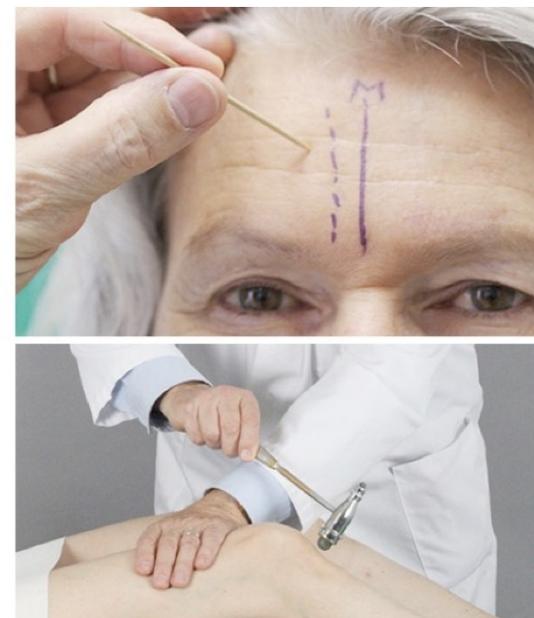
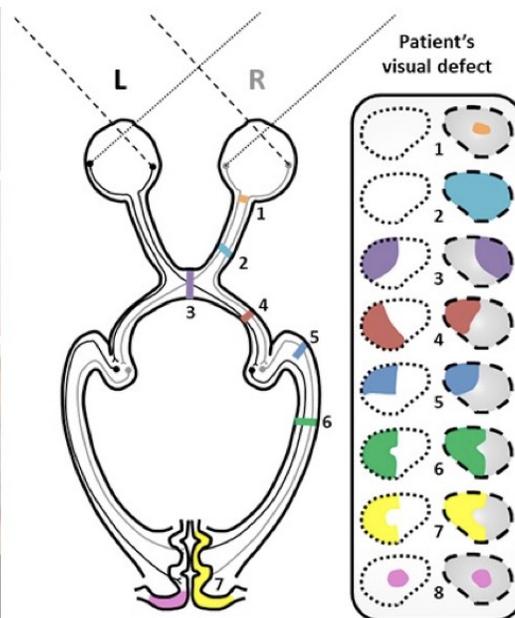

Klaus V. Toyka
Joseph Claßen
Logan Schneider
Dorothee Saur
unter Mitwirkung von
Isabella Heuser-Collier und Behnoush Behnia

Die Neurologische Untersuchung

– für Studenten und Neurologen in der Weiterbildung –



Ausgabe April 2021

Autoren

Prof. Dr. med. Klaus Toyka, FRCP, FEAN, FAAN
em. Direktor der Neurologischen Klinik und Poliklinik der Universität Würzburg
em. Adjunct Professor of Neurology, Johns Hopkins Medicine, Baltimore, Maryland USA

Prof. Dr. med. Joseph Claßen,
Direktor der Neurologischen Klinik und Poliklinik der Universität Leipzig

Logan Schneider, MD,
ehem. Klinischer Oberarzt der Neurologischen Klinik, Johns Hopkins Medicine, Baltimore, Maryland USA

Prof. Dr. med. Dorothee Saur,
Leitende Oberärztin, Klinik und Poliklinik für Neurologie der Universität Leipzig

Autoren des Kapitel 12:

Prof. Dr. Isabella Heuser-Collier,
Direktorin der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie

Dr. Behnoush Behnia, Wissenschaftliche Mitarbeiterin der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie
Charité Universitätsmedizin, Berlin

Die Autoren



Klaus Toyka



Joseph Claßen



Logan Schneider



Dorothee Saur



Isabella Heuser-Collier



Behnoush Behnia

Mit Unterstützung der Deutschen Gesellschaft für Neurologie, Sitz Berlin

Adressen der Autoren:

Prof. Dr. Klaus Toyka:

Neurologische Universitätsklinik, Josef-Schneider-Str. 11, D-97080
Würzburg

Prof. Dr. Joseph Claßen und Prof. Dr. Dorothee Saur:

Klinik und Poliklinik für Neurologie Universität Leipzig, Liebig-Str.
20, D-04103 Leipzig

Dr. Logan Schneider:

Stanford Sleep Medicine Program, 450 Broadway Street, MC 5704,
Pavilion C, 2nd Floor, Redwood City, CA 94063-5704, USA

Prof. Dr. Isabella Heuser-Collier und Dr. Behnoush Behnia:

Charité, Campus Benjamin Franklin
Hindenburgdamm 30
12200 Berlin, Germany

Vorbemerkungen

Hinweis: Im folgenden Text werden die Bezeichnungen „Untersucher“ und „Patient“ aus praktischen Gründen geschlechtsneutral für weibliche und männliche Ärzte und ebenso für weibliche und männliche Patienten verwendet.

Traditionell ist die exakte neurologische Untersuchung am Krankenbett und in der Notaufnahme eine zentrale Aufgabe des neurologischen und neuropsychiatrischen Fachgebietes. Erfahrungsgemäß kann der Neurologe mit einer präzisen Anamnese und einer systematischen körperlichen Untersuchung in den allermeisten Fällen zu einer zutreffenden Diagnose gelangen. Die technischen Möglichkeiten der computergestützten Zusatzdiagnostik, der modernen biochemischen und molekularen Diagnostik und der Immunologie sind erst in den letzten Dekaden ausgereift und stehen keinesfalls am Ende ihrer potentiellen Entwicklungsmöglichkeiten. Viele von uns haben die Beobachtung gemacht, dass angesichts dieser technischen Möglichkeiten übersehen wird, wie wichtig die klinische neurologische Diagnostik ist, um überhaupt zu wissen, welche technischen Untersuchungen sinnvoll durchgeführt werden sollten. Im Curriculum des Medizinstudiums haben durchaus wichtige, jedoch in der primären Akutmedizin weniger bedeutsame Fächer so an Gewicht gewonnen, dass zentrale Ausbildungselemente, wie beispielsweise der klinische Untersuchungskurs in der Ausbildung einen unzureichenden Stellenwert haben.

Mit diesem e-Buch wollen wir den jungen Neurologen, aber auch den Medizinstudenten im letzten Studienjahr einen zeitgemäßen und anschaulichen Zugang zur neurologischen und neuropsychiatrischen Untersuchungstechnik vermitteln und sie überzeugen, wie wertvoll diese Untersuchungsschritte sind, um zu einer Arbeitsdiagnose oder sogar zur endgültigen Diagnose zu gelangen. Nur in wenigen Notfallsituationen sind Zusatzuntersuchungen **umgehend** notwendig, beispielsweise in der Schlaganfalldiagnostik zum Nach-

weis oder Ausschluss von Blutungen im CT/MRT oder bei Meningitisverdacht die Lumbalpunktion mit Liquordiagnostik.

Dieses e-Buch kann und soll nicht die umfangreichen Lehrbücher der neurologischen und neuropsychiatrischen Diagnostik ersetzen, in denen die Pathophysiologie und die klinische Wertigkeit bestimmter Tests im Rahmen vielfältiger Symptome in größerer Breite dargelegt sind. Dieses e-Buch soll in erster Linie Dinge anschaulich machen, die im gedruckten Text allein kaum verständlich gemacht werden können. Die Autoren sind sich bewusst, dass die Entwicklungen im Gesundheitssystem einer gründlichen, durchaus zeitraubenden Ausbildung und Weiterbildung im Bereich der klinischen Untersuchungsmethoden hinderlich im Wege stehen. Vielfach finden erfahrene Neurologen gar nicht mehr die Zeit, ihre jungen Assistenten regelmäßig und systematisch in allen Basistechniken auszubilden. Dieses e-Buch soll helfen, diese Defizite ausgleichen.

Unser e-Buch enthält nur ganz wenige standardisierte und (semi-) quantitative Testverfahren, die international als „Clinical Scores“ oder „Clinical Scales“ verwendet werden. Diese quantitativen Messsysteme sind in erster Linie für klinische Therapiestudien entwickelt worden und sind dort unentbehrlich. Zu diesem Thema gibt es auch im deutschen Sprachraum ausführliche Literatur (Masur et al., 2000). Im Rahmen einer neurologischen und neuropsychiatrischen Basisuntersuchung sind nur wenige derartige „Clinical Scores“ erforderlich und diese wenigen werden im vorliegenden e-Buch auch ausdrücklich eingeschlossen.

Grundsätzliches zur Systematik der neurologischen und neuropsychiatrischen Untersuchung

In der praktischen Untersuchungstechnik gibt es **zwei unterschiedliche Wege**, um zu einer aktuellen Arbeitsdiagnose zu gelangen: Im einen Fall konzentriert man sich von Anfang an auf ausgewählte Aspekte der medizinischen Vorgeschichte und kommt zu ei-

nem Spektrum von Differentialdiagnosen. Der Untersucher geht also schon sehr früh von einer bestimmten diagnostischen Hypothese aus, weshalb man diese Technik auch als „hypothesenbegründete“ Untersuchungsstrategie bezeichnet. Viele erfahrene Ärzte verwenden diese Strategie, insbesondere wenn sie unter Zeitdruck stehen. Die alternative, für junge Ärzte empfohlene Methode ist das systematische Vorgehen bei Anamneseerhebung und körperlicher Untersuchung, das alle Aspekte einzuschließen versucht, ohne bereits durch eine vorläufige Diagnose viele Schritte in der Anamneseerhebung und körperlichen Untersuchung auszulassen. Dieses Verfahren ist nicht voreingenommen, braucht aber deutlich mehr Zeit.

Ein Hypothesen-basiertes System stößt beim Unerfahrenen sehr schnell an Grenzen, weil nur die klinischen Krankheitsbilder in Betracht gezogen werden, die zum jeweiligen Ausbildungsstand schon bekannt sind. Jedem Erfahrenen ist aus seiner eigenen Laufbahn und als Ausbildender geläufig, dass man mit einer zu frühen diagnostischen Festlegung alle weiteren Informationen und Befunde einer sich als falsch herausstellenden Frühdiagnose zuzuordnen versucht und auch in weiterer Folge Fehlinterpretationen zum Opfer fällt. Es wird dann immer schwieriger, noch einmal gedanklich zum Anfangspunkt zurückzukehren und den gesamten diagnostischen Gang neu „aufzurollen“. Dieses Problem vergrößert sich noch dadurch, dass man auf dem Boden einer falschen diagnostischen Fährte zahlreiche und sogar unsinnige technische Diagnostik in Auftrag gibt, die nicht nur viel Zeit und Geld kostet, sondern am Ende auch gar nichts zur Klärung der zutreffenden Diagnose beitragen kann.

Oft werden Patienten ohne ärztliche Befragung und Untersuchung einer Palette von technischen Untersuchungen unterzogen, für die noch gar keine sinnvolle und gezielte Fragestellung entwickelt wurde. Wir halten dies nicht für eine sinnvolle Diagnosestrategie. Sie führt häufig nicht oder nur verspätet zum Ziel, wirft ethische Fragen auf und ist nicht zuletzt auch ökonomisch nachteilig.

Wer sich in der neurologischen Untersuchungstechnik kundig macht, wird dieses Vorgehen vermeiden.

Terminologie – Medizinische Abkürzungen

Bei der neurologischen und neuropsychiatrischen Untersuchung ist eine klar definierte Terminologie von grundlegender Bedeutung, denn nur mit Hilfe dieser Terminologie können Symptome und Befunde anderen Fachkollegen mitgeteilt werden. Viele Begriffe sind, wie auch in der gesamten Medizin, aus der altgriechischen oder aus der lateinischen Sprache abgeleitet, die beide nicht mehr als Voraussetzung für das Medizinstudium angesehen werden. Trotzdem ist es für Mediziner unabdingbar, diese Begriffe zu beherrschen, auch wenn für manches Phänomen durchaus umgangssprachlich verständliche deutsche Begriffe eingesetzt werden können und sollen. Diese sind in der Kommunikation mit dem Patienten unverzichtbar. Am Anfang jedes folgenden Kapitels werden die wichtigsten terminologischen Grundbegriffe im Sinne eines Glossars benannt, und weitere werden im fließenden Text erwähnt und erläutert. Zur Veranschaulichung sollen hier nur wenige Beispiele benannt werden:

Aus dem Bereich der Motorik: Paresen (unvollständige Lähmung); Paraparese (unvollständige Lähmung beider unteren Extremitäten); Tetraparese (**unvollständige** Lähmung aller 4 Extremitäten); Paraplegie/Tetraplegie (**vollständige** Lähmung der beiden unteren oder aller 4 Extremitäten).

Allgemeine körperliche Untersuchung bei Erstkontakt und in der Notaufnahme

Jeder Patient erfordert neben der neurologischen und neuropsychiatrischen Untersuchung eine allgemeinmedizinisch-internistische Basisuntersuchung. Wenn in der systematischen Anamnese (nach dem Verfahren der Screening-Methode) Hinweise auf vorbe-

stehende internistische Erkrankungen vorliegen, wird man nach möglichen Symptomen dieser Erkrankungen fahnden. Im Vordergrund stehen immer die sogenannten vital-bedrohlichen Krankheits-symptome, die sich aus der Vorgeschichte ergeben und durch unmittelbare Beobachtung des Patienten bereits erkenntlich sind, wie Kurzatmigkeit, Zyanose, Kachexie, Bewusstseinsstörungen, Ikterus etc. Die Erfassung und Bewertung derartiger potentiell lebensbedrohlicher Zeichen setzt gewissermaßen die Zeitmarke für die Durchführung der Akutdiagnostik und für die Bereitstellung von lebenserhaltenden Überwachungsgeräten und Therapiemaßnahmen.

Hinweis: Wenn potentiell lebensbedrohliche Krankheitszeichen bestehen oder Anzeichen einer akuten Psychose, ist eine ausführliche neurologische Untersuchung nicht sinnvoll. Hier stehen die vital relevanten Zeichen im Vordergrund und sollten zu möglichst raschen diagnostischen Schlüssen und zu den erforderlichen notfallmedizinischen Maßnahmen führen.

KAPITEL 1 – DIE NEUROLOGISCHE UND NEUROPSYCHIATRISCHE UN- TERSUCHUNG IN DER NOTAUFNAHME

Bewusstseinslage und Orientierung

Zuallererst stellt sich der zugezogene Arzt die Frage, ob der Patient wach ist und mit dem Untersucher kommunizieren kann, und ob er zu seiner Person, zur Zeit, zu seinem augenblicklichen Aufenthaltsort und zu seiner augenblicklichen Situation orientiert ist. Dies wird mit den Begriffen Bewusstseinslage, Bewusstheit und Orientierung kategorisiert. Erst wenn man sich darüber klar ist, dass der Patient in diesen Kategorien unauffällig oder nur sehr leicht betroffen ist, kann man eine sinnvolle Eigenanamnese erheben. Andernfalls ist man allein auf die Fremdanamnese durch Angehörige oder Rettungssanitäter angewiesen. Hinzu kommen neuropsychiatrische und psychische Symptome, die eine vernünftige Anamneseerhebung und eine systematische neurologische Untersuchung beschränken können.

Hinweis: Jeder Patient mit einer Einschränkung der Kommunikations- und Einsichtsfähigkeit bedarf besonderer Aufmerksamkeit. Angehörige können nur dann im Sinne des Patienten auf die Behandlung einwirken, wenn sie gesetzliche Betreuer oder Sorgebevollmächtigte sind. Liegt eine aktuelle Patientenverfügung vor, so sind die Ärzte mit wenigen Ausnahmen daran gebunden.

Im Folgenden werden einige **Symptom-Beispiele** benannt, die zur Veranschaulichung dieses Problems dienen. Ein Patient mit neuropsychologischen Ausfällen kann, selbst wenn er wach ist, durch fehlende oder stark eingeschränkte sprachliche Kommunikation

auffallen: spricht er gar nicht (**Mutismus**) oder spricht er mit falscher Grammatik, falscher Wortwahl oder falscher Syntax (**Aphasie**), so ist eine Anamneseerhebung und ein Teil der neurologischen Untersuchung nur eingeschränkt durchführbar. Schon bei der Erstbefragung wird auffallen, ob ein Patient an einer flüssigen oder an einer nicht flüssigen Form der Aphasie leidet, ob er eine Wortfindungsstörung mit falschen Benennungen hat oder grobe Fehler in der Satzbildung zeigt (**motorische Aphasie**) oder ob er gesprochene Aufforderungen nicht richtig verstehen kann und dabei offenkundig irritiert erscheint (**sensorische Aphasie**). Des Weiteren wird man sofort erkennen, ob eine undeutliche Aussprache (**Dysarthrie**) im Vordergrund steht und die eigentliche Sprachbildung normal erscheint. Eine **Dysarthrie** kann von einer nasalen Sprache bis hin zu einer groben Störung der Aussprache von Konsonanten reichen. Auch eine tonlose Sprache (**Aphonie**) kann die Sprache unverständlich machen. Wenn ein Patient normale Sprache und normales Sprachverständnis hat, kann er trotzdem bei der Untersuchung durch falsche Bewegungen und Handlungen auffallen (**Apraxie**)

Im Bereich der **psychiatrischen Befunde** sind es Befundkategorien wie Orientierungsstörungen, Stupor, Störungen der Selbstwahrnehmung, illusionäre Verkennungen, Halluzinationen, Angstverhalten, Irritabilität und Hypermotilität, aggressive Erregungszustände u.v.a., die in der Notaufnahme beobachtet werden können und die alle der besonderen Aufmerksamkeit bedürfen. Der Untersucher sollte hier in einer **beruhigenden Weise** mit dem Patienten sprechen, ohne eine formale Untersuchung durchzuführen, um Hinweise auf Orientierung und Selbstwahrnehmung zu gewinnen. Manchmal braucht es auch kräftige Helfer.

Hinweis: Eine systematische und detaillierte neurologische Untersuchung ist bei Vorliegen akuter psychotischer Symptome nicht durchführbar. Wenn offenkundige neurologische Defizite schon bei der orientierenden Untersuchung erkennbar sind, kann man den Patienten oft erst nach Sedierung untersuchen, inklusive der notwendigen techni-

schen Zusatzuntersuchungen. Bei invasiven Eingriffen braucht es die Einwilligung eines Betreuers, eines Vorsorgebevollmächtigten oder des Familiengerichts, außer bei lebensbedrohlicher Situation, z.B. Lyseindikation bei Hirnstamminfarkt.

Bei Patienten mit einer Bewusstseinsstörung (geschlossene Augen, schlafähnliches Verhalten mit eingeschränkter Erweckbarkeit bis hin zum Koma) soll man die Tiefe der Bewusstseinsstörung erfassen. Eine einfaches, international verwendetes standardisierte Befundsystem ist der **Glasgow-Koma-Scale**, der nur für sehr schwer Erkrankte (Hirnmassenblutung, Contusio cerebri) sinnvoll erscheint. Der **Four Score** erfasst ein breiteres Krankheitsspektrum (siehe [Tabelle 11.11.1](#)). Praktisch geht man am Krankenbett wie folgt vor: Wenn der Patient schläfrig wirkt, wird er mit zunehmend lauterem Aufforderungen zu erwecken versucht. Wenn das nicht gelingt, versucht man es mit zunehmend stärkeren Berührungsreizen an Händen und Wangen und schließlich durch schmerzhaft Reize, die jedoch keinerlei Verletzungen verursachen dürfen. Je tiefer die Bewusstseinsstörung, desto weniger wird der Patient auf stärker werdende Schmerzreize reagieren.

Folgende Techniken werden für die Schmerzreize empfohlen:

- Erst leichter, dann zunehmend stärker werdender Druck mit der stumpfen Seite des [Reflexhammers](#) auf die Glabella (oberhalb der Nasenwurzel).
- Zwicken der Haut und des Muskels an der Oberkante des Trapezius-Muskels an der Schulter.
- Zunehmender Druck mit dem stumpfen Ende des Reflexhammers auf das Daumennagelbett (beidseitige Testung notwendig).
- Bei Verdacht auf hohe Rückenmarksläsion kann man beiderseits mit Knöcheldruck auf das Mastoid einen Schmerzreiz auslösen. Im Allgemeinen gilt: Nageldruckreizung ist weniger traumatisch als Zwicken.

Beim leicht komatösen Patienten gibt es bei kräftiger werdenden Schmerzreizen eine Wegzieh-Bewegung derjenigen Extremität, die gereizt wurde; im mitteltiefen Koma erfolgt eine beidseitige Wegzieh-Bewegung, selbst bei nur einseitigem Reiz. Im Falle des tiefen Komas mit schon schwerwiegenden, bis in den Hirnstamm reichenden Läsionen erfolgt eine paradoxe beidseitige Streckbewegung bei Anwendung der oben genannten einseitigen, **rechts und links** ausgeführten Schmerzreize. Im Falle eines Komas mit zusätzlicher thorakalen Rückenmarksläsion kann das Kneifen von Haut und Trapezius zu einer ipsilateralen Beugung im Ellbogen sowie zu Streckung oder Beugung in Hüft und Kniegelenk führen.

Liegt beispielsweise bei einem **Polytrauma** eine Miterkrankung der Nervenwurzeln und der peripheren Nerven vor, können sich Abweichungen von diesen grundsätzlichen Regeln ergeben, das heißt bei einer Hirnstammläsion kommt es nicht beidseitig zu einer Streckung der Arme sondern nur an der Seite, an der keine zusätzliche periphere Nervenläsion besteht.

Hinweis: Bei diesen sehr einfachen und aussagekräftigen Untersuchungen muss der Untersucher sowohl den Reiz als auch die Reizantwort genau erfassen und dokumentieren, um zu richtigen diagnostischen Schlüssen zu kommen.

Zu weiteren Einzelheiten zur Untersuchung von bewusstseinsgestörten Patienten wird auf [Kapitel 11](#) verwiesen.

Meningismus

Hinweis: Die Untersuchung auf Meningismus ist immer einer der ersten Untersuchungsschritte in der Notaufnahme. Jede Nackensteife ist solange als Meningismus-Verdacht zu behandeln, bis eine eindeutige andere Erklärung belegt werden kann. Im Zweifel lieber einmal zu häufig lumbalen Liquor gewinnen und untersuchen.

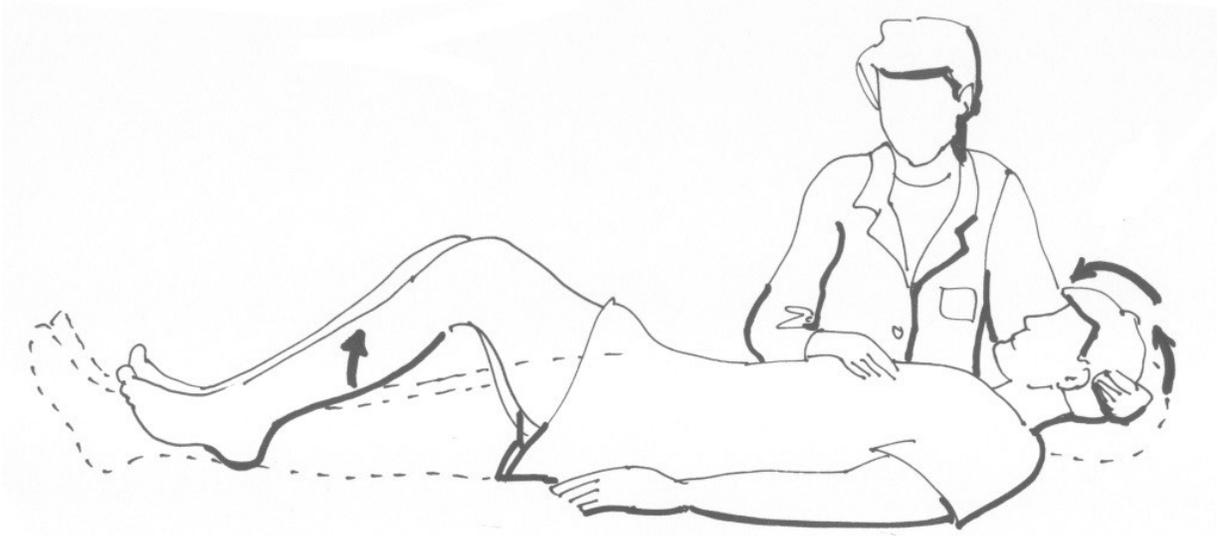
Tief komatöse Patienten zeigen meist keinen Meningismus, selbst wenn eine meningeale Reizung oder eine Meningitis besteht; selten kommt dies auch bei sehr alten Patienten vor. Schon bei der

Beobachtung der spontanen Kopf- und Nackenbewegungen ergibt sich der Verdacht auf einen Meningismus, weil diese Patienten eine Schonhaltung einnehmen und Kopf, Hals und übrigen Wirbelsäulenbereich sehr wenig bewegen. Dieses Phänomen ist kein spezifisches Zeichen für Meningismus, sondern kommt sehr wohl auch bei schmerzhafte **Nervenwurzelkompression** vor. Eindeutig wird der Befund, wenn sich bei der Untersuchung keine **passiven** Bewegungen im Kopf-/Wirbelsäulenbereich durchführen lassen. Dies ist eine Reaktion des schmerzleitenden Systems, weil jede aktive oder passive Bewegung zu einer Dehnung der Hirnhäute und damit zur Schmerzauslösung führt.

In weniger dramatischen Fällen soll man Kopf und Nacken behutsam passiv in alle Richtungen bewegen und bei Schmerzäußerung sofort einhalten. Nicht jeder Widerstand gegen passive Kopfbeugung ist Ausdruck eines Meningismus, sondern kann auch einem **Nacken-Rigor** entsprechen, beispielsweise bei degenerativen extrapyramidalen Erkrankungen.

Wenn der Patient bei passiver Kopfbeugung gleichzeitig Hüft- und Kniegelenk beugt, ist das als sogenanntes **Brudzinski-Zeichen** hochverdächtig auf Meningismus. Das **Kernig-Zeichen** ist dann positiv, wenn der Untersucher das in der Hüfte und im Knie gebeugte und angehobene Bein im Kniegelenk nicht strecken kann, ohne dass der Patient starke Rückenschmerzen empfindet. Das **Lasègue-Zeichen** testet in gleicher Weise erhöhte Schmerzempfindlichkeit im Bereich der thorako-lumbalen Hirnhäute oder Nervenwurzeln. Hierbei wird das in Rückenlage gestreckte, manchmal schon spontan im Hüft- und Kniegelenk leicht gebeugte Bein behutsam gestreckt und allmählich angehoben. Der Winkel zwischen Liege und Bein, bei dem in diesem Streck-Hebe-Manöver der Schmerz geäußert wird, wird als Winkelgrad dokumentiert, z.B. Lasègue-Zeichen links bei 30° positiv (z.B. bei einer lumbosakralen Nervenwurzeleinklemmung durch Bandscheibenvorfall) oder beidseitig (z.B. Meningitis oder Subarachnoidalblutung). Leider gibt es gelegentlich sogar bei eindeutiger Meningitis falsch negative Befunde.

ABBILDUNG 1.1.1 Brudzinski- und Kernig-Zeichen



(a) Der Untersucher hebt den Kopf des Patienten in Rückenlage und stellt einen Widerstand gegen die passive Beugung fest. Ein wacher Patient wird einen Nacken- und Wirbelsäulenschmerz äußern, der schläfrige Patient wird mimische Zeichen einer Schmerzempfindung aufweisen. Als sekundäre Reaktion werden beide Beine leicht angehoben mit Beugung im Knie (Brudzinski-Zeichen).



(b) Das Kernig-Zeichen ist positiv, wenn der Untersucher Rückenschmerzen dadurch auslöst, dass er das in Hüfte und Knie gebeugte Bein in Rückenlage passiv streckt.

Hinweis: Bei leichtem bis mittelschwerem Koma und nicht eindeutigen Meningismus soll der Untersucher auf mimische Zeichen einer

Schmerzempfindung achten. Bei jeglicher Unklarheit sollte die diagnostische Lumbalpunktion nach einem Notfall-CT erfolgen. Bei akuter Nervenwurzelschädigung im Bereich der zervikalen Wurzeln (Bandscheibenvorfall oder HWS-Schleudertrauma) ist die differentialdiagnostische Abgrenzung zum Meningismus infolge Meningitis oder Subarachnoidalblutung schwierig. Reizsymptome der Lumbalwurzeln, wie sie mit Brudzinski-, Kernig-, oder Lasègue-Zeichen aufgedeckt werden, fehlen bei zervikalen Bandscheibenprozessen, jedoch selten bei echtem Meningismus.

KAPITEL 2 – UNTERSUCHUNG DER HIRNNERVEN (HN)

Terminologie

Anosmie und Hyposmie

OS – OD

Miosis/Miose

Mydriasis

Anisokorie

Stauungspapille oder Papillenödem oder Papillitis

(Schiel-)Amblyopie

Anopsie

Argyll-Robertson-Pupille

Adiepupille

Horner-Syndrom

Exotropie oder Esotropie oder Hypertropie oder Hypotropie
(manifeste Strabismus)

Exophorie oder Esophorie (latente Strabismus)

Ophthalmoplegie

Blickparesen

Version

Torsion

Blickwendung_(Vergenz).

Nystagmus

Dreh- und Schwankschwindel

Myotonie

Anarthrie, Dysarthrie und Aphonie

Siehe auch: Motorisches System (Kapitel 3), Reflexe (Kapitel 4) und Koordination (Kapitel 5)

N. olfactorius (HN I)

Hinweis: Die Geruchssinn-Testung kann nur bei wachen und kooperativen Patienten durchgeführt werden.

Der Geruchssinn wird bei einer systematischen Untersuchung oft nur orientierend getestet, es sei denn, der Patient gibt anamnestisch Geruchsstörungen oder Störungen des feinen Geschmacks an. Eine Ausnahme bildet die Untersuchung des Geruchssinns nach einem schweren Schädelhirntrauma, bei dem der Geruchssinn auch dann explizit zu testen ist, wenn der Patient subjektiv keine Einschränkung festgestellt hat. Zu beachten ist, dass dies häufig eine Folge einer Läsion der Filae olfactoriae ist. Verminderungen des Geruchssinns, die ebenfalls oft erst bei der spezifischen Testung auffallen, finden sich bei degenerativen Hirnerkrankungen, z.B. Morbus Parkinson. Beeinträchtigungen des Geruchssinns sind häufig bei respiratorischen Virusinfekten und nach einer Vielzahl von Medikamenten. Die Bedeutung des Geruchssinns für den Geschmack äußert sich schon darin, dass in vielen deutschsprachigen Regionen der Begriff „Schmecken“ für Riechen verwendet wird. Einseitige Geruchsstörungen sind, nach Ausschluss externer Verlegungen des Nasengangs, immer auf eine fokale Läsion verdächtig. Mit orientierenden Tests können einseitige Geruchsstörungen entdeckt werden, die als einseitige Läsionen oder Prozesse der Schädelbasis oder auf der Riechbahn zuzuordnen sind. Man testet mit leicht verfügbaren und von jedem Patienten auch leicht erkennbaren Substanzen wie Kaffeepulver, Zimtpulver oder Vanillepulver. Der Untersucher taucht seinen Finger kurzfristig in das jeweilige Testpulver ein und hält den Finger unter jeweils ein Nasenloch, während er das andere verschließt. Der Patient wird nach dem Geruchsstoff befragt und nach der Intensität zwischen rechts und links. Im Falle einer [Anosmie](#) wird als Gegenkontrolle ein Reizstoff wie Salmiak angeboten, der sogleich empfunden aber nicht gerochen wird.

N. opticus (HN II)

Sehkraft (Visus)

Hinweis: Die Untersuchung ist nur bei wachen und kooperativen Patienten möglich.

In der Regel bemerken Patienten selbst, wenn ihre Sehkraft nachlässt. Bei orientierender Prüfung bittet man den Patienten zuerst, dass Namensschild am Arztkittel zu lesen oder einen anderen zugänglichen Schriftzug. Im Nahbereich geschieht dasselbe mit der eigenen Lesebrille. Die quantitative Testung erfolgt mit Hilfe von Visustafeln (für Nah-Visus und Fern-Visus getrennt). Brillenträger sollen ihre Brille tragen. Im deutschen Sprachraum wird in der Regel die Sehkraft in Dezimalbrüchen angegeben, 1,0 für den Normalwert.

Gesichtsfeldprüfung (Perimetrie)

Gesichtsfelddefekte kommen in verschiedenen Formen vor: Die **homonyme Hemianopsie** ist ein Gesichtsfelddefekt im Halbfeld beider Augen zu jeweils derselben Seite, d.h. nasales Halbfeld des einen und temporales Halbfeld des anderen Auges. (siehe die Muster Nr. 4, 6 und 7 in Abbildung 2.2.1). Ein solcher Defekt weist auf eine **retro-chiasmatische** Läsion in der Sehbahn hin. Die **Quadrantenanopsie** ist ein Gesichtsfelddefekt, bei dem jeweils die oberen oder unteren Quadranten beider Augen eingeschränkt sind (siehe Muster Nr. 5 in Abbildung 2.2.1). Dies weist auf eine Läsion in den unteren bzw. oberen Anteilen der Sehstrahlung hin. Die **heteronyme Hemianopsie** ist ein Defekt der beidäugigen **temporalen** Gesichtsfelder (vergleiche Muster Nummer 3 in Abbildung 2.2.1); Dieses weist auf eine Läsion in der Nähe des Chiasma opticum hin. Sehr selten sind die beiden nasalen Halbfelder betroffen.

Bei der Prüfung der Gesichtsfelder am Krankenbett sitzen oder stehen sich Arzt und Patient gegenüber. Der Patient wird aufgefordert, die Nase des Untersuchers fortwährend zu fixieren (Abbildung 2.2.2 und Video 2.2.1). Der Untersucher streckt beide Arme seitwärts in der horizontalen Augenebene aus, wobei die Finger etwa auf der Hälfte des Abstandes von Patient und Untersucher gehalten werden. Der Untersucher prüft bei sich selbst, ob er die Finger der ausgestreckten Hände noch seitlich erkennt und befragt dann den Patienten, ob er ebenfalls die Finger erkennt. Wenn dieser dies bejaht, werden wechselnd 1, 2 oder 5 Finger angeboten und der Patient nach der Zahl der erkannten Finger gefragt. Findet sich ein Gesichtsfelddefekt, werden die Finger schrittweise soweit nach medial geführt, bis der Patient sie entdeckt.

Als nächstens werden einzelne Finger abwechselnd langsam bewegt und abgefragt, ob diese Bewegung wahrgenommen worden ist. Manchmal kann der Patient im **hemianopischen** Gesichtsfeld doch noch einen **sich bewegenden** Finger wahrnehmen, **ohne** ihn wirklich zu erkennen. Als nächstes werden die untere horizontale Ebene und schließlich die obere horizontale Ebene in gleicher Weise getestet, um insbesondere Quadranten-Anopsien zu identifizieren. Immer dann, wenn ein Defekt vermutet wird, sollte die gesamte Testung auch monokular erfolgen, wobei der Patient jeweils ein Auge mit seiner Hohlhand abdeckt. Nach Abschluss der fingerperimetrischen Gesichtsfeldtestung werden die gefundenen Einschränkungen in einem **Perimetrie-Formular** eingetragen und im Krankenblatt abgelegt (Abbildung 2.2.3)

ABBILDUNG 2.2.1 Typische Muster von Gesichtsfelddefekten und schematische Darstellung der Lokalisation dazugehöriger Läsionen (jeweils in der gleichen Farbe gekennzeichnet).

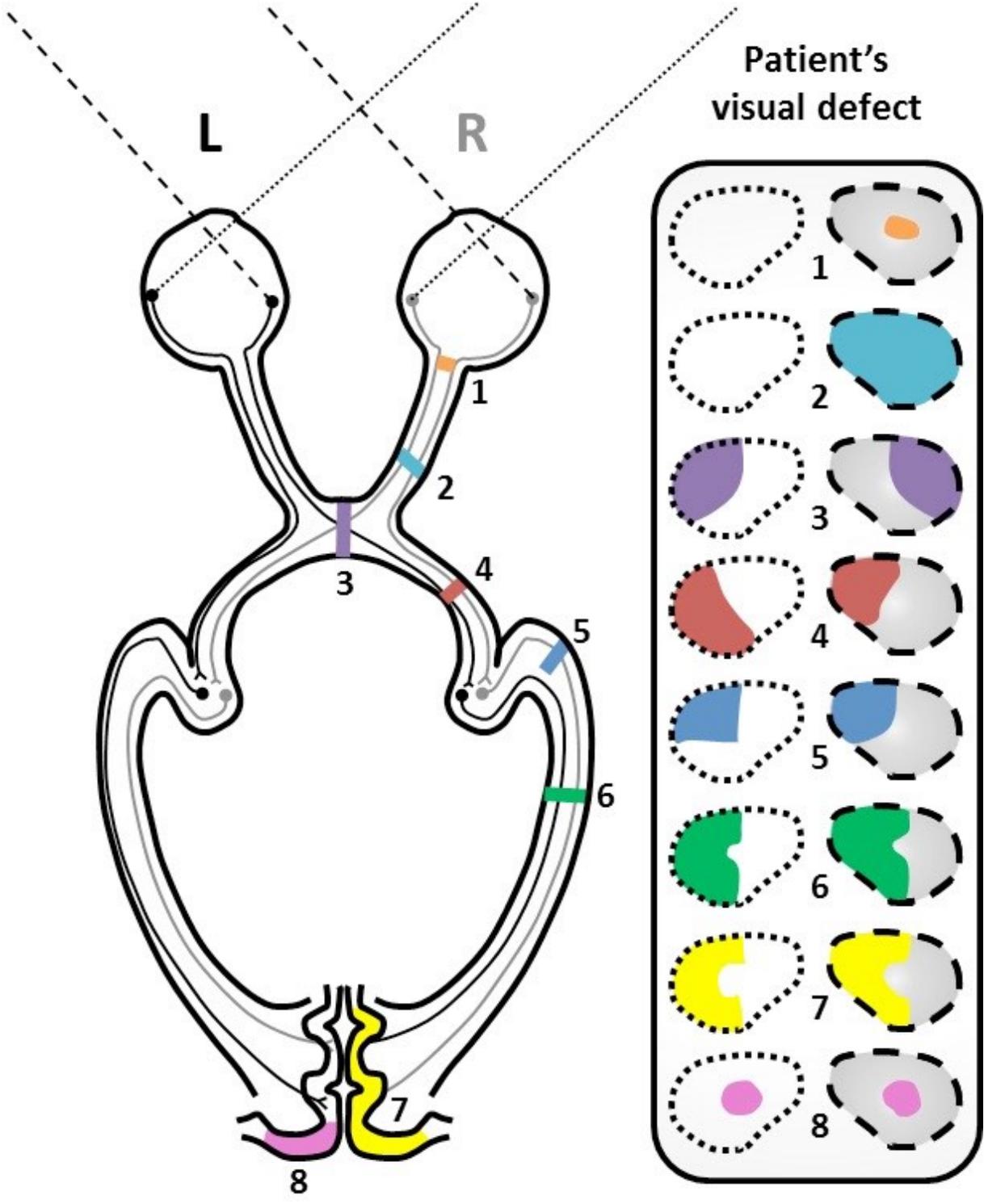
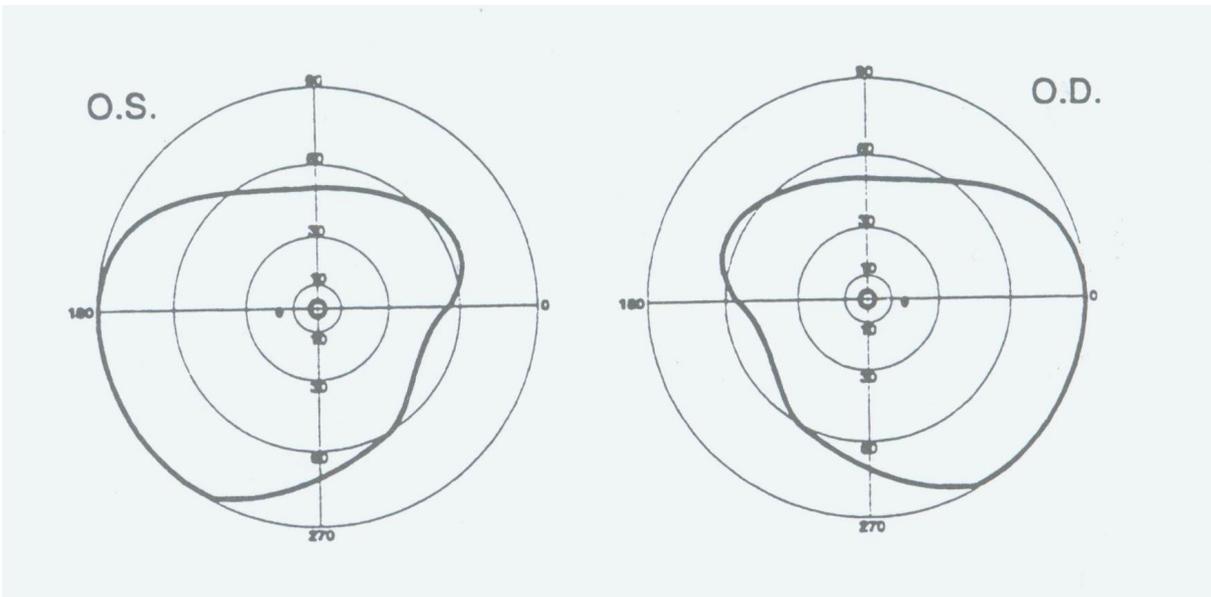


ABBILDUNG 2.2.2 Perimetrie-Formular

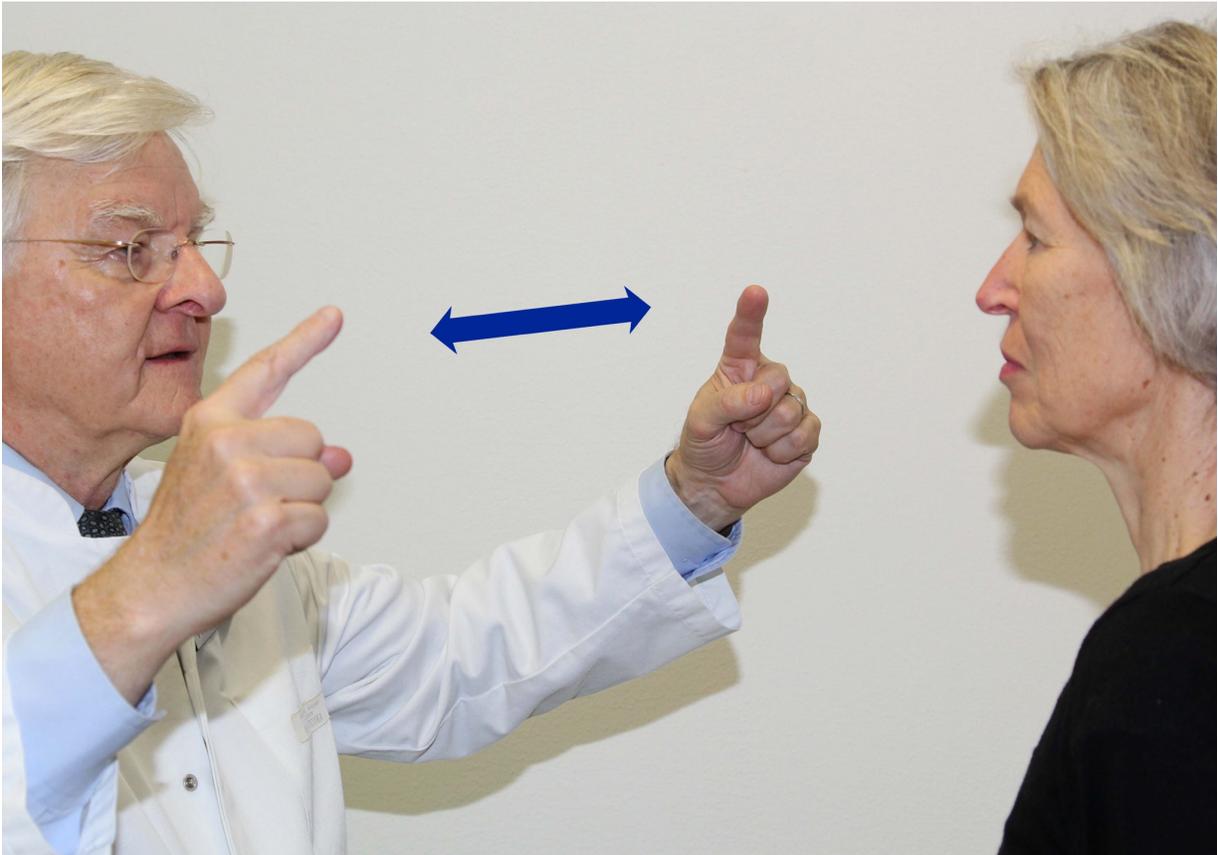


Das linke (O.S.) und das rechte (O.D.) Auge sind mit den normalen Gesichtsfeldgrenzen als durchgezogene Linie eingetragen, so wie der Patient es selbst sieht. Man beachte, dass die nasalen und oberen Gesichtsfelder schon im Normalfall eingeengt sind. Pathologische Grenzen werden mit einem Farbstift markiert.

VIDEO 2.2.1 Durchführung der Finger-perimetrischen Gesichtsfelduntersuchung



ABBILDUNG 2.2.3 Fingerperimetrische Untersuchung der Gesichtsfelder



Die Finger werden seitlich soweit nach außen gehalten, bis Untersucher und Patient sie nicht mehr sehen und anschließend langsam nach medial bewegt, bis sie erkannt werden.



In dieser erschwerten Prüfung werden unterschiedliche Fingerzahlen und Fingerbewegungen bilateral angeboten, die erkannt werden sollten

Monokulare Gesichtsfeldtestung

Diese sollte bei jedem pathologischen Befund erfolgen. Patient wie Untersucher decken jeweils das korrespondierende Auge mit der Hohlhand ab. Anstelle eines Fingers kann man einen roten Punkt oder farbigen Stift zur Testung verwenden, um die Grenzen des Gesichtsfelds in allen Richtungen möglichst exakt zu erfassen. Auch hier werden die Gesichtsfeldwerte des Patienten mit den normalen Gesichtsgrenzen des Untersuchers verglichen.

Hinweis: In jedem Falle eines vermuteten Gesichtsfelddefektes soll noch eine exakte, automatisierte Perimetrie erfolgen.

Visueller Neglect (wörtlich: Nichtbeachtung)

Unabhängig von Gesichtsfelddefekten, oder mit solchen kombiniert, kann das Erkennen von Reizen in der Perimetrie-Testung allein dadurch gestört sein, dass die **Aufmerksamkeit** für ein Gesichtsfeld eingeschränkt oder aufgehoben ist. Der Verdacht auf einen visuellen **Hemineglect** ist dann gegeben, wenn Finger bei der bilateralen Prüfung einseitig mehrfach nicht erkannt wurden, jedoch bei der monokularen Testung und mit genügend Zeit das Gesichtsfeld nicht eingeschränkt ist. Nicht selten findet sich auch ein Körper-Hemineglect gemeinsam mit einem visuellen Neglect (vgl. [Kapitel 8.5](#) und [8.7](#)).

Extinktion (Auslöschung)

Extinktion ist eine besondere Form eines Neglect, bei der der Patient in einem visuellen Halbfeld bei simultan beidseits gebotenen Fingern regelmäßig nur eine Seite erkennt, obwohl die Gesichtsfelder bei monokularer Prüfung normal sind. (vgl. [Kapitel 8.7](#))

Farbsinn

Eine orientierende Einschätzung des Farbsinns erfolgt mit Hilfe von unterschiedlich farbigen Gegenständen im Raum oder jenseits des Zimmerfensters. Zunächst wird beidäugig, danach monokular getestet. Die formale Testung erfolgt mit Hilfe der **Ishihara-Tafeln**, die in gedruckter Version oder als App. auf einem Tablet gezeigt werden können. In der Neurologie wird der Test regelmäßig bei V.a. Optikus-Neuritis (Retrobulbärneuritis) eingesetzt.

Fundoskopie

Hinweis: Die Fundoskopie ist ein unverzichtbarer Anteil der neurologischen Untersuchung.

Die Untersuchung des Augenhintergrundes mit Hilfe eines direkten **Ophthalmoskops** (siehe [Abbildung 2.2.4](#) und [Abbildung 2.2.5](#)) ist ein essentieller Bestandteil jeder neurologischen Untersuchung und gibt wichtige Aufschlüsse bereits im Notfallraum. Auf eine pharmakologische Pupillenerweiterung mit einem Mydriatikum

sollte bei der neurologischen Untersuchung verzichtet werden, weil insbesondere einseitige Veränderungen der Pupille wichtige Schlüsse auf sich entwickelnde Läsionen im ZNS, Schädelbasis und Gesichtsschädel erlauben. Die Untersuchung erfolgt in einem abgedunkelten Raum und mit mittlerer Lichtstärke des Ophthalmoskops, um den Augenhintergrund durch relativ weite Pupillen gut beobachten zu können. Für die Beurteilung der Blutgefäße eignet sich besonders das grüne Lichtfilter. Idealerweise wird das rechte Auge des Patienten mit dem vor das rechte Auge des Untersuchers gehaltenen Augenspiegel untersucht und das linke Auge mit dem linken Auge des Untersuchers (siehe [Video 2.2.2](#) und [Abbildung 2.2.5](#)).

Zunächst wird der Lichtpunkt des Ophthalmoskops aus ca. 50 cm Entfernung und von der Seite auf die Pupille gerichtet. Die Pupille wird sich verengen und der Fundus durch das reflektierte Licht rot erscheinen. Dann nähert sich der Untersucher mit dem vorgehaltenen Ophthalmoskop dem Patienten und versucht von leicht lateral Einblick in den Fundus zu bekommen. Die Drehscheibe mit den verschiedenen Linsen ist dabei auf 0 Dioptrien eingestellt, es sei denn, der Patient ist stark fehlsichtig (Brillenstärke abfragen). In diesem Falle wird die Linse bei Kurzsichtigkeit bereits anfangs auf -3, -4 oder -5 bzw. bei Weitsichtigkeit auf + -Werte voreingestellt. Sobald der Augenhintergrund mit seinen Blutgefäßen scharf abgebildet sichtbar ist, schwenkt der Untersucher langsam den Lichtstrahl, bis er die gelbweiße Papille im Fokus eingestellt hat. Der Untersuchungsbefund kann verschiedene pathologische Befund aufweisen: ein [Papillenödem](#) z.B. im Rahmen einer [Stauungspapille](#), oder eine weißliche Abblassung als Zeichen einer **Optikusatrophie**. Im Umfeld der Papille können Veränderungen an den Blutgefäßen zu sehen sein, an den Arterien z.B. weißliche Flecken („cotton-wool“), Blutungen oder andere pathologischen Zeichen, sowie bei den Venen im Falle einer Stauungspapille eine venöse Stauung, und vor allem kann man beim Eintritt in die Papille pathologische Venenpulsationen erkennen ([Abbildung 2.2.4](#))

ABBILDUNG 2.2.4 Fundoskopisches Bild der Retina und Arachnoidea bei intrakranieller Druckerhöhung und Stauungspapille.



Auf den 6 Teilabbildungen finden sich neben dem Normalbefund (0) verschiedene Ausprägungsgrade einer Stauungspapille (s. Text)

Bild 0: Linkes Auge mit Normalbefund.

Bild 1: Rechtes Auge: leichtgradige Stauungspapille, mit nasal unscharfem Papillenrand, Venen gestaut, leicht geschlängelte Gefäße.

Bild 2: Linkes Auge: mäßiggradige Stauungspapille mit leichter Prominenz und zirkulärer unscharfem Papillenrand, Venen gestaut und Gefäße vermehrt geschlängelt.

Bild 3: Linkes Auge: mittelgradig prominente Stauungspapille mit ausgeprägt unscharfen Papillenrand, einige Gefäßabbrüche am Papillenrand,

Bild 4: Linkes Auge mit ausgeprägter Stauungspapille, hochgradige Schwellung mit linearen, peripapillären Blutungen und mehreren Gefäßabbrüchen.

Bild 5: Rechtes Auge mit hochgradiger Stauungspapille, Gefäße im Papillenbereich gestaut und abgebrochen, Blutungen peripapillär.

Formale Untersuchung der Pupille

Form und Größe der Pupillen werden bei Raumlicht erfasst und der Pupillendurchmesser mit Hilfe einer **Nahvisus-Musterkarte** festgestellt. Als nächstes wird jeweils ein Auge mit einer einfachen Stablampe beleuchtet und die Pupillenkontraktion beobachtet, zunächst auf der einen, danach auf der anderen Pupille. Die im nicht beschienenen Auge auftretende Pupillenverengung wird als **konsensuelle Lichtreaktion** bezeichnet. Der Ausfall ist immer pathologisch und weist auf eine Hirnstammläsion im Bereich des Corpus geniculatum laterale bis zum Tectum mit seinen parasympathischen Kernen hin. Der Ausfall des direkten Lichtreflexes weist hingegen auf eine Läsion im Nervus opticus oder im Tractus opticus hin. Fehlbeurteilungen können zustande kommen, wenn nach einer Iritis/Iridocyclitis die Pupille fixiert ist, meist mit einer Entrundung verbunden, oder wenn man übersieht, dass ein hochwertiges Glasauge eingesetzt ist.

Im leichten Koma kann es infolge einer zentralen Parasympathikus-Überfunktion zu einer starken **Miosis** kommen. Hier erfolgt die Untersuchung der Pupillenreaktion und der konsensuellen Lichtreaktion mit dem direkten Ophthalmoskop. Man blickt durch das Ophthalmoskop mit vorgeschalteter **Linse + 15 oder + 20** und kann durch diese Vergrößerungslinse eine auch nur geringgradige Pupillenreaktion erkennen (siehe Abbildung 2.2.5 und Video 2.2.2).

ABBILDUNG 2.2.5 Untersuchung einer sehr engen Pupille mit dem Augenspiegel



VIDEO 2.2.2 Untersuchung einer sehr engen Pupille mit dem Augenspiegel



Eine Erweiterung dieser Untersuchung auf Lichtreaktion stellt der wertvolle „Swinging Flashlight Test“ dar. Dieser Test eignet sich zur Feststellung einer partiellen Optikusläsion, die nicht immer schon bei der Visusprüfung und der Funduskopie aufgefallen sein mag. In einem abgedunkelten Raum wird zunächst eine Pupille angestrahlt und danach das Licht langsam vom einen zum anderen

Auge bewegt, und die Pupillenreaktion jeweils beobachtet. Dieser Test wird mehrfach durchgeführt. Stellt sich heraus, dass beim direkten Bescheinen des **kranken** Auges die Pupille des anderen, **gesunden** Auges nicht etwa konsensuell enger wird sondern sogar etwas dilatiert, ist dies ein Hinweis auf einen relativen afferenten Pupillendefekt (RAPD) des beschienenen Auges („Marcus Gunn Pupille“).

Hinweis: Das beschriebene Phänomen kann sehr diskret sein, mit nur 1 mm Unterschied bei Lichteinfall von der einen oder anderen Seite. Differentialdiagnostisch wichtig ist die Abfrage von einseitig applizierten Augentropfen und externen Augenentzündungen, die sich auf die Pupillenmotilität auswirken, oder von einer Bulbusdrucksteigerung, z.B. bei Glaukom.

Oculomotorische Hirnnerven (HN III – N. oculomotorius; HN IV – N. trochlearis; HN VI – N. abducens)

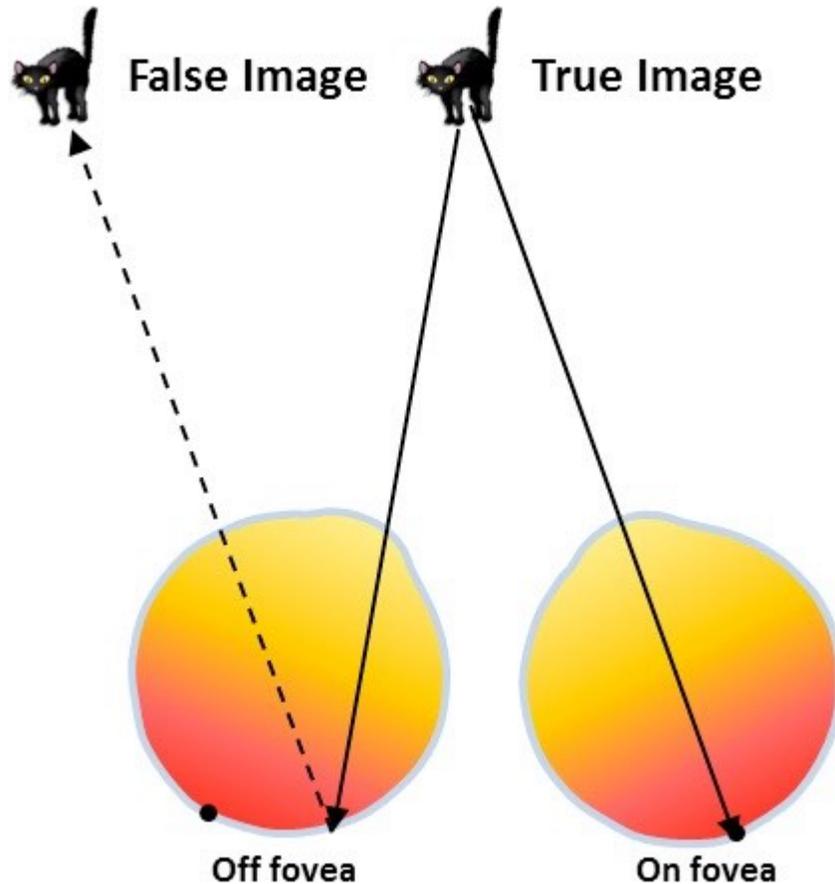
Bei der Untersuchung wird zunächst darauf geachtet, ob die Augen eine Schielstellung aufweisen (Heterotropie, Strabismus). Findet sich eine Schiefstellung des Kopfes? Dies kann auf Läsionen schräger Augenmuskeln und ihrer zugehörigen motorischen Augenerven hinweisen, z.B. eine Nervus trochlearis Parese. Eine andere Form der Kopfschiefstellung kommt als Triade vor, zusammen mit einer vertikalen Heterotropie (das Auge auf der Seite, zu der der Kopf geneigt wird, steht tiefer) und einer Zyklotorsion des Augapfels (in Richtung der Seite des tieferstehenden Auges). Dieser 3. Befund kann nur fundoskopisch oder mit Spaltlampe erfasst werden. Diese „ocular tilt reaction“ kann bei zentralen oder peripheren vestibulären Läsionen auftreten.

Im Normalfall sind die Achsen beider Augen in Primärposition beidseits gerade und mittig eingestellt und behalten diese Eigenschaften auch bei lateralen und vertikalen Blickbewegungen bei. Jegliche Abweichung von dieser Normalsituation wird unter dem Oberbegriff Heterotropie oder Strabismus mit der exakten Kennzeichnung (als Eso = gleich einwärts oder Exo = auswärts, Hypo = nach unten oder als Hypertropie = nach oben) bezeichnet und ist grundsätzlich ein pathologisches Zeichen. Bei jeglicher frischeren Augenmuskellähmung mit Heterotropie berichtet der Patient über Doppelbilder (**Diplopie**). Wenn eine Augenmuskellähmung länger besteht oder gar seit Kindheit als kongenitales Schielen vorhanden ist, kommt es sekundär zu einer Suppression der Doppelbilder mit **Schielamblyopie** des nicht führenden Auges (Visusminderung durch chronische Ausschaltung eines „falschen“ Retinabildes), so dass der Patient subjektiv keine Doppelbilder mehr angibt. Diese zentralnervöse Kompensation kann innerhalb weniger Wochen er-

folgen. Die exakte Beschreibung der Form einer **Heterotropie** erfolgt in weiteren Untersuchungsschritten, wie sie unten beschrieben sind. Grundsätzlich gilt, dass vertikale Abweichungen (im englischen „skew“) meist Hinweis auf einen zentralpathologischen Prozess sind, während andere Formen eher nach peripheren Prozessen auftreten.

Doppelbilder (Diplopie, Abbildung 2.3.1) können sehr diskret sein und sind oft dann besonders störend, wenn sie nur in bestimmten Situationen auftreten. Sehr häufig sind latente Störungen der Augenmotilität (Heterophorie, latentes Schielen), die so lange unterdrückt werden, wie die Augen Gegenstände fixieren, jedoch bei Aufhebung der Fixation sofort erkennbar werden. Der einfachste Test am Krankenbett ist der „Cover-Test“: Hier wird abwechselnd das eine oder das andere Auge durch die Hand des Untersuchers abgedeckt. Man sieht kurz nach Wegnehmen der Hand eine Fehlstellung der Augenachsen, die aber bei Fixation sofort mit einer Einstellbewegung zurückgestellt wird. Auch hier ist die exakte Beschreibung der Achsenabweichung durch den Zusatz Eso-, Exo-, Hypo-, oder Hyperphorie zu beschreiben. Am häufigsten sind derartige intermittierende Doppelbilder, wenn die Fixierung im Dunkeln (z.B. nächtliches Autofahren) erschwert ist oder wenn die Fixationskraft in Folge Müdigkeit, Alkohol oder sedierender Medikamente vermindert ist.

ABBILDUNG 2.3.1 Beispiel von „falschen“ Bildern bei bestehender Diplopie



Blickrichtung nach links, rechtes Auge Führungsauge, linkes Auge mit linksseitiger Rectus lateralis-Parese. Durch die Bulbusabweichung wird die Katze auf einem zu weit rechts liegenden Teil der Fovea abgebildet, was durch Lichtbrechung der Linse zu einem zu weit links stehenden falschen Bild führt. Diese disparaten Bilder können vom visuellen Kortex nicht zu einem gemeinsamen Bild vereint werden. Bei Abdeckung des linken Auges verschwindet das falsche Bild.

Ein sehr einfacher, objektiver Hinweis auf Bulbusfehlstellungen, mit oder ohne vom Patienten geklagte Doppelbilder, ist die Betrachtung des **Hornhautreflexbildchens**, das durch die Untersuchungslampe oder Raumlichter auf der Hornhaut entsteht (Abbildung 2.3.2). Beim Gesunden finden sich die Hornhautbilder beidseits in der Mitte der Pupille. Wie in dem pathologischen Patientenbeispiel gezeigt, findet sich bei Augenmuskellähmungen eine Asymmetrie des Hornhautreflexbildchens. Diese Abweichung ist größer, wenn das betroffene Auge das Licht fixiert (sog. sekundärer Schielwinkel), als wenn das normale, nicht betroffene Auge fixiert (primärer Schielwinkel; unterer Bildabschnitt in Abbildung 2.3.2).

ABBILDUNG 2.3.2 Rechtsseitige M. obliquus superior Parese (Unterfunktion)



Oben: Das nicht betroffene linke Auge fixiert, das betroffene rechte weicht nach oben ab, der Lichtpunkt liegt weiter unten.

Unten: Das paretische Auge fixiert und das linke Auge weicht stärker ab als zuvor und der Lichtreflex rückt noch weiter an den Rand der Iris.

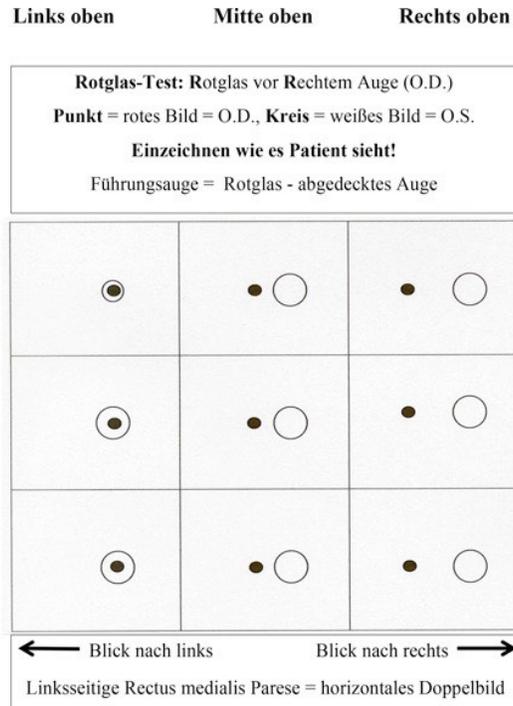
Bei allen pathologischen Bewegungsstörungen der Augen sind, je nach Differentialdiagnose, weitere Untersuchungen zwingend erforderlich, um nach Läsionen in Orbita, Schädelbasis oder Hirnstamm zu fahnden. Ein einfacher Test am Krankenbett ist der **Rotglastest** ([Abbildung 2.3.3 a und b](#), [Video 2.3.1](#)), mit dem am Krankenbett Ausmaß und Richtung von Doppelbildern dokumentiert werden können. Der Untersucher deckt das rechte Auge mit einem dunkelroten Glas ab und richtet den Strahl einer Stablampe auf die Augen. Der Patient wird mit dem rechten Auge ein rotes Licht und mit dem linken Auge das natürliche weiße Licht der Stablampe erkennen. Im Normalfall liegen die beiden Bilder übereinander. Der Patient soll nun in alle 9 Blickrichtungen blicken und zunächst mit seinen eigenen Fingern anzeigen, wo er das rechte rote und wo er das weiße linke Bild sieht. Diese Angaben können dann in das Sche-

ma in Video 2.3.4 b übertragen werden. Nach dem Hering'schen Gesetz ist der Abstand der beiden Bilder dann am größten, wenn der Patient in die Richtung blickt, in die der gelähmte Muskel eigentlich ziehen sollte. Bei Blick in die genau entgegengesetzte Richtung gibt es keinen pathologischen Doppelbildabstand. Wie in dem Schema erkennbar, handelt es sich bei einem horizontalen Doppelbild um eine einfach darzustellende Abbildung. Komplizierter wird es, wenn schräge Augenmuskeln und beidseitig gerade Augenmuskeln beteiligt sind. Hier kann man in Ergänzung zum üblichen Verfahren das Rotglas vor das linke Auge setzen und prüfen, ob der Doppelbildabstand größer oder kleiner wird. Nach dem **Hering'schen Gesetz** wird der Doppelbildabstand **größer**, wenn das fixierende, also üblicherweise das rot abgedeckte Auge, das **kranke** Auge ist, also Lähmungen der Augenmuskeln aufweist.

ABBILDUNG 2.3.3 Rotglas-Test auf Doppelbilder



Beim Standard Test bedeckt das Rotglas das Rechte Auge (R-R)

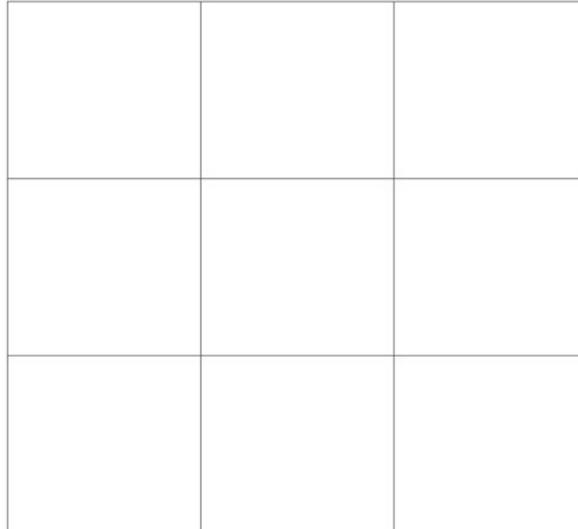


Links unten Mitte unten Rechts unten

Dokumentation von Doppelbildern . Einfache Zeichnung des Rotglas-Befundes bei einem Patienten mit m. rectus medialis Unterfunktion links. Das Rotglas ist vor dem rechten Auge (OD). Punkt entspricht dem (re. OD) roten Bild, der Kreis dem weißen (li. OS) Bild: Hinweis: die Zeichnung entspricht dem, was der Patient sieht. Hier: Führungsauge = Rotglas - abgedecktes Auge

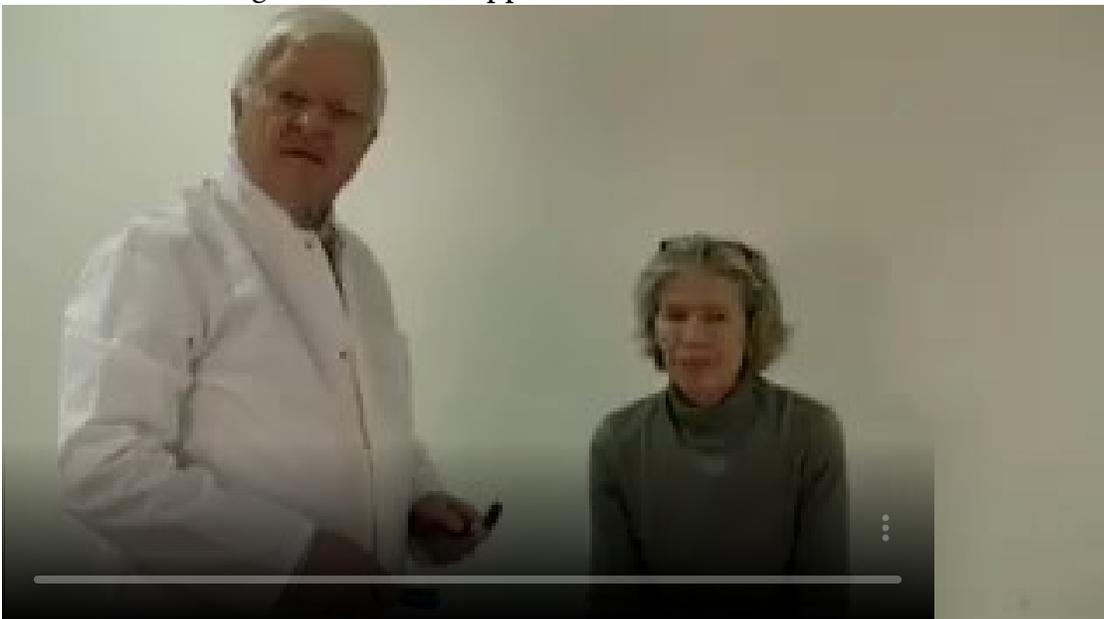
Rotglas-Test – Rechtes Auge → Rotes Glas zur Abdeckung
→ Rotes Bild vom rechten Auge = Punkt einzeichnen
→ Weißes Bild vom linken Auge = Kreis einzeichnen
Wichtig: So einzeichnen, wie es der Patient sieht

Blickrichtung links ← → Blickrichtung rechts



*Dieses Schema kann für die Untersuchung heruntergeladen werden unter:
https://www.albert-zwei.de/images/ebook/tab_2_3_3_de.pdf*

VIDEO 2.3.1 Rotglas-Test auf Doppelbilder



Bei jedem Patienten mit frisch aufgetretenen Doppelbildern oder mit laut Anamnese deutlich wechselnd ausgeprägten Doppelbildern, ist dies auf eine neuromuskuläre Übertragungsstörung ver-

dächtig, z.B. bei einer **Myasthenie**. Hier sollte ein formaler Ermüdungs- und Erholungstest (Abbildung 2.3.4, Video 2.3.2) durchgeführt werden, bei dem eine belastungsabhängige Verstärkung von Doppelbildern und das Auftreten einer Ptosis (s.u.) gesucht wird, wie es für neuromuskuläre Übertragungsstörungen, z.B. einer Myasthenie, typisch ist. In einer erweiterten Untersuchung mit Rotglas-Abdeckung rechts und nachfolgend links lassen sich die wechselnden Fehlstellungen vor und nach Belastung und Erholung noch deutlicher machen und gut im Verlauf dokumentieren.

Hinweis: Üblicherweise ist das rot abgedeckte Auge das fixierende Auge (Führungsauge). Der Rotglastest entlarvt auch eine zentrale Unterdrückung des Doppelbildes (Exklusion) bei länger bestehenden Augenmuskelparesen.

Untersuchung der Augenlider

Eine einseitige spontane **Ptosis** (hängendes Oberlid) fällt bei einer Untersuchung sofort auf. Dies ist immer verdächtig auf eine periphere Läsion oder Funktionsstörung. Zur Ptosis kommt in der Regel ein verstärktes Stirnrunzeln hinzu, weil der Patient damit unbewusst und vergeblich versucht, das Augenlid zu heben. Gleichzeitig wird das gesunde Auge weiter geöffnet. Bei einer ausgeprägten, vor allem beidseitigen Ptosis neigen die Patienten den Kopf nach hinten, um durch die begleitende Abwärtsbewegung der Bulbi trotz der Ptosis besser zu sehen.

Diagnostisch ist der **Ermüdungs- und Erholungstest** (Abbildung 2.3.4, Video 2.3.2) am aussagekräftigsten: Der Patient folgt dem hoch über den Kopf gehaltenen Finger des Untersuchers und soll den maximalen Aufwärtsblick für bis zu 2 Minuten halten. Bleibt eine einseitige Ptosis in etwa gleich stark ausgeprägt, so spricht dies für eine Läsion des HN III. Wenn sich die Ptosis bei Belastung deutlich verstärkt und nach einem kräftigen Zusammenkniffen der Lider für 10-20 Sekunden eine deutliche Erholung der Lidheberschwäche, also eine Verminderung der Ptosis eintritt, spricht alles für eine neuromuskuläre Übertragungsstörung, am

häufigsten bei einer Myasthenie. Nach diesem Test kommt es bei einer **Myasthenie** gelegentlich zu pathognomonischen Lidzuckungen bei erneutem Aufwärtsblick (**Cogan'sches Lidzuckungszeichen**). Dies bedeutet, dass die schnellen Muskelfasern des M. levator palpebrae überschießende Nervenimpulse erhalten. Bei diesem Test können auch andere Augenmuskeln Ermüdungs- und Erholungszeichen aufweisen, was sich für den Patienten als neu oder verstärkt auftretende Doppelbilder darstellt.

VIDEO 2.3.2 Ermüdungs- und Erholungstest in Echtzeit



Patientin mit mittelschwerer generalisierter Myasthenie, 4 Wochen nach Beginn der immunmodulierenden Therapie. Allmähliche Ermüdung mit Ptosis und nach forciertem Lidschluss kurzfristige Besserung der Ptosis und 2 passageren, phasischen „Overshoot“ Lidhebungen, die dem Cogan'schem Lidzuckungszeichen entsprechen.

ABBILDUNG 2.3.4 Myasthenie – Ermüdungs- & Erholungstest



Ermüdungs- und Erholungstest: belastungsabhängige Ptosis mit nur kurzfristiger Besserung auf forcierter Lidschluss und danach verstärkter Lidheberschwäche. Die Latenzzeiten sind in Sekunden angegeben.

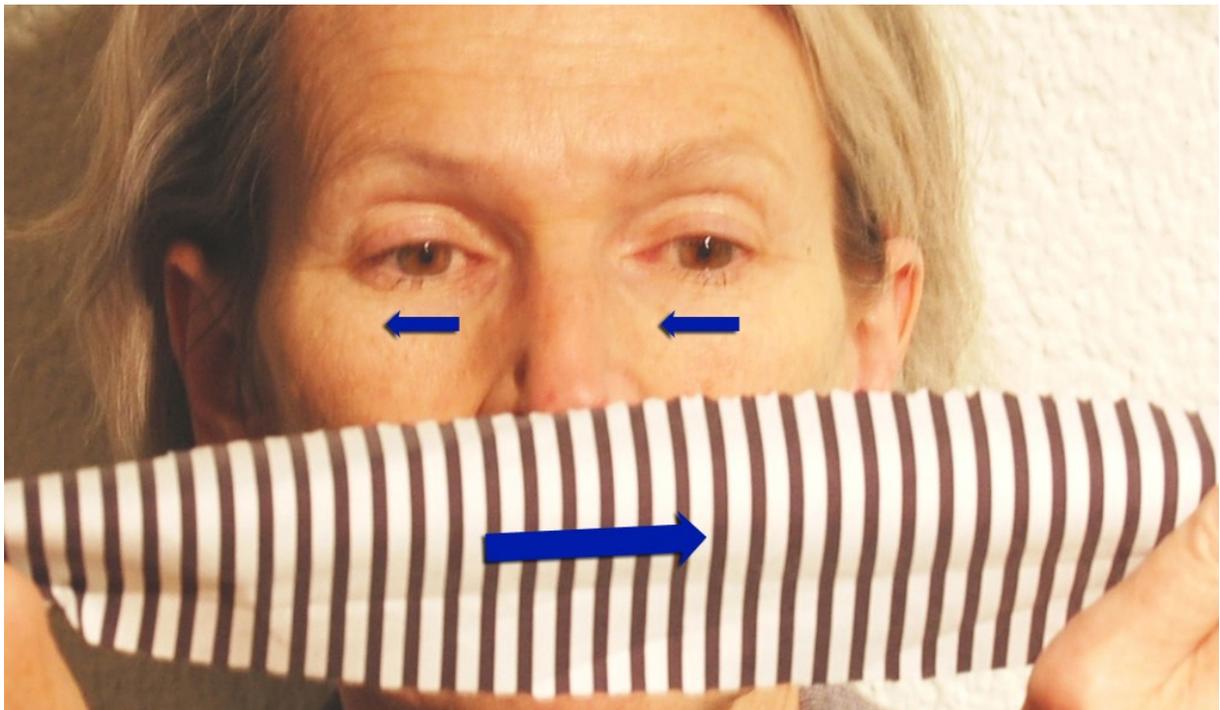
Eine nur **leichtgradige** Ptosis, die in der Regel nicht fluktuiert, ist Teil des **Horner-Syndroms**. Hier entsteht die Ptosis durch eine Parese des glatten Müller'schen Muskels in Folge einer Sympathikus-Unterfunktion. Diese Form der Ptosis kann mit einer gleichzeitigen **Miosis** verknüpft sein, was vor allem bei reduzierten Lichtverhältnissen im Seitenvergleich auffällt.

Optokinetischer Nystagmus (OKN)

Diese Form des **Nystagmus** ist ein normales Phänomen, wenn das Auge versucht, bewegende Objekte zu fixieren, beispielsweise beim Hinausschauen im fahrenden Zug oder im Auto. Am Krankenbett kann der OKN mit einem quergestreiften Stoffband oder mit einer Streifentrommel ausgelöst werden (**Abbildung 2.3.5**). In einem gut beleuchteten Zimmer wird das quergestreifte Stoffband zunächst horizontal langsam durch die haltende Hand gezogen. Der Patient wird aufgefordert, die Streifen genau zu betrachten. Die schnelle Phase des Nystagmus, nach der die Richtung des Nystag-

mus grundsätzlich bezeichnet wird, erfolgt entgegen der Bewegung des Stoffbands (Aufhol-Sakkaden). Der Test wird horizontal beidseits durchgeführt. Jegliche Seitendifferenz in der Ausprägung, einseitiges Fehlen eines OKN oder sonstige Auffälligkeiten bei Auslösen des OKN sind als pathologische Zeichen eines in der Regel zentralen Prozesses zu werten. Nur wenn ein Auge bei Blickprüfung in der erwarteten Blickrichtung peripher vollständig gelähmt ist (z.B. bei N. III Läsion, schwerer Myasthenie u.a.) kann man auch keinen OKN mehr erwarten. Starke Abweichungen weisen häufig auf einen Hirnstammprozess hin, leichte Abweichungen von Seitendifferenzen auf einen hemisphärischen Prozess, z.B. im Rahmen eines Schlaganfalls. Der OKN kann auch vertikal ausgelöst werden, in dieser Richtung ist der OKN beim Gesunden aber weniger stark ausgeprägt als der horizontale OKN.

ABBILDUNG 2.3.5 Untersuchung des optokinetischen Nystagmus (OKN)



Das Stoffband wird dem Patienten vorgehalten mit der Bitte, die Streifen zu fixieren, dann wird das Band langsam (1 bis 2 Sekunden für 50 cm) von rechts nach links durch die offene Hand gezogen: ein nach rechts schlagender Nystagmus wird sichtbar. Die Zugrichtung wird dann umgekehrt. Schließlich wird das Band von oben nach unten geführt, um den vertikalen OKN zu überprüfen.

Als nächstes werden langsame Folgebewegungen („Smooth Pursuit“) untersucht. Der Untersucher bewegt seinen Finger oder einen Gegenstand im Abstand von etwa 50 cm langsam auf die fixierenden Augen zu. Es entsteht eine Konvergenzbewegung der Augen, gleichzeitig eine **Miosis** (!) beider Pupillen (**Konvergenzreaktion**). Danach wird der Finger in etwa 50 cm Abstand langsam in horizontaler, vertikaler und diagonaler Ebene bewegt, mit der Bitte an den Patienten, diesen Bewegungen nur mit den Augen, aber nicht mit dem Kopf zu folgen. Oft ist es notwendig, die Kopfbewegung durch eine leichte Berührung des Patienten an der Stirn zu unterdrücken. Die Augenfolgebewegungen sollen glatt und ohne Unterbrechungen sichtbar werden. Bei sehr alten Menschen kann die Augenfolgebewegung leicht sakkadiert („stotternd“) aussehen, ohne dass diesem Befund eine spezifisch pathologisch-diagnostische Bedeutung zukommt. Bei diesem Test lassen sich **Heterotropien** beobachten (**Exo-** oder **Esotropie**, **Hypo-** oder **Hypertropie**), also Störungen der Parallelität der Augenachsen, verbunden mit der Angabe von Doppelbildern.

