität sowie der Sprache und anderer höherer Hirnleistungen (Lesen, Rechnen etc.), aber auch des Sehsinnes sind auch für den Nichtneurologen gut abzugrenzen. Ein neurologischer Befund sollte vorliegen oder ist anzufordern. Einschränkungen ergeben sich bei einem geringen motorischen Defizit in einer Extremität (s. Abschn. 3.10). Wesentlich schwieriger ist die Entscheidung bei einer abgelaufenen *Commotio cerebri* und Hinweisen auf Restparesen, Sprachstörungen etc., wenn mit einem Defekt im Stirnhirn oder Temporallappen zu rechnen ist. Die Frontalhirnstörungen in Form eines frontokonvexen oder frontobasalen oder auch temporobasalen Syndroms bleiben im Akutstadium und vor allem als chronischer Defekt häufig unentdeckt. Verletzungen des Frontalhirns oder des Temporallappens ergeben sich aus der Dauer der Bewußtlosigkeit von über 10 min und aus dem anamnestischen Hinweis auf eine sog. postkommotionelle Verwirrtheit; auch Anzeichen der Persönlichkeitsveränderung mit allgemeiner Verlangsamung, Antriebsarmut, Reizbarkeit und psychischer Labilität sind Hinweise auf ein Frontal- oder Temporalsyndrom. Nach Schädigung des Temporallappens können Temporallappenanfälle auftreten. Hinweise für eine Stirnhirn- und Temporallappensymptomatik sind durch einfa-

che Testuntersuchungen zu erhalten. Bei entsprechendem Verdacht ist ein neurologischer Befund einzuholen.

Besonders problematisch für den Untersucher – und bei Nichterkenntnissen für den Tauchkandidaten – sind Störungen der Raumorientierung und des Orientierungsgefühls zum eigenen Körper, die bei parietookzipitalen Läsionen auftreten können. Auch dafür erbringen einfache Testuntersuchungen wichtige Hinweise.

Folgen nach einer Verletzung des Kleinhirns und seiner Bahnen schließen wegen der resultierenden Koordinationsstörung in der Motorik das Tauchen aus. Traumatische Hirnstammherde sind als solche meist bekannt und bedingen – auch bei nur geringen Reststörungen – Tauchuntauglichkeit.

Zerebrovaskuläre Erkrankungen können zu einem diffusen Hirnabbau mit Minderung der höchsten und höheren Hirnleistungen führen, eine organische Demenz auslösen oder durch umgrenzte (apoplektischer Insult) oder generalisierte Durchblutungsstörungen bzw. Hirnblutungen Herdausfälle uni- oder multilokulär verursachen. Eine „apoplektischer Insult“ ist anamnestisch kaum zu übersehen und seine Folgen lassen sich auch bei einer groben neurologischen Untersuchung erfassen, mit Ausnahme einer transitorisch ischämischen Attacke (TIA) ohne neurologische Ausfälle, deren Ursache aber häufig eine Karotisstenose oder auch ein Karotisverschluss sein können und die bereits bei 40jährigen nicht allzu selten ist. Allgemein ist bei Vorliegen einer Gefäßkrankung des Gehirns eine Tauchtauglichkeit nicht gegeben.

Entzündliche Erkrankungen des Gehirns in Form einer *Enzephalitis* führen praktisch immer zu einem Defekt mit lokalen oder häufig multilokulären Herdausfällen, die nicht selten den Temporallappen und das Stammhirn betreffen und damit diagnostische Probleme auslösen. Bei dieser Gruppe von Hirnschäden gilt das gleiche wie bei der Hirnverletzung, vor allem auch in bezug auf mögliche epileptische Anfälle.

Bei gutartigen Hirntumoren wie dem Meningiom kann – abhängig von der Lokalisation – die Defektsymptomatik nur sehr gering sein und der Tauchsport in Frage kommen. Bei einem frontalen Meningiom besteht aber für den nicht neurologisch geschulten Untersucher die Gefahr, eine Frontalhirnsymptomatik oder auch ein temporobasales Syndrom zu übersehen. In diesem Fall sind differentialdiagnostisch auch epileptische Anfälle in Erwägung zu ziehen. Neurinome, ebenfalls aus der Gruppe der gutartigen Tumoren, treten meist im Kleinhirnbrückenwinkel auf und führen in der Regel zu schweren Defekten. Zur Attestierung einer Tauchtauglichkeit bei gutartigen Hirntumoren mit erfolgreicher operativer Behandlung muß unbedingt ein Facharzt für Neurologie zu Rate gezogen werden.

Rückenmark

Schäden des Rückenmarks führen zum uniformen Krankheitsbild einer Querschnittsläsion, deren Detailsymptome von der Höhe und der Schwere der Schädigung abhängig sind.

Bei traumatischen Rückenmarkschäden ab dem mittleren Brustmark ist bei leichten, mitunter auch bei mittelschweren Fällen eine Tauglichkeit für Sporttaucher gegeben. In seltenen Fällen trifft dies auch für totale Querschnittslähmungen zu, allerdings nur bei Einhaltung besonderer Vorkehrungsmaßnahmen (s. Abschn. 3.10).

Verletzungen des Rückenmarks im zervikalen Bereich bzw. im zervikothorakalen Übergangsbereich schließen die Betroffenen wegen der ausgeprägten Defektsymptomatik vom Tauchsport aus.

Folgen einer Rückenmarkentzündung sind ähnlich wie die einer Rückenmarkverletzung, mit der Einschränkung, daß die Restsymptomatik mitunter sehr gering ist. Jede Myelitis kann überdies der erste Schub einer Encephalomyelitis disseminata sein. Hier muß ebenfalls der Facharzt für Neurologie zur Entscheidung herangezogen werden.

Rückenmarktumoren, die sich extramedullär oder extradural entwickelt haben, sind meist gutartig (Meningiom, Neurinom) und verursachen oft keinen oder einen nur geringen Defekt. Die Tauchtauglichkeit ist wiederum vom neurologischen Befund abhängig. Intramedulläre Tumoren führen in den meisten Fällen zu schweren Ausfallserscheinungen, bei „semibenignen“ Prozessen (Ependymom) – auch nach operativer Behandlung – meist zu einem schweren Defekt. Durch die Kernspintomographie (MRI) ist heute eine klare Diagnose möglich, so u. a. auch die Abgrenzung zu einer Gefäßmißbildung des Rückenmarks.

Spinale Durchblutungsstörungen und spontane Blutungen sind äußerst selten. Bei Vorliegen von gefäßbedingten Schäden des Rückenmarks ist die Zulassung zum Tauchsport nur in den höchst seltenen Fällen eines epiduralen Hämatoms zu diskutieren.

Peripheres Nervensystem

Akute traumatische oder mechanische Schäden des peripheren Nervensystems können in verschiedenen nervalen Abschnitten in Erscheinung treten. Da der periphere Nerv sehr reparationsfähig ist, führen die meisten Läsionen nur zu geringen Restzuständen oder können sogar defektfrei abheilen.

Traumatische Schäden eines peripheren Nerven der oberen oder unteren Extremität (einschließlich des Plexus brachialis und lumbosacralis) sind vom Facharzt zu beurteilen. Bei defektfreiem Heilungsverlauf von mechanischen Schäden ist kein Einwand für eine Tauchtauglichkeit

gegeben. Ähnliches trifft für mechanische Schäden durch Narben oder Tumorkompression zu.

Nervenzellläsionen sind meist Folge eines Bandscheibenschadens, v. a. eines Bandscheibenprolaps oder einer Bandscheibenhernie. Bei rechtzeitig erstellter Diagnose des Bandscheibenschadens und der entsprechenden Therapie (Nukleotomie oder Chemonukleolyse) können sich Nervenzellläsionen sehr rasch zurückbilden und defektfrei ausheilen. Hinweise für eine Tauchtauglichkeit auch mit Wurzelrestläsionen finden sich in Abschn. 3.10. Bei Nervenzellläsionen im zervikalen Bereich mit einem Restzustand sind auch wegen der möglichen Mitbeteiligung des Rückenmarks strengere Maßstäbe zu setzen.

In einer weitausholenden Diskussion haben Hallenbeck (1987) und andere die Tauchtauglichkeit nach Hemilaminektomie in Frage gestellt, allerdings keine klare Entscheidung getroffen. Eine Tauchtauglichkeit nach Hemilaminektomien in der Lendenwirbelsäule ist unserer Meinung nach gegeben, auch wenn gleichzeitig geringe Ausfälle einer oder auch einer zweiten Nervenzelle vorliegen. Die Tauchtauglichkeit nach Laminektomie bei Rückenmarktumoren oder spinalen bzw. vertebra-genen Prozessen ist abhängig von der neurologischen Restsymptomatik und der Größe des Wirbelsäulendefekts.

Bei Schäden von lumbalen Bandscheiben kann in manchen Fällen das Tauchen regelrecht als Rehabilitationsmaßnahme eingesetzt werden (Gerstenbrand et al. 1989). Die partielle Schwerelosigkeit unter Wasser bedingt eine Entspannung der Wirbelsäule, die „totale Unterwassertherapie“ erbringt eine gute Trainingsmöglichkeit für die gestörte Wirbelsäulenmuskulatur und für Restpareesen nach Nervenzellschäden. Entzündliche Erkrankungen von Nervenzellen oder von peripheren Nerven klingen meist ohne oder nur mit geringen Defekten ab. Dies trifft auch für die Polyradikuloneuritis (Guillain-Barré) zu. Eine Einschränkung der Tauchtauglichkeit ist in einem solchen Fall selten zu begründen.