Daran anschließend untersucht man auf pathologischen Spontannystagmus oder andersartige pathologische Augenbewegungen. Auf die Vielfalt der möglichen Augenmotilitätsstörungen wird hier nicht eingegangen sondern auf die Lehrbücher von Leigh und Zee (2006) und Brandt, Dieterich und Strupp (2013) verwiesen. Wenn man einen Spontannystagmus beobachtet, kann dies für den Patienten subjektiv mit Schwindelgefühl einhergehen, muss es aber keinesfalls, insbesondere wenn der Nystagmus schon länger besteht und zentralen Ursprungs ist (z.B. bei Multipler Sklerose). Bei allen **erworbenen** Formen eines pathologischen Nystagmus kann man eine Abschwächung oder Aufhebung beobachten, wenn der Patient versucht, einen Gegenstand zu fixieren. Dies ist bei kongenitalen Nystagmus-Formen in der Regel nicht der Fall. Wenn man das Ausmaß eines Nystagmus genau sehen will, muss man deshalb die Fixation des Patienten ausschalten. Dies geschieht mit starken Vergrößerungslinsen mit einer Brechkraft von + 13 bis + 15 Dioptrien, die man wechselseitig vor ein Auge halten kann, bei Abdecken des an-

deren Auges, oder besser mit einer Frenzel-Brille (Abbildung 2.3.6 und Video 2.3.3). Hat man weder eine Lupe noch eine Frenzel-Brille zur Hand, kann man auch mit dem direkten Ophthalmoskop einen Spontannystagmus feststellen, wenn man ein Auge abdeckt und das Auge beim Versuch der Fundoskopie eindeutig Nystagmus-Bewegungen, d.h. Bewegungen mit schneller und langsamer Phase, zeigt. Noch einfacher ist es, den Patienten die Augen schließen zu lassen. Der Untersucher kann dann mit zartem Druck die Zeigefinger auf die geschlossenen Augenlider auflegen und wird unter dem Lid den Spontannystagmus des Bulbus tasten können.

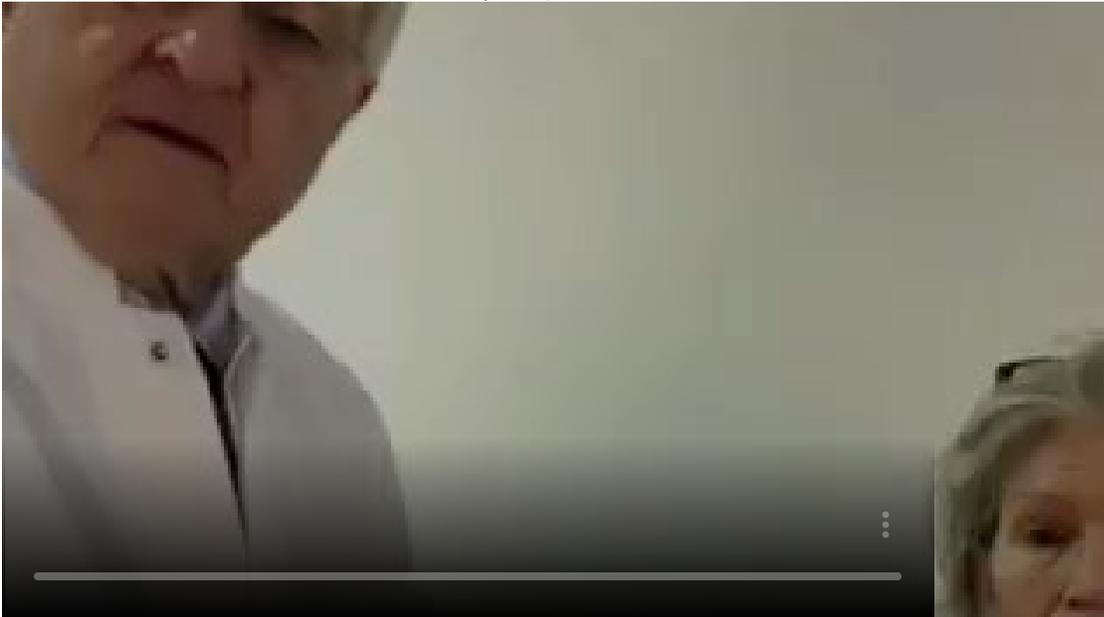
ABBILDUNG 2.3.6 Untersuchung auf pathologische Augenbewegungen



Beispiel der vom HNO-Arzt Hermann Frenzel in Göttingen entwickelten Linsen. Jegliche pathologische Augenbewegung kann leicht beobachtet werden. Eine auf Fresnel-Folien basierende, nur wenige Millimeter dicke und für die Kitteltasche geeignete Version

(<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4180483/>) ist im Online-Handel verfügbar

VIDEO 2.3.3 Per-rotatorischer Nystagmus (Normalbefund)



Weitere Nystagmus-Untersuchungen

Findet sich mit der Frenzel-Brille kein Spontannystagmus, untersucht man als nächstes auf einen **Blickrichtungsnystagmus** (BRN,). Beim Gesunden kann bei extremen Seitwärtsblick ein geringgradiger und erschöpflicher Nystagmus auftreten, ansonsten ist jeder bei Blickrichtung auftretender Nystagmus pathologisch. Typisch für den BRN ist es, dass der Nystagmus mit der schnellen, sakkadischen Phase in Blickrichtung schlägt, bei Rechtsblick also nach rechts und bei Linksblick nach links. Auch vertikale Formen des BRN können beobachtet werden. Sie entsprechen allesamt zentralen Störungen. Bei genauer Beobachtung wird man häufig eine begleitende rotatorische Komponente im oder gegen den Uhrzeigersinn beobachten können. Dies ist jedoch noch nicht als Rotationsnystagmus zu definieren. Ein solcher Nystagmus kann ebenfalls unter der Frenzel-Brille erkannt werden, und in besonders deutlicher Form bei der Fundoskopie mit direktem Ophthalmoskop.

Auch bei einem **richtungsgebundenen Nystagmus**, der nur in einer Richtung schlägt, wie er manchmal erst unter der Frenzel-Brille erkannt wird, wird der Nystagmus verstärkt, wenn der Pati-

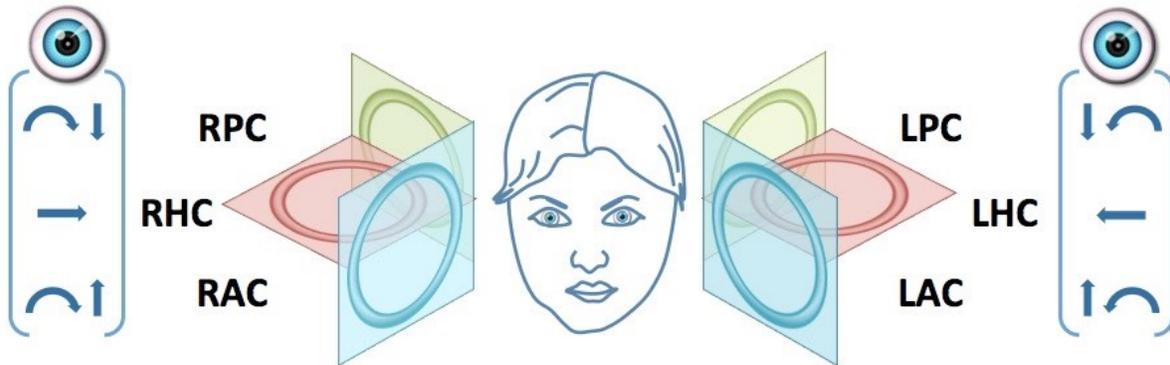
ent in Richtung der **schnellen** Phase des Nystagmus blickt, und etwas abgeschwächt bei Blick in die Gegenrichtung.

Auch seltenere Nystagmus-Formen, wie beispielsweise der dissoziierte Nystagmus zwischen beiden Augen oder grobe Nystagmus-Formen mit weitgehend aufgehobener schneller und langsamer Phase, können bei diesen Untersuchungsschritten erkannt werden.

Die Hauptursache von richtungsgebundenem Nystagmus sind vestibuläre Erkrankungen. Ein relativ einfacher Standardtest zur Überprüfung des Vestibularorgans ist hier die kalorische Spülung der äußeren Gehörgänge mit warmem und kühlem (13° C) Wasser – allerdings erst, **nachdem otoskopisch** gesichert ist, dass kein **Trommelfellddefekt** vorliegt. Aufgrund der komplexen Anatomie der Bogengänge wird in [Abbildung 2.3.7](#) schematisch dargestellt, welche Augenbewegungen bei Reizung der Bogengänge mit warmem oder kühlem Wasser zu erwarten sind. Man beobachtet langsame Phasen gefolgt von einer schnellen Phase und überlagert eine Rotationsbewegung. Bei Warmwasserstimulation ergibt sich eine langsame Bewegung zur Gegenseite der Spülung und eine rasche Bewegung zur Seite der Spülung. Bei dem viel stärkeren **Kaltreiz** (ca. 13° kühl) erfolgen genau entgegengesetzt **Sakkaden weg vom gespülten Ohr** und langsame Bewegungen zum gespülten Ohr. Kommt es bei der einseitigen Spülung nicht zu dem beschriebenen horizontalen Bewegungsmuster, sondern stattdessen zu rein vertikalen oder zu einem **Torsionsnystagmus**, so liegt immer eine zentral-vestibuläre Störung vor. Bei komplettem vestibulären Ausfall einer Seite wird es weder bei der Warmreizung noch bei der Kaltreizung zu einer Reaktion kommen. Diese Tests sind bei leicht bis mittelgradigem Koma hilfreich, um die Integrität des Hirnstamms zu beurteilen (s. [Kapitel 11](#))

Hinweis: Einfache „Eselsbrücke“ für die Augenbewegungen bei kalorischer Kaltspülung: KAWEG = Kalt-Nystagmus weg vom gespülten Ohr.

ABBILDUNG 2.3.7 Augenbewegungen bei Stimulation des semizirkulären Kanals (SCC): die Pfeile zeigen die Richtung der langsamen Augenbewegungen aus Sicht des Untersuchers.



$$\text{Central} \left\{ \begin{array}{l} \text{RAC} + \text{LAC} = \cancel{\curvearrowright} \uparrow + \uparrow \cancel{\curvearrowleft} = \uparrow \\ \text{RAC} + \text{RPC} = \cancel{\curvearrowright} \uparrow + \cancel{\curvearrowleft} \downarrow = \curvearrowright \end{array} \right.$$

$$\text{Peripheral} \quad \text{RAC} + \text{RPC} + \text{RHC} = \cancel{\curvearrowright} \uparrow + \cancel{\curvearrowleft} \downarrow + \rightarrow = \curvearrowright \rightarrow$$

Abkürzungen: SCC - semizirkulärer Kanal; PC – posteriorer Kanal; HV – horizontaler Kanal; AC – anteriorer Kanal; R – rechts, L – Links. Man beobachte den Effekt der Stimulation beim Kranken und vergleiche diesen mit dem Effekt beim Gesunden.

Wenn bei den bisher durchgeführten Nystagmus-Prüfungen kein Nystagmus sichtbar ist, der Patient jedoch über Dreh- oder Schwank-Schwindel klagt, ist ein **Provokationstest** angezeigt. Hierzu ist eine Frenzel-Brille erforderlich. Der Patient wird gebeten, für etwa 30 Sekunden den Kopf mit geschlossenen Augen **heftig** von rechts nach links zu drehen. Dann sollen die Augen geöffnet werden und zugleich wird die Frenzel-Brille vor die Augen gehalten. Zeigt sich nunmehr ein eindeutiger richtungsgebundener Nystagmus, so kann man einen positiven **Provokationsnystagmus** diagnostizieren und somit die organische Basis des Drehschwindels unterstützen. Hat der Patient das Kopfdrehen nur eingeschränkt durchgeführt, sollte bei negativem Nystagmus unter der Frenzel-Brille der Untersucher nach Aufklärung über den Test, als nächstes selbst den Kopf des Patienten mit geschlossenen Augen heftig für einige Sekunden

horizontal hin-und herdrehen und erneut mit Frenzel-Brille untersuchen. Tritt immer noch kein Nystagmus auf, kann noch ein kalorischer Ohrspülttest durchgeführt werden, um Seitendifferenzen zu entdecken, die auf eine abgelaufene und nicht voll kompensierte Vestibularis-Läsion hinweisen.

Der **vestibulo-okuläre Reflex (VOR)** wird über afferente Einflüsse aus dem Vestibularorgan und den vestibulären Kernen vermittelt.

Ein Test zur Untersuchung des VOR wird als Kopf-Impuls-Test bezeichnet (Halmagyi-Curthoys-Test): Dieser Test sollte nicht im akuten Stadium einer Vestibulopathie mit lagerungsabhängigem Erbrechen durchgeführt werden. Der Patient soll die Nase des Untersuchers fixieren. Dann wird vom Untersucher der Kopf rasch um etwa 30° seitlich gedreht. Wenn es den Augen des Patienten nicht gelingt, weiterhin die Nase fixiert zu halten und stattdessen eine kleine Sakkade erfolgt, um wieder die Nase zu fixieren, kann daraus auf eine periphere Vestibularis-Läsion geschlossen werden. Der Test wird nacheinander zu beiden Seiten durchgeführt. Die folgenden Web-Seiten enthalten instruktive Videos über die Durchführung des Tests (<http://jnnp.bmj.com/content/78/10/1113/suppl/DC1>; <http://emcrit.org/misc/posterior-stroke-video>)

Hinweis: Die Untersuchung des vestibulären Reflexes ist auch ein wichtiger Teil der Untersuchung von Patienten im Koma (s. [Kapitel 11](#)).

Der VOR wird im Normalfall durch visuelle Fixation eines sich bewegenden Objekts unterdrückt. Bei zentralen vestibulären Erkrankungen kann es zu einer mangelhaften Unterdrückung und damit subjektiv zu Schwindelerscheinungen kommen. Bei der formalen Untersuchung der Suppression des VOR soll der Patient seine beiden Arme mit gefalteten Händen ausstrecken und dabei die Daumen nach oben strecken ([Abbildung 2.3.8](#), [Video 2.3.4](#)). Sodann soll er den ihm zugewandten Daumen mit den Augen fixieren und Kopf, Rumpf und Arme in dieser Position festhalten, während der

Untersucher den Patienten langsam um seine eigene Achse dreht
(en-bloc Bewegungen).

ABBILDUNG 2.3.8 VOR – Suppressionstest



Der Daumen wird vom Patienten-Auge fixiert, während sich der Patient en bloc mit Rumpf und Armen zusammen nach rechts und links mit ansteigender Geschwindigkeit dreht. (a) Primärposition;



(b) Drehung nach rechts (s. Text)

VIDEO 2.3.4 VOR – Suppressionstest



Falls sich bei der Beobachtung der Augen eine Blickabweichung entgegen der Drehrichtung zeigt oder ein Nystagmus mit der langsamen Phase gegen die Drehrichtung und Sakkaden in Drehrichtung, so diagnostiziert man eine pathologisch mangelhafte oder aufgehobene Unterdrückbarkeit des VOR. Ebenso aufschlussreich ist die Testung, wenn man den Patienten einen Lesetext vorhält und ihn bittet, während des Lesens den Rumpf und die Arme zu drehen. Hier wird es zu unwillkürlichen Zeilensprüngen kommen, die das Lesen behindern.

Auch bei sehr müden oder pathologisch bewusstseinsgeminderten Patienten ist die VOR Suppression durch Fixation eines bewegten Objekts aufgehoben.

Im mittelschweren bis tiefen Koma kann der VOR einseitig oder beidseitig aufgehoben sein als Zeichen einer Hirnstammschädigung (s. [Kapitel 11](#)).

N. trigeminus (HN V.1,2 und V.3)

Der N. trigeminus enthält sensible Fasern für den gesamten Gesichtsbereich sowie motorische Fasern für die Kaumuskulatur.

Sensible Funktionen

Die **epikritische Sensibilität** wird im Gesichtsbereich durch leichte Berührung von Stirn, Wangen und Kinn bilateral geprüft. Die Schmerzempfindung und evtl. den Temperatursinn (protopathische Qualitäten) prüft man am besten mit einem runden Zahnstocher aus Buchenholz, ebenfalls in allen Gesichtregionen und im Seitenvergleich. Für eine orientierende Untersuchung reichen diese Untersuchungsschritte völlig aus. Die Untersuchungstechnik mit dem „**durchgleitenden**“ Zahnstocher wird im [Video V 2.4.1](#) und in [Abbildung 2.4.1](#) gezeigt und erläutert.

VIDEO 2.4.1 Spitzreizung mit dem zwischen Daumen und Zeigefinger „durchgleitenden Zahnstocher“



ABBILDUNG 2.4.1 Schmerzreizung mit dem gleitenden Zahnstocher





Die Schmerztestung erfolgt mit dem „gleitenden“ Einmal-Zahnstocher (Buchenholz), der mit nur mäßig starkem und konstant gehaltenem Pinzettengriff festgehalten wird, sodass er durchrutscht, sobald die Reizstärke zunimmt. (Abbildung 2.4.1 b). Diese Technik erlaubt eine hinreichend verlässliche Schmerzprüfung im Gesichtsbereich und bei Untersuchung der Extremitäten (s. Kapitel 6).

Hinweis: Nur wenn der Patient Sensibilitätsstörungen im Gesichtsbereich angibt oder wenn die vermutete Diagnose häufig Symptome im Bereich des N. trigeminus verursacht, wird eine umfangreichere Untersuchung notwendig.

Wenn bei der Untersuchung eine einseitig verminderte Berührungsempfindlichkeit angegeben wird, werden die sensiblen Schwel-

len für Berührung und Spitzreize auf der betroffenen Seite ermittelt und mit der gesunden Seite verglichen. Manche Patienten finden es vorteilhaft, wenn sie den Verlust in Form einer Prozentzahl gegenüber der gesunden Seite angeben können, wobei Normal gleich 100 % ist, oder mit Hilfe einer Geld-Skala, wobei die normale Seite 100 Cent „wert“ ist, die kranke Seite entsprechend weniger. Sobald eine Differenz festgestellt worden ist, wird die Grenze möglichst genau ermittelt, in dem man in 1 cm - Schritten von der hypästhetischen zur normalen Seite sukzessive Reize anbietet, wobei mit dem zwischen Daumen und Zeigefinger „hindurchgleitenden“ Zahnstocher eine praktisch identische Reizstärke erzeugt wird. Im Gegenversuch wird dann derselbe Test von der gesunden Seite zur hypästhetischen Seite durchgeführt. Die Grenze zwischen normaler und abgeschwächter Empfindlichkeit liegt niemals in der anatomischen Mittellinie, sondern ungefähr 1 cm **verschoben** in Richtung der betroffenen Seite. Dies liegt an der anatomischen Gegebenheit, dass immer einige Fasern der gesunden Seite die Mittellinie zur Gegenseite kreuzen (Abbildung 2.4.2). Bei der wechselseitigen Testung sollte die Grenze bis auf wenige Millimeter identisch sein, gleich von welcher Seite die Spitzreizung in Richtung der Gegenseite folgt. Wird die Grenze des sensiblen Defizits exakt in der Mittellinie angegeben, liegt der Verdacht auf eine funktionelle Störung nahe (s. Kapitel 9).

Hinweis: Das Innervationsgebiet des N. trigeminus erstreckt sich nicht bis ganz weit in den unteren Kieferwinkel, dessen Haut von der C2-Wurzel innerviert ist. Findet sich nur dort ein sensibles Defizit, spricht das gegen einen Trigeminus-Prozess.

ABBILDUNG 2.4.2 Schmerzreizung und Markierung im Gebiet des N. trigeminus



Beispiel einer rechtsseitigen Hypästhesie: infolge einer rechtsseitigen Trigemino­släsion ist die Grenze zwischen pathologisch und normal nach rechts paramedian verschoben (gestrichelte Linie; die durchgehende Linie ist hier zur Orientierung die anatomische Mittellinie). Bei Testung von rechts liegt also die Grenze zum normalen vor der Mittellinie, bei Testung von links liegt sie etwa 1 cm hinter der Mittellinie, in etwa identisch für beide Seiten.

Hinweis: Alle Sensibilitätstests sind per Definitionem subjektive Untersuchungsmethoden. Ergibt sich bei Mehrfachtestung jeweils ein praktisch identischer Befund, ist der Befund glaubwürdig.

Wenn die erhobenen Befunde keinem anatomisch-physiologischen Innervationsgebiet entsprechen, muss an eine funktionelle Erkrankung (Konversionsstörung) gedacht werden (s. [Kapitel 9](#)). Zur Absicherung von fraglichen Befunden sollten alle Testschritte wiederholt durchgeführt werden, wobei die Untersuchungsabfolge variiert wird. Die jeweiligen Grenzen für pathologische Bereiche sollten mit einem abwaschbaren Filzstift markiert werden, um Vergleichswerte für die Reproduzierbarkeit zu gewinnen. Ergibt sich ein

Verdacht auf eine Konversionsstörung, kann ein einfacher Test durchgeführt werden. Die Stimmgabel zur Testung des Vibrationsempfindens wird in der Mitte der Stirn sowie rechts und links aufgesetzt. Die Stärke der Vibration wird vom Gesunden an allen 3 Stellen gleich empfunden (und gehört), während Patienten mit einer Konversionsstörung über der als hypästhetisch bezeichneten Seite oft eine Abschwächung des Vibrationsempfindens angeben.

Kornealreflex

Dieser polysynaptische Reflex wird durch die afferenten Fasern im N. ophthalmicus des N. trigeminus (V.1) geleitet, während die efferenten Fasern des Reflexbogens über den Ramus frontalis des N. facialis (HN VII) geleitet werden. Man sollte den Patienten darüber informieren, dass es ein harmloser Reflextest ist. Der Untersucher nähert sich mit einem **sterilen** Gazetupfer langsam von **weit seitlich** dem Auge des Patienten, wobei man gleichzeitig den Lidspalt behutsam öffnet. Der Patient soll dabei nicht auf den Untersucher sondern auf einen mittigen fernen Punkt fixieren. Der Rand der Hornhaut wird ganz zart berührt ([Video 2.4.2](#), [Abbildung 2.4.3](#)). Durch die langsame und vorsichtige Bewegung wird vermieden, dass der Patient einen reflektorischen visuellen Lidschlussreflex produziert, der **nicht** als adäquate Kornealreflex-Antwort verkannt werden darf. Wenn einem Patienten therapeutisch Augentropfen auf die Kornea aufgetropft werden, kommt es ebenfalls zur Auslösung eines Kornealreflexes. Doch hier ist der visuelle Lidschlussreflex kaum zu vermeiden. Die Auslösung des Kornealreflexes erfolgt wiederholt bei **komatösen** Patienten, weil sie Aufschluss über die Tiefe des Komas und die Hirnstammfunktion geben. Hier kann es vorteilhaft sein, anstelle eines Gazetupfers sterile Augentropfen zu verwenden, weil die visuelle Schutzreaktion aufgehoben ist (s. [Kapitel 11](#)).

ABBILDUNG 2.4.3 Auslösung des Kornealreflexes mit einem sterilen Gazetupfer



VIDEO 2.4.2 Auslösung des Kornealreflexes mit einem sterilen Gazetupfer



Testung der Kaumuskelkraft

Die Masseter Muskeln gehören zu den stärksten Skelettmuskeln. Der M. masseter wird beim Schluss der Kiefer vom M. temporalis und vom lateralen Anteil des M. pterygoideus unterstützt. Eine hochgradige Parese wird bei der manuellen Untersuchung erkannt. Um eine leichte Muskelschwäche zu erkennen, nimmt man einen Holzspatel, aber nur bei Patienten mit **gesundem** Gebiss. Der Patient wird aufgefordert, rechts und dann links so stark wie möglich auf den Spatel zu beißen und ihn dann wieder freizugeben. Hört man dabei ein berstendes Geräusch, so kann von einer normalen Muskelkraft ausgegangen werden. Bei leichter Schwäche wird der Spatel unter erhöhtem Zug nicht mehr vom Patienten gehalten und kann deshalb vom Untersucher wieder herausgezogen werden. Während des Tests kann man den Muskelbauch der M. masseter sehen und auch palpieren. In den seltenen Fällen einer einseitigen Schwäche des M. pterygoideus kann der Kiefer von der Mittellinie leicht zur kranken Seite hin abweichen.

VIDEO 2.4.3 Testung der Muskelkraft der Masseteren



ABBILDUNG 2.4.4 Muskelkrafttestung der Masseteren



Masseter-Reflex

Dieses ist der einzige monosynaptische Reflex im Bereich der Hirnnerven ([Video 2.4.4](#) und [Abbildung 2.4.5](#)). Man löst den Reflex am besten dadurch aus, dass der Untersucher seinen Zeigefinger oberhalb des Kinns auflegt und dann seinen eigenen Finger mit dem [Reflexhammer](#) beklopft. Wichtig ist, dass der Kiefer leicht geöffnet und entspannt ist. Die Muskelantwort ist eine kurze Schließbewegung des Unterkiefers. Ebenso wie bei den Extremitäten-Refle-

zen (s. [Kapitel 5](#)) wird die Reflexstärke in Grade eingeteilt, 0 = fehlender Reflex und 4 = sehr brusker Reflex. Häufig erschließt man das allgemeine Reflexniveau (Reflexbereitschaft) eines Patienten aus der Stärke des Masseter-Reflexes, aber nur dann, wenn keine pathologischen Prozesse im Hirnnervenbereich vorliegen. Ist der Masseter-Reflex nicht auslösbar, bewirkt man eine zentrale Bahnung, indem man den Patienten auffordert, kurz vor dem Hammerschlag beide Fäuste fest zu ballen.

ABBILDUNG 2.4.5 Auslösung des Masseter-Reflexes



VIDEO 2.4.4 Auslösung des Masseter-Reflexes

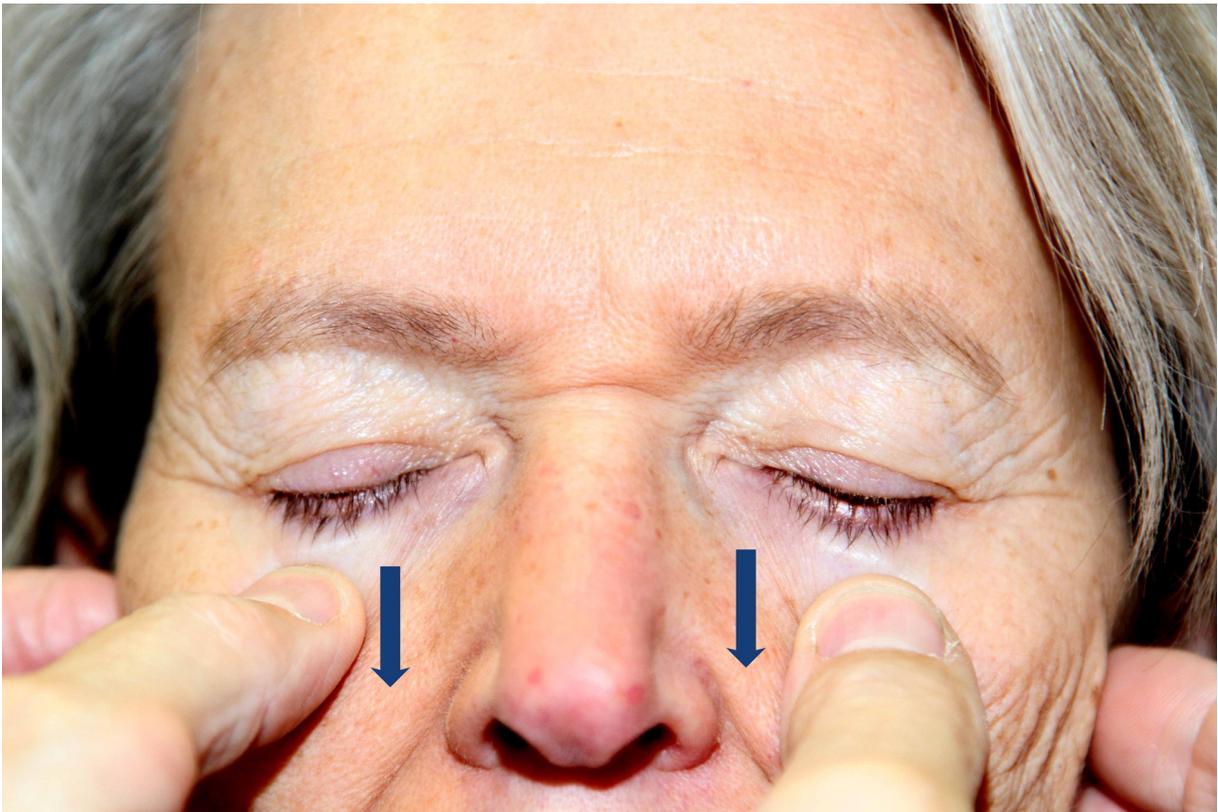


N. facialis (HN VII)

Der N. facialis innerviert alle Gesichtsmuskeln und den M. tensor tympani des Trommelfells. Der Untersucher betrachtet als erstes die **natürliche Mimik** eines Patienten. Bei einer zentralen Fazialisparese, das heißt einer Läsion oberhalb des motorischen Fazialiskerns, können die Gesichtsmuskeln zunächst normal erscheinen. Hingegen zeigt sich mimisch eine leichte Asymmetrie, manchmal nur bei Bewegungen mit emotionalem Hintergrund (z.B. beim Lächeln, sog. mimische Fazialisparese). Beim M. Parkinson kann es ebenfalls zu asymmetrischen mimischen Bewegungsmustern kommen. Eine einseitige Lähmung von Gesichtsmuskeln bei einer peripheren Fazialisparese ist schon in Ruheposition zu entdecken, wird aber bei Aufforderung z.B. Pfeifen noch deutlicher erkennbar. Schwieriger wird es bei einer simultanen beidseitigen peripheren Fazialisparese, die erst bei der formalen Kraftprüfung der Gesichtsmuskulatur klar erkennbar wird. Eine beidseitige Lähmung, wie bei einer bilateralen Fazialisparese oder einer Myopathie, ist in Ruhe nicht immer zu erkennen. Zu den stets erforderlichen formalen Tests gehören: Grimassen schneiden, Stirnrunzeln, Augen fest zu kneifen, Backen aufblasen ([Abbildung 2.5.2](#)), Pfeifen und Zeigen der Zähne. Die Krafttestung im Stirnast des N. facialis erfolgt mit dem aktiven maximal möglichen Lidschluss, wenn der Untersucher versucht, mit dem behutsamen und doch fest auf dem Unterlid aufgesetzten Daumen den Lidspalt nach unten zu öffnen ([Abbildung 2.5.1](#)). Beim Gesunden kann das Lid mit diesem Manöver nicht geöffnet werden.

Hinweis: Kräftiger Lidschluss sollte immer am Unterlid getestet werden.

ABBILDUNG 2.5.1 Testung der Muskelkraft des M. orbicularis oculi



Der Daumen wird behutsam und dann fest auf dem Unterlid aufgesetzt, und der Untersucher versucht, den Lidspalt nach unten zu öffnen

ABBILDUNG 2.5.2 Testung der Muskelkraft der Wangenmuskulatur



Backen aufblasen mit gleichzeitigem Gegendruck durch die Finger des Untersuchers und Zähne zeigen (ohne Abb.) sind hier geeignete Manöver.

Bei der idiopathischen, üblicherweise entzündlich bedingten Fazialisläsion (Mononeuritis) und bei einem Schädelbasistrauma kann neben den motorischen Fasern des N. facialis auch der mit dem Fazialis verlaufende N. intermedius betroffen sein. In diesem Falle kommt es auch zu einem Verlust des Geschmacksinnes für süß, sauer und salzig. Der Geschmackssinn kann leicht mit entsprechenden Reizstoffen jeweils halbseitig getestet werden, wenn die Befundlage unsicher ist. Hierbei hält der Untersucher die herausgestreckte Zunge des Patienten mit einem Gazetupfer in Position und tropft hintereinander auf eine Seite der Zunge einen Tropfen eines Sirups, danach Zitronensaft und darauf folgend einen in Salzwasser getauchten Wattetupfer. Nach jedem Reiz wird der Patient in belie-

biger Abfolge nach diesen 3 Grundqualitäten befragt, was er durch Kopfnicken oder durch deutende Auswahl von auf einer Karte abgedruckten Geschmacksqualitäten beantworten kann. Die Abfrage darf **nicht** erst dann erfolgen, wenn der Patient seine Zunge wieder zurückgezogen hat, da er dann bereits mit der gesunden Seite die 3 angebotenen Geschmacksqualitäten erkennen kann.

N. vestibulocochlearis (Synonym: N. statoacusticus) (HN VIII)

Der VIII. Hirnnerv hat 2 Hauptanteile, den N. cochlearis (auch N. acusticus), der das Innenohr innerviert sowie der N. vestibularis, der die vestibulären Organe innerviert.

Der N. vestibularis wird mit verschiedenen Manövern untersucht. Am Krankenbett steht die Beobachtung auf einen **Nystagmus** im Vordergrund, der entweder spontan auftritt oder durch erst leichte, dann stärker Kopf-Dreh-Bewegungen ausgelöst werden kann (s. oben, [Kapitel 2.3](#)). Ein weiterer, einfacher Test auf eine Vestibularis-Funktionsstörung ist das „auf der Stelle treten“ (Unterberger-Test). Eine Seitabweichung von mehr als 45° auf einer Körperseite gilt als sicher pathologisch. Die Normalwerte verschieben sich allerdings im höheren Alter, sodass andere Grenzwerte gültig sind. Wenn der Patient aufgefordert wird, die Arme auszustrecken und mit dem Zeigefinger auf den Untersucher zu zeigen, kann es bei einseitiger Vestibularis-Dysfunktion zu einer einseitigen Abweichung kommen. Eingehende weitere klinische Tests schließen eine Untersuchung mit Frenzel-Brille ein ([Abbildung 2.3.6](#)) und Warm-/Kaltwasser-Spülung des äußeren Gehörgangs ([Abbildung 2.3.7](#)). Zu diesen objektiv erkennbaren Störungen kann eine erhebliche psychophysische und vegetative Reaktion auftreten, die sich durch diffuse Benommenheit, Schwindel und Übelkeit bis hin zum Erbrechen ausdrücken. Wenn ein Patient derartige Symptome beklagt, sollten die gesamten weiteren Testuntersuchungen besonders vorsichtig erfolgen.

Der N. cochlearis (acusticus) wird am Krankenbett mit einfachen Tests untersucht. Am Krankenbett wird geprüft, ob der Patient normal laute Sprache und dann, ob er Flüstern auf beiden Seiten versteht. Bei einseitiger Hörminderung dient das gesunde Ohr als Kontrolle für den pathologischen Abfall im erkrankten Ohr. Als

nächstes reibt der Untersucher zwei Fingerkuppen nahe dem äußeren Gehörgang gegeneinander. Wenn dies einseitig nicht gehört wird, kann ein Hörverlust von 20-25 Dezibel angenommen werden. Gesunde können bei diesem Test eine Seitendifferenz von weniger als 10 Dezibel erkennen. Wenn Flüstern und Reibetest pathologisch ausfallen, können 2 weitere einfache Tests am Krankenbett durchgeführt werden.

Weber-Test

Eine in Schwingung versetzte Stimmgabel mit einer Frequenz von 128 oder 256 Hertz (256 wird bevorzugt; bei der Rydel-Seiffer-Stimmgabel sind die Gewichte an beiden Zinken zu entfernen um 128 Hz zu erreichen), wird genau in der Mittlinie der Stirn aufgesetzt. Wenn bei einem einseitigen Hörverlust die Vibration auf der kranken Seite besser gehört wird, spricht das für eine Schalleitungsstörung im Mittelohr. Bei einem reinen Innenohrschaden wird die Vibration auf der gesunden Seite besser gehört (Tabelle 2.6.1). Bei symmetrischen Hörstörungen ist dieser Test nicht aussagekräftig.

Rinne-Test

Hier wird die aktivierte Stimmgabel auf den Processus mastoideus aufgesetzt. Wenn der Patient die Vibration nicht mehr hört, wird sie rasch vor den äußeren Gehörgang platziert. Der Gesunde wird noch für einige Sekunden die Vibration hören können, außer wenn auf dieser Seite eine Schalleitungsstörung vorliegt (Tabelle 2.6.1).

TABELLE 2.6.1 Testung von Hörstörungen am Krankenbett

Rinne	Weber ohne Lateralisation	Weber lateralisiert n. links	Weber lateralisiert n. rechts
Beide Ohren LL>KL	Normal	Neurogener Hörverlust rechts	Neurogener Hörverlust links
Linkes Ohr KL>LL		Schallleitungsstörung links	Kombinierte Schallleitungsstörung und neurogene Hörstörung links
Rechtes Ohr KL>AL		Kombinierte Schallleitungsstörung und neurogene Hörstörung rechts	Schallleitungsstörung rechts
Beide Ohren KL>LL	Schallleitungsstörung beidseits	Kombinierter Verlust rechts und Schallleitungsstörung links	Kombinierter Verlust links und Schallleitungsstörung rechts

LL = Luftleitung; KL = Knochenleitung

N. glossopharyngeus und N. vagus (HN VIII und HN X)

Der N. vagus enthält eine motorische Faserkomponente, die Anteile des oberen Pharynx und des Kehlkopfes versorgen. Daneben besteht eine sensible Komponente (Teiles des Rachens und des äußeren Ohrs), eine sensorische Komponente für den hinteren Zungenabschnitt (Bitter-Empfindung) und eine bedeutende vegetative Komponente für mehrere innere Organe. Alle 3 Komponenten können orientierend am Krankenbett getestet werden. Eine Heiserkeit tritt bei einseitiger und eine tonlose Sprache bei beidseitiger Schwäche der Kehlkopfmuskeln auf (eine der möglichen Formen einer Dysphonie). Eine Schluckstörung kann Zeichen einer pharyngealen Muskelschwäche sein (Teilsymptome einer Dysphagie). Demgegenüber tritt eine nasale Sprache (Teil des Symptomenkomplexes einer [Dysarthrie](#)) bei Schwäche der quergestreiften Muskulatur des Oropharynx und des Gaumensegels auf. Bei der Inspektion des Rachens fällt in diesem Fall sofort eine ausgefallene oder unzureichende Hebung des Gaumensegels auf, mit oder ohne Asymmetrie. Man hört die nasale Tongebung auch, wenn der Patient gebeten wird, laut den Buchstaben „a“ auszusprechen und lange anzuhalten.

Bei der Auslösung des **Würgereflexes** (Bestreichen des lateralen Gaumenbogens mit einem Spatel) werden diese Paresen sichtbar. Der Würge- (oder Rachen-) reflex kann auch dann asymmetrisch sein, wenn die sensiblen (**afferenten**) Fasern betroffen sind, die mit dem N. glossopharyngeus verlaufen. Der Patient wird die Spatelberührung dann auch kaum oder gar nicht spüren. Bleibt der Reflex bei normaler Berührungsempfindung im Rachen aus, so liegt eindeutig eine efferente, das heißt motorische Störung vor. Bei einseitigen Vagus-Läsionen werden die Uvula und die Seitenwand des Pharynx als Reflexantwort seitlich **zur normalen** Seite verschoben, weil nur die gesunde Seite eine intakte Muskelkontraktion aufweist

(u.a. M. levator veli palatini). (S. auch:
<https://www.youtube.com/watch?v=dPIkJ9XfgvU>)

Hinweis: Neben peripheren Nervenläsion sind pathologische Veränderungen von Mund- und Rachenmotilität häufig Zeichen verschiedener degenerativer Erkrankungen des ZNS oder des ZNS plus PNS, wie z.B. motorische Systemerkrankungen und Hirnstammerkrankungen, und rein peripher als Zeichen einer neuromuskulären Übertragungsstörung (z.B. Myasthenie) sowie von bestimmten systemischen Myopathien.

N. accessorius (HN XI), gemeinsam mit motorischen Anteilen der zervikalen Nervenwurzeln C1, C2 und C3 (siehe auch Kapitel 3)

Bei der körperlichen Untersuchung am Krankenbett zeigen sich Muskelatrophien, Paresen und Muskelfaszikulationen (als Symptome peripherer Nervenläsionen) und Dystonien als Zeichen von motorischen Systemerkrankungen im M. sternocleidomastoideus (SCM) und im M. trapezius. Die Muskelkraft im SCM testet man, indem der Patient gegen den Widerstand des Untersuchers den Kopf zu drehen versucht. Das Ergebnis kann man fühlen und sehen (Abbildung 2.8.1).

ABBILDUNG 2.8.1 Testung der Muskelkraft des M. sternocleidomastoideus



Die Kraft testet man durch versuchte Kopfdrehungen gegen die gehaltene Hand des Untersuchers. Hierbei bildet sich der kontralaterale m. sternocleidomastoideus (SCM) deutlich ab (Pfeile). Der SCM ist ein wichtiger Kopfdreher, der sich bei Drehung nach rechts links kontrahiert und verkürzt.

Hinweis: Der kontralaterale SCM dreht den Kopf gegen die Hand des Untersuchers. Beidseitig sind die SCM auch Kopfheber.

Kraft und Muskelprofil der kranialen Anteile des M. trapezius können leicht durch kraftvolles Heben der Schulter gegen den Widerstand des Untersuchers getestet werden.

N. hypoglossus (HN XII)

Die Zunge wird am besten am sitzenden Patienten untersucht, zunächst in ruhender Stellung bei leicht geöffnetem Mund. Die Zunge ist auch beim Gesunden niemals vollständig ruhig, sondern zeigt diskrete undulierende Bewegungen. Man achtet auf Muskeltrophie, [Faszikulationen](#) (bei der Zunge auch als „Fibrillation“ bezeichnet) und auf dystone Spontanbewegungen. Alle diese Phänomene sieht man am besten im **Schräglicht**, wenn die Zunge mit seitlich gehaltener Stablampe untersucht wird.

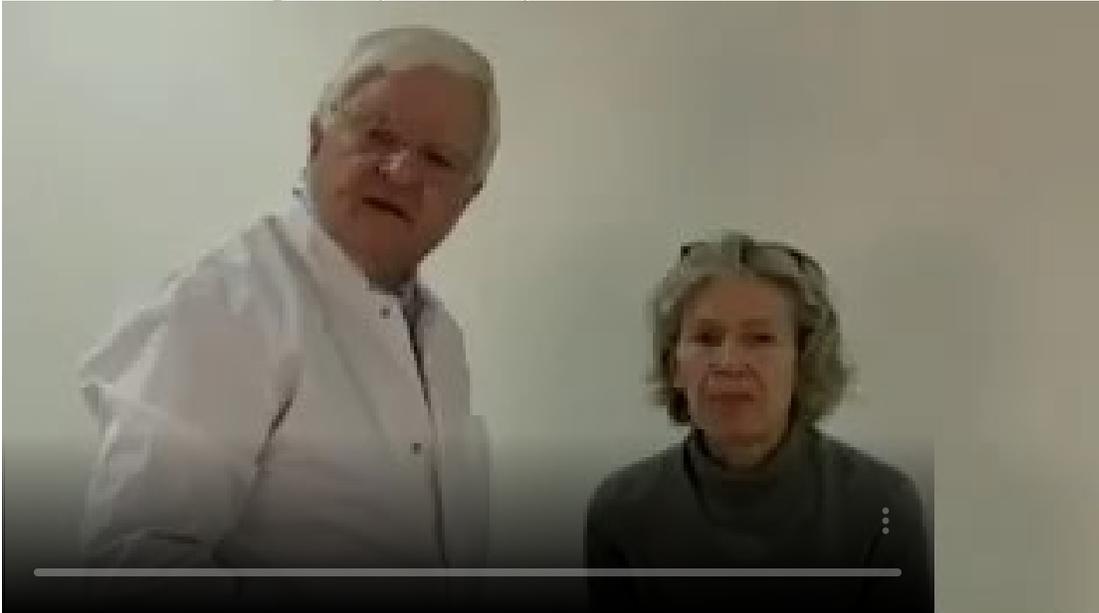
Die Muskelkraft der Zungenbinnenmuskulatur (M. glossus) testet man, indem man den Patienten bittet, die Zunge **von innen** beidseits gegen die Wange zu drücken. Eine einseitige Muskelschwäche führt bei diesen Manövern zu einer geringeren Vorwölbung der Backe auf der **Gegenseite** der Muskelschwäche. Sodann soll der Patient die Zunge herausstrecken. Bei ausgeprägten einseitigen Läsionen weicht die Zunge zur gelähmten Seite ab, weil sie von den normal funktionierenden Muskeln zur Gegenseite geschoben wird. Die formale Testung erfolgt mit einem seitlich gehaltenen Spatel, den der Patient mit seiner Zunge wegdrücken soll. Der rechts gehaltene Spatel testet die Kraft der linksseitigen Zungenmuskeln und vice versa. Eine nur geringe Muskelschwäche wird offenkundig, wenn der Patient mit maximal möglicher Kraft den gehaltenen Spatel zur Seite drücken soll ([Abbildung 2.9.1](#) und [Video 2.9.1](#)).

ABBILDUNG 2.9.1 Untersuchung der Zungenbinnenmuskulatur



Hier wird der rechts gehaltene Spatel mit maximaler Kraft mittels der linksseitigen Zungenbinnenmuskulatur weggeschoben, wenn die Kraft normal ist.

VIDEO 2.9.1 Kraftprüfung der Zungenbinnenmuskulatur



Jegliche Schwäche der Zungenmuskulatur, ob peripher oder zentral bedingt, äußert sich durch eine gestörte Artikulation ([Dysarthrie](#)). Dies ist bereits bei normaler Sprache hörbar, kann aber gezielt getestet werden, indem man den Patienten auffordert, Zungen- und Rachenlaute (Konsonanten) in rascher Abfolge zu wiederholen, z. B. „te-te-te-te-te“ und „ga-ga-ga-ga-ga“. Des Weiteren fordert man den Patienten auf, bei geöffnetem Mund mit der Zunge zu wackeln, d.h. die Zunge so rasch wie möglich von links nach rechts und umgekehrt zu bewegen. Eine Verlangsamung der rasch alternierenden Zungenbewegungen ist meist ein Ausdruck einer zentralmotorischen Läsion, kann jedoch ebenso bei peripheren Läsionen und bei einer fortgeschrittenen Amyotrophen Lateralsklerose oder einer kombinierten Motoneuron-Erkrankung mit Bulbärparese vorliegen. Grundsätzlich ist in all diesen Fällen eine deutliche [Dysarthrie](#) vorhanden. Für eine zentrale Läsion spricht ein derartiger Befund, wenn die Muskelkraft der Zungenbinnenmuskulatur nur leicht oder gar nicht eingeschränkt ist. Demgegenüber ist bei peripheren Läsionen immer eine Kraftminderung vorhanden und zwar bei Erkrankungen des zweiten Motoneurons (Bulbärparese), bei peripheren Nervenläsionen des N. hypoglossus (nicht selten auch gemeinsam

mit anderen Hirnnervenläsionen) sowie bei neuromuskulären Transmissionsstörungen, z.B. Myasthenie.

Hinweis: Es lohnt sich immer, neben der gründlichen Zungenuntersuchung auch die anderen motorischen Hirnnerven zu untersuchen, weil Mehrfacherkrankungen nicht selten sind.

KAPITEL 3 – MOTORISCHES SYSTEM (A)

Allgemeine Terminologie

(siehe auch Kapitel [5](#) und [9](#))

[Abasie](#) oder [Dysbasie](#)

[Aktionstremor](#)

[Astasie](#)

[Ataxie](#)

[Dysmetrie](#)

[Steppergang](#)

[Spastischer Gang](#)

[Magnetischer Gang](#)

[MRC Kraftgrade](#)

[Erstes motorisches Neuron](#)

[Zweites motorisches Neuron](#)

[Rigor](#)

[Paratonie](#)

[Myotonie](#)

[Neuromyotonie](#)

[Faszikulation](#)

[Dystonie](#)

[Chorea](#)

[Ballismus](#)

[Myoklonus](#)

[Tremor](#)

[Posturaler Tremor](#)

[Kinetischer Tremor](#)

[Intentionstremor](#)

Hinweis: Viele motorische Störungen überlagern sich bei komplexen Erkrankungen gegenseitig. Die Untersuchungstechniken zielen darauf ab, Störungen systematisch zu erfassen. Mit zunehmender Erfahrung gelingt es bereits aus dem Bewegungsmuster auf eine Muskelschwäche, eine Koordinationsstörung und auf begleitende Erkrankungen der Gelenke, Muskel, Sehnen und Knochen rückzuschließen (s. Kapitel 5).

Einige motorische Phänomene sind schon bei den Hirnnerven in Kapitel 2 beschrieben worden.

Die Untersuchung beginnt mit möglichst globalen Tests hoher Sensitivität aber geringer Spezifität, die eine Vielzahl von Einzel-funktionen zusammenfassend beurteilen lassen, z.B. Gehen und Stehen, Greifen, Hüpfen etc.. Fällt etwas Pathologisches auf, geht man mehr ins Detail und untersucht Einzelkomponenten. Grundsätzlich sollte jeder Patient bei der Motorik-Testung bis auf die Unterwäsche entkleidet sein, damit umschriebene und dem Blick des Untersuchers sonst verborgene Auffälligkeiten bemerkt werden, z.B. Muskelatrophie, regional umschriebene hyperkinetische Bewegungsstörungen wie [Faszikulationen](#) und [Chorea](#) und vieles andere. Es wird davon abgeraten, detaillierte Untersuchungsschritte wie etwa eine formale Muskelkraftprüfung durchzuführen, bevor ein globaler Eindruck der Motorik gewonnen wurde.

Gang – und Standprüfung

Der Untersucher betrachtet globale Bewegungsmuster bereits beim Eintreten ins Untersuchungszimmer. Danach folgen einige erste Untersuchungsschritte, um die Haltung des Patienten, Stand- und Gangsicherheit, das Mitschwingen der Arme und das Gangmuster mit Stand- und Schwungphase zu erfassen und zu beurteilen. Üblicherweise werden jegliche Auffälligkeiten in allgemein verständlicher Sprache beschrieben und, wenn möglich, schon einem definierten Begriff (vgl. Glossar) zugeordnet. Sobald ein krankhaft erscheinendes Bewegungsmuster auffällt, ist es sinnvoll, den Patienten um eine schriftlich dokumentierte Genehmigung für eine Videodokumentation des Bewegungsablaufs für die elektronische Krankenakte zu bitten: **Ein gutes Video ist mehr wert als tausend Worte.** Diese Dokumentation verbessert die diagnostische Sicherheit durch die Möglichkeit einer wiederholten Betrachtung und ist ein wertvolles Instrument für Verlaufsbeobachtungen und im Therapiemonitoring. Zu den häufigen Gangmusterstörungen gehört ein hinkender Gang, der sich durch verminderte Hebung und Schrittbewegung eines Beines ausdrückt und vielfältige neurologische und nicht neurologische Ursachen haben kann. Schon hier sollte die Abgrenzung von einem schmerzbedingtem Hinken („Schonhinken“, z.B. bei Coxarthrose) versucht werden, indem man nach Schmerzen beim Gehen fragt. Ein weiteres, sofort auffallendes, ein- oder beidseitig sichtbares Zeichen ist ein [Steppergang](#) mit einem Fallfuß oder mindestens mangelhaft gehobenem Fuß, was zentrale und periphere Ursachen haben kann. Weiterhin findet man häufig einen schleppenden, kleinschrittigen Gang, z.B. bei M. Parkinson (s. [Video 3.1.3](#) und [Video 3.1.4](#)) oder einen breitbasig schlüpfenden und schiebenden Gang wie bei zahlreichen degenerativen Hirnerkrankungen (s. [Video 3.1.2](#)). Eine ausgeprägte Gangunsicherheit mit vermehrtem Schwanken entspricht einer [Ataxie](#) (s. [Video 3.1.7](#) und [Video 3.1.8](#)); Wenn bei der Untersuchung des Gehens eine steife Extremität

tätenbewegung mit ein- oder beidseitigem schleppenden Gang mit mangelhafter Hebung des Fußes und mit Zirkumduktion auffällt, handelt es sich vermutlich um eine spastische Gangstörung (s. [Video 3.1.1](#)). Generalisierte Hyperkinesen wie bei [Chorea](#) sind typisch für einen M. Huntington und fallen in der Regel auch schon bei der Gangprüfung auf, ebenso wie Dystonien (s. [Video 3.1.5](#) und [Video 3.1.6](#)). Ataktische Störungen (s. [Kapitel 5](#)) sind bei der Gangprüfung ebenfalls gut sichtbar (s. [Video 3.1.7](#) und [Video 3.1.8](#)). Alle diese pathologischen Muster können in sehr unterschiedlicher Kombination gemeinsam vorkommen, was die Zuordnung einzelner Facetten zu bestimmten Begriffen und zu gut bekannten Krankheitsbildern erschweren kann.

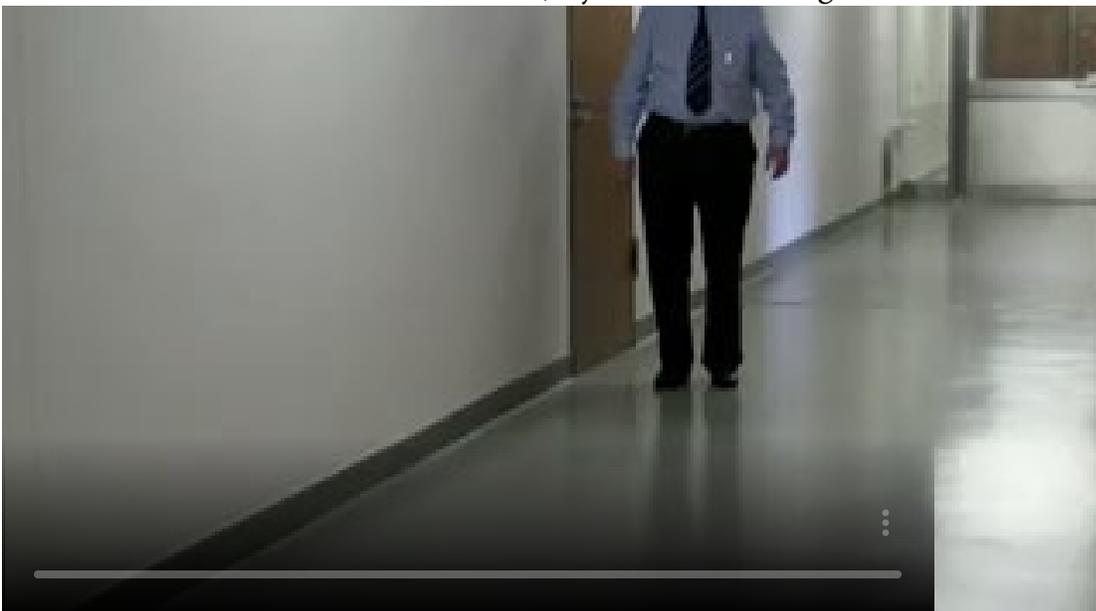
Hinweis: Gangprüfungen sollen immer mit einer Hilfskraft abgesichert werden, wenn sich bei der globalen Beurteilung bereits Hinweise auf ein erhöhtes Sturzrisiko ergeben. Andernfalls kann es zu schweren Verletzungen kommen.

Neben der Betrachtung der verschiedenen Gangmusterstörungen sollte man unbedingt das Gangbild **auch hörend** (akustisch) erfassen: tatsächlich weisen alle oben beschriebenen klassischen Gangstörungen auch ein typisches Schallmuster auf.

VIDEO 3.1.1 Spastische Gangstörung



VIDEO 3.1.2 Schlüpfend-schiebender, dysbasischer Gang



VIDEO 3.1.3 Gangstörung bei M. Parkinson



VIDEO 3.1.4 Leichtgradige Gangstörung bei M. Parkinson



VIDEO 3.1.5 Dystonie im Hals- und Kopfbereich mit Torticollis



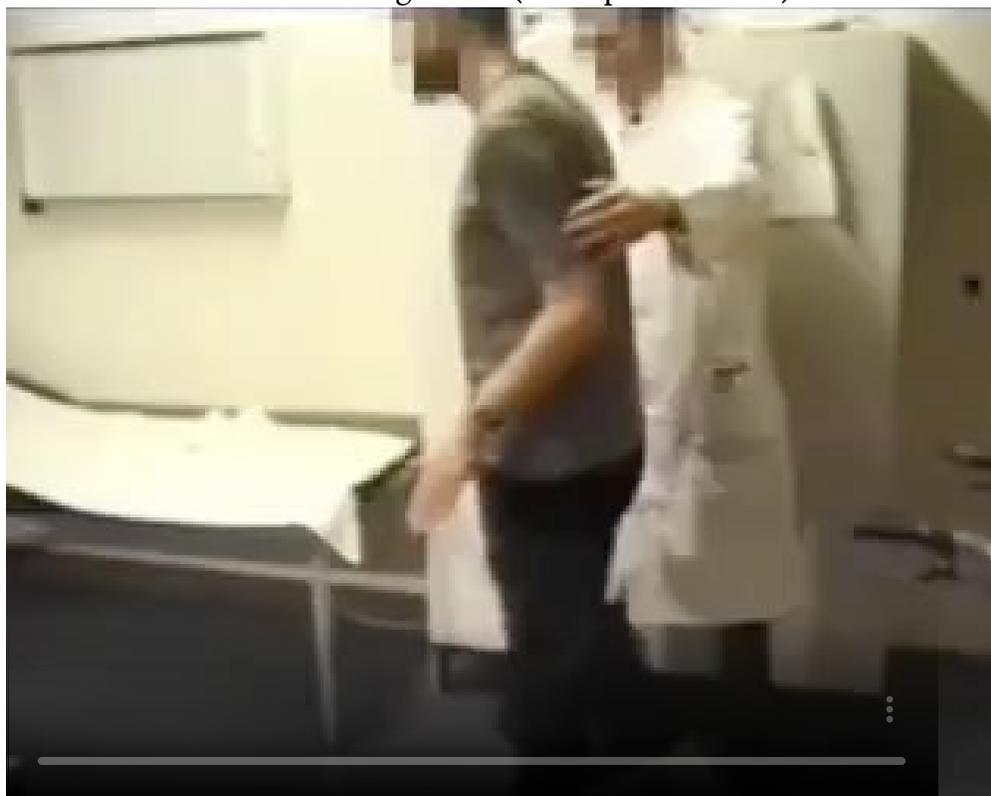
VIDEO 3.1.6 Mittelgradige Chorea (M. Huntington)



VIDEO 3.1.7 Gangataxie bei subakuter Kleinhirndegeneration



VIDEO 3.1.8 Schwere Gangataxie (Multiple Sklerose)



Weitere Gangprüfungen

Man bittet den Patienten, auf einer aufgezeichneten oder nur gedachten geraden Linie zu gehen, wobei ein Fuß jeweils vor den anderen gesetzt werden soll (s. [Abbildung 3.1.2](#)). Dieser Test wird **Strichgang** oder Tandem-Gang genannt.

Hinweis: Diese „erschwerte“ Gangprüfung muss mit einer Hilfskraft abgesichert werden, wenn sich bei der globalen Beurteilung bereits Hinweise auf ein erhöhtes Sturzrisiko ergeben. Andernfalls kann es zu schweren Verletzungen kommen. Zeigt sich bei diesem Strichgang-Test keine oder nur eine grenzwertige Auffälligkeit, kann dasselbe noch mit geschlossenen Augen durchgeführt werden (siehe ausführliche Beschreibung in [Kapitel 5](#)).

ABBILDUNG 3.1.1 Testung des Strichgangs auf einer aufgezeichneten Linie





(a) Strichgang mit offenen Augen – Der Untersucher steht direkt neben dem Patienten, um ihn bei Unsicherheit festzuhalten.





(b) Strichgang mit geschlossenen Augen – Nur durchzuführen, wenn mit offenen Augen keine Störung sichtbar ist.

ABBILDUNG 3.1.2 Hacken- und Zehengang



(a) *Normaler Hackengang;*



(b) Pathologische Fußheberschwäche rechts, z.B. bei Peroneuslähmung;



(c) Normaler Zehengang

Nach der allgemeinen Gangprüfung und der Prüfung mit Strichgang wird der Patient gebeten, auf den Zehen und Fersen („Hackengang“) zu gehen. Dieser Test untersucht neben der Gangstabilität die Muskelkraft in den distalen Beinmuskeln. Gelingt der Hackengang nicht, muss noch formal geprüft werden, ob dies an ei-

ner Fußheberschwäche oder einer Achillessehnenkontraktur liegt. Bei der Kontraktur findet sich auch passiv eine starke Einschränkung der Dorsalflexion im oberen Sprunggelenk. Das typische Bild einer einseitigen Schwäche der Fußheber (anatomisch Extensoren, physiologisch Flexoren!!) beim versuchten Hackengang, sowie ein normaler Zehengang sind abgebildet (s. Abbildung 3.1.1 a bis c).

Als nächster und wichtiger Globaltest für Koordination und Muskelkraft der unteren Extremitäten führt man erst ein beidseitiges Hüpfen durch; dann folgt der Einbeinstand und bei erfolgreich durchgeführtem Test ein wechselseitiges Ein-Bein-Hüpfen (Abbildung 3.1.3). Des Weiteren bittet man den Patienten in eine halbe Hocke zu gehen und einige Schritte in dieser Position durchzuführen (Entengang). Wenn diese Tests normal sind, ist eine mehr als minimale Muskelschwäche ausgeschlossen. Bei diesem Test sollte zugleich auf Fehlstellungen von Fuß und Zehen, Verhornung der Fußsohle, Gelenkkontrakturen der Zehen und trophische Störungen der Haut geachtet werden, die für die Gesamtbetrachtung der Erkrankungen des Patienten ebenso wichtig sein können wie der neurologische Befund.

ABBILDUNG 3.1.3 Ein-Bein-Hüpfen als globaler Motorik-Test



Dieser Test untersucht auf Muskelkraft und Koordination von Rumpf und unteren Extremitäten.

Hinweis: *Jegliche Form von Schmerzempfindung bei einer der genannten Untersuchungen wird das Bewegungsmuster im Sinne von Schonbewegungen überlagern und damit eine diagnostische Einschätzung erschweren. Der Untersucher sollte dann auf eine Weiterführung dieser und ähnlicher Testuntersuchungen verzichten und die Schmerzur-sache zu diagnostizieren versuchen.*

Gelegentlich kann man selbst als Erfahrener bei sehr ausführlicher und detaillierter Untersuchung von einfachen und komplexen Bewegungsstörungen kein Muster erkennen, das einer typischen neurologischen Symptomatik oder Erkrankung entspricht. In solchen Fällen muss an eine funktionelle Bewegungsstörung im Rahmen einer Konversionsstörung gedacht werden (siehe [Kapitel 9](#)). Hier sei nur auf einige **wegweisende Phänomene** verwiesen, die in [Kapitel 9](#) breiter dargestellt werden: Wenn

während der Untersuchung ein deutlich variables Störungsmuster mit Wechsel zwischen hinkenden, stampfenden und schlürfenden Gang erscheint; wenn

während der Untersuchung Wechsel der auffälligen Bewegungsmuster zwischen links und rechts und umgekehrt auftreten; wenn

bei Erstkontakt Nutzung von Gehstützen oder Gehstöcken erfolgte, jedoch nach Ablegen der Stützen keine wesentliche Änderung des Gangmusters und keine nachweisbare Muskelkraftminderung erkennbar wird; wenn

groteske, schwungvolle Bewegungen der Extremitäten die beistehenden Beobachter zur sofortigen Hilfeleistung veranlassen, jedoch zu keinem Zeitpunkt eine reale Sturzneigung erkennbar wird.

Pathologische Bewegungsmuster dieses Typs können mit dem Zusatz „Pseudo“ bezeichnet werden (z.B. Pseudo-[Abasie](#) oder Pseudo-

[Ataxie](#)) um den Phänotyp der Störung knapp und anschaulich zu beschreiben (siehe [Kapitel 9](#)).

Hinweis: Jeder Patient mit schwerer Gang- und Standunsicherheit muss hinreichend durch eine notfalls stützende Fremdperson gegen Sturz abgesichert sein.

Ein häufig angewandter und aufschlussreicher Test auf eine **pseudo-neurologische** Gangstörung ist es, den Patienten langsam rückwärtsgehen zu lassen, wiederum mit einer stützenden Hilfsperson in der Nähe. Wenn das Rückwärtsgehen ähnlich gut oder sogar besser gelingt als der Vorwärtsgang, ist dies ein starker Hinweis auf eine funktionelle Störung. Eine wichtige Information ergibt sich auch aus dem Umfang der vom Patienten beim Test in Anspruch genommenen Hilfestellung. Wenn der Patient bei einer stark unterstützten Gangprüfung nur wenig oder wechselhaft die Unterstützung der Hilfsperson und des Untersuchers in Anspruch nimmt, so sind dies Belege für eine **Inkongruenz** zwischen den geklagten und sichtbaren motorischen Störungen und dem Grad der tatsächlichen Hilfsbedürftigkeit. Weitere wegweisende Zeichen sind begleitendes Stöhnen und Ächzen während eines solchen Prüfungsmanövers, oft begleitet von einer tiefen und schweren Atmung, wie sie nur bei äußerst kraftraubenden Bewegungen zu erwarten wären.

Der Romberg-Test auf Standataxie wird häufig zeitsparend zu einem Test modifiziert, mit dem sich gleichzeitig eine **zentrale** Parese der Arme nachweisen lässt („modifizierter“ Romberg Test). Wenn bei der bisherigen Untersuchung bereits eine deutliche Standataxie erkennbar wurde, ist dieser Test **nicht** zu empfehlen. Der Patient wird gebeten, mit eng beieinander stehenden Füßen ruhig zu stehen und zusätzlich beide Arme nach vorne auszustrecken, mit den Handflächen nach oben (siehe [Abbildung 3.1.4](#)). Wenn der Patient mit geöffneten Augen sicher steht, wird er gebeten, beide Augen zu schließen, wobei der Untersucher wiederum nahe beim Patienten bleibt, um ihn notfalls stützen zu können. Auch Gesunde werden bei diesem Test etwas mehr schwanken als mit offenen Augen, aber eine deutliche Verschlechterung der Standsicherheit ist als pa-

thologisch zu bewerten. Sie deutet auf eine Funktionsstörung des spinalen Hinterstrangs oder auf eine partiellen Deafferentierung des peripheren Nervensystems hin (z.B. durch paraneoplastische Ganglionitis). Eine erhebliche Verschlechterung der Standsicherheit bei Augenschluss würde auch als „spinale Ataxie“ bewertet, was pathophysiologisch mit dem Vorherigen übereinstimmt (s. [Video 9.6.7](#)). Im Gegenzug wird bei zerebellären Erkrankungen selbst unter visueller Kontrolle schon eine deutliche Standataxie zu verzeichnen sein, die sich ebenfalls bei Augenschluss noch weiter verstärken kann. Der in [Abbildung 3.1.2](#) gezeigte Strichgang-Test prüft ebenfalls diese Form der Funktionsstörung.

VIDEO 3.1.9 Modifizierter Romberg-Test – Nachweis einer latenten zentralen Parese des linken Armes



ABBILDUNG 3.1.4 Modifizierter Romberg-Test (normal und pathologisch)





(a) Der Patient steht sicher mit offenen Augen und gleichermaßen sicher mit geschlossenen Augen;





(b) *Typisches Absinken mit Pronation bei einer leichten kortikalen oder subkortikalen hemisphärischen Läsion, die nur am rechten Arm und nur bei geschlossenen Augen des Patienten sichtbar wird.*

Die 2. Facette dieses Tests ist, wie oben bei der Definition angesprochen, die Diagnose einer leichten zentralen motorischen Parese, die auch als **latente** zentrale Parese bezeichnet wird, wenn die formale Prüfung keine Einschränkung der Muskelkraft ergibt. Solange die visuelle Kontrolle aktiv ist, kommt es nicht zu einem Absinken, erst nach Verlust des visuellen Feedback zeigt sich ein allmähliches Absinken, wie in Teil (b) der [Abbildung 3.1.4](#) und im [Video 3.1.9](#) gezeigt wird.

Es gibt auch noch andere hilfreiche Untersuchungsschritte, um eine leichtgradige (latente) zentrale Parese zu diagnostizieren. Da generell bei zentralen Paresen die Beugemuskeln stärker betroffen sind als die Anti-Schwerkraft-Muskeln, sind leichte hemisphärische Läsionen im motorischen Repräsentationsfeld der Beine durch Funktionsstörungen der Knie- und Hüftbeuger nachzuweisen („Beinhalteversuche“; siehe Videos [Video 3.1.10](#), [Video 3.1.11](#) und [Video 3.1.12](#)). Für die Hüftbeuger-Muskel erfolgt die Untersuchung in Rückenlage, hier soll der Patient die im Knie gebeugten Beine in etwa im rechten Winkel im Hüftgelenk halten, was im pathologischen Falle einer linksseitigen latenten zentralen Parese nicht gelingt ([Video 3.1.12](#)). Bei der Untersuchung in Bauchlage werden die Unterschenkel im Kniegelenk bis etwa 120° gebeugt. Der Patient wird gebeten, die Lage der Unterschenkel nicht zu verändern. Im Normalfall kann die Position beider Beine konstant gehalten werden ([Video 3.1.10](#)) während im Fall einer latenten linksseitigen zentralen Parese das Bein langsam um etwa die Hälfte absinkt ([Video 3.1.11](#)).

VIDEO 3.1.10 Beine halten in Bauchlage (Normalbefund)



VIDEO 3.1.11 Beine halten in Bauchlage (pathologisches Absinken)



VIDEO 3.1.12 Beine halten in Rückenlage (pathologisches Absinken)



Ein weiterer wichtiger Test für die Qualität der Feinabstimmung der Motorik ist der Fahrrad-Test. Hier wird der Patient in Rückenlage gebeten, mit den Beinen in der Luft die Bewegung beim Fahrradfahren zu imitieren. Dieses gelingt beim Gesunden problemlos. Als erschwerter Test erfolgt im Anschluss daran die Aufforderung, rückwärts zu fahren was auch bei Normalen schon weniger glatt und rund abläuft ([Video 3.1.13](#)).

VIDEO 3.1.13 Fahrrad-Test (Normalbefund)



Auch bei diesem Test ist, wie bei Untersuchung in Bauchlage, die visuelle Kontrolle durch Augenschluss auszuschalten.

Bei erheblichen hemisphärischen oder zerebellären Läsionen (s. [Kapitel 5](#)) ist eine runde und gut koordinierte Bewegung im Fahrrad-Test nicht mehr möglich. Das Rückwärtsfahren fällt auch hier wesentlich schwerer als das Vorwärtsfahren, wie es bei einem mittelschwer betroffenen Patienten mit Multipler Sklerose erkennbar ist ([Video 3.1.14](#)).

VIDEO 3.1.14 Fahrrad-Test bei M.S. – Rückwärtsfahren fast aufgehoben



Der „Pull-Test“ (Zug-Test) eine gute Option, um eine Störung der posturalen Kontrolle aufzudecken. Der Untersucher erläutert dem Patienten das Prinzip des Tests und die Absicherung, falls es doch zu einer Falltendenz kommen sollte. Sodann wird der Patient an der Schulter gefasst und abrupt nach hinten gezogen. Ein Gesunder wird den Zug durch eine Rumpfbewegung ausgleichen oder sofort einen rückwärtigen Ausfallschritt machen, um seine Balance zu sichern. Ein betroffener Patient mit einer zerebellären Erkrankung oder mit einer Pulsionstendenz bei M. Parkinson würde jedoch stürzen, wenn er keine Stütze fände (weitere Beschreibung in **Kapitel 5** siehe [Abbildung 5.5.1](#) und [Video 5.5.1](#)).

Hinweis: Insgesamt wirken mehrere wichtige Funktionssysteme bei der Stabilisierung von Stand und Gang mit: darunter sind die Propriozeption (Kontrolle des Lagesinns), die visuelle Kontrolle und die zerebelläre Kontrolle der Koordination. Auch die Kontrolle der räumlichen Orientierung und Stellreflexe stellen weitere beteiligte Funktionsdomänen des ZNS dar. Im praktischen Gebrauch geht man davon aus, dass

mindestens 2 dieser 3 Hauptssysteme für eine noch ausreichende Gesamtfunktion genügen. Die größte einzelne Bedeutung hat hier das visuelle System, das Funktionsausfälle anderer Funktionen gut kompensieren kann. Umgekehrt ist die Falltendenz hoch, wenn der Sehsinn eingeschränkt ist.

Wenn bei all diesen motorischen Tests keine Normabweichungen erkennbar werden, ist es ganz unwahrscheinlich, dass ein Patient irgendwelche funktionell relevanten Defizite in der Motorik von Armen und Beinen, im Cerebellum oder im Rückenmark für das motorische System aufweist. Gleichzeitig kann auch eine schwere Störung des Lagesinns als hochgradig unwahrscheinlich gelten.

Weitere Tests des motorischen Systems: Muskelprofil, Muskeltonus und Muskelkraft

Muskelprofil

Ein erster Eindruck über die Muskelmasse entsteht bereits bei den Gangprüfungen. Formal wird beim sitzenden oder auf dem Rücken liegenden Patienten auf eine fokale oder gruppierte Muskelatrophie geachtet, sei sie proximal oder distal, symmetrisch oder asymmetrisch. Eine fokal begrenzte Muskelatrophie weist in der Regel auf die Läsion eines peripheren Nerven oder einer spinalen motorischen Wurzel hin. In aller Regel sind derartige Muskelatrophien keine vorübergehenden pathologischen Zeichen, sondern bestehen langfristig und können sich progredient entwickeln. Für die Einschätzung des Krankheitsverlaufes ist es sinnvoll, an definierten Messpunkten den Muskelumfang zu messen (siehe [Tabelle 3.2.1](#)). Dieser Befund bietet einen objektiven und gut reproduzierbaren Vergleichswert. Einige häufig auftretende, fokale Formen der Muskelatrophie lassen sich schon bei der ersten Untersuchung leicht erkennen, z.B. im M. interosseus dorsalis des 1. Strahls an der Hand und am M. extensor digitorum brevis des Fußes und schließlich beim M. tibialis anterior und M. triceps surae ([Abbildung 3.2.1](#)). Die Muskelatrophie der Oberschenkelmuskulatur im Bereich der Quadriceps-Gruppe wird häufig durch das starke subkutane Fettgewebe maskiert, insbesondere bei Frauen.

ABBILDUNG 3.2.1 Hochgradige Muskelatrophie des M. tibialis anterior bei vaskulitischer Schwerpunktneuropathie



Hinweis: Bei alten Patienten erscheinen die intrinsischen Hand- und Fußmuskeln atrophisch, obwohl sie es meist nur in geringem Ausmaße sind. Hier ist der Verlust von subkutanem Fettgewebe Ursache der Fehleinschätzung. Wenn Muskelkraft und Muskelbauch im Normbereich liegen, hat der Befund keine pathologische Bedeutung.

TABELLE 3.2.1 Quantitative Messung der Muskelumfangsmaße mittels Maßband

Umfangsmessung (cm) in entspannter Rückenlage mit leicht angewinkeltem Unterschenkel	Rechts	Links
Oberarm (10 cm oberhalb des Olecranon)		
Unterarm (10 cm unterhalb des Olecranon)		
Oberschenkel (20 cm oberhalb des medialen Kniegelenkspaltes)		
Unterschenkel (maximaler Wadenumfang, über dem Muskelbauch des M. triceps surae)		

Das Formular kann heruntergeladen werden unter: https://www.albert-zwei.de/images/ebook/tab_3_2_1_de.pdf

Palpation des Muskels

Bei der **Palpation** werden Konsistenz und Schmerzempfindlichkeit eines Muskels und des Muskelbindegewebes (Faszien, Fett) geprüft. Ein normaler Muskel ist palpatorisch fleischig-weich zu palpieren. Pathologische Befunde sind beispielsweise:

- geringe Muskelmasse, aber starkes **intramuskuläres und subkutan**es Fettgewebe (z.B. chronische **neurogene** Läsion mit Muskelatrophie);
- trotz Entspannung festes bis sehr festes Muskelgewebe infolge bindegewebigen Umbaus (z.B. chronisch myogene Läsion, auch mit Muskelatrophie);
- erhöhte Schmerzhaftigkeit im Muskelgewebe oder Faszien (z.B. Myositis, Fasziiitis). Die Umfangsmaße werden an den definierten Messpunkten (Tab. 3.2.1) erhoben und in die Tabelle eingetragen.

Bei dieser Untersuchung können auch andere Symptome erkannt und bewertet werden, z.B. Steifigkeit und Krampfneigung, erhöhte Schmerzempfindlichkeit bei nur leichtem Druck. In der Regel erfordern alle derart pathologischen Zustände eine weitergehende Diagnostik wie Kreatinkinase (CK)-Werte im Serum, Elektromyographie, Ultraschall und CT/MRT.

Hinweis: nicht nur neurologische Krankheitsprozesse führen zu einer Muskelatrophie sondern jegliche Immobilisation über mindestens 14 Tage (z.B. nach Frakturen, Polytrauma, Koma). Die Differenzierung umschriebener Atrophien erfordert klinisch neurophysiologische Tests.

Der **Muskeltonus** wird am besten in sitzender Position an den unteren Extremitäten beurteilt: Die entspannt hängenden Unterschenkel werden leicht angestoßen und die pendelartige Schwingung im Seitenvergleich beurteilt. In der oberen Extremität kann man den Muskeltonus der Arme abschätzen, wenn man den stehenden Patienten passiv im Rumpf hin und her dreht, wobei die entspannt hängenden Arme in Bewegung versetzt werden und den Tonus erkennen lassen. An anderen Stellen werden die Extremitäten passiv durch die Beweglichkeit in den Hauptgelenken getestet. Bei den oberen Extremitäten durch passive Abduktions-/adduktionsbewegungen des Schultergelenks, durch Pronations-/Supinationsbewegungen des Unterarms sowie Beuge-/Streckbewegungen im Ellenbogen- und Handgelenk und an den unteren Extremitäten durch Beuge-/Streckbewegungen in den Knie- und oberen Sprunggelenken. Die Prüfung des Muskeltonus ermöglicht gleichzeitig auch die Erfassung und Beurteilung von mechanischer Beeinträchtigung durch Gelenkversteifungen oder Kontrakturen („Motilität“).

Folgende Funktionsstörungen können mit den genannten Tests gut erfasst werden.

Spastik

Die Tonuserhöhung wird als **spastisch** bezeichnet, wenn sie **geschwindigkeitsabhängig** ist. Bei passiver Extension des im Ellbogengelenk gebeugten Arms oder des im Knie gebeugten Beines ergibt sich ein Widerstand, der bei abrupter passiver Bewegung deutlich stärker wird (im Sinne eines bei Gesunden nicht auslösba- ren Streckreflexes, s. Kapitel 4). Wird beim Testen die Bewegung langsam vollzogen, ist der Tonus bei leichter Störungsausprägung normal. Mit diesen Zeichen lässt sich eine Spastik zuverlässig defi- nieren (s. [Video 3.2.1](#)). Ein weiteres, wenn auch eher selten sicht- bares Zeichen ist das „**Taschenmesser-Phänomen**“ bei stärker aus- geprägter Spastik: Zunächst wird der Untersucher bei zunehmender Bewegungsgeschwindigkeit der passiven Beugung einen plötzlich einsetzenden spastischen Tonus oder eine Verstärkung der Spastik feststellen, doch dann schlägt diese plötzlich in eine Tonusminde- rung um, so dass die Fortsetzung der passiven Bewegung mit nur geringem Widerstand gelingt.

VIDEO 3.2.1 Spastische Tonuserhöhung



Grundsätzlich ist eine Spastik in den **Flexormuskeln** der o- beren Extremität und in den **Strecker- muskeln** der **unteren** Extre- mität stärker ausgeprägt. Am Bein ist zu beachten, dass die Fußheber anatomisch **Strecker** sind, physiologisch und entwicklungsge-

schichtlich jedoch **Beuger**, sodass die Fußsenker als **physiologische Strecker** eine deutlichere Spastik aufweisen als die Fußheber.

Hinweis: Im Falle einer hochgradigen Spastik kann die vom Untersucher forcierte passive Beugung und Streckung Schmerzen verursachen.

Bei schwerer Spastik können wie bei jeder länger bestehenden Zwangshaltung **Sehnenkontrakturen** eintreten, vorzugsweise eine fixierte **Spitzfußstellung**. Bei noch gehfähigen Patienten ergeben sich daraus wichtige therapeutische Konsequenzen wie Dehnungsübungen und unter Umständen eine redressierende Behandlung oder sogar eine operative Sehnenverlängerung. Die Notwendigkeit von Antispastika ergibt sich aus der Gesamtschau dieser motorischen Untersuchungsbefunde ([Video 3.1.2](#) und [Video 3.2.1](#)).

Rigor

Rigor (oder Rigidität) stellt eine wächserne Tonuserhöhung dar, die in etwa gleichbleibend über den gesamten Bewegungsspielraum des jeweiligen Gelenkes besteht und nicht geschwindigkeitsabhängig ist. Rigor kann an allen Skelettmuskeln des Körpers auftreten, ist jedoch funktionell an den Extremitäten besonders behindernd. Einen nur geringfügigen Rigor kann man dadurch provozieren, dass man den Patienten bittet, die kontralaterale Faust fest zu schließen oder die Zehen des kontralateralen Fußes nach oben und unten zu bewegen. Der regelhaft bei **M. Parkinson** vorhandene Rigor ist oft von einem **Ruhetremor** überlagert. Das sogenannte **Zahnradphänomen** bezeichnet die bei passiver Bewegung im Handgelenk oder Ellenbogengelenk spürbare Unterbrechung des Rigors im Rhythmus des Tremors, vergleichbar einem Zahnrad mit einer Sperrlinke ([Tremor](#) s. [Video 3.2.15](#)).

Paratonie (Gegenhalten)

Dies beschreibt eine mehr oder weniger konstante und manchmal massive Zunahme des Muskeltonus einer Extremität bei passiven Bewegungen über den gesamten Bewegungsbereich. Das Gefühl

für den Untersucher ist, als würde sich der Arm durch eine hochvisköse Flüssigkeit bewegen müssen. Es ist ein häufiges Phänomen bei fortgeschrittenen degenerativen Hirnerkrankungen und kann auch mit **Rigor** vermischt sein. Das selten zu beobachtende Gegenstück ist ein regelhaftes „**Mitgehen**“ des Patienten bei allen Bewegungen, also eine Verminderung des Tonus und unwillkürliche Mitbewegung während der passiven Bewegungen, mit der Besonderheit, dass die Extremität in der jeweils erreichten Haltung fixiert wird. Gelegentlich sind diese Phänomene mit einem anderen Phänomen verbunden, das darin besteht, dass der Patient eine einmal passiv erreichte Position beibehält, z.B. in Rückenlage den Kopf gebeugt hält, ohne ihn niederzulegen. Ähnliche Phänomene sieht man auch bei starkem Rigor. Die Phänomene der Paratonie und des Mitgehens treten als Symptome bei fortgeschrittener Hirndegeneration auf, sind jedoch nicht geeignet, zwischen verschiedenen Formen dieser Erkrankungen zu differenzieren.

Hypotonie

Hier handelt es sich um einen Verlust an Muskeltonus. Am häufigsten findet sich eine Hypotonie zusammen mit hochgradiger Parese bei neuromuskulären Erkrankungen mit oder ohne Muskeltrophie. Im Schlaf ist eine zentrale Hypotonie physiologisch, im Koma ist sie typisch und hat keine pathologische Bedeutung. Im Rahmen von ZNS-Erkrankungen ist eine eher leichtgradige Hypotonie mit zerebellären Erkrankungen verbunden, unter Umständen ist sie dann bei einseitiger Schädigung auch nur halbseitig festzustellen. In diesem Falle wird man beim Schütteln des Körpers eine Asymmetrie des passiven Mitschwingens der Arme sehen. Bei einseitigen Kleinhirnprozessen liegt die hypotone, also die stärker schwingende Extremität ipsilateral zur Kleinhirnläsion.

Hypertonie

Die Hypertonie ist typisches Kennzeichen von Erkrankungen aus dem Formenkreis der **Myotonien** und der **Neuromyotonie**. Bei Myotonie ist eine sofortige Tonuszunahme bei abrupten passiven

Bewegungen sowie das Phänomen der Perkussionsmyotonie bei Schlagen eines [Reflexhammers](#) auf den Muskelbauch ein **pathognomonisches** Zeichen, kann jedoch nicht zwischen den Typen der Myotonie differenzieren. Davon abzugrenzen sind spontane oder durch Muskelkontraktion auslösbare **Muskelkrämpfe** unterschiedlicher Genese, die im Gegensatz zur Myotonie in aller Regel schmerzhaft sind. Nach einer vom Untersucher induzierten myotonen Reaktion mit Versteifung des Muskels, ist die **Dekontraktion** deutlich verzögert, was ebenfalls zur Diagnosefindung beiträgt. Bei der häufigsten rezessiven Form der **Myotonia congenita** kommt zur myotonen Erhöhung des Muskeltonus eine belastungsabhängige **Muskelschwäche** hinzu, die an die Ermüdung bei **Myasthenie** erinnert. Myotonie und Neuromyotonie können auch im Bereich der Hirnnerven auftreten. Bei einer Zungenmyotonie kann genau wie bei den Körpermuskeln an der Zunge eine Perkussionsmyotonie mit dem Reflexhammer ausgelöst werden, wozu man 2 Holzspatel benötigt ([Abbildung 3.2.2](#)).

ABBILDUNG 3.2.2 Untersuchung auf Perkussionsmyotonie an der Zunge



Die Zunge wird durch einen Holzspatel abgestützt. Ein 2. Spatel wird senkrecht auf die Zunge gelegt und leicht mit dem Reflexhammer angeschlagen. Bei einer Myotonia congenita bildet sich eine umschriebene Muskelvorwölbung, die sich erst nach 1-2 Sekunden wieder löst.

Bei der **Neuromyotonie** ist die leicht erkennbare kontinuierliche Muskeltonuserhöhung Folge einer fortlaufenden Aktivierung von Muskelfasern über die ebenfalls hyperaktiven motorischen Nervenfasern. Bei der Inspektion fällt oft schon ein wellenförmiges Muskelwogen auf. Diese Erkrankung kann auch Zungen- und Schlundmuskeln einbeziehen.

Bei einer anderen genetisch verankerten Muskelerkrankung sind diese wogenden Muskelbewegungen das namensgebende Leitsymptom („Rippling muscle disease“).

Davon abzugrenzen sind spontan oder nach Belastung auftretende Muskel-Steifigkeit und Krämpfe, die vom Erscheinungsbild weder einer typischen Spastik noch idiopathischen Muskelkrämpfen entsprechen. Sie sind das Leitsymptom des **Stiff-Person-Syndroms** und sind in den axialen Muskeln stärker als in den distalen Muskeln ausgeprägt.

Die absolut häufigste Ursache des erhöhten Muskeltonus ist in der Neurologie eine Spastik (siehe oben), wie sie regelhaft, aber mit Verzögerung, nach größeren hemisphärischen Hirninfarkten auftritt.

Formale Untersuchung der Muskelkraft

Üblicherweise untersucht man zunächst nicht einzelne Muskeln, sondern Muskelgruppen, die funktionell Beuger oder Strecker an einem bestimmten Gelenk sind. Einzelne Muskeln werden nur dann getestet, wenn eine sehr umschriebene Schwäche oder Muskelatrophie vorliegt. Im Prinzip werden alle Kraftprüfungen **isometrisch** so ausgeführt, dass der Patient eine Beugung, Streckung oder Rotation mit über 1-2 Sekunden zunehmender Kraft bis zu **maximaler Kraftentfaltung** gegen den Widerstand des Untersuchers durchführt (Video 3.2.5, Video 3.2.4, Video 3.2.3 und Video 3.2.2 und Abbildung 3.2.3). Wichtig ist dabei, dass der Untersucher der vom Patienten aufgewendeten **Kraft exakt folgt** und gerade so viel Gegenkraft aufwendet, dass die Prüfung **isometrisch** erfolgt. Isometrisch bedeutet in diesem Kontext, dass der Beuge- oder Streckungszustand vom Anfang bis zum Ende der Prüfung in etwa im gleichen Winkel erfolgt, meist in 90° Beugung oder in halber Streckung. Nur wenn die getestete Muskelgruppe **keine** pathologische Schwäche aufweist, wird die letztendlich festgestellte Maximalkraft allein von der Kraft und dem Trainingszustand des Patienten und dem des Untersuchers abhängen. Wenn die Untersuchung in dieser Weise komplett an allen wichtigen Muskelgruppen durchgeführt worden ist, trägt man den Befund in ein Formular ein (Tabelle 3.2.2) und prüft im nächsten Schritt, von welchen Nerven oder Nervenwurzeln die entsprechenden Muskeln innerviert werden. Dies geschieht am besten mit Hilfe des **Standard-Manuals** des bri-

tischen **Medical Research Council (MRC)** „**AIDS to the Examination of the Peripheral Nervous System**“, das zum einen das System der **MRC-Kraftgrade** von 0-4 enthält und zum anderen eine sehr gute praktische Übersicht über die Innervationszonen der Nerven und Nervenwurzeln gibt. Dieses schon 1942 zuerst erschienene Manual enthält in der aktuellen Auflage von O'Brian und den Guarantors of Brain zahlreiche nützliche Fotos und Skizzen (siehe Literaturliste). Da dieses Büchlein als internationales Standardwerk zu bezeichnen ist, wird in diesem e-Buch auf eine detaillierte Darlegung dieser Inhalte verzichtet, und es werden nur einige allgemeine Aspekte beispielhaft wiedergegeben. Eine englischsprachige App der University of Michigan kann ebenfalls für eine kurze Übersicht genutzt werden, ist aber weniger anschaulich (**Nerve Whiz App**).

Hinweis: Bei den meisten Muskelgruppen reicht die Kraft der Hände und Arme des Untersuchers für die manuelle Kraft-Untersuchung aus; bei den stärksten Körpermuskeln braucht man als Untersucher beide Arme (Kopfstrecker-Muskeln und Fußsenker [M. triceps surae]).

VIDEO 3.2.2 Kraftprüfung im Handgelenk und an der Hand



VIDEO 3.2.3 Kraftprüfung Ellbogenstrecker (M. triceps)



VIDEO 3.2.4 Kraftprüfung Ellbogenbeuger (M. biceps u.a.)



ABBILDUNG 3.2.3 Kraftprüfung der Nackenstrecker mit beiden Armen des Untersuchers



VIDEO 3.2.5 Kraftprüfung der Nackenstrecker



Da das MRC-System ursprünglich zur Einstufung von Nervenverletzungen während des 2. Weltkriegs entwickelt wurde, treffen die MRC Grade 1 und 2 nur auf hochgradige Lähmungen zu, wie sie bei Nervenstrauma vorkommen. Bei nicht-traumatischen Ursachen liegen die gefundenen MRS-Kraftgrade meist zwischen 3 und 5. Zur feineren Differenzierung wurden halbe Kraftgrade eingeführt, z.B. 4- (minus) oder 4+ (plus). Diese Halbgrade sind aber nicht klar definiert. Unter den neuromuskulär ausgebildeten Neurologen gilt in etwa folgende Einschätzung: Kraftgrad 4+ entspricht einer Kraft, bei der der Untersucher gerade noch die Anspannung des Patienten überwinden kann, während 5 definitionsgemäß bei isometrischer Testung bedeutet, dass der Untersucher die Kraft des Patienten nicht überwinden kann. Wie oben gesagt, bleibt auch dann noch eine Subjektivität der Einstufung. Bei MRT-Kraftgrad 4 kann der Untersucher die Maximalkraft des Patienten mit einiger Anstrengung überwinden, bei Kraftgrad 4- kann die Kraft des Patienten sogar mit einigen Fingern überwunden werden. Kraftgrad 3 ist so definiert, dass der Patient im jeweiligen Gelenk die Extension oder Beugung über den **gesamten Bewegungsbereich** des jeweiligen Gelenkes gegen die Schwerkraft durchführen kann: das bedeutet, dass die vorhandene Maximalkraft größer ist als das Eigengewicht des jewei-

ligen Teils der Extremität. Dieser Kraftgrad beschreibt also in Abhängigkeit vom Eigengewicht des getesteten Körperteils eine sehr variable absolute Kraftentwicklung, weil beispielsweise das Gewicht eines ganzen Beines, das in Rückenlage im Hüftgelenk angehoben werden soll, sehr viel größer ist als das Gewicht des Unterschenkels, und somit ist die Kraft vergleichsweise geringer, um in Bauchlage das gebeugte Knie gegen die Schwerkraft zu halten. Die damit verbundene Problematik ist erst recht offenkundig, wenn es um die Bewegung von Fingern geht.

Da die Kraftgrade 5 und 4+ auch von der maximal erreichbaren Kraft des Untersuchers abhängen, gibt es eine unausweichliche Variabilität zwischen einzelnen Untersuchern und damit eine etwas eingeschränkte Vergleichbarkeit. Deshalb empfiehlt sich bei geplanten Verlaufsuntersuchungen, z.B. zur Beurteilung des Therapieerfolges, **quantitative** Beurteilungen der tatsächlichen Kraft mittels geeignetem **Dynamometer** zu verwenden. Zwei derartige Dynamometer sind in mehreren Therapiestudien angewendet und validiert worden, zum einen das mechanische Drachman-Dynamometer (Beck et al 1999) und für die Faustschlusskraft das Martin-Dynamometer, das Gummibälle unterschiedlicher Größe verwendet (Merikies et al 2000). In der Erfahrung der Autoren haben sich die beiden genannten mechanischen Dynamometer als zuverlässig erwiesen. Auch andere Dynamometer sind in Gebrauch. Die [Tabelle 3.2.2](#) erlaubt es, sowohl die (subjektiven) Kraftgrade als auch die gemessenen Kräfte in Kilogramm einzutragen. Des Weiteren kann in dieser Tabelle auch der Grad der Atrophie in 3 Stufen für jeden Muskel oder Muskelgruppe eingetragen werden.

TABELLE 3.2.2 Quantitative Testung der Muskelkraft

rechts			Muskel/Musk elgruppe	links		
Dyn ¹ (kg)	Atroph ² + bis +++	MRC ³ 1 - 5		Dyn ¹ (kg)	Atroph ² + bis +++	MRC ³ 1 - 5
			Nackenbeuger			
			Nackenstrecker			
			Schulter-Abduktoren			
			Schulter-Exo-Rotatoren			
			Schulter-Endo-Rotatoren			
			Scapula-Adduktoren			
			Ellbogen-Beuger			
			Ellbogen-Strecker			
			Ellbogen Supinatoren			
			Ellbogen-Pronatoren			
			Hand-Beuger			
			Hand-Strecker			
			Finger-Beuger Grundglied			
			Finger-Beuger-Mittelglied			
			Finger-Beuger-Endglied			
			Finger-Strecker			
			Finger-Spreizer			
			Finger-Adduktoren			
			Daumen-Abduktoren			
			Daumen-Adduktoren			
			Daumen-Beuger			
			Daumen-Strecker			
			Daumen-Opposition			
			Bauchdeckenmuskeln			
			Hüftbeuger			
			Hüftstrecker			
			Hüft-Abduktoren			
			Hüft-Adduktoren			
			Knie-Beuger			
			Knie-Strecker			
			Fußheber (Fußbeuger) ⁴			
			Fußsenker (Fußstrecker) ⁴			
			Fuß-Pronatoren (Eversion)			
			Fuß-Supinatoren (Inversion)			
			Großzehenheber (Beuger)			
			Großzehensenker (Strecker)			
			Kleinzehenheber (Beuger)			
			Kleinzehensenker (Strecker)			

¹ Dynamometerwerte eintragen wo Messung möglich

² leicht = +; mäßig = ++; stark = +++

³ MRC Kraftgrade mit Halbgraden;

⁴ ...

* physiologische Flexoren (Beuger) aber anatomische Extensoren (Strecker) und vice versa

Quantitative Muskelkraftmessung von Muskelgruppen bei neuromuskulären Erkrankungen. Nur bei umschriebenen Störungen ist eine Einzeltestung sinnvoll. Quantitative Befunde sind im Verlauf einer Therapie sehr sinnvoll.

Das Formular kann heruntergeladen werden unter: https://www.albert-zwei.de/images/ebook/tab_3_2_2_de.pdf

Die Abbildungen und Beschreibung der Innervationszonen bestimmter peripherer Nerven und Nervenäste sowie der Nervenwurzeln und Rückenmarksegmente (**Myotome** und **Dermatome**) werden ebenfalls in dem Manual von O'Brian „**AIDS to the Examination of the Peripheral Nervous System**“ anschaulich gezeigt.

Hinweise:

- *Wenn die Muskeltestung schmerzhaft ist, lässt sich keine verlässliche Maximalkraft der Muskulatur bestimmen. Deshalb beim Testen danach fragen.*
- *Eine trotz guter Mitarbeit des Patienten variable Maximalkraft zeigt sich bei neuromuskulären Transmissionsstörungen (z.B. Myasthenie), seltenen mitochondrialen Zytopathien sowie rezessiv vererblichen Myotonien.*
- *Hochgradig variable Befunde mit deutlich unterschiedlichen Kraftgraden während einer Untersuchung und in Wiederholungstests weisen auf eine mögliche pseudo-neurologische Erkrankung im Rahmen eines Konversionssyndroms hin oder können Ausdruck einer Aggravation bestehender Einschränkungen sein. Dies erfordert einschlägige weitere Untersuchungen (s. Kapitel 9).*

Weitere pathologische motorische Befunde

Feingeschicklichkeit von Händen und Füßen:

Nach Abschluss der Untersuchung auf Muskelkraft und Muskelatrophie wird die Untersuchung der Feinmotorik angeschlossen

([Video 3.2.7](#) bis [Video 3.2.13](#)). Hierzu gehören u.a. Ausführung schneller alternierender Finger-, Hand- und Fußbewegungen, Schreibtest, Zeichentest.

Einschränkungen der Feinmotorik (auch Feinbeweglichkeit genannt) sind zu erwarten

1. im Rahmen hochgradiger Muskelschwäche mit peripherem Ursprung oder
2. im Rahmen von systemischen Bewegungsstörungen bei Erkrankungen der Basalganglien, des Kleinhirns oder hemisphärischen Läsionen (kortikal oder subkortikal), und dort oft mit noch guter Kraft bei der formalen Muskelkraft-Testung, oder
3. bei spezifischen Formen der [Dystonie](#) (z.B. Schreibkrampf und Musikerkrampf), oder
4. bei sensibler De-Afferentierung aufgrund einer schweren sensiblen Neuropathie, vor allem bei einer Dorsalganglionentzündung oder -Degeneration (Ganglionitis, Tabes/Pseudotabes, s. [Video 9.6.7](#)), oder
5. im Rahmen einer Erkrankung des 1. Motoneurons allgemein (hemisphärisch, Hirnstamm, Rückenmark) verbunden meist mit Spastik.

Alle Untersuchungen auf Störungen der Feinmotorik sind von einer optimalen Mitarbeit des Patienten abhängig. Die pathologische Einschränkung schneller alternierender Finger- und Fußbewegungen besitzt eine hohe diagnostische Wertigkeit für die Diagnose eines Spastik-Syndroms, sie ist ähnlich bedeutsam wie der Babinski-Reflex (Mila und Johnston 2005; s. [Kapitel 4](#)).

Bei der Durchführung aller nun im Einzelnen beschriebenen Tests ist es sinnvoll, die Testergebnisse nach Möglichkeit quantitativ zu erfassen. Dazu sind einige Formulare nützlich und, wenn möglich, eine Video-Dokumentation. Der an einem Tisch sitzende Patient wird gebeten, mit beiden Zeigefingern zusammen und danach

auch einzeln und wechselseitig so schnell wie möglich auf die Tischplatte zu tippen. Im Normalfall werden etwa 4-6 Anschläge pro Sekunde erreicht. Bewertet werden Verlangsamungen und Seitendifferenzen. Als weitere Tests werden Triller-Bewegungen von Zeige- und Mittelfinger getestet, die je nach Trainingszustand von 4 bis über 8 pro Sekunde ausgeführt werden können ([Video 3.2.7](#) und [Video 3.2.6](#)). Hinzu kommt der Daumen-Finger Test ([Video 3.2.8](#)). Vergleichbar wird in sitzender Position auch das Tippen der Fußspitzen getestet, erst beidseits und dann einzeln und wechselseitig ([Video 3.2.9](#)).

VIDEO 3.2.6 Finger Triller links leicht pathologisch



VIDEO 3.2.7 Fingertippen und Triller beidseitig (normal)



VIDEO 3.2.8 Daumen-Finger-Test (re. Hand normal, li. pathologisch)



VIDEO 3.2.9 Tippen des Fußes bilateral –Tippen des Fußes mit pathologischer Verlangsamung links



Zentrale Haltestörungen

Ein weiterer Test auf Störungen der zentralen Motorik ist die Untersuchung des Patienten darauf, ob er eine bestimmte Position seiner Beine und Arme bei geschlossenen Augen einhalten kann. Dieser Test ist besonders empfindlich, um sogenannte latente, zentrale Paresen aufzudecken. Wenn in den Vorhaltetests ein langsames Absinken einer Extremität beobachtet wird, handelt es sich um einen pathologischen Befund, der an den Armen mit einer langsamen Pronation der Hand verbunden ist. Somit ist dies Zeichen einer proximalen, auf einer ZNS-Läsion basierenden motorischen Schwäche, wie sie regelhaft bei hemisphärischen Erkrankungen und Läsionen im sogenannten Pyramidenbahnsystem auftreten. Diese Störungen sind im **ersten Teil des Kapitels 3** beschrieben (s. Abbildung 3.1.4 und Video 3.1.9). Das Äquivalent für die unteren Extremitäten wird in Rückenlage dadurch getestet, dass beide Beine des Patienten angehoben werden, also in Hüftgelenk und Kniegelenk gebeugt sind, wobei bei geschlossenen Augen im pathologischen Falle ein Absinken eines Beines erfolgt (Video 3.1.12). In Bauchlage kann dasselbe für die Kniebeuger getestet werden (Video 3.1.10 und Video 3.1.11). Neben der Beobachtung eines Absinkens wird

der Patient auch gefragt, ob ein Arm oder ein Bein als schwerer **empfunden** wird. Patienten äußern dies recht verlässlich, wenn eine latente zentrale Parese besteht.

Ein ebenfalls einfach durchzuführender Test auf eine ZNS-Läsion besteht darin, den Patienten zu bitten, beide Arme oder beide Beine aus der Ruhelage so rasch wie möglich nach oben zu heben (ähnlich einer ballistischen Bewegung). Dies wird für die betroffene Extremität im Vergleich zur gesunden Seite verspätet beginnen oder langsamer ausgeführt werden.

Komplexe Bewegungsmuster

Weitere Tests bestehen aus raschen **alternierenden** Drehbewegungen des Armes, der Hand und der Daumen (Testung der **Dia-dochokinese**) und in den Beinen die in Rückenlage durchgeführten Bewegungen wie beim Fahrradfahren. Jegliche Störung dieser Muster spricht für eine zentralmotorische Läsion, mit Ausnahme von Patienten mit hochgradiger Muskelschwäche bei peripheren neurologischen Erkrankungen. Beim Fahrradfahren wird das betroffene Bein langsamer und weniger rund bewegt als das Gesunde. Noch deutlicher wird das Schädigungsmuster beim Versuch rückwärts zu fahren (s. Videos [Video 3.1.13](#) und [Video 3.1.14](#)).

Tremor

Tremores (Zitterstörungen) stellen teilweise besonders behindernde pathologische Bewegungsmuster dar. Hier sind [Aktionstremor](#) ([Video 3.1.3](#)), ein zielgerichteter Tremor wie der [Intentions-tremor](#) ([Kapitel 5](#), Videos [Video 5.1.1](#), [Video 5.1.2](#) und [Video 5.1.3](#)) zu nennen. Tremores können eine Krankheitsentität darstellen oder als Symptom bei verschiedenen Krankheiten auftreten. Eine teilweise hereditäre Tremorform ist der essentielle Tremor, der als einzige Tremorerkrankung zumindest am Beginn ohne weitere motorische Störungen auftritt, wenngleich im weiteren Verlauf zerebelläre Funktionsstörungen (okulomotorische Störungen, [Intentionstremor](#), Gangataxie) häufig hinzutreten. Dieser spezielle Tremor ist besonders auffällig und störend, wenn Bewegungen durchgeführt

werden, die eine hohe Geschicklichkeit erfordern, z.B. Eingießen oder Umgießen von Flüssigkeiten, oder wenn es um Bewegungen in Richtung des Mundes und Gesichtes geht. Des Weiteren wird diese Tremorform bei Schreib- und Zeichentests besonders auffallen. Der Parkinson-Ruhetremor nimmt in typischer Weise ab, wenn eine willkürliche Aktivierung etwa im Rahmen einer Präzisionsaufgabe verlangt wird ([Video 3.2.14](#)). Für alle Tremores gilt, dass sie auch schriftlich mit Hilfe eines Formblattes dokumentiert werden: zum einen für das Schriftbild (Videos [Video 3.2.10](#) und [Video 3.2.11](#)) und zum anderen durch Zeichenaufgaben. Für einen einfachen Test kann man den Patienten bitten, zwischen einigen vorgegebenen geraden Linien jeweils mittig eigene Linien zu zeichnen, die die vorgegebenen Linien nicht berühren sollen. Dieser Test soll mit jeder Hand durchgeführt werden, wobei zu erwarten ist, dass die subdominante Hand auch beim Gesunden mehr Fehler macht und die Aufgabe langsamer durchführen wird. Gemessen werden Zeitbedarf und Berührungen der vorgegebenen Linien als quantitative Indikatoren.

Als sehr weit verbreiteter Test gilt das Zeichnen einer kontinuierlichen Linie innerhalb einer vorgegebenen Spirale ([Abbildung 3.2.4](#)). Auch hier wird die Präzision beurteilt, das heißt die Zahl der fehlerhaften Berührungen der vorgegebenen Linien und die benötigte Gesamtdauer für die Durchführung des Tests erfasst (siehe Videos [Video 3.2.11](#) bis [Video 3.2.16](#)). Alle diese Tests eignen sich insbesondere für die Beurteilung von Therapieeffekten.

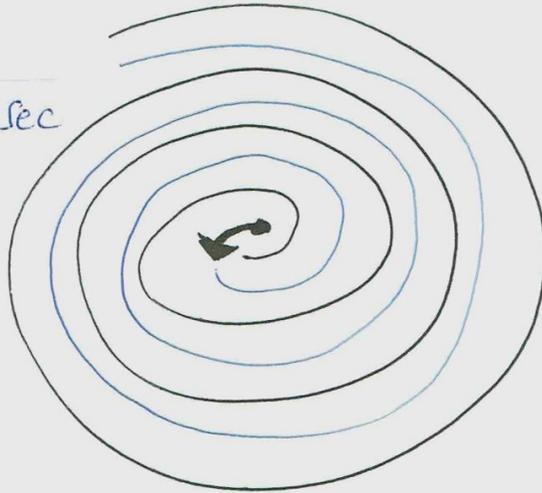
ABBILDUNG 3.2.4 Einfacher Spiraltestbogen zur Erfassung der Bewegungspräzision

Name: Smith, John

Date 16 Nov 2015

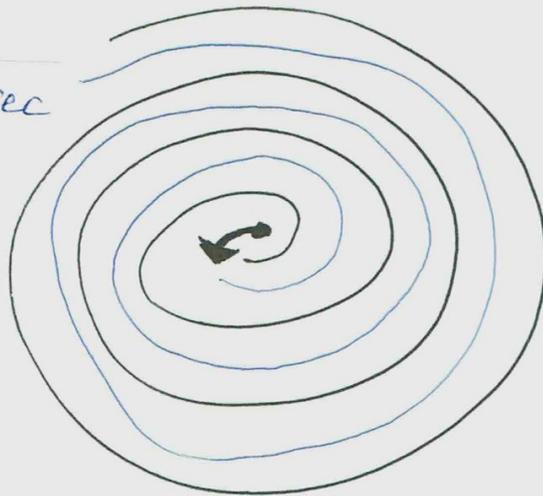
Medication: None

10.4 sec



Right Hand

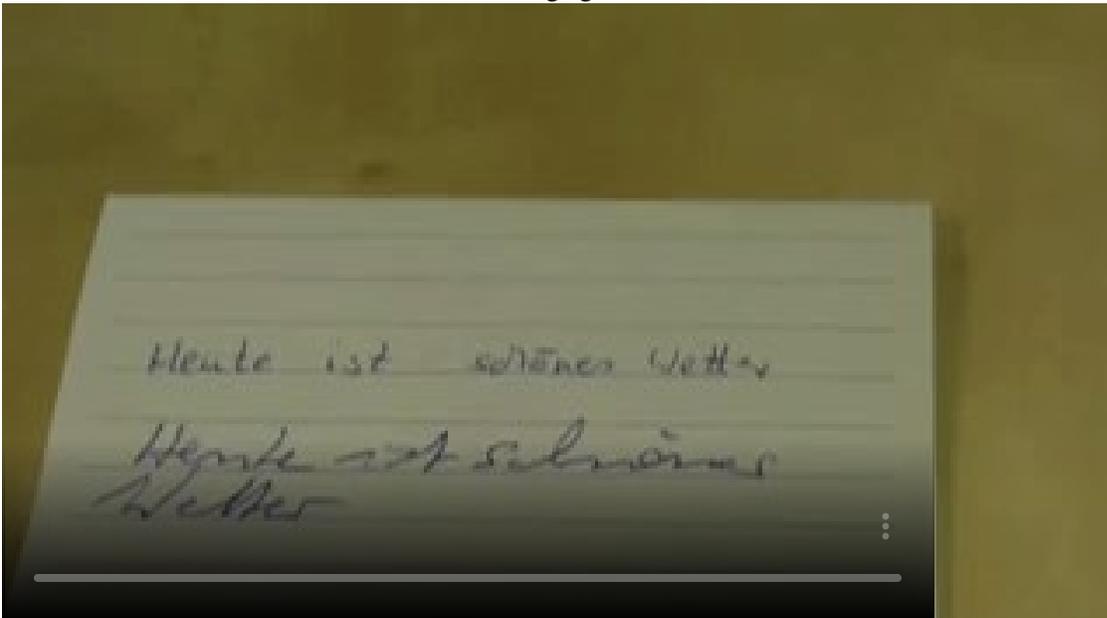
15.0 sec



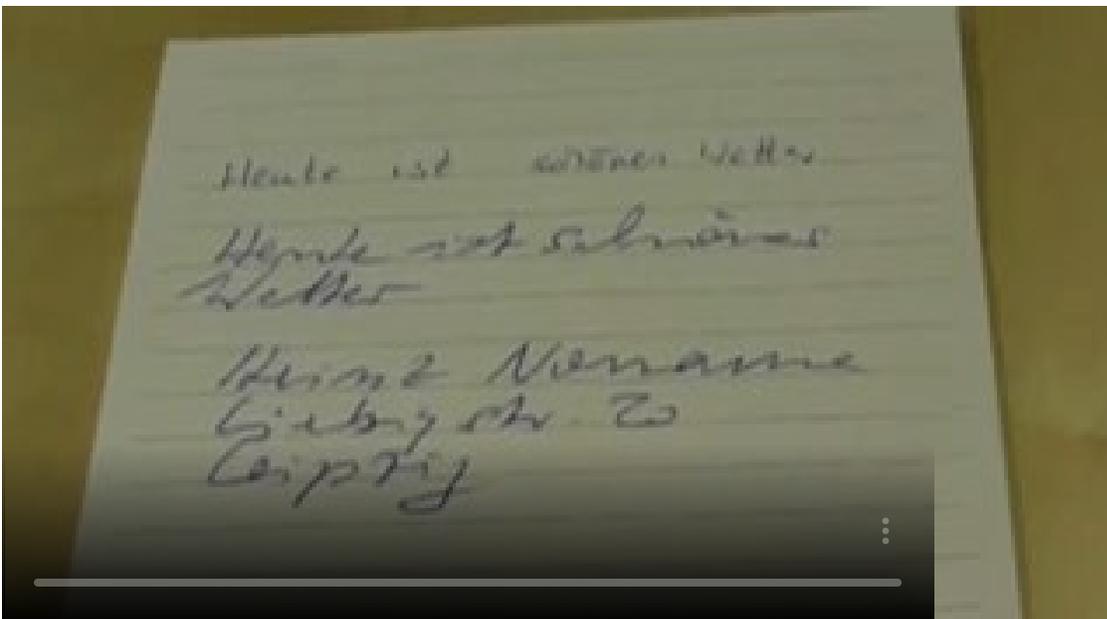
Left Hand

Zuerst mit der dominanten, dann mit der subdominanten Hand eine Linie innerhalb der vorgegebenen Spirale von innen nach außen zeichnen lassen, ohne dass Hand und Arm auf der Unterlage aufgelegt werden. Die Dauer der Tests wird festgehalten und die Zahl der fehlerhaften Berührungen der vorgegebenen Linien ausgezählt. Hier: Normalbefund.

VIDEO 3.2.10 Abschreiben eines vorgegebenen Textes



VIDEO 3.2.11 Schreiben von Namen und Adresse



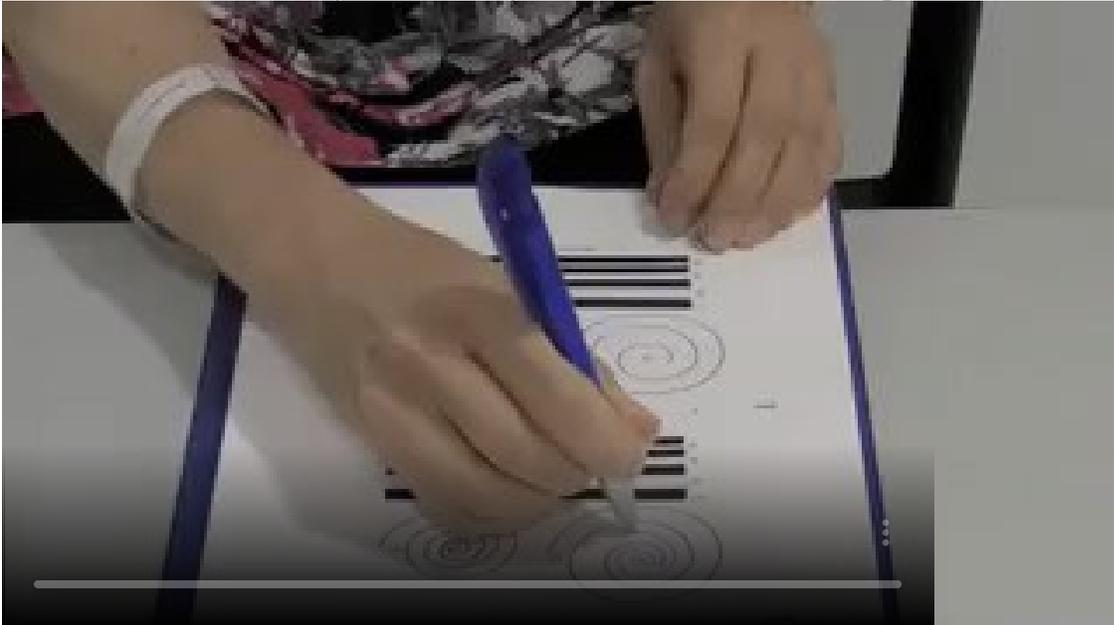
VIDEO 3.2.12 Zeichnen von Spiralen innerhalb einer vorgegebenen Spirale



VIDEO 3.2.13 Pathologische Spirale bei Aktionstremor



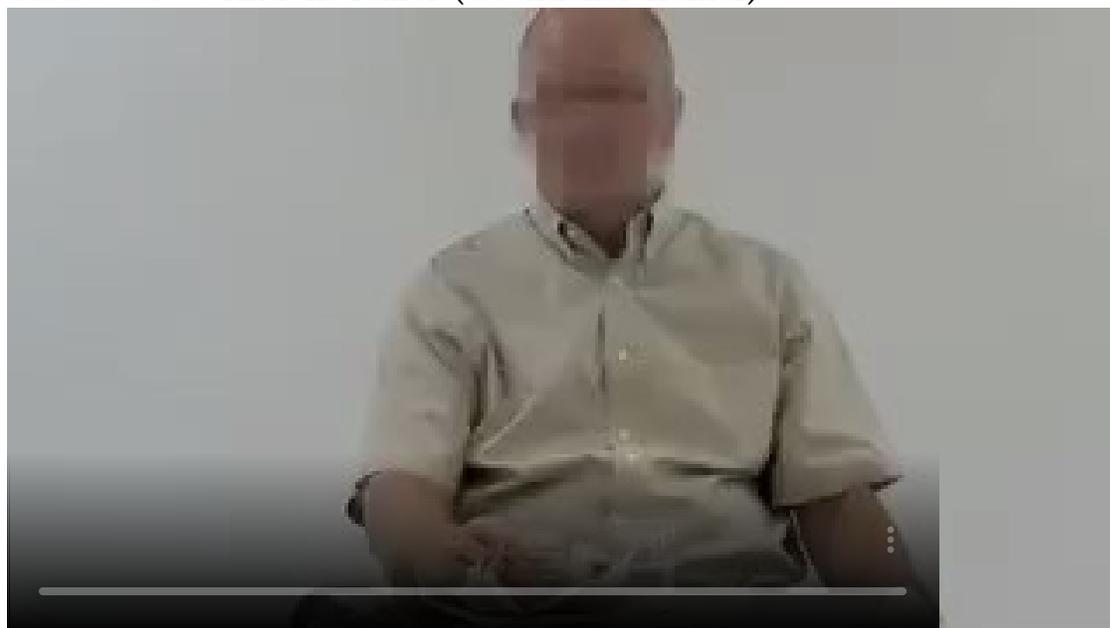
VIDEO 3.2.14 Pathologisch verlangsamtes Zeichnen einer Spirale



VIDEO 3.2.15 Parkinson-Ruhetremor mit Überlauf in die Willküraktion – Zeichnen einer Spirale



VIDEO 3.2.16 Aktionstremor (essentieller Tremor)

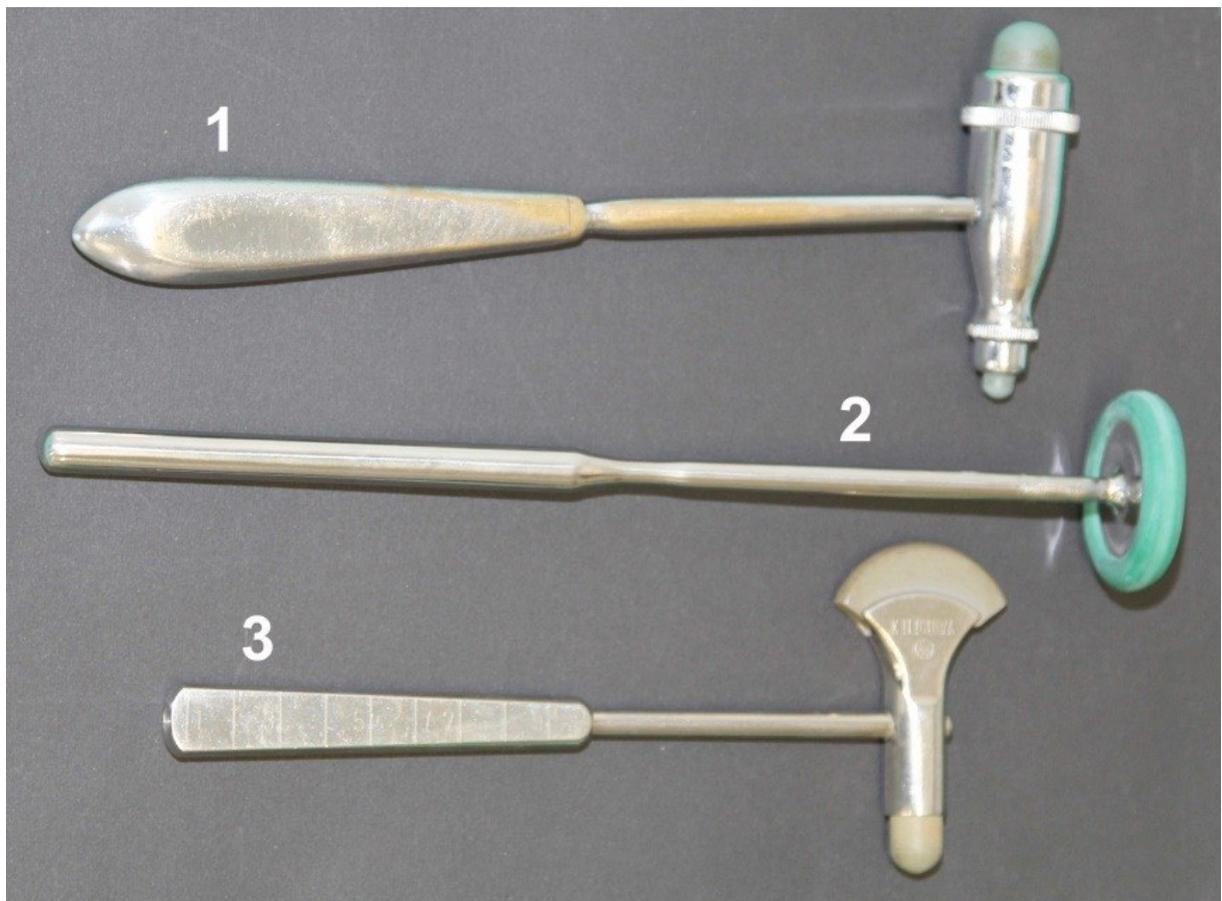


KAPITEL 4 – REFLEXE

Terminologie und Vorbemerkungen

Reflexhammer - Es gibt mehrere Typen von Reflexhämmern. Einige tragen die Namen von berühmten Neurologen der Vergangenheit (Lanska, 1989.). Der schwere Trömner-Hammer oder die schwere Ausgabe des Queen Square Hammer haben den Vorteil, sehr gut reproduzierbare Hammerschläge zu erzeugen.

ABBILDUNG 4.4.1 Drei Typen von Reflexhämmern



1 = Trömner-Hammer (in den USA Mayo-Hammer)

2 = kleiner Queen-Square-Hammer

3 = Pädiatrischer Hammer

Der Taylor-Hammer ist nicht abgebildet.

Monosynaptische Reflexe („Sehnenreflexe“, Muskeleigenreflexe)

Monosynaptische Reflexe werden grundsätzlich mit einem [Reflexhammer](#) ausgelöst, der mit möglichst gleichbleibender Kraft auf eine Muskelsehne nahe dem Ansatz geschlagen wird. Um einen verlässlichen Mittelwert der Reflexstärke zu erhalten, werden die Reflexe mehrfach wiederholt.

Hinweis: Die Untersuchung der Reflexe stellt einen sehr entscheidenden Bestandteil der neurologischen Untersuchung dar. Hier werden bei korrekter Anwendung objektive Befunde erhoben, die bei der Gesamtbewertung eines Störungsmusters wichtige Hinweise bieten. Die monosynaptischen Muskeleigenreflexe sind bei zentralen Läsionen (sogenanntes 1. motorisches Neuron) und Beteiligung der Pyramidenbahnen grundsätzlich gesteigert, während sie bei peripheren Erkrankungen abgeschwächt sind. Eine wichtige Ausnahme sind hochgradige akute zentrale Läsionen (z.B. frischer Hirninfarkt, Rückenmarkstrauma), bei denen erst nach Tagen eine Reflexsteigerung auftritt.

Hinweise zur Technik der Reflexauslösung

Die Intensität der Muskeleigenreflexe kann auch bei Normalpersonen variabel sein. Dies unterliegt einfachen physiologischen Gesetzen:

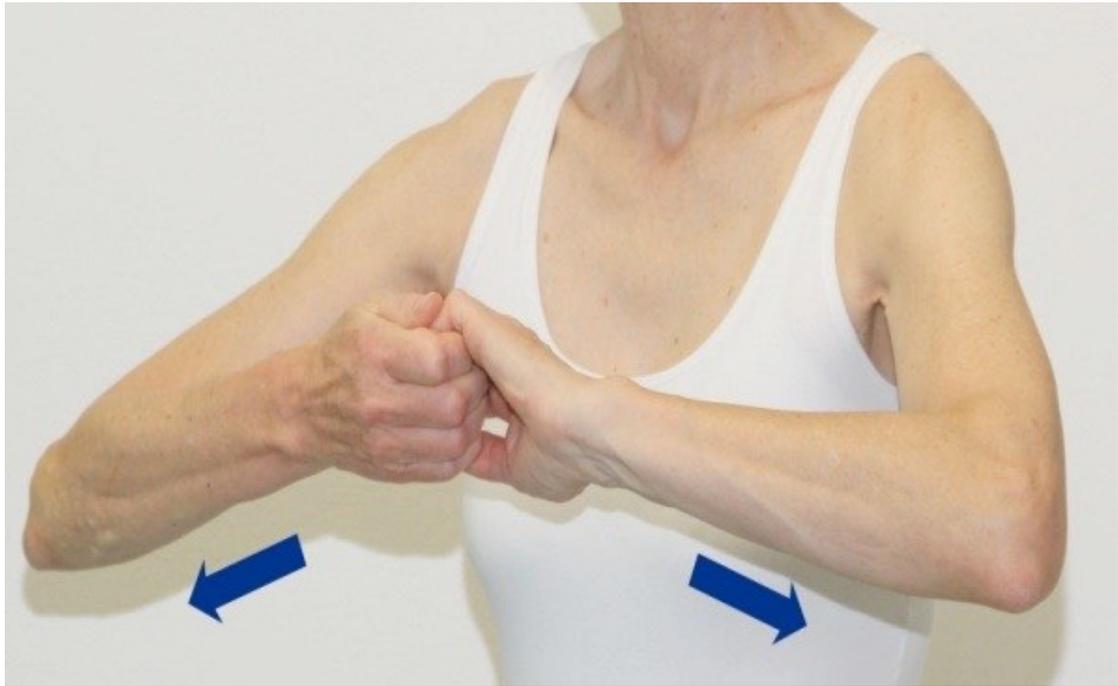
Die Auswirkung einer Muskel-Koaktivierung: Der Patient kann eine „zentrale motorische Bahnung“ durchführen, indem er bewusst oder unbewusst (z.B. wenn er allgemein „verspannt“ ist) die gerade untersuchte Extremität ein wenig innerviert. Muskelverspannung ist eine typische Begleiterscheinung der **Angst** und tritt bei fast jedem Patienten bei der Erstuntersuchung auf. Die verlässliche Auslösung und Beurteilung der Reflexe setzt voraus, dass der Patient sich gut entspannen kann und erfordert deshalb Einfühlbarkeit beim Untersucher. Physiologischerweise gibt es Patienten, die keine oder nur sehr schwach auslösbar Muskeleigenreflexe haben. Hier kann die zentrale motorische Bahnung genutzt werden, um durch leichte Koaktivierung eine eindeutige motorische Reizreflexantwort zu erreichen. Das universell einsetzbare

Manöver ist es, den Patienten auf die **Zähne beißen** zu lassen (Abbildung 4.1.1 b). Alternativ besteht das klassische Jendrassik-Manöver (Abbildung 4.1.1 a), das jedoch nur für Beinreflexe eingesetzt werden kann. Für die Arme kann auch ein wechselseitiger **Faustschluss** zu einer zentralen Bahnung im kontralateralen Arm führen, dessen Reflexe gerade untersucht werden.

Einfluss der Position der Extremitäten: Die Auslösung gelingt physiologischerweise in Streckermuskeln am besten, wenn die Extremität etwa **halb gestreckt** ist. Die Reflexstärke wird wieder schwächer, je stärker die Extremität gestreckt wird, und ebenso, wenn die Extremität stark gebeugt wird. Im Falle des Triceps brachii-Reflexes kann der Arm in 90-120° Beugung im Ellbogengelenk am besten ausgelöst werden und der Quadriceps-Reflex in 90-45° Beugung im Kniegelenk. Die Verhältnisse sind bei den Beugermuskeln umgekehrt. Hier sind die Reflexe bei etwa 90° Beugung am besten auslösbar (siehe Abbildung 4.1.4, Abbildung 4.1.5 und Abbildung 4.1.8).

Weitere grundsätzliche Punkte: Jeder Reflex wird mindestens 3-mal mit möglichst gleicher Intensität des Hammerschlages ausgelöst. Daraus wird gedanklich ein Mittelwert der Reflexstärke nach dem unten beschriebenen Grad-System ermittelt. Nachfolgend ist der identische Reflex auf der Gegenseite auszulösen, um den Seitenvergleich zu erhalten. Dann werden alle übrigen Reflexe jeweils wechselseitig ausgelöst und in einem einfachen Reflexschema dokumentiert (Abbildung 4.1.3 und Abbildung 4.1.2). Der Masseter-Reflex (Kapitel 2, Abbildung 2.4.5) kann meist als Referenzwert für das sogenannte Reflexniveau eines Patienten herangezogen werden, mit dem die Intensität der Extremitätenreflexe verglichen wird. Das Reflexniveau eines Patienten kann niedrig, mittelstark oder hoch sein. Die allgemeine Erfahrung zeigt, dass das Reflexniveau um etwa 1 Grad absinkt, wenn sich der Patient an die für ihn ungewohnte und angstinduzierende Atmosphäre einer Untersuchungsumgebung gewöhnt hat.

ABBILDUNG 4.1.1 Zwei Manöver für die zentralmotorische Bahnung von monosynaptischen Reflexen



(a) Jendrassik-Manöver;



(b) Zähne zusammenbeißen

In der Gesamtbewertung ist es wichtig, die Reflexstärke **vergleichend** zwischen links und rechts, zwischen proximal und distal und zwischen oberer und unterer Extremität zu bewerten. Wie in [Tabelle 4.1.1](#) dargestellt, wird die Reflexstärke mit insgesamt 4 Graden bewertet. Einige typische Konstellationen verschiedener Reflexbefunde finden sich in [Abbildung 4.1.3](#).

Hinweis: In der Bewertung der Reflexstärke gibt es eine gute Übereinstimmung, wenn derselbe Untersucher wiederholt Reflexe prüft. Dies gelingt jedoch erst, wenn sich nach Anpassung des Patienten an die Umgebung ein stabiles Reflexniveau eingestellt hat. Die Übereinstimmung ist etwas weniger gut zwischen verschiedenen Untersuchern. Dies betrifft jedoch nur die Einteilung in bestimmte Intensitätsgrade, nicht jedoch die relativen Unterschiede, die als pathologisch zu bewerten sind.

TABELLE 4.1.1 Gradeinteilung für die Stärke monosynaptischer Reflexantworten

0	Nicht auslösbar
0-1	zunächst nicht auslösbar, erst bei Anwendung eines Manövers der zentralen motorischen Bahnung schwache Reflexantwort
1	schwache Reflexantwort
2	mittelstarke Reflexantwort (häufigster Reflexbefund)
3	gesteigerte Reflexantwort, gegebenenfalls leichte Ausbreitung der Region, in der ein Reflex ausgelöst werden kann („reflexogene Zonen“)
4	stark gesteigerte Reflexantwort (sehr brüsk); Reflex kann auch weit außerhalb der üblichen Reflexauslösung durch den Hammerschlag ausgelöst werden; gelegentlich Überspringen des Reflexes

	auf die kontralaterale Extremität. Beim Triceps-surae-Reflex einige wenige kloniforme Nachschläge* möglich.
4+	sehr brüske Reflexantwort mit kloniformen Nachschlägen* bei Auslösung des Quadriceps-Reflexes, und besonders bei Auslösung des Triceps surae-Reflexes mit langdauernden kloniformen Nachkontraktionen*, ausgeprägtes Überspringen auf ipsilaterale weitere Reflexe sowie kontralaterales Überspringen (z.B. bei Auslösung des Adductor magnus-Reflexes, L2,3)

*Als **Klonus** bezeichnet man hier eine zuckende Bewegung in einem der großen Gelenke unmittelbar nachfolgend auf die erste, brüske Reflexantwort, und immer in derselben Form wie die primäre Reflexantwort. Im Falle des Triceps surae-Reflexes Grad 4 und Grad 4+ schwächt sich der Klonus sofort ab oder sistiert, wenn der Untersucher den Fuß aus dem rechten Winkel im Sprunggelenk in eine Spitzfußstellung streckt. Bei Grad 4+ kann ein Klonus auch dadurch ausgelöst werden, dass der Untersucher ohne jeglichen Hammerschlag den Fuß im Fußgelenk ruckartig nach proximal beugt, oder in Rückenlage ein Bein brüsk mit den unter dem Knie gehaltenen Händen nach oben hebt. Hier handelt es sich um gesteigerte Streckreflexe, wie sie im Rahmen einer Spastik durch abrupte Dehnung der **Muskelspindeln** des M. quadriceps ausgelöst werden.

In der **Gesamtbeurteilung** von Muskeleigenreflexen gelten folgende Beobachtungen als pathologisch:

- Reflexe mit deutlichen **klonischen Nachschlägen** (Grad 4 und 4+) werden immer als Zeichen einer zentralen Reflexsteigerung (Spastik) interpretiert, außer in Zuständen extremer Angst des Patienten.
- **Jede eindeutig reproduzierbare Seitendifferenz** zwischen links und rechts;

- Eine um **mehr als 1 Grad** schwächere Reflexintensität der Beine gegenüber den Armen.
- **Ausfall einzelner Reflexe** bei insgesamt mindestens mit 1 Grad bemessenen Reflexen.

Es wird empfohlen, dass der Untersucher die Reflexantwort nicht nur beobachtet, sondern sie auch durch die **aufgelegte Hand** oder den aufgelegten Finger **taktil** erspürt. Beim Quadriceps-Reflex wird die Hand auf den Oberschenkel gelegt, beim Biceps brachii-Reflex liegt der Daumen oder Zeigefinger auf der Bicepssehne, beim Triceps surae-Reflex wird der Fuß während der Auslösung passiv in einem Sprunggelenkwinkel von etwa 90° gehalten. Alle diese Manöver ermöglichen zusätzlich eine taktile Beurteilung der Reflexintensität. Zudem kann sich der Untersucher mit diesen Manövern vergewissern, dass der jeweilige Muskel nicht angespannt ist.

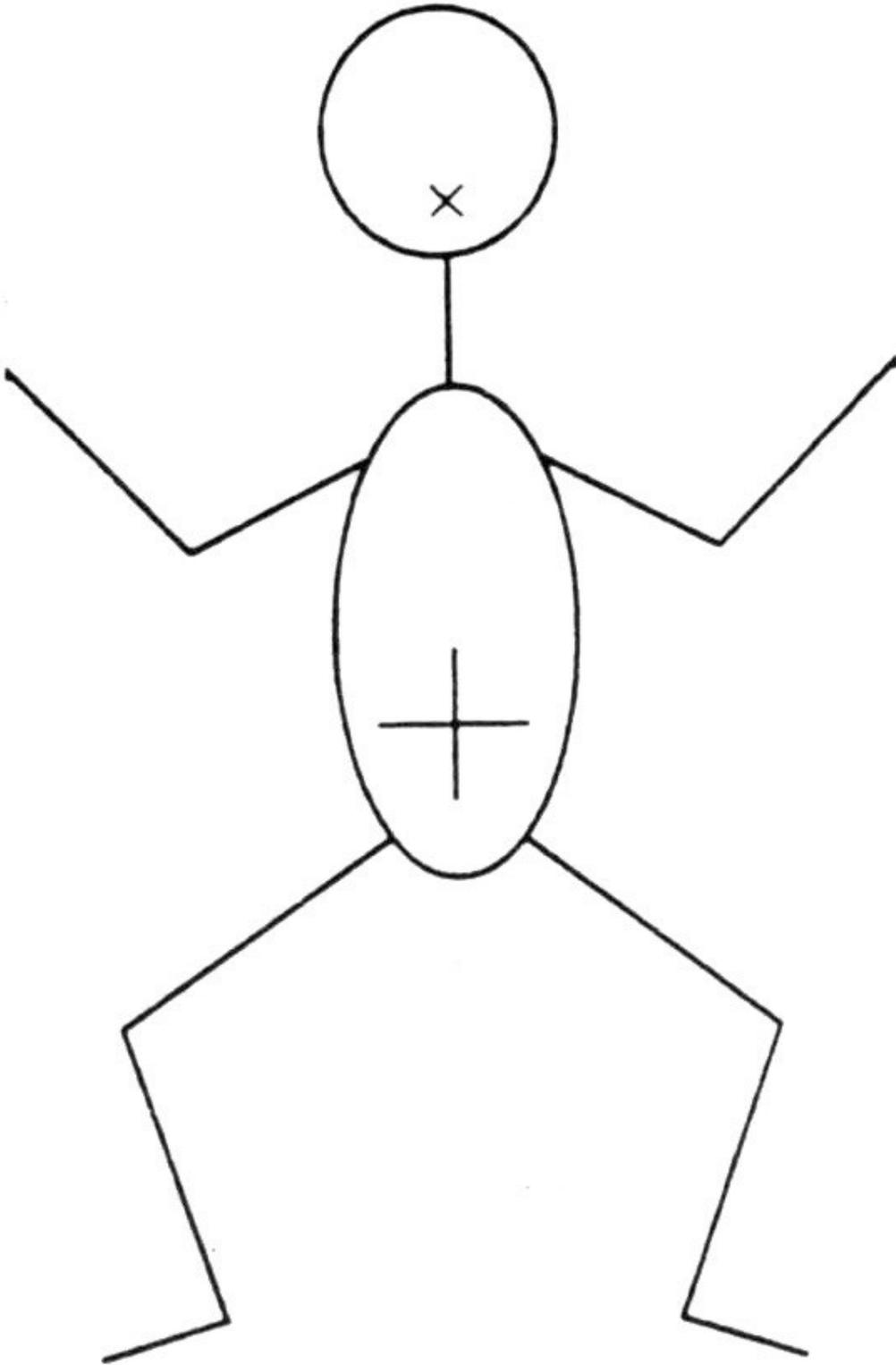
Polysynaptische Reflexe

Nach Untersuchung aller Muskeleigenreflexe werden die komplexen polysynaptischen Reflexe untersucht. Die meisten tragen die Namen ihrer Erstbeschreiber, so der Babinski-Reflex ([Abbildung 4.3.5](#) und [Video 4.3.2](#)) und andere Reflexe der sogenannten Pyramidenbahnzeichen, außer den Bauchhautreflexen ([Abbildung 4.3.1](#)). Diese polysynaptischen Reflexe werden ebenfalls dokumentiert, wie an Beispielen von typischen Reflexbefunden in [Abbildung 4.1.3](#) gezeigt.

In [Abbildung 4.1.2](#) und [Abbildung 4.1.3](#) wird ein einfaches, im Krankenblatt formularmäßig eingefügten oder vom Untersucher selbst leicht zu zeichnendes Schema gezeigt, in das die Reflexstärke der einzelnen Reflexe ebenso wie das Ergebnis der wichtigsten polysynaptischen Reflexe eingezeichnet werden kann. Das Kreuzzeichen über dem Bauch gibt die vereinfachten 4 Quadranten an, in denen der polysynaptische Bauchhautreflex ausgelöst werden kann. Der Babinski-Reflex, vorzugsweise in der Doppelstimulation mit einem Chaddock-Reflex ([Abbildung 4.3.6](#); [Video 4.3.3](#)) wird durch einen Pfeil markiert: Ein Pfeil nach unten bezeichnet die normale Reflexantwort mit einer Flexion der Großzehe. Dies wird als normale **Plantarflexion** oder als „**negativer**“ Babinski-Reflex interpretiert; Mit einem Pfeil nach oben wird die pathologische Reflexantwort mit Dorsalextension der Großzehe, gelegentlich mit

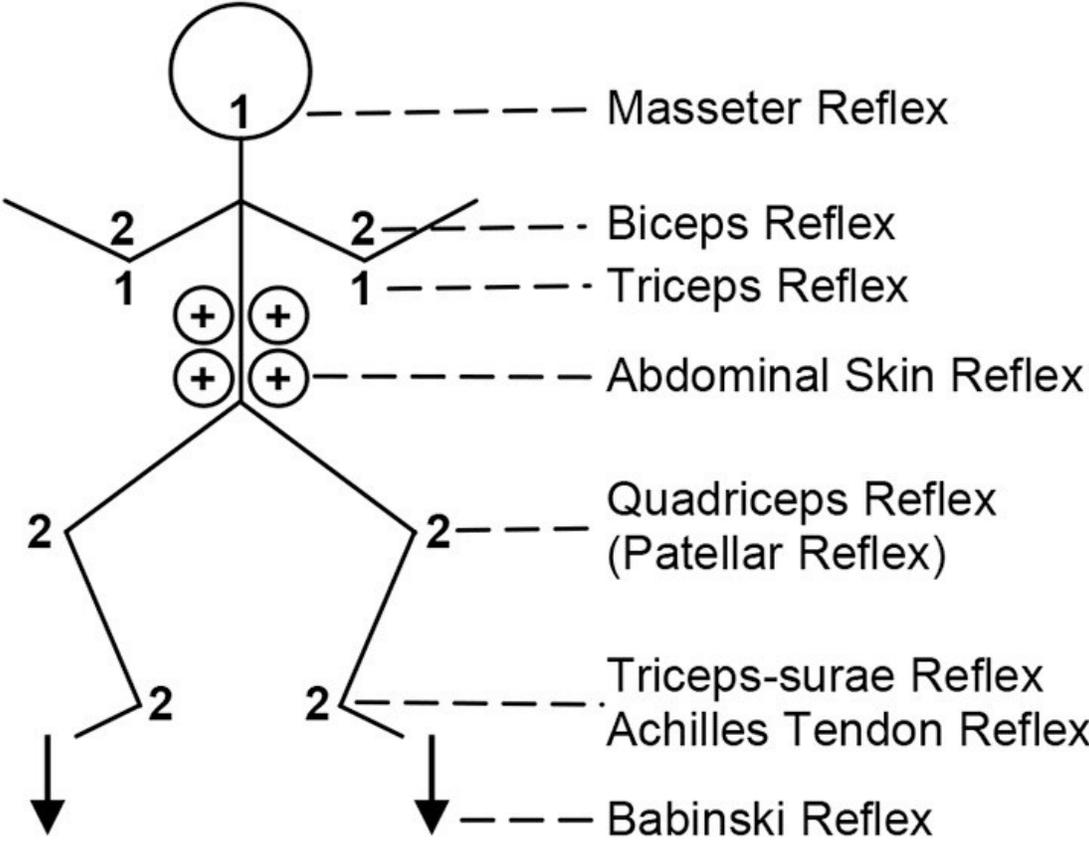
gleichzeitiger Flexion der Kleinzehen, bezeichnet. Dieser pathologische Befund wird als **Plantarextension** oder als „**positiver**“ Babinski-Reflex bezeichnet. Die Dorsalextension kann bei Spastik entweder tonisch oder phasisch (stotternd) erfolgen.

ABBILDUNG 4.1.2 Reflexschema

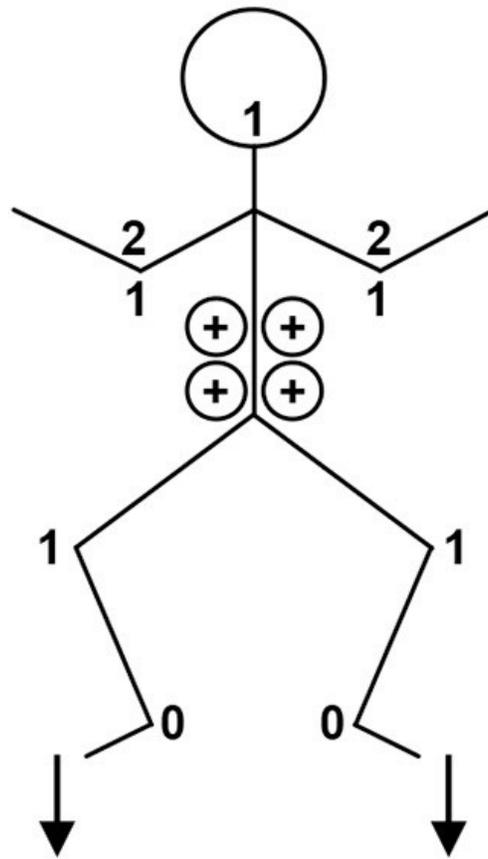


Die Reflexbefunde können in diesem Schema eingetragen und fürs Krankenblatt dokumentiert werden. Das Kreuz bezieht sich auf die vereinfacht untersuchten 4 Quadranten für den Bauchhautreflex.

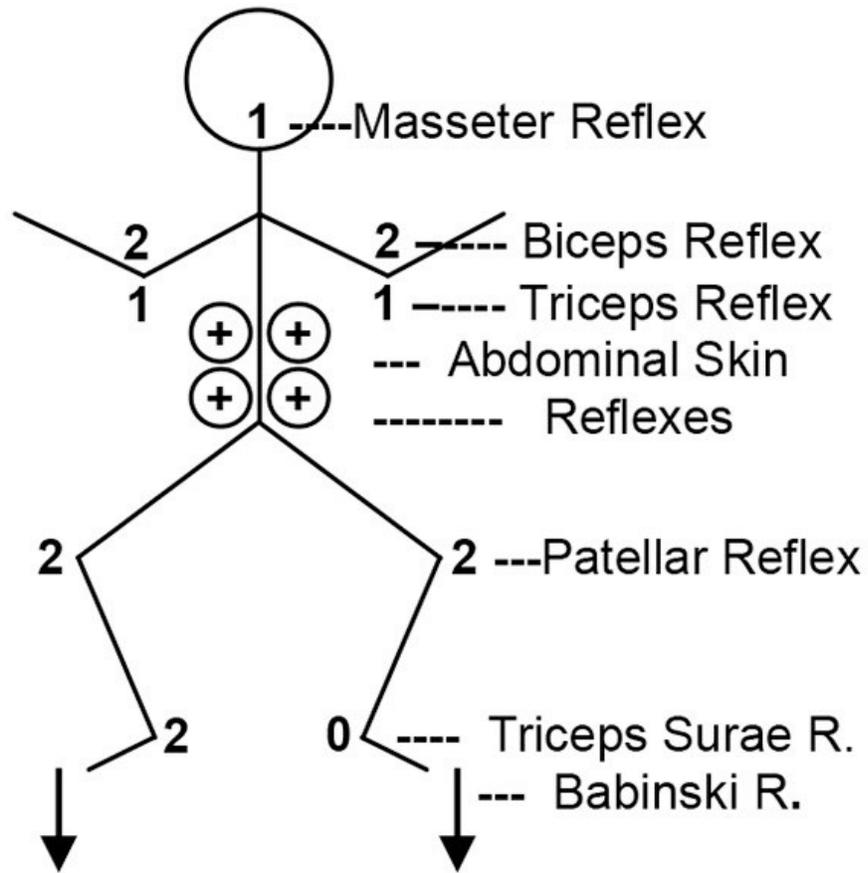
ABBILDUNG 4.1.3 Typische Reflexbefunde bei paradigmatischen neurologischen Erkrankungen



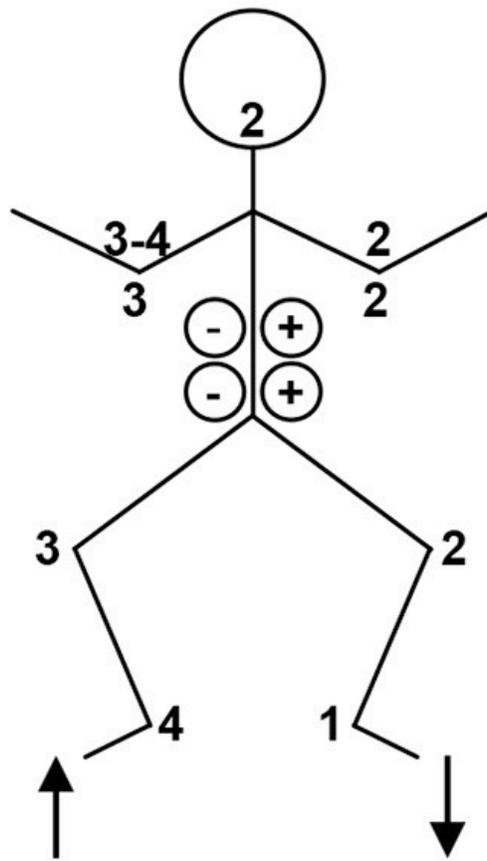
Ein nützliches und einfaches Schema, um die Reflexbefunde zu dokumentieren
 (a) Normaler, mittellebhafter Reflexstatus;



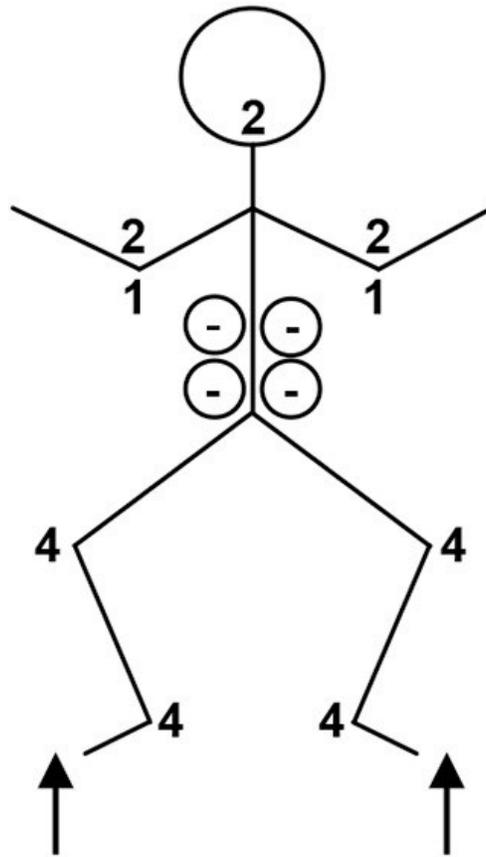
(b) Typischer Reflexstatus bei einer längenabhängigen Form der Polyneuropathie mit distalem Reflexverlust und relativ zu den Armen schwächeren Beinreflexen;



(c) Typischer Reflexbefund einer Radikulopathie der S1-Wurzel links; alle anderen Reflexe sind mittellebhaft.



(d) Reflexbefund bei einer linkshemisphärischen ZNS-Läsion mit rechts stark erhöhten Muskeleigenreflexen, einem positivem Babinski-Chaddock-Reflex rechts, sowie fehlenden Bauchhautreflexen rechts.



Pathologisches Reflexmuster bei einer Rückenmarksläsion im oberen Thorakalmark mit pathologisch gesteigerten Reflexen unterhalb der Läsion und mit mittlebhaftem Reflexniveau oberhalb der Läsion, fehlende Bauchhautreflexe.

Monosynaptische Reflexe im klinischen Alltag

Im Folgenden werden alle gängigen Reflexe dargestellt. Die zu jedem einzelnen Muskeigenreflex gehörenden spinalen Segmente (Myotome) sind angezeigt, die Hauptsegmente sind fett geschrieben.

Hinweis: Die Zuordnung der jeweiligen Segmente und das jeweilige Hauptsegment sind leicht variabel. Die zuverlässige Zuordnung z.B. einer fokalen Wurzelläsion bedarf einer bildgebenden Diagnostik

- **Biceps brachii-Reflex (BR: Segmente C5, C6):** Der Patient sitzt entspannt mit auf den eigenen Oberschenkeln ruhenden Unterarmen, etwa in 90- 110 ° gebeugt (Variante 1); Der Untersucher legt am rechten Arm seinen Daumen auf die Bicepssehne und schlägt

den Hammer auf seinen eigenen Daumen, um den Reflex auszulösen. Alternativ ruht der Arm des Patienten auf dem Unterarm des Untersuchers (Variante 2, [Abbildung 4.1.4](#)). Die Position des Untersuchers zum Patienten ändert sich beim Seitenwechsel, sodass links der Zeigefinger auf die Sehne gelegt wird (bei Linkshändern umgekehrt; s. [Video 4.1.1](#)).

- **Brachioradialis-Reflex (BRR: Segmente C5, C6, C7):** Der Patient sitzt entspannt mit auf den eigenen Oberschenkeln ruhenden Unterarmen, ähnlich wie beim BR. Hier wird der Radiusabschnitt oberhalb des Handgelenks mit dem [Reflexhammer](#) beklopft. Bei einem gesteigerten Reflexniveau (Grad 3 bis 4) wird durch das Beklopfen des distalen Abschnitts des Radius der **BRR** zusammen mit dem **BR** ausgelöst.
- **Triceps brachii-Reflex (TR: Segmente C6, C7, C8):** Der Arm des Patienten wird bei etwa 120° Beugung im Ellenbogengelenk vom Untersucher distal in Pronationsstellung gehalten und die Sehne mit dem Hammer beklopft und dabei die Muskelkontraktion beobachtet. Als Variante kann der Arm von der Hand des Untersuchers in Schulterabduktion so gehalten werden, dass der Unterarm entspannt hinunter hängt. In dieser Stellung kann ebenfalls mit dem Reflexhammer die Sehne des Muskels beklopft werden (siehe Abbildungen [Abbildung 4.1.5](#), [Video 4.1.2](#) und [Video 4.1.3](#)).

ABBILDUNG 4.1.4 Auslösung des Biceps brachii-Reflexes in Variante 2 mit Bahnung



Der Unterarm ruht auf dem Unterarm des Untersuchers (a) Untersuchung rechts



(b) Untersuchung links

VIDEO 4.1.1 Auslösung des Biceps brachii Reflex rechts und links in Variante 1, mit Bahnung

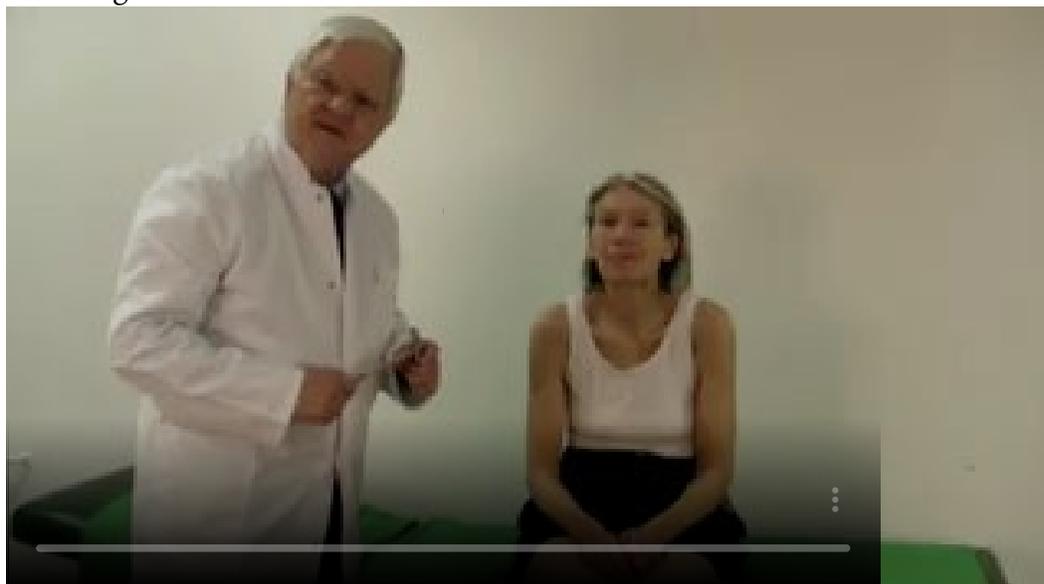


ABBILDUNG 4.1.5 Auslösung des Triceps brachii-Reflexes in 2 Varianten



(a) Unterarm in etwa 105° Beugung gehalten



(b) Arm in Beugung in der Ellenbeuge hängend gehalten

VIDEO 4.1.2 Triceps brachii-Reflex, Variante 1



VIDEO 4.1.3 Auslösung des Triceps brachii-Reflexes, Variante 2



- Trömner-Reflex (Fingerbeugereflex; Segmente **C7, C8**): Dieser Reflex stellt teils einen monosynaptischen und teils einen oligosynaptischen Reflex dar. Der Untersucher hält die Hand des Patienten in Pronation mit seiner eigenen linken Hand (bei Linkshändern rechte Hand) und zwar gleich unterhalb der metacarpophalangealen Gelenke oder unter den proximalen Phalangen (Abbildung 4.1.6, a und b). In dieser Position nähert sich der Untersucher mit seiner dominanten Hand und führt eine sehr rasche Flexionsbewegung so durch, dass sich die gebeugten Finger des Patienten leicht strecken. Die Reflexantwort ist eine leichte Flexion der Finger (die monosynaptische Komponente) und des Daumens (oligosynaptische Komponente). Bei einem hohen Reflexniveau von Grad 3 - 4 ist die Flexionsbewegung der Finger viel deutlicher ausgeprägt; zusätzlich kommt es zu einer stärkeren Beugung im Daumen. Es kann sogar zu einer Beugung im Handgelenk kommen. Dies ist die ursprünglich von Trömner als Trömner-Reflex beschriebene Reflexantwort. Im Reflexschema kann man auch für den Trömner-Reflex das Symbol eines Pfeiles verwenden: Pfeil nach unten bedeutet positiver Trömner, daneben kann noch der Reflexgrad angegeben werden. Jegliche Seitendifferenz und ein einseitiger Ausfall sind auch bei diesem Reflex als pathologisch zu bewerten.
Variante: Bei einem schwachen oder nicht auslösbaren Trömner-Reflex legt man die Hand des Patienten in Supination auf den eige-

nen Oberschenkel des Patienten. Dann legt der Untersucher seinen Zeigefinger auf die Grundphalangen der leicht gebeugten Finger der Hand des Patienten und schlägt mit dem Reflexhammer auf seinen eigenen Finger. Die Reflexantwort entspricht der Antwort bei Auslösung in Variante 1 (Abbildung 4.1.6, c + d; Video 4.1.4).

ABBILDUNG 4.1.6 Auslösung des Trömner-Reflexes



(a) Auslösung mit den Fingern in Richtung des blauen Pfeils;



(b) Reflexantwort in Richtung der blauen Pfeile; Variante 2 .



(c) Auslösung mit dem Reflexhammer;



(d) Reflexantwort

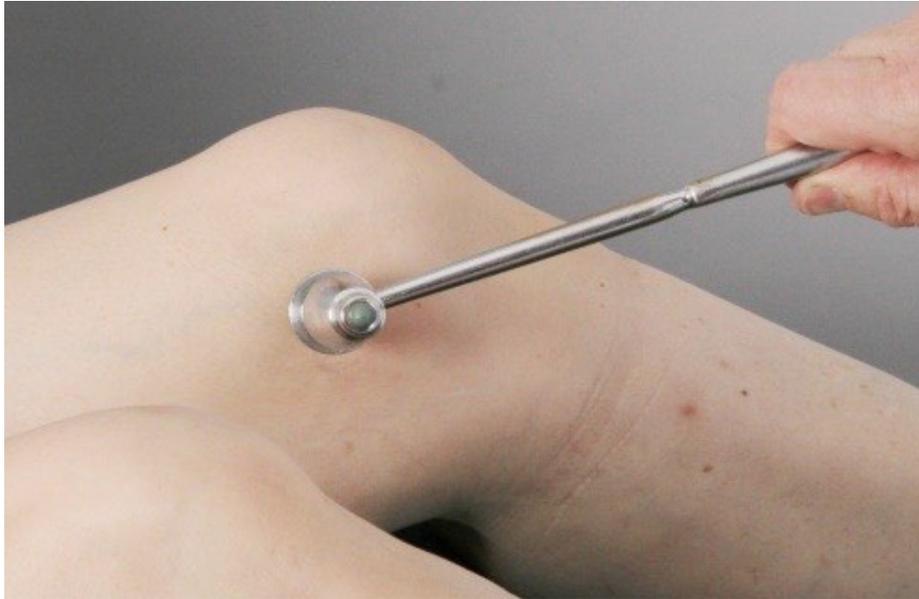
VIDEO 4.1.4 Auslösung des Trömner-Reflexes – Varianten 1 und 2



- Adductor magnus-Reflex (Segmente **L2, L3, L4**): Der Untersucher legt seinen tastenden Finger auf den Ansatzpunkt des M. adductor magnus gleich oberhalb des Kniegelenks und schlägt auf den Epicondylus medialis des Femur. Bei empfindlichen Patienten kann der Untersucher seinen Finger auf die Auslösestelle legen und dann mit dem Reflexhammer auf seinen eigenen Finger schlagen. Bei brüskten Reflexen (Grad 4 bis 4+) wird oft auch der kontralaterale Adduktor-Reflex ausgelöst (Abbildung 4.1.7).
- Quadriceps (Patellarsehnen-) Reflex (**QR oder PSR**; Segmente **L2, L3, L4**): Bevorzugt wird der QR/ PSR in liegender Position mit halb gestrecktem Bein ausgelöst, wobei das Bein entspannt auf einer Rolle oder einem dicken Kissen ruhen kann (Abbildung 4.1.8; Video 4.1.5 und Video 4.1.6). Der Reflex kann auch in der sitzenden Position durch Beklopfen der Patellarsehne gleich unterhalb der Kniescheibe ausgelöst werden (Video 4.1.5 und Video 4.1.6). Die andere Hand des Untersuchers wird leicht auf den Oberschenkel aufgelegt, um die Brüskheit des Reflexes taktil zu erfassen. Der Reflex wird wiederholt ausgelöst und bewertet. Eine pathognomonische Besonderheit liegt bei einer seltenen neuromuskulären Transmissionsstörung, dem **Lambert-Eaton Myasthenen Syndrom**, darin, dass der Quadriceps-Reflex zunächst schwach oder

nicht auslösbar ist und bei wiederholtem Beklopfen regelhaft deutlicher und stärker auslösbar wird ([Video 4.1.7](#)).

ABBILDUNG 4.1.7 Auslösung des Adductor magnus-Reflexes – 2 Varianten



(a) Der Epicondylus wird beklopft;



(b) Der aufgelegte Finger des Untersuchers wird beklopft.

ABBILDUNG 4.1.8 Auslösung des Quadriceps-/Patellarsehnen-Reflexes in Rückenlage auf einer Rolle bei 135° Streckung



VIDEO 4.1.5 Auslösung des QR/PSR im Sitzen



VIDEO 4.1.6 Auslösung des QR/PSR im Sitzen mit zentraler Bahnung.



VIDEO 4.1.7 pathognomonische Konditionierung des QR/PSR bei Lambert-Eaton-Myasthenem-Syndrom



- **Triceps surae-Reflex, synonym Achillessehnenreflex (TSR/ASR:, ASR, S1, S2):** Der Untersucher hält den Fuß des Patienten in einem rechten Winkel im Sprunggelenk, wobei in Rückenlage das Bein in der Hüfte und im Kniegelenk auf jeweils 90° gebeugt ist, oder in Bauchlage nur der Unterschenkel gebeugt ist. Das untersuchte Bein kann auch über das andere unterstützend gelagert werden. Nun wird die Achillessehne mit Hammerkopf oder mit der Hammerstange geschlagen, und die Reflexantwort erfolgt in Form einer Fußsenkung; sie kann von der Hand des Untersuchers auch gespürt werden ([Video 4.1.8](#)). Bei brüskten Reflexen (Grad 3 bis 4+) kann es zu einzelnen Kloni oder zu langdauernden Kloni kommen. Diese hören meist abrupt auf, wenn der Untersucher den Fuß aktiv in eine Spitzfußstellung bewegt.

VIDEO 4.1.8 Auslösung des Triceps-surae Reflexes (ASR) in Bauchlage



Weitere monosynaptische Reflexe

Die im Folgenden dargestellten weiteren monosynaptischen Reflexe sind dann notwendig und sinnvoll, wenn Läsionen einzelner Spinalwurzeln vermutet werden, zu denen die bereits beschriebenen Reflexe keine Zuordnung haben, oder zur feineren Differenzierung zwischen Läsionen der Spinalwurzeln oder des peripheren Nerven.

- **Deltoideus-Reflex (C5):** Dieser Reflex kann beim sitzenden Patienten durch Beklopfen des distalen Humerus am lateralen Epicondylus ausgelöst werden (Abbildung 4.2.1). Dieser Reflex ist weniger lebhaft als die benachbarten Reflexe, weshalb eine zentrale Bahnung wie Zähnebeißen empfohlen wird.
- **Pectoralis-Reflex (C5, C6, C7, C8, T1):** Der Untersucher stellt zunächst fest, wo sich die Sehne des M. pectoralis major unterhalb der Axilla befindet. Es empfiehlt sich den Finger auf die Sehne zu legen und dann diese zu beklopfen. Es ist manchmal sinnvoll, zur besseren segmentalen Zuordnung den oberen Anteil des M. pectoralis getrennt vom mittleren und unteren Anteil als Teilreflex selektiv zu erfassen (Abbildung 4.2.2, Video 4.2.1). Auch bei diesem Reflex ist die Reflexstärke weniger ausgeprägt als bei den gängigen Reflexen in Kapitel 4.1.