Chronische und progrediente Erkrankungen des Nervensystems

Bei einzelnen chronisch-progredienten Erkrankungen des zentralen und peripheren Nervensystems ist im Initialstadium eine Tauchtauglichkeit gegeben. Dies trifft nicht für Erkrankungen des Großhirns, wie der senilen oder präsenilen Hirnatrophie (Alzheimer-Krankheit), oder für Kleinhirnerkrankungen zu. Im Initialstadium einer *Parkinson-Krankheit* ist Tauchen ebenfalls nicht möglich.

Bei chronisch-progredienten Erkrankungen des Rückenmarks oder des peripheren Nervensystems bzw. bei Kombination beider, wie bei der *neuronalen Muskelatrophie*, der *Friedreich-Ataxie* ohne zerebelläre Begleitsymptomatik oder beim *Roussy-Levy-Syndrom*, kann im Initial-

stadium eine Tauchtauglichkeit gegeben sein. Gleiches trifft auch für die *Myopathie* mit begrenztem Beifall wie die fazioskapulohumorale Form oder die Gliedergürtelform zu. Patienten mit *Myasthenia gravis* sind auch bei guter therapeutischer Versorgung nicht tauchtauglich. Bei den sogenannten chronisch-progredienten Erkrankungen des Nervensystems besteht neben dem Erlebnisgewinn durch das Tauchen ein zusätzlicher rehabilitativer Effekt.

Bei einer Polyneuropathie ist stets die Ätiologie zu klären. Häufig ist die Ursache exogener Art; z. B. Alkoholkonsum, aber auch andere toxische Noxen, wie Medikamente, kommen in Frage. In selteneren Fällen ist eine Polyneuropathie bedingt, z. B. durch einen Diabetes mellitus. Im Initialstadium einer Polyneuropathie mit geklärter Ursache – ausgenommen Alkohol- oder Medikamentenabusus – ist das Tauchen erlaubt, insbesondere wenn nur die unteren Extremitäten betroffen sind. Hierbei ist die Bescheinigung der Tauchtauglichkeit zeitlich zu befristen.

Bei der schubförmig mit Remissionen verlaufenen Encephalomyelitis disseminata (multiple Sklerose) ist eine Tauchtauglichkeit grundsätzlich abzulehnen. Dies wird auch von Greer (1987) empfohlen. Bei der multiplen Sklerose können zwar auch über Jahre symptomfreie oder symptomarme Phasen bestehen; durch körperliche Belastungen, verbunden mit psychischem Streß, kann aber ein neuer Schub ausgelöst werden.

Wenn eine Epilepsie besteht, ist die Tauchtauglichkeit abzulehnen, auch bei kompletter medikamentöser Kompensation. Es erscheint uns sogar angezeigt, eine Tauchtauglichkeit abzuerkennen, wenn ein früheres epileptisches Anfallsleiden nicht mehr therapiepflichtig ist, d. h. wenn nach Absetzen der Antiepileptika jahrelang keine Anfälle mehr aufgetreten sind. Nach anderen Ansichten (Wendling et al. 1995) ist eine relative Tauchtauglichkeit anzunehmen, wenn die letzten 5 Jahre ohne Medikamente anfallsfrei waren und in Provokationstesten keine Zeichen erhöhter Anfallsbereitschaft zu erkennen sind. Auch bei Tauchkandidaten, die Anfälle in der Kindheit hatten, mitunter nur als „Fieberkrämpfe“ bezeichnet, ist eine Tauchtauglichkeit nicht sofort zu bescheinigen. Diese Patienten müssen einem Facharzt für Neurologie vorgestellt werden, der unter Einbeziehung einer elektroenzephalographischen Untersuchung, möglichst mit Provokation, klargestellen hat, ob noch Hinweise für eine erhöhte zerebrale Anfallsbereitschaft vorliegen.

Bei Anfällen anderer Art, z. B. dem seltenen Anfallsleiden Narkolepsie oder beim „Lachschlag“, ist ebenfalls keine Tauchunfähigkeit gegeben.

Patienten mit Migräne, auch einer „Migraine simplex“ oder nur einer Hemikranie, sollten keinen Tauchsport ausüben. Nach Hallenbeck (1987) kann eine Dekompression beim Tauchen einen Migräneanfall auslösen (s. auch Linaweaver, 1987); andererseits reagiert Migräne positiv auf eine hyperbare Sauerstoffbehandlung (Hallenbeck 1987).