ABBILDUNG 4.2.1 Auslösung des Deltoideus-Reflexes



ABBILDUNG 4.2.2 Auslösung des Pectoralis-Reflexes (Normalbefunde)



(a) oberes Segment (C5-C6);



(b) mittleres Segment (C6-C7)

VIDEO 4.2.1 Auslösung des Pectoralis-Reflexes



- **Tibialis posterior-Reflex (Segment L5):** Der Reflex wird am sitzenden oder liegenden Patienten untersucht. Das zu untersuchende Bein soll im distalen Unterschenkel über das andere gelagert werden. Der Patient wird gebeten, den medialen Fußrand gegen die aufgelegten 2 Finger des Untersuchers zwecks leichter Anspannung der Sehne und zugleich als zentrale motorische Bahnung ganz geringfügig anzuheben (d.h. leicht supiniert). Die dabei ausgeübte Kraft soll nur bei etwa 20-30 Gramm liegen. Nun beklopft der Untersucher die Sehne des M. tibialis posterior hinter dem Innenknöchel oder ein paar cm weiter distal (Abbildung 4.2.3). Hier ist die Reflexstärke insgesamt deutlich geringer als bei den gängigen Reflexen. Bei niedrigem Reflexniveau fehlt dieser Reflex in aller Regel, ohne dass dies pathologisch ist (Video 4.2.2). Ein pathologischer Reflexbefund liegt dann vor, wenn der Reflex auf der gesunden Seite mittellebhaft und auf der kranken Seite sehr schwach oder nicht mehr auslösbar ist. Der Reflex ist gut geeignet, bei einer Fußheberparese zwischen einer Läsion der L5-Nervenzwurzel und einer Läsion des Nervus peroneus zu unterscheiden: Ein einseitig fehlender Reflex bei normalem TSR/ASR spricht eher für eine L5-Wurzelläsion.

VIDEO 4.2.2 Tibialis posterior reflex

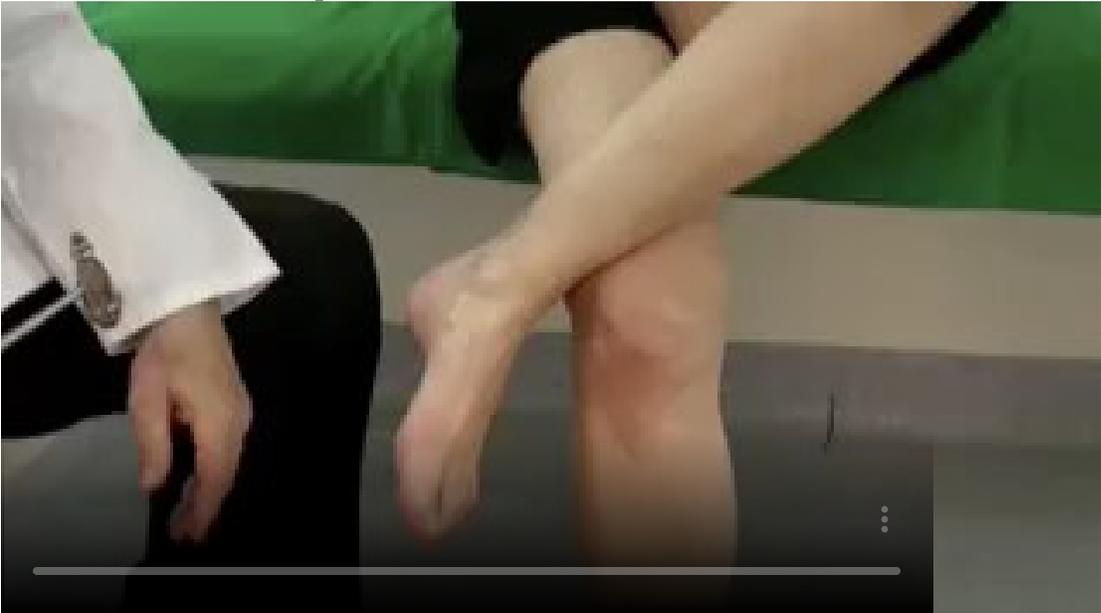


ABBILDUNG 4.2.3 Auslösung des Tibialis posterior-Reflexes



Der Fuß wird gegen die aufgelegten Finger des Untersuchers mit sehr wenig Kraft in Richtung des Pfeils angehoben (ca. 20-30 g)

- **Bauchmuskelreflexe (Bauchdeckenreflexe; Segmente T6 bis T12):** Es handelt sich um plurisegmentale Reflexe. Der Untersucher beklopft beim liegenden Patienten den unteren Rippenbogen für die obere Etage; für die mittlere Etage beklopft er seinen eigenen Finger auf der Bauchdecke in Bauchnabelhöhe

und für die untere Etage seinen eigenen Finger auf der Bauchdecke oberhalb des Beckenkamms (Abbildung 4.2.4). Die Bauchdeckenreflexe sind bei hohem Reflexniveau direkt auslösbar, bei unterdurchschnittlichem Reflexniveau (Grad 1 – 2) nur mit zentraler Bahnung (Zähne beißen) (s. Abbildung 4.1.1 b). Die Reflexe erlauben bei vermuteten Rückenmarksprozessen, das Schädigungssegment einzugrenzen.

ABBILDUNG 4.2.4 Bauchmuskelreflexe – plurisegmental



(a) Auslösung im oberen Segment



(b) Auslösung im mittleren Segment

- **Analer Sphincter-Reflex** (Segmente S3 – S5): Diese Untersuchung wird durchgeführt, wenn eine Schädigung des Sakral-

marks oder eine pelvische periphere Nervenläsion vermutet wird, z.B. bei Beckenringfrakturen. Der Patient wird über die Durchführung und über die Notwendigkeit der Untersuchung aufgeklärt. Der Untersucher zieht zunächst 2 chirurgische Latexhandschuhe übereinander an und gibt reichlich Gleitcreme auf den rechten Zeigefinger (bei Linkshändern linker Zeigefinger). Sodann führt er behutsam den Zeigefinger in den After ein und fragt den Patienten, ob er dies verspürt. Dann wird der Finger langsam zurückgezogen und abrupt wieder in den After eingeführt. Hierdurch wird der Sphinkter-Dehnungsreflex ausgelöst, was zu einer Konstriktion führt und für den auslösenden und untersuchenden Zeigefinger durch Druckerhöhung des Sphinkter spürbar ist. Mit einiger Übung kann man sogar eine einseitige Verminderung der Konstriktionskraft verspüren.

Hinweis: Dieser Reflex soll nicht ausgeführt werden, wenn ein schmerzhaftes hämorrhoidales Leiden bekannt ist oder chronische anorektale Entzündungen vorliegen. Wie bei jedem ano-genitalen Test sollte diese Untersuchung zur Absicherung des Untersuchers nur in Anwesenheit eines Zeugen erfolgen.

Polysynaptische Reflexe

Einige Reflexe, die monosynaptisch und oligosynaptisch sind, wurden bereits in [Kapitel 4.2](#) abgehandelt. Bei den im Folgenden beschriebenen rein polysynaptischen Reflexen besteht der Reflexbogen über mehrere afferente und efferente spinale Segmente und bezieht intrasegmentale und sogar seitenwechselnde Verbindungen ein. Die Besonderheit bei einigen dieser Reflexe ist, dass sie bei wiederholter Auslösung habituierten, das heißt schwächer oder gar nicht mehr auslösbar sind. Im Folgenden werden die wichtigen polysynaptischen Reflexe beschrieben:

- **Kornealreflex** (Afferenz HN VI, Efferenz HN VII): s. [Kapitel 2.4](#)
- **Würgereflex** (Gaumen-Rachen-Reflex) (Afferenz HN VIII, Efferenz HN X): s. [Kapitel 2.7](#)
- **Bauchhautreflexe** (Segmente T6-12): Die Reflexe werden mit einem spitzen Holzstab oder einem gebrochenen Spatel ausgelöst, in dem der Untersucher leicht aber sehr rasch die Bauchhaut von lateral nach medial oder umgekehrt bestreicht ([Abbildung 4.3.1](#) und [Video 4.3.1](#)). Die adäquate Reflexantwort ist eine kurze Kontraktion der bestrichenen Bauchdecke, erkennbar an einer kleinen Seitenverschiebung des Bauchnabels. Der Bauchhautreflex wird bei einer vollständigen Untersuchung in 3-Etagen untersucht, entsprechend den Dermatomen T8 (unter dem Rippenbogen), T 10 (Nabelhöhe) und T 12 (oberhalb des Beckens). Für die orientierende Untersuchung reicht auch die Untersuchung in 2-Etagen. Wenn der Reflex isoliert in einer der Etagen fehlt, spricht das für die Möglichkeit einer Rückenmarksläsion oberhalb des untersuchten Segmentes. Die Bauchhautreflexe können auch bei Gesunden fehlen. Zudem habituierten sie rasch.

ABBILDUNG 4.3.1 Auslösung der Bauchhautreflexe





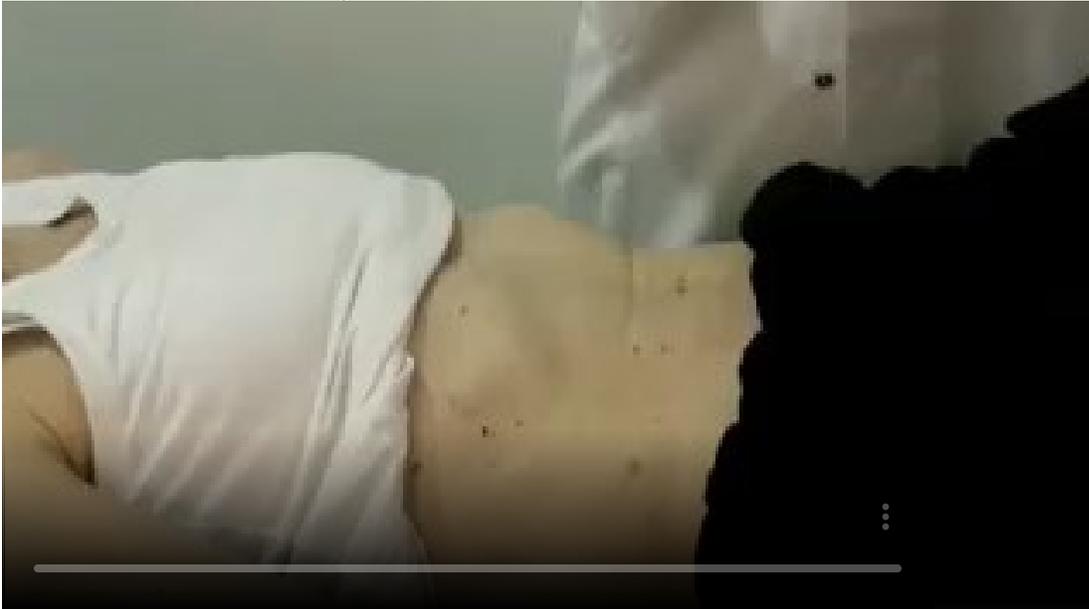
(a) *Obere Etage*;



(b) Untere Etage.

Der abgebrochene Spatel wird rasch und mit nur leichtem Druck von innen nach außen oder in umgekehrter Richtung über die Haut gezogen.

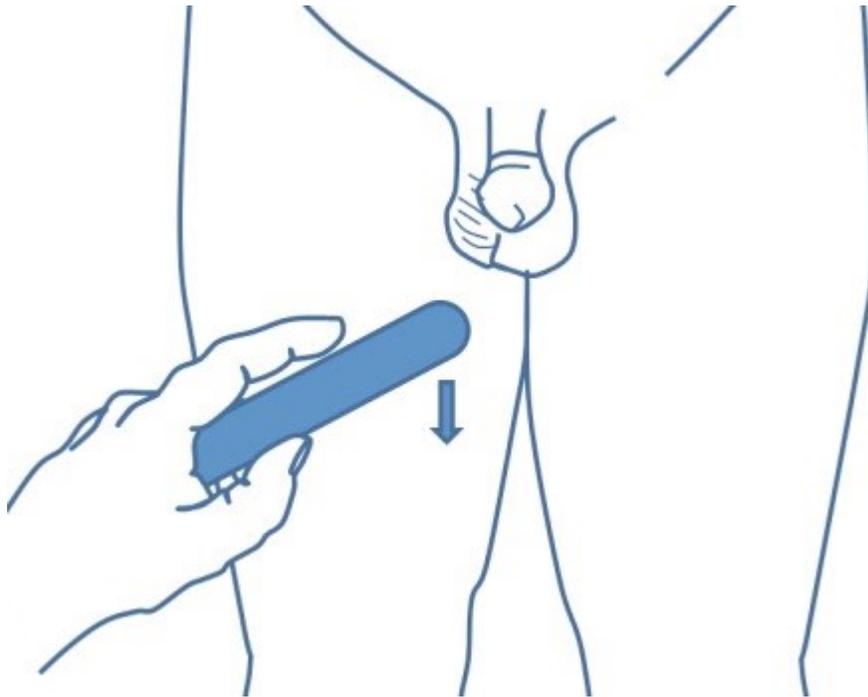
VIDEO 4.3.1 Auslösung der Bauchhautreflexe



- **Cremasterreflex** (Segmente L1, L2, L3): Dieser Reflex wird durch ein leichtes aber rasch ausgeführtes Bestreichen der Innenseite des Oberschenkels unterhalb des Scrotums mit einem Holzspatel beim stehenden Patienten ausgelöst (Abbildung 4.3.2). Die Reflexantwort ist eine Kontraktion des M. cremaster und somit eine sichtbare Anhebung des gleichseitigen Hodens. Zusätzlich kontrahiert sich die Scrotalhaut. Dieser Reflex fällt bei einer sakralen Rückenmarksläsion oder einem Konus-Kauda-Syndrom mit peripheren Nervenschädigungen aus. Wie bei allen ano-genital ausgelösten Reflexen sollte zur Absicherung des Untersuchers ein Zeuge zugegen sein.
- **Analhautreflex** (Segmente S2, S3-5): Nach Aufklärung über den Sinn des Reflexes und den Testablauf wird der Patient liegend auf die Seite gedreht, mit starkem Anbeugen der Beine im Hüftgelenk. Mit einem Holzstab oder einem gebrochenen Spatel wird rasch aber behutsam die perianale Haut bestrichen. Die Reflexantwort ist eine Kontraktion des gleichseitigen Sphinkter-Muskels (Abbildung 4.3.3). Dieser Reflex ist bei sakralen Rückenmarksläsionen und Konus-Kauda-Syndrom nicht auslösbar. Allerdings adaptiert er schnell. Je nach Typ der Läsion kommen auch einseitige Reflexausfälle vor.

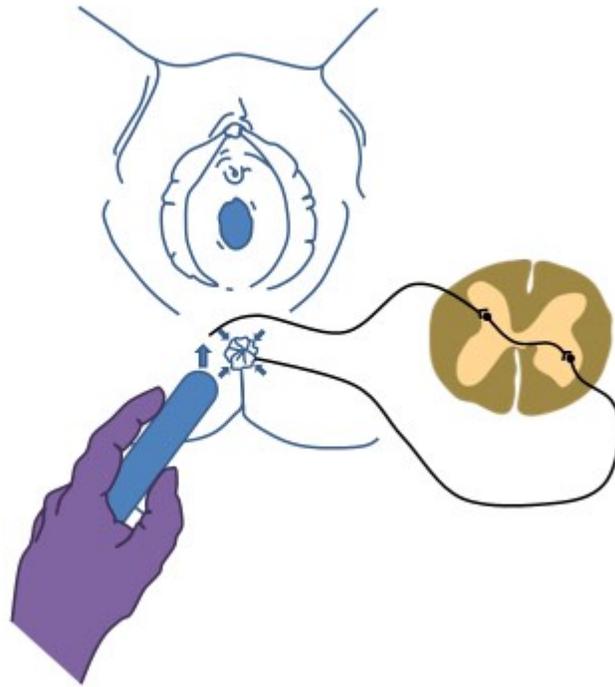
- **Bulbocavernosus-Reflex** (Segmente **S2-4**): Der Patient wird sehr genau über den Ablauf dieser Untersuchung aufgeklärt und muss ausdrücklich um die Einwilligung gebeten werden, dass seine Genitalen bei dieser Untersuchung direkt berührt werden (Abbildung 4.3.4 a und b). Hier ist es unbedingt erforderlich, dass zur Absicherung des Untersuchers eine 2. Person zugegen ist.

ABBILDUNG 4.3.2 Auslösung des Cremasterreflexes



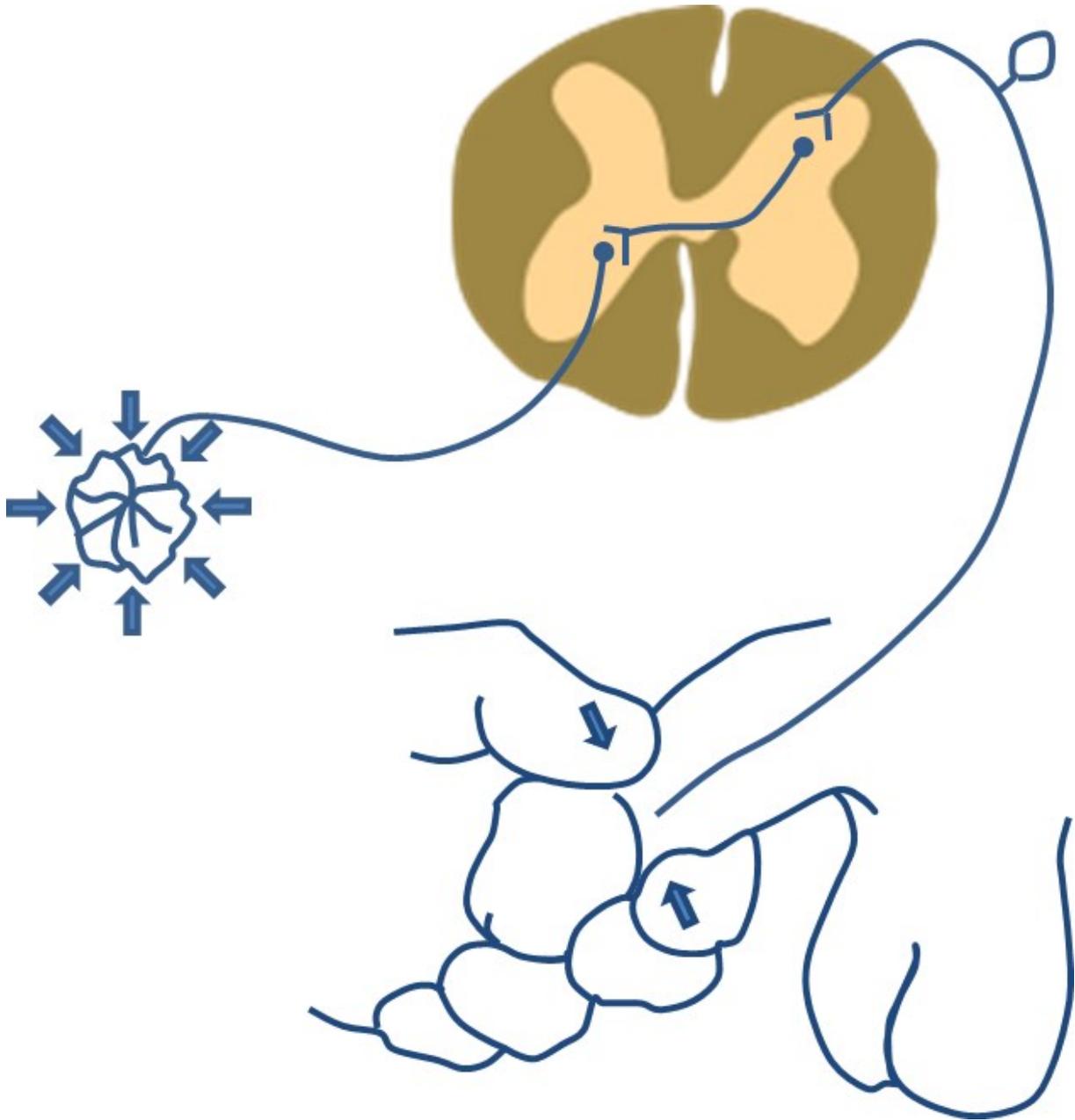
Nach Bestreichen kontrahieren sich M. levator testis und ipsilaterale Skrotalhaut.

ABBILDUNG 4.3.3 Auslösung des Analhautreflexes

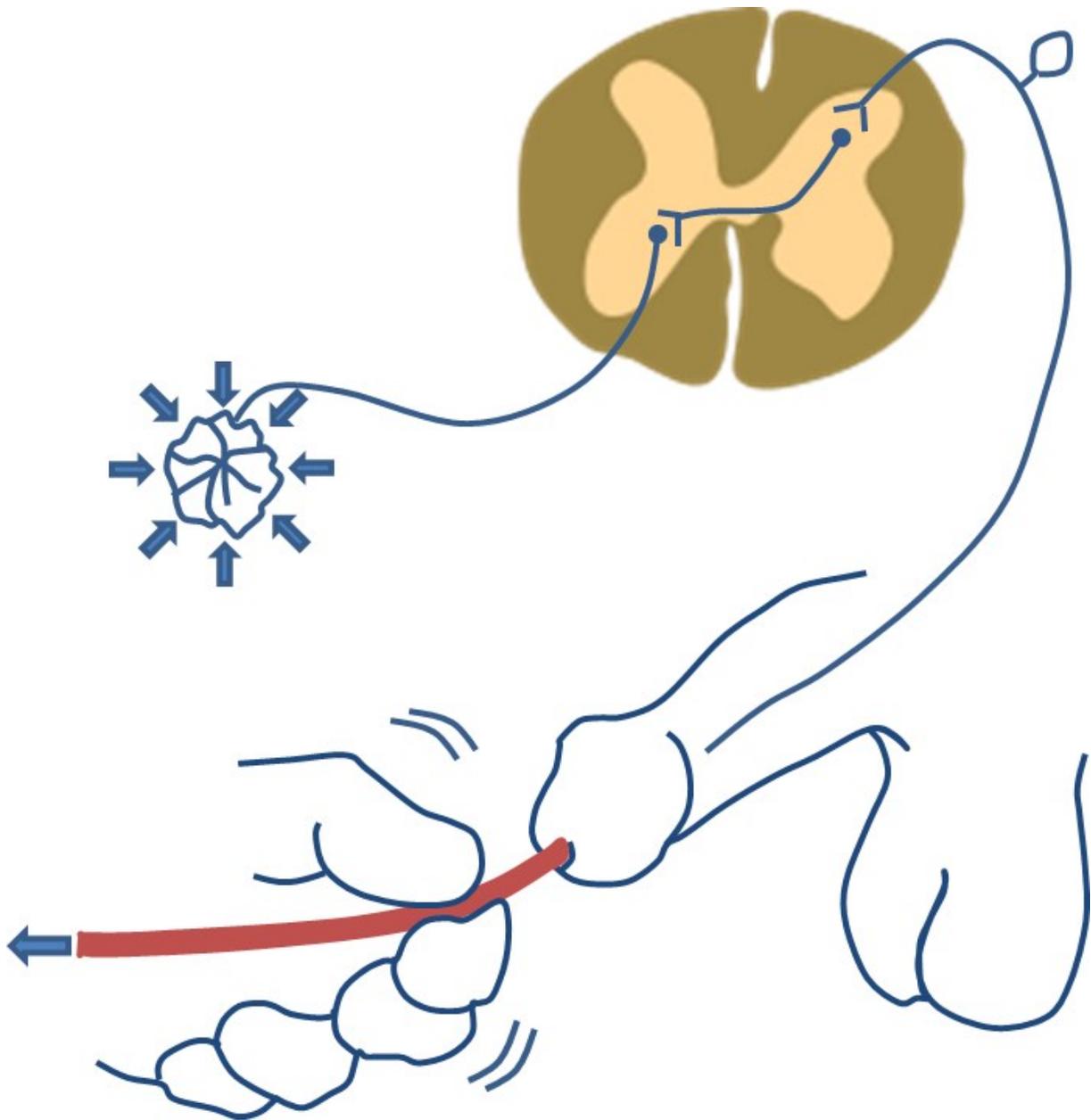


Der Handschuhe tragende Untersucher öffnet zunächst den Gesäßspalt bis der Anus gut sichtbar ist. Dann wird ein gebrochener Spatel mit leichtem Druck sehr rasch über die Gesäßhaut nahe dem Anus nach ventral gezogen.

ABBILDUNG 4.3.4 Auslösung des Bulbocavernosus-Reflexes (männlicher Situs)



(a) Beim üblichen Test komprimiert der Untersucher im Pinzettengriff die Glans penis. Die Reflexantwort ist eine Kontraktion des Analsphinkters.



(b) Der Reflex kann auch mitgetestet werden, wenn ein liegender Harnröhrenkatheter gewechselt werden muss. Beim Herausziehen wird ebenfalls der Reflex aktiviert mit Kontraktion des Analsphinkters.

Die Babinski-Reflex-Gruppe (sog. Pyramidenbahnzeichen)

Der von **Babinski** beschriebene **Plantarreflex** ist in der Neurologie von großer Bedeutung: Der australische Neurowissenschaftler J. M. Lance schreibt „Das Babinski-Zeichen weist auf einen Verlust supraspinaler Kontrollmechanismen über die physiologischen

Flexorreflexe der unteren Extremitäten hin. Dies ist verbunden mit einem vorübergehenden oder dauerhaften Verlust der Funktion des 1. motorischen Neurons, irgendwo im Verlauf der kortiko-retikulospinalen Fasertrakte und der Pyramidenbahn auf ihrem Weg vom Kortex zum Alpha-Motoneuron im Rückenmark“ ([Abbildung 4.3.5](#), [Video 4.3.2](#)).

Der Babinski-Reflex kann vorteilhaft mit der folgenden **Modifikation** angewendet werden: Der von Babinski vorgeschlagene Reiz in der Mittellinie der Fußsohle wird mit dem lateralen Reiz der Fußsohle, d.h. den **Chaddock-Reflex** ([Abbildung 4.3.6](#) und [Video 4.3.3](#)) simultan kombiniert. Zur Reflexauslösung werden 2 stumpfe Holzstäbe oder die 2 Hälften eines gebrochenen Spatels verwendet, die nach der Auslösung entsorgt werden können.

Die häufigste irreführende Babinski-Antwort ist das Wegziehen aller Zehen und des Fußes, ausgelöst durch Kitzel-Empfindung und Schmerz. Hier handelt es sich nicht um eine eigentliche Reflexantwort sondern um eine Wegzieh-Reaktion („**Fluchreflex**“).

Wenn der Untersucher während der Reflexauslösung mit einer Hand kräftig den Fuß festhält, wird erfahrungsgemäß die Wegzieh-Reaktion gehemmt. Wie weiter oben ausgeführt, ist eine tonische oder phasische Dorsalextension der Großzehe, in der Regel mit einer leichten Flexion der Kleinzehen als eine pathologische Reflexantwort zu werten, während die normale Antwort eine Plantarflexion der Großzehe ist.

Da ein pathologisch ausgelöster Babinski-Chaddock-Reflex einen sehr hohen diskriminierenden Wert für den Nachweis einer Läsion des ersten motorischen Neurons besitzt, sollte man nicht ganz eindeutige Reflexantworten als „**zweifelhafte Reflexantwort**“ bezeichnen. Bei rasch aufeinander folgenden Wiederholungstest ist vor allem bei schwach positivem Babinski-Zeichen mit Habituation zu rechnen: die Reflexantwort wird zunehmend schwächer oder fehlt ganz. Deshalb raten die Autoren, einige Minuten bis zur Wiederholung zu warten. Als nächstes sollte der Reflex mehrfach während

des Tages oder an aufeinander folgende Tage kontrolliert werden, um einen eindeutigen Befund zu erhalten.

Hinweis: Gerade bei der Spastik kann es auch zu spontanen oder leicht auslösbaren, u.U. schmerzhaften Beugespasmen kommen. Hier erfolgt die Auslösung des Babinski-Reflexes nur mit ganz leichtem Bestreichen mit der stumpfen Seite eines Spatels, um die Beugespasmen zu vermeiden.

ABBILDUNG 4.3.5 Auslösung des Babinski-Reflexes und Reflex-Antwort



(a) negativer (nicht pathologischer) Babinski-Reflex mit Plantarflexion der Großzehe



(b) positiver (pathologischer) Babinski-Reflex mit einer starken tonischen Dorsalextension der Großzehe, gleichzeitig leichte Flexion und Spreizung der Kleinzehen.

Der Babinski-Reflex wird in der Regel mit positiv oder negativ bezeichnet. Richtiger wäre es, ihn deskriptiv zu bezeichnen: **Pathologisch** = Großzehe nach oben, **nicht pathologisch** = Großzehe nach unten.

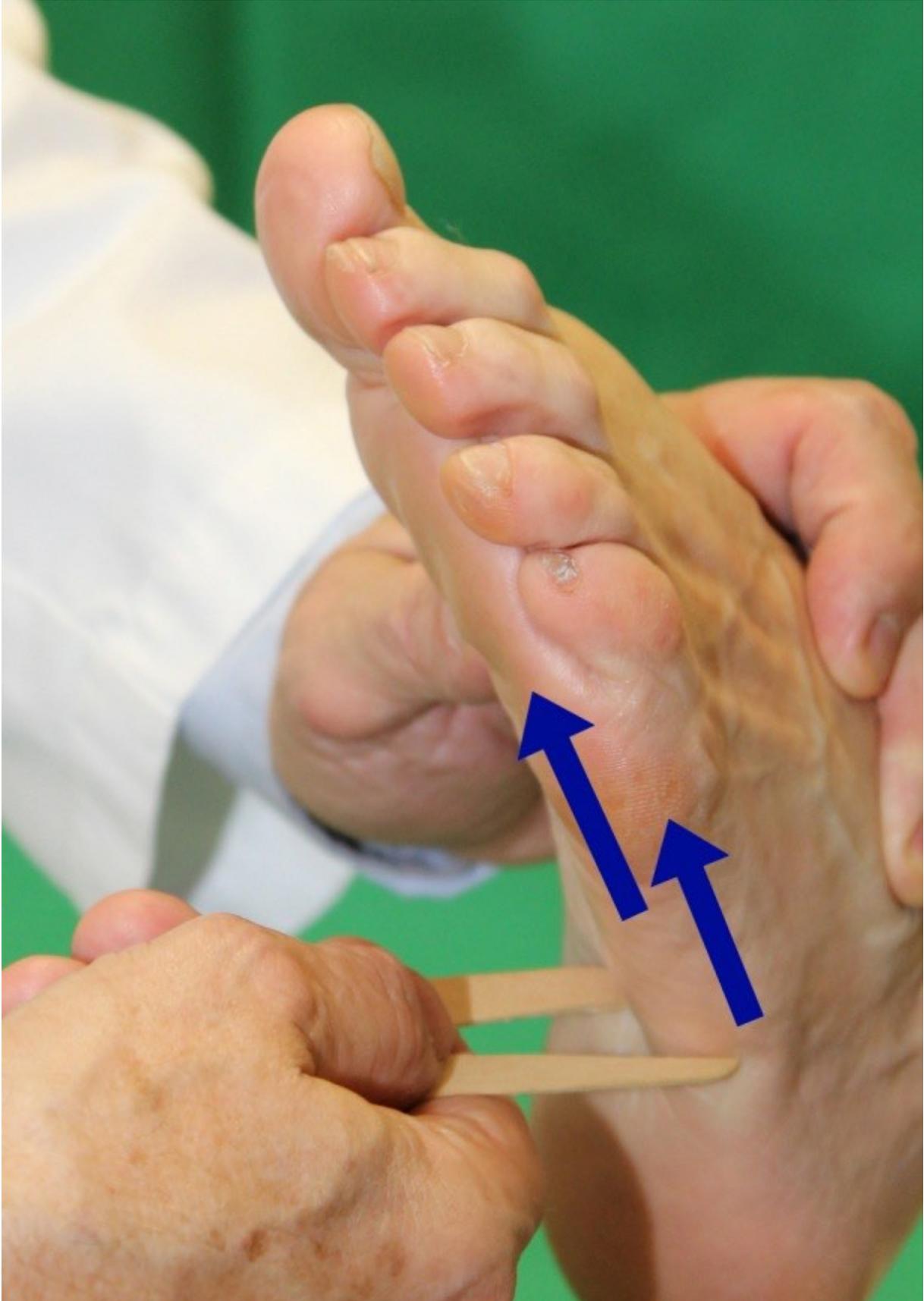
Für die Untersuchungsdokumentation wird ein Pfeil verwendet, der nach oben oder unten zeigt, wie in Abbildung 4.1.3 gezeigt.

VIDEO 4.3.2 Babinski-Reflex und danach Chaddock-Reflex, isoliert ausgelöst



Der Chaddock-Reflex ist eine Variante des Babinski-Reflexes, bei dem die Fußsohle statt medial lateral stimuliert wird.

ABBILDUNG 4.3.6 Auslösung des kombinierten Babinski-Chaddock-Reflexes. Der Chaddock-Reflex ist eine Variante des Babinski-Reflexes, bei dem die Fußsohle statt medial lateral stimuliert wird.





VIDEO 4.3.3 Kombiniert ausgelöster Babinski-Chaddock Reflex



Es gibt noch einige weitere, allerdings weniger spezifische Untersuchungstechniken zur Untersuchung der Funktion der sogenannten Pyramidenbahn: Sie können bei einer nicht ganz eindeutigen Babinski-Chaddock Reflexantwort für die Diagnostik einer Spastik hilfreich sein:

Oppenheim-Reflex, bei dem die Fingerknöchel von proximal nach distal über das Schienbein gerieben werden. Dieser Reflex ist schmerzhaft.

Gordon-Reflex, der durch ein ebenfalls schmerzhaftes Kneifen des Wadenmuskels ausgelöst wird (Goetz 2002).

Die Autoren empfehlen den oben beschriebenen kombinierten Babinski-Chaddock Reflex, weil erfahrungsgemäß eine höhere Rate positiver, das heißt pathologischer Antworten erreicht wird (Abbildung 4.3.5, Video 4.3.3).

Wie in Kapitel 3 im Abschnitt „Einschränkung der Feinmotorik“ beschrieben, stellt die Untersuchung schneller alternierender Bewegungen der Zehen einen ebenso aussagekräftigen Test auf eine Läsion der sog. Pyramidenbahnen dar.

Hinweis: 1. Die Reflexe der Babinski-Gruppe neigen alle zur Habituation. 2. Ein einseitig positiver Babinski-Reflex ist am häufigsten verknüpft mit einer kranialen ZNS-Läsion.

KAPITEL 5 – KOORDINATION (MOTORISCHES SYSTEM B)

Die motorische Hauptfunktion des Kleinhirns ist die Feinabstimmung von gelernten Bewegungen. (Einige Gesichtspunkte der Koordination sind bereits in den [Kapiteln 2](#) und [3](#) abgehandelt)

Hinweis: „Koordinative“ Leistungen überlappen mit "motorischen“ Leistungen. Abweichungen können nur als pathologisch interpretiert werden, wenn der Patient keine wesentliche motorische Beeinträchtigung aufweist und das Sehen intakt ist.

Allgemeine Terminologie

[Dyssynergie](#)

[Dysmetrie](#)

[Ataxie](#)

[Posturaler Tremor](#)

[Kinetischer Tremor](#) und [Aktionstremor](#) sowie [Intentions-tremor](#) sind in [Kapitel 3](#) definiert und können ebenfalls im Rahmen der Koordinationsprüfung registriert werden.

Eine Beschreibung der Untersuchung der Koordination von Augenbewegungen, Sprechen und andere Hirnnervenfunktionen, findet sich in [Kapitel 2](#).

Hinweis: Pathologische Befunde aus dem Spektrum der Funktionellen Störungen (nichtorganische, psychogene Störungen, Konversions-Syndrome; [Kapitel 9](#)), die sich mit einer Kraftlosigkeit manifestieren, zeigen häufig eine unbeeinträchtigte Kraft, wenn die Koordination getes-

tet wird. Dies beleuchtet die Bedeutung der Beobachtungen jenseits der formalen Einzelprüfung.

Finger-Nase- und Finger-Nase-Finger-Tests

Der Patient wird gebeten, eine weit ausholende, bogenförmige Bewegung auszuführen, bei der sein Zeigefinger seine Nase fast berühren soll, aber kurz vorher anhält. Diese Bewegungen werden zunächst mit **offenen**, dann mit **geschlossenen** Augen ausgeführt (Abbildung 5.1.1 und Video 5.1.1).

ABBILDUNG 5.1.1 Finger-Nase-Test



Die Patientin trifft ihre Nase exakt mit offenen Augen (a)



aber zeigt eine leicht überschießende Zeigebewegung (Dysmetrie) bei geschlossenen Augen (b)

VIDEO 5.1.1 Finger-Nase-Test (normal und pathologisch mit Dysmetrie)

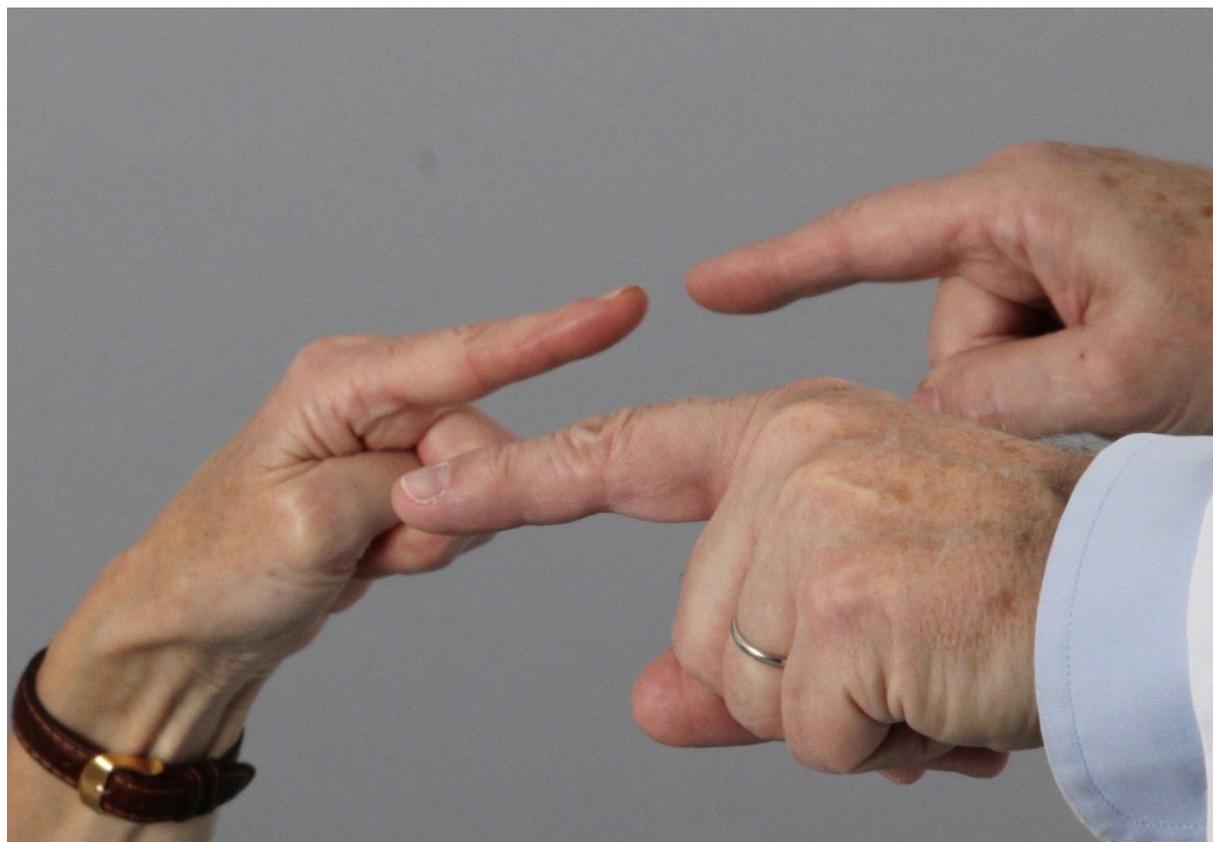


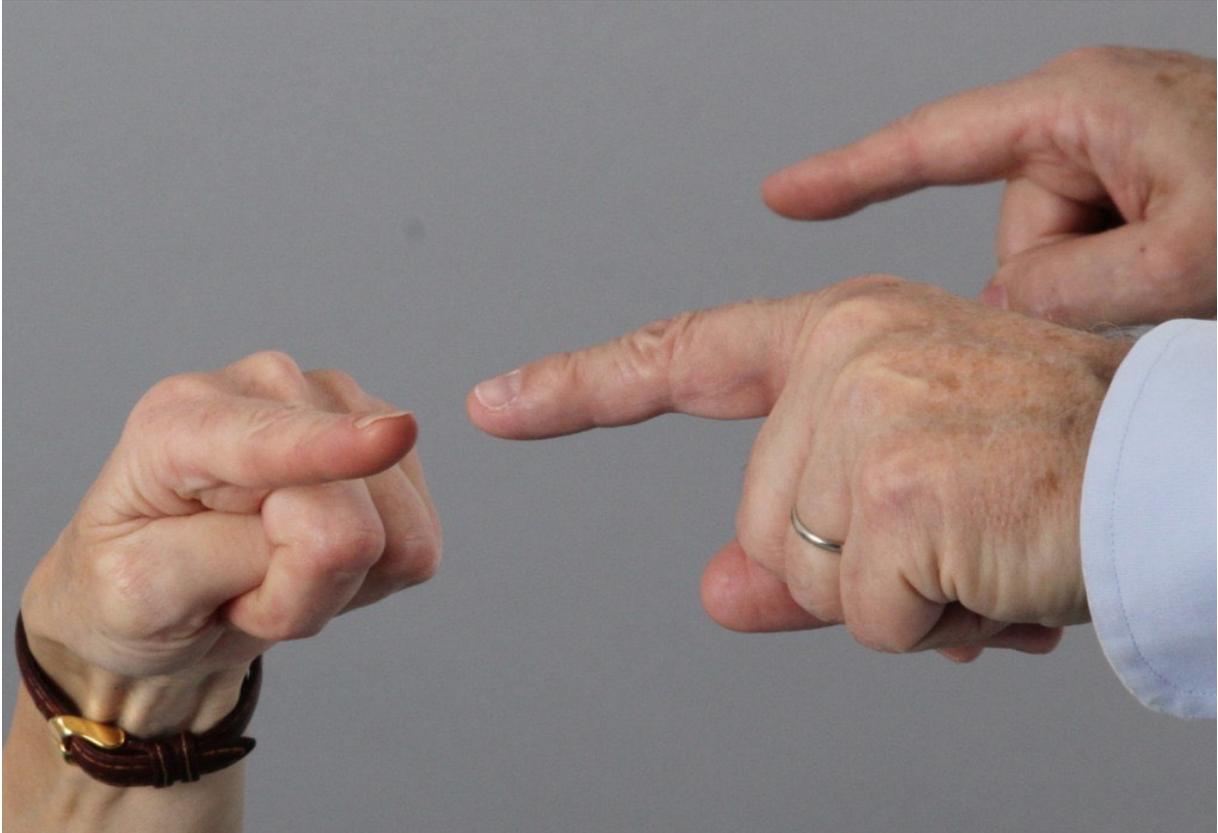
Der Untersucher beobachtet die gesamte Bewegung im Hinblick auf einen kinetischen **Tremor** und mögliche **Ungenauigkeit bei der Erreichung des Ziels als Ausdruck einer Dysmetrie**. Anschließend wird der Patient gebeten, mit seinem Zeigefinger abwechselnd seine Nasenspitze und die Spitze des Zeigefingers des Untersuchers zu berühren. Während dieses Tests bewegt der Untersucher seinen Zeigefinger mehrmals zu einer neuen Position, die der Patient erkennen und erreichen muss. Dabei ist es von Bedeutung, dass der Arm des Patienten beim Berühren des Zeigefingers des Untersuchers eine **ausreichend gestreckte Haltung** einnimmt, um eine zerebelläre Dysfunktion hinreichend empfindlich erfassen zu können. Nur wenn die proximale Kraft des Patienten **eingeschränkt** ist, soll der Patient wiederholte Ziel-zu-Ziel-Manöver mit kürzeren Entfernungen ausführen, als Ersatz für die standardmäßig durchgeführte Finger-Nase-Finger-Bewegung.

Der schnelle Finger-zu-Finger-Test („Spiegelbewegungsaufgabe“) ist noch schwieriger und deshalb sensitiver zum Nachweis von Störungen (Abbildung 5.1.2): Der Patient wird gebeten, mit dem ausgestreckten Arm und Zeigefinger kurz vor dem Zeigefinger des Untersuchers anzuhalten. Der Untersucher bewegt anschließend seinen Zeigefinger schnell in verschiedene Positionen, denen der Pa-

tient folgen soll. Bei den verschiedenen Zeigetests ist der schnelle Finger-Finger-Test der anspruchsvollste (Video 5.1.2 und Video 5.1.3), weil hier das Kleinhirn zusammen mit dem visuellen System in kürzester Zeit ein präzises Programm entwickeln und umsetzen muss. Diese Funktion wird auch als visumotorische Koordination bezeichnet.

ABBILDUNG 5.1.2 Finger-Finger-Test





Ins Bild integrierte Legende: im Normalfall erreicht der Finger des Patienten abwechselnd beide Finger des Untersuchers präzise (a) und (b)

VIDEO 5.1.2 Finger-Finger Test (normal und pathologisch)



VIDEO 5.1.3 Dysmetrie bei sporadischer Kleinhirndegeneration



Hinweis: Höhergradige Paresen führen zu einer Beeinträchtigung der Ausübung dieser Tests und erschweren die Erkennung und Abgrenzung einer zerebellären Dysfunktion.

Knie-Hacken-Versuch und Großzehen-Finger-Test

Der Patient soll in Rückenlage abwechselnd das eine und dann das andere Bein in der Hüfte anheben, um mit der Ferse des einen Beines das kontralaterale Knie zu berühren und zügig mit der Ferse auf der Schienbeinkante hinunter zu gleiten und dann die Ferse wieder zurück zum Knie zu führen. Der Test gilt als normal, wenn das Bein ohne wesentliche Seitabweichungen den gesamten Weg zurücklegen kann (Abbildung 5.1.2).

ABBILDUNG 5.2.1 Knie-Hacken-Versuch



(a) Die Ferse berührt das Knie präzise und ohne überlagernden Tremor;



(b) Die Ferse gleitet ohne Seitabweichung nach unten und wieder zurück.

Noch empfindlicher zum Nachweis leichter pathologischer Veränderungen ist der Großzehen-Finger-Test: Der Patient wird gebeten, erst das eine und dann das andere Bein anzuheben und mit der Großzehe den gehaltenen Finger des Untersuchers zu erreichen, ohne ihn zu berühren. Wie beim Finger-Finger-Test kann dieser Untersuchungsschritt noch dadurch weiter erschwert und damit noch empfindlicher gemacht werden, dass der Untersucher seinen Finger abrupt in verschiedene Positionen bringt, die der Patient mit seiner Großzehe nachvollziehen soll (schneller Zehen-Finger-Test, Abbildung 5.2.2). Beide Tests stoßen bei alten Menschen an ihre Grenzen, weil die Hüftbeuger-Kraft für die Hebung des gesamten Beines nicht mehr ausreicht oder weil ein schmerzhaftes Hüftproblem besteht.

ABBILDUNG 5.2.2 Großzehen-Finger-Test



(a) die linke Großzehe erreicht das dargebotene Ziel des Zeigefingers des Untersuchers.



(b) Bei einer schnellen Bewegung des untersuchenden Fingers schießt die Bewegung über das Ziel hinaus (Dysmetrie)

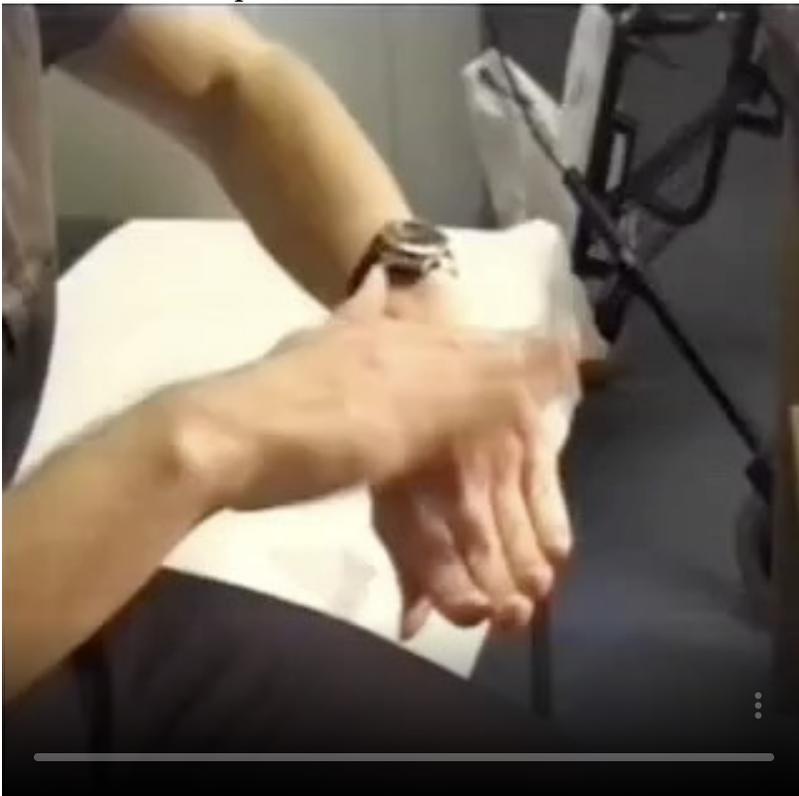
Alternierende Bewegungen (Diadochokinese)

Der Patient wird gebeten, die Hände so schnell wie möglich hin und her zu wenden (Supination/Pronation). Beim sitzenden Patienten kann die Diadochokinese einfach getestet werden, in dem der Patient gebeten wird, mit dem Handrücken und der Handfläche abwechselnd seinen Oberschenkel zu berühren ([Video 5.3.1](#)). Eine Brady- (= langsam) Diadochokinese liegt vor, wenn die alternierenden Bewegungen nur verlangsamt sind. Eine Dysdiadochokinese liegt vor, wenn die Wendebewegungen nicht koordiniert und meist dazu verlangsamt durchgeführt werden ([Video 5.3.2](#)). Dies ist auch akustisch wahrzunehmen, wenn Rhythmus und Lautstärke des erzeugten Geräusches stark variabel sind. Eine Dysdiadochokinese kann auch bei der sequenziellen Daumen-Finger-Tapping-Aufgabe erkannt werden, die aber ebenso bei einer hemisphärischen Pathologie gestört ist (dabei wird der Daumen nacheinander auf den Zeigefinger – Mittelfinger - Ringfinger - Kleinfinger - Ringfinger – Mittelfinger - Zeigefinger gesetzt (siehe hierzu [Video 3.2.9](#), [Video 3.2.8](#) und [Video 3.2.6](#) im Kapitel Motorik [a]).

VIDEO 5.3.1 Alternierende Handbewegungen (Diadochokinese)



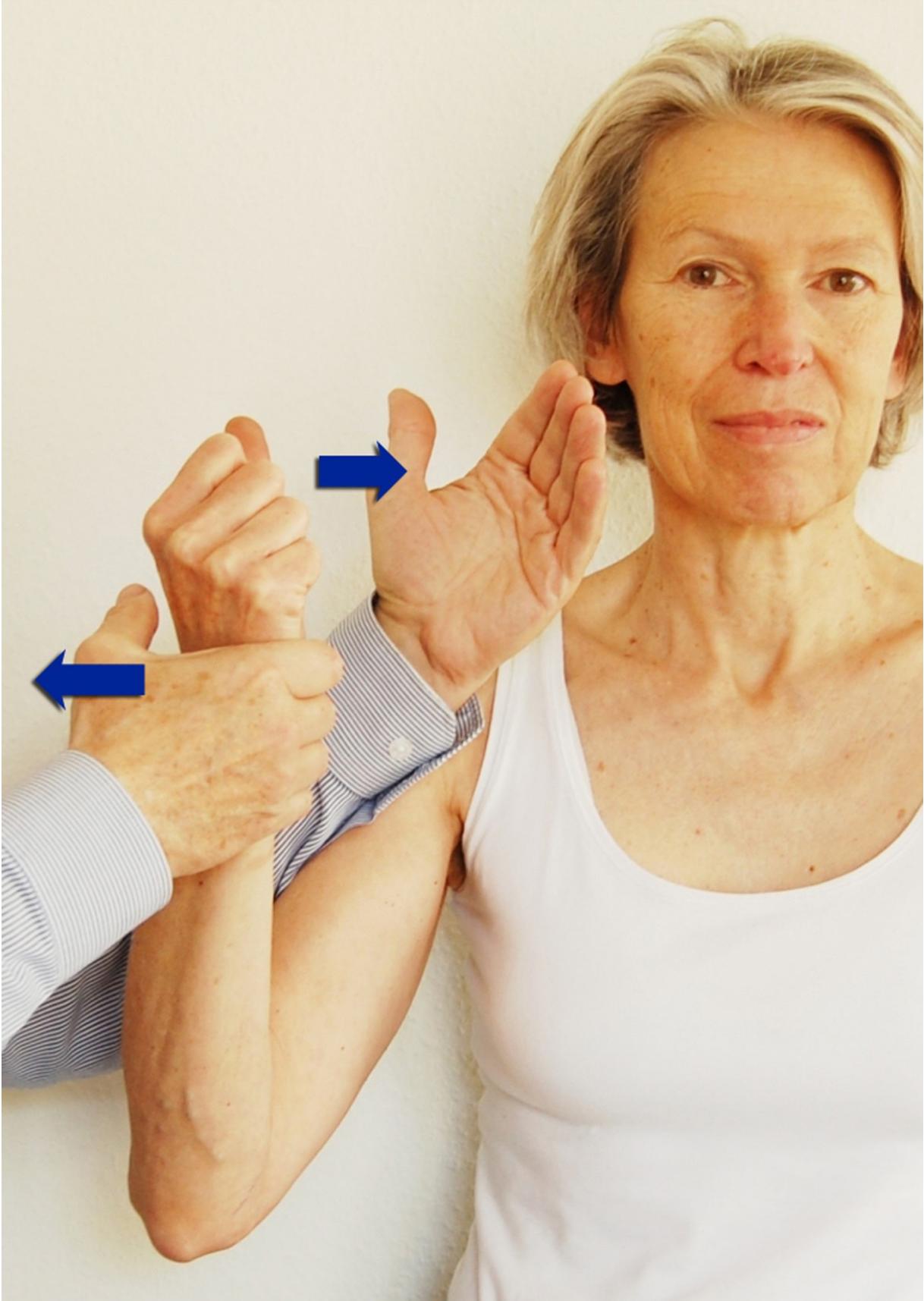
VIDEO 5.3.2 Alternierende Handbewegungen (Brady-Dysdiadochokinese bei Patienten mit Multipler Sklerose)



Rebound-Test

Eine zerebelläre Störung führt zu einem Verlust der Feinsteuerung einer mit Kraft ausgeführten Bewegung. Dies macht sich darin bemerkbar, dass ein Patient eine kraftvolle isometrische Bewegung nicht rechtzeitig abbrechen oder stoppen kann. Der Patient wird gebeten, gegen die Kraft des Untersuchers seinen Unterarm in Richtung auf sein Gesicht zu ziehen. Der Untersucher hält den isometrisch mit maximaler Kraft gebeugten Arm des Patienten fest und lässt ihn plötzlich los. Eine gesunde Person wird die schnelle Bewegung rechtzeitig abstoppen, bevor die Hand das eigene Gesicht trifft. Der Untersucher schützt das Gesicht des Patienten mit seiner anderen Hand, um bei einem Patienten eine Verletzung zu vermeiden (Abbildung 5.4.1; Video 5.4.1, Teil 1). Eine andere Art, den Test auszuführen, besteht darin, den Patienten zu bitten, seine ausgestreckten Arme maximal isometrisch nach oben zu drücken, während der Untersucher mit seinen eigenen Händen die ausgestreckten Arme des Patienten in einer waagerechten Position hält. Wenn der Untersucher seine Hände plötzlich loslässt, werden im pathologischen Fall die Arme des Patienten nach oben schnellen (vgl. Video 5.4.1, Teil 2).

ABBILDUNG 5.4.1 Der Rebound-Test – Armbewegung mit Handschutz





VIDEO 5.4.1 Rebound-Test – normal und pathologisch - 2 Varianten

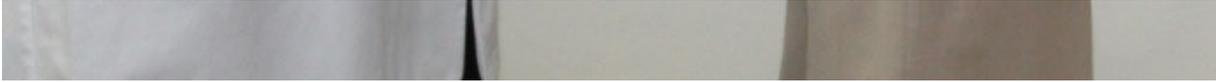


Posturale Kontrolle – „Pull-Test“; „Zug-Test“; „Retropulsions-Test“

Der Patient steht vor dem Untersucher. Dieser positioniert sich so, dass er den Patienten auch im Falle eines Sturzes auffangen kann. Bei einem hohen Körpergewicht des Patienten empfiehlt es sich, dass der Untersucher in einem kurzen Abstand vor einer Wand steht, um nicht selbst umgeworfen zu werden. Eine Hilfsperson sollte auch bereit stehen. Der Patient wird über den Ablauf des Tests informiert. Der Untersucher bittet den Patienten, sein Gleichgewicht zu halten, wenn er vom Untersucher rückwärts gezogen wird. Der Untersucher zieht den Patienten an seinen Schultern plötzlich nach hinten auf sich zu und überprüft dabei die Fähigkeit des Patienten, diesen Zugimpuls auszugleichen und nicht zu stürzen (Abbildung 5.5.1). Der Patient darf dabei zurückweichen, um seine posturale Stabilität wiederzugewinnen. Der Tests ist pathologisch, wenn der Patient mehr als einen Schritt zurück macht, um den Zug auszugleichen, oder wenn der Untersucher so kräftig und unmittelbar stützen muss, dass der Patient andernfalls gestürzt wäre. Bei der Ausführung ist auf eine ausreichende Sicherung von Patient und Untersucher zu achten. Mit einer kräftigen Hilfsperson kann auch der „Push“ oder Wegdrück-Test durchgeführt werden (Video 5.5.1). Die posturale Instabilität findet sich häufig beim idiopathischen Parkinson-Syndrom und bei anderen Bewegungsstörungen und korreliert mit dem Sturzrisiko solcher Patienten.

ABBILDUNG 5.5.1 Der Pull- oder Zug-Test





Die Patientin wird an ihren Schultern kraftvoll nach hinten gezogen. Es wird überprüft, ob sie eine Ausgleichsbewegung macht, um das Gleichgewicht zu halten und einen Sturz zu vermeiden. Der Untersucher ist dabei darauf vorbereitet, die Patientin abzustützen

VIDEO 5.5.1 Pull-Test (normal und abnormal)



Hinweis: Eine Beschreibung des Romberg-Tests, der Gangprüfungen und des monopodalen Hüpfens findet sich in [Kapitel 3](#).

KAPITEL 6 – SENSIBILITÄT

Allgemeine Terminologie

Epikritische Sensibilität

Lagesinn (propriozeptive Sensibilität).

2-Punkt Diskrimination

Pallästhesie

Allästhesie

Parästhesie

Hypästhesie

Dysästhesie

Allodynie

Protopathische Sensibilität

Hyperalgesie oder Hypalgesie

Stereognosis

Graphesthesia

Kinästhesie

Extinktion

Wenn ein Patient auch bei Befragen nicht über Gefühlsstörungen klagt, wird man zunächst nur orientierend, aber doch systematisch untersuchen.

Die Berührungsempfindung an Armen, Beinen und Rumpf wird an 3-4 Messpunkten im Vergleich rechts-links und proximal-distal mit den Fingern des Untersuchers getestet. Die Reizstärke wird anfangs stärker, dann schwächer bemessen und über die eigene Reizwahrnehmung des Untersuchers semi-quantitativ erfasst. Die Berührungsempfindung im Wangenbereich eignet sich als intraindividuelle Normierung, weil dort seltener pathologische Prozesse ablaufen.

Testung der [Pallästhesie](#) mit der Rydel-Seiffer Stimmgabel an Knöcheln und Handgelenken

Die Schmerzempfindung wird mit einem locker gehaltenen, gleitenden Zahnstocher an den gleichen Stellen untersucht, wie zuvor der Berührungsreiz. Bei Hyperästhesie und [Hyperalgesie](#) finden sich auch mimische Zeichen einer verstärkten Schmerzempfindung (zur Technik vgl. [Kapitel 2.4](#), [Abb. 2.4.1](#), [Video 2.4.1](#)).

Findet sich bei dieser orientierenden Untersuchung eine Normabweichung, erfolgt eine **detailliertere** Testung. **Sehr leichte** Unterschiede zwischen der Empfindung an Händen und Füßen im Seitenvergleich bedeuten in der Regel **keinen** pathologischen Befund, außer wenn diese mit erkennbaren Hautveränderungen wie Haarlosigkeit, Atrophie, Glanzhaut, starke Veränderungen der Hautfeuchte und Veränderungen der Hautfarbe verbunden sind. Auch trophische Störungen der Haut und Ulzerationen werden vermerkt. Üblicherweise ist die Oberflächenempfindung in der Nähe von Ulzera und Narben lokal verändert. Die festgestellten Störungsmuster werden in einem Innervationsschema dokumentiert.

Grundsätzlich gilt, dass eine detaillierte Sensibilitätstestung nur dann erforderlich ist, wenn bei der orientierenden Testung eindeutige Normabweichungen festgestellt werden.

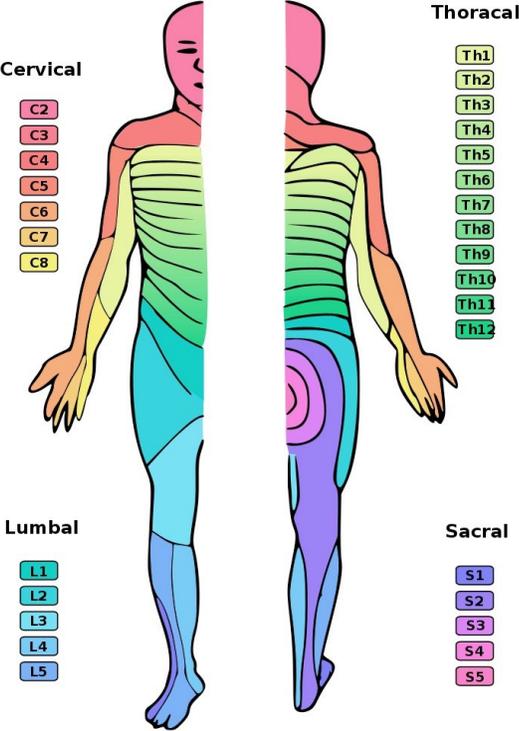
Sensibilitätstestung

Hinweis: Jede Sensibilitätstestung erhebt gänzlich subjektive Befunde und hängt von der Kooperation des Patienten ab. Die Reproduzierbarkeit von Untersuchungsbefunden muss nachgewiesen werden.

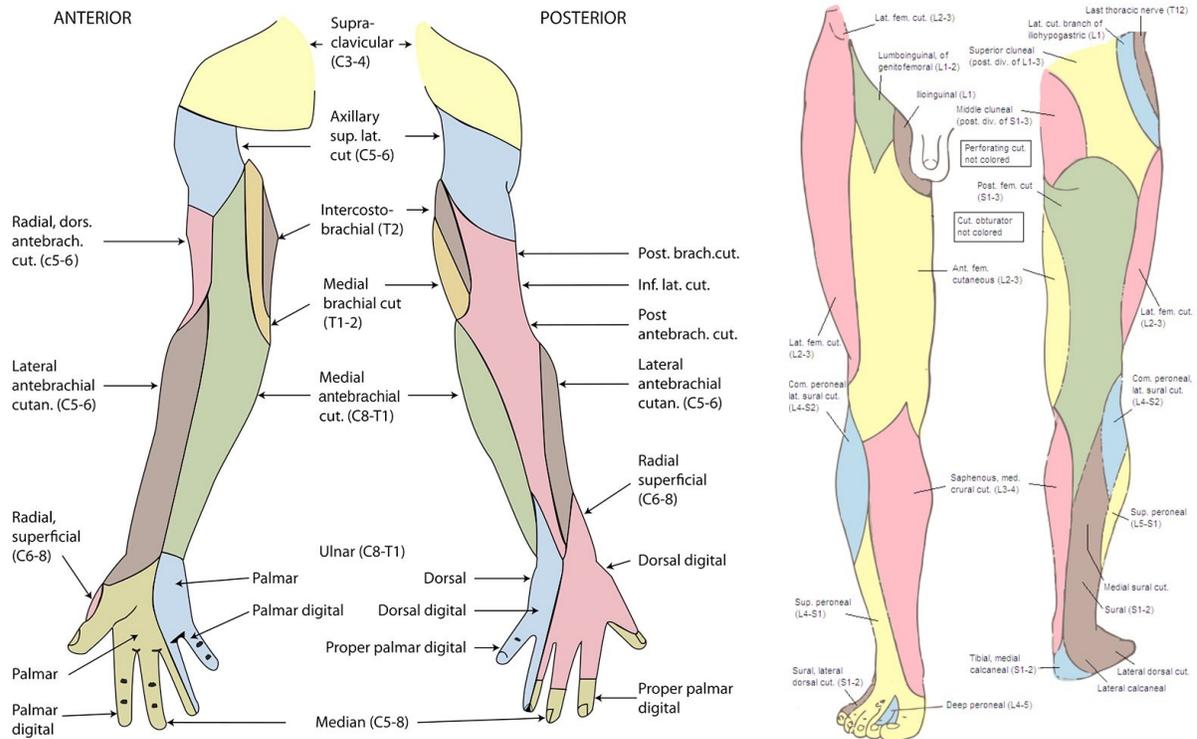
Die festgestellten Sensibilitätsstörungen sollten mehrfach untersucht und dadurch glaubhaft gemacht werden. Bei umschriebenen Sensibilitätsstörungen gibt es aufgrund der verzweigten Hautinnervation niemals eine messerscharfe Grenze zwischen normal und pathologisch (radikuläre und periphere Nervenläsionen gleichermaßen). Im Rumpfbereich gibt es, ebenso wie bei den Hirnnerven, **niemals** genau in der Mittellinie verlaufende Grenzen zwischen normal und pathologisch. Vielmehr sind diese Grenzen um etwa 3 cm zur pathologischen Seite verschoben, weil auch hier über die Mittellinie hinweg von der gesunden Seite aus mitinnerviert wird (im Gesichtsbereich s. [Abbildung 2.4.2](#), [Kapitel 2.4](#)). Ein weiteres Grundgesetz peripherer Nervenläsionen ist, dass im hypästhetischen oder anästhetischen Bereich **engere Grenzen** für die Schmerzempfindung bestehen als für die Berührungsempfindung ([Abbildung 6.1.3](#)).

Falls ein Patient Sensibilitätsstörungen angibt, empfiehlt es sich, ihn zu bitten, die Grenzen des pathologisch empfundenen Areals mit seinem eigenen Zeigefinger zuerst **selbst zu umreißen**. Der Patient soll dabei die **Augen schließen**. Sodann wird geprüft, ob die Grenzen mit einem Innervationsgebiet eines einzelnen peripheren Nerven oder einer einzelnen Nervenwurzel vereinbar sind (siehe [Abbildung 6.1.1](#)). Die Befunde werden in ein kommerziell erhältliches Sensibilitätsschema eingezeichnet, in dem die Innervationszonen von Nerven und Wurzeln aufgedruckt sind ([Abbildung 6.1.1](#)).

ABBILDUNG 6.1.1 Farbschema zur Darstellung der Dermatome und der Innervationszonen wichtiger peripherer Nerven



(a) Die Dermatome beziehen sich auf die zugehörigen Spinalwurzeln;



(b) Die Innervationszonen individueller Nerven in den Extremitäten sind aufgezeichnet.

Hinweis: Bei etwa 25% der Bevölkerung gibt es Abweichungen der Innervationszonen von diesen Schemazeichnungen. Bei Nervenwurzeln sind Abweichungen um 1-2 Höhen häufig. Auch bei den peripheren Nerven gibt es Variationen.

Für die Übertragung epikritischer sensibler Modalitäten sind die sensiblen Endorgane in der Haut für Reize verantwortlich, die in den Hintersträngen und im Lemniscus medialis zu den hinteren Thalamuskernen ziehen. Die freien Nervenendigungen vermitteln die protopathischen Modalitäten wie Schmerz und Temperatur, die im Tractus spinothalamicus, weitergeleitet werden. Einige dieser physiologischen Grundfunktionen sind jedoch noch nicht eindeutig geklärt. Jede Untersuchung der Sensibilität, auch die orientierende, sollte Elemente aus den 2 Hauptmodalitäten epikritisch und protopathisch enthalten.

Die orientierende Untersuchung des sensiblen Systems: Dazu sollte die Untersuchung auf leichte Berührung gehören, an den Extremitäten distal und proximal sowie am Rumpf, mit dem

Gesicht als Referenz-Region. Wichtig sind dabei Feststellungen von Seitendifferenzen und von **mehr als nur geringfügigen** Unterschieden zwischen distal und proximal. Am Rumpf erfolgt die Berührungstestung mit nahe der Wirbelsäule beginnenden Reizen, und diese sollen dann radial bis zum Brustbein oder Bauchnabel gesetzt werden, entsprechend dem Verlauf der Innervationszonen sensibler Intercostalnerve. Bei längenabhängigen Neuropathien werden es die am weitesten ventral liegenden Areale sein, die ein Defizit aufzeigen, bei den Extremitäten sind es die distalen Partien.

Hinweis: In der klinischen Anwendung ist es meist sinnvoll, die Sensibilität an Wangen und Stirn als Referenz für Rumpf und Extremitäten zu verwenden.

Als nächstes erfolgt die Untersuchung auf Schmerzreize mit einem Zahnstocher (s. [Video 2.4.1](#)) und orientierend die Temperaturempfindung mit einem kühlen Metallstück, wie es am Reflexhammerkopf oder an der Rydel-Seiffer Stimmgabel mit Gewichten vorhanden ist, ebenfalls bilateral im Vergleich und distal zu proximal.

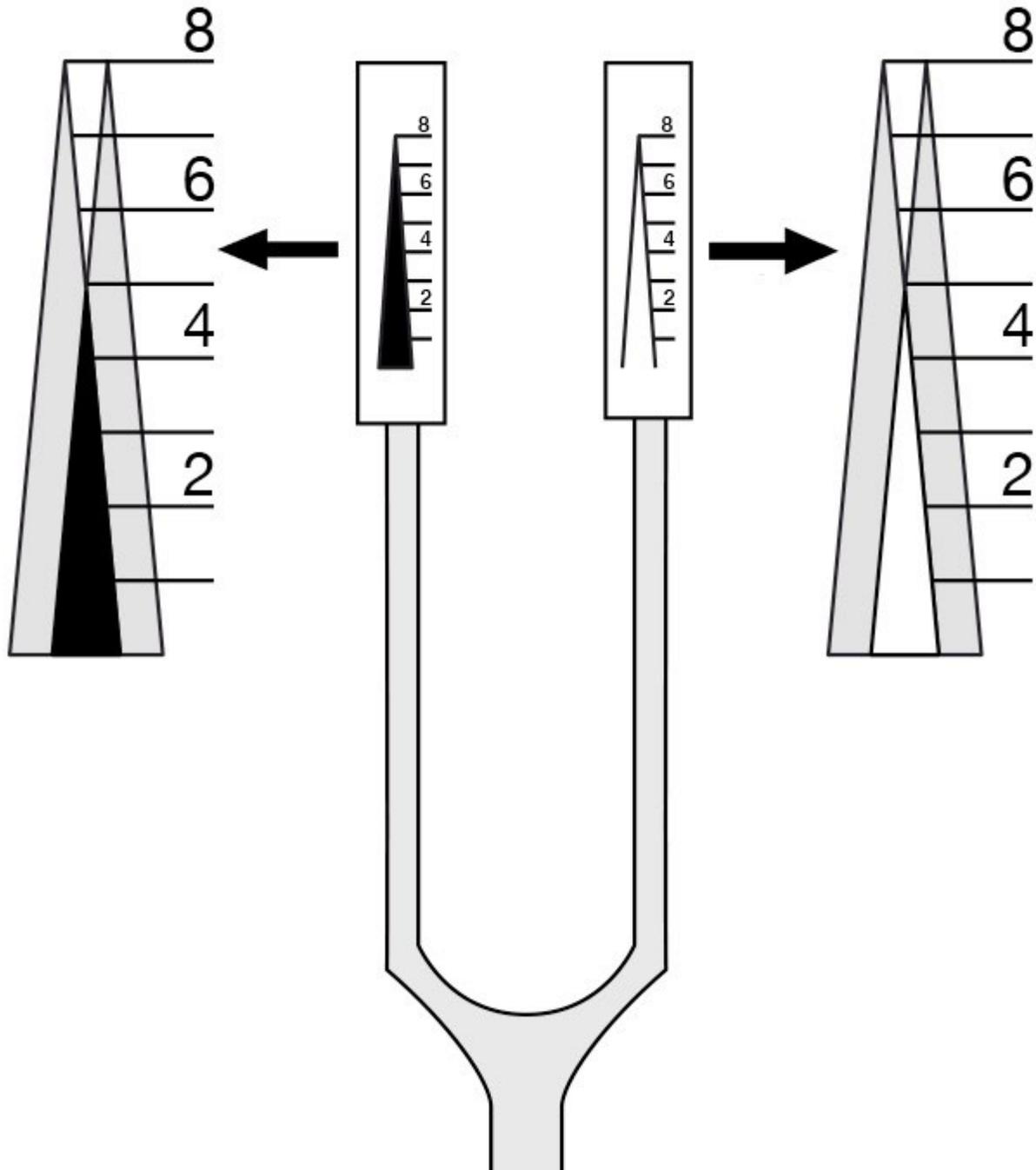
Hinweis: Wenn ein Patient kalte Füße und Hände hat, ist die sensible Untersuchung nicht verlässlich. In diesem Fall sollte man zur Erreichung eines verlässlichen Befundes Hände und Füße erst aufwärmen.

Die exakte Testung des **Vibrationsempfindens** ([Pallästhesie](#)) gehört zu einer gründlichen Untersuchung. Man verwendet eine graduierte Stimmgabel (Typ Rydel-Seiffer, 64 Hz bei angeklebten Gewichten, [Abbildung 6.1.2](#)). Der Vorteil gegenüber einer einfachen Stimmgabel (128-256 Hz) ist, die Möglichkeit zur semi-quantitativen Messung der Vibrationsschwelle. Für die **Rydel-Seiffer-Stimmgabel** mit beiden skalierten Gewichten wurden Normalwerte an zahlreichen Probanden in unterschiedlichen Altersgruppen ermittelt (Martina et al 1998). Mit einer einfachen Stimmgabel kann man vergleichend mit dem Schädel oder der Vibrationsempfindung des Untersuchers **nur** qualitative Werte erzielen.

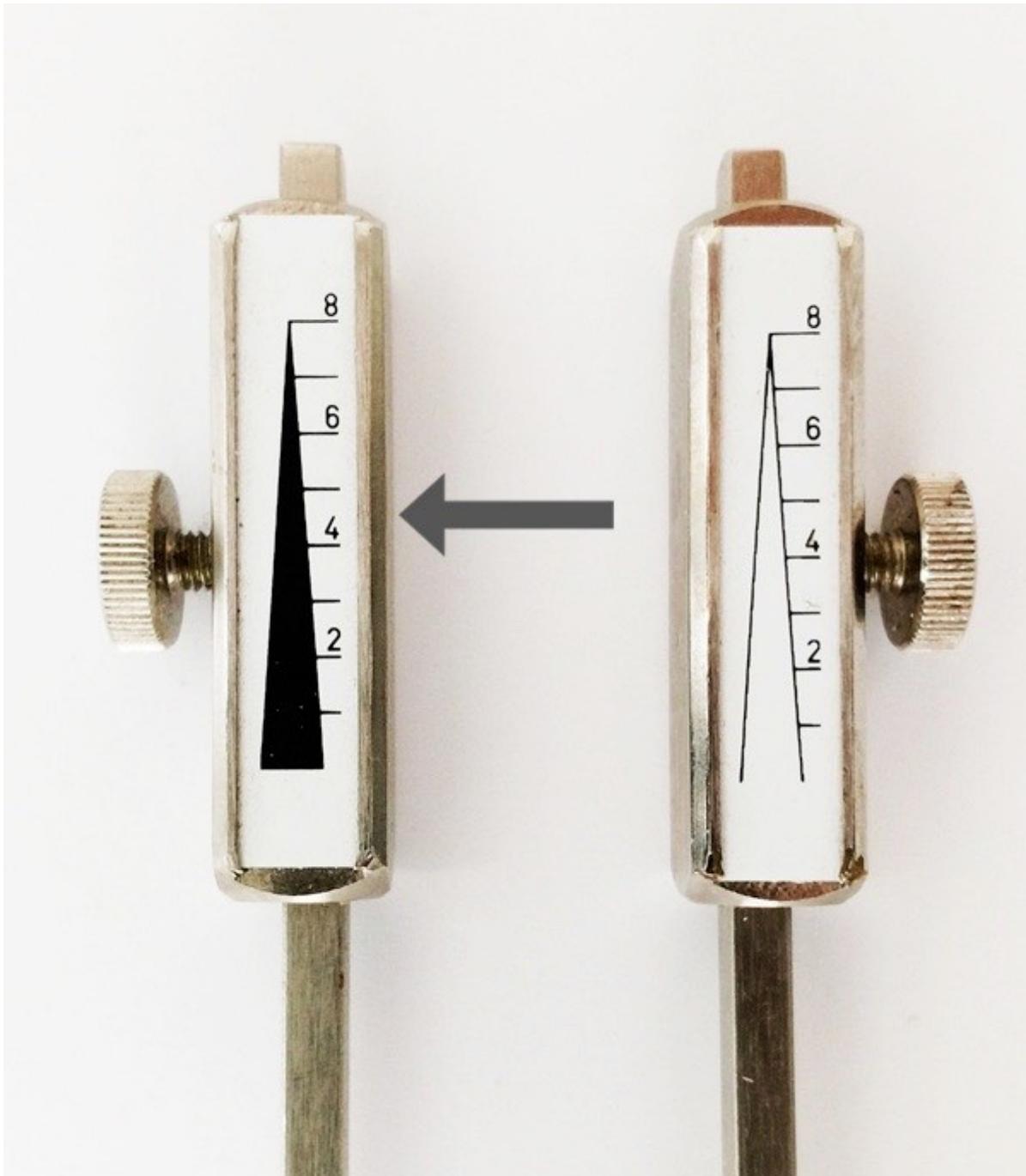
Durch starkes Zusammenkneifen oder heftiges Anschlagen der Rydel-Seiffer-Stimmgabel wird die größtmögliche Energie der Vibration über den vom Untersucher gehaltenen Stiel der Stimmgabel auf standardisierte knöcherne Auflagepunkte übertragen. Auf den Gewichten der Rydel-Seiffer-Stimmgabel finden sich Zahlen und ein schwarzer und weißer Konus. Mit abnehmender Vibrationsenergie überlagern sich Teile des zunächst gespalten erscheinenden Konus und die nun scharf gezeichnete Spitze wandert allmählich bis zum Ende, entsprechend 8 von 8 Graden ([Abbildung 6.1.2](#) und [Video 6.1.1](#)). Man verfolgt das Aufsteigen der scharf abgebildeten Spitze und wartet, bis der Patient berichtet, keine Vibration mehr zu verspüren. Die zu diesem Zeitpunkt vom schwarzen Keil erreichte Skalenzahl ergibt den semi-quantitativen Schwellenwert auf einer Skala von 1 – 8 von 8 möglichen Graden. Die Messwerte sind gut reproduzierbar. Nach der oben zitierten Arbeit sind 4/8 (4 von 8) oder am Knöchel 6/8 (6 von 8) oder an der Großzehe > 6/8 die Normalwerte für die Altersgruppe zwischen etwa 40 und 80 Jahren.

Hinweis: Die Pallästhesie wird über die dick myelinisierten sensiblen Axone geleitet.

ABBILDUNG 6.1.2 Rydel-Seiffer-Stimmgabel, 64 Hz mit Gewichten



(a) in der Skizze sieht man die Skalenwerte bei denen die Spitzen des schwarzen und weißen Keils scharf abgebildet sind, im Bild bei 5 von 8 Skalenstrichen („5/8“);



(b) Die Spitze des schwarzen Keils entspricht der zu diesem Zeitpunkt verbleibenden Vibrationsenergie. Die Normwerte beziehen sich auf Stimmgabeln mit Gewichten, die am Ende der Zinken festgeklemmt sind.

VIDEO 6.1.1 Rydel-Seiffer-Stimmgabel (in Aktion)



Die Spitze des Keils ist real besser zu erkennen als auf dem Video.

Praktische Abfolge der Pallästhesie-Testung: Zuerst werden die distalen Enden des Zeigefingers und der Großzehe dorsal durch Auflegen der Stimmgabel-Basis auf das Interphalangealgelenk getestet. Wenn der Vibrationssinn hier eingeschränkt ist, erfolgt die Testung etwas weiter proximal über dem distalen Epicondylus des Radius. und wenn auch dort eine Einschränkung besteht noch weiter proximal über dem Epicondylus des Humerus am Ellenbogen, gefolgt von den Testungen am Außenknöchel und am Epicondylus des Femur. Mit diesen Messpunkten lässt sich ein proximo-distaler Gradient ermitteln, wie er besonders bei längenabhängigen Polyneuropathien besteht. Für jeden Messpunkt werden die Werte von 0 – 8/8 Graden dokumentiert. Man kann dazu dasselbe Schema wie für die Reflexe verwenden (s. [Abbildung 4.1.2](#))

Hinweis: Die Vibrationsempfindung wird niemals von einer Läsion einzelner Stammnerven oder einzelner Nervenwurzeln beeinträchtigt, sogar eine Läsion zweier Spinalwurzeln beeinträchtigt wegen der weit überlappenden Repräsentationsfelder in der Regel noch nicht das Vibrationsempfinden.