Bei einem Migräneanfall unter Wasser mit Erbrechen kann der Taucher in höchstem Maße gefährdet sein. Hallenbeck (1987) weist auch darauf hin, daß bei einem Migräneanfall Desorientiertheit auftreten kann, wodurch der Taucher und seine Begleiter in Gefahr geraten. Auch wird ein Taucher mit einem plötzlich einsetzenden Migräneanfall unter Wasser völlig unberechenbar (Vorosmarti 1987).

Die „*Migraine simplex*“ und „*Migraine ophthalmique*“ schließen nach unserer Meinung eine Tauchtauglichkeit bei einer Frequenz von 12 Anfällen pro Jahr aus. Bei *Migraine ophthalmique*, *accompagnée*, *cervicale* und *basilaire* ist wegen der bei diesen Fällen häufig bestehenden Gefäßmißbildung eine Tauchtauglichkeit abzulehnen.

Anfallsartige Kopfschmerzen allein werden zusammenfassend als „*vasomotorischer Kopfschmerz*“ bezeichnet („cluster headache“ in der amerikanischen Literatur). Ein vasomotorischer Kopfschmerz kann durch eine Streßsituation ausgelöst werden und mitunter nach Einsetzen von vegetativen Störungen in einen Migräneanfall übergehen. Die Abgrenzung zur Migräne bzw. einer Hemikranie ohne vegetative Beschwerden ist oft schwierig. Eine Frequenz von mehr als 24 Anfällen pro Jahr sollte auch beim vasomotorischen Kopfschmerz die Tauchtauglichkeit ausschließen.

Nicht zu verwechseln mit dem vasomotorischen ist der *zervikogene Kopfschmerz*, der über Tage bestehen kann und sich als dumpfer, drückender Kopfschmerz zeigt. Ursache sind Störungen in der Funktion der Halswirbelsäule. Die Tauchtauglichkeit ist in diesen Fällen nicht beeinträchtigt.

Die Frage, ob eine abgelaufene Dekompressionserkrankung mit spinalen oder auch zerebralen Akuterscheinungen und geringen oder gar keinen Restsymptomen Tauchuntauglichkeit bedingt, wird in der amerikanischen Literatur intensiv diskutiert (Hallenbeck u. Andersen 1982). Es wird die Meinung vertreten, daß sich nach einem Tauchzwischenfall mit Rückenmark- oder Gehirnschädigung ein neuerlicher Dekompressionsschaden eher entwickelt und sich ausgeprägter zeigt. Dies trifft vor allem für das Rückenmark zu (Greer 1987; Palmer 1984). Entgegen dieser Auffassung einer absoluten Tauchuntauglichkeit halten andere Autoren (Wendling et al. 1995) eine relative Tauglichkeit für möglich, wenn mindestens 6 Monate nach dem Unfallereignis Symptomfreiheit besteht, der neurologische Status regelrecht ist und Risiko- und Prädispositionsfaktoren ausgeschlossen sind.



Tauglichkeitsuntersuchungen bei Tauchern

2. Auflage – 1. Januar 1995

von Oskar Franz Ehm (Autor)

Geben Sie die erste Bewertung für diesen Artikel ab

Mit der Ausweitung des Tauchsports haben auch Tauchtauglichkeitsuntersuchungen mehr und mehr an Bedeutung gewonnen. In den letzten Jahren kam es auch auf internationaler Ebene zu größerer Übereinstimmung in der Beurteilung der Tauglichkeit. Außerdem hat sich das Berufsbild "Taucherarzt" konkretisiert, und eine Anerkennung als Zusatzbezeichnung ist zu erwarten. Die zweite, überarbeitete Auflage, wieder am ärztlichen Untersuchungsgang orientiert, berücksichtigt die weltweit gültigen Vorstellungen zu allen Kriterien der Tauglichkeit für den großen Kreis der Sporttaucher aber auch für Berufstaucher, Behinderte und Kinder. Das Buch ist sowohl eine wertvolle Ausbildungshilfe für den "werdenden" Taucherarzt als auch Standard- und Nachschlagewerk.

Verlag: Springer Berlin Heidelberg; Auflage: 2., völlig überarb. u. erw. (1. Januar 1995)

Sprache: Deutsch

ISBN-10: 9783540592464

ISBN-13: 978-3540592464

ASIN: 3540592466

Größe und/oder Gewicht: 13,3 x 1 x 20,3 cm

Inhaltsverzeichnis

3.9.3	<u>Psychiatrische Erkrankungen (F. Gerstenbrand) . .</u>	<u>88</u>
	Untersuchungen der psychischen Tauchtauglichkeit	91
3.9.4	Neurologische Erkrankungen (F. Gerstenbrand) .	93
3.10	Besonderheiten bei Behinderten	100
	Neurologische Erkrankungen (F. Gerstenbrand)	102
3.11	Langzeitschäden nach Tauchen	105