Erweiterte Untersuchung der Sensibilität

Immer wenn bei den orientierenden Untersuchungen Auffälligkeiten festgestellt werden, soll eine weitergehende Untersuchung erfolgen. Im Falle einer distalen Sensibilitätsminderung werden jetzt die Berührungs- und Schmerzreize in etwa 5 cm Stufen von distal nach proximal durchgeführt, um die Grenze zwischen Sensibilitätsminderung und normalen Bereich genauer festzulegen. Ein proximo-distaler Gradient wäre typisch für eine längenabhängige Polyneuropathie. Finden sich sensible Defizite im Verteilungsmuster der spinalen **Dermatome**, so muss man die genaue Abgrenzung durch engmaschigere Berührungs- und Schmerzreize präzisieren und sollte die Grenzen auch auf der Haut aufzeichnen und fotografisch dokumentieren. Die Grenzen zwischen normaler und gestörter Sensibilität sind **niemals messerscharf**, sondern immer ein wenig unscharf. Sie sollten **mindestens zweimal** ermittelt werden, wobei zuerst die Testreize von normalen Hautarealen ausgehend in Richtung auf das **gestörte** Hautareal erfolgen, und danach umgekehrt beginnend im hypästhetischen Bereich in Richtung zur Normalregion. Für die Dokumentation dieser Befunde eignen sich **vorgedruckte** Schemata, in denen die Innervationszonen von peripheren Nerven und Nervenwurzeln schon eingezeichnet sind ([Abbildung 6.1.1](#)). In [Abbildung 6.1.3](#) findet sich eine Dokumentation für eine Sensibilitätsstörung im Innervationsgebiet des N. ulnaris. Konventionell werden für die Schmerzgrenze meist **gepunktete** Linien und für die Oberflächenempfindung **durchgehende** Linien verwendet.

***Hinweis:** Bei peripheren Nervenläsionen ist das Gebiet der Hypalgesie immer kleiner als das der Hypästhesie (siehe [Abbildung 6.1.3](#)).*

ABBILDUNG 6.1.3 Grenzen der Sensibilitätsstörung bei einer N. ulnaris-Läsion



Gepunktete Linie: Grenze für Schmerzempfindung; Durchgehende Linie: Grenze für Berührungsempfindung.

VIDEO 6.1.2 Schmerztestung mit dem „gleitenden“ Zahnstocher



Es folgt noch eine weitergehende Darstellung der Untersuchung verschiedener Qualitäten:

Berührungsempfindung: Wenn bei der orientierenden Untersuchung mit der Fingerkuppe des Untersuchers auffällige Befunde erhoben wurden, wird jetzt die absolute Berührungsschwelle mit einem Papiertaschentuch oder einem ausgezogenen Watteträger in mehreren Körperregionen bei **geschlossenen Augen** ermittelt. Wenn diese **schwellennahen** Reize gespürt werden, liegt sicher **keine** relevante Sensibilitätsstörung für Berührung vor. Als nächstes wird mit allmählich stärker werdenden Berührungen die Berührungsschwelle ermittelt. Dazu wird der Druck der Fingerkuppen des Untersuchers so lange erhöht, bis der Patient eine Empfindung angibt. Da der Untersucher selbst genau empfindet, wie stark der Reiz ist, kann er zwischen proximal und distal und zwischen rechts und links **semiquantitativ** gut vergleichen. Die so ermittelte Einschränkung der Oberflächenempfindung reicht von leicht bis deutlich pathologisch. Die anatomische Ausbreitung des gestörten Areal soll im vorgedruckten Formular dokumentiert werden und in ihrer Ausbreitung mit den Dermatomen und Innervationsgebieten peripherer Nerven verglichen werden (s. [Abbildung 6.1.1](#), [Video 6.1.3](#)).

Schmerzempfindung: Die Empfindung für Spitzreize wird am besten mit einem Einmalzahnstocher aus Buchenholz getestet. Der Untersucher hält den Zahnstocher in einem mäßig-kräftigen Pinzettengriff, damit der Zahnstocher bei stärker werdendem Druck an der Spitze durch die Finger-Daumenkuppe **gleiten** kann ([Video 6.1.2](#)). Mit dieser Methode kann der Reiz viel besser **konstant** gehalten werden als mit einem sehr fest gehaltenen Zahnstocher (vgl. [Kapitel 2.4](#)). Mit dieser Methode kann weitgehend sichergestellt werden, dass beim Vergleich der Seiten und des distal-proximalen Gradienten in etwa gleiche Reizstärken verwendet wurde. Die Schmerzschwelle und die hypalgetischen Zonen werden wiederum qualitativ in einem vorgedruckten Formular dokumentiert, mit Hinweisen auf leichte bis schwere Auffälligkeiten durch gezeichnete Schraffierung. Gut abgrenzbare Zonen lassen sich in den vorgedruckten Formularen wie für die **epikritische Sensibilität** einem bestimmten Innervationsgebiet zuordnen (s. [Abbildung 6.1.1](#)).

Hinweis: Die gebrauchten Zahnstocher werden nach jeder Untersuchung entsorgt.

Lagesinn: Der [Lagesinn](#) wird über **Gelenkrezeptoren** und **Muskelspindeln** vermittelt. Für die Untersuchung werden Zeigefinger oder Großzehe **seitlich** fest im Pinzettengriff gehalten ([Abbildung 6.1.4](#) und [Video 6.1.4](#)), weil das Festhalten an der Finger- oder Zehenkuppe über Drucksensoren Auskunft über die passiven Bewegungen der Finger/Zehen gibt, also **nicht nur** die Gelenk- und Muskelrezeptoren zuverlässig erfasst. Zunächst bewegt der Untersucher Finger oder Großzehe mit großen Bewegungen und fragt den Patienten, ob er diese großen Bewegungen spürt. In dieser kurzen Lernphase soll der Patient auch diesen Untersuchungsmodus beobachten. Schließlich wird unter **Augenschluss** des Patienten der Test systematisch durchgeführt, beginnend mit größeren und dann kleineren Ausschlägen, die in **zufälliger Reihenfolge** mal nach oben und mal nach unten gehen. Die Sensibilitätsschwelle für den Lagesinn wird quantitativ in Winkelgraden abgeschätzt und dokumentiert. Man kann dazu dasselbe Schema wie für die Reflexe verwenden (s. [Abbildung 4.1.2](#)) und die Winkelgrade eintragen. Ist der Lagesinn distal aufgehoben, untersucht man weiter proximal liegende Gelenke. Als Normalwert darf an Großzehe und Indexfinger ein Schwellen-Winkel von etwa 15° angenommen werden. Eine Videodokumentation einer selten zu beobachtenden, hochgradigen Lagesinnstörung, die als Konversionssyndrom verkannt worden war, findet sich in Kapitel 9 ([Video 9.6.7](#)).

ABBILDUNG 6.1.4 Lagesinnprüfung am Indexfinger



(a) Der Finger wird immer seitlich im Pinzettengriff gehalten, hier in Mittelstellung;



(b) in Streckstellung oben.

VIDEO 6.1.3 Orientierende Testung der Berührungsempfindung



VIDEO 6.1.4 Testung des Lagesinns (normal und pathologisch)



Hinweis: Der Lagesinn proximaler Gelenke wird miterfasst, wenn komplexe Tests wie der erweiterte Romberg-Steh-Test oder der Finger-Nase-Test bei geschlossenen Augen durchgeführt werden.

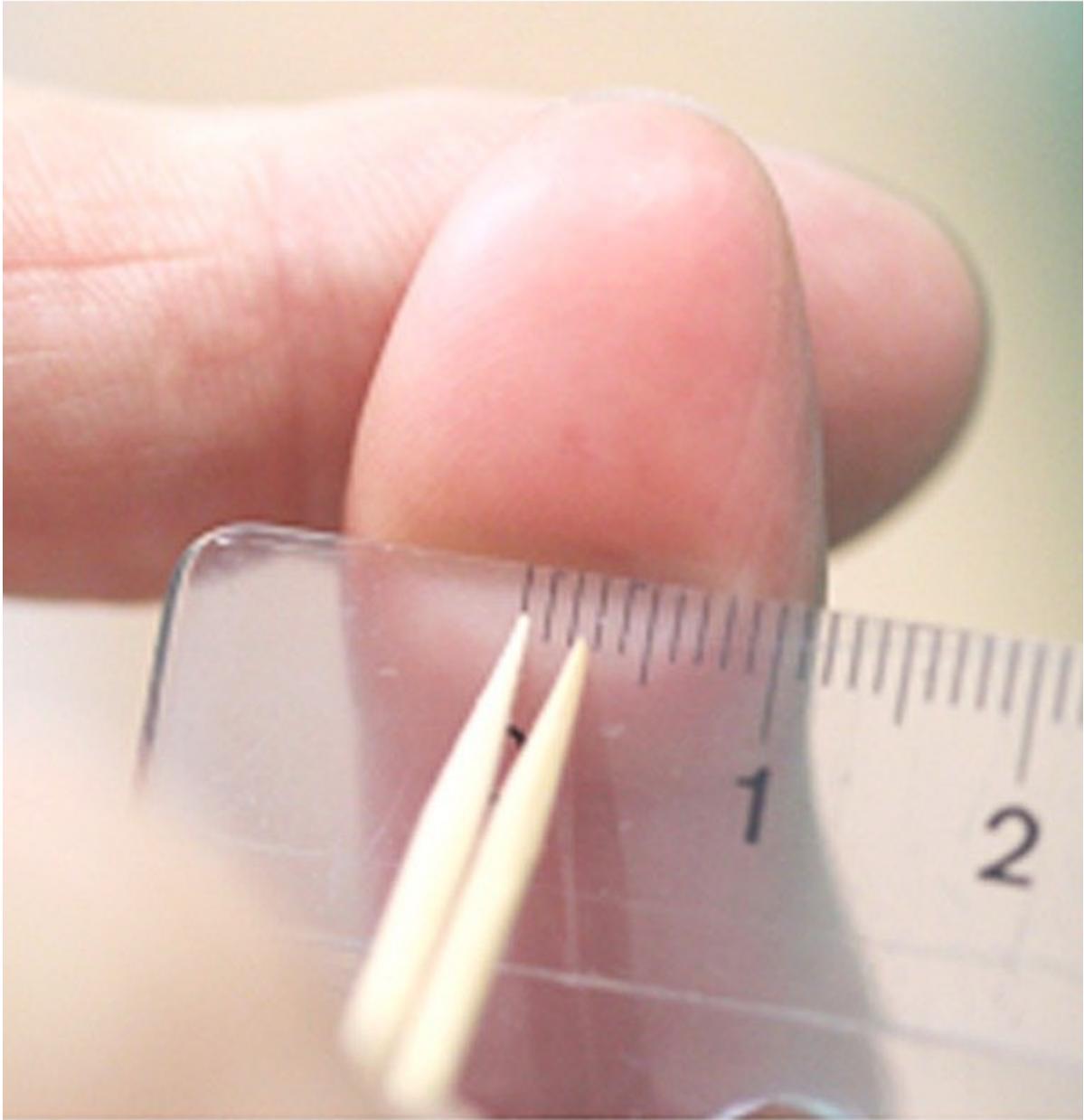
2-Punkt-Diskrimination: Die Untersuchung erfolgt am einfachsten mit **2 Holzzahnstochern**, die mit dem Pinzettengriff in einem mit dem Lineal zuvor gemessenen Abstand gehalten werden. Der Druck auf der Haut wird so schwach ausgeübt, dass der Patient **keinen Schmerz** empfindet aber die Spitzreize spürt. Gemessen wird der Abstand der beiden Spitzen, der vom Patienten gerade noch als 2 getrennte Spitzreize empfunden wird. Bei jeder Änderung des Abstands der beiden Spitzen wird mit einem Lineal nachgemessen.

Die altersabhängigen Normalwerte finden sich in **Tabelle 6.1.1**. Zunächst wird die sogenannte **statische** 2-Punkt-Diskrimination gemessen, das heißt die Position des Doppelreizes wird nach dem Aufsetzen nicht verändert. Nach Bestimmung des minimalen 2-Punkt-Abstands erfolgt die **dynamische** 2-Punkt-Reizung. Hierbei werden die beiden Spitzen simultan in Längsrichtung über etwa 1 cm gezogen. Typischerweise ist die dynamische Reizung **empfindlicher** und die Erkennungsschwelle für Doppelreize ist deshalb bei dynamischer Reizung niedriger als bei statischer Reizung (**Abbildung**

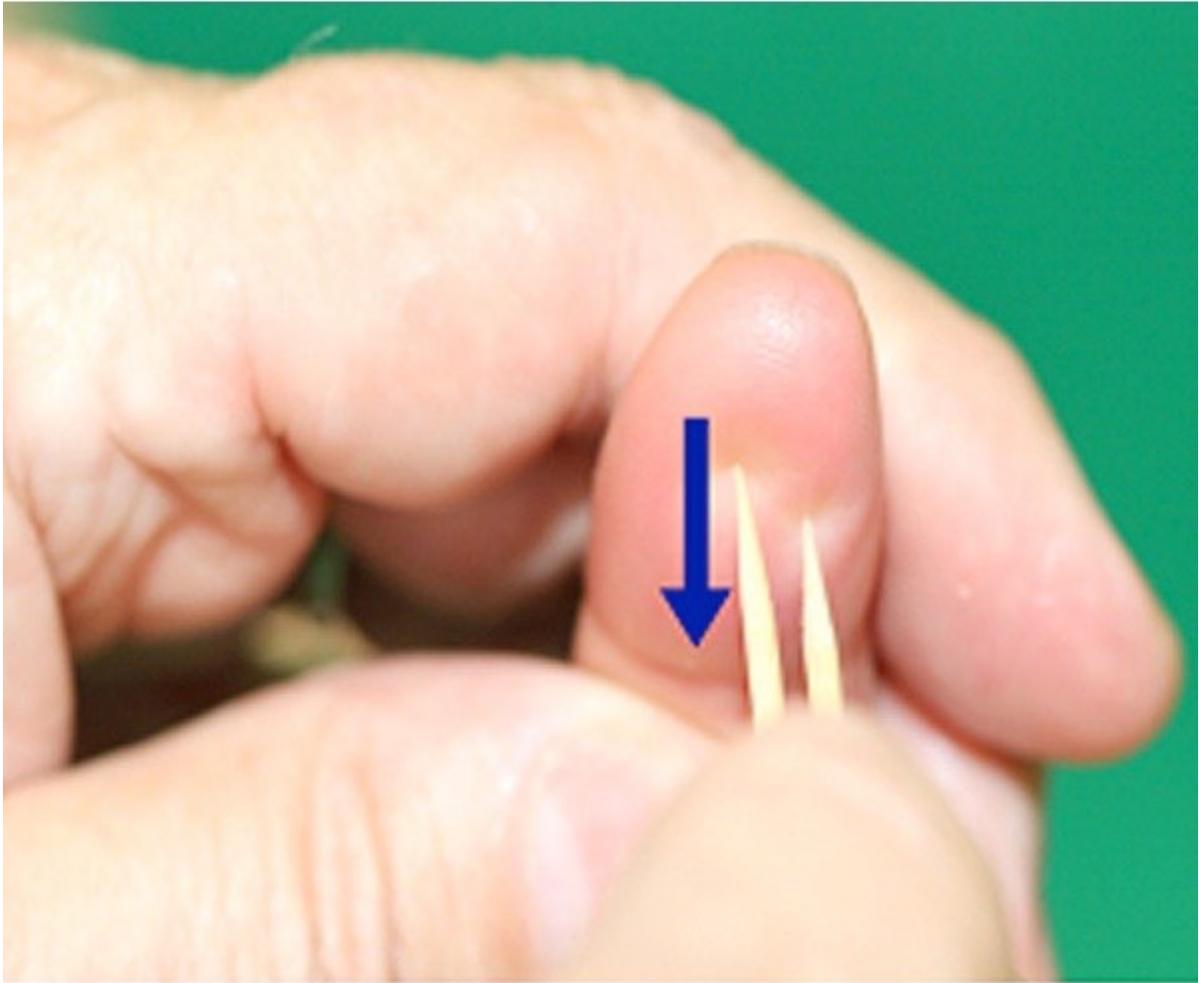
6.1.5; Video 6.1.5, Video 6.1.6 und Video 6.1.7). Wie in Tabelle 6.1.1 dargestellt, sind für statische Reize je nach Alter 4 - 8 mm an den Fingerkuppen, 5 bis über 10 mm an den Großzehen und am Rumpf 5 und mehr cm! (Nolan 1982; 1983; Van Nes et al., 2008). Anstelle der Methode mit 2 Zahnstochern kann auch ein kommerziell erhältliches Dellon-Testrädchen verwendet werden. Hier sind die Reize weniger spitz.

Hinweis: Dieser Test ist sehr empfindlich für Störungen der epikritischen Sensibilität. Gleichzeitig können mit diesem Test pseudo-neurologische Funktionsstörungen im Rahmen eines Konversionssyndroms identifiziert werden, wenn bei einem wachen und kooperativ erscheinenden Patienten stark wechselnde und in sich widersprüchliche Befunde erhoben werden.

ABBILDUNG 6.1.5 Testung der 2-Punkt-Diskrimination mit Zahnstocher und Messlineal



a) Statischer Doppelreiz;



b) Dynamische Reizung

TABELLE 6.1.1 Altersabhängige Normalwerte für die 2-Punkt-Diskrimination an der Zeigefingerkuppe

2-Punkt Diskrimination an der Zeigefingerkuppe*		
Altersgruppe	Statisch	Dynamisch
20 – 40 J.	4	3 – 3,5
40 – 50 J.	4,5	3,5 – 4
50 – 60 J.	5	4
60 – 70 J.	6	5
70 – 80 J.	7	6

*Die Werte wurden mit dem Dellon-Rädchen in mm erhoben (modifiziert nach van Nes et al., 2008).

VIDEO 6.1.5 2-Punkt-Diskrimination – statisch, Normalbefund



VIDEO 6.1.6 2-Punkt-Diskrimination – dynamisch, Normalbefund



VIDEO 6.1.7 2-Punkt-Diskrimination an der Großzehe, Normalbefund



Stereognosis: Diese Testung verbindet Elemente der 2-Punkt-Diskrimination mit höheren Hirnfunktionen (Formen erkennen). Der Test wird mit alltäglichen Gegenständen durchgeführt, wie Geldmünzen, Schlüsseln, Büroklammern. Der Untersucher muss darauf achten, dass er mit den Münzen oder Schlüsseln keine typischen Geräusche verursacht, die dem Patienten das Erkennen erleichtern. Im Normalfall kann jeder einen Autoschlüssel von einem Haussicherheitsschlüssel unterscheiden und alltägliche Münzen nach Größe und Gewicht erkennen. Auch die Erkennung der jeweiligen Materialien wie Holz, Metall oder Stein gelingt dem Gesunden ([Video 6.1.8](#), [Video 6.1.9](#) und [Video 6.1.10](#)). Die Testergebnisse können nur verwertet werden, wenn der Patient kooperativ und aufmerksam ist. Bei Untersuchungen von Nervenverletzten nach rekonstruktiver Nerven Chirurgie eignen sich auch kleine Beutel, in die verschiedene Gegenstände gelegt werden, die vom Patienten nach Besserung der Sensibilitätsleistung allmählich wieder erkannt werden.

Hinweis: *Auch dieser Test ist sehr empfindlich. Zudem ist er auch geeignet, um Patienten mit pseudo-neurologischen Funktionsstörungen zu identifizieren (siehe [Kapitel 9](#)).*

VIDEO 6.1.8 Stereognosis – Hausschlüssel, Normalbefund



VIDEO 6.1.9 Stereognosis – Autoschlüssel, Normalbefund



VIDEO 6.1.10 Stereognosis – pathologischer Befund, keine Formerkennung, pathologische Suchstrategie



Graphästhesie: Die Untersuchung auf taktile Erkennung von Zahlen oder Buchstaben auf der Haut ist ein weiterer Test zur Beurteilung der komplexen Formerkennung. Man „schreibt“ einzelne Ziffern oder Buchstaben mit einem Zahnstocher oder Holzstab auf die Haut. Die Zeichengröße sollte auf dem Handrücken etwa 2 – 3 cm und auf dem Fußrücken etwa 3 – 4 cm sein und die Zahlen so „geschrieben“ werden, dass der Patient sie „lesen“ könnte, wären sie mit einem Stift geschrieben. Zwischen den dargebotenen Ziffern oder Buchstaben wischt der Untersucher einmal mit seiner Hand über die gereizte Stelle, damit die Aufmerksamkeit des Patienten für die nächste Zahl erhöht wird. Insgesamt werden mindestens 3 Zeichen angeboten, die sich eindeutig voneinander unterscheiden, z.B. Großbuchstabe A, Ziffer 3, Ziffer 1. Bei Fehlern sollte der Test mit etwas größeren, neuen Ziffern und Buchstaben noch einmal durchgeführt und dokumentiert werden.

Extinktion und Neglect: Zur Prüfung der [Extinktion](#) werden zunächst nacheinander rechts und links einzelne Berührungs- und Spitzreize angeboten, die vom Patienten normal oder fast normal wahrgenommen werden sollten. Anschließend werden dieselben Reize **simultan** rechts und links an Händen und Füßen angeboten.

Bemerkt der Patient hierbei nur einen der beiden Reize, handelt es sich um eine pathologische Extinktion (Auslöschung) des Reizes auf der gestörten Seite, die bei hemisphärischen Läsionen üblicherweise auf der kontralateralen Seite vorkommt. Wird der Reiz schon auf einer Körperseite abgeschwächt oder gar nicht empfunden, handelt es sich um einen Neglect, d.h. die Reizung der kranken Seite wird gar nicht wahrgenommen ([Video 6.1.11](#)). Hier sollte die Abgrenzung von einer Hemihypästhesie mit Untersuchung der paramedianen Grenzen erfolgen vgl. im Gesichtsbereich [Kapitel 2.4](#), [Abbildung 2.4.2](#)).

Extinktion und Neglect kommen auch im **visuellen** System vor (siehe [Kapitel 2.2](#)).

VIDEO 6.1.11 Untersuchung auf Extinktion mit einzelnen und simultanen Reizen

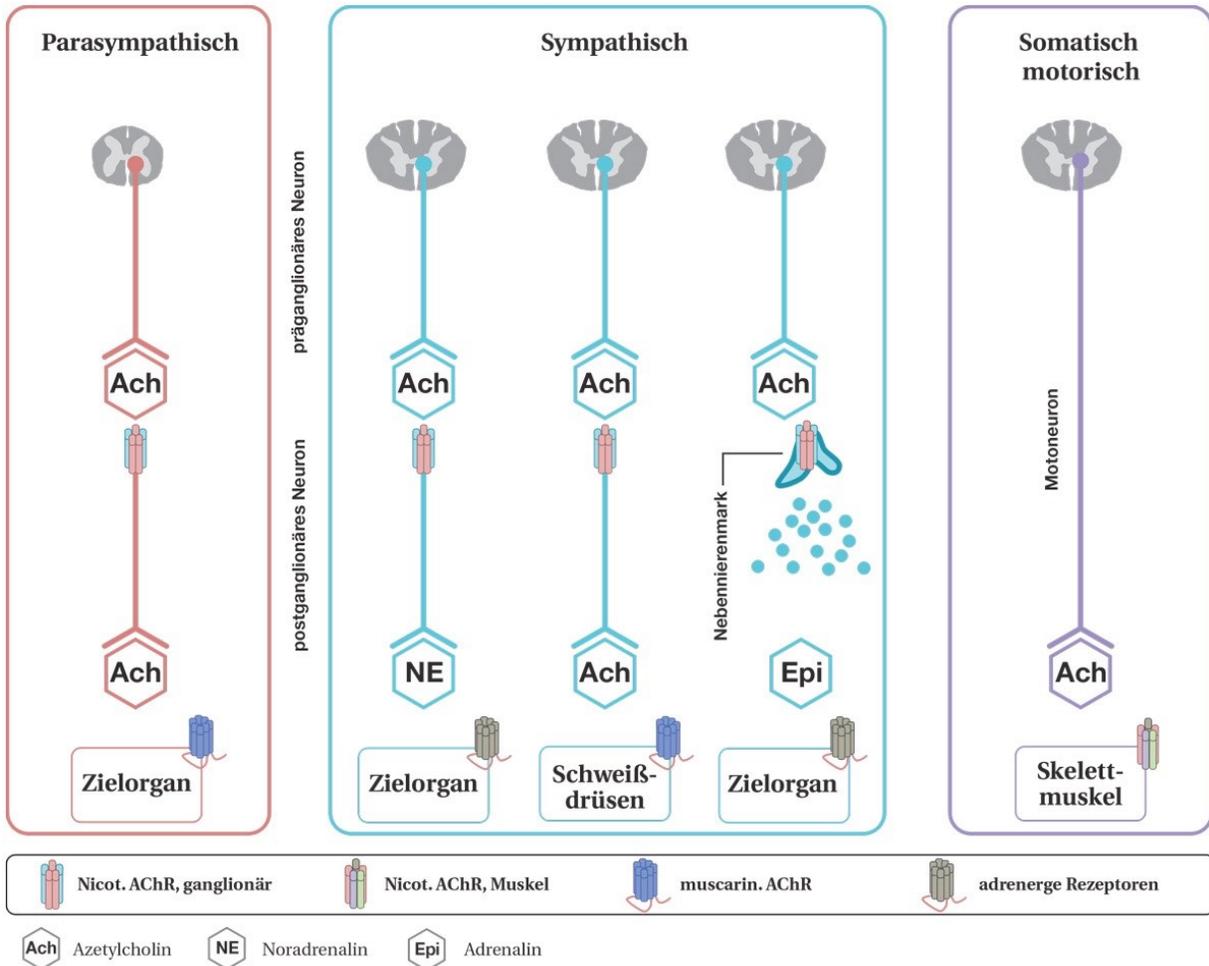


Hinweis: Die zuletzt ausgeführten sensiblen Tests geben wichtige Rückschlüsse über die Funktionen der hinteren Thalamuskern und der kortikalen Integrationsmechanismen. Die sensible Untersuchung mit einfachen Reizen geht den komplexen Tests immer voraus.

KAPITEL 7 – AUTONOMES (VEGETATIVES) NERVENSYSTEM

Das periphere autonome Nervensystem empfängt Zuflüsse von den Inselregionen des Cortex über sympathische und parasympathische Leitungsbahnen zum Hirnstamm und des Weiteren vom Thalamus und Hypothalamus. Die peripheren Neurone sind in den sympathischen und parasympathischen Ganglien des Rückenmarks lokalisiert (anatomisch endet der sympathische Grenzstrang in Höhe von Segment C8 und beginnt erneut lumbosacral). Bei der Erhebung der Anamnese ebenso wie bei der Inspektion des Patienten können schon typische vegetative Phänomene vermutet oder erkannt werden, die zu eingehenden Untersuchungen Anlass geben: Störungen der Hautdurchblutung, offenkundige Herzrhythmusstörungen mit Palpitationen, Orthostase-abhängige Schwindelerscheinungen bis hin zu Ohnmacht, Übelkeit und Erbrechen, Störungen der Speichel- und Tränenproduktion, Blasenentleerungsstörungen und vieles mehr. Einige dieser Phänomene lassen sich mit validierten physiologischen Tests untersuchen und dokumentieren. Es ist zunächst wichtig, die geklagten Beschwerden oder sichtbaren Befunde einzuordnen, um auf eine topisch definierbare Funktionsstörung rückzuschließen (Abbildung 7.7.1).

ABBILDUNG 7.7.1 Autonomes Nervensystem – Schemazeichnung und orientierende Hinweise auf pathologische Störungen



Blasenfunktion:

Die häufigsten Symptome bei gestörter Blasenfunktion sind erhöhte **Dringlichkeit** des Wasserlassens („urgency“), **Inkontinenz**, **nächtliche Polyurie**, u.U. bei Oligurie am Tage, häufige **Harnwegsinfekte**. Bei der einfachen Untersuchung fällt oft schon ein starker **Harnstoffgeruch** auf, wenn eine Blaseninkontinenz besteht. Dazu passend findet sich Urinfärbung in der Unterwäsche. Im Falle einer pathologischen **Harnretention** sollte die Blase bei gleichzeitigem Auflegen des Stethoskops behutsam perkutiert werden. Eine überfüllte Blase gibt einen anderen Ton als eine leere. Alternativ kann man die Blase auskultieren: bei leichtem Kratzen auf der Haut über

der Blase ist der Ton im Stethoskop bei volle Blase heller und ohrnah. Nachfolgend wird der Befund durch Ultraschalluntersuchung bestätigt und die Retentionsmenge gemessen.

Störungen der Sexualfunktion:

Bei der systematischen Anamnese sollten diese Bereiche gezielt angesprochen werden: Veränderungen der Peniserektion (Spontanerektion beim Aufwachen, Libido, koitale Potenz mit Orgasmus bzw. Ejakulation u.a.). Hier sind die anorektalen und urogenitalen Reflexe zu untersuchen (s. [Kapitel 4.2](#) und [4.3](#), [Abbildung 4.3.3](#), [Abbildung 4.3.4](#) und [Abbildung 4.3.5](#)). Erst bei positiven Hinweisen erfolgen gezielte Untersuchungen durch die Nachbardisziplinen Urologie und Andrologie.

Hinweis: Ungefragt werden von Patienten üblicherweise Sexualfunktionsstörungen selten angesprochen, weshalb gezielt nachgefragt werden sollte.

Nahrungsaufnahme und Stuhlgang:

In der Anamnese sollte nach Stuhlverstopfung, häufiger Diarrhoe, Stuhlinkontinenz, tiefsitzende Dysphagie (distale 2-Drittel des Oesophagus sind wie der Gesamtdarm vegetativ innerviert), stark verändertes Sättigungsverhalten u.a. systematisch gefragt werden. Da ein Patient vom Neurologen nicht erwartet, zu derartigen Störungen gefragt und für diese wenn nötig behandelt zu werden, wird er sich spontan dazu kaum äußern.

Die rektale Untersuchung ist auch im Rahmen der neurologischen Untersuchung sinnvoll, wenn bei den vorangehenden körperlichen Untersuchungen Hinweise auf ano-rektale Störungen gewonnen wurden. Der Tonus des m. sphincter ani ist sowohl durch quer gestreifte Muskulatur als auch durch glatte Muskulatur gestützt (s. motorische Prüfung beim Sphinkter-Reflex in [Kapitel 4.2](#), weitere urogenitale Reflexe in [Kapitel 4.3](#)).

Auge und Tränendrüsen (siehe auch Kapitel 2):

Sehstörungen können auch durch Innervationsstörungen der Pupille begründet sein (gestörtes Nachtsehen und Lichtüberempfindlichkeit am Tag), die Tränensekretion kann pathologisch vermindert (Keratokonjunktivitis sicca) oder unangemessen stark sein („Krokodilstränen“). Beides kann auf Störungen der autonomen Innervation beruhen.

Eine leichte Ptosis ist im Rahmen eines [Horner-Syndroms](#) Ausdruck einer Tonusminderung des glatten Lidhebermuskels (Müller'scher Muskel), der vom Sympathikus innerviert ist (s. [Kapitel 2.3](#)). **Einseitige** Störungen von Lakrimationen und leichte Ptosis sind immer verdächtig auf umschriebene Läsionen der parasympathischen bzw. sympathischen Fasern, die mit dem n. oculomotorius bzw. über die okulären Arterien verlaufen. Ein wichtiges Beispiel für eine mit akutem Horner-Syndrom einhergehende Läsion ist die Dissektion der a. carotis. Bei beidseitigen Lakrimationstörungen liegt meistens ein glandulär begründetes Sicca-Syndrom vor.

Atemfunktion:

Bei Störungen der autonomen Innervation der Atmung sind als Leitsymptome häufiges Seufzen, erhöhtes Atemgeräusch (Stridor), stark erhöhtes Schnarchen und Atempausen, die vital bedeutsam, jedoch nicht spezifisch für bestimmte neurologische Erkrankungen sind. Atemstörungen sind durchaus häufig bei allen Formen der Intoxikation einschließlich Alkohol und sind ebenso bei leichteren Komaformen zu erwarten, des Weiteren können sie auf Läsionen im Hirnstamm nahe des Atemzentrums hinweisen.

HerzKreislauffunktion:

Häufige vegetative Symptome dieses Systems sind Orthostaseabhängige, starke Schwankungen von Blutdruck und Pulsfrequenz, fehlende Reaktionen der Pulsfrequenz bei Ein- und Ausatmung, Palpitationen oder inadäquate Tachy- oder Bradykardie.

Hinweis: Einige der im Folgenden beschriebenen Untersuchungen sollten nur dann am Krankenbett durchgeführt werden, wenn keine offen-

kundigen pathologischen Hinweise vorliegen. Andernfalls könnte die Durchführung der Tests zu einer lebensbedrohlichen Krise führen. Hier sind apparative Untersuchungen unter intensivmedizinischer Überwachung angezeigt.

Folgende einfache Tests können am Krankenbett als Suchtest durchgeführt werden:

Atemabhängige Herzfrequenzänderungen: Inspiration = Anstieg; Expiration = Abfall der Herzfrequenz. Das Fehlen dieses komplexen Reflexes weist auf eine autonome Regulationsstörung hin. Eine fixierte Tachykardie ist immer ein Warnzeichen, weil sie einen Ausfall der vegetativen Kontrolle anzeigt. Hier verbieten sich weitere Provokationstests: Bei wiederholten Blutdruckmessungen weisen starke Schwankungen ohne entsprechende Belastung ebenfalls auf eine autonome Störung hin.

Formaler Orthostase-Test (auch Schellong-Test): Messung von Blutdruck und Herzfrequenz in ruhender Rückenlage über mindestens 2 Minuten, dann Aufstehen und weitere Blutdruck- und Frequenzmessungen über etwa 5 Minuten. Der Test muss abgebrochen werden, sobald Schwindel als Warnzeichen einer Synkope auftritt.

Herzfrequenz-Variation mit Eiswasser: Als Test der sympathischen Herzfrequenzregulation kann man eine Hand in eiskaltes Wasser halten lassen. Hier sollte jeweils die Herzfrequenz ansteigen. Das Fehlen dieser Reaktion weist auf eine Sympathikusläsion hin.

Carotis-Sinus-Massage (Vorsicht!): Eine behutsame Massage des Sinus caroticus führt beim sitzenden Patienten zu einem Frequenzabfall. Sollte selbst bei leichter Massage schon ein deutlicher Pulsabfall bemerkt werden, liegt vermutlich ein hypersensibler Carotis-Sinus vor und der Test sollte sofort **abgebrochen** werden.

Kapillardurchblutung: An den Händen kann die Kapillardurchblutung formal getestet werden, indem man die Haut an den Fingern für einige Sekunden eindrückt und die **Wiederfüllung** der

kapillaren Hautgefäße beobachtet. Die Wiederfüllungszeit kann pathologisch auf über 10-20 Sekunden erhöht sein bei arterieller peripherer Verschlusskrankheit und auf vegetativer Basis im Rahmen neurodegenerativer Systemerkrankungen. Auch eine blau-livide Verfärbung der Füße beim Sitzen weist auf eine kapilläre Regulationsstörung hin.

Valsalva Test: Die Beurteilung der parasympathischen Funktion des Vagus auf Blutdruck und Herzfrequenz ist der Valsalva-Test (**Abbildung 7.7.2**): Der Patient wird aufgefordert, den Mund zu schließen und die Nase mit der eigenen Hand zuzuhalten. Sodann soll er für 2 – 3 Sekunden gegen den Widerstand kräftig auszuatmen versuchen, während der Untersucher den Puls fühlt und im Normalfall eine Frequenzverlangsamung feststellt. Bei starkem Abfall der Frequenz sollte der Test nicht wiederholt werden.

Schweißsekretion und trophische Hautstörungen: Zunächst wird nach Störungen des Schwitzens und der Hautfarbe gefragt. Ein einfacher Test ist das **Bestreichen** der Haut an den Händen und am Rumpf. Bei normaler Schweißsekretion besteht ein geringer Reibewiderstand, der bei sehr trockener Haut aufgehoben ist. Mit dem Handrücken des Untersuchers kann man diesen Test ebenfalls gut durchführen. Eine starke Schweißsekretion ist leicht zu erkennen. Bei umschriebenen Störungen der Schweißsekretion kann man diese ertasten und nach Bestäuben der Hand mit Talkumpuder fotografisch dokumentieren, ggf. auch mit dem Jod-Stärketest.

ABBILDUNG 7.7.2 Valsalva-Test



Trophische Störungen von distalen Hautpartien und den **Finger- und Zehennägeln** sind häufig bei degenerativen Systemerkrankungen, können aber auch im höheren Alter ohne derartige Erkrankungen auftreten: Die Haut wird dünner und glänzend und verliert die Behaarung. Fingernägel zeigen Linien und andere Zeichen der Dystrophie. Bagatellwunden heilen schlechter. Ulzera an den unteren Extremitäten sind häufig ein Hinweis auf trophische Veränderungen mit und ohne Innervationsstörung. Auch Veränderungen der Gelenke und Knochendichte (Osteoporose) sind gängige Symptome, die mit technischen Untersuchungen wie **Densitometrie** erfasst werden können, ggf. auch durch Röntgenmethoden und MRT. Eine häufige, pathogenetisch komplexe Störung bei gestörter vegetativer Innervation ist der „diabetische Fuß“ in Folge einer Polyneuropathie, die dick-bemerkte sensible Fasern und die sogenannten dünnen Fasern („small fibers“) ebenso trifft wie die vegetativen Fasern. Aufgrund der eingeschränkten Hautsensibilität werden kleine

Wunden nicht rechtzeitig bemerkt und können zu ausgedehnten Ulzerationen führen, die sich zu lebensbedrohlichen Infektionen wie **Erysipel** und **Sepsis** entwickeln können. Eine Hautbiopsie sichert die Diagnose einer Neuropathie der unbemerkten und dünn-bemerkten Fasern.

KAPITEL 8 – NEUROPSYCHOLOGISCHE FUNKTIONEN

Einen ersten Eindruck von den neuropsychologischen Funktionen eines Patienten gewinnt man meistens schon während der Erhebung der Anamnese und der Durchführung der einfachen neurologischen Untersuchung. Vieles von dem, was zu wissen wichtig ist, kann durch einfache, in umgangssprachlichem Stil gehaltene Fragen in Erfahrung gebracht werden. Z.B.: „Wie sind Sie heute hierhergekommen?“ . „Wer hat Sie heute Morgen versorgt?“ . „Was gab es letzten Abend im Fernsehen?“ . „Hatten Sie heute schon Besuch?“ . Wenn Angehörige im Untersuchungsraum sind, versuchen sie häufig dem Patienten zu helfen, wenn er nicht zutreffend antwortet oder reagiert. Dies kann schon ein erster Hinweis darauf sein, dass beim Patienten neuropsychologische Störungen vorliegen, vor allem in Bezug auf Gedächtnis und Orientierung.

Hinweis: Die Wahrnehmung neuropsychologischer Defizite ist auch wichtig, um das Urteilsvermögen von Patienten abschätzen zu können. Hierzu ist grundsätzlich keine differenzierte neuropsychologische Testung notwendig, sondern jeder Arzt kann diese Einschätzung durch seine Beobachtungen im Patientengespräch und bei der Standard-Untersuchung vornehmen. Eine besondere Bedeutung kommt der richtigen Einschätzung des kognitiven Leistungsniveaus bei der qualifizierten Zustimmung von Patienten zu diagnostischen oder therapeutischen Maßnahmen zu. Von zentraler Bedeutung ist dabei die sorgfältige Dokumentation, aus der ausdrücklich hervorgehen muss, dass der Patient die Aufklärung verstanden hat.

Bei kognitiv eingeschränkten Patienten kann nicht mehr erwartet werden, dass eine Aufklärung mit Hilfe detaillierter, vorgedruckter Aufklärungsbögen in wesentlichen Teilen verstanden wird. Damit hat die Aufklärung im Streitfall u.U. keine Rechtsverbindlichkeit.

Eine eingehende Aufklärung mit Hilfe detaillierter, vordruckter Aufklärungsbögen ist schon von leicht eingeschränkten Patienten nicht mehr zu erwarten und hat damit im Streitfall keine Rechtsverbindlichkeit.

Deshalb ist mit Ausnahme lebensbedrohlicher Notfälle eine richterliche Einwilligung beim Familiengericht einzuholen. Gleiches gilt für alle Patienten mit leichten Bewusstseinsstörungen, die ein Abwägen zwischen Therapie und Unterlassung der Therapie nicht ermöglichen.

Alle neuropsychologischen Screening-Tests erfassen mehr als nur eine kognitive Funktion gleichzeitig. Sobald Abweichungen oder Defizite gefunden werden, wird eine gezieltere Untersuchung mit quantitativen Tests notwendig sein, die für verschiedene Altersgruppen und Populationen validiert sind. Das [Video 8.8.1](#) illustriert die Herangehensweise bei der Untersuchung eines Patienten, bei dem kognitive Störungen im Rahmen einer Alzheimer-Demenz bestanden.

VIDEO 8.8.1 Erstgespräch mit einem Patienten mit V.a. Alzheimer-Demenz



Der Film zeigt das Erstgespräch mit einem etwa 70-jährigen Patienten, bei dem im Verlauf die Erstdiagnose einer Alzheimer-Demenz gestellt wurde. Das primäre Erscheinungsbild mit lebendiger

Körpersprache und erkennbarer Vitalität könnte einen unerfahrenen Betrachter über die später herausgearbeiteten, gravierenden Defizite hinwegtäuschen. Der Patient berichtet lediglich, dass seine Ehefrau ein Gedächtnisproblem festgestellt habe. Das Anamnesegespräch beginnt wie eine lockere Konversation mit offenen Fragen (z.B. „Warum sind Sie in der Klinik?“). Die weiteren Fragen zielen dann auf Gedächtnis- und Orientierungsprobleme ab. Im freien Rapport fallen auch schon Sprachprobleme auf (z.B. semantische **Paraphasie**: „Aufschluss“ statt „Auffälligkeiten“). Abstraktes Denken wird geprüft durch das Erklären begrifflicher Unterschiede („Leiter“ versus „Treppe“) sowie der Deutung eines Sprichwortes („Der Apfel fällt nicht weit vom Stamm“). Um orientierend visuell-räumliche Leistungen zu prüfen, wird nach der Uhrzeit gefragt (richtige Antwort: 17:55 Uhr).

Enthemmte Hirnstammreflexe (syn. Primitiv-Reflexe)

Bei Patienten mit einer offenkundigen Demenz oder einer anderen Erkrankung aus dem Formenkreis der degenerativen Hirnerkrankungen kann man mit einigen einfachen, wenn auch nicht Krankheits-spezifischen Tests einen ersten Eindruck gewinnen. Die im Test zu beobachtenden Reflexe (oder Reaktionen) sind im Säuglingsalter völlig normale Reaktionen auf bestimmte Stimuli. Im Zuge der Hirnreifung verschwinden sie allmählich, weil sie von supranukleären Leitungsbahnen gehemmt werden. Im pathologischen Fall einer degenerativen Hirnerkrankung werden die Reflexe wieder enthemmt. Im pathologischen Fall einer degenerativen Hirnerkrankung werden die Reflexe wieder enthemmt, und es kommt zu keiner oder keiner ausreichenden Habituation.

Neben den im Folgenden erläuterten Tests sei an den ebenfalls erst mit der Hirnreifung gehemmt Babinski-Reflex erinnert ([Kapitel 4.3](#)).

Palmarer Greifreflex:

Beim Berühren oder Drücken der Handinnenflächen des Patienten mit den Händen des Untersuchers schließt der Patient die Hände zur Faust. Im Video ([Video 8.8.2](#)) wird ein beidseitiger pathologischer Greifreflex gezeigt. Wie beim Säugling führt das Bestreichen des Handrückens zu einer Öffnung der Faust.

VIDEO 8.8.2 Palmarer Greifreflex



Oraler Such-Reflex:

Bei der Hautstimulation nahe dem Mundwinkel mit Finger oder Spatel verzieht sich dieser in Richtung des Hautreizes, und zusätzlich kommt es zu einer leichten ipsilateralen Kopfdrehung ([Video 8.8.3](#)). Dieses Phänomen ist bei jungen Säuglingen zu beobachten, wenn sie die Mamilla oder den Sauger zum Trinken suchen.

VIDEO 8.8.3 Oraler Such-Reflex



Palmomentalexreflex:

Bei Bestreichen der Handinnenflächen mit dem Daumennagel oder einem Spatel ([Video 8.8.4](#)) kommt es zu einer einseitigen oder bilateralen Kontraktion des m. mentalis mit Schürzen der Haut des Unterkiefers.

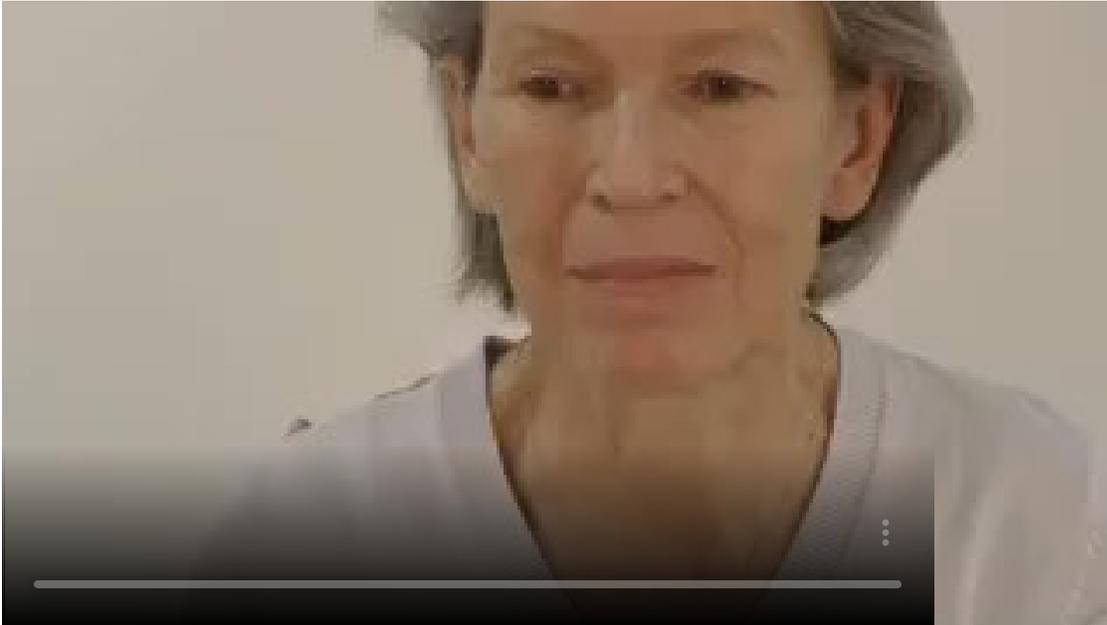
VIDEO 8.8.4 Palmomentalexreflex



Schnauzreflex:

Bei leichtem Beklopfen der Oberlippe mit der Fingerkuppe des Untersuchers ([Video 8.8.5](#)) oder dem Reflexhammer kommt es zu einer raschen oder trägen Schnauzbewegung, die im pathologischen Fall wenig oder gar nicht habituiert.

VIDEO 8.8.5 Schnauzreflex



Glabellareflex:

Bei leichtem Beklopfen der Glabella mit der Fingerkuppe des Untersuchers oder dem Reflexhammer kommt es zu einem Lid-schluß, manchmal mit leichtem Stirnrunzeln. Am besten wird der Klopfreiz von oben kommend und außerhalb des Gesichtsfelds durchgeführt ([Video 8.8.6](#)), damit kein physiologischer Blinkreflex (Schutzreflex) ausgelöst wird. Im pathologischen Fall habituiert der Glabellareflex wenig oder gar nicht.

VIDEO 8.8.6 Glabellareflex



Orientierung und Testung auf Störungen

Sobald im orientierenden Erstgespräch Defizite aufgefallen sind, werden dem Patienten 4 Fragen zur Orientierung gestellt: Orientierung zur eigenen Person, zur zeitlichen, räumlichen und situativen Orientierung. Eine einfache Fragensequenz lautet:

Person (selbst): Wie heißen Sie und wie alt sind Sie?

Datum: Frage nach Datum, Monat, Jahr, Jahreszeit, Wochentag.

Ort: Wo sind wir jetzt?

Situation: Warum sind Sie hier?

Aufmerksamkeit und Testung auf Störungen

Aufmerksamkeit und Konzentration zählen zu den exekutiven Funktionen ([Kapitel 8.6](#)), sie können durch folgenden Test orientierend geprüft werden:

Serielle Subtraktion von 100: Hierbei wird der Patient aufgefordert, dieselbe Zahl (1, 3, oder 7) seriell von 100 zu subtrahieren. Die Schwierigkeit der Aufgabe wird an die Bildung und den vermuteten Störungsgrad des Patienten angepasst. Diese Aufgabe testet neben der eigentlichen Rechenleistung insbesondere auch die Aufmerksamkeit und das Kurzzeitgedächtnis ([Kapitel 8.3](#)). Wenn der Patient die Aufgabe abbricht, kann dies als pathologisch gewertet werden. Wenn er sich nach der Instruktion nicht an die Aufgabenstellung erinnert, zeigt dies ein Aufmerksamkeits- und/oder ein Gedächtnisproblem an.

Kurzzeit- und Langzeitgedächtnis und Testung auf Störungen

Eine formale Testung sollte nicht begonnen werden, ohne dass man sich einen ersten Überblick über die Gedächtnisleistungen des Patienten **in beiläufiger Weise** verschafft hat. Dies ist durch Fragen möglich wie z.B. "Wie heißt Ihr Bettnachbar?" oder "Können Sie sich an den Namen Ihrer behandelnden Ärzte, Ihrer Krankenschwester/Ihres Pflegers erinnern?"

Ein einfacher Test zur Prüfung des **Kurzzeitgedächtnisses** stellt die Wiederholung einer Zahlenreihe dar (sog. **Zahlenspanne vorwärts**). Dabei wird der Patient gebeten, eine Serie von Ziffern zu wiederholen (ähnlich einer Telefonnummer). Wenn eine Aufgabe ohne Probleme erfüllt wird, wird die Länge der Zahlenreihe um 1 erhöht (z.B. 2; 4-7; 3-5-9; 1-5-7-8) – solange, bis der Patient die Zahlenreihe nicht mehr korrekt wiedergeben kann. Die Aufgabe, die Zahlen in umgekehrter Reihenfolge zu nennen (sog. **Zahlenspanne rückwärts**), testet das **Arbeitsgedächtnis**, weil die Information (hier Zahlen) im Kurzzeitgedächtnis hat bearbeitet werden müssen, um die Zahlen in eine umgekehrte Reihenfolge zu bringen.

Ein einfacher Test zur Prüfung des (verbalen) **Langzeitgedächtnisses** besteht im sog. **verzögerten Wortabruf**: Der Patient wird gebeten, drei Begriffe zu wiederholen. Dabei müssen die Begriffe so oft dargeboten werden, bis der Patient sie nach der Darbietung korrekt wiederholen kann. Einfache Begriffe sind z.B.: Ball, Uhr oder Auto; schwierigere Begriffe sind z.B. Schreibmaschine oder Liliputaner (konkret, aber mehrsilbig und seltener benutzt) oder Glaube, Verantwortung (abstrakt und deshalb schwierig, bildhaft zu memorieren). Im Normalfall sind Patienten in der Lage, mindestens zwei der drei genannten Begriffe nach einem Intervall von 5 - 10 min wieder abzurufen (verzögerter Abruf). Es sei darauf hingewiesen, dass dieser verzögerte Abruf trotz des kurzen Zeitintervalls tat-

sächlich **das Langzeitgedächtnis** prüft. Der Begriff beinhaltet somit das langfristige Abspeichern von Information. Die Unterscheidung zwischen Lang- und Kurzzeitgedächtnis ist deshalb wichtig, weil nur das Langzeitgedächtnis eine Funktion des bei der Alzheimer-Demenz pathologisch veränderten Hippocampus ist und somit eine Störung des Langzeitgedächtnisses das Leitsymptom der Alzheimer-Demenz darstellt. Dagegen zählen Kurz- und Arbeitsgedächtnis streng genommen nicht zu den eigentlichen Gedächtnisleistungen, sondern zu den exekutiven Funktionen, da keine wirkliche Gedächtnisbildung stattfindet. Typischerweise zeigt sich bei Langzeitgedächtnisstörungen ein ausgeprägter zeitlicher Gradient: kurz zurückliegende Informationen sind mehr betroffen als lange zurückliegende. Die Aufgabenstellung „verzögerter Wortabruf“ kann Gedächtnisstörungen empfindlicher nachweisen, wenn man ganz verschiedenartige Begriffe auswählt, von denen einige konkret (z.B. Apfel, die Farbe Lila) und andere abstrakt (z. B. Glück, Glaube) sind. Manche benutzen auch kurze Geschichten oder Sätze wie z.B. "Dieter Müller, Rathausstraße 42, Göttingen“ o.ä..

Eine einfache Methode, **Kurz- und Langzeitgedächtnis** in nur einer kurzen Testsequenz zu prüfen, sieht wie folgt aus:

Zunächst wird der Patient gebeten, 3 ihm vorgeschene, häufig vorkommende Begriffe zu wiederholen (sofortiger Abruf zur Testung des Kurzzeitgedächtnisses).

Dann wird der Zahlenspanne-Test durchgeführt (wie oben beschrieben), um das Kurzzeitgedächtnis zu fordern, so dass die drei Begriffe, die im ersten Teil der Aufgabe genannt wurden, im Kurzzeitgedächtnis durch neue Information „überschrieben“ werden und die 3 vorher genannten Begriffe somit in das Langzeitgedächtnis überführt werden müssen (Interferenzaufgabe).

Schließlich wird der Patient wieder nach den 3 Begriffen gefragt (verzögerter Abruf zur Testung des Langzeitgedächtnisses).

Das Langzeitgedächtnis wird auch überprüft durch beiläufig erscheinende Fragen nach der Schulbildung und anderen biografi-

schen Meilensteinen (biografisches Langzeitgedächtnis) oder nach Ereignissen in der Vergangenheit (z.B. „Was haben Sie letztes Wochenende gemacht?“) (episodisches Langzeitgedächtnis). Wenn ein Angehöriger anwesend ist, der bereits instruiert wurde, die Fragen an den Patienten nicht selbst zu beantworten, kann die Korrektheit der Information und der Antwort evtl. durch ein kurzes Nicken bestätigt werden.

Einfache Tests, die das Wissen (semantisches Langzeitgedächtnis) prüfen, schließen die folgenden Fragen ein, „Wer ist der aktuelle Bundeskanzler?“, „Wer war der Bundeskanzler vor dem jetzigen?“, „Wo lebt der Papst“ oder „Wann war die deutsche Wiedervereinigung?“ Auch nach den Namen anderer allgemein bekannter Personen kann als ein alternativer Test des semantischen Langzeitgedächtnisses gefragt werden.

Hinweis: Es ist wichtig, dass die Fragen an den Bildungsgrad, ggf. auch an die Herkunft und die Muttersprache angepasst sind. Ein zu einfacher Test kann bei einem Patienten mit geringen Beeinträchtigungen Verärgerung und Abwehr auslösen.

Sprache und Rechnen, Testung auf Aphasie und Akalkulie

Glossar

Spontansprache und Nachsprechen

[Prosodie](#)

[Paraphasie](#)

[Neologismus](#)

[Paragrammatismus](#)

[Agrammatismus](#)

[Sprachautomatismus](#)

[Broca-Aphasie](#)

[Amnestische Aphasie](#)

Sprachverständnis

[Wernicke-Aphasie](#)

[Dyslexie](#) oder [Alexie](#)

[Dysgraphie](#) oder [Agraphie](#)

[Akalkulie](#)

Hinweis: Häufig sind Sprachstörungen mit Störungen anderer höherer kortikaler Funktionen assoziiert. Bei komplexen Erkrankungen ist eine Differenzierung der Aphasie nur eingeschränkt möglich. Lokalisa-

torischer Hinweis: die Aphasie ist ein kortikales Leitsymptom der linken Hemisphäre.

Testung auf Aphasie

Die Videos von 3 Patienten illustrieren verschiedene Formen der Aphasie (vgl. [Video 8.4.1](#), [Video 8.4.2](#) und [Video 8.4.3](#)). Die Spontansprache während der Anamnese kann dem Untersucher schon wichtige Hinweise auf eine Sprachstörung geben. Eine vollständige Erfassung der Sprachstörung verlangt jedoch das systematische Testen aller relevanten Sprachfunktionen wie im Folgenden beschrieben:

Spontansprache

Stellen Sie offene Fragen, wie z.B.: „Was sind Ihre Beschwerden?“ „Was machen Sie von Beruf?“ „Was sind Ihre Hobbies?“ Wenn es keine spontanen Sprachäußerungen gibt, kann man den Patienten bitten ein **Bild zu beschreiben** oder man kann versuchen, im Falle einer schweren Aphasie zusammen mit dem Patienten Reihen zu sprechen (z.B. zählen oder Monatsnamen aufzählen).

Bei der Analyse der Spontansprache sollen die folgenden Fragen beantwortet werden:

Zeigt der Patient eine hohe Sprachanstrengung?

Ist die Sprache flüssig oder nicht flüssig?

Dies ist ein wichtiges Merkmal für die Klassifikation der Aphasien. Ist die Melodie der Sprache (**Prosodie**) normal oder ist sie nur eingeschränkt moduliert (Automatensprache)? Treten **Paraphasien** oder Neologismen auf? Hat der Patient Schwierigkeiten, die Wörter zu finden? Welche Art der Umschreibung von Worten findet er (z.B. anstelle des Wortes „Stift“ könnte er sagen „das Ding, was man zum Schreiben braucht“)? Versteht der Patient, was der Untersucher ihn fragt?

Weiterhin können **Bedeutungswissen** bzw. **konzeptuelles Wissen** dadurch geprüft werden, in dem der Patient den Unterschied von zwei Begriffen erklärt (z.B. Leiter versus Treppe, oder See versus Fluss). Abstraktes Denken kann zudem geprüft werden, in dem der Patient den übertragenen Sinn eines Sprichwortes erklärt (z.B. Der Apfel fällt nicht weit vom Stamm).

Beide Tests können für Patienten mit Aphasie z.B. nach einem Schlaganfall zu anspruchsvoll und somit nicht anwendbar sein, aber bei subtileren Störungen der Sprache z.B. im Rahmen einer (beginnenden) Demenz sind sie hilfreich.

Hinweis: Die Spontansprache dient auch der Erkennung einer Dysarthrie, d.h. einer Schwierigkeit bei der Artikulation. Eine Dysarthrie ist eine motorische Sprechstörung, die von Störungen der Sprache (Aphasie) unterschieden werden muss.

Nachsprechen

Dies wird in Tests aufsteigender Schwierigkeit vorgenommen: Laute („A“), Wörter („Haus“), lange Wörter („Versicherungsvertreter“), Fremdwörter („Hepatitis“) oder einfache Sätze („Der Hund bellt“) bis hin zu komplexeren Sätzen („Der Mann, der unser Auto kaufte, ist seit gestern verheiratet“). Auch bei leichteren Formen der Aphasie lassen sich durch das Nachsprechen längerer Wörter häufig Fehler in Form von **Paraphasien** oder Abbrüchen provozieren. Dieser sog. Längeneffekt beim Nachsprechen ist typisch für aphasische Sprachstörungen.

Hinweis: Es ist zu beachten: je länger und komplexer der Inhalt, desto höher sind die Anforderungen an das Kurzzeitgedächtnis.

Benennen

Man zeigt am besten einfache Objekte aus der Kitteltasche oder vom dem Nachttisch des Patienten: Die Gegenstände werden dem Patienten gezeigt. Es sollten häufig und selten vorkommende Objekte verwendet werden, z.B.: Hand, dann die Finger (ausführlicherer Test: Der Patient benennt die gezeigten Finger der Hand des

Untersuchers und zeigt die entsprechenden Finger seiner eigenen Hand); Krawatte, dann den Krawattenknoten; Armbanduhr, dann das Ziffernblatt oder das Armband mit Schnalle; Kugelschreiber, dann die Klemmfeder; Schlüssel, dann die einzelnen Bestandteile der Schlüssel; Brille, dann das Brillenglas und -bügel.

Sprachverständnis

Sprachverständnis testet man am besten durch Aufgaben, bei denen der Patient keine Sprache produzieren muss, so dass Sprachverständnisseleistungen **unabhängig** von Sprachproduktionsleistungen geprüft werden können. Hierzu eignet sich z.B. das Befolgen von Aufforderungen: z.B. "Schließen Sie Ihrer Augen fest", „Berühren Sie Ihr rechtes Ohr mit der linken Hand!“, „Berühren Sie Ihr linkes Ohr mit dem rechten Daumen, nachdem Sie Ihre Nase berührt haben“.

Lesesinnverständnis (zum Nachweis einer [Alexie](#))

Lautes Vorlesen eines einfachen Textes, z.B. aus einer Zeitung oder einer Zeitschrift. Ein mehrteiliges geschriebenes Kommando, z.B. "Falten Sie dieses Papier und legen es anschließend auf den Boden" prüft, ob das Gelesene auch verstanden wurde.

Schreiben (zum Nachweis einer [Agraphie](#))

Bitten Sie den Patienten, einen einfachen Satz nach Diktat zu schreiben (z.B. "Heute ist schönes Wetter").

Hinweis: Die Fehler in der Schriftsprache sind typischerweise dieselben wie in der gesprochenen Sprache.

Das folgende einfache Schema ([Abbildung 8.4.1](#)) hilft die häufigsten Formen der Aphasie anhand des klinischen Störungsbildes zu klassifizieren:

ABBILDUNG 8.4.1 Einfaches Klassifikationsschema der Aphasien

Nachsprechen intakt (über der Diagonalen)	Sprachproduktion		
	flüssig	unflüssig	
Sprachverständnis	erhalten	normal	Transkortikal-motorische Aphasie
	gestört	Leitungsaphasie	Broca-Aphasie
		Transkortikal-sensorische Aphasie	Globale Aphasie
		Wernicke-Aphasie	

Beispiele für Konstellationen:

Die Störung eines Patienten mit **gestörtem** Sprachfluss, gutem Sprachverständnis und erhaltener Fähigkeit zum Nachsprechen wird als transkortikal motorische Aphasie klassifiziert. Wenn außerdem noch eine Störung des Nachsprechens besteht, wird die Störung als **Broca-Aphasie** klassifiziert, weshalb sich diese unter der Diagonalen findet.

Die Störung eines Patienten mit **intaktem** Sprachfluss, gestörtem Sprachverständnis und erhaltenem Nachsprechen wird als transkortikal-sensorische Aphasie klassifiziert; wenn außerdem noch das Nachsprechen gestört ist, wird die Störung als **Wernicke-Aphasie** klassifiziert, weshalb sich diese unter der Diagonalen findet.

Hinweis: Eine Aphasie kann oft auch ohne formale Testung allein durch die Interaktion während der neurologischen Untersuchung erfasst werden.

Es folgen 3 Videos von Patienten mit verschiedenen Formen einer Aphasie:

VIDEO 8.4.1 Flüssige Aphasie



Der ca. 50 jährige Apotheker stellte sich mit einer flüssigen Aphasie als Folge eines ischämischen Schlaganfalls des linken posterioren temporalen Kortex vor. Die Testung wurde 2 Tage nach Symptombeginn vorgenommen. Die gesprochene Sprache ist durch viele semantische [Paraphasien](#) (z.B. „Antworten“ statt „Fragen“; „aufgetroffen“ statt „aufgetreten“) und phonematische [Paraphasien](#) („Frägen“ statt „Fragen“, oder „Koffel“ statt „Koffer“) gestört.

VIDEO 8.4.2 Globale Aphasie mit Sprachautomatismen



60 Jahre alter Künstler mit plötzlich aufgetretener schwerer globaler Aphasie. Im Vordergrund der gesprochenen Sprache stehen Sprachautomatismen in Form inhaltsleerer Äußerungen, die nicht in den Kontext passen und die vom Patienten oft wiederholt werden. Zusätzlich ist das Sprachverständnis schwer betroffen. Ursächlich war eine links tempoparietale kortikale Blutung als Folge einer zerebralen Venenthrombose.

VIDEO 8.4.3 Unflüssige Aphasie



69-jähriger früherer Ingenieur, der sich mit einer schweren, nichtflüssigen Aphasie nach einem ischämischen Schlaganfall des linken frontalen Kortex vorstellte. Zusätzlich zu seiner nichtflüssigen Aphasie ist das Sprechen durch eine Sprechapraxie beeinträchtigt. Dabei handelt es sich um eine motorische Störung der Sprechplanung, die eine nichtflüssige Aphasie einer [Broca-Aphasie](#) oft begleitet.

Testung des Rechnens

Zuerst wird der Patient beiläufig aufgefordert zwei- bis fünf-stellige Zahlen zu lesen („Welche Zahl wird auf Ihrem Telefon angezeigt?“). Wenn er dazu nicht in Lage ist, könnte eine Akalkulie, eine Dyslexie oder eine Aphasie entweder allein oder in Kombination vorliegen. Anschließend wird der Patient gebeten, eine einfache Rechenaufgabe zu lösen. Man kann den Patienten bitten, von 100 seriell 3 oder 7 abzuziehen (100 -93 -86 -79 -72) - eine Aufgabe, die auch bei der Überprüfung der Aufmerksamkeitsspanne verwendet wird. Einigen Patienten fällt es leichter, konkretere Rechenaufgaben zu bearbeiten: z.B. „Wie viele Äpfel kann man für 1,70 € kaufen, wenn jeder Apfel 50 Cent kostet?“. Eine [Akalkulie](#) ist oft mit anderen Störungen, wie z.B. einer Aphasie und einer Dyslexie assoziiert.

Hinweis: Eine Akalkulie wird vom Patienten oft nicht bemerkt und kann auch vom Untersucher übersehen werden, wenn die Rechenfunktion nicht explizit getestet wird.

Praxis und Testung auf Apraxie

Apraxien sind Störungen der höheren motorischen Funktionen. Sie können sich als Störungen der Planung oder Ausführung bestimmter Handlungen, z.B. der Erzeugung von Gesten und beim Gebrauch von Objekten und Werkzeugen zeigen. Die formale Testung auf Apraxie wird in der Regel veranlasst durch Schwierigkeiten, die sich bei der Beobachtung des Patienten während der verschiedenen Abschnitte der neurologischen Untersuchung offenbaren. Wenn Aphasie und Apraxie, wie häufig bei linkshemisphärischen Störungen zusammentreffen (z.B. nach einem Schlaganfall), kann man in diesen Fällen die diversen neuropsychologischen Befunde häufig nicht isoliert herausarbeiten. So kann die Diagnose einer Apraxie beim Vorliegen einer primären sensomotorischen Störung für die betroffene Seite erschwert oder unmöglich sein. In den meisten Fällen sind aber bei einer Apraxie **beide** Seiten des Körpers betroffen. Deshalb sollten alle Tests auf beiden Körperseiten durchgeführt werden. Apraktische Ausführungen von Bewegungen/Handlungen werden **Parapraxien** genannt.

Testung auf das Vorhandensein einer Apraxie

Hinweis: In diesem Kapitel fokussieren wir auf die Extremitäten-Apraxie, obwohl die Apraxie auch andere Teile des Körpers einschließlich des Gesichts („buccofaziale Apraxie“) oder die Sprechmotorik („Sprechapraxie“) betreffen kann.

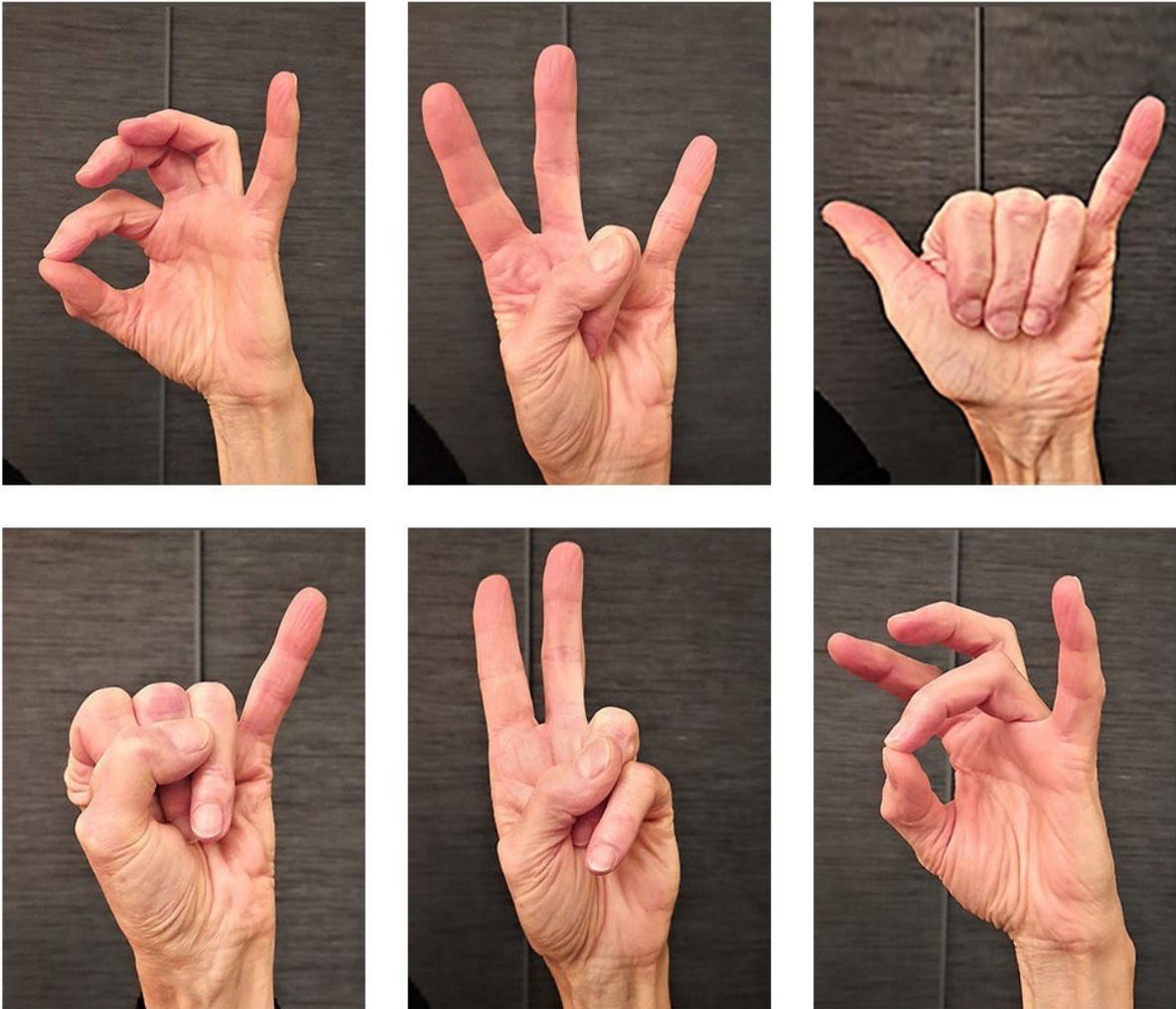
Die Untersuchung auf Apraxie erfolgt in den folgenden drei Schritten:

Imitation

Bitten Sie den Patienten zunächst, eine **symbolische Geste** zu imitieren. Die im folgenden beschriebenen, häufig vorkommenden

Gesten sind hierbei geeignet und gebräuchlich: Jemandem drohen, zum Abschied winken, wie ein Soldat grüßen, abwehrend winken. Danach kann man bedeutungslose **Hand-Kopf-Gesten** imitieren lassen (Abbildung 8.5.1).

ABBILDUNG 8.5.1 Testung der Imitation von Handpositionen und Gesten





Willkürliche, bedeutungslose Handpositionen (a) und Gesten (b) zum Nachahmen. Weitere Handpositionen und Gesten sind möglich. Der Patient soll die Fähigkeit zur imitierenden Praxis zeigen, indem er/sie die Handstellungen kopiert.

Bitten Sie den Patienten zunächst, eine **symbolische** Geste zu imitieren. Die folgenden häufig vorkommenden Gesten sind hierbei geeignet und gebräuchlich: Jemandem drohen, zum Abschied winken, wie ein Soldat grüßen, abwehrend winken. Danach kann man Gesten aus Abbildung 8.5.1 wählen und diese imitieren lassen.

Pantomime

Bitten Sie den Patienten, pantomimisch eine Handlung mit einem häufig vorkommenden, aber **nicht** vorhandenen Werkzeug bzw. Gegenstand durchzuführen. Sie können den Patienten auffordern:

Bitte zeigen Sie mir, wie man mit einem Kamm die Haare kämmt. Andere geeignete Handlungen sind: Ein Streichholz anzünden, aus einer Tasse trinken, eine Tasse umrühren, eine Tür aufschließen, mit Nadel und Faden nähen oder mit Stricknadeln und Wolle stricken, mit einem Hammer einen Nagel einschlagen.

Hinweis: Im Gegensatz zur Imitation, bei der ein Patient die Bewegungen vom Untersucher kopieren kann, benötigt die pantomimische Ausführung den Abruf eines intern gespeicherten motorischen Programms.

Realer Objekt- oder Werkzeuggebrauch

Einen echten Objektgebrauch kann man mit verschiedenen, einfach verfügbaren Werkzeugen untersuchen: Gebrauch eines Hammers oder einer Schere, Gebrauch eines Lochers mit einem Blatt Papier, Aufsetzen und Absetzen einer Brille

Die Fähigkeit, **Handlungssequenzen** auszuführen, kann auch geprüft werden, indem der Patient gebeten wird, pantomimisch darzustellen, wie er einen Milchkarton aus dem Kühlschrank nimmt, Milch in einen Becher gießt und die Mikrowelle anschaltet - oder eine ähnliche Handlungssequenz.

Lokalisatorischer Hinweis: Wie die Aphasie ist auch die Apraxie ein kortikales Leitsymptom von Läsionen der linken Hemisphäre.

Hinweis: In der alten Literatur wird mit dem Begriff ideatorische Apraxie die Unfähigkeit bezeichnet, eine Handlungssequenz auszuführen, ohne dass elementarere kognitiv motorische Störungen vorliegen. Davon wurde die ideomotorische Apraxie abgegrenzt, unter der die Unfähigkeit zu imitieren oder pantomimisch eine Bewegung auszuführen, verstanden wurde. Diesen Begriffen ist heute die präzise Beschreibung in den oben angegebenen Praxisfeldern vorzuziehen.

Verschiedene Arten der Apraxie werden anhand von mehreren Videos illustriert, die 2 Patienten-Beispiele wiedergeben ([Video 8.5.1](#), [Video 8.5.2](#), [Video 8.5.3](#), [Video 8.5.4](#), [Video 8.5.5](#), [Video 8.5.6](#), [Video 8.5.7](#)).

VIDEO 8.5.1 Rechtshändige Patientin mit einer plötzlich aufgetretenen Aphasie und Apraxie



VIDEO 8.5.2 Rechtshändige Patientin mit einer plötzlich aufgetretenen Aphasie und Apraxie



VIDEO 8.5.3 Rechtshändige Patientin mit einer plötzlich aufgetretenen Aphasie und Apraxie



VIDEO 8.5.4 Rechtshändige Patientin mit einer plötzlich aufgetretenen Aphasie und Apraxie



Die vier Videos zeigen die erste Patientin mit Apraxie nach einem links-hemisphärischen Schlaganfall (und auf der Tonspur die Aphasie). Die kernspintomografische Bildgebung zeigte den links temporoparietal gelegenen Hirninfarkt. Das 1. Videosegment (Video 8.5.1) zeigt den Versuch der Patientin, eine symbolische Hand-

lung zu imitieren, die ihr vom Untersucher vorgemacht wird,; zuerst wird eine Drohgebärde vorgemacht, dann folgt eine Bewegung, die "macht nichts" ausdrücken soll. Im 2. Videosegment ([Video 8.5.2](#)) wird die Patientin gebeten, zwei konsekutive, bedeutungslose Gesten zu imitieren (vgl. [Abbildung 8.5.1](#)). Im dritten Segment ([Video 8.5.3](#)) wird die Patientin gebeten pantomimisch zu zeigen, wie sie sich die Zähne putzt. Obwohl sie diese Aufgabe nicht erfüllen kann, enthält die von ihr ausgeführte Bewegung bestimmte repetitive Elemente, die den Elementen der Zielbewegung zumindest ähneln. Im 4. Segment ([Video 8.5.4](#)) wird der Werkzeuggebrauch getestet. Die Patientin ist nicht in der Lage zu zeigen, wie sie einen Locher verwendet.

VIDEO 8.5.5 Ca. 60-jährige rechtshändige Patientin mit plötzlich beginnenden Sprachschwierigkeiten und Apraxie



VIDEO 8.5.6 Ca. 60-jährige rechtshändige Patientin mit plötzlich beginnenden Sprachschwierigkeiten und Apraxie



VIDEO 8.5.7 Ca. 60-jährige rechtshändige Patientin mit plötzlich beginnenden Sprachschwierigkeiten und Apraxie



Die drei folgenden Videos zeigen eine zweite Patientin. In der Vorgeschichte bestanden arterielle Hypertonie und Prädiabetes. Das kraniale Computertomogramm zeigte eine linksparietale Blutung. Das erste Videosegment ([Video 8.5.5](#)) zeigt den Versuch, bedeutungslose Gesten zu imitieren (vgl. [Abbildung 8.5.1](#)), die ihr von

der Untersucherin vorgemacht werden. Im zweiten Segment (Video 8.5.6) wird die Patientin gebeten, pantomimisch zu zeigen, wie man eine Glühbirne eindreht, anschließend, wie sie sich die Zähne putzt. Auch ein abstrakter Hinweisreiz in Form eines runden Holzstäbchens (Bleistift) löst nicht die Bewegung des Zähneputzens aus. Im dritten Segment (Video 8.5.7) wird der Patientin ein Hammer gegeben, aber sie hat keine Vorstellung davon, wie dieser zu gebrauchen ist, als sie aufgefordert wird, einen Nagel in das Brett zu schlagen.

Exekutive Funktionen und Testung auf Störungen

Wichtige exekutive Funktionen sind das Planen, Entscheiden und Problemlösen. Auch Aufmerksamkeit (siehe [Kapitel 8.2](#)), Konzentration und Impulskontrolle, sowie das Kurz- und Arbeitsgedächtnis (siehe [Kapitel 8.3](#)) gehören zu den exekutiven Funktionen.

Planen und Problemlösen schließen die folgenden Schritte ein:

Analyse der Aufgaben;

exakte Planung, wie die Aufgabe anzugehen ist;

Ordnung der Schritte, die für die Ausführung der Aufgabe benötigt werden;

Entwicklung eines zeitlichen Plans, um die Aufgabe abzuschließen;

Ausführung der Aufgaben in einem zeitlichen Rahmen;

Abwehr störender Reize;

Anpassung an veränderliche Umstände.

Störungen der Exekutivfunktionen können mit apraktischen Störungen überlappen.

Ein einfacher Test für die exekutiven Funktionen ist am Krankenbett die sogenannte Luria-Sequenz (z.B. in "Faust-Kante-flache Hand"). Damit lässt sich die Fähigkeit des Patienten überprüfen, sequenzielle Aufgaben auszuführen. Der Untersucher führt die komplette Sequenz der drei verschiedenen Handpositionen vor. Anschließend wiederholt der Patient die gesamte Sequenz ([Video 8.6.1](#)). Die Leistung des Patienten ist normal, wenn er die drei Handgesten in korrekter Abfolge reproduziert. Dabei muss man den

Patienten darauf hinweisen, dass er die Aufgabe **nicht mit-** sondern **nachmachen** soll.

VIDEO 8.6.1 Luria Sequenz zur orientierenden Testung der Exekutivfunktion



Der Applaus-Test wird verwendet, um eine mangelnde Inhibition (Disinhibition) bei einer Frontallappenstörung nachzuweisen. Der wache und aufmerksame Patient wird gebeten, dreimal hintereinander so schnell wie möglich in seine Hände zu klatschen, nachdem der Untersucher ihm diese Sequenz vorgemacht hat. Die Leistung ist normal, wenn der Patient nur dreimal in die Hände klatscht und dann anhält. Klatscht er für längere Zeit weiter in die Hände, ist die Inhibition der Bewegung gestört.

VIDEO 8.6.2 Applauszeichen bei einem Patienten mit Demenz



Hinweis: Keiner dieser Tests kann ausgeführt oder interpretiert werden, wenn der Patient intoxikiert oder bewusstseinsgestört ist oder bei klarem Bewusstsein ein Aufmerksamkeitsdefizit aufweist.

Visuell-räumliche Orientierung, Testung auf Neglect und Anosognosie

Visuell-räumliche Fähigkeiten

Die unten aufgeführten Fragen werden gestellt und die Reaktion des Patienten wird beobachtet, um eine mögliche Störung der räumlichen Orientierung oder Wahrnehmung aufzudecken.

- Kann der Patient die Uhr lesen?
- Ist der Patient in der Lage, eine Uhr zu zeichnen? (Bitten Sie den Patienten, in einen Kreis die Zeiger einer Uhr so einzuzichnen, dass sie zehn nach zehn anzeigen.) Alle Abweichungen in diesen Tests werden registriert.
- Kann der Patient ein Fahrrad oder ein Flugzeug zeichnen?
- Kann der Patient bestimmte grafische Figuren kopieren?
- Findet der Patient seinen Weg zurück in sein Krankenzimmer?

Neglect und Extinktion

Unter einem **Neglect** versteht man eine Störung der Raumorientierung. Ein schwerer Neglect zeigt sich schon dadurch, dass der Patient den Kopf und/oder den Blick zur Seite der Hirnschädigung wendet. Das bedeutet, dass Stimuli im kontraläsionalen (meist linken) Raum nicht beachtet werden. Ein Neglect kann auftreten, ohne dass eine primär sensorische Störung vorliegt (z.B. kann ein visueller Neglect ohne gleichzeitige Hemianopsie vorliegen, s. [Kapitel 2.2](#)).

Einen Neglect kann man durch die einfach durchzuführenden, sog. **Bleistift-Papier-Tests** untersuchen. Hierzu zählen z.B.:

- **Linien halbieren:** der Patient wird gebeten, eine vorgegebene Linie mit dem Bleistift in der Mitte zu halbieren. Bei Vorliegen eines Neglects weicht die Bleistiftmarke für die Halbierung zur Seite des Neglects ab.
- **Figuren kopieren:** der Patient wird gebeten, eine symmetrische Figur abzuzeichnen. Bei Vorliegen eines Neglects wird häufig die Seite, die den Neglect betrifft, nicht abgezeichnet
- **In einen Kreis die Ziffern einer Uhr einzeichnen lassen.** Bei Neglect fehlen entweder die Ziffern auf einer Seite oder sind alle in das gesunde visuelle Feld verschoben

Unter einer **Extinktion** versteht man die „Auslöschung“ kontraläsionaler Stimuli bei simultaner Stimulation von beiden Seiten (vgl. Kapitel 6, [Video 6.1.11](#))

Testung auf **taktile Extinktion:** der Patient wird bei geschlossenen Augen abwechselnd, nur rechts, nur links und simultan links und rechts an Armen und/oder Beinen berührt. Bei Vorliegen einer taktilen Extinktion wird die Berührung bei einseitiger Stimulation wahrgenommen, bei beidseitiger Stimulation wird typischerweise der Berührungsreiz auf der Seite des Neglects nicht wahrgenommen (d.h. dieser Reiz ist „ausgelöscht“).

Entsprechend kann die **visuelle Extinktion** durch visuelle Stimulation (z.B. Bewegung eines Fingers) nur im rechten, nur im linken oder simultan im rechten und linken Gesichtsfeld untersucht werden (vgl. [Kapitel 2.2](#)).

Anosognosie

Unter einer **Anosognosie** versteht man das Nichtwahrnehmen eines krankhaften Zustandes, z.B. einer Hemiparese oder einer Hemianopsie. Hinweise auf das Vorliegen einer Anosognosie erhält man durch Fragen, die auf das Störungsbewusstsein abzielen: „Warum sind Sie hier?“, „Was sind Ihre Beschwerden?“, „Können Sie den Arm so gut bewegen wie vor dem Schlaganfall?“ (z.B. beim Vorliegen einer Parese). Liegt eine komplette Anosognosie vor, dann ant-

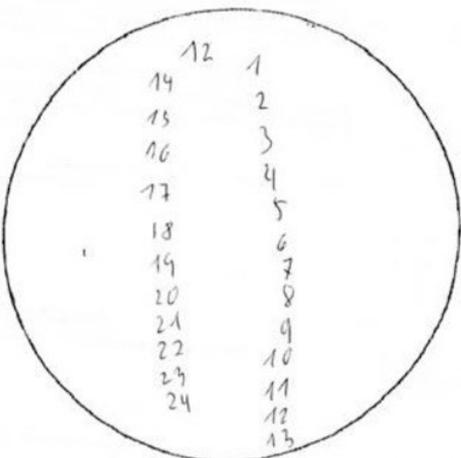
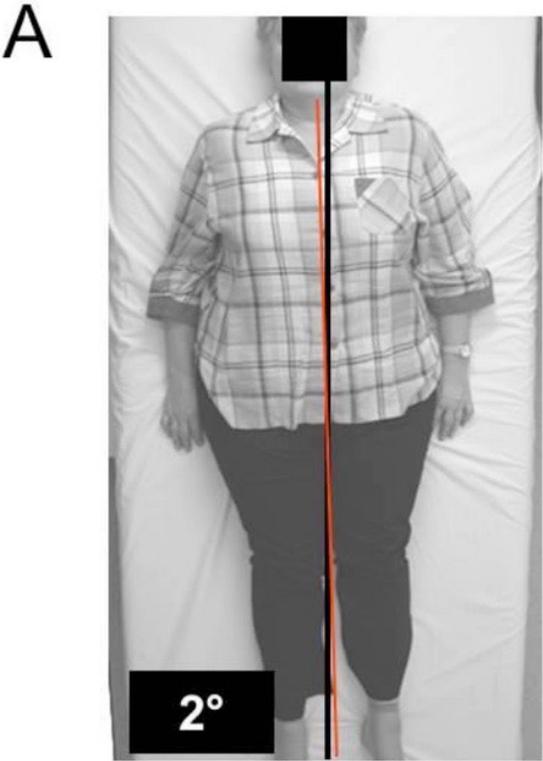
wortet der Patient z.B., dass es ihm gut gehe und er keinerlei Beschwerden habe, evtl. gibt er trotz Vorliegen einer schweren Hemiparese als Hauptproblem lediglich seinen Hautauschlag o.ä. an.

Lokalisatorischer Hinweis: Der Neglect bzw. die Extinktion und die Anosognosie sind kortikale Leitsymptome der rechten Hemisphäre (vgl. aber kontralaterale sensible Extinktion in Kapitel 6, [Video 6.1.11](#)).

Körperachsenorientierung

Einige Patienten zeigen eine eigenartige Verhaltensabweichung, während sie im Bett liegen oder wenn sie gebeten werden, sich aus einer sitzenden Position an der Bettkante ins Bett zu legen. Gesunde Personen orientieren ihre Körperachse ohne besondere Aufforderung parallel zur Längsachse des Bettes. Betroffene Patienten liegen schräg im Bett, d.h. die Längsachse des Körpers weicht von der Längsachse des Bettes ab ([Abbildung 8.7.1](#)). Dieses Verhalten kann durch Pflegekräfte und Ärzte leicht erkannt werden und kann als Körperachsenorientierungsstörung bezeichnet werden (Kraft et al., 2009). Die Störung ist mit einer kognitiven Störung (leichte kognitive Störung (mild cognitive impairment, MCI) oder Demenz) assoziiert (Kraft et al., 2009) und kann mit neuropsychologischen Störungen wie der visuell-räumlichen Störung beim Zeichnen einer Uhr assoziiert sein ([Abbildung 8.7.1 B](#)).

ABBILDUNG 8.7.1 Illustration von zwei Patienten mit intakter (links) und gestörter (rechts) Körperachsenorientierung. Der jeweilige Winkel, um den die Körperachse abweicht, ist in der Abbildung gekennzeichnet. Der Uhrentest zeigt rechts eine ausgeprägte visuell-räumliche Störung.



Abstraktionsfähigkeit und Urteilsvermögen

Mit den im Folgenden beschriebenen einfachen Screening-Tests kann man kognitive Ausfallserscheinungen erkennen. Bei jeglichem Verdacht auf eine dementielle Entwicklung sind validierte einfache Tests wie der Mini-Mental Test angezeigt, gefolgt von einer an das Störungsmuster angepassten spezifischen psychologischen Testung. Diese erweiterten Untersuchungen dienen nicht nur der Präzisierung der Ausfallserscheinungen, sondern bieten die Grundlage für gezieltes Funktionstraining und für die Bewertung von geplanten symptomatischen medikamentösen Therapien (s. [Video 8.8.1](#))

Abstraktionsvermögen

Der Patient erhält die Aufgabe, einfache, jedem Menschen vertraute Redensarten und Sprichwörter zu erklären. Dabei ist es wichtig, Redensarten zu prüfen, die in allen verschiedenen Regionen des deutschsprachigen Raumes verstanden werden.

Ein Patient mit kognitiver Beeinträchtigung wird den Sinn einer Redensart oder eines Sprichworts nicht verstehen und vielleicht nur einzelne Wörter herausgreifen ohne Sinnbezug zum Sprichwort.

Im Folgenden sind einige Beispiele für gebräuchliche Sprichwörter und Redensarten aufgeführt, und nachfolgend werden einige Beispiele von fehlender oder stark eingeschränkter Sinnerfassung genannt (*kursiv*).

Sprichwörter

- Durch Schaden wird man klug → *Schaden ist, wenn das Auto kaputt ist*

- Der Apfel fällt nicht weit vom Stamm → *Richtig, aber nur wenn der Apfelbaum klein ist*
- Morgenstund' hat Gold im Mund → *Morgens putze ich die Zähne.*
- Ohne Fleiß kein Preis → *Ohne Fleiß kann man keinen Preis gewinnen*
- Eine Hand wäscht die andere → *Ja, das mache ich mit meiner Seife immer so*
- Man soll den Tag nicht vor dem Abend loben → *richtig, weil oft noch abends Gewitter kommen*
- Man soll das Eisen schmieden, solange es heiß ist → *ist ja klar, wenn es hart wird geht es nicht*
- Übung macht den Meister → *wenn man fleißig übt, wird man Meister*
- Eine Schwalbe macht noch keinen Sommer → *Schwalben sind Zugvögel*

Redensarten

- Wer zuletzt lacht, lacht am besten
- Es ist nicht alles Gold, was glänzt
- Es ist noch kein Meister vom Himmel gefallen
- Kleider machen Leute
- Aller Anfang ist schwer

Vergleiche

Hier werden Gemeinsamkeiten oder Unterschiede von Gegenständen erfragt. Zunächst wählt man einfache, dann schwierigere

Gegenstandspaare. Am besten orientiert man sich mit den ersten, einfacheren Fragen am ausgeübten Beruf

- Was ist das **Gemeinsame** eines Apfels und einer Orange? → korrekt ist: beides sind Früchte; auch richtig, aber weniger genau ist: beide sind rund
- Was ist das Gemeinsame eines Stuhls und eines Regal? → korrekt ist: beides sind Möbel(stücke)
- Was ist das Gemeinsame eines Meterstabes (Zollstocks) und einer Uhr? → korrekt ist: beides sind Messinstrumente, eines für Länge und das andere für die Zeit
- Was ist der **Unterschied** zwischen einer Leiter und einer Treppe? → korrekt ist: die Leiter ist beweglich, die Treppe fest eingebaut
- Was ist der **Unterschied** zwischen einer Pflaume und einem Apfel? → korrekt ist: die Pflaume hat einen Stein (ist Steinobst), der Apfel hat viele kleine Kerne

Urteilsvermögen für Entscheidungsprozesse

Es werden alltägliche Situationen geschildert, die jedem geläufig sein sollten, und dann abgefragt, wie sich der Patient verhalten oder entscheiden würde.

- Sie finden auf der Straße einen frankierten Brief liegen. Was würden Sie tun? → eine sinnvolle Entscheidung ist es, den Brief in den nächsten Briefkasten einzuwerfen, aber andere Entscheidungen wären auch denkbar
- Was würden Sie tun, wenn Sie im voll besetzten Kino ein Feuer entdecken und Leute laut „Feuer“ rufen? → eine sinnvolle Entscheidung ist es, zum nächsten Ausgang zu laufen, oder einem Behinderten in der Nähe zu helfen, gemeinsam den nächsten Ausgang zu erreichen, oder Ähnliches.

- Was würden Sie bei einem schweren Verkehrsunfall auf einer Landstraße tun? → eine sinnvolle, hier mehrstufige Entscheidung ist es, die Notruf-Nummer anzurufen, den Ort des Unfalls anzugeben, die Unfallstelle zu sichern, und schwer Verletzten erste Hilfe zu leisten

KAPITEL 9 – KONVERSIONSSYNDROME – FUNKTIONELLE STÖRUNGEN

Einführung

Dieses Kapitel beschränkt sich auf Konversionssymptome, die sich vor allem durch pseudo-neurologische motorische Auffälligkeiten darstellen. Somatoforme Erkrankungen werden hier nicht besprochen. Sie kommen gehäuft zusammen mit Konversionssymptomen vor. Dieses Kapitel soll als Einführung in diesen Krankheitsbereich dienen. Eine überzeugende Diagnose benötigt ebenso wie bei organisch begründbaren neurologischen Erkrankungen eine exakte Anamnese und Befunderhebung mit einer eindeutig auf eine pseudo-neurologische Erkrankung hinweisende Symptomkonstellation.

Hinweis: In der Praxis ist an eine Konversionssyndrom zu denken, wenn anamnestische Hinweise und Befunderhebung widersprüchlich sind, wenn Befunde sich nicht reproduzieren lassen und wenn sie mit anatomischen Grundgegebenheiten und Krankheitsmustern nicht in Übereinstimmung zu bringen sind (Inkonsistenz und Inkongruenz). Erst dann ist der untersuchende Neurologe aufgerufen, weitere diagnostische Belege für die vermutete Inkonsistenz und Inkongruenz zu sammeln und zu dokumentieren. Wenn immer möglich, sollten Videoaufzeichnungen zur Dokumentation erfolgen.

Konversionssyndrome sind eine Krankheitskategorie, die zum Fachgebiet der Psychiatrie gehört. Erfahrungsgemäß werden diese Patienten primär aber nicht an Psychiater, sondern an Neurologen und Nervenärzte in Praxis oder Klinik überwiesen, so dass die Diagnose dort gestellt oder bestätigt werden muss. Alle hier in Videos dargestellten Patienten wurden vom Autor KVT persönlich unter-

sucht und diagnostiziert. Die Einwilligung zur Videodokumentation wurde von diesen Patienten erteilt.

Erfahrene Neurologen gelangen in der Regel rasch zur Vermutung eines Konversionssyndroms, wenn anamnestische Angaben und Untersuchungsbefunde nicht zueinander passen und zudem keinem definierten neurologischen Syndrom entsprechen. Junge Neurologen tun sich schwerer, schon während der Anamneseerhebung und Untersuchung derartige diagnostische Schlüsse in Erwägung zu ziehen. Dies gilt umso mehr, wenn eindeutig funktionelle Störungen simultan mit neurologischen Erkrankungen auftreten. Dies ist am häufigsten im Bereich der Epilepsien zu beobachten, wenn funktionelle, das heißt pseudo-epileptische Anfälle zusammen mit einem eindeutig diagnostizierten Epilepsiesyndrom vorkommen. Bei den hier beschriebenen Störungen kann man zur besseren Verständigung Termini der ähnlich erscheinenden organischen Störungen verwenden, mit dem Zusatz „Pseudo“, z.B. Pseudo-[Ataxie](#).

Diagnostisches Vorgehen bei funktionellen neurologischen Symptomen

Die Verdachtsdiagnose sollte nicht allein dann vermutet werden, wenn ein Patient als „psychiatrischer“ Patient zugewiesen wird, bereits früher psychiatrische Erkrankungen diagnostiziert wurden, oder wenn der Patient gravierende Lebenstraumata erlitten hat. Tatsächlich ist zwar eine Komorbidität von Konversionssyndromen mit Angsterkrankungen häufig (bis zu 30 %), es gibt jedoch sehr viele Angsterkrankte, die nie an Konversionssyndromen litten. In folgender Auflistung finden sich häufige pseudo-neurologische Symptome, die phänotypisch durchaus an ähnlich aussehende neurologische Befundkonstellationen erinnern.

Häufige pseudoneurologische Befunde

Hyperkinesen: Tremor, Überschussbewegungen, einschließlich Tics, Blepharospasmus, Torticollis, Opisthotonus

Gangstörungen: Steh- und Gehunfähigkeit, Stürze (ohne ernste Verletzungen!), Halbseitenlähmungen

Andere motorische Störungen: Krampfanfälle, bilaterale oder umschriebene Paresen, Muskelhypertonie, Spastik

Störungen der Sensibilität und Sensorik: Umschriebene oder generalisierte Sensibilitätsstörungen, die weder anatomischen Verteilungsmustern folgen noch reproduzierbar sind; variable Störungen des Gehörs und des Sehsystems im Widerspruch zum beobachteten Verhalten.

Sprechstörungen: Stottern, Stimmtremor, tonlose Sprache.

Funktionelle motorische Symptome

Hinweis: Ein erster Verdacht ergibt sich aus nicht zueinander passenden motorischen Defiziten. Da pseudo-neurologische Symptome auch mit organisch begründbaren neurologischen Symptomen gemeinsam auftreten können, muss die Untersuchung mehrfach systematisch und gut dokumentiert wiederholt werden, um ein klares Bild zu erhalten.

Muskelschwäche

Die Untersuchung läuft wie bei jedem anderem Patienten mit geklagter Muskelschwäche ab. Sobald bestimmte motorische Leistungen nicht gelingen oder widersprüchliche Befunde erkennbar werden, nutzt man alternative Untersuchungsschritte, um sicher zu gehen, dass die jeweilige Funktion wirklich ausgefallen ist. Sobald es begründete Hinweise auf eine funktionelle Störung gibt, untersucht und dokumentiert man genauso systematisch alles Weitere, ohne sich gegenüber dem Patienten kommentierend zu äußern. Zeigen sich im Untersuchungsablauf **Inkongruenzen und Inkonsistenzen**, verwendet man Untersuchungsschritte, die sonst bei einem organischen Krankheitsbild nicht angewandt werden, z.B. sog. Ablenkungsmanöver. Während der Patient das pathologische Bewegungsmuster zeigt, bittet man ihn, zur selben Zeit von 100 rückwärts zu zählen oder 3 und 7 zu subtrahieren. Ist unter diesen Umständen die Symptomatik wesentlich geringer ausgeprägt, ist dies für eine funktionelle Störung beweisend, weil offenbar die Muskelkraft höher und die Bewegungsmuster unter dieser Ablenkung „normaler“ sind als sie bei der direkten Prüfung von Kraft oder Bewegungsmustern erscheinen.

Bei einseitigen Beinlähmungen kann man den Hoover-Test anwenden, um funktionelle Störungen zu entdecken. Hier wird der Test am Beispiel einer linksseitigen Beinlähmung erläutert: Zunächst soll der Patient im Liegen sein „schwaches“, **linkes** Bein in

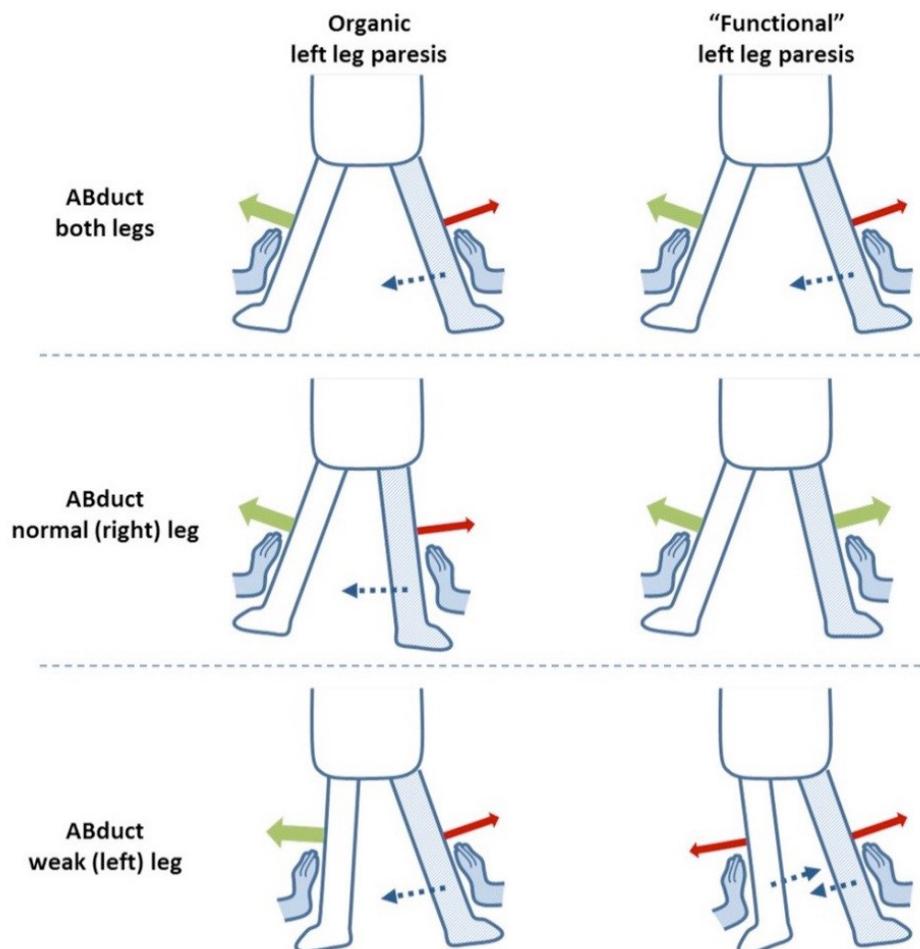
der Hüfte strecken, wobei der Untersucher seine Hand unter die Ferse platziert, um die offenbar verminderte Beinkraft mit der Hand zu spüren. Als nächstes soll der Patient das „gesunde“ **rechte** Bein mit maximaler Kraft in der Hüfte **anheben** und jetzt spürt die noch unter dem schwachen Bein liegende Hand des Untersuchers eine kräftige Extensionsbewegung. Es entsteht hier also eine deutliche **Inkongruenz** zwischen der Schwäche bei direkter Aufforderung, das kranke Bein zu strecken gegenüber der synergistischen Streckung bei Hebung des „gesunden“ Beines. Die **Gegenprobe** besteht darin, dass der Untersucher jetzt das „gesunde“ rechte Bein unter der Ferse hält und den Patienten auffordert, das linke, offenbar schwache Bein, zu heben. Die Hebung im Hüftgelenk wird nicht erfolgen, jedoch **auch nicht** eine Verstärkung der reflektorischen Streckung im „gesunden“ rechten Bein. Dies belegt, dass der Patient das linke Bein **nicht** mit aller organisch verfügbaren Kraft angehoben hat. Bei einer organisch begründbaren linken Hüft-Beuger-Lähmung würde der Patient mit aller Kraft zu innervieren versuchen und gleichzeitig das rechte Bein kräftig strecken.

Ein vergleichbares und gut dokumentiertes Zeichen ist das Abduktorenzeichen der Beine, das noch bessere Empfindlichkeit und Spezifität für funktionelle Beinschwäche gewährleisten soll (<http://jnnp.bmj.com/content/75/1/121.full>).

Zuerst erfolgt ein **Vor-Test**: Der Untersucher bittet den Patienten beide Beine gegen die beiden Hände des Untersuchers mit aller Kraft isometrisch **abzuspreizen**. Das „schwache“ Bein bringt die Kraft nicht auf, so dass die Gegenkraft der Hand des Untersuchers das Bein nach innen zur Mittellinie verschiebt. Als nächstes erfolgt die Aufforderung, jedes Bein abwechselnd so kräftig wie möglich zu abduzieren, wobei das jeweils **nicht** zur Abduktion aufgeforderte Bein in seiner Kraftentwicklung beachtet wird. Der Untersucher lenkt die Aufmerksamkeit des Patienten verbal **nur** auf das jeweils aktiv zu abduzierende Bein, so dass der Patient mit der Zeit glaubt, dass eben nur jeweils dieses Bein getestet wird: bei wiederholten

Versuchen wird sich eine stark variable Abduktionskraft in dem „schwachen“ Bein zeigen (**Inkonsistenz**) (Abbildung 9.2.1).

ABBILDUNG 9.2.1 Abduktorzeichen: bei einer organisch begründbaren vs. einer Pseudo-Parese des linken Beins



Linker Bildteil: organischen Beinparese links; **Rechter Bildteil:** Pseudo-Parese des linken Beins. Im Falle der organischen Parese ist die Kraft des linken Beines immer reduziert und die Hand des Un-

tersuchers wird das Bein nach innen bewegen. Rechts ist die Kraft immer normal. Bei der funktionellen Parese soll der Patient immer seine Aufmerksamkeit auf das Bein lenken, dass der Untersucher gerade auf **Kraft prüft. Oben rechts:** Das linke Bein soll abduziert werden und ist schwach, das rechte normal; **Oben Mitte:** Das rechte Bein soll maximal abduziert werden. Jetzt zeigt das pseudo-paretische linke Bein eine kräftigere Abduktion; **Unten rechts:** Bei Aufforderung beide Beine stark zu abduzieren, erscheint auch das „gesunde“ Bein schwächer.

Ein ähnliches Manöver kann man auch bei **Armlähmungen** durchführen. Bei Aufforderung zu starker Beugung im Ellbogengelenk auf der einen Seite, wird reflektorisch eine Streckung auf der Gegenseite durchgeführt. Abweichungen von diesem Prinzip können diagnostisch hilfreich sein. Hier empfiehlt sich jedoch auf komplexere Tests auszuweichen: Bei einseitiger Armstrecker-Parese wird der Patient aufgefordert, sich vor der Untersuchungsliege abrupt nach vorne zu beugen und auf beide Hände zu stützen. Das gleiche Manöver kann man auf einer Gymnastikmatte auch im Knien durchführen. Stützt sich der Patient beidseits symmetrisch ab, ist eine mehr als nur leichte organische Schwäche ausgeschlossen. Bei funktioneller Beugerschwäche kann man dem Patienten einen großen, schweren Gymnastikball in beide Hände geben. Kann der Ball symmetrisch gut gehalten werden, ist eine organische Parese ebenfalls unwahrscheinlich (vgl. [Video 9.6.4](#)).

Ein weiteres typisches Zeichen für mittelgradige Pseudo-Paresen ist die stark wechselnde Kraftentfaltung bei wiederholten Tests. Ein weiteres Zeichen ist das „**Nachgeben**“ („Give way“): Der Patient wird aufgefordert, gegen die Hand des Untersuchers Kraft zu entfalten. Dies wird jedoch nur für 1 – 2 Sekunden aufrechterhalten und danach schwindet die Kraft, oftmals verbunden mit Stöhn-Lauten als Zeichen einer scheinbar großen Kraftanstrengung. Das Nachgeben kann nur dann bewertet werden, wenn der Patient bei der Durchführung **schmerzfrei** ist und wenn bei wiederholten Testungen **sehr unterschiedlich starke** Kraft aufgewendet wurde. Übli-

cherweise kann sich ein Patient mit funktionellen Störungen **nicht** merken, wieviel Kraft er bei den vorherigen Tests aufgewendet hat, so dass eine dokumentierte quantitative Kraftmessung mittels Dynamometrie empfohlen wird, um eine **Inkonsistenz** zu beweisen. **Empfohlen** wird Anwendung eines MARTIN-Faustschluss-Dynamometers (s. [Kapitel 3.2](#), [Tabelle 3.2.2](#)). Man verwendet die **3 Gummibälle** unterschiedlicher Größe nacheinander: jeder Gesunde oder organisch betroffene Patient wird mit dem kleinen Ball eine größere Kraftwert erzielen als mit dem mittleren Ball und mit diesem Ball einen höheren Wert als mit dem großen Ball. Ein Patient mit funktioneller Parese wird mit allen 3 Bällen **nicht** größenabhängige und in sich variable Kraftwerte zeigen (Inkonsistenz und Inkongruenz).

Eine einfache weitere Methode besteht darin, die Gegenkraft des Untersuchers bei jeder Testwiederholung etwas gegenüber dem Vorwert zu erhöhen und danach wieder zu erniedrigen. Wenn das Nachgeben dabei gleich bleibt, ist dies ebenfalls ein Hinweis auf eine Pseudo-Parese.

TABELLE 9.2.1 Tests bei vermutetem funktionellen Lähmungsbild

Test	Ausführung	Ergebnis
Hoover-Zeichen Beispiel für linke Bein-Pseudoparese	1) P. in Rückenlage, Beine gestreckt, U. steht am Fußende der Liege 2) starkes (normales) re. P.-Bein gegen li. U.-Hand auf dem Bein heben lassen, → re. U.-Hand unter der Ferse d. li. schwachen P.-Beines fühlt, ob Ferse beim Heben des re. Beins nach unten gedrückt wird	<ul style="list-style-type: none"> • Beim Gesunden wird die li. Ferse als Gegeninnervation deutlich nach unten gedrückt • bei Pseudo-Parese wird Druck weniger stark und nicht immer gleich erhöht (Reproduzierbarkeit gering) • - bei organisch begründeter li. Bein-Parese ist Druck li. immer und gleich stark vermindert
Umgekehrtes Hoover-Zeichen	1) wie oben 2) schwaches li. P.- Bein gegen re. U.-Hand heben lassen, li. U.-Hand unter der re. P.-Ferse fühlt, ob Ferse nach unten gedrückt wird. Hinweis: Beide Tests 1-2x wiederholen, um mangelnde Reproduzierbarkeit zu belegen	<ul style="list-style-type: none"> • beim Gesunden wird die re. Ferse bei Hebung deutlich nach unten gedrückt • bei Pseudo-Parese innerviert P. kaum oder gar nicht. die Ferse des starken Beines wird kaum nach unten gedrückt • bei organisch begründeter li. Beinparese wird die gesunde re. Ferse sehr stark nach unten gedrückt, um die li. Schwäche zu überwinden
Abduktoren-Zeichen (Abb. 9.2.1) Beispiel für linke Beinparese	1) P. wie oben; beide U.-Hände außen auf die Beine auflegen 2) P. soll beide Beine gegen Widerstand abduzieren 3) P. soll starkes re. Bein kräftig (isometrisch) abduzieren, U. drückt mit beiden Händen gleichstark dagegen 4) P. soll jetzt schwaches li. Bein abduzieren, U. drückt beidseits gleichstark dagegen Hinweis: Test 1-2x wiederholen, um Reproduzierbarkeit zu belegen	<ul style="list-style-type: none"> • beim Gesunden ist die Abduktion gleich kräftig, beide Beine verbleiben trotz Gegendruck des U. in derselben Position • bei li. Pseudo-Parese wird bei Test #2 li. deutliche Parese fühlbar, li. Bein weicht nach medial ab. Bei Test #3 wird das li. Bein kräftiger innerviert und dem Druck der U.-Hand weniger nachgeben; bei Test #4 wird das li. Bein ebenfalls nachgeben, aber das re. Bein wird jetzt schwächer innerviert und weicht auch nach medial ab
Test bei Nachgeben ("Give-way") bei isometrischer Muskelkraftprüfung	Wenn bei isometrischer Kraftprüfung an schwacher Extremität kein Schmerz geklagt wird, soll P. „so stark wie möglich“ gegen die U.-Hand anspannen	Häufiger Befund bei Pseudo-Paresen: P. lässt rasch in der Kraft nach und endet Widerstand oft abrupt. Test nicht verwertbar bei: lokalen Schmerzen; Neglect; Deafferenzierung; Gegenhalten (Paratonie)

U = untersuchender Arzt P = Patient

Test	Ausführung	Ergebnis
Test bei unklarem Schwanken oder Schwäche beim Gehen	<p>1) freier Gang, mit Unterstützungsbereitschaft (1 oder 2 Helfer neben dem P.)</p> <p>2) Gang mit Handhilfe des U., li. und re., vor und rückwärts, U. fühlt Kraft der Unterstützung</p> <p>3) Gang mit Rollator, vor und rückwärts (1 oder 2 Helfer neben dem P.)</p> <p>4) Gehen in tiefer Beuge („Entengang“)</p> <p>5) Gehen mit Reling li. und re.</p> <p>Bei allen Tests auf Reproduzierbarkeit achten und Ablenkbarkeit prüfen</p>	<p>Hinweise auf funktionelle Störung oder funktionelle Beimengung (Ausgestaltung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • inkonsistente Befunde (variable Normabweichung- Besserung bei Ablenkung) • inkongruente Befunde (→ schwieriger Test gelingt viel besser als einfacher Test; deutliche Seitenänderung bei wechselnder Handhilfe; Widerspruch zw. angenommener Handunterstützung und Lähmungsgrad; Rollator nicht besser als leichte Unterstützung; Rollator rückwärts nicht schlechter als vorwärts.)
Tests bei unklarer Halbseitenlähmung	Gangprüfungen wie oben: mehrfach und unter verschiedenen Bedingungen Gangmuster analysieren	<ul style="list-style-type: none"> • Muster inkongruent mit typischen Läsionsmustern und sonstigen Befunden (Reflexe u.a.); oft Mischung aus verschiedenen Störungsmustern; kann sogar reproduzierbar sein; keine Verbesserung mit Hand-, Gehstock- oder Rollatorhilfe
Test bei Sternocleidomastoideus-Parese	Wie üblich Widerstand gegen Hand des U. und Muskelprofil beobachten	<ul style="list-style-type: none"> • bei Pseudo-Parese Schwäche der ipsilateralen Kopfdrehung anstatt der kontralateralen.
Test bei Hemihypästhesie/Hemiallästhesie	<p>Untersuchung mit horizontal und seriell gesetzten, wechselnd starken Schmerz- und Berührungsreizen über die Mittellinie hinweg, von der betroffenen zur normalen Seite und umgekehrt</p> <p>Hinweis: Test 1-2x wiederholen, um Reproduzierbarkeit zu prüfen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • bei organisch begründbarer Hemisymptomatik Empfindungsgrenzen immer paramedian, 2-3 cm vor der Mittellinie bei Testung von der pathologischen Seite • bei funktioneller Störung Empfindungsgrenzen oft in der Mittellinie; nicht streng reproduzierbar; bei unterschiedlicher Reizstärke inkonsistente Befunde

U = untersuchender Arzt P = Patient

Tremor

Tremor ist eine der häufigsten Formen einer Hyperkinesie. Funktionelle Tremores treten oft schon in Ruhe auf und verstärken sich bei ausgestreckten oder gebeugten Armen. Diese Tremorform neigt zur Generalisierung bis hin zu bizarren Formen eines posturalen Tremors (siehe Patientenvideos [Video 9.6.3](#) und [Video 9.6.5](#)).

Die Abgrenzung von organischen Tremorformen kann schwierig sein. Folgende Phänomene weisen auf einen möglichen funktionellen Tremor hin:

1. Deutliche Veränderung des Bildes bei Ablenkungsmanövern:
Üblicherweise wird der Tremor langsamer, weniger ausgeprägt und bizarr und kann sogar aufhören, wenn der Patient gleichzeitig eine schwierige Denkaufgabe ausführen soll: z.B. jeweils 3 oder 7 subtrahieren von 100 und gleichzeitig die Augen schließen. Der Tremor kann sogar kurzfristig ganz verschwinden, selten auch durch ein anderes pathologisches Muster ersetzt werden. Bei fokalem Tremor kann man den Patienten auffordern, mit der normalen Hand eine schwierige Bewegung zu vollführen. Wenn sich dadurch das Muster des Tremors in der betroffenen Hand deutlich verändert und gleichzeitig die auszuführende Bewegung in der normalen Hand nicht akkurat durchgeführt werden kann, ist das ein weiterer starker Hinweis auf eine funktionelle Störung.
2. Beeinflussbarkeit:
Der Patient wird aufgefordert, mit der normalen Hand rasche, rhythmische Faustschlussbewegungen zu vollführen oder rhythmisch mit dem Finger der normalen Hand auf einen Tisch zu klopfen, wobei der Untersucher einen bestimmten Rhythmus vorgibt, der **nicht identisch** mit dem des vermuteten Pseudo-Tremors sein soll. Nach kurzer Zeit wird sich der Pseudo-Tremor in der Frequenz den vom Untersucher vorgegebenen raschen Bewegungen der normalen Hand anpassen, was ebenfalls für eine funktionelle Störung spricht.
3. Ballistische Pause:
Der Patient wird aufgefordert, mit dem Zeigefinger der nicht betroffenen Hand so schnell wie möglich den sich rasch bewegenden Zeigefinger des Untersuchers zu treffen (ähnlich, aber mit schnelleren Bewegungen als der übliche Finger-Finger-Test, s. [Kapitel 5](#)). Der Pseudo-Tremor wird während dieser raschen Bewegungen für einige Sekunden pausieren. Die ist

nicht zu verwechseln mit der Abschwächung eines organischen Ruhetremors bei Aktivierung (z.B. bei Parkinson-Ruhetremor).

4. Änderungen des Tremor-Musters:

Wenn der Tremor sein Muster in den verschiedenen Ebenen im Raum in Form und Frequenz verändert, anstatt ein in etwa gleichbleibendes Muster aufzuweisen, so ist dies ebenfalls verdächtig auf eine funktionelle Störung. Generell gilt, dass organisch begründete Tremores kurzfristig ihr Muster selten grundlegend verändern ([Video 9.6.1](#), [Video 9.6.3](#) und [Video 9.6.6](#)).

Dystone Bewegungsmuster

Es ist noch nicht lange her, dass [Dystonien](#) wie z.B. der Torticollis spasmodicus, als psychogene funktionelle Störung interpretiert wurden. Heute werden die meisten Dystonien als organisch begründet angesehen. Die Vermutung einer Pseudo-Dystonie ergibt sich dann, wenn scheinbar fixierte Muster mit starker Variabilität auftreten und keine Ähnlichkeiten mit bekannten Dystonien bestehen, und vor allem, wenn andere pseudo-neurologische Symptome zusätzlich auftreten. Unterstützt wird die Identifizierung von Pseudo-Dystonie wiederum durch die Ablenkbarkeit. Es empfiehlt sich im jeden Fall die Videodokumentation ([Video 9.6.4](#)). Bei Torticollis wird die dystone Bewegung deutlich abgeschwächt, wenn der Patient mit seiner eigenen Hand die Wange bestreicht. Dies spricht **nicht** gegen eine organische Dystonie. Dieses auch als antagonistische Geste bezeichnete Phänomen gilt heute als Beleg für eine organisch-begründbare Dystonie.

Myoklonische, ballistische und choreatische Hyperkinesie

Einige organische Bewegungskrankheiten führen zu gemischten Hyperkinesien mit myoklonischen, ballistischen und sogar choreatischen Überschussbewegungen. Bei funktionellem (Pseudo-)

myoklonischen Zuckungen, findet sich eine ähnliche Ablenkbarkeit wie bei den Tremores. Myoklonische Flexions- oder Extensionsbewegungen in den abdominalen und weiteren axialen Muskeln des Rumpfes gelten praktisch immer als funktionelles Symptom. Auch hier wird die Videodokumentation empfohlen. Die Diagnose einer funktionellen komplexen Bewegungsstörung wird dann schwierig, wenn sie nur episodisch auftritt. Ähnliches gilt für die oben angesprochenen Pseudo-Epilepsien. Eine gründliche Diagnostik ist in diesem Fall erforderlich, bevor man auf eine funktionelle Erkrankung schließt ([Video 9.6.3](#) und [Video 9.6.5](#)).

Gehen und Stehen

Funktionelle Bewegungsstörungen haben oft hochgradig bizarre Bewegungsmuster. Ein Patient mag ein Bein nachziehen wie bei einer spastischen Hemiparese, gelegentlich gepaart mit einer offensichtlichen [Ataxie](#) ([Video 9.6.1](#)). Hinzu kommen ballistisch-ausladende, grobe Bewegungen oder grobes Seitwärtsschleudern des Oberkörpers: diese sind auch verdächtig auf eine nicht organische Ursache ([Video 9.6.3](#) und [Video 9.6.4](#)). Patienten mit einer funktionellen Stehunsfähigkeit lassen sich gelegentlich fallen, jedoch nur, wenn eine Hilfsperson in der Nähe ist, die sie vor Verletzungen bewahren kann. Auch bei dem in [Kapitel 5](#) beschriebene Zug-Test kann ein funktionell erkrankter Patient ebenfalls sehr umfangreiche und bizarre Schleuderbewegungen des ganzen Rumpfes aufweisen, verliert jedoch dabei nicht die Körperkontrolle ([Video 9.6.1](#) und [Video 9.6.3](#)); zum Vergleich s. [Abbildung 5.5.1](#) und [Video 5.5.1](#)). Bei sehr ausgeprägten Gangstörungen ist oft überraschend, dass keine wesentlichen Verletzungen aufgetreten sind. Starke Schleuderbewegungen des Rumpfes in verschiedene Richtungen erfordern sogar eine überdurchschnittlich gute Körperkontrolle und Balance ([Video 9.6.1](#), Teil 2). Eine kombinierte Geh- und Stehunsfähigkeit dieses Typs ist mit hoher Wahrscheinlichkeit als funktionell einzustufen.

Gelegentlich kommen Patienten mit einer hochgradigen Tetraparese im Rollstuhl in die Klinik und geben an, nicht selbst aufrecht stehen zu können. Wenn der Untersucher den Patienten passiv auf-

richtet, stellt man oft fest, dass der Patient trotz nachlassender Unterstützung **nicht** fällt. Falls man den Patienten dazu bewegen kann, sich auf einen Rollator zu stützen und einige wenige Schritte zu wagen, wird der Patient mit nur sehr kleinen Schritten und schlüpfend gehen. In **stetiger Bereitschaft**, den Patienten zu unterstützen, bittet man ihn dann, 3 ganz kleine Schritte rückwärts zu gehen. Wenn das mindestens ebenso gelingt wie vorwärts oder sogar noch besser, ist dies für eine funktionelle Störung **beweisend**, weil üblicherweise Rückwärtsgehen mit Rollator beim hochgradig paretischen Patienten nicht möglich ist. Der Patient würde stürzen, weil der Rollator in Rückwärtsrichtung keine Stütze bietet (Video 9.6.2).

Im Falle einer nur mittelgradigen Gangstörung kann der modifizierte Romberg-Test (Abbildung 3.1.4 und Video 3.1.9) angewandt werden, verbunden mit Ablenkungsmanövern. Wenn der Patient die Augen schließt und **sicherer** steht als mit geöffneten Augen, ist dies ebenfalls ein Beleg für eine funktionelle Störung (Video 9.6.5). Im Falle einer organisch begründeten Gleichgewichtsstörung würde das Defizit bei Ablenkung und Augenschluss deutlich größer werden.

Funktionelle Störungen des Sehens, Hörens und der kutanen Sensibilität

Die Perzeption von sensiblen und sensorischen Reizen ist definitionsgemäß kein klinisch objektivierbares Kriterium. Aufgrund von sinnvoll angewandten, komplementären klinischen Untersuchungstechniken mit Prüfung der Reproduzierbarkeit, und vor allem zusammen mit elektrophysiologischen Zusatzuntersuchungen lassen sich derartiger Störungsmuster jedoch weitgehend objektivieren. Wenn erhobene Befunde in kein vernünftiges pathophysiologisches Schema passen oder anatomisch mit den nachweisbaren weiteren Symptomen nicht vereinbar sind, entstehen **Inkongruenzen**. Durch wiederholte sorgfältige Untersuchungen können tatsächlich eine nicht mehr organisch begründbare, allzu große Variabilität und mangelnde Reproduzierbarkeit von Tag zu Tag festgestellt werden und damit Inkonsistenzen und zugleich Inkongruenzen belegt werden.

Eine funktionelle Blindheit oder erhebliche **visuelle Einschränkung** kann auch am Krankenbett auf Plausibilität und Kongruenz untersucht werden. Bei Patienten mit einem Gesichtsfelddefekt ist der sogenannte Tunnel-Blick die häufigste funktionelle Form einer Seheinschränkung. Die betroffenen Patienten haben den Eindruck, dass sie durch eine begrenzte Röhre schauen. Ein einfacher Weg zur Verifizierung dieses Problems ist eine Leseprobe, die in unterschiedlichen Entfernungen vom Auge des Patienten durchgeführt wird. Wenn unabhängig von der Entfernung zwischen Text und Auge immer dieselben Textanteile gelesen werden können, handelt es sich um eine funktionelle Störung. Dies beruht auf der physikalischen Tatsache, dass ein Objekt mit zunehmender Entfernung einen kleineren Winkelkegel des Gesichtsfelds einnimmt.

Die Untersuchung von **Hörstörungen** erfordert zunächst eine Untersuchung mit Rinne- und Weber-Tests (s. [Kapitel 2.6](#)). Zusätz-

lich sind wiederholte Audiogramme und akustisch evozierte Potentiale sinnvoll, um organische Defizite sicher von pseudo-Defekten abzugrenzen.

Funktionelle Störungen der **Hautsensibilität** sind häufig. Am häufigsten findet sich bei der Untersuchung eine **Hypästhesie** oder Anästhesie mit Analgesie in Extremitäten, am Rumpf oder im Bereich der Genitalien. Am Krankenbett ist es wichtig, die kutanen Reizmethoden standardisiert durchzuführen, damit sie auch für einen Nachuntersucher verständlich sind. Geringfügige Differenzen in der Oberflächensensibilität zwischen links und rechts oder proximal und distal sind sehr häufig, aber meist wenig aussagekräftig und definieren für sich genommen noch keine funktionelle Störung. Die folgenden Tests erlauben eine recht verlässliche Feststellung von **funktionellen Sensibilitätsstörungen**.

Hinweise auf funktionelle Sensibilitätsstörungen (vgl. Tabelle 9.2.1)

- Pseudo-hemisphärische Pathologie mit einer exakt in der Mittellinie liegenden Grenze zwischen normal empfindender und verändert empfindender Haut (vgl. Abbildung 2.4.1 und Abbildung 2.4.2).
- Scharfe Grenzen zwischen normaler und pathologischer Empfindung und identische Grenzen für Berührung und Schmerz (Abbildung 6.1.3).
- Identische 2-Punkt-Diskriminations-Grenzen bei statischer und dynamischer 2-Punkt-Stimulation (Abbildung 6.1.5).
- Starke Inkongruenz zwischen verwandten Testverfahren, z. B. 2-Punkt-Diskrimination und **Stereognosis** (Video 6.1.7, Video 6.1.8, Video 6.1.9, Video 6.1.10).
- Umschriebene Verminderung der Vibrationsempfindung an Rumpf und Extremitäten. Deutliche Rechts-/Links-Unterschiede in der Vibrationsempfindung am Schädel und Sternum ob-

wohl die Vibration dort grundsätzlich bilateral gleich stark am Rezeptororgan ankommt (Abbildung 6.1.2 und Video 6.1.1).

Hinweis: Normabweichungen in einer oder mehrerer dieser 5 Kriterien können als starker Hinweis auf eine funktionelle Störung verstanden werden.

Funktionelle neuropsychologische Störungen, Pseudo-Demenz

Erkrankungen aus diesem Bereich gehören zu den häufigeren funktionellen Störungen. Als Untersucher wird man sich bemühen, in einem ruhigen, empathisch zugewandten Gespräch zu erfahren, welches die zentralen Defizite sind. So wird man durch die Beobachtung der Stimmungslage und der Expressivität Hinweise darauf erhalten, ob der Patient an einer Pseudo-Demenz im Rahmen einer depressiven Verstimmung leidet. Gleichmaßen können sich eine offenkundige Midlife-Krise oder eine Altersdepression mit definierbaren Schicksalsschlägen auswirken. Andere Begleitphänomene können Phobien, Halluzinationen oder paranoische Elemente sein, isoliert oder verbunden mit bestimmten Medikamenten und bei Drogen- und Alkoholabusus. Im Rahmen eines solchen Gesprächs wird man schon frühzeitig unstrukturiert Fragen stellen, die auf die Qualität des Gedächtnisses abzielen (siehe Hinweise in Kapitel 8). Ergibt sich dabei, dass eine organisch begründbare Demenz wenig wahrscheinlich ist, wird man in der biographischen Anamnese etwas weiter ausholen und nach Zeichen von früheren Konversionsstörungen fahnden. Hierzu gehört auch, das Augenmerk auf mögliche somatoforme Begleiterkrankungen zu werfen, wie Herzphobien, chronische Magen-Darm-Beschwerden und andere Körperstörungen. Wenn beispielsweise alle „Einstiegsfragen“ aus [Kapitel 8](#) beantwortet werden können, obwohl über eine deutliche Störung von Gedächtnis und Konzentrationsfähigkeit geklagt wird, muss neben einem Depressiven Syndrom auch an eine Konversionsstörung gedacht werden.

Wenn aber ein Patient angibt, er habe seinen eigenen Namen vergessen, oder wenn ganz isoliert Gedächtnisstörungen für bedeutende Geschehnisse oder Schicksalsschläge geklagt werden, liegen psychogene, das heißt funktionelle Störungen sehr nahe. Hier wird

der Untersucher versuchen, aus der biographischen Anamnese weitere Hinweise zu erhalten. Bei begründetem Verdacht sollte man psychologische Testbatterien anfordern, die zur Differenzialdiagnose dieser Störungen geeignet sind und letztlich belegen, ob eine organisch begründbare Gedächtnisstörung vorliegt.

Hinweis: Die Erkrankungen aus diesem Formenkreis erfordern besondere Erfahrung und vor allem Zeit. Wenn in einem ersten Gespräch keine wegweisenden Befunde gefunden werden, sollte eine ausführliche weitere Befragung durch erfahrene Neuropsychiater stattfinden, in Abstimmung mit den Wunschvorstellungen des Patienten. Nur in akut kritischen Situationen, wie z.B. bei vermuteter Suizidalität, sollte umgehend eine psychiatrische Betreuung angestrebt werden.

Schlussfolgerungen

Der Schlüssel für eine korrekte Diagnose einer ausschließlich funktionellen, also pseudo-neurologischen Erkrankung im Sinne eines Konversionssyndroms liegt in der Beachtung von Beschwerden und Krankheitssymptomen, die einen hohen diskriminierenden Wert gegenüber solchen besitzen, die auch bei organischen neuropsychiatrischen Erkrankungen vorkommen. Haben sich bei Befragung und Untersuchung einige Verdachtsmomente für eine funktionelle Erkrankung ergeben, genügt es noch nicht für eine Diagnosestellung, solange nicht die Phänomene der Inkonsistenz und der Inkongruenz zwischen den erhobenen Befunden eindeutig nachgewiesen wurden. Die Diagnose wird sicherer, wenn **anamnestisch** wegweisende Vorerkrankungen aus dem Formenkreis der Psychosomatosen hinzutreten, wozu multiple Operationen, zahlreiche traumatische und verschiedene Organsystem-betreffende Erkrankungen ebenso gehören wie Äußerungen des Patienten, dass zahlreiche bedeutende ärztliche Persönlichkeiten verschiedener Fachrichtungen nie etwas hätten finden können und man deshalb nirgendwo Hilfe erhalten können („Doctor shopping“). Die Tatsache allein, dass eine bestimmte Bewegungsstörung einen bizarren Charakter aufweist, reicht **keinesfalls** für die Annahme einer funktionellen Erkrankung aus, weil derartige Symptome auch bei komplexen Bewegungskrankheiten organischer Natur vorkommen können.

Schwierig wird die Diagnose dann, wenn sich hinter den mannigfachen Beschwerden ein sogenannter **„organischer Kern“** verbirgt, der **mangels präziser Anamnese und Untersuchung** einem Arzt entgehen kann. Diese Situation kommt in der Praxis nicht selten vor, oft nur aus Zeitgründen. Hier handelt es sich manchmal um eine posttraumatische Belastungsstörung nach gravierender Traumatisierung körperlicher oder seelischer Art, oder um Verarbeitungsstörungen („Coping“) bei schwerwiegenden organischen Er-

krankungen. Diese bedürfen eines ganzheitlichen diagnostischen Zugangs.

Therapeutisch sind die Aussichten grundsätzlich schlechter, wenn funktionelle Krankheitssymptome bereits über Jahre bestanden haben und der Patient während dieser gesamten Periode in seinem sozialen Umfeld als organisch schwerkrank gesehen und betreut wurde. Deshalb ist es wichtig, bereits im frühen Stadium einer Konversionsstörung die Diagnose zu stellen und psychotherapeutische und physiotherapeutische Wege einzuschlagen.

Patientenbeispiele mit komplexen Konversionssyndromen

Die folgenden Videos sollen dazu dienen, sich mit dem Symptomkomplex dieser Krankheitsgruppe vertraut zu machen. Es wurden aus der eigenen Videothek Patienten mit sehr ausgeprägten Symptomen ausgewählt. In vielen anderen diagnostizierten Fällen waren die Symptome deutlich geringer ausgeprägt, so dass die Diagnose erst durch wiederholte Untersuchung durch einen Erfahrenen gestellt werden konnte. Alle gezeigten Patienten waren zum Zeitpunkt ihrer Untersuchung bewusstseinsklar und aufmerksam und erfüllten damit die Grundvoraussetzung für derartige diagnostische Schlüsse.

Technischer Hinweis: die gezeigten Patientenvideos wurden in Untersuchungsräumen oder auf dem Stationsflur mit einfachen technischen Mitteln zwischen 1987 und 2005 angefertigt. Aufgrund der starken Störgeräusche wurde die Tonspur abgeschaltet.

VIDEO 9.6.1 Gangstörung mit variablen Pseudoparesen, posturalem Tremor und Pseudomyoklonien, Einweisungsdiagnose: unklare Residuen nach Schlaganfall



Fallbeschreibung - Patient 1:

67-jähriger früherer Verkaufsleiter. Die im Video dargestellte Symptomatik trat nach einer Hüftendoprothese während der postoperativen Rehabilitationsbehandlung auf, beginnend mit einer akuten, Schlaganfall-ähnlichen Hemiparese. Eine genaue Beschreibung der Erstsymptomatik lag nicht vor. Im Video wird die Pseudo-Hemiparese gezeigt, deren motorisches Störungsmuster in Abhängigkeit von der Seite der hölzernen Wand-Reling und der Fremdunterstützung wechselt (**Inkonsistenz**). Für einige Augenblicke erinnert das Gangbild tatsächlich an eine klassische Hemiparese nach Hirninfarkt. Eine deutliche **Inkongruenz** ergibt sich durch das paradoxe Gangmuster bei Unterstützung durch den linksseitigen Stock und später bei beidseitiger Unterstützung durch die jungen Ärzte. Das Gangmuster entspricht im Verlauf der Beobachtung immer weniger der Erwartung bei einer hemisphärischen Läsion mit Halbseitenlähmung. Im Teil 2 kann der Patient im Untersuchungsraum ne-

ben der Liege gut 10 Sekunden frei stehen, bis ein bizarrer posturaler Tremor mit pseudo-ballistischen und pseudo-myoklonischen Rumpfbewegungen auftritt. Dabei wird der rechte Arm ausgestreckt, als wolle er Unterstützung suchen. Es kommt aber nicht zu einer Abstützung auf der Untersuchungsfläche. Während der Patient vor der Untersuchungsfläche steht, sieht man nach 6 und erneut nach 12 Sekunden eine starke Retropulsion des Rumpfes, doch die nach hinten ausgestreckten Arme werden wiederum **nicht** zur Unterstützung auf die Liege aufgelegt. Im Arm-Vorhalte-Versuch kommt es zu einem noch ausgeprägteren posturalen Tremor. In Rückenlage soll der Patient die Beine gestreckt anheben, was zu einem unregelmäßigem Tremor mit eingestreuten pseudo-myoklonischen Bewegungen führt. Die Beine werden nur geringfügig angehoben, was für die Hüftbeuger kraftraubender ist als sie noch weiter nach oben zu heben. Während der gesamten Untersuchung erkennt man ein verstärktes Atmen, wie bei einer überdurchschnittlichen Kraftanstrengung. Der Patient war bereit, sich in einer psychosomatischen Klinik behandeln zu lassen. Über den Erfolg dieser Behandlung gab es keine Informationen.

Hinweis: Bei allen derartigen Gangstörungen muss eine sofortige Stützung durch Helfer garantiert sein, für den Fall eines Sturzes, auch wenn dies sehr selten vorkommt.

VIDEO 9.6.2 Akut aufgetretene schwere Paraparese – Einweisungsdiagnose: chronische Polyneuritis



Fallbeschreibung - Patient 2:

22-jährige Studentin, die aus einer anderen Klinik zur Immuntherapie bei therapie-refraktärer Paraparese zur Plasmapherese überwiesen wurde. Das Video zeigt den Befund bei Aufnahme, 12 Monate nach akutem Beginn der Erkrankung. Die Patientin kommunizierte mit den Ärzten in einer sehr zurückgenommenen Weise, sprach sehr wenig und zeigte keine emotionale Reaktion bei der Erhebung der Vorgeschichte und ebenso während der Untersuchung. Die anamnestischen Fragen nach den besonderen Umständen des Krankheitsbeginns wurden wortkarg und ohne wegweisende Informationen beantwortet. Die Zuziehung von Familienangehörigen war wegen der Ablehnung seitens der Patientin nicht möglich. Besondere Traumatisierungen oder Vorerkrankungen wurden kurzsilbig verneint. Bei der körperlichen Untersuchung zeigten sich keine Muskelatrophie, keine Sensibilitätsstörungen und kein pathologischer Reflexbefund. Die Nervenleitungsgeschwindigkeiten waren durch-

wegs im Normbereich, ein orientiertes EMG zeigte keine Denervierungsaktivität. Aufgrund der im Video festgehaltenen Beobachtungen ergaben sich mehrere, für eine Inkonsistenz und Inkongruenz beweisende Befunde, die zusammen mit den durchwegs normalen Funktionstests ein Konversionssyndrom belegten:

Die Patientin geht sehr langsam und schlüpfend mit der Unterstützung eines Rollators, wobei die Kraftaufwendung des Unterarmstützes auf den Handgriffen des Rollators sichtbar variiert.

Sie ist in der Lage, mit dem Rollator auch rückwärts zu gehen, was mit einer Paraparese unvereinbar ist. Bei einer organischen Paraparese käme es sofort zu einem Sturz nach rückwärts.

Im Sitzen wird eine deutlich stärkere Pseudo-Parese dargeboten, als sie durch die Beobachtung des Gangs plausibel zu erwarten ist.

Die Patellarreflexe sind symmetrisch Grad 1, was ebenfalls mit einer derart hochgradigen peripheren Quadrizeps-Parese unvereinbar ist.

Bei der Aufforderung, von der Liege aufzustehen, steht sie für einen kurzen Moment auf beiden Beinen, bevor sie die Handgriffe des Rollators erreicht und dort Stützung sucht.

Die Patientin verließ nach 3 Tagen ohne abschließendes Gespräch die Klinik mit unbekanntem Ziel. Der weitere Verlauf blieb unbekannt.

Hinweis: Im Video sind einige wegweisende, nur kurz auftretende Befunde wiederholt dargestellt, um die Anschaulichkeit zu erhöhen.

VIDEO 9.6.3 Grober Tremor, Gangstörung, bizarre stampfende Bewegungen



Fallbeschreibung - Patient 3:

74 Jahre alter Rentner mit seit 12 Jahren bestehenden Hyperkinesen, die erstmals während der Rehabilitationsbehandlung nach Einsatz einer Hüftprothese auftraten. Laut der anwesenden Ehefrau bestand kein wesentlicher Symptomwandel während der vergangenen 12 Jahre. Man sieht einen linksbetonten, groben, stark ausladenden Pseudo-Tremor in Armen und Beinen, verbunden mit linksseitigen stampfenden Beinbewegungen im Sitzen. Nach Aufrichten zeigt sich ein noch bizarreres Stampfen des linken Beins. Auf Aufforderung bewegt sich der Patient mit einem pseudo-hemiparetischen Gangmuster auf die Liege zu, und der Tremor sistiert fast vollständig. Es ist erkennbar, wie die Ehefrau sofort dem Patienten zu Hilfe eilt. In Rückenlage beginnen die groben Beinbewegungen links erneut mit Aufschlagen auf den Rand der Liege, was offensichtlich Schmerzen verursacht. Weder Eigen- noch Fremdanamnese ergaben weiterführende Hinweise. Das Angebot einer weiteren Un-

tersuchung und Einleitung einer Rehabilitationstherapie wurde abgelehnt. Der weitere Verlauf blieb unbekannt.

VIDEO 9.6.4 Fixierte pathologische Haltungsmuster des linken Arms mit Steifigkeit und pseudo-ballistischen Bewegungen im selben Arm



Fallbeschreibung – Patient 4:

26-jähriger Student mit einer Bewegungsstörung über 8 Monate. Trotz eingehender Anamnese ergaben sich keine Hinweise auf die näheren Umstände des Krankheitsbeginns. Anfangs sieht man den linken Arm versteift. Beim Versuch den Arm passiv anzuheben, erfolgt maximaler muskulärer Widerstand, der nicht überwunden werden kann. Plötzlich und ohne erkennbaren Auslöser kommt es zu einer pseudo-ballistischen Bewegung mit Streckung des linken Arms und erneuter muskulärer Versteifung in der neuen Position. Nach Einnehmen der Rückenlage schnappt der Arm in die ursprünglich fixierte Beugeposition zurück. Erneut gelingt der Krankengymnastin das Heben des Arms nicht, bis wiederum eine abrupte He-

bung des Arms erfolgt, wenn auch mit einem andersartigen Bewegungserfolg sowie eine erneute Versteifung. Nachfolgend wird der Patient gebeten, auf der Liege zu knien. Der Arm bleibt in Beugestellung an den Rumpf fixiert, während der rechte Arm den Oberkörper stützt. In dieser Position kommt es zu einer erneuten abrupten Streckung des linken Arms, und damit zu einer symmetrischen Unterarmstütze beider Arme. Agonisten und Antagonisten im linken Arm sind immer noch erkennbar koaktiviert. In der Folge wird der Patient im Sitzen gebeten, mit der rechten Hand einen Ball zu fassen, während der linke Arm wiederum in Beugung am Rumpf fixiert ist und, wie zu Anfang, wieder abrupt in die Streckung kommt. In der Schlussphase gelingt es der Krankengymnastin, den Patienten zu einem Transfer des Balles hinter dem Rücken von der rechten in die linke Hand zu bewegen, bevor der linke Arm erneut in die fixierte Beugestellung am Rumpf übergeht. Alle beobachteten Bewegungsmuster zeigen Inkonsistenz und Inkongruenz auf und sind mit keiner organischen Störung vereinbar. Bei Nachfrage in der vorbehandelten Universitätsklinik stellte sich heraus, dass dort ein völlig anderes Störungsmuster vorlag. Der Patient lehnte jegliche weitere Untersuchung ab. Der weitere Verlauf blieb unbekannt.

VIDEO 9.6.5 Bizarre, stampfend - stotternde Gangstörung mit Körperschwankungen und pseudo-ballistischen Rumpfbewegungen



Fallbeschreibung – Patient 5:

78-jährige Frau, die kurz nach dem Tode ihres Ehemannes die im Video erkennbaren Krankheitssymptome entwickelte. Sie klagt über völlige soziale Isolierung, auch zur eigenen Familie. Zwei verschiedene Ablenkungsmanöver führen zu einer deutlichen Symptomminderung, zum einen beim Koordinationstest und zum anderen bei der Aufforderung, deutlich schneller zu gehen.

Nach Kontaktaufnahme mit der Familie konnte ein stabiles Sozialfeld erreicht werden, was zur vollständigen Beseitigung der Symptomatik führte.

Hinweis: Bei allen derartigen Gangstörungen muss eine sofortige Unterstützung durch Helfer garantiert sein.

VIDEO 9.6.6 Pseudo-Myoklonie, Pseudo-Epilepsie, Tremor, Opisthotonus (Charcot-Trias)



Fallbeschreibung – Patient 6:

29-jährige, ehemalige Studentin mit Krankheitsbeginn vor 6 Jahren. Die Erkrankung habe zum Abbruch des Studiums geführt. Besondere traumatisierende Ereignisse wurden nicht berichtet. Erst-diagnose war eine „atypische Epilepsie“.

Die Inkonsistenz und Inkongruenz der dargebotenen motorischen Störungen ist offenkundig: Tremorstärke, Muster und pseudo-myoklonische Bewegungen verändern sich in ausgeprägter Weise, je nach Körperposition und Ablenkung. Auf der Liege zeigt sich ein Opisthotonus, während die pseudo-myoklonischen Zuckungen asymmetrisch dominieren. Beim Versuch, die Patientin passiv in die Rückenlage zu drehen, kommt es zu einem krassen Wechsel des Bewegungsmusters, denn zunächst reduziert sich das myokloniform erscheinende Muster zu einem nur noch linksseitigen Tremormuster im Bein, das schließlich auf beide Arme übergeht. Beim Aufrichten

wird der Tremor langsamer und wird erneut von myokloniformen Bewegungen überlagert. Im Stehen ändert sich das Störungsmuster und insbesondere die Tremor-Richtung erneut, mit einem bizarren Adduktions- Abduktionstremor und weiteren Tremormustern. Als Ablenkungsmanöver erfolgt eine Befragung über den Verlauf der Krankheitsgeschichte, was zu einer vorübergehenden Abnahme des Tremors führt. Während des Gehtests äußert sie sich in normaler, flüssiger Sprache und ohne Stimmtremor zu den gestellten Fragen. Danach wird sie zu einem Ein-Bein-Stand aufgefordert. Wie man erkennt, ist der Beintremor nicht mehr vorhanden, während ein starker posturaler Arm-Tremor auftritt.

Weder anamnestisch noch während der gesamten Untersuchungssituation gab es eine Tendenz zu Stürzen. Die Patientin verneint, dass bei ihrer diagnostizierten „Epilepsie“ jemals ein Zungenbiss bestand. Die aktuell durchgeführte Bestimmung der Prolaktin-Werte und die EEG-Untersuchung waren normal. Die Patientin lehnte weitere Untersuchungen und Therapieversuche ab. Der Langzeitverlauf blieb unbekannt.

Hinweis: Bei allen derartigen Gangstörungen muss eine sofortige Stützung durch Helfer garantiert sein.

VIDEO 9.6.7 Fehldiagnostizierte Konversionsstörung



Fallbeschreibung – Patient 7:

44-jähriger Verkaufsleiter mit einem „Watschelgang“, leichtgradiger **Ataxie** und dyston erscheinenden Hand- und Fußbewegungen. Bei der folgenden Sensibilitätsprüfung zeigte sich eine **Aufhebung** des Lagesinns in Zehen, Füßen und Beinen beiderseits und eine hochgradige **Hypästhesie**. Bei geschlossenen Augen war der Patient weder fähig zu stehen noch zu gehen. Dieses Bild entspricht einer kompletten Deafferentierung im Rahmen einer Ganglionitis. Die Suche nach einer paraneoplastischen Grundlage erbrachte ein kleinzelliges Bronchialkarzinom, mit partieller Besserung der Beschwerden nach Operation und Immuntherapie.

Hinweis: Nicht jede bizarre Bewegungsstörung ist Teil einer Konversionsstörung.

KAPITEL 10 – DER WEG ZUR DIAGNOSE – ORDNEN UND GEWICHTEN VON PATHOLOGISCHEN BEFUNDEN

Es gibt einige einfache Regeln, wie man aus einer Vielzahl von erhobenen Befunden systematisch zu einer ersten diagnostischen Einschätzung und zur Planung der erforderlichen Zusatzdiagnostik kommt.

Alle pathologischen Befunde werden systematisch in der Reihenfolge der Kapitel dieses Buches aufgelistet (dieser 1. Schritt wird im amerikanischen Medizinbereich pragmatisch als „Problem-List“ bezeichnet).

Sodann werden die pathologischen Werte nach ihrer funktionellen oder anatomischen Lokalisation im Sinne einer **syndromatischen** Sichtweise zusammengefasst: Beispiele sind z.B.: Symmetrische schlaffe Parese der unteren Extremitäten, oder: Paraparetische spastische Gangstörung. Im Krankenblatt können derartige zusammenfassende und plastische Beschreibungen üblicherweise an den Anfang des neurologischen Befundes gestellt werden, bevor man die systematischen Einzelbefunde dokumentiert. Es handelt sich hier um eine Hypothese, die abgeändert werden muß, wenn erhobene Befunde eine andere Sichtweise nahelegen.

Am Ende der Befunderhebung soll man versuchen, die pathologischen Befunde zu einem plausiblen, immer noch beschreibenden Gesamtbild zu verbinden, auch wenn dies zum Zeitpunkt der vorläufigen Diagnosefindung noch hypothetisch ist.

Daran anschließend kommt man zu einer vorläufigen Diagnose (Arbeitsdiagnose), bedenkt jedoch sogleich auch differentialdiagnostische Alternativen, sei es in der Bewertung von Einzelbefun-

den oder der syndromatischen Einordnung. Je spezifischer ein Befund ist, desto eher kann man sich diagnostisch und differentialdiagnostisch festlegen. Bei den systematischen Allgemeinbefunden, z.B. aus dem Bereich des vegetativen Nervensystems oder auch bei manchen internistischen Allgemeinbefunden wie Fieber oder Kachexie, ist die Spezifität für bestimmte Krankheitsdiagnosen deutlich geringer. Oft wird aber das Gewicht des Gesamtbildes dadurch verstärkt und gibt Anlass zu einer raschen Ursachendiagnostik.

Zu diesem Zeitpunkt sollte man sich folgende Fragen stellen:

- Welche ist die wahrscheinlichste Diagnose (auf dem Boden von anamnestischen Hinweisen und Befunden der körperlichen Untersuchung)?
- Ist die vermutete Erkrankung schwerwiegend und lebensbedrohlich? Gibt es anamnestische Hinweise (Vorerkrankungen) und pathologische Befunde, die ein besonders hohes Risiko in sich bergen und deshalb einer dringlichen Klärung bedürfen?
- Gibt es für eine vermutete schwerwiegende Diagnose so hochwirksame Therapien, dass möglichst rasch eine sichere Diagnose angestrebt werden muss?
- Gibt es bereits ätiologische und pathogenetische Überlegungen für die angenommenen Diagnosen und Differentialdiagnosen?

Ein US-amerikanisches Acronym fasst die wesentlichen ätio-pathogenetischen Bereiche gut zusammen:“ **Vitamin C + D**“: **V** = vaskulär; **i** = infektiös – inflammatorisch; **t** = Trauma; **a** = Autoimmun; **m** = metabolisch – toxisch; **i** = „inherited“ (hereditär) oder iatrogen; **n**= neoplastisch; **C** = congenital; + = sonstig und idiopathisch; **D** = degenerativ.

Mit allen diesen Überlegungen werden schließlich ätiologische und pathogenetische Gesichtspunkte zu einer Gesamtbeurteilung

zusammengefasst, z.B.: Es handelt sich um einen Patienten mit einem akuten motorisch-sensiblen Hemisyndrom rechts nach einem großen ischämischen linkshemisphärischen Mediainfarkt und einer Vorgeschichte mit koronarer Herzkrankheit und Myokardinfarkten, einem schlecht behandelten Diabetes mellitus Typ II und Nikotinabusus, alles vereinbar mit einer schweren kombinierten kardiovaskulären und zerebrovaskulären Erkrankung ; oder: Ein Patient mit fluktuierender, insgesamt progredienter Muskelschwäche und Ermüdbarkeit, ohne Zeichen der Muskelatrophie, internistisch „gesund“ wirkend, am besten vereinbar mit einer Myasthenia gravis.

Erst jetzt erfolgt eine „Hypothesen-basierte“, vernünftige Planung der Zusatzdiagnostik.

- **Laboruntersuchungen: Wie in der Inneren Medizin werden **Standard-Laboruntersuchungen** als „Untersuchungsblock“ angefordert, was nur für einige der häufigen neurologischen Diagnosen wegweisend ist, aber für die komorbid vorkommenden, zahlreichen internistischen Diagnosen gerade bei einer älteren Patientenklientel sehr**

wichtig ist. Je spezieller und aufwendiger der Test, desto klarer muss eine Indikation bestehen. Auch hier gibt es empfohlene Test-Blocks, z.B. breitere Diagnostik der Blutgerinnung, lösliche Entzündungsfaktoren und Immunmarker. Auch sollte man über die Empfindlichkeit und Spezifität dieser Tests informiert sein, um nicht durch falsch positive oder falsch negative Tests zu Fehlschlüssen zu gelangen.

Je nach klinischer Verdachtsdiagnose und Differentialdiagnose werden gezielt Untersuchungen auf definierte Autoantikörper,

Biomarker, genetische Mutationen, metabolische Parameter, und bei Muskelkrankheiten insbesondere früh die Kreatinkinase, angefordert. Im zerebrovaskulären Feld benötigt man Gerinnungstests und Untersuchungen auf Risikofaktoren für zerebrovaskuläre Erkrankungen. Bei potentiellen paraneoplastischen Erkrankungen sind es verschiedene Biomarker, und bei jeglichem Verdacht auf Infektion das C-reaktive Protein (CRP) zusätzlich zur Blutsenkungsgeschwindigkeit. Oft werden CK und CRP wegen ihrer Relevanz schon im neurologi-

schen Aufnahme-„Block“ eingeschlossen. Bei der Testauswahl ist es wichtig, je nach klinischem Spektrum zuerst die wichtigsten Laborbefunde anzufordern.

Die **Liquoranalyse** nach diagnostischer Lumbalpunktion ist glücklicherweise im mitteleuropäischen Raum noch immer eine häufig angewandte neurologisch-diagnostische Methode, die aber eine klare Indikation braucht. Das Spektrum der Liquoruntersuchung ist heute stark erweitert, von den klassischen Entzündungskriterien bis

zur Zytologie bei neoplastischen Erkrankungen und Biomarkern für eine ganze Reihe von degenerativen Hirnerkrankungen, sowie für das Spektrum der immunvermittelten entzündlichen Erkrankungen von PNS und ZNS. Auch die Diagnostik von Prionenerkrankungen findet in der Liquoruntersuchung eine wesentliche Unterstützung.

- **Bildgebende Verfahren:**
Hochauflösende bildgebende Verfahren wie Spiral-CT, CT-Angiographie, MRT und MR-Angiographie gehören heute

zum Repertoire einer modernen Diagnostik, jedoch auch hier nicht ohne eine klare Fragestellung und vernünftige Auswahl der notwendigen Untersuchungen und der speziellen Sequenzen in der MRT. **Eine breite Diagnostik vor Arztkontakt ist nicht zu empfehlen.**

Hinweis: Je klarer die diagnostische Fragestellung an die neuro-radiologische Diagnostik, desto ergiebiger die Untersuchung.

Unentbehrlich sind notfallmäßig sofort durchzuführende internistische (EKG u.a.), neuro-radiologische und Ultraschall-Untersuchungen sowie Notfall-

Labor bei potentiell akut lebensbedrohlichen Erkrankungen wie z.B. Hirnblutungen, raumfordernde ischämische Infarkte, Hirnabszesse, sowie arterielle Dissektion der hirnversorgenden Arterien. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen haben dort auch unmittelbare therapeutische Auswirkungen. Bei einer akuten spastischen oder noch schlaffen Para- und Tetraparese sind dringlich durchgeführte MRT-Untersuchungen der Wirbelsäule und des Hirnstamms oft wegweisend für Diagnosen wie A. spinalis anterior-Syndrom (u.U.

bei Bauchaortenaneurysma), epidurale Abszesse, Tumore im Spinalkanal mit Querschnittssymptomatik, und Hirnstamminfarkte. Je weniger bedrohlich ein Krankheitsbild erscheint, desto mehr Zeit kann man sich für diese Diagnostik nehmen.

- **Klinische Neurophysiologie:** Die akut erforderlichen klinischen neurophysiologischen Untersuchungen beschränken sich auf wenige Tests: z.B. Nervenserienreizung bei Verdacht auf eine Myasthenie zur Sicherung der Diagnose, Elektroneurographie bei unklarer akuter

Para- oder Tetraparese sowie eine nadelelektromyographische Untersuchung bei Verdacht auf Dermatomyositis, Conus-Cauda Syndrom und wenige andere Erkrankungen. Detaillierte Untersuchungen, wie z.B. bei multifokaler motorischer Neuropathie oder chronisch progredienten Nerv-Muskel-Erkrankungen haben mehr Zeit, bedürfen aber einer sehr ausführlichen und gut geplanten Untersuchungsstrategie. Die Untersuchung von evozierten Potentialen (visuelle (VEP), akustische (AEP) und sensibel-evozierte Potentiale (SSEP) tra-

gen wesentlich zur Unterstützung bestimmter Differentialdiagnosen bei, wie z.B. bei Multipler Sklerose, akuter Myelopathie und im Koma. Die Magnet-evozierten motorischen Potentiale sind sowohl für zentralmotorische Prozesse als auch für Erkrankungen der Nervenwurzeln und proximaler Nervenanteile von Bedeutung.

Die Elektroenzephalographie ist die zentrale Untersuchung bei Verdacht auf Epilepsie, hat aber auch eine gewisse Bedeutung bei Verdacht auf Prion-Erkrankungen. Bei Bewusstseinsstörungen bis zum Koma, kann

das EEG wichtige Hinweise auf die Komatiefe und auf bestimmte metabolisch-toxische Ursachen erbringen.

Neurosonologische Verfahren finden Anwendung bei der Abklärung zerebrovaskulärer Prozesse oder in der Diagnostik von neuromuskulären Erkrankungen (z.B Nervenkompressionssyndrome u.v.m.)

- **Neuropathologische Untersuchungen:** Die Indikation zur neuropathologischen Untersuchung wird von Neurologen, Neurochirurgen und Psychiatern gestellt, wenn alle

vorhergehend genannten Untersuchungen keine sichere Diagnose zulassen. Ganz im Vordergrund stehen intrakranielle Tumorerkrankungen. Heute erfolgt meist eine stereotaktisch geplante diagnostische Hirnbiopsie oder die klassische Untersuchung von Operationsmaterialien. Im neuromuskulären Bereich haben Nerv- und Muskelbiopsie immer noch Bedeutung für die korrekte Diagnose. Im Vordergrund stehen für diese Indikation immunvermittelte entzündliche Erkrankungen von peripheren Nerven und Muskeln, während Stoff-

wechsel- und Speicherkrankheiten zunehmend biochemisch oder genetisch diagnostiziert werden können. Eine ausschließlich genetische Diagnostik ist in der Frühphase der Diagnostik in der Regel nicht sinnvoll.

KAPITEL 11 – UNTERSUCHUNG DES BEWUSSTLOSEN PATIENTEN

Die Erkennung von verschiedenen Graden der Bewusstseinsstörung und die Identifikation ihrer möglichen Ursachen stellt eine wesentliche Aufgabe in der Notfallambulanz und auf der neurologischen Intensivstation dar, u.a. deshalb, weil die erforderlichen neuroradiologischen Untersuchungen wesentlich von der klinischen Differenzialdiagnose abhängen. Es kommt zunächst wesentlich darauf an, ein Koma als Folge einer fokalen Hirnerkrankung (z.B. Massenblutung mit Massenverschiebung, Hirnabszess mit Cerebritis, Hirnstammverletzung oder Kompression, traumatische Verletzung der Hemisphären) von einem Koma als Folge einer globalen oder diffusen Hirnerkrankung (z.B. schwere virale oder autoimmune Encephalitis, Status epilepticus, hochgradige Hypothermie, malignes Neuroleptikasyndrom, metabolische Entgleisung, etc.) zu unterscheiden. Bei einer schweren Hirnverletzung können fokale und diffuse Schädigungen gleichzeitig auftreten. Bei Patienten mit Polytrauma können die Folgen einer schweren Hirnverletzung durch Läsionen von Hirnnerven oder peripheren Nerven überlagert werden. Die genauere klinische Untersuchung hilft dabei, sich auf die am dringendsten benötigten Untersuchungen zu fokussieren, um unnötige, potenziell schmerzhafteste Tests oder riskante Transporte des kritisch kranken Patienten zu vermeiden.

Spezielle Aufmerksamkeit sollte der Tiefe der Bewusstseinsstörung und ggf. der Identifikation fokaler neurologischer Defizite gewidmet werden. Delirante Patienten zeigen oft eine schwankende Erweckbarkeit. Ein hervorstechendes Merkmal des deliranten Patienten stellt die Einschränkung der Aufmerksamkeit bei fehlenden fokalen neurologischen Störungen dar (Ablenkbarkeit, Unfähigkeit zur Ausführung komplexe Aufgaben). Abulische Patienten haben oft präfrontale und/oder im anterioren Cingulum gelegene Läsionen; man muss ihnen mehr Zeit für eine Antwort einräumen, denn ihre neurologischen Funktionen sind ansonsten intakt. Ein Koma resultiert oft aus einer Schädigung des aufsteigenden Arousal-Systems (retikuläres aktivierendes System), das vom dorsalen Mittelhirn zu den bilateralen zentromedianen Kerngebieten des Thalamus und von dort zu den bilateralen frontalen Kortexregionen zieht.

Das Locked-in-Syndrom und die psychogene Aresponsivität können zur Fehldiagnose eines Koma führen. Der Locked-in-Patient (meistens als Folge einer Schädigung des ventralen Pons) ist wach und verfügt auch über Bewusstsein, hat aber eine stark eingeschränkte Möglichkeit der Kommunikation (oft nur vertikale Augenbewegungen eines oder beider Augen und Lidbewegungen). Die Diagnose einer psychogenen Aresponsivität ist häufig eine Ausschlussdiagnose, auf die man schon bei der gründlichen körperlichen Untersuchung schließen kann (s. Kapitel 9), was unnötige und teure Zusatzuntersuchungen vermeiden hilft.

Die Diagnose eines Syndroms reaktionsloser Wachheit (syn. Vegetative State/Unresponsive Wakefulness Syndrome) und des minimal bewussten Zustands (engl. „mini-

mally conscious state“) verlangt den Einsatz spezieller diagnostischer Verfahren, die hier nicht behandelt werden sollen. Es wird auf die einschlägige Literatur verwiesen.

Einteilung des Grades der Bewusstseinsstörung

Der Gebrauch verschiedener Begriffe, die ähnliche Zustände des Bewusstseins beschreiben, hat viel Verwirrung verursacht, die sich aus der Inkonsistenz der Begriffe erklärt. Deshalb wird der Grad des Bewusstseins am besten in einfacher Sprache beschrieben. Beispiele sind "Der Patient benötigte eine kontinuierliche verbale und taktile Stimulation, um wach zu bleiben“ oder „Der Patient war selbst durch starke Schmerzreize nicht erweckbar“. Dennoch sind einige allgemeine und nomenklatorisch eingeführte Kategorien der Wachheit und andere assoziierte Muster krankhafter Befunde weiter unten beschrieben.

- **Somnolenz:** Der Patient ähnelt einer schlafenden Person; er kann durch laute Ansprache oder durch leichte Klapse gegen die Wangen oder den Rumpf erweckt werden. Im Zustand der u.U. kurz dauernden Wachheit ist der Patient in der Lage, den Untersucher zu fixieren und einfache Aufgaben auszuführen, wie z.B. das Drücken der Hand des Untersuchers auf jeder Seite oder das Schließen und wieder Eröffnen der Augen auf Kommando. Kurze verbale Äußerungen sind möglich. Jeder Test sollte mindestens zweimal wiederholt werden, wenn Zweifel bestehen.
- **Tiefe Somnolenz oder Stupor:** Wiederholte Stimulation mit stärkeren Reizen ist notwendig, um zu erreichen, dass der Patient kurz aufwacht und die Augen öffnet. Leicht bis mäßig schmerzhaft Reize müssen dabei eingesetzt werden (z.B. Kneifen der Haut, Druck auf Daumnagel oder auf die Glabella). Der Patient ist nicht in der Lage, einem Kommando spezifisch zu folgen. Er kann unspezifische Äußerungen der Abwehr verbalisieren, wird aber nichts Zusammenhängendes äußern. Die Wachheit dauert nur solange an, wie die Stimulation erfolgt.
- **Koma:** Der Patient ist nicht erweckbar. Die folgenden Muster klinischer Merkmale können beobachtet werden:
 - **Leichtes Koma:** Auf schmerzhaft Reize erfolgt eine lokale Rückzugsreaktion - der vestibulookuläre Reflex (VOR, s. [Kapitel 2.3](#), [Video 2.3.4](#)) ist bei passiver Kopfbewegung vorhanden, die Augen werden dabei gegen die Richtung der Kopfdrehung bewegt.

Hinweis: Bei möglichen zervikalen Wirbelsäulenverletzungen darf der Test nicht ausgeführt werden.

Die Pupillenreaktion auf Licht ist vorhanden, und in der Ruhestellung sind die Pupillen eher eng (ca. 2-3 mm; s. [Kapitel 2.2](#), [Video 2.2.2](#)). Andere mögliche Gründe für eine enge Pupille (z.B. cholinerge Medikamente, Drogen oder lokale Medikation), müssen erfragt werden und können nur bei hinreichend klaren Informationen ausgeschlossen werden.

- **Leichtes bis mäßiggradig tiefes Koma:** Lokale Schmerzreize erzeugen im Wesentlichen allgemeine Bewegungen; der VOR ist nach wie vor vorhanden. Die Pupillen reagieren auf Licht und weiten sich bei Applikation eines Schmerzreizes (sympathische Reaktion).

- **Mittelgradig tiefes Koma:** Keine Reaktion auf unter normalen Umständen sehr schmerzhaft Reize, die beiderseitig nacheinander appliziert werden (z.B. durch Drücken auf dem Daumnagel mit dem Schaft des [Reflexhammers](#), Applikation eines starken Drucks auf die Glabella oberhalb der Nase oder am Nasenseptum). Der Patient kann eine "Dekortikationshaltung" zeigen, bei der beide Arme gebeugt werden. Der VOR ist entweder nur schwach auslösbar oder erloschen. Die Pupillen sind eng und die Lichtreaktion ist schwach oder erloschen: Eine helle Taschenlampe ist für die Testung der Pupillenreaktion nötig; besser ist ein Ophthalmoskop oder eine Vergrößerungslinse, um geringe Kontraktionen der Pupille noch zu erkennen (s. [Kapitel 2.2](#), [Abbildung 2.2.5](#) und [Video 2.2.2](#)). Einige Muskelreflexe

können nach wie vor erhalten sein; auch der Kornealreflex ist auslösbar (s. [Kapitel 2.4](#), [Video 2.4.2](#)). Wenn der VOR negativ ist, kann nach Otoskopie die Spülung des Ohres mit kaltem Wasser (s. [Kapitel 2.3](#), [Abbildung 2.3.6](#) und [Abbildung 2.3.7](#)) zu einer langsamen tonischen Bulbusbewegung führen, die häufig nicht mehr konjugiert ist. Das Atemmuster ist verändert und ist durch tiefe Atemzüge mit hoher Frequenz charakterisiert. Das Babinski-Zeichen ist häufig positiv.

Hinweis: Bei Patienten mit primärer meningealer Reizung (z.B. Subarachnoidalblutung oder Meningitis), kann der Meningismus in diesem Komastadium schon fehlen oder nur schwach ausgeprägt sein.

- **Tiefes Koma:** Auf stärkste Schmerzreize ist entweder keine motorische

Reaktion zu erhalten oder eine De-
zerebrationshaltung (d.h. eine Streck-
haltung der Arme und Beine). Dabei
können die Bewegungen asymme-
trisch sein (Dekortikationsflexion auf
einer Seite und Dezerebrationsstre-
ckung auf der anderen Seite). Korne-
alreflexe und andere Hirnstammrefle-
xe sind ausgefallen. Die Lichtreaktion
der Pupillen ist ausgefallen und die
Pupillen sind weit und entrundet.
Meistens ist die Spontanatmung be-
reits ausgefallen.

Hinweis: Jegliche Abweichung von diesen pathologischen Mustern legt eine kompliziertere oder multikausale Läsion nahe oder die Überlagerung durch metabolische Faktoren. Der entscheidende und eine schlechte Prognose anzeigende Befund ist der Verlust der Hirnstammreflexe. Im tiefen Koma fehlt bei Patienten mit primärer meningealer Reizung der Meningismus völlig. Asymmetrien im Befund können auch Hinweise auf zusätzliche Läsionen von Rückenmark, Nervenwurzeln oder peripheren Nerven bedeuten. Nach längerem Koma und besonders bei Septischer Enzephalopathie überlagern nicht selten die Critical Illness Neuropathie und Critical Illness Myopathie das Gesamt-Krankheitsbild.

Die klinische Untersuchung des bewusstlosen Patienten umfasst die folgenden wesentlichen Punkte:

Die erste Aktion beim bewusstlosen Patienten gilt der Stabilisierung und der Sicherung von Atemwegen, Atmung und Kreislauf (engl. „ABC“: „Airway, Breathing and Circulation“). Durch Diagnostik und Therapie wird nicht nur der Zustand des Patienten stabilisiert, sondern es werden auch wertvolle Informationen auf die zugrundeliegende Ursache gewonnen.

Routineuntersuchungen umfassen Laboruntersuchungen und apparative Diagnostik, z.B. EKG, bildgebende Untersuchung des Kopfes und EEG; vgl. einschlägige Lehrbücher) Die Lumbalpunktion dient insbesondere zum Ausschluss einer Infektion des ZNS,

sollte aber erst nach Notfall-CT und Ausschluss einer supratentoriellen Raumforderung vorgenommen werden (s.u).

Vitalzeichen: Es sollten nicht nur der Blutdruck, die Pulsrate und das Atemmuster ([Abbildung 11.11.1](#)), sondern auch ihre Reaktion auf externe Reize registriert werden. Die Cushing-Trias (arterielle Hypertonie, Bradykardie und irreguläres Atemmuster) darf nicht übersehen werden. Hohes Fieber oder Hypothermie können eine Infektion oder Alkoholintoxikation anzeigen.

Meningismus: Zu überprüfen in der Nackenregion und in der lumbalen Region durch Anbeugen des Kopfes bzw. der Beine (s. Kapitel 1, [Abbildung 1.1.1](#), s. Kommentar zur Abschwächung/Aufhebung im Koma).

Sprache: Bei jeglicher verbaler Äußerung ist auf das Vorhandensein aphasischer Störungen und auf einen geordneten Inhalt zu achten.

Motorische Aktivität: Registrierung und Dokumentation von spontaner motorischer Aktivität, die symmetrisch oder asymmetrisch sein kann, von [Myoklonus](#), spontaner Dezerebrationshaltung (Armstreckung mit Adduktion und Einwärtsrotation der Schulter, und Pronation mit Faustbildung) oder spontaner Dekortikationshaltung (langsame Beugung von Ellenbogen, Handgelenk und Fingern), Überprüfung der Reaktion auf Schmerzreize durch zentrale Stimulation (N. supraorbitalis, Temporomandibulargelenk, M. trapezius und Sternum). Eine Unterscheidung zwischen Flucht- und Beugeantworten (z. B. spinal vermittelte Dreifachflexion der unteren Extremitäten) wird durch schmerzhafte proximale Reizung (Kneifen in den Arm oder Oberschenkel) und durch distale schmerzhafte Reizung (Druck auf das Nagelbett mit einem stumpfen Gegenstand) ermöglicht.

Antwort auf visuelle Drohrefize: Der Untersucher bewegt seine Hände abrupt auf die Augen des Patienten zu, ohne das Auge zu berühren. Dies dient der Feststellung, ob der Patient visuelle Stimuli wahrnehmen kann. Überprüft wird, ob der Patient Objekten mit den Augen folgt, z.B. einem Geldschein oder einem Spiegel. Ein pseudo-komatöser Patient würde dem Objekt meist nachschauen.

Fundoskopie: Sie dient der Feststellung eines [Papillenödems](#), z.B. durch erhöhten intrakraniellen Druck (engl. „ICP intracranial pressure“) oder retinale Blutung nach Ruptur eines Aneurysmas (Subarachnoidalblutung) (s. [Kapitel 2.2](#), [Abbildung 2.2.4](#)).

Pupillen: Der Durchmesser der Pupillen wird auf jeder Seite bestimmt. Überprüfung der direkten und konsensualen Lichtreaktion; Beobachtung der Pupillengröße und Form auf schmerzhafte Reize (s. [Kapitel 2.2](#), [Abbildung 2.2.5](#) und [Abbildung 11.11.2](#), [Video 2.2.2](#)). Eine Pupillenerweiterung in Verbindung mit einer hypertensiven Blutdrucksteigerung kann das einzige Zeichen eines epileptischen Anfalls bei einem intubierten und relaxierten Patienten sein (Gefäß- und Pupillenkonstriktionsmuskeln haben muskarinerge Rezeptoren). Im tiefen Koma können die Pupillen entrundet sein.

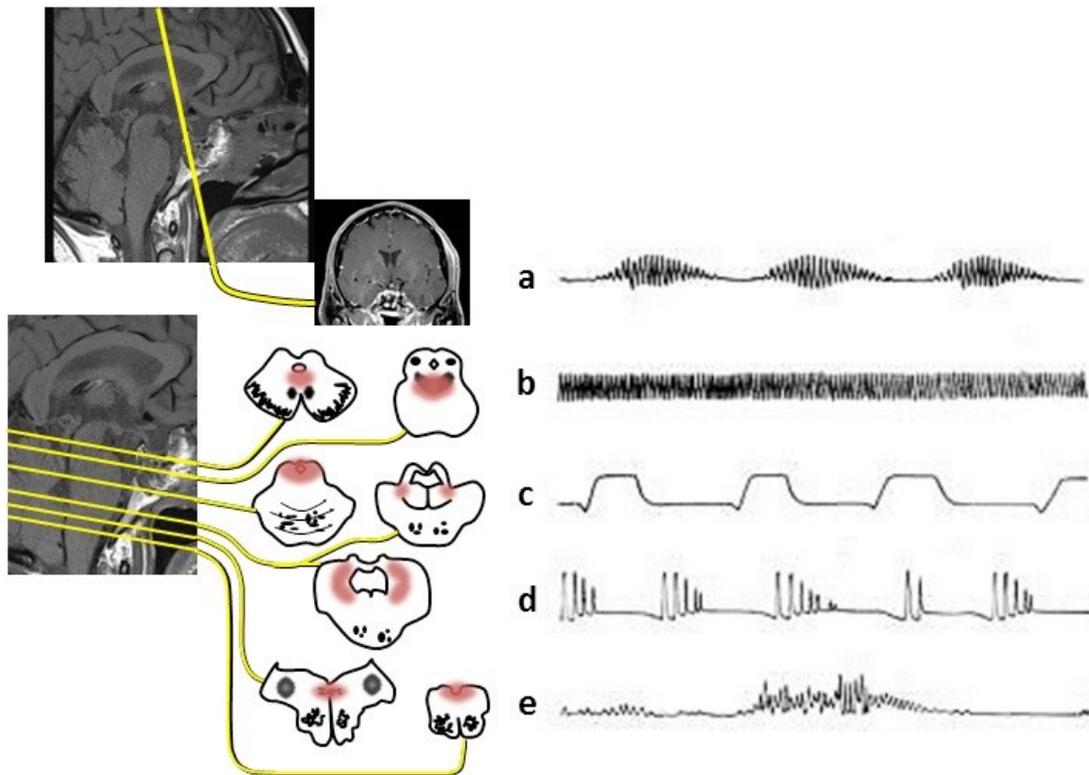
Augenposition: Die entscheidende Frage ist, ob die Augenbewegungen konjugiert sind, seien sie spontan oder durch Kopfdrehung ausgelöst. Wenn die konjugierte Blickwendung nicht mit dem VOR überwunden werden kann, liegt möglicherweise ein epileptischer Anfall vor. Demgegenüber bleibt der VOR erhalten, wenn das frontale Augen-

feld einseitig geschädigt ist. Liegt eine vertikal oder horizontal diskordante Bulbusstellung vor (im Englischen „Skew deviation“), ist eine Hirnstammschädigung wahrscheinlich; eine häufig vorbestehende Exo- oder Esophorie oder -tropie muss dabei bedacht werden (s. [Kapitel 2.3](#)). Spontane langsame Bewegungen (schwimmende Bulbi, ping-pong-ähnliche laterale Augenbewegungen) treten typischerweise auf bei einer bihemisphärischen Dysfunktion mit intaktem Hirnstamm. Ocular bobbing (schnelle konjugierte Bewegung nach unten mit einer langsamen Aufwärtsbewegung) legt eine pontine Läsion nahe. Schwache nystagmoide zuckende Augenbewegungen können bei einem Status epilepticus vorkommen.

Der **vestibulo-okuläre Reflex (VOR)** und der **okulozephale Reflex** (Puppenkopffänomen) im Koma: Bei der 13° Kaltspülung (s.u.) ist auf [Nystagmus](#) zu achten. Bei einem mitteltiefen Koma tritt nur eine langsame laterale Bulbusbewegung auf, kein Nystagmus. Im tiefen Koma ist gar keine Augenbewegung festzustellen. Bei der Prüfung des „Puppenkopffänomens“ sollten sich die Bulbi bei intaktem Hirnstamm in die Richtung entgegengesetzt der Rotationsrichtung des Kopfes bewegen ([Abbildung 11.11.3](#); s. [Kapitel 2.3](#), [Abbildung 2.3.6](#)).

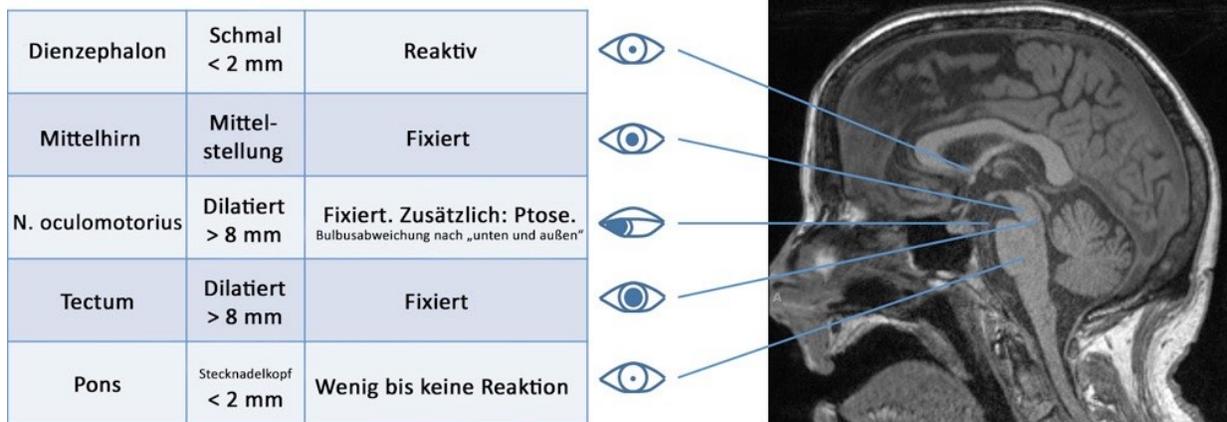
Kaltspülung: Sie wird mit einer Instillation von kaltem Wasser ausgeführt (für etwa 1 Minute mit unter 30° kühlem Wasser spülen, manche empfehlen im Koma 13°). Man achtet auf die **langsame** Bewegung in Richtung auf das kalt gespülte Ohr und Sakkaden in entgegengesetzter Richtung, also **weg vom gespülten Ohr** (s. [Kapitel 2.3](#), [Abbildung 2.3.7](#)). Mit zunehmender Komatiefe verschwinden allmählich die Sakkaden. Das kontralaterale Ohr wird erst **nach einem 7-Minuten** dauernden Intervall getestet, während der sich die Temperatur im zuvor gespülten Ohr und in den angrenzenden Strukturen normalisieren sollen.

ABBILDUNG 11.11.1 Atemmuster nach Läsionsort (rot eingefärbt)

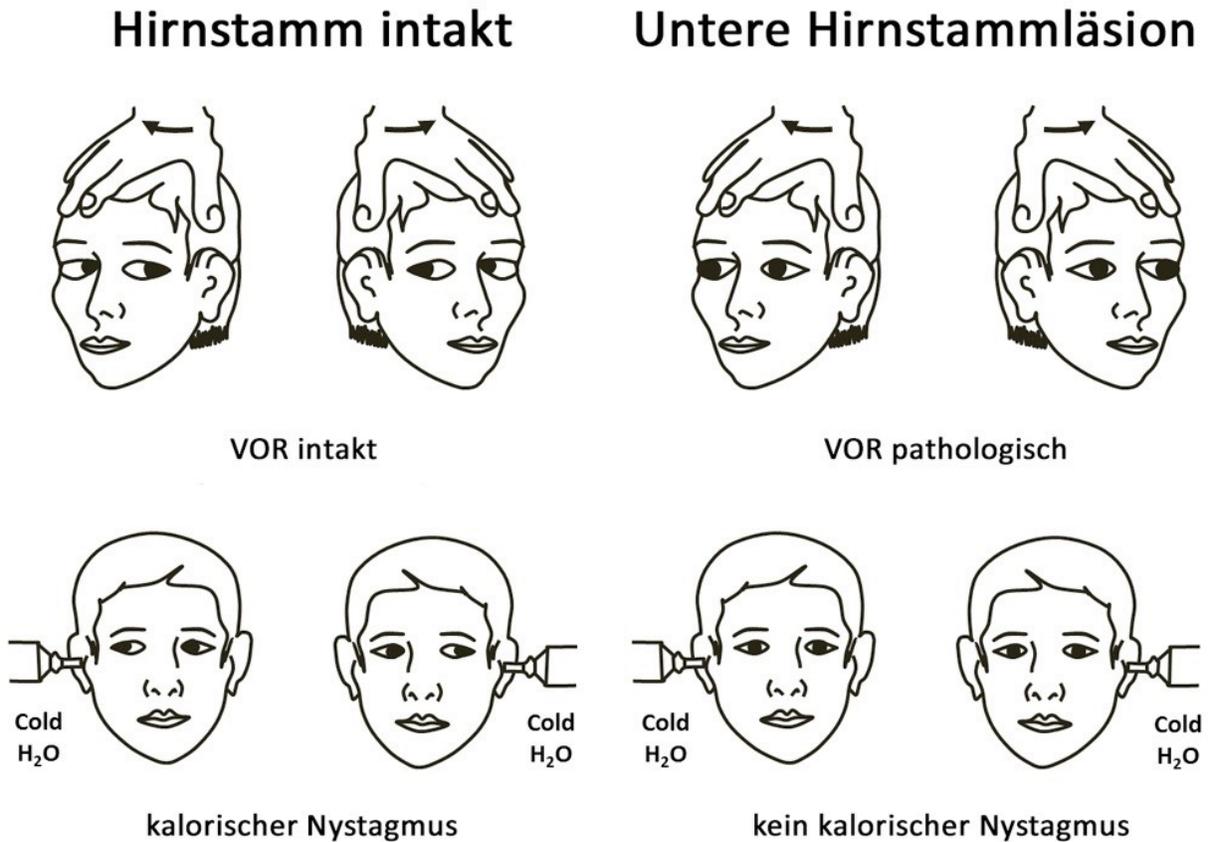


(a) - Cheyne-Stokes-Atemmuster (anwachsende und abnehmende Modulation von Atemtiefe und Frequenz) bei diffuser bihemisphärischer Schädigung, (b) - Zentrale neurogene Hyperventilation, (c) - Apneustische Atmung, (d) - Clusteratmung, (e) - Ataktische Atmung

ABBILDUNG 11.11.2 Pupillenveränderungen nach Lokalisation der Läsion im:



Hinweis: Patienten mit metabolischen, toxischen oder infektiösen Ursachen können enge, aber Licht-reaktive Pupillen haben.



Demonstration des VOR / des Puppenkopffänomens und der Kaltspülung bei Patienten mit intakter Hirnstammfunktion und einer Läsion im kaudalen Hirnstamm.

Hinweis: Einfache „Eselsbrücke“ für die Augenbewegungen bei kalorischer Kaltspülung: KAWEG = Kalt-Nystagmus weg vom gespülten Ohr.

Kornealreflex (s. [Kapitel 2.4](#), [Abbildung 2.3.5](#), [Video 2.4.2](#)) Verlust auf beiden Seiten im tiefen Koma
 Ein Verlust auf einer Seite zeigt eine fokale ipsilaterale Hirnstammläsion an (z.B. bei Hirnstamminfarkt).

Würgereflex (s. [Kapitel 2.7](#)) und Hustenreflex: Man beobachtet den Würgereflex am besten während des Absaugens des Pharynx, alternativ durch Berührung des Oropharynx mit einem Wattestäbchen. Der Hustenreflex wird durch tiefes Absaugen durch den endotrachealen Tubus in Höhe der Carina ausgelöst. Er nimmt mit zunehmender Komatiefe ab und ist im tiefen Koma ausgefallen.

Muskeltonus – schlaff oder spastisch, rigide. „Gegenhalten“ wird allenfalls im leichten Koma möglich sein. Eine asymmetrische Tonusveränderung zeigt eine fokale Läsion an (s. [Kapitel 3.2](#)).

Reflexe - Notiert werden Asymmetrie und fokale Veränderungen der Muskeleigenreflexe. Das Vorhandensein eines Babinski-Zeichens (s. [Kapitel 2.3](#), [Abbildung 4.3.6](#),

Video 4.3.3) wird registriert. Einseitiges Vorkommen weist auf fokale Pathologien hin.

Am Ende der Untersuchung wird der Befund in einer **syndromatischen Bewertung** zusammengefasst.

Ohne bekanntes Trauma

Ein Koma ohne fokale Pathologie zeigt oft eine diffuse ZNS-Erkrankung an, z.B. eine Intoxikation, eine metabolische Entgleisung, oder eine nicht fokale entzündliche Veränderung.

Ein Koma mit einer fokalen oder einseitigen Pathologie zeigt oft eine Hirnmassenblutung, eine fokale Entzündung (z.B. Herpes simplex Enzephalitis) oder einen fortgeschrittenen Hirntumor an.

Ein Koma mit einem Meningismus zeigt die Beteiligung der Meningen an, z.B. durch Subarachnoidalblutung oder bakterielle Meningitis.

Hinweis: Der Meningismus kann im tiefen Koma fehlen.

Mit bekanntem Kopftrauma

Die Glasgow Coma Scale (Tabelle 11.11.1) dient als einfacher und schneller Weg, um die Schwere eines Hirntraumas einzuschätzen. Die Bewertung des Bewusstseinszustands erfolgt anhand von 3 Kriterien-Gruppen, für die jeweils Punkte vergeben werden. Im Scoring-Verfahren wird der Patient in den 3 Verhaltenskategorien: Öffnen der Augen, beste verbale Reaktion, beste motorische Reaktion bewertet. Pro Kategorie erreicht der Patient immer mindestens einen Punkt und je nach Kategorie maximal 4, 5 oder 6 Punkte. Die Punkte der jeweiligen Kategorie werden anschließend zusammengezählt (min 3, max. 15 Punkte). Der von E. Wijdicks entwickelte sogenannte FOUR Score (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16178024>) kann auch für andere Hirnerkrankungen, die mit einem Koma einhergehen, verwendet werden, da zwischen den 3 Hauptkategorien keine Unterschiede bestehen (Tabelle 11.11.1; Wijdicks, 2005).

TABELLE 11.11.1 FOUR Score und Glasgow Coma Scale im Vergleich

FOUR Score	Glasgow Coma Scale
Augen	Augen
<p>4 = Augen offen, Blickfolge, Blinzeln auf Aufforderung</p> <p>3 = Augen offen, keine Blickfolge</p> <p>2 = Augenöffnen auf laute Ansprache</p> <p>1 = Augenöffnen auf Schmerzreiz</p> <p>0 = keine Augenöffnung auf Schmerz</p>	<p>4 = Augen spontan offen</p> <p>3 = Augenöffnen auf Aufforderung</p> <p>2 = Augenöffnen auf Schmerzreiz</p> <p>1 = keine Augenöffnung</p>
Motorische Leistungen	Motorische Leistungen
<p>4 = Daumen hoch, Faust, oder "peace sign"</p> <p>3 = Hingreifen zum Schmerzreiz</p> <p>2 = Beugereaktion auf Schmerzreiz</p> <p>1 = Streckreaktion auf Schmerzreiz</p> <p>0 = keine Schmerzreaktion, generalisierter myoklonischer Status</p>	<p>6 = auf verbale Aufforderung</p> <p>5 = Hingreifen zum Schmerzreiz</p> <p>4 = Wegziehen vom Schmerzreiz</p> <p>3 = Beugereaktion auf Schmerzreiz</p> <p>2 = Streckreaktion auf Schmerzreiz</p> <p>1 = keine motorische Reaktion</p>
Hirnstamm-Reflexe	Sprachliche Leistungen
<p>4 = Pupillen- und Kornealreflex vorhanden</p> <p>3 = eine Pupille erweitert + fixiert</p> <p>2 = Pupillen- oder Kornealreflex fehlend</p> <p>1 = Pupillen- und Kornealreflex fehlend</p> <p>0 = Pupillen-, Korneal-, Hustenreflex fehlend</p>	<p>5 = orientiert</p> <p>4 = disorientiert bis delirant</p> <p>3 = unsinnige Wörter</p> <p>2 = unverständliche Laute</p> <p>1 = keine Lautäußerung</p>
Respiration	
<p>4 = regelmäßige Spontanatmung ohne Tubus</p> <p>3 = Cheyne-Stokes Atmung ohne Tubus</p> <p>2 = irreguläre Atmung ohne Tubus</p> <p>1 = Atmung über Respiatorfrequenz</p> <p>0 = Atmung in Respiatorfrequenz oder Apnoe</p>	

Hinweis: Der komatöse Patient mit einer Beugereaktion auf Schmerzreize wird beide Arme anbeugen, außer wenn eine zusätzliche periphere Läsion vorliegt, wie im Falle einer Armplexusverletzung etwa durch Polytrauma. Der komatöse Patient mit einer Streckreaktion wird in der Regel beide Arme ausstrecken und pronieren, außer wenn eine zusätzliche periphere Läsion vorliegt.

Klassifikation des Schädel-Hirn-Traumas

Schweres Schädel-Hirn-Trauma	GCS Score 8 oder weniger
Mittelschweres Schädel-Hirn-Trauma	GCS Score 9–12
Leichtes Schädel-Hirn-Trauma	GCS Score 13–15

(nach Advanced Trauma Life Support: Course for Physicians, American College of Surgeons, 1993).

Die Glasgow Coma Skala (GCS) erlaubt keine klar operationalisierte Unterscheidung zwischen dem Syndrom reaktionsloser Wachheit und dem minimal bewussten Zustand. Hierfür hat sich international die revidierte Coma Recovery Scale (CRS-R) etabliert. Diese ist vor allem für chronisch anhaltende Bewusstseinsstörungen und Verlaufsuntersuchungen im Gebrauch. Die Anwendung dieser Skala ist erheblich zeitaufwändiger als die für die Anwendung am Unfallort, in der Notaufnahme oder auf der Intensivstation entwickelten Glasgow-Coma-Skala oder FOUR Score und erfordert einschlägige Erfahrung. Die CRS-R erlaubt neben einer Verlaufsbeurteilung über eine Ordinalskala von null (tiefstes Koma) bis maximal 23 Punkte (wach und voll kontaktfähig) auch eine Differenzierung zwischen dem Syndrom reaktionsloser Wachheit und dem minimal bewussten Zustand. Die Reaktionen des Patienten werden in den 6 verschiedenen Domänen anhand der folgenden Funktionsskalen graduiert:

Auditive Funktionsskala,

Visuelle Funktionsskala

Motorische Funktionsskala,

Funktionsskala oraler Bewegungen/Sprechfunktionen,

Kommunikationsskala,

Vigilanzskala

Hinweis: *Coma recovery scale – revised* download unter <https://www.tbims.org/combi/crs/CRS%20Syllabus.pdf> . Für die CRS-R liegt auch eine deutschsprachige, jedoch in dieser Fassung nicht validierte Version vor www.coma.ulg.ac.be/medical/chronic.html .

KAPITEL 12 – DIE PSYCHIATRISCHE UNTERSUCHUNG IN DER NOTAUFNAHME

Hinweis: Kapitel 12 ist als Unterstützung für nicht Psychiatrie-erfahrene Ärzte im Kontakt mit psychiatrischen Patienten gedacht. In vielen Ländern entscheiden Notfallmediziner über die Weiterleitung des Patienten. Es bedarf einer sorgfältigen Anamneseerhebung und Untersuchung des Patienten, um eine Verdachtsdiagnose bezüglich des sich präsentierenden akuten psychiatrischen Syndroms zu stellen und die adäquate Weiterbehandlung in der jeweiligen Fachdisziplin zu gewährleisten. Die nachfolgenden Definitionen der jeweiligen Störungsbilder sind nach didaktischen Gesichtspunkten entweder dem DSM-5 oder dem ICD-10 entnommen.

Allgemeine Terminologie

[Anhedonie](#)

[Assoziative Lockerung](#)

[Cluster B Persönlichkeitsstörungen](#)

[Echolalie](#)

[Echopraxie](#)

[Grübeln](#)

[Ideenflucht](#)

[Flexibilitas cerea](#)

[Legal Highs](#)

[Halluzinationen](#)

Logorrhoe

Mutismus

Negativismus

Neologismen

Stupor

Trauma

Wahn

Einen **ersten Eindruck** über die psychische Verfassung eines Patienten erhält man meist während der Anamneseerhebung und während der Durchführung einer standardisierten neurologischen Untersuchung. In dieser Phase genügt es, den Patienten zu beobachten und einfache umgangssprachliche Fragen zu stellen, z.B. „gibt es etwas, das Sie belastet?“, „hat Sie jemand hierher begleitet?“ oder „wie kann ich Ihnen helfen?“ (siehe auch [Kapitel 8](#)).

Falls Angehörige im Untersuchungsraum sind und nicht vor dem Patienten relevante Informationen preisgeben möchten, ist es wichtig, in **Abwesenheit** des Patienten eine fokussierte Anamnese zu erheben. In diesem Fall besteht **kein Bruch** der Schweigepflicht, da man den Angehörigen keine Informationen zukommen lässt, sondern lediglich Informationen einholt.

Psychiatrische Störungen manifestieren sich auf unterschiedlichen Weise; dies wird weiter unten und in Kapitel 9 ([Konversions-syndrome - Funktionelle Störungen](#)) beschrieben. Generell sollte beachtet werden, dass Patienten, vor allem im höheren Alter, psychiatrische Komorbiditäten aufweisen können. Häufige Beispiele sind Delire bei (schweren) körperlichen Erkrankungen, Polypharmazie oder chronischem Substanzmissbrauch.

Zur Veranschaulichung, wie Patienten sich in der Notaufnahme vorstellen könnten, sind **Links** zu YouTube Videos bereitgestellt. Zusätzlich befinden sich am Ende des Kapitels einige typische **Fallbeispiele**.

Hinweis: Das Erkennen psychiatrischer Syndrome kann wichtige Implikationen für die Beurteilung der Einwilligungsfähigkeit beinhalten. Die Einschätzung der Einwilligungsfähigkeit kann von jedem Arzt durchgeführt werden, der mit Symptomen und Syndromen vertraut ist; entscheidend ist hierbei eine gründliche Dokumentation. Die Einwilligungsfähigkeit kann sich bei jeder neu zu treffenden Entscheidung verändern, sodass jedes Mal der aktuelle psychopathologische Befund in die Beurteilung einfließt. Notwendig ist die Beurteilung des Verständnisses des Patienten zu folgenden Aspekten: die empfohlenen Behandlungsoptionen, die Risiken und Vorteile alternativer Behandlungsverfahren, die Konsequenz der Ablehnung von Behandlungen. Ist das Verständnis in einem oder mehrerer der Punkte eingeschränkt, so ist die Einwilligungsfähigkeit des Patienten nicht gegeben und weitere Behandlungsschritte nur im Rahmen einer rechtlichen Betreuung oder eines richterlichen Beschlusses zulässig. Wichtige Ausnahmen hiervon sind Notfallsituationen, in denen eine akute Eigen- oder Fremdgefährdung vorliegt, z.B. ein Suizidversuch oder fremdaggressives Verhalten.

Eine psychiatrische Untersuchung in der Notaufnahme beginnt wie jede andere Untersuchung auch mit der aktuellen Anamnese, gefolgt von einer breiteren somatischen und einer psychiatrischen Anamnese. Im Anschluss erfolgt die Erhebung des psychopathologischen Befundes (siehe unten). Auch im Rahmen einer Untersuchung in der Notaufnahme ist es essenziell, diese Befunde zu erheben, wenn der Patient psychische Beschwerden äußert oder psychiatrische Auffälligkeiten zeigt, denn nur so kann die Weiterleitung des Patienten in die jeweils passende Abteilung gewährleistet werden. Selbstverständlich ist bei einigen psychiatrischen Syndromen wie z.B. bei einem hochgradig agitierten Zustand, bei mangelnder Kooperation oder bei potentieller Fremdgefährdung, eine ausführliche

Untersuchung nicht möglich; hier sind vorrangig Maßnahmen zum Selbstschutz und Fremdschutz angezeigt.

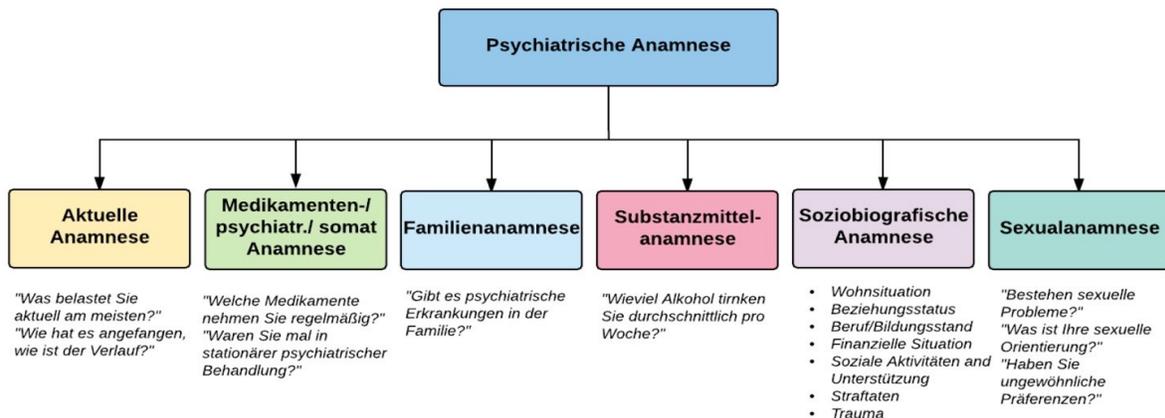
Hinweis: Psychiatrische Patienten sind stigmatisierter als andere Patientengruppen – Ärzte und andere Beschäftigte im Gesundheitssystem sind von einer voreingenommenen Haltung nicht ausgeschlossen. Daher sollte man sich als Untersucher stets von der Absicht leiten lassen, objektiv, vorurteilsfrei und nicht (ab)wertend zu sein.

Die Psychiatrische Anamnese

Im folgenden Textabschnitt wird eine Übersicht gegeben, wie man sich psychiatrischen Patienten nähert und sie in der Notaufnahme untersucht.

Hinweis: Häufig ist eine vollständige Anamneseerhebung in der Notaufnahme nicht möglich, sondern muss später konsiliarisch von einem Psychiater durchgeführt werden. Die Reihenfolge der Exploration ist abhängig von den spezifischen Symptomen, die der Patient zeigt.

ABBILDUNG 12.1.1 Die psychiatrische Anamnese



Zusammenfassung der wichtigsten Kategorien der psychiatrischen Anamnese mit Beispielfragen, die man dem Patienten stellen kann.

Der psychopathologische Befund

Bei der Erhebung des psychopathologischen Befundes stehen die **Eindrücke und Beobachtungen des Untersuchers** zur Zeit der Exploration im Vordergrund. Diese Definition der Exploration unterscheidet sich teilweise von derjenigen, die in der neurologischen Untersuchung verwendet wird. Wenn sich die Ansicht und Selbstwahrnehmung des Patienten von der Beobachtung des Untersuchers unterscheidet, wird dies als „**subjektiv**“ dokumentiert (z.B. „Konzentration subjektiv reduziert, objektiv intakt“).

Die Reihenfolge der Untersuchung und die Ausführlichkeit der abzufragenden Aspekte richten sich nach den belastenden Symptomen des Patienten.

Hinweis: Bei jeder Untersuchung müssen Suizidgedanken und suizidale Impulse abgefragt werden.

TABELLE 12.2.1 Der psychopathologische Befund

Äußeres Erscheinungsbild und Verhalten

- Unangemessene oder verwahrloste Kleidung, mangelnde persönliche Hygiene
- Offenkundige Selbstverletzungen
- Agitiertheit
- Sitzunruhe
- Motorisch verlangsamt
- Flirtend, euphorisch, übermäßiges Lachen
- Beispielfrage: „Hat jemand eine Bemerkung darüber gemacht, wie sie aussehen oder wie sie riechen?“

Sprache

- Erhöhtes Redebedürfnis bis Logorrhoe
- Reduzierter Rededrang bis Mutismus
- Verlangsamte oder beschleunigte Sprache
- Veränderte Prosodie
- Ausländischer Akzent, ggfs. wenig Verständnis der deutschen Sprache

Bewusstsein, Orientierung, Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Urteilsvermögen, Abstraktionsfähigkeit

Siehe [Kapitel 8.1](#) bis 8.3 und [8.8](#)

Formales Denken

- [Assoziative Lockerung](#), Denkzerfahrenheit
- [Ideenflucht](#)
- [Neologismen](#)
- Beschleunigt/verlangsamt, verlängerte Antwort-Latenzen
- [Grübeln](#)
- „Denken sie immer wieder über die Fehler der Vergangenheit nach?“
- „Haben Sie das Gefühl, Ihre Gedanken rasen?“

Inhaltliches Denken

- Wahn
- Beeinflussungsideen, Beziehungsideen
- „Haben Sie das Gefühl, von jemandem verfolgt zu werden?“
- „Sendet der Fernseher Ihnen versteckte Nachrichten?“
- „Haben Sie das Gefühl, andere reden über sie?“

Ich-Störungen

- Gedankenausbreitung, Gedankeneingebung, Gedankenentzug
- „Kontrolliert jemand Ihre Gedanken?“
- „Kann ich Ihre Gedanken lesen? Können Sie meine Gedanken lesen?“

Ängste, Zwänge

- Sehr ordentlicher Patient
- Möglicherweise Händedesinfektion während des Gespräches
- „Haben sie vor etwas Bestimmtem Angst?“
- „Haben Sie das Gefühl, sie müssen Dinge zählen/kontrollieren/Ihre Hände waschen, da ansonsten etwas Schlechtes passieren wird?“
- „Haben Sie Angst, in großen Menschenmengen zu sein oder in einem Fahrstuhl zu fahren?“

Sinneswahrnehmungen

- Akustische, visuelle, olfaktorische oder taktile Halluzinationen
- Der Patient bewegt seinen Kopf mehrmals in eine Richtung, als ob er dort etwas sehen oder hören würde.
- „Hören sie noch eine weitere Stimme, außer Ihrer oder meiner?“

Stimmung und Affekt

- Niedergeschlagener Ausdruck
- Lacht oder weint während der Exploration viel
- Eingeschränkte Schwingungsfähigkeit
- Inadäquater Affekt
- „Wie ist Ihre Stimmung aktuell?“

- „Auf einer Skala von 1-10, wie ängstlich/bedrückt/euphorisch fühlen Sie sich?“

Antrieb

- Reduziert/vermehrt
- „Fällt es Ihnen schwer, morgens aufzustehen?“
- „Können sie ihre Alltagsaufgaben noch gut bewältigen?“

Psychomotorik

- Agitiertheit
- Innere Unruhe
- Tics, Zuckungen
- [Stupor](#), [Mutismus](#), [Negativismus](#)
- Verlangsamt

Schlaf, Appetit, Libido

- „Wie viele Stunden pro Nacht haben Sie letzte Woche im Schnitt geschlafen?“ “
- „Hat sich Ihr Appetit verändert/haben Sie Gewicht verloren?“
- „Hat sich Ihr sexuelles Interesse in letzter Zeit verändert?“

Selbstverletzendes Verhalten und Suizidgedanken

- Schnittwunden am Handgelenk/Unterarm (frisch/alt/vernarbt/tief/oberflächlich)
- Verbrennungen, aufgekratzte Hautstellen
- „Schneiden Sie sich selbst?“ (Siehe auch [Kapitel 12.3](#))

Krankheitseinsicht

- „Warum glauben Sie, sind Sie in der Notaufnahme/hier im Krankenhaus?“
- „Glauben Sie, Sie haben eine psychiatrische Erkrankung oder ein psychologisches Problem?“ (Siehe [Kapitel 8](#))

Potenziell suizidale Patienten

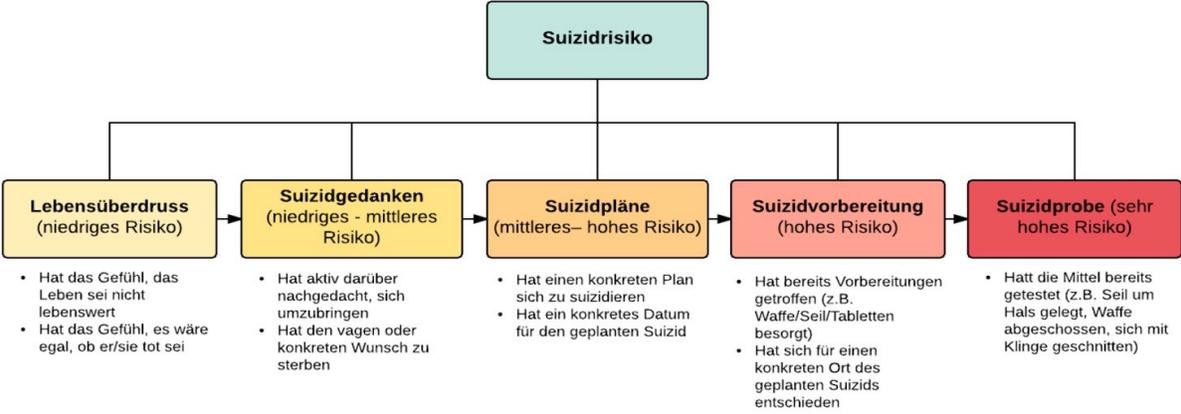
Wenn der Untersucher den Eindruck hat, dass der Patient suizidal sein könnte, **müssen** folgende Risikofaktoren berücksichtigt werden:

TABELLE 12.3.1 Risikofaktoren für Suizidversuche

- Ein vorangegangener Suizidversuch (stärkster Prädiktor!)
- Ein Suizid in der Familie
- Komorbide psychiatrische Erkrankungen (vor allem Substanzgebrauchsstörungen, Depressionen, Schizophrenie)
- Halluzinationen
- Geringe soziale Unterstützung
- Männliches Geschlecht (die Suizidrate Männer: Frauen beträgt 3:1)
- Höheres Lebensalter
- Mangelnde Krankheitseinsicht

Hinweis: Nach Suizidgedanken zu fragen erhöht das Suizidrisiko nicht, auch wenn dies für einige kontraintuitiv erscheinen mag. Einige suizidale Patienten werden fälschlicherweise als nicht-suizidal eingeschätzt, da sie ruhig und erleichtert oder sogar fröhlich wirken. Dieser Zustand ist jedoch am ehesten als Freude darüber zu deuten, die Ambivalenz überwunden und sich für den Suizid entschieden zu haben.

ABBILDUNG 12.3.1 Einschätzung des Suizidrisikos



Agitiertheit

Wenn der Arzt mit einem agitierten Patienten konfrontiert ist, der umherläuft, schreit, psychomotorisch erregt ist, erhöht reizbar und aggressiv ist und Drohgebärden macht, sollte er sich als „**Helper**“ vorstellen und in einem **ruhigen und freundlichen Tonfall** versuchen, verbal zu deeskalieren, das sogenannte „**Talking down**“. Der Untersucher sollte **genügend räumlichen Abstand** zwischen sich und dem Patienten beibehalten, ihn

- nicht anstarren,
- sich nicht über ihn beugen und
- Körperkontakt vermeiden, sodass der Patient sich nicht bedroht fühlt.

Hinweis: Die Einleitung einer akuten Diagnostik oder Behandlung ist bei rechtfertigendem Notstand und nach Güterabwägung auch gegen den Willen des Patienten möglich. Hierfür kann gegebenenfalls eine temporäre Fixierung notwendig sein, bei der meist die Hilfe von mindestens 4 erfahrenen Pflegekräften erforderlich ist. Die rechtlichen Grundlagen weiterer Maßnahmen bei akuter Eigen- oder Fremdgefährdung regeln die Gesetze der Bundesländer.

Häufig ist bei Patienten, die sich mit psychiatrischen Symptomen in der Notaufnahme vorstellen, die Ursache **Substanzmittel-assoziiert** oder **organisch**, vor allem wenn die Patienten erstmalig psychiatrisch auffällig werden und über 40 Jahre alt sind (Testa et al., 2013). Weiterhin sind ein akuter Beginn und Fluktuation von Symptomen mit symptomfreien Intervallen von Stunden bis Tagen hinweisgebend für eine substanzmittelassoziierte oder organische Ätiologie. Neben Alkohol- und Drogenintoxikation oder auch Alkohol- oder Drogenentzug, sollte an Manie, Schizophrenie oder an **Cluster B Persönlichkeitsstörungen** gedacht werden. Ein akuter Beginn der Agitiertheit und/oder schwere psychotische Symptome

bei einem Patienten mit leerer psychiatrische Anamnese können auch auf eine **Autoimmunencephalitis** mit Autoantikörpern gegen NMDA (und anderen) Rezeptoren hinweisen (Graus et al., 2016). Diese Patienten leiden häufig zudem an epileptischen Anfällen.

Video eines agitierten Patienten: <https://www.youtube.com/watch?v=7cZDfWclitg>

Delir

Bei älteren Patienten ist der häufigste Grund von Agitiertheit ein Delir aufgrund eines medizinischen Krankheitsfaktors wie z.B.

- metabolische oder Elektrolytentgleisung
- Infekte
- Exsikkose
- Hypoxie
- Schädel-Hirntrauma
- Polypharmazie
- Substanzmittelintoxikation oder -entzug und
- Enzephalitis.

Es gibt drei **Delir-Typen**: 1) **hyperaktiv** (agitiert), 2) **hypoaktiv** (lethargisch) und 3) **Mischtyp**. Besonders bei älteren Patienten muss ein Delir bei sehr ungewöhnlichem Verhalten in Betracht gezogen werden.

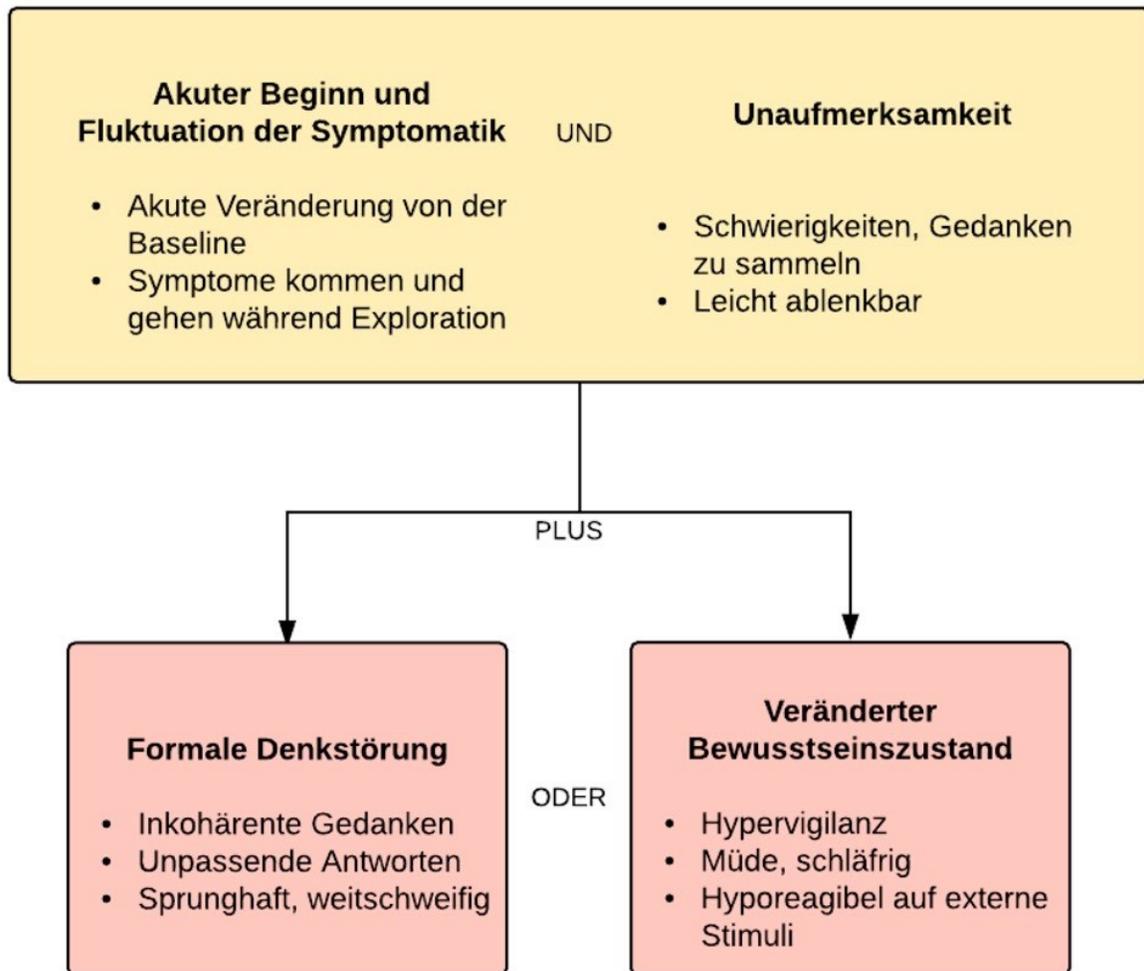
Viele ältere Patienten erleiden unmittelbar vor oder während eines Krankenhausaufenthaltes ein Delir (Hein et al., 2014). Die Prognose eines Delirs ist unbehandelt ungünstig. Daher ist eine gründliche Auflistung **aller** aktuell eingenommenen Medikamente des Patienten essenziell.

Hinweis: Besonders bei älteren Patienten kann fast jedes Medikament ein Delir auslösen, was häufig mit metabolischer Entgleisung aufgrund von Exsikkose einhergeht.

Ein gut etabliertes Screeninginstrument für ein Delir ist die **Confusion Assessment Method (CAM)** mit einer Sensitivität von

94 % - 100 % und einer Spezifität von 90 % - 95 % (Wong, Holroyd-Leduc, Simel, & Straus, 2010).

ABBILDUNG 12.5.1 Diagnose eines Delirs mittels CAM



Videos von deliranten Patienten:

<https://www.youtube.com/watch?v=IJH1AoVuVS0>

https://www.youtube.com/watch?v=2mCfFmNmJGY&list=PLLbB-ZOIyRri2hHWX5xg2i_mUB7qIa9D8L&index=3

<https://www.youtube.com/watch?v=9QURzexhWP4>

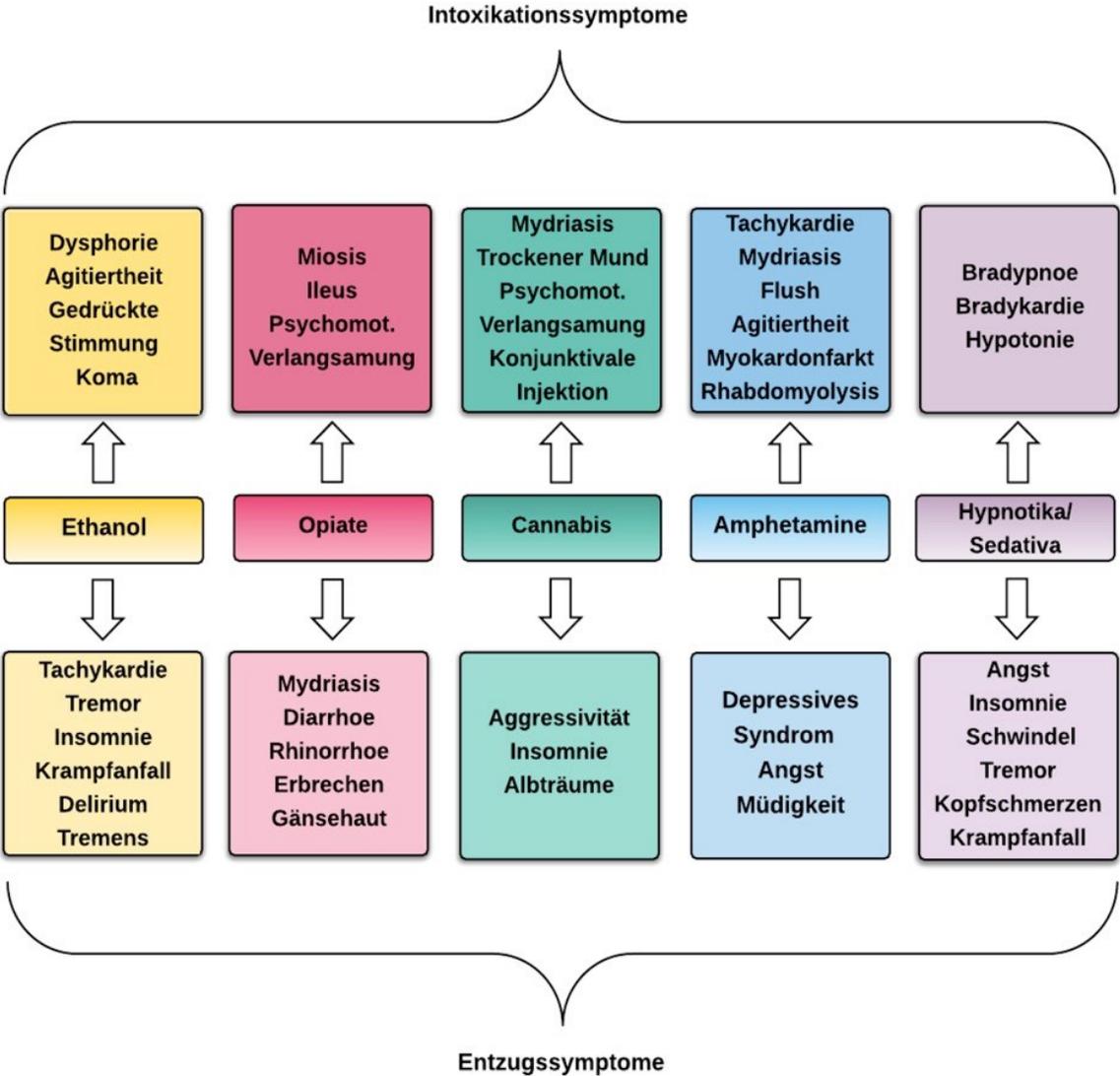
Intoxikation und Entzugssyndrom

Eine der **häufigsten** Ursachen von Agitiertheit ist eine Intoxikation. Sie ist definiert als ein vorübergehender Zustand, der das Bewusstsein, die Kognition, die Stimmung, die Wahrnehmung, das Verhalten und das autonome Nervensystem aufgrund des Konsums einer oder mehrerer Substanzen beeinflusst.

Insbesondere bei jungen Frauen, die sich mit Intoxikationszeichen in der Notaufnahme vorstellen und von einer Gedächtnislücke berichten, die jedoch **glaubhaft berichten, keine psychoaktiven Substanzen** eingenommen zu haben, ist differentialdiagnostisch eine **fremdinduzierte Intoxikation mit GHB oder seiner Vorstufe GBL** (Gamma-Hydroxybuttersäure bzw. Gamma-Butyrolacton), die sogenannte „date-rape“-Droge, zu erwägen. In diesem Fall ist ein Drogentest besonders **rasch** durchzuführen, da diese Substanzgruppe nur ca. sechs Stunden im Blut und Urin nachweisbar ist.

Hinweis: Während die Symptome auf Verhaltensebene ähnlich sein können, unterscheiden sich Intoxikation und Entzugssyndrom häufig in der vegetativen Symptomatik. Weiterhin tritt ein Entzugssyndrom nach Dosisreduktion einer Substanz auf, von der die betreffende Person abhängig ist, wohingegen eine Intoxikation auch nach einmaligem Gebrauch einer Substanz auftreten kann.

ABBILDUNG 12.6.1 Zeichen einer Intoxikation und eines Entzugs in Bezug auf spezifische Substanzen



Psychotische Patienten

Bei der Untersuchung psychotischer Patienten sollte man **auf offene Fragen verzichten**. Der Untersucher sollte **kurze Fragen** stellen, **von abstrakten Fragestellungen absehen** und **lange Pausen vermeiden**. Zudem sollte er, da der Patient vermutlich misstrauisch ist, die geplanten Behandlungsschritte **im Detail erklären**.

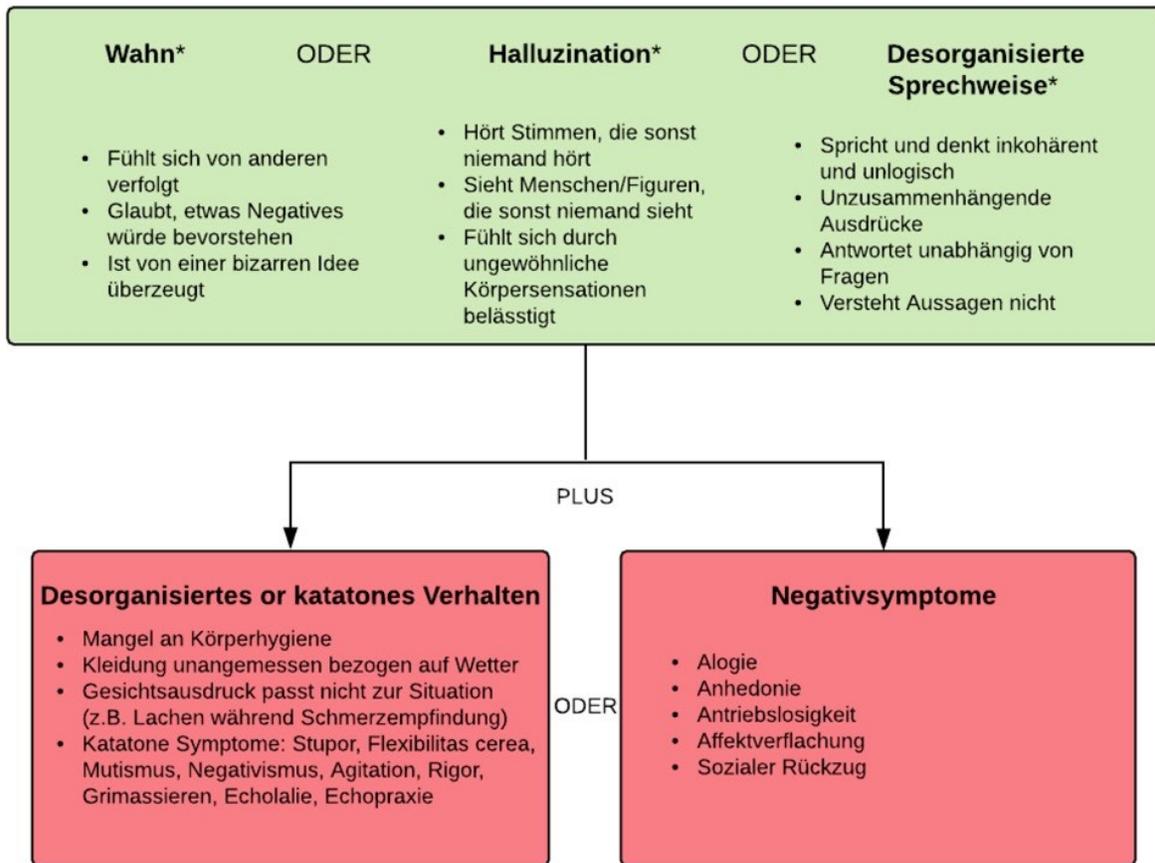
Hinweis: In der Akutsituation in der Notaufnahme kann keine endgültige Diagnose gestellt werden. Dies ist auch nicht notwendig, um das sich präsentierende Syndrom zu behandeln.

Eine der häufigsten psychiatrischen Ursachen einer Psychose ist die Schizophrenie. Folgende Screeningfragen sollten gestellt werden, wenn der Verdacht auf ein psychotisches Syndrom besteht:

- Waren Sie im letzten Monat überzeugt, dass andere Sie verfolgen oder etwas gegen Sie im Schilde führen?
- Haben Sie im letzten Monat eine Stimme gehört, die Wörter oder Sätze gesprochen hat, als niemand sonst im Zimmer war?
- Hatten Sie im letzten Monat das Gefühl, jemand kontrolliert Ihre Gedanken oder pflanzt Gedanken in Ihren Kopf, die nicht Ihre eigenen waren?

Falls mindestens eine der Fragen vom Patienten mit „ja“ beantwortet wird, ist es gerechtfertigt, ein **psychiatrisches Konsil** mit dem Verdacht auf Schizophrenie zu stellen.

ABBILDUNG 12.7.1 Symptome einer Schizophrenie



Mindestens zwei Symptome über den Zeitraum eines Monats oder länger sind notwendig, von denen eines ein Hauptsymptom sein muss (mit Sternchen markiert)

Video eines psychotischen Patienten:

https://www.youtube.com/watch?v=ZB28gfSmz1Y&index=4&list=PL42hXq8UeG_PXnD21Eda1qHp6-1Gh1vt1

Depressive Patienten

Bei depressiven Patienten muss man während der Untersuchung generell **Fragen wiederholen**, da Aufmerksamkeit und Konzentration häufig reduziert sind. Falls es während der Exploration zu ausgeprägten **Grübeln** kommt, ist es notwendig, den **Patienten freundlich zu unterbrechen** und das **Gespräch verstärkt zu strukturieren**.

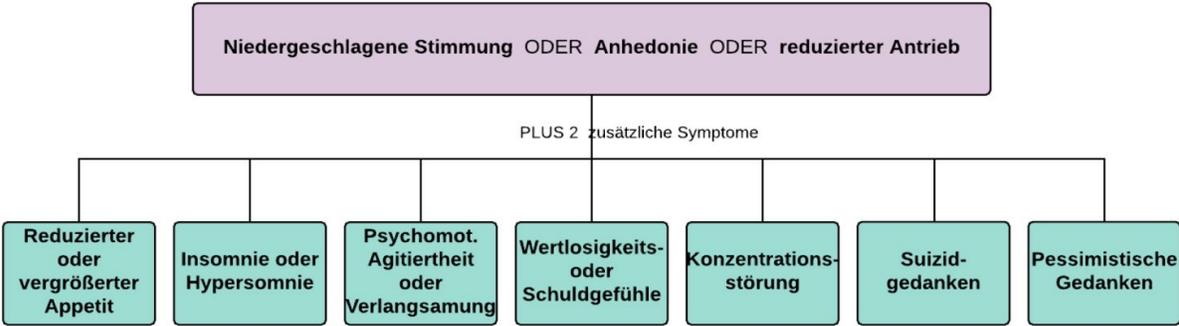
Hinweis: Stattgehabte belastende Lebensereignisse stellen einen wichtigen Risikofaktor für das Entstehen einer sog. Majoren depressiven Episode dar. Nach Suizidgedanken zu fragen ist verpflichtend.

Folgende Screeningfragen sind nützlich:

- Haben Sie sich in den letzten 2 Wochen niedergeschlagen, traurig oder hoffnungslos gefühlt? An wie vielen Tagen?
- Haben Sie in den letzten 2 Wochen Ihr Interesse oder Freude an Ihren Hobbys verloren? An wie vielen Tagen?

Wenn eine Frage mit „fast jeden Tag“ oder beide Fragen mit „an einigen oder den meisten Tagen“ beantwortet wird, ist eine genauere Untersuchung auf eine depressive Störung durch einen Psychiater gerechtfertigt.

ABBILDUNG 12.8.1 Diagnose einer Majoren depressiven Episode

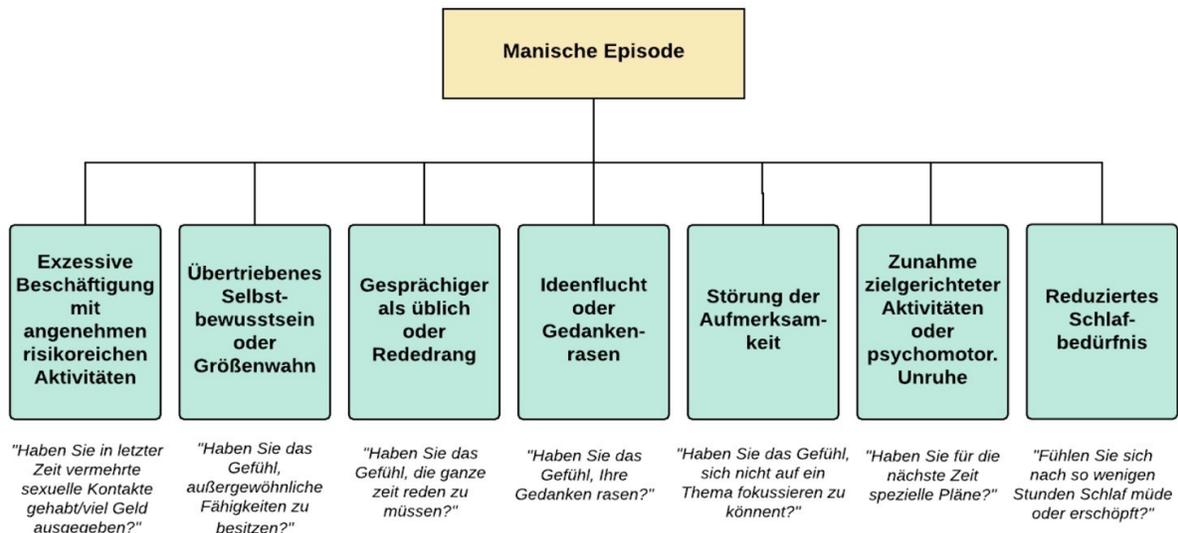


Mindestens zwei der drei Hauptsymptome und zwei weiteren Symptome über einen Zeitraum von mindestens zwei Wochen sind notwendig.

Manische Patienten

Eine manische Episode kommt meistens im Rahmen einer **bipolaren** Störung vor, kann jedoch auch im Rahmen rezidivierender manischer Episoden oder einer **schizoaffektiven** Störung auftreten. Zudem kann sie **sekundär** im Rahmen einer neurologischen oder internistischen Erkrankung auftreten (z.B. im Rahmen eines akuten Schubes einer multiplen Sklerose mit einer Hochdosis-Kortikosteroidbehandlung oder bei einer ausgeprägten Hyperthyreose) sowie bei **Kokaingebrauch**. In seltenen Fällen kommt es während eines Benzodiazepinentzuges zu einer manischen Episode.

ABBILDUNG 12.9.1 Diagnose einer manischen Episode



Mindestens drei Symptome von einer Dauer von mindestens einer Woche sind notwendig.

Borderline-Patienten

Wenn ein Patient sich in der Notaufnahme mit Suizidgedanken vorstellt, ist die häufigste Ursache eine depressive Störung. Weiterhin muss auch an eine **Borderline-Persönlichkeitsstörung** gedacht werden, vor allem wenn sich weitere Aspekte wie **selbstverletzendes Verhalten**, **Dissoziationen** und **Mischintoxikationen** darstellen. Während der Untersuchung sollte gefragt werden, ob das Utensil (z.B. ein Messer, eine Rasierklinge), mit dem die Selbstverletzung durchgeführt wurde, entsorgt wurde, um das aktuelle Gefährdung- und das Wiederholungsrisiko besser einschätzen zu können. Weiterhin sollte gefragt werden, ob und wie viele Medikamente sich in der Häuslichkeit befinden. Selbst wenn es keine Hinweise auf eine akute Intoxikation gibt, besteht in Stresssituationen ein erhöhtes Risiko für einen **impulsiven** exzessiven Substanzkonsum. Bei hoher Anspannung können Borderline-Patienten sehr misstrauisch sein. Daher ist es hilfreich, während der Exploration **Validierungsstrategien** anzuwenden. Hierzu zählen Techniken, dem Patienten zu vermitteln, dass man sein Verhalten unter Berücksichtigung der psychosozialen Belastungsfaktoren nachvollziehbar findet ohne dieses gut zu heißen. Der Untersucher sollte dem Patienten gegenüber eine **respektvolle** und **nicht wertende Haltung** einnehmen. Gut gemeinte Ratschläge wie „eine junge Frau mit so viel Potenzial macht doch so etwas nicht..“ sind nicht hilfreich und daher nicht empfohlen.

Hinweis: Borderline-Patienten sind nicht immer sofort als solche erkennbar. Häufig werden sie z.B. bei einem Neurologen mit Symptomen vorstellig, die einer Epilepsie ähneln (im Sinne von dissoziativen Symptomen). Zudem bestehen häufig Somatisierungstendenzen, so dass die Patienten oft initial von Internisten und Neurologen behandelt werden, bevor sie psychiatrisch vorstellig werden (siehe [Kapitel 9](#)).

Mnemonik für die Borderline- Persönlichkeitsstörung „IMPULSIVE“

- **I**mpulsive (Impulsivität)
- **M**oodiness (Stimmungsschwankungen)
- **P**aranoia or dissociation under stress (Paranoia oder Dissoziationen unter Stress)
- **U**nstable self-image (Identitätsstörung)
- **L**abile intense relationships (instabiles Beziehungsmuster)
- **S**uicidal gestures (suizidale Gesten und Selbstverletzungen)
- **I**nappropriate anger (Wutanfälle)
- **V**ulnerability to abandonment (Angst vor Verlassenwerden)
- **E**mptiness (feelings of) (Leeregefühl)

Patienten mit einer Abhängigkeitserkrankung

Viele Patienten, die sich in der Notaufnahme vorstellen, haben komorbid oder als Hauptdiagnose eine Abhängigkeitserkrankung (DSM-5: Substanzgebrauchsstörung). Nicht nur bei Verdacht auf eine akute Intoxikation oder ein Entzugssyndrom (siehe [Kapitel 12.6](#)), sondern auch bei Hinweisen auf den regelmäßigen Konsum von Substanzen mit **Missbrauchspotenzial**, z.B. Benzodiazepine, Opiate, Cannabis, kann ein **Drogenschnelltest** sinnvoll sein. In der Medikamentenanamnese geben Patienten häufig Schmerzmittel nicht an, wenn sie diese nicht nach festem Schema, sondern nach Bedarf einnehmen, selbst, wenn die Bedarfsmedikation täglich eingenommen wird. Daher sollte stets **explizit nach Schmerzmitteln gefragt werden**. In der Exploration sollte zudem nach legal erhältlichen Rauschmitteln, den sogenannten „[Legal Highs](#)“, gefragt werden.

Alkohol ist eine der am häufigsten missbrauchten Substanzen. Bei Verdacht auf eine Alkoholabhängigkeit kann man das **CAGE** Screeningsinstrument nutzen, das in weniger als einer Minute anwendbar ist:

- **Cut down drinking** - Haben Sie jemals daran gedacht, weniger zu trinken?
- **Annoyed** - Haben Sie sich schon mal über Kritik an Ihrem Trinkverhalten geärgert?
- **Guilty** - Haben Sie sich jemals wegen Ihres Trinkens schuldig gefühlt?
- **Eye opener** - Haben Sie jemals bereits morgens Alkohol getrunken, um sich zu beruhigen oder den Start in den Tag zu erleichtern?

Bei zwei oder mehr „ja“ Antworten ist eine weitergehende Untersuchung sinnvoll.

Mnemonik für die Alkoholabhängigkeit: “WITHDRAW IT NOW”

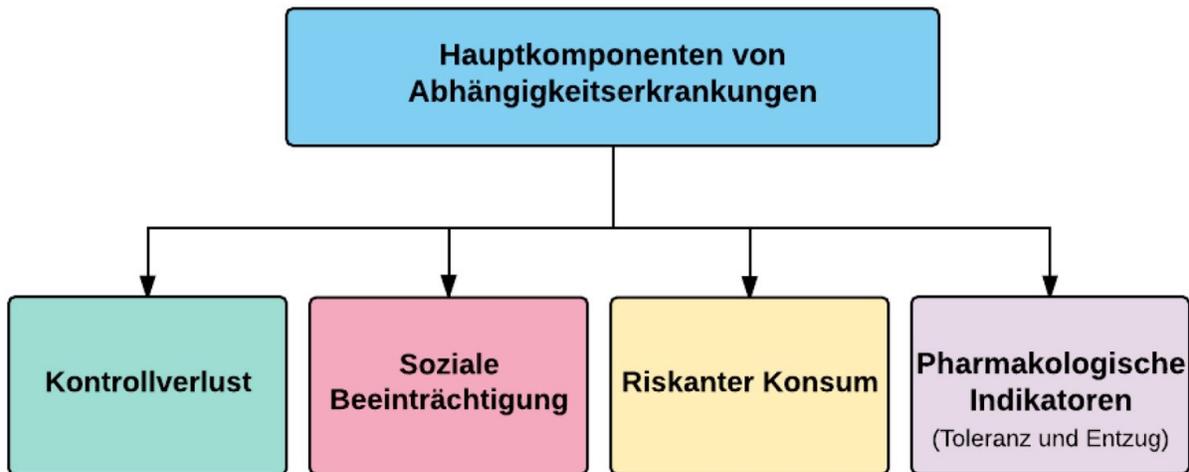
- **Withdrawal** (Entzugssymptomatik)
- **Interest or Important** activities given up or reduced (weniger Interesse an anderen Aktivitäten)
- **Tolerance** (Toleranzentwicklung)
- **Harm to social life** known but still continues to drink (Beeinträchtigung sozialer Beziehungen)
- **DangeR** to own health known but still continues to drink (weiterer Konsum trotz gesundheitlicher Schäden)
- **Amount of drinks** more than intended (Kontrollverlust über Konsum)
- **Work/school/family** problems because of drinking (Probleme mit der Arbeit/Schule/Familie)
- **Increased chances** of getting hurt while or after drinking (Erhöhte Verletzungsgefahr während oder nach Konsum)
- **Too much time** spent with drinking or aftereffects (Hoher Zeitaufwand für Konsum)
- **NO**thing else on mind except for drinking (Gedankliche Einengung auf Konsum)
- **Wanted to cut down** or stop but could not (Wunsch nach Konsumreduktion nicht erfolgreich umgesetzt)

Für die Diagnosestellung jeglicher Abhängigkeitserkrankungen müssen die Symptome in den vergangenen 12 Monaten bestanden ha-

ben. Der Schweregrad unterteilt sich gemäß der Liste von 11 Aussagen wie folgt:

- **Leicht:** 2-3 von 11 Kriterien
- **Mittelgradig:** 4-5 von 11 Kriterien
- **Schwer:** 6 und mehr von 11 Kriterien

ABBILDUNG 12.11.1 Hauptkomponenten von Abhängigkeitserkrankungen



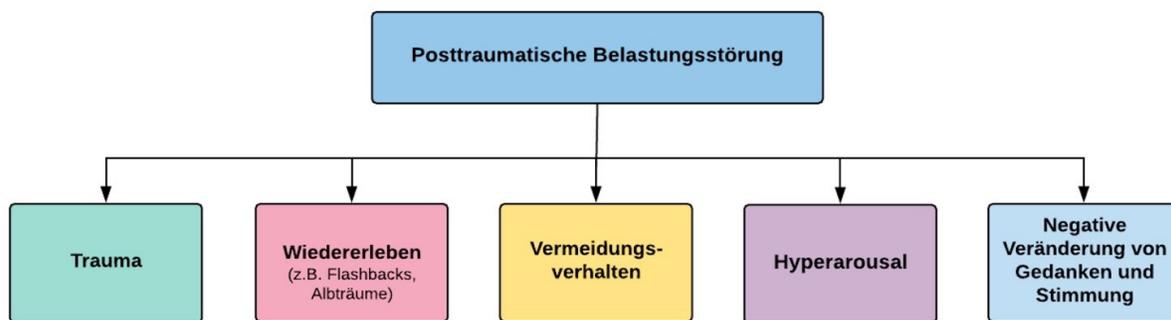
Patienten mit posttraumatischer Belastungsstörung

Nach einem (psychischen) **Trauma** entwickeln sich bei Menschen in Abhängigkeit von individuellen Resilienzfaktoren eventuell psychiatrische Erkrankungen. Eine häufige Trauma-Folge-Störung stellt die posttraumatische Belastungsstörung (PTBS) dar. Vor allem in Anbetracht der geopolitischen Entwicklungen der letzten Jahre und die damit einhergehende Aufnahme von aus Kriegsgebieten geflüchteten Menschen, sind Kenntnisse über die Symptomatik der PTBS nicht nur für Psychiater, sondern für alle in der Versorgung tätigen Ärzte wichtig.

Ein Patient, der sich mit diesem Störungsbild in der Notaufnahme vorstellt, klagt primär über ein **unwillkürliches und sehr belastendes Wiedererleben des traumatischen Ereignisses** (Intrusionen), häufig in Verbindung mit **Angst und Hilflosigkeitsgefühlen**. Die schwerste Form der Intrusionen stellen Flashbacks dar. Ein **Flashback** im Rahmen einer PTBS kann sich bis zu mehrmals pro Tag, meist nach **Trauma-Triggern**, ereignen und ist ein dissoziativer Zustand, in dem der Patient das Gefühl hat, das traumatische Ereignis passiere zum gegenwärtigen Zeitpunkt. Das vergangene Erleben kann in solch einer Episode nicht in den aktuellen zeitlichen Kontext gesetzt werden. Der Patient wirkt **abwesend, reagiert nicht auf Ansprache** und ist **sichtlich sehr angespannt und belastet**, gelegentlich kann es zusätzlich zu **abnormen Körperbewegungen** oder **Weinen/phonetischen Entäußerungen** kommen. Dieser dissoziative Zustand ist differentialdiagnostisch gegen einen **non-konvulsiven epileptischen Anfall** bis hin zum Status epilepticus, abzugrenzen. Die ausführliche Anamnese, traumassozierte Auslösefaktoren vor dem Anfall sowie ein gutes **Ansprechen auf starke externe Reize** (z.B. Amoniakampullen oder Eiswürfel) sind hinweisgebend. Der Untersucher sollte **eruiieren, ob es ein Trauma**

in der Vorgeschichte gibt und ob dies aktuell zu Belastung führe, jedoch in der Notaufnahme keinesfalls nach Details bezüglich des erlebten Traumas fragen, da ansonsten ein erneuter Flashback zu erwarten ist. Körperkontakt sollte vermieden werden, da auch dies ein Auslöser sein kann, vor allem bei sexuell traumatisierten Frauen. In diesem Fall sollte ein männlicher Untersucher mit der Patientin nicht allein in den Untersuchungsraum gehen, sondern einen Angehörigen oder eine weibliche Pflegekraft hinzu bitten.

ABBILDUNG 12.12.1 Kriterien einer Posttraumatischen Belastungsstörung



Alle Symptome müssen über mindestens einen Monat vorhanden sein

Anhang

Fallbeispiele von häufigen psychiatrischen Erkrankungen in der Notaufnahme

Fall 1: Ein schizophrener Patient

Ein 21-jähriger männlicher Patient wurde von Rettungssanitätern, die ihn auf der Straße liegend vorgefunden hatten, in die Erste Hilfe gebracht. Er präsentierte die Symptome **Mutismus** und **Stupor**. Bei der körperlichen Untersuchung zeigten sich ein Rigor und **Negativismus**. Als der Untersucher die Extremitäten des Patienten letztendlich zu bewegen schaffte, verblieben sie in dieser Stellung, ein Symptom, das sich **Flexibilitas cerea** nennt (nicht zu verwechseln mit im Kapitel 3 beschriebenen „Gegenhalten“). Zu diesem Zeitpunkt war eine Fremdanamnese essenziell, um zwischen einer katatonen Schizophrenie und anderen Ursachen der sich präsentierenden Symptomatik differenzieren zu können (z.B. Delir, Major depressive Episode, manische Episode oder artifizielle Störung). Nachdem die Tasche des Patienten durchsucht wurde, fand sich die Telefonnummer eines Angehörigen, mit dem eine Fremdanamnese durchgeführt werden konnte. Der Patient hätte allmählich mit **Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme aufgehört**, wäre in seinen Bewegungen und seinem Sprechen langsamer geworden, hätte sich sozial zurückgezogen, wäre **sehr ängstlich** geworden, hätte **Wahnideen** geäußert, hätte **zu Stimmen gesprochen**, die nur er gehört habe, hätte deutlich mehr Zigaretten geraucht als sonst und hätte die **Körperhygiene vernachlässigt**. Eine ähnliche Episode hätte sich bereits vor einem Jahr ereignet. In der Zusammenschau der Befunde zeigte sich am ehesten das Bild einer katatonen **Schizophrenie**. Daher wurde 1 mg Lorazepam verabreicht. Die katatone Sym-

ptomatik zeigte sich rückläufig, was die Verdachtsdiagnose bestätigte.

Fall 2: Ein depressiver Patient

Ein 56-jähriger männlicher Patient stellte sich mit **Schlaflosigkeit** und **innerer Unruhe** als im Vordergrund bestehenden Beschwerden vor. Während des Anamnesegesprächs stellte sich heraus, dass er vor 4 Monaten seine Arbeit verloren hätte und dass seine Ehefrau die Scheidung eingereicht hätte. Auffällige Befunde im psychopathologischen Befund beinhalteten **Grübeln, verringerte Konzentration, niedergedrückte Stimmung, Anhedonie und Appetitverlust**. Im Verlauf der Exploration gab der Patient zu, **Suizidgedanken** zu haben. Ihm wurde unverzüglich die stationäre Aufnahme auf eine Station mit Schwerpunkt Depressionsbehandlung angeboten, die er dankend annahm.

Fall 3: Eine Patientin mit manischem Syndrom

Eine 32-jährige Lehrerin stellte sich in der Notaufnahme ohne subjektive Beschwerden vor. Sie berichtete, sich nur auf Wunsch ihres langjährigen Hausarztes vorgestellt zu haben. In der Untersuchungssituation wirkte die Patientin **euphorisch**, flirtete mit dem Untersucher, **sprach sehr viel** und war schwer zu unterbrechen, redete häufig vorbei und hatte Ideenflucht. Weiterhin berichtete die Patientin, so gut wie kein Schlafbedürfnis zu haben. Dieses wäre ihr „sehr recht“, da sie planen würde, **nach Australien auszuwandern** und mit den Vorbereitungen hierfür sehr beschäftigt wäre. Sie sagte „jetzt oder nie“ und hätte bereits ihr Flugticket gebucht. Sie hätte zudem ihre Arbeitsstelle gekündigt, da diese sie „von Wichtigerem abhalten“ würde. Zudem hätte sie bereits ihre **gesamten Ersparnisse aufgebraucht**, würde jedoch weiterhin „schöne Dinge“ kaufen und so ihr **Konto überziehen**. Nach ausführlicher Beratung willigte sie schließlich zögernd ein, sich auf eine psychiatrische Station aufnehmen zu lassen.

Fall 4: Eine Patientin mit einer Borderline-Persönlichkeitsstörung

Eine 21-jährige Patientin stellte sich mit **Selbstverletzungen** und **Suizidgedanken** vor. Sie hatte sehr viele Tätowierungen und Piercings. An ihrem linken Unterarm zeigten sich mehrere Narben sowie eine frische Schnittwunde. Im Verlauf der Anamneseerhebung begann die Patientin zu weinen und wirkte depressiv. Als sie über ihren Ex-Partner sprach, veränderte sich ihre Stimmung und sie wurde sehr wütend. Sie hätte erst vor wenigen Stunden die **Beziehung beendet**, da sie vermutete, der Partner würde fremdgehen. Nach der Trennung hätte sie sich so gestresst gefühlt, dass sie sich geschnitten hätte, um die **innere Anspannung** zu reduzieren. Weiterhin berichtete sie, sie hätte den Wunsch, sich umzubringen. Sie hätte bereits seit vielen Jahren immer wiederkehrende **Suizidgedanken**, aber hätte noch nie einen Suizidversuch begangen. Nach ausführlicher Beurteilung des Suizidrisikos (siehe [Kapitel 12.3](#)), bot sich kein Hinweis auf akute Suizidalität. Nach einem entlastenden Gespräch zeigte sich die Patientin deutlich erleichtert. Es wurden verschiedene Behandlungsoptionen besprochen und schließlich eine elektive stationäre Aufnahme auf eine DBT- Station (Dialektisch Behaviorale Therapie) empfohlen.

LITERATURHINWEISE

Bücher

American Psychiatric Association., & American Psychiatric Association. DSM-5 Task Force. (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders : DSM-5 (Fifth edition. ed.). Washington, DC: American Psychiatric Publishing.

Brandt T, Dieterich M, Strupp M: Vertigo – Leitsymptom Schwindel, 2. Auflage Springer, Heidelberg, 2013

Campbell WW: Dejong's The Neurologic Examination. Lippincott Williams & Wilkins; 6th edition, 2005.

Devinsky O, Feldman E: Examination of the Cranial and Peripheral Nerves. Churchill Livingstone, 1988

Guggenheim FG. Somatoform disorders, in: Kaplan & Sadock's Comprehensive Textbook of Psychiatry, Volume I, seventh edition, Edited by Sadock BJ and Sadock VA,, Lippincott William & Wilkins Baltimore, 2000, pp 1504-1532

Hollifield MA. Somatoform disorders, in: Kaplan & Sadock's Comprehensive Textbook of Psychiatry, Volume I, eighth edition, Edited by Sadock BJ and Sadock VA, Lippincott Williams & Wilkins Philadelphia, 2005, pp 1800-1828

Leigh RJ, Zee DS: The Neurology of Eye Movements, Oxford University Press, 4th edition, 2006

Masur, H et al.: Skalen und Scores in der Neurologie: Quantifizierung neurologischer Defizite in Forschung und Praxis. 2. Auflage, Thieme, Stuttgart, 2000

O'Brien M, for the Guarantors of Brain: Aids to the Examination of the Peripheral Nervous System. Saunders Elsevier, 5th edition, 2010 (the former Medical Research Council manual)

Posner JB, Saper CB, Schiff N: Plum and Posner's Diagnosis of Stupor and Coma. Oxford University Press, 4th edition, 2007.

Wijdicks EF: The comatose patient, Oxford University Press, 2nd edition, 2014

Originalarbeiten

Beck et al. (1999). Comparison of maximal voluntary isometric contraction and Drachman's hand-held dynamometry in evaluating patients with amyotrophic lateral sclerosis. *Muscle Nerve* 22: 1265

Dellon AL, Mackinnon SE, Crosby PM (1987). Reliability of two-point discrimination measurements. *J Hand Surg [Am]* 12:693.

Goldenberg G, Laimgruber K, Hermsdörfer J (2001). Imitation of gestures by disconnected hemispheres. *Neuropsychologia* 39: 1432

Graus, F., Titulaer, M. J., Balu, R., Benseler, S., Bien, C. G., Cellucci, T., . . . Dalmau, J. (2016). A clinical approach to diagnosis of autoimmune encephalitis. *Lancet Neurol*, 15(4), 391-404. doi: 10.1016/S1474-4422(15)00401-9

Hein, C., Forgues, A., Piau, A., Sommet, A., Vellas, B., & Nourhashemi, F. (2014). Impact of polypharmacy on occurrence of delirium in elderly emergency patients. *J Am Med Dir Assoc*, 15(11), 850 e811-855. doi: 10.1016/j.jamda.2014.08.012

Hong, V. (2016). Borderline Personality Disorder in the Emergency Department: Good Psychiatric Management. *Harv Rev Psychiatry*, 24(5), 357-366. doi: 10.1097/HRP.0000000000000112

Jorns-Häderli M, Straumann D, Palla A (2007). Accuracy of the bedside head impulse test in detecting vestibular hypofunction. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 78:1113 (with video)

Kamel H, Dhaliwal G, Navi BB et al. (2011). A randomized trial of hypothesis-driven vs. screening neurologic examination. *Neurology* 77:1395 - with an Editorial: Counihan T, Anderson DC. Stamping out neurophobia - A new hypothesis? *Neurology* 77:1328

Kraft P, Gadeholt O, Wieser MJ, Jennings J, Classen J (2009). Lying obliquely--a clinical sign of cognitive impairment: cross sectional observational study. *Brit Med J* 339:b5273

Lance JW (2002). The Babinski sign. *J Neurol Neurosurg Psychiatr* 73: 360

Landau WM (2005). Plantar reflex amusement - Misuse, use, disuse, and abuse. *Neurology* 65:1150 (Editorial)

Lanska (1989). The history of the reflex hammer. *Neurology* 39:1542

Martina ISJ et al, (1998). Measuring vibration threshold with a graduated tuning fork in normal aging and in patients with polyneuropathy. *J Neurol Neurosurg Psychiatr* 65: 743

Merkies ISJ et al. (2000). Assessing grip strength in healthy individuals and patients with immune-mediated polyneuropathies. *Muscle Nerve* 23: 1393

Miller TM, Johnston SC (2005). Should the Babinski sign be part of the routine neurologic examination? *Neurology* 65:1165

Nolan, NF (1982) Two-Point Discrimination Assessment in the Upper Limb in Young Adult Men and Women. *Phys Ther* 62:965

Nolan, NF (1983) Limits of Two-point Discrimination Ability in the Lower Limb in Young Adult Men and Women. *Phys Ther* 63:1424

Scott CJ, Kardon RH, Lee AG, Frisén L, Wall M (2010). Diagnosis and Grading of Papilledema in patients with raised intracranial pressure using optical coherence tomography vs. clinical expert assess-

ment using a clinical staging scale. Arch Ophthalmol 128:705
Zitat für die modifizierte Abbildung 2.2.4

Stone J, Smyth R, Carson A, Lewis S, Prescott R, Warlow C, Sharpe M (2005). Systematic review of misdiagnosis of conversion symptoms and "hysteria". Brit Med J 331(7523):989

Strupp M, Fischer C, Hanss L, Bayer O (2014) The takeaway Frenzel goggles – a Fresnel-based device, Neurology 83: 1241

Teasdale G, Jennett B (1974). Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. Lancet 2 (7872): 81

Teasdale G, Jennett B (1976). Assessment and prognosis of coma after head injury. Acta Neurochir 34:45

Testa, A., Giannuzzi, R., Daini, S., Bernardini, L., Petrongolo, L., & Gentiloni Silveri, N. (2013). Psychiatric emergencies (part III): psychiatric symptoms resulting from organic diseases. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 17 Suppl 1, 86-99.

Thomas KE, Hasbun R, Jekel J, Quagliarello VJ (2002). The diagnostic accuracy of Kernig's sign, Brudzinski's sign, and nuchal rigidity in adults with suspected meningitis. Clin Infect Dis 35:46

Toyka KV (2006). Ptosis in myasthenia gravis: extended fatigue and recovery bedside test. Neurology 67:1524 (with video)

Vanhoutte EK et al. (2012). Modifying the Medical Research Council grading system through Rasch analyses. Brain 135: 1639

VanNes SI et al. (2008) Revising two-point discrimination assessment in normal aging and in patients with polyneuropathies. J Neurol Neurosurg Psychiat 279:832

Wijdicks EF, Bamlet WR, Maramattom BV, Manno EM, McClelland RL (2005). Validation of a new coma scale: The FOUR score. Ann Neurol 58: 585

Wong, C. L., Holroyd-Leduc, J., Simel, D. L., & Straus, S. E. (2010).
Does this patient have delirium?: value of bedside instruments.
JAMA, 304(7), 779-786. doi: 10.1001/jama.2010.1182

URHEBERRECHTSHINWEIS

Das Werk und alle Teile des Werks sind urheberrechtlich geschützt. Das Copyright liegt bei den Autoren. Die akademischen Institutionen und die deutschsprachigen europäischen Neurologischen Gesellschaften, die ein License Agreement unterzeichnet haben, schützen als Host für ihre Mitglieder das Copyright für die Autoren. Ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung darf das E-Buch nicht verbreitet, verändert, weitergegeben oder vervielfältigt werden. Dieses E-Buch wird auf Anforderung mit schriftlicher Nutzungsvereinbarung seitens der Autoren auch an weitere berechnigte Personen oder Institutionen für medizinische Lehre und Weiterbildung kostenlos abgegeben und darf nur für medizinische Ausbildungszwecke verwendet werden.

Die neurologische Gesellschaft Österreichs hat die Online-Nutzungsberechtigung für Ihre Mitglieder ebenfalls erhalten.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS MIT HINWEISEN AUF DAS URHEBERRECHT

Alle Abbildungen stammen von den Autoren, außer

Abbildung 1.1.1: Ulrike Kleber nach einer Vorlage von den Autoren

Abbildung 2.2.4: Fundusbilder freundlicherweise zur Nutzung überlassen von Prof. Dr. Peter Meyer, Basel.

Bild Nr 5: unter dem [Creative Commons Attribution 3.0 Unported license](#), Verwendung freundlicherweise genehmigt von Dr. Jonathan Trobe, M.D., University of Michigan Kellogg Eye Center. Die Abbildung wurde leicht in Farbe und Auflösung verändert, zur Anpassung an die Bilder Nr. 0 bis 4. Original-Quelle:

<http://kellogg.umich.edu/theeyeshaveit/opticfundus/papilledema.html>

Video 2.3.2: K. Toyka, mit Genehmigung der Patientin

Abbildung 2.3.4: K. Toyka, mit Genehmigung der Patientin

Video 3.2.1: Freundlicherweise überlassen von Prof. Dr. P. Flachen-ecker mit Bearbeitung durch Philipp und K. Toyka

Abbildung 6.1.1: Stephan Ralph

Abbildung 6.1.1 b: Henry VandykeCarter, überarbeitet von Warren H. Lewis

Tabelle 11.11.1: modifiziert nach Wijdicks, EF et al. 2005, mit Genehmigung des Autors

DANKSAGUNGEN

Die Autoren danken Prof. Dr. Eelco F. Wijdicks, Direktor der Neurointensivabteilung im Departement of Neurology, Mayo Clinic, Rochester, MN, USA für wichtige Anregungen im Kapitel 11 und für die Genehmigung, den von ihm entwickelten Four-Score abzubilden. Wir danken Prof. Dr. Peter Meyer Universitätsaugenklinik Basel, für die Überlassung der Fundusbilder und Prof. Dr. Hendrik Scholl für Unterstützung.

Die Autoren danken der Deutschen Gesellschaft für Neurologie (DGN) für die planerische und finanzielle Unterstützung bei der Abfassung der englischen Ausgabe (2016) und der deutschen Ausgabe (2017). Dem Geschäftsführer der DGN Dr. Thomas Thiekkötter und dem Präsidenten (bis 2016) Prof. Dr. Ralf Gold sei für Ihr persönliches Engagement besonders gedankt.

Die Autoren danken ebenfalls Frank Miltner und Markus Heide sowie Katja Töpfer, Pressestelle der Deutschen Gesellschaft für Neurologie – albert ZWEI media GmbH, München für die Herstellung des englischen und deutschen E-Buchs und die Unterstützung bei der Herstellung der europäischen online-Ausgabe für die European Academy of Neurology (2017 bis 2019). Die Autoren danken Markus Heide, albertZWEI media GmbH, für die Erstellung der Überarbeitung des E-Buchs im Mai 2020. Die Autoren danken dem Europäischen Facharztverband (European Union of Medical Specialists, UEMS) für die Übernahme der europaweiten Hostfunktion der englischen Ausgabe des E-Buchs.

Gedankt wird auch Mona Riedl, München, für die mediale Verarbeitung der Patientenvideos. Der deutsche und englische Trailer entstand im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Neurologie unter der Leitung von Katja Töpfer (Drehbuch und Redaktion), Philipp

Toyka (Produzent), Julian Sell (Kamera), Alex Stark (Ton) und Mona Riedl (Schnitt).

Die Autoren danken weiterhin Tanja Toyka für die Mithilfe bei der Erstellung von [Abbildung 2.3.2](#) und der [Abbildung 8.5.1](#), Herrn Prof. Dr. P. Flachenecker und Philipp Toyka für das [Video 3.2.1](#) und Prof. Dr. Claudia Sommer, Würzburg für Anregungen und Vorschläge. Ebenso sei gedankt den Klinikmitarbeitern für Mithilfe bei der Erstellung von Patientenvideos und den Patienten für die Genehmigung, die Videos für medizinische Lehrzwecke einzusetzen.

Regine Toyka-Blum sei für ihre umfangreiche Mithilfe bei der Erstellung von Abbildungen und Videos zur neurologischen Untersuchungstechnik sowie beim Proof-Reading gedankt, Frau Annemarie Goetz und Frau Brigitte May für fotografische und filmische Mitwirkung und Gestaltung im Foto- und Filmstudio der Neurologischen Universitätsklinik Würzburg.

Wichtiger Hinweis

Auf der Website der Deutschen Gesellschaft für Neurologie steht ein [Online-Formular](#) zur Verfügung, auf dem die Leser auf Fehler hinweisen und Anregungen zur Erweiterung oder Ergänzung des Textes darlegen können. Wir danken allen im Voraus für derartige Beiträge.

Bei umfangreicheren Beiträgen wird diesen Kollegen für die Mitwirkung namentlich gedankt, wenn dies gewünscht wird.

Epikritische Sensibilität

Empfindung für Berührung, Druck, 2-Punkt Diskrimination, Lagesinn, Vibration (Pallästhesie).

Lagesinn (propriozeptive Sensibilität)

Teil der epikritischen Sensibilität, wird an Zeigefinger und Großzehe, bei pathologischen Befunden auch an proximaleren Gelenken getestet. Dokumentation in Winkelgraden, die noch erkannt werden.

2-Punkt Diskrimination

Teil der epikritischen Sensibilität; die Fähigkeit zwei eng beieinander liegende Spitzreize zu erkennen. Bei ruhenden Spitzen (statische Testung) ist die Trennschärfe geringer als bei Längsbewegung der beiden Spitzen über 1 cm (dynamische Testung). Einzelne Spitzreize dienen als Kontrollreize.

Pallästhesie

Vibrationsempfindung, quantitativ mit der Rydel-Seiffer Stimmgabel (mit Gewichten 64 Hz, Hz) über definierten distalen und mehr proximalen Knochenpunkten ermittelt. Der Schwellenwert ist die gerade noch fühlbare Vibration, der einer bestimmten Restenergie der Schwingungen entspricht und auf der Skala abgelesen werden kann. Stimmgabeln mit höherer Frequenz (128 Hz) erlauben bei maximalem Anschlagen eine semiquantitative Aussage nur über den Zeitraum (in Sekunden), bis der Patient keine Vibration mehr fühlt.

Hypästhesie

Die subjektive epikritische Empfindung ist abgeschwächt, die Reizschwelle erhöht. Die Testung erfolgt vergleichend mit den Fingern des Untersuchers, im Reizschwellen-nahen Bereich mit einem Papiertaschentuch oder Q-tip.

Allästhesie

„Anderswahrnehmung“, Reize werden inadäquat wahrgenommen.

Dysästhesie

Unangenehme Fehlwahrnehmung wie Elektrisieren oder Brennen bei adäquatem Berührungsreiz.

Allodynie

Inadäquate Schmerzempfindung bei nicht-schmerzhaften Reizen.

Protopathische Sensibilität

Schmerzempfindung auf schmerzhaft Reize wie Spitzreize, Kneifen, Hitze- oder starke Kälteeinwirkung, Allgemeine Temperaturempfindung.

Hyperalgesie

Inadäquat starke Schmerzempfindung bei Schmerzreizen

Stereognosis

Formempfindung im 2- 3 –dimensionalen Bereich mit Erkennen von alltäglichen Gegenständen durch Betasten.

Graphesthesia

Erkennen von auf die Haut „geschriebenen“ Buchstaben und Zahlen. Wird in der Regel am Hand/Fuß rücken und einer proximaleren Region getestet. Je nach Körperregion werden Buchstaben von 0,5 - 5 cm erkannt.

Kinästhesie

Die Richtung von Reizen wird erkannt.

Extinktion

Zwei bilateral simultan applizierte Reize werden nur auf einer Körperseite erkannt, obwohl Einzelreize auf dieser gestörten Seite empfunden werden.

Anosmie

Aufhebung oder Abschwächung des Geruchssinns

Miosis/Miose

Konstriktion (Engstellung) der Pupille

Mydriasis

Dilatation (Weitstellung) der Pupille

Anisokorie

Ungleich große Pupillen (z.B. links 3 mm, re. 5 mm)

OS – OD

linkes Auge (Oculus sinister) und rechtes Auge (Oculus dexter)

Stauungspapille

Schwellung der Papille des n. opticus durch intrakranielle Druckerhöhung oder lokale Entzündung

Anopsie

Sehverlust eines Auges oder von Teilen des Gesichtsfeldes: Halbfeld, Quadranten, oder Sektoren

Argyll-Robertson-Pupille

Pupille kontrahiert sich nur bei Konvergenz-Reaktion im Nahfeld, aber nicht bei Lichteinfall

Adiepupille

Tonisch dilatierte Pupille infolge postsynaptischer Läsion der parasymphatischen Versorgung

Horner-Syndrom

meist einseitige Trias aus leichter Ptose, Miose (also Anisokorie) und segmentaler Anhidrose infolge peripherer Sympathikus-Läsion

Ophthalmoplegie

komplette Lähmung der Augenbewegungen

Version

konjugierte horizontale Augenbewegungen

Blickwendung (Vergenz)

(unwillkürliche) Blickwendung beider Augen in dieselbe (konvergent) oder in die gegenläufige (divergent) Richtung

Nystagmus

Zuckende Augenbewegungen mit schneller (Sakkade) und langsamer Phase, Nystagmusrichtung nach schneller Phase benannt, außer bei Pendelnystagmus. Physiologische und pathologische Formen (s. Text), pathologische Formen meist mit Drehschwindel verknüpft

Anarthrie

Aufhebung der Artikulation von Lauten und Silben; Tonlose Sprache

Astasie

Unfähigkeit, frei zu stehen

Abasie

Gangunfähigkeit

Ataxie

nicht Parese-bedingte Störung der Bewegungskoordination. Ausprägungsformen als Gangataxie (oft in Verbindung mit Standataxie); Zeigeataxie bei gezielten Arm- oder Beinbewegungen („appendikuläre Ataxie“). Die ataktische Gangstörung ist oft nicht isoliert vorhanden, sondern mit einer spastischen Gangstörung vergesellschaftet

Dysmetrie

Einschränkung oder Aufhebung der Zielgenauigkeit zielgerichteter Bewegungen

Steppergang

Pathologisches Gangmuster mit eingeschränkter oder aufgehobener Fußhebung in der Schwungphase, oft schon allein akustisch wahrnehmbar durch Aufklatschen des Vorfußes auf dem Boden

Magnetischer Gang

Sonderform einer dysbasischen Gangstörung, mit eingeschränkter Hebung des Fußes und Beines vom Boden

MRC Kraftgrade

Sehr weit verbreitete, einfache Gradeinteilung der Muskelkraft (1942 entwickelt vom Medical Research Council (MRC) für Nervenverletzungen) reicht von 0 = keine aktive Bewegung bis 5 = volle Kraft

Paratonie

Fortlaufende Gegeninnervation einer Extremität bei versuchter passiver Bewegung ohne spezifisches Muster („Gegenhalten“) oder aktive Mitbewegungen bei allen passiv ausgeführten Bewegungen („Mitgehen“)

Myotonie

Pathologische Muskelkontraktionen und verlangsamte Relaxation mit Ursprung im Muskel selbst; Entsteht sowohl bei Willkürbewegungen wie auch nach Beklopfen des Muskelbauches (Perkussionsmyotonie). Manchmal zusammen mit umschriebener Muskelparese

Neuromyotonie

Der Myotonie ähnliches Erscheinungsbild, jedoch bei Beklopfen keine Auslösung. Ursächlich eine Überregbarkeit im peripheren Nerven inkl. Nervenendterminale, ubiquitäre Verteilung möglich

Faszikulation

Oft polytop auftretende, irreguläre Spontanbewegungen kleiner Muskelabschnitte („Faszikel“) von kurzer Dauer, gelegentlich mit geringfügigem Bewegungserfolg an distalen Extremitätenabschnitten (Fingern und Zehen)

Dystonie

Unwillkürliche Muskelkontraktionen, die zu komplexen Drehbewegungen oder bizarren, irregulären Haltungen und Bewegungen von Körperabschnitten oder des ganzen Körpers führen und mit Willkürbewegungen interferieren. Bei einigen Formen ist die manifeste Dystonie an willkürliche Innervation (Gebrauch) gebunden.

Chorea

Unwillkürliche, rasche, nicht synchron ablaufende Bewegungen in einzelnen oder mehreren Körperregionen. Bei Auftreten an den unteren Extremitäten kann der Eindruck einer „tanzenden“ Bewegung entstehen. An den oberen Extremitäten nicht selten in willkürliche gestische Bewegungen integriert.

Ballismus

Unwillkürliche, schnelle und ausladende Bewegungen wie beim Werfen

Myoklonus

Unwillkürliche, sehr rasche und sehr kurze Muskelkontraktionen ganzer Muskeln oder Muskelgruppen.

Tremor

unwillkürliche, rhythmische und um eine zentrale Achse oszillierende Bewegung. Zusätzliche qualifizierende Bezeichnung nach der Auslösebedingung (Ruhetremor; Aktionstremor; zielgerichtete Bewegung) und nach der Frequenz (niederfrequent: kleiner oder gleich 4 Hz; mittelfrequent, 4–7 Hz; hochfrequent: 7–15 Hz).

Posturaler Tremor

eine Form des Aktionstremors unter Schwerkraftbelastung; Tritt im Stehen oder Sitzen auf, mögliche Verstärkung bei Armvorhaltenmanövern, unterschiedliche Frequenzen

Kinetischer Tremor

eine Form des Aktionstremors, tritt bei Translationsbewegungen (Bewegung von einem Ort zum anderen) auf, beispielsweise bei Zeigebewegungen zwischen Nase und Finger des Untersuchers oder beim Transport eines Behältnisses.

Intentionstremor

eine Form des Aktionstremors. Bei zielgerichteten Bewegungen in Annäherung an das Ziel auftretende Zunahme der Tremoramplitude

Reflexhammer

Es gibt mehrere Typen von Reflexhämmern. Einige tragen die Namen von berühmten Neurologen der Vergangenheit (Lanska, 1989.). Der schwere Trömner-Hammer oder die schwere Ausgabe des Queen Square Hammer haben den Vorteil, sehr gut reproduzierbare Hammerschläge zu erzeugen.

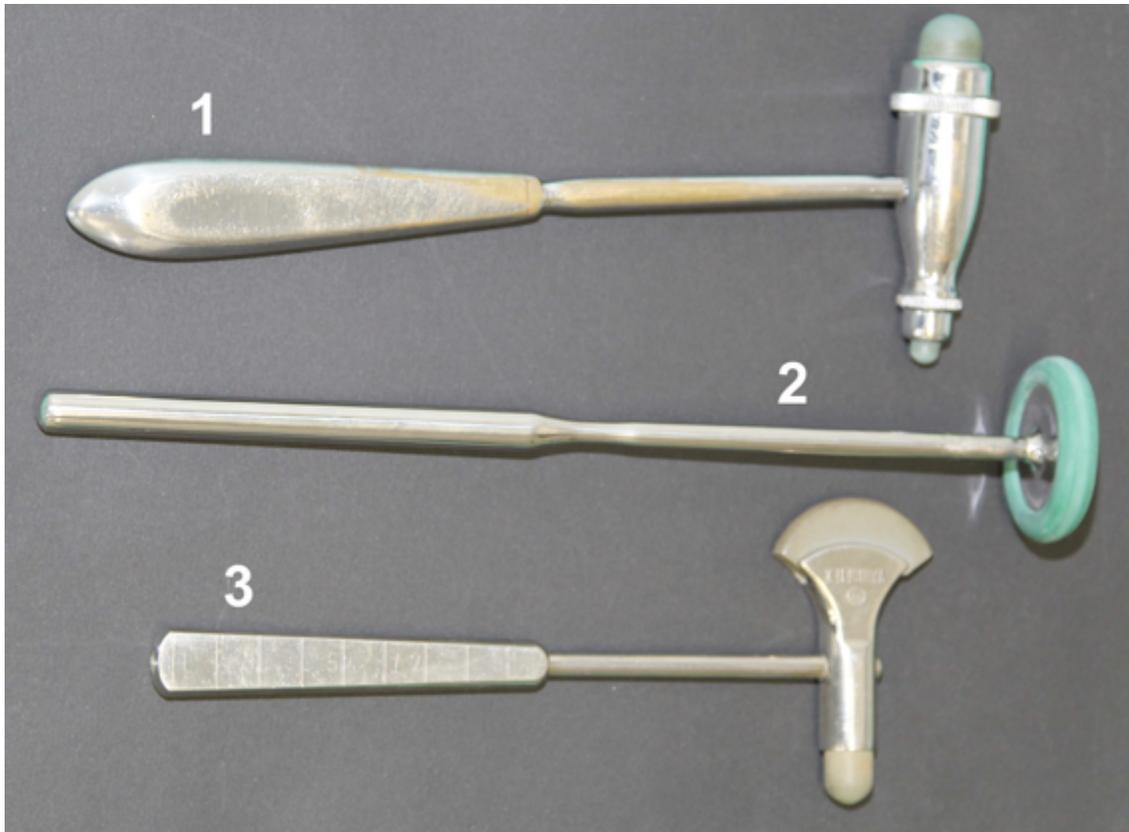


ABB. 4.4.1 Three types of reflex hammers

1 = Trömner-Hammer (in den USA Mayo-Hammer)

2 = kleiner Queen-Square-Hammer

3 = Pädiatrischer Hammer

Der Taylor-Hammer ist nicht abgebildet.

Dyssynergie

Störung feinabgestimmter komplexer Bewegungen (sichtbar bei der Ausführung des Finger-Nase-Finger-Tests, bei der die Bewegung aus Komponenten zusammengesetzt ist)

Prosodie

Die "Melodie" der Sprache. Sie variiert mit der Herkunft, und die muttersprachliche Melodie wird häufig auch in einer neu erlernten Fremdsprache beibehalten. Der Verlust der Prosodie führt zu einer monotonen Sprache („Automatensprache“).

Paraphasie

Semantisch: Verwechslung von Wörtern oder Ersatz eines Wortes durch ein anderes Wort, das mehr oder weniger mit dem Zielwort verwandt sein kann, z.B. „Mutter“ statt „Tochter“

Phonematisch: Lautverwechslungen durch falsche oder falsch platzierte Silben, Vokale oder Konsonanten. Z.B. „Rotterie“ statt „Lotterie“

Wernicke-Aphasie

„Flüssige“ Aphasie mit im Vordergrund stehendem Paragrammatismus und teilweise oder vollständig aufgehobener Fähigkeit, gesprochene Sprache zu verstehen

Dyslexie

Inkomplette Störung des Lesens

Akalkulie

Eingeschränkte Fähigkeit oder Unfähigkeit, Zahlen zu lesen und zu verstehen und einfache Rechnungen auszuführen.

Alexie

Komplette Störung des Lesens

Neologismus

neu erfundene „Unsinnswörter“, die aus einer Fremdsprache stammen könnten. Im Gegensatz zu Paraphrasen kann das Zielwort nicht erkannt werden.

Paragrammatismus

verschachtelte Grammatik mit Satzverdopplungen und -verschränkungen

Agrammatismus

reduzierte, telegrammartige Grammatik, ähnlich wie bei Fremdsprachlern ohne gute Sprachschulung

Sprachautomatismus

Äußerungen ohne Inhalt oder Bedeutung, die nicht in den Kontext passen (vgl. Video V 8.4.2). Die schwerste Form wird als stereotype Silbenwiederholungen bezeichnet („Recurring Utterances“, z.B. „tatatatata“).

Broca-Aphasie

Nichtflüssige Aphasie mit im Vordergrund stehendem Agrammatismus, während das Sprachverständnis nur mäßig beeinträchtigt ist.

Parästhesie

Durch Berührung ausgelöste Kribbel-Missempfindungen

Dysarthrie

Einschränkung der Artikulation von Lauten und Silben

Hyposmie

Aufhebung oder Abschwächung des Geruchssinns

Torsion

rotierende Bewegung eines Auges

(Schiel-)Amblyopie

Visusminderung eines Auges infolge unzureichender Entwicklung des visuellen Systems im Kleinkindalter, bei angeborenem Strabismus auftretend

Exotropie (manifeste Strabismus)

horizontales Auswärts-, Einwärts-Schielen; Vertikales Aufwärts-, Abwärts-Schielen; relativ zum fixierenden Führungsaugenauge (kongenital); mehrere Varianten von Augenachsen-Abweichungen bei Lähmungsschielen (einzelne oder mehrere okulomotorische Nerven (HN III, IV, VI betroffen)).

Esotropie (manifeste Strabismus)

horizontales Auswärts-, Einwärts-Schielen; Vertikales Aufwärts-, Abwärts-Schielen; relativ zum fixierenden Führungsaugenauge (kongenital); mehrere Varianten von Augenachsen-Abweichungen bei Lähmungsschielen (einzelne oder mehrere okulomotorische Nerven (HN III, IV, VI betroffen)).

Hypertropie (manifeste Strabismus)

horizontales Auswärts-, Einwärts-Schielen; Vertikales Aufwärts-, Abwärts-Schielen; relativ zum fixierenden Führungsaugenauge (kongenital); mehrere Varianten von Augenachsen-Abweichungen bei Lähmungsschielen (einzelne oder mehrere okulomotorische Nerven (HN III, IV, VI betroffen)).

Hypotropie (manifeste Strabismus)

horizontales Auswärts-, Einwärts-Schielen; Vertikales Aufwärts-, Abwärts-Schielen; relativ zum fixierenden Führungsaugenauge (kongenital); mehrere Varianten von Augenachsen-Abweichungen bei Lähmungsschielen (einzelne oder mehrere okulomotorische Nerven (HN III, IV, VI betroffen)).

Exophorie (latente Strabismus)

Latentes, also noch kompensiertes Auswärts- oder Einwärts-Schielen, wird erst sichtbar bei Ausschalten der binokulären Fixation, bei Müdigkeit, bei reichlichem Alkoholkonsum oder sedierenden Medikamenten.

Esophorie (latente Strabismus)

Latentes, also noch kompensiertes Auswärts- oder Einwärts-Schielen, wird erst sichtbar bei Ausschalten der binokulären Fixation, bei Müdigkeit, bei reichlichem Alkoholkonsum oder sedierenden Medikamenten.

Blickparese

Einschränkungen der Blickrichtungen, meist binokulär symmetrisch (horizontal, vertikal) oder internukleär, asymmetrisch

Dreh- und Schwankschwindel

systematische Formen eines Schwindels (Dreh-, Schwank-, Liftschwindel), Patient fühlt Dreh-, Schwank- oder Liftbewegungen oder verspürt Bewegungen der Umwelt; akute Formen oft mit Nystagmus, Übelkeit bis Erbrechen verknüpft

Aphonie

Tonlose Sprache

Dysbasie

gestörtes Gangmuster; typisches Gangmuster mit breitbasig schlüpfenden, kleinen Schritten

Aktionstremor

Tremor bei Willküraktivität

Spastischer Gang

Pathologisches Gangmuster mit Tonuserhöhung (Steifigkeit) der Bein- und Armmuskeln, „steifer“ Gang mit überwiegender Streckung und mangelhafter Flexion in Knie- und Hüftgelenk und der Fußheber (bevorzugte

Befall der „physiologischen“ Flexormuskeln), Zirkumduktion des Beines (bei einseitiger) und beider Beine (bei beidseitiger Spastik). Zugleich in der Regel gesteigerte Muskeleigenreflexe und mit Pyramidenbahnzeichen, d.h. pathologische Fremdreflexe durch eine Läsion des T. corticospinalis und inhibitorischer deszendierender Verbindungen (s. Kapitel 4, Tab. 4.1.1 und Abb. 4.1.3). In vielen Fällen nimmt die pathologische Tonuserhöhung mit steigender Geschwindigkeit der Bewegung zu.

Erstes motorisches Neuron

Neurone in motorischen Kerngebieten und Zellformationen des zentralen Nervensystems (Großhirn, Hirnstamm) mit Projektionen auf das zweite motorische Neuron. Im Englischen „upper motor neuron“

Zweites motorisches Neuron

Motorische Vorderhornzellen des Rückenmarks (Alpha-Motoneurone) und die motorischen Neurone der unteren Hirnnerven, einschließlich ihrer Axone. Im Englischen „lower motor neuron“

Rigor

wächserne Tonuserhöhung bei versuchten passiven Bewegungen einer Extremität. Typische Verteilungsmuster sind durch axiale oder distale Betonung charakterisiert, meist bei motorischen Systemerkrankungen oder pharmakogen (z.B. Neuroleptika)

Amnestische Aphasie

Ein Aphasie-Typ, der hauptsächlich durch Probleme bei der Wortfindung charakterisiert ist.

Dysgraphie

Inkomplette Störung des Schreibens

Agraphie

Komplette Störung des Schreibens

Hypalgesie

Inadäquat schwache Schmerzempfindung bei Schmerzreizen.

Papillenödem

Schwellung der Papille des n. opticus durch intrakranielle Druckerhöhung oder lokale Entzündung

Papillitis

Schwellung der Papille des n. opticus durch intrakranielle Druckerhöhung oder lokale Entzündung

Anhedonie

reduziertes Vermögen, Freude zu empfinden

Assoziative Lockerung

Aufhebung der logischen Verknüpfungen von Denkinhalten. Die Sprache wird von Assoziationen geleitet.

Cluster B Persönlichkeitsstörungen

Borderline-Typ, histrionische, narzisstische und antisoziale Persönlichkeitsstörung

Echolalie

Nachsprechen von Gesagtem anderer

Echopraxie

Nachahmung der Bewegungen anderer

Grübeln

belastender Drang, über eigene Fehler und vergangene unangenehme Ereignisse wiederholt nachzudenken

Ideenflucht

Beschleunigung des Gedankenflusses, bei dem der Patient von einem Gedanken auf den nächsten springt, ohne ihn zu elaborieren; meist sind logische Verknüpfungen erhalten, auch wenn diese nicht offensichtlich sind.

Flexibilitas cerea

„wächserne Biegsamkeit“, die Extremitäten des Patienten bleiben in der vom Untersucher bewegten Stellung.

Legal Highs

Legal erhältliche psychoaktive Substanzen, die zur Induktion von Rauschzuständen genutzt werden, z.B. in Form von sog. Badesalzen, Reinigungsmitteln, Lufterfrischern oder Kräutermischungen. Die Inhaltsstoffe können illegale Substanzen enthalten, die jedoch nicht auf den Verpackungen aufgeführt werden, um dem Betäubungsmittelgesetz zu entgehen.

Halluzinationen

sensorische Wahrnehmung einer wachen Person ohne externen Stimulus

Logorrhoe

ausgeprägter, kaum zu unterbrechender Rededrang

Mutismus

deutlich reduzierte Sprachproduktion

Negativismus

Aufforderungen des Untersuchers werden verweigert oder das Gegenteil wird ausgeführt.

Neologismen

Wortneuschöpfungen

Stupor

deutlich reduzierte Reagibilität auf Umweltreize und deutlich reduzierte spontane Bewegungen bei wachen Personen (anderslautende neurologische Definition siehe Kapitel 11.2)

Trauma

ein Ereignis, das quasi jeden Menschen erschüttern und Gefühle von Angst und Hilflosigkeit auslösen würde und bei dem Leib und Leben in Gefahr sind. Beispiele: Erlebte Kriegsergebnisse (aktiv und passiv), Vergewaltigung, schwere körperliche Misshandlungen, Raubüberfälle

Wahn

unkorrigierbare Überzeugung, die nicht wahr ist und zudem unplausibel oder bizarr erscheint

Epikritische Sensibilität

Empfindung für Berührung, Druck, 2-Punkt Diskrimination,
Lagesinn, Vibration (Pallästhesie).

Index

[Kapitel 2 - N. trigeminus \(HN V.1,2 und V.3\)](#)

[Kapitel 6 - Kapitel 6 – Sensibilität](#)

[Kapitel 6 - Sensibilitätstestung](#)

Lagesinn (propriozeptive Sensibilität)

Teil der epikritischen Sensibilität, wird an Zeigefinger und Großzehe, bei pathologischen Befunden auch an proximaleren Gelenken getestet. Dokumentation in Winkelgraden, die noch erkannt werden.

Index

[Kapitel 6 - Kapitel 6 – Sensibilität](#)

[Kapitel 6 - Sensibilitätstestung](#)

2-Punkt Diskrimination

Teil der epikritischen Sensibilität; die Fähigkeit zwei eng beieinander liegende Spitzreize zu erkennen. Bei ruhenden Spitzen (statische Testung) ist die Trennschärfe geringer als bei Längsbewegung der beiden Spitzen über 1 cm (dynamische Testung). Einzelne Spitzreize dienen als Kontrollreize.

Index

[Kapitel 6 - Kapitel 6 – Sensibilität](#)

Pallästhesie

Vibrationsempfindung, quantitativ mit der Rydel-Seiffer Stimmgabel (mit Gewichten 64 Hz, Hz) über definierten distalen und mehr proximalen Knochenpunkten ermittelt. Der Schwellenwert ist die gerade noch fühlbare Vibration, der einer bestimmten Restenergie der Schwingungen entspricht und auf der Skala abgelesen werden kann. Stimmgabeln mit höherer Frequenz (128 Hz) erlauben bei maximalem Anschlagen eine semiquantitative Aussage nur über den Zeitraum (in Sekunden), bis der Patient keine Vibration mehr fühlt.

Index

[Kapitel 6 - Kapitel 6 – Sensibilität](#)
[Kapitel 6 - Kapitel 6 – Sensibilität](#)
[Kapitel 6 - Sensibilitätstestung](#)

Hypästhesie

Die subjektive epikritische Empfindung ist abgeschwächt, die Reizschwelle erhöht. Die Testung erfolgt vergleichend mit den Fingern des Untersuchers, im Reizschwellen-nahen Bereich mit einem Papiertaschentuch oder Q-tip.

Index

[Kapitel 6 - Kapitel 6 – Sensibilität](#)

[Kapitel 9 - Funktionelle Störungen des Sehens, Hörens und der kutanen Sensibilität](#)

[Kapitel 9 - Patientenbeispiele mit komplexen Konversionssyndromen](#)

Allästhesie

„Anderswahrnehmung“, Reize werden inadäquat wahrgenommen.

Index

[Kapitel 6 - Kapitel 6 – Sensibilität](#)

Dysästhesie

Unangenehme Fehlwahrnehmung wie Elektrisieren oder Brennen bei adäquatem Berührungseiz.

Index

[Kapitel 6 - Kapitel 6 – Sensibilität](#)

Allodynie

Inadäquate Schmerzempfindung bei nicht-schmerzhaften Reizen.

Index

[Kapitel 6 - Kapitel 6 – Sensibilität](#)

Protopathische Sensibilität

Schmerzempfindung auf schmerzhafte Reize wie Spitzreize, Kneifen, Hitze- oder starke Kälteeinwirkung, Allgemeine Temperaturempfindung.

Index

[Kapitel 6 - Kapitel 6 – Sensibilität](#)

Hyperalgesie

Inadäquat starke Schmerzempfindung bei Schmerzreizen

Verwandte Glossar Begriffe

[Hypalgesie](#)

Index

[Kapitel 6 - Kapitel 6 – Sensibilität](#)

[Kapitel 6 - Kapitel 6 – Sensibilität](#)

Stereognosis

Formempfindung im 2- 3 –dimensionalen Bereich mit Erkennen von alltäglichen Gegenständen durch Betasten.

Index

[Kapitel 6 - Kapitel 6 – Sensibilität](#)

[Kapitel 9 - Funktionelle Störungen des Sehens, Hörens und der kutanen Sensibilität](#)

Graphesthesia

Erkennen von auf die Haut „geschriebenen“ Buchstaben und Zahlen. Wird in der Regel am Hand/Fuß rücken und einer proximaleren Region getestet. Je nach Körperregion werden Buchstaben von 0,5 - 5 cm erkannt.

Index

[Kapitel 6 - Kapitel 6 – Sensibilität](#)

Kinästhesie

Die Richtung von Reizen wird erkannt.

Index

[Kapitel 6 - Kapitel 6 – Sensibilität](#)

Extinktion

Zwei bilateral simultan applizierte Reize werden nur auf einer Körperseite erkannt, obwohl Einzelreize auf dieser gestörten Seite empfunden werden.

Index

[Kapitel 2 - N. opticus \(HN II\)](#)

[Kapitel 6 - Kapitel 6 – Sensibilität](#)

[Kapitel 6 - Sensibilitätstestung](#)

[Kapitel 8 - Visuell-räumliche Orientierung, Testung auf Neglect und Anosognosie](#)

Anosmie

Aufhebung oder Abschwächung des Geruchssinns

Verwandte Glossar Begriffe

[Hyposmie](#)

Index

[Kapitel 2 - Kapitel 2 – Untersuchung der Hirnnerven \(HN\)](#)

[Kapitel 2 - N. olfactorius \(HN I\)](#)

Miosis/Miose

Konstriktion (Engstellung) der Pupille

Verwandte Glossar-begriffe

[Horner-Syndrom](#)

Index

[Kapitel 2 - Kapitel 2 – Untersuchung der Hirnnerven \(HN\)](#)

[Kapitel 2 - N. opticus \(HN II\)](#)

[Kapitel 2 - Oculomotorische Hirnnerven \(HN III – N. oculomotorius; HN IV – N. trochlearis; HN VI – N. abducens\)](#)

[Kapitel 2 - Oculomotorische Hirnnerven \(HN III – N. oculomotorius; HN IV – N. trochlearis; HN VI – N. abducens\)](#)

Mydriasis

Dilatation (Weitstellung) der Pupille

Index

[Kapitel 2 - Kapitel 2 – Untersuchung der Hirnnerven \(HN\)](#)

Anisokorie

Ungleich große Pupillen (z.B. links 3 mm, re. 5 mm)

Index

[Kapitel 2 - Kapitel 2 – Untersuchung der Hirnnerven \(HN\)](#)

OS – OD

linkes Auge (**O**culus **s**inister) und rechtes Auge (**O**culus **d**exter)

Index

[Kapitel 2 - Kapitel 2 – Untersuchung der Hirnnerven \(HN\)](#)

Stauungspapille

Schwellung der Papille des n. opticus durch intrakranielle Druckerhöhung oder lokale Entzündung

Verwandte Glossar Begriffe

[Papillenödem](#), [Papillitis](#)

Index

[Kapitel 2 - Kapitel 2 – Untersuchung der Hirnnerven \(HN\)](#)

[Kapitel 2 - N. opticus \(HN II\)](#)

Anopsie

Sehverlust eines Auges oder von Teilen des Gesichtsfeldes:
Halbfeld, Quadranten, oder Sektoren

Index

[Kapitel 2 - Kapitel 2 – Untersuchung der Hirnnerven \(HN\)](#)

Argyll-Robertson-Pupille

Pupille kontrahiert sich nur bei Konvergenz-Reaktion im Nahfeld, aber nicht bei Lichteinfall

Index

[Kapitel 2 - Kapitel 2 – Untersuchung der Hirnnerven \(HN\)](#)

Adiepupille

Tonisch dilatierte Pupille infolge postsynaptischer Läsion der parasympathischen Versorgung

Index

[Kapitel 2 - Kapitel 2 – Untersuchung der Hirnnerven \(HN\)](#)

Horner-Syndrom

meist einseitige Trias aus leichter Ptose, Miose (also Anisokorie) und segmentaler Anhidrose infolge peripherer Sympathikus-Läsion

Verwandte Glossarbegriffe

[Miosis/Miose](#)

Index

[Kapitel 2 - Kapitel 2 – Untersuchung der Hirnnerven \(HN\)](#)

[Kapitel 2 - Oculomotorische Hirnnerven \(HN III – N. oculomotorius; HN IV – N. trochlearis; HN VI – N. abducens\)](#)

[Kapitel 7 - Kapitel 7 – Autonomes \(vegetatives\) Nervensystem](#)

Ophthalmoplegie

komplette Lähmung der Augenbewegungen

Index

[Kapitel 2 - Kapitel 2 – Untersuchung der Hirnnerven \(HN\)](#)

Version

konjugierte horizontale Augenbewegungen

Index

[Kapitel 2 - Kapitel 2 – Untersuchung der Hirnnerven \(HN\)](#)

Blickwendung (Vergenz)

(unwillkürliche) Blickwendung beider Augen in dieselbe (konvergent) oder in die gegenläufige (divergent) Richtung

Index

[Kapitel 2 - Kapitel 2 – Untersuchung der Hirnnerven \(HN\)](#)

Nystagmus

Zuckende Augenbewegungen mit schneller (Sakkade) und langsamer Phase, Nystagmusrichtung nach schneller Phase benannt, außer bei Pendelnystagmus. Physiologische und pathologische Formen (s. Text), pathologische Formen meist mit Drehschwindel verknüpft

Index

[Kapitel 2 - Kapitel 2 – Untersuchung der Hirnnerven \(HN\)](#)

[Kapitel 2 - Oculomotorische Hirnnerven \(HN III – N. oculomotorius; HN IV – N. trochlearis; HN VI – N. abducens\)](#)

[Kapitel 2 - N. vestibulocochlearis \(Synonym: N. statoacusticus\) \(HN VIII\)](#)

[Kapitel 11 - Kapitel 11 – Untersuchung des bewusstlosen Patienten](#)

Anarthrie

Aufhebung der Artikulation von Lauten und Silben; Tonlose Sprache

Verwandte Glossar Begriffe

[Aphonie](#), [Dysarthrie](#)

Index

[Kapitel 2 - Kapitel 2 – Untersuchung der Hirnnerven \(HN\)](#)

Astasie

Unfähigkeit, frei zu stehen

Index

[Kapitel 3 - Kapitel 3 – Motorisches System \(A\)](#)

Abasie

Gangunfähigkeit

Verwandte Glossarbegriffe

[Dysbasie](#)

Index

[Kapitel 3 - Kapitel 3 – Motorisches System \(A\)](#)

Ataxie

nicht Parese-bedingte Störung der Bewegungskoordination. Ausprägungsformen als Gangataxie (oft in Verbindung mit Standataxie); Zeigeataxie bei gezielten Arm- oder Beinbewegungen („appendikuläre Ataxie“). Die ataktische Gangstörung ist oft nicht isoliert vorhanden, sondern mit einer spastischen Gangstörung vergesellschaftet

Index

[Kapitel 3 - Kapitel 3 – Motorisches System \(A\)](#)

[Kapitel 3 - Gang – und Standprüfung](#)

[Kapitel 3 - Gang – und Standprüfung](#)

[Kapitel 5 - Koordination \(motorisches System B\)](#)

[Kapitel 9 - Kapitel 9 – Konversionssyndrome – Funktionelle Störungen](#)

[Kapitel 9 - Funktionelle motorische Symptome](#)

[Kapitel 9 - Patientenbeispiele mit komplexen Konversionssyndromen](#)

Dysmetrie

Einschränkung oder Aufhebung der Zielgenauigkeit zielgerichteter Bewegungen

Index

[Kapitel 3 - Kapitel 3 – Motorisches System \(A\)](#)

[Kapitel 5 - Koordination \(motorisches System B\)](#)

Steppergang

Pathologisches Gangmuster mit eingeschränkter oder aufgehobener Fußhebung in der Schwungphase, oft schon allein akustisch wahrnehmbar durch Aufklatschen des Vorfußes auf dem Boden

Index

[Kapitel 3 - Kapitel 3 – Motorisches System \(A\)](#)

[Kapitel 3 - Gang – und Standprüfung](#)

Magnetischer Gang

Sonderform einer dysbasischen Gangstörung, mit eingeschränkter Hebung des Fußes und Beines vom Boden

Index

[Kapitel 3 - Kapitel 3 – Motorisches System \(A\)](#)

MRC Kraftgrade

Sehr weit verbreitete, einfache Gradeinteilung der Muskelkraft (1942 entwickelt vom Medical Research Council (MRC) für Nervenverletzungen) reicht von 0 = keine aktive Bewegung bis 5 = volle Kraft

Index

[Kapitel 3 - Kapitel 3 – Motorisches System \(A\)](#)

Paratonie

Fortlaufende Gegeninnervation einer Extremität bei versuchter passiver Bewegung ohne spezifisches Muster („Gegenhalten“) oder aktive Mitbewegungen bei allen passiv ausgeführten Bewegungen („Mitgehen“)

Index

[Kapitel 3 - Kapitel 3 – Motorisches System \(A\)](#)

[Kapitel 3 - Weitere Tests des motorischen Systems: Muskelprofil, Muskeltonus und Muskelkraft](#)

Myotonie

Pathologische Muskelkontraktionen und verlangsamte Relaxation mit Ursprung im Muskel selbst; Entsteht sowohl bei Willkürbewegungen wie auch nach Beklopfen des Muskelbauches (Perkussionsmyotonie). Manchmal zusammen mit umschriebener Muskelparese

Index

[Kapitel 2 - Kapitel 2 – Untersuchung der Hirnnerven \(HN\)](#)

[Kapitel 3 - Kapitel 3 – Motorisches System \(A\)](#)

[Kapitel 3 - Weitere Tests des motorischen Systems: Muskelprofil, Muskeltonus und Muskelkraft](#)

Neuromyotonie

Der Myotonie ähnliches Erscheinungsbild, jedoch bei Beklopfen keine Auslösung. Ursächlich eine Überregbarkeit im peripheren Nerven inkl. Nerven terminale, ubiquitäre Verteilung möglich

Index

[Kapitel 3 - Kapitel 3 – Motorisches System \(A\)](#)

[Kapitel 3 - Weitere Tests des motorischen Systems: Muskelprofil, Muskeltonus und Muskelkraft](#)

Faszikulation

Oft polytop auftretende, irreguläre Spontanbewegungen kleiner Muskelabschnitte („Faszikel“) von kurzer Dauer, gelegentlich mit geringfügigem Bewegungserfolg an distalen Extremitätenabschnitten (Fingern und Zehen)

Index

[Kapitel 2 - N. hypoglossus \(HN XII\)](#)

[Kapitel 3 - Kapitel 3 – Motorisches System \(A\)](#)

[Kapitel 3 - Kapitel 3 – Motorisches System \(A\)](#)

Dystonie

Unwillkürliche Muskelkontraktionen, die zu komplexen Drehbewegungen oder bizarren, irregulären Haltungen und Bewegungen von Körperabschnitten oder des ganzen Körpers führen und mit Willkürbewegungen interferieren. Bei einigen Formen ist die manifeste Dystonie an willkürliche Innervation (Gebrauch) gebunden.

Index

[Kapitel 3 - Kapitel 3 – Motorisches System \(A\)](#)

[Kapitel 3 - Weitere Tests des motorischen Systems: Muskelprofil, Muskeltonus und Muskelkraft](#)

[Kapitel 9 - Funktionelle motorische Symptome](#)

Chorea

Unwillkürliche, rasche, nicht synchron ablaufende Bewegungen in einzelnen oder mehreren Körperregionen. Bei Auftreten an den unteren Extremitäten kann der Eindruck einer „tanzenden“ Bewegung entstehen. An den oberen Extremitäten nicht selten in willkürliche gestische Bewegungen integriert.

Index

[Kapitel 3 - Kapitel 3 – Motorisches System \(A\)](#)

[Kapitel 3 - Kapitel 3 – Motorisches System \(A\)](#)

[Kapitel 3 - Gang – und Standprüfung](#)

Ballismus

Unwillkürliche, schnelle und ausladende Bewegungen wie beim Werfen

Index

[Kapitel 3 - Kapitel 3 – Motorisches System \(A\)](#)

Myoklonus

Unwillkürliche, sehr rasche und sehr kurze Muskelkontraktionen ganzer Muskeln oder Muskelgruppen.

Index

[Kapitel 3 - Kapitel 3 – Motorisches System \(A\)](#)

[Kapitel 11 - Kapitel 11 – Untersuchung des bewusstlosen Patienten](#)

Tremor

unwillkürliche, rhythmische und um eine zentrale Achse oszillierende Bewegung. Zusätzliche qualifizierende Bezeichnung nach der Auslösebedingung (Ruhetremor; Aktionstremor; zielgerichtete Bewegung) und nach der Frequenz (niederfrequent: kleiner oder gleich 4 Hz; mittelfrequent, 4–7 Hz; hochfrequent: 7–15 Hz).

Verwandte Glossar-begriffe

[Intentionstremor](#), [Kinetischer Tremor](#), [Posturaler Tremor](#)

Index

[Kapitel 3 - Kapitel 3 – Motorisches System \(A\)](#)

[Kapitel 3 - Weitere Tests des motorischen Systems: Muskelprofil, Muskeltonus und Muskelkraft](#)

Posturaler Tremor

eine Form des Aktionstremors unter Schwerkraftbelastung;
Tritt im Stehen oder Sitzen auf, mögliche Verstärkung bei Arm-
vorhaltenmanövern, unterschiedliche Frequenzen

Verwandte Glossar-begriffe

[Tremor](#)

Index

[Kapitel 3 - Kapitel 3 – Motorisches System \(A\)](#)

[Kapitel 5 - Koordination \(motorisches System B\)](#)

[Kapitel 9 - Patientenbeispiele mit komplexen Konversionssyndromen](#)

Kinetischer Tremor

eine Form des Aktionstremors, tritt bei Translationsbewegungen (Bewegung von einem Ort zum anderen) auf, beispielsweise bei Zeigebewegungen zwischen Nase und Finger des Untersuchers oder beim Transport eines Behältnisses.

Verwandte Glossarbegriffe

[Tremor](#)

Index

[Kapitel 3 - Kapitel 3 – Motorisches System \(A\)](#)

[Kapitel 5 - Koordination \(motorisches System B\)](#)

Intentionstremor

eine Form des Aktionstremors. Bei zielgerichteten Bewegungen in Annäherung an das Ziel auftretende Zunahme der Tremoramplitude

Verwandte Glossar-begriffe

[Tremor](#)

Index

[Kapitel 3 - Kapitel 3 – Motorisches System \(A\)](#)

[Kapitel 3 - Weitere Tests des motorischen Systems: Muskelprofil, Muskeltonus und Muskelkraft](#)

[Kapitel 3 - Weitere Tests des motorischen Systems: Muskelprofil, Muskeltonus und Muskelkraft](#)

[Kapitel 5 - Koordination \(motorisches System B\)](#)

Reflexhammer

Es gibt mehrere Typen von Reflexhämmern. Einige tragen die Namen von berühmten Neurologen der Vergangenheit (Lanska, 1989.). Der schwere Trömner-Hammer oder die schwere Ausgabe des Queen Square Hammer haben den Vorteil, sehr gut reproduzierbare Hammerschläge zu erzeugen.

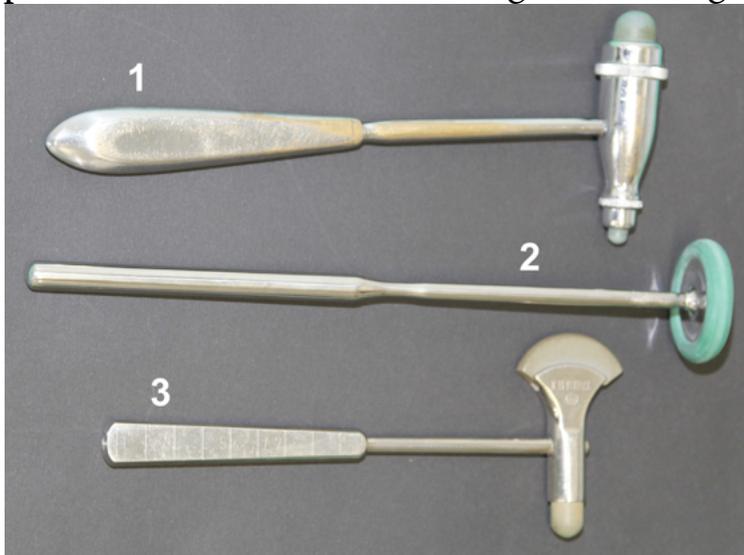


ABB. 4.4.1 Three types of reflex hammers

1 = Trömner-Hammer (in den USA Mayo-Hammer)

2 = kleiner Queen-Square-Hammer

3 = Pädiatrischer Hammer

Der Taylor-Hammer ist nicht abgebildet.

Index

[Kapitel 1 - Kapitel 1 – Die neurologische und neuropsychiatrische Untersuchung in der Notaufnahme](#)

[Kapitel 2 - N. trigeminus \(HN V.1,2 und V.3\)](#)

[Kapitel 3 - Weitere Tests des motorischen Systems: Muskelprofil, Muskeltonus und Muskelkraft](#)

[Kapitel 4 - Monosynaptische Reflexe \(„Sehnenreflexe“, „Muskeleigenreflexe“\)](#)

Kapitel 4 - Monosynaptische Reflexe („Sehnenreflexe“, „Muskeleigenreflexe“)
Kapitel 11 - Kapitel 11 – Untersuchung des bewusstlosen Patienten

Dyssynergie

Störung feinabgestimmter komplexer Bewegungen (sichtbar bei der Ausführung des Finger-Nase-Finger-Tests, bei der die Bewegung aus Komponenten zusammengesetzt ist)

Index

[Kapitel 5 - Koordination \(motorisches System B\)](#)

Prosodie

Die "Melodie" der Sprache. Sie variiert mit der Herkunft, und die muttersprachliche Melodie wird häufig auch in einer neu erlernten Fremdsprache beibehalten. Der Verlust der Prosodie führt zu einer monotonen Sprache („Automatensprache“).

Index

[Kapitel 8 - Sprache und Rechnen, Testung auf Aphasie und Akalkulie](#)

[Kapitel 8 - Sprache und Rechnen, Testung auf Aphasie und Akalkulie](#)

Paraphasie

Semantisch: Verwechslung von Wörtern oder Ersatz eines Wortes durch ein anderes Wort, das mehr oder weniger mit dem Zielwort verwandt sein kann, z.B. „Mutter“ statt „Tochter“

Phonematisch: Lautverwechslungen durch falsche oder falsch platzierte Silben, Vokale oder Konsonanten. Z.B. „Rotterie“ statt „Lotterie“

Index

[Kapitel 8 - Kapitel 8 – Neuropsychologische Funktionen](#)

[Kapitel 8 - Sprache und Rechnen, Testung auf Aphasie und Akalkulie](#)

[Kapitel 8 - Sprache und Rechnen, Testung auf Aphasie und Akalkulie](#)

[Kapitel 8 - Sprache und Rechnen, Testung auf Aphasie und Akalkulie](#)

[Kapitel 8 - Sprache und Rechnen, Testung auf Aphasie und Akalkulie](#)

[Kapitel 8 - Sprache und Rechnen, Testung auf Aphasie und Akalkulie](#)

Wernicke-Aphasie

„Flüssige“ Aphasie mit im Vordergrund stehendem Paragrammatismus und teilweise oder vollständig aufgehobener Fähigkeit, gesprochene Sprache zu verstehen

Index

[Kapitel 8 - Sprache und Rechnen, Testung auf Aphasie und Akalkulie](#)

[Kapitel 8 - Sprache und Rechnen, Testung auf Aphasie und Akalkulie](#)

Dyslexie

Inkomplette Störung des Lesens

Verwandte Glossarbegriffe

[Alexie](#)

Index

[Kapitel 8 - Sprache und Rechnen, Testung auf Aphasie und Akalkulie](#)

Akalkulie

Eingeschränkte Fähigkeit oder Unfähigkeit, **Zahlen** zu lesen und zu verstehen und einfache Rechnungen auszuführen.

Index

[Kapitel 8 - Sprache und Rechnen, Testung auf Aphasie und Akalkulie](#)

[Kapitel 8 - Sprache und Rechnen, Testung auf Aphasie und Akalkulie](#)

Alexie

Komplette Störung des Lesens

Verwandte Glossar Begriffe

[Dyslexie](#)

Index

[Kapitel 8 - Sprache und Rechnen, Testung auf Aphasie und Akalkulie](#)

[Kapitel 8 - Sprache und Rechnen, Testung auf Aphasie und Akalkulie](#)

Neologismus

neu erfundene „**Unsinnswörter**“, die aus einer Fremdsprache stammen könnten. Im Gegensatz zu Paraphasien kann das Zielwort nicht erkannt werden.

Index

[Kapitel 8 - Sprache und Rechnen, Testung auf Aphasie und Akalkulie](#)

Paragrammatismus

verschachtelte Grammatik mit Satzverdopplungen und -
verschränkungen

Index

[Kapitel 8 - Sprache und Rechnen, Testung auf Aphasie und Akalkulie](#)

Agrammatismus

reduzierte, telegrammartige Grammatik, ähnlich wie bei Fremdsprachlern ohne gute Sprachschulung

Index

[Kapitel 8 - Sprache und Rechnen, Testung auf Aphasie und Akalkulie](#)

Sprachautomatismus

Äußerungen **ohne Inhalt** oder Bedeutung, die nicht in den Kontext passen (vgl. Video V 8.4.2). Die schwerste Form wird als stereotype Silbenwiederholungen bezeichnet („Recurring Utterances“, z.B. „tatatatata“).

Index

[Kapitel 8 - Sprache und Rechnen, Testung auf Aphasie und Akalkulie](#)

Broca-Aphasie

Nichtflüssige Aphasie mit im Vordergrund stehendem Agrammatismus, während das Sprachverständnis nur mäßig beeinträchtigt ist.

Index

[Kapitel 8 - Sprache und Rechnen, Testung auf Aphasie und Akalkulie](#)

[Kapitel 8 - Sprache und Rechnen, Testung auf Aphasie und Akalkulie](#)

[Kapitel 8 - Sprache und Rechnen, Testung auf Aphasie und Akalkulie](#)

Parästhesie

Durch Berührung ausgelöste Kribbel-Missempfindungen

Index

[Kapitel 6 - Kapitel 6 – Sensibilität](#)

Dysarthrie

Einschränkung der Artikulation von Lauten und Silben

Verwandte Glossar-begriffe

[Anarthrie](#), [Aphonie](#)

Index

[Kapitel 1 - Kapitel 1 – Die neurologische und neuropsychiatrische Untersuchung in der Notaufnahme](#)

[Kapitel 1 - Kapitel 1 – Die neurologische und neuropsychiatrische Untersuchung in der Notaufnahme](#)

[Kapitel 2 - Kapitel 2 – Untersuchung der Hirnnerven \(HN\)](#)

[Kapitel 2 - N. glossopharyngeus und N. vagus \(HN VIII und HN X\)](#)

[Kapitel 2 - N. hypoglossus \(HN XII\)](#)

[Kapitel 2 - N. hypoglossus \(HN XII\)](#)

Hyposmie

Aufhebung oder Abschwächung des Geruchssinns

Verwandte Glossarbegriffe

[Anosmie](#)

Index

[Kapitel 2 - Kapitel 2 – Untersuchung der Hirnnerven \(HN\)](#)

Torsion

rotierende Bewegung eines Auges

Index

[Kapitel 2 - Kapitel 2 – Untersuchung der Hirnnerven \(HN\)](#)

(Schiel-)Amblyopie

Visusminderung eines Auges infolge unzureichender Entwicklung des visuellen Systems im Kleinkindalter, bei angeborenem Strabismus auftretend

Index

[Kapitel 2 - Kapitel 2 – Untersuchung der Hirnnerven \(HN\)](#)

[Kapitel 3 - Gang – und Standprüfung](#)

Exotropie (manifeste Strabismus)

horizontales Auswärts-, Einwärts-Schielen; Vertikales Aufwärts-, Abwärts-Schielen; relativ zum fixierenden Führungsaugenauge (kongenital); mehrere Varianten von Augenachsen-Abweichungen bei Lähmungsschielen (einzelne oder mehrere okulomotorische Nerven (HN III, IV, VI betroffen)).

Verwandte Glossar-begriffe

[Esotropie \(manifeste Strabismus\)](#), [Hypertropie \(manifeste Strabismus\)](#), [Hypotropie \(manifeste Strabismus\)](#)

Index

[Kapitel 2 - Kapitel 2 – Untersuchung der Hirnnerven \(HN\)](#)

[Kapitel 2 - Oculomotorische Hirnnerven \(HN III – N. oculomotorius; HN IV – N. trochlearis; HN VI – N. abducens\)](#)

Esotropie (manifeste Strabismus)

horizontales Auswärts-, Einwärts-Schielen; Vertikales Aufwärts-, Abwärts-Schielen; relativ zum fixierenden Führungsaugenauge (kongenital); mehrere Varianten von Augenachsen-Abweichungen bei Lähmungsschielen (einzelne oder mehrere okulomotorische Nerven (HN III, IV, VI betroffen)).

Verwandte Glossar-begriffe

[Exotropie \(manifeste Strabismus\)](#), [Hypertropie \(manifeste Strabismus\)](#), [Hypotropie \(manifeste Strabismus\)](#)

Index

[Kapitel 2 - Kapitel 2 – Untersuchung der Hirnnerven \(HN\)](#)

[Kapitel 2 - Oculomotorische Hirnnerven \(HN III – N. oculomotorius; HN IV – N. trochlearis; HN VI – N. abducens\)](#)

Hypertropie (manifeste Strabismus)

horizontales Auswärts-, Einwärts-Schielen; Vertikales Aufwärts-, Abwärts-Schielen; relativ zum fixierenden Führungsaugenauge (kongenital); mehrere Varianten von Augenachsen-Abweichungen bei Lähmungsschielen (einzelne oder mehrere okulomotorische Nerven (HN III, IV, VI betroffen)).

Verwandte Glossar-begriffe

[Esotropie \(manifeste Strabismus\)](#), [Exotropie \(manifeste Strabismus\)](#),
[Hypotropie \(manifeste Strabismus\)](#)

Index

[Kapitel 2 - Kapitel 2 – Untersuchung der Hirnnerven \(HN\)](#)
[Kapitel 2 - Oculomotorische Hirnnerven \(HN III – N. oculomotorius; HN IV – N. trochlearis; HN VI – N. abducens\)](#)

Hypotropie (manifeste Strabismus)

horizontales Auswärts-, Einwärts-Schielen; Vertikales Aufwärts-, Abwärts-Schielen; relativ zum fixierenden Führungsaugenauge (kongenital); mehrere Varianten von Augenachsen-Abweichungen bei Lähmungsschielen (einzelne oder mehrere okulomotorische Nerven (HN III, IV, VI betroffen)).

Verwandte Glossar-begriffe

[Esotropie \(manifeste Strabismus\)](#), [Exotropie \(manifeste Strabismus\)](#),
[Hypertropie \(manifeste Strabismus\)](#)

Index

[Kapitel 2 - Kapitel 2 – Untersuchung der Hirnnerven \(HN\)](#)
[Kapitel 2 - Oculomotorische Hirnnerven \(HN III – N. oculomotorius; HN IV – N. trochlearis; HN VI – N. abducens\)](#)

Exophorie (latenter Strabismus)

Latentes, also noch kompensiertes Auswärts- oder Einwärts-Schielen, wird erst sichtbar bei Ausschalten der binokulären Fixation, bei Müdigkeit, bei reichlichem Alkoholkonsum oder sedierenden Medikamenten.

Verwandte Glossarbegriffe

[Esophorie \(latenter Strabismus\)](#)

Index

[Kapitel 2 - Kapitel 2 – Untersuchung der Hirnnerven \(HN\)](#)

Esophorie (latenter Strabismus)

Latentes, also noch kompensiertes Auswärts- oder Einwärts-Schielen, wird erst sichtbar bei Ausschalten der binokulären Fixation, bei Müdigkeit, bei reichlichem Alkoholkonsum oder sedierenden Medikamenten.

Verwandte Glossarbegriffe

[Exophorie \(latenter Strabismus\)](#)

Index

[Kapitel 2 - Kapitel 2 – Untersuchung der Hirnnerven \(HN\)](#)

Blickparesen

Einschränkungen der Blickrichtungen, meist binokulär symmetrisch (horizontal, vertikal) oder internukleär, asymmetrisch

Index

[Kapitel 2 - Kapitel 2 – Untersuchung der Hirnnerven \(HN\)](#)

Dreh- und Schwankschwindel

systematische Formen eines Schwindels (Dreh-, Schwank-, Liftschwindel), Patient fühlt Dreh-, Schwank- oder Liftbewegungen oder verspürt Bewegungen der Umwelt; akute Formen oft mit Nystagmus, Übelkeit bis Erbrechen verknüpft

Index

[Kapitel 2 - Kapitel 2 – Untersuchung der Hirnnerven \(HN\)](#)

Aphonie

Tonlose Sprache

Verwandte Glossarbegriffe

[Anarthrie](#), [Dysarthrie](#)

Index

[Kapitel 1 - Kapitel 1 – Die neurologische und neuropsychiatrische Untersuchung in der Notaufnahme](#)

[Kapitel 2 - Kapitel 2 – Untersuchung der Hirnnerven \(HN\)](#)

Dysbasie

gestörtes Gangmuster; typisches Gangmuster mit breitbasig
schlürfenden, kleinen Schritten

Verwandte Glossar Begriffe

[Abasie](#)

Index

[Kapitel 3 - Kapitel 3 – Motorisches System \(A\)](#)

Aktionstremor

Tremor bei Willküraktivität

Index

[Kapitel 3 - Kapitel 3 – Motorisches System \(A\)](#)

[Kapitel 3 - Weitere Tests des motorischen Systems: Muskelprofil, Muskeltonus und Muskelkraft](#)

[Kapitel 5 - Koordination \(motorisches System B\)](#)

Spastischer Gang

Pathologisches Gangmuster mit Tonuserhöhung (Steifigkeit) der Bein- und Armmuskeln, „steifer“ Gang mit überwiegender Streckung und mangelhafter Flexion in Knie- und Hüftgelenk und der Fußheber (bevorzugte Befall der „physiologischen“ Flexormuskeln), Zirkumduktion des Beines (bei einseitiger) und beider Beine (bei beidseitiger Spastik). Zugleich in der Regel gesteigerte Muskeleigenreflexe und mit Pyramidenbahnzeichen, d.h. pathologische Fremdre reflexe durch eine Läsion des T. corticospinalis und inhibitorischer deszendierender Verbindungen (s. Kapitel 4, Tab. 4.1.1 und Abb. 4.1.3). In vielen Fällen nimmt die pathologische Tonuserhöhung mit steigender Geschwindigkeit der Bewegung zu.

Index

[Kapitel 3 - Kapitel 3 – Motorisches System \(A\)](#)

Erstes motorisches Neuron

Neurone in motorischen Kerngebieten und Zellformationen des zentralen Nervensystems (Großhirn, Hirnstamm) mit Projektionen auf das zweite motorische Neuron. Im Englischen „upper motor neuron“

Index

[Kapitel 3 - Kapitel 3 – Motorisches System \(A\)](#)

Zweites motorisches Neuron

Motorische Vorderhornzellen des Rückenmarks (Alpha-Motoneurone) und die motorischen Neurone der unteren Hirnnerven, einschließlich ihrer Axone. Im Englischen „lower motor neuron“

Index

[Kapitel 3 - Kapitel 3 – Motorisches System \(A\)](#)

Rigor

wächserne Tonuserhöhung bei versuchten passiven Bewegungen einer Extremität. Typische Verteilungsmuster sind durch axiale oder distale Betonung charakterisiert, meist bei motorischen Systemerkrankungen oder pharmakogen (z.B. Neuroleptika)

Index

[Kapitel 3 - Kapitel 3 – Motorisches System \(A\)](#)

[Kapitel 3 - Weitere Tests des motorischen Systems: Muskelprofil, Muskeltonus und Muskelkraft](#)

Amnestische Aphasie

Ein Aphasie-Typ, der hauptsächlich durch Probleme bei der **Wortfindung** charakterisiert ist.

Index

[Kapitel 8 - Sprache und Rechnen, Testung auf Aphasie und Akalkulie](#)

Dysgraphie

Inkomplette Störung des Schreibens

Verwandte Glossar Begriffe

[Agraphie](#)

Index

[Kapitel 8 - Sprache und Rechnen, Testung auf Aphasie und Akalkulie](#)

Agraphie

Komplette Störung des Schreibens

Verwandte Glossar Begriffe

[Dysgraphie](#)

Index

[Kapitel 8 - Sprache und Rechnen, Testung auf Aphasie und Akalkulie](#)

[Kapitel 8 - Sprache und Rechnen, Testung auf Aphasie und Akalkulie](#)

Hypalgesie

Inadäquat schwache Schmerzempfindung bei Schmerzreizen.

Verwandte Glossarbegriffe

[Hyperalgesie](#)

Index

[Kapitel 6 - Kapitel 6 – Sensibilität](#)

Papillenödem

Schwellung der Papille des n. opticus durch intrakranielle Druckerhöhung oder lokale Entzündung

Verwandte Glossar-begriffe

[Papillitis](#), [Stauungspapille](#)

Index

[Kapitel 2 - Kapitel 2 – Untersuchung der Hirnnerven \(HN\)](#)

[Kapitel 2 - N. opticus \(HN II\)](#)

[Kapitel 11 - Kapitel 11 – Untersuchung des bewusstlosen Patienten](#)

Papillitis

Schwellung der Papille des n. opticus durch intrakranielle Druckerhöhung oder lokale Entzündung

Verwandte Glossar Begriffe

[Papillenödem](#), [Stauungspapille](#)

Index

[Kapitel 2 - Kapitel 2 – Untersuchung der Hirnnerven \(HN\)](#)

Anhedonie

reduziertes Vermögen, Freude zu empfinden

Index

[Kapitel 12 - Kapitel 12 – Die psychiatrische Untersuchung in der Notaufnahme](#)

Assoziative Lockerung

Aufhebung der logischen Verknüpfungen von Denkinhalten.
Die Sprache wird von Assoziationen geleitet.

Index

[Kapitel 12 - Kapitel 12 – Die psychiatrische Untersuchung in der Notaufnahme](#)

[Kapitel 12 - Der psychopathologische Befund](#)

Cluster B Persönlichkeitsstörungen

Borderline-Typ, histrionische, narzisstische und antisoziale
Persönlichkeitsstörung

Index

[Kapitel 12 - Kapitel 12 – Die psychiatrische Untersuchung in der
Notaufnahme](#)

[Kapitel 12 - Agitiertheit](#)

Echolalie

Nachsprechen von Gesagtem anderer

Index

[Kapitel 12 - Kapitel 12 – Die psychiatrische Untersuchung in der Notaufnahme](#)

Echopraxie

Nachahmung der Bewegungen anderer

Index

[Kapitel 12 - Kapitel 12 – Die psychiatrische Untersuchung in der Notaufnahme](#)

Grübeln

belastender Drang, über eigene Fehler und vergangene unangenehme Ereignisse wiederholt nachzudenken

Index

[Kapitel 12 - Kapitel 12 – Die psychiatrische Untersuchung in der Notaufnahme](#)

[Kapitel 12 - Der psychopathologische Befund](#)

[Kapitel 12 - Depressive Patienten](#)

Ideenflucht

Beschleunigung des Gedankenflusses, bei dem der Patient von einem Gedanken auf den nächsten springt, ohne ihn zu elaborieren; meist sind logische Verknüpfungen erhalten, auch wenn diese nicht offensichtlich sind.

Index

[Kapitel 12 - Kapitel 12 – Die psychiatrische Untersuchung in der Notaufnahme](#)

[Kapitel 12 - Der psychopathologische Befund](#)

Flexibilitas cerea

„wächserne Biagsamkeit“, die Extremitäten des Patienten bleiben in der vom Untersucher bewegten Stellung.

Index

[Kapitel 12 - Kapitel 12 – Die psychiatrische Untersuchung in der Notaufnahme](#)

[Kapitel 12 - Anhang](#)

Legal Highs

Legal erhältliche psychoaktive Substanzen, die zur Induktion von Rauschzuständen genutzt werden, z.B. in Form von sog. Badesalzen, Reinigungsmitteln, Lufterfrischern oder Kräutermischungen. Die Inhaltsstoffe können illegale Substanzen enthalten, die jedoch nicht auf den Verpackungen aufgeführt werden, um dem Betäubungsmittelgesetz zu entgehen.

Index

[Kapitel 12 - Kapitel 12 – Die psychiatrische Untersuchung in der Notaufnahme](#)

[Kapitel 12 - Patienten mit einer Abhängigkeitserkrankung](#)

Halluzinationen

sensorische Wahrnehmung einer wachen Person ohne externen Stimulus

Index

[Kapitel 12 - Kapitel 12 – Die psychiatrische Untersuchung in der Notaufnahme](#)

Logorrhoe

ausgeprägter, kaum zu unterbrechender Rededrang

Index

[Kapitel 12 - Kapitel 12 – Die psychiatrische Untersuchung in der Notaufnahme](#)

Mutismus

deutlich reduzierte Sprachproduktion

Index

[Kapitel 12 - Kapitel 12 – Die psychiatrische Untersuchung in der Notaufnahme](#)

[Kapitel 12 - Der psychopathologische Befund](#)

[Kapitel 12 - Anhang](#)

Negativismus

Aufforderungen des Untersuchers werden verweigert oder das Gegenteil wird ausgeführt.

Index

[Kapitel 12 - Kapitel 12 – Die psychiatrische Untersuchung in der Notaufnahme](#)

[Kapitel 12 - Der psychopathologische Befund](#)

[Kapitel 12 - Anhang](#)

Neologismen

Wortneuschöpfungen

Index

[Kapitel 12 - Kapitel 12 – Die psychiatrische Untersuchung in der Notaufnahme](#)

[Kapitel 12 - Der psychopathologische Befund](#)

Stupor

deutlich reduzierte Reagibilität auf Umweltreize und deutlich reduzierte spontane Bewegungen bei wachen Personen (anderslautende neurologische Definition siehe Kapitel 11.2)

Index

[Kapitel 12 - Kapitel 12 – Die psychiatrische Untersuchung in der Notaufnahme](#)

[Kapitel 12 - Der psychopathologische Befund](#)

[Kapitel 12 - Anhang](#)

Trauma

ein Ereignis, das quasi jeden Menschen erschüttern und Gefühle von Angst und Hilflosigkeit auslösen würde und bei dem Leib und Leben in Gefahr sind. Beispiele: Erlebte Kriegsergebnisse (aktiv und passiv), Vergewaltigung, schwere körperliche Misshandlungen, Raubüberfälle

Index

[Kapitel 12 - Kapitel 12 – Die psychiatrische Untersuchung in der Notaufnahme](#)

[Kapitel 12 - Patienten mit posttraumatischer Belastungsstörung](#)

Wahn

unkorrigierbare Überzeugung, die nicht wahr ist und zudem unplausibel oder bizarr erscheint

Index

[Kapitel 12 - Kapitel 12 – Die psychiatrische Untersuchung in der Notaufnahme](#)