

Neurologische Untersuchung des Schmerzpatienten

Sie ist ein systematischer Prozess, der dazu dient, das Nervensystem auf Störungen oder Defizite zu überprüfen.

Sie umfasst die Beurteilung der Funktion von Gehirn, Rückenmark, peripheren Nerven und Muskeln.

Allgemeines

- Frage ob objektivierbare Ausfälle vorliegen
 - Wiederholt erhebbare, von der Mitarbeit des Patienten **unabhängige** konstante Befunde
 - Reflexanomalien
 - Signifikante trophische Störungen
 - Konstantes motorisches Defizit
 - Angemessen geprüfte und konstant angegebene sensible Ausfälle
- Objektivierbarer Ausfall nachgewiesen →
 - DD: Zentrale oder periphere Läsion

- Organisch bedingte Bewegungsstörungen haben je nach Ort der Läsion eine unterschiedliche Symptomatologie
- Nachweis objektiver motorischer und/oder sensibler Ausfälle
 - Peripheres NS: radikulär -- peripherer Nerv
 - Schmerzangabe → Suche nach objektiven Ausfällen
 - Trophik, Reflexe, Paresen, Sensibilität, vegetative Defekte

Untersuchung

- Anamnese
 - sachliche Information
 - geistig-seelischen Verfassung des Patienten
 - Erfassung des sozialen Umfeldes des Patienten

Hilfsmittel zur neurologische Untersuchung

- Lampe
- Reflexhammer
- spitzes Holzstäbchen
- Spatel
- Maßband
- Stimmgabel
- Stethoskop



- Die neurologische Untersuchung muss immer vollständig sein.
- Sie wird deshalb in einer bestimmten Reihenfolge vorgenommen.

Inspektion

- Beim genauen Betrachten des Patienten kann man erkennen, ob z.B. das **Gangbild** oder die **Haltung** gestört ist oder eine Störung der **Gleichgewichtsfunktion** vorliegt.
- Außerdem dient die Inspektion zum Erfassen von **Verletzungsfolgen** und **Veränderungen der Haut**.

Kognitive Funktionen

- Höhere Leistungen des Gehirns werden geprüft (z.B. MMSE)
 - Sprache
 - Sprache verstehen
 - Rechnen
 - erkennen der Gestalt von in die Hand gegebenen Gegenständen

Psychischer Befund

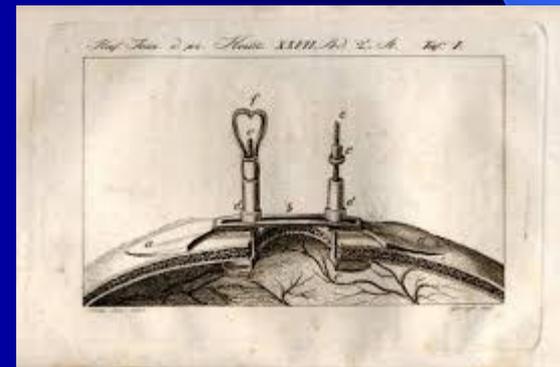
- Bei neurologischen Erkrankungen kann der psychische Zustand beeinträchtigt sein
 - *eingeschränkte Merkfähigkeit*
 - *verminderte Konzentration*
 - *eine geänderte Bewusstseinslage* (z.B. Schläfrigkeit)
 - *veränderte Grundstimmung* (psychiatrische Symptome)

Untersuchung des Kopfes

- Akt./pass. Kopfbewegungen
 - Meningismus
 - Lhermitte-Zeichen:
„Kribbeln in den Händen“,
 - Brudzinski
- Kalotte abklopfen
 - Schmerz z.B. bei
Meningeom oder Sinusitis
möglich
- Ertasten von Knochenläsionen

Lhermitte's Test (or Phenomenon)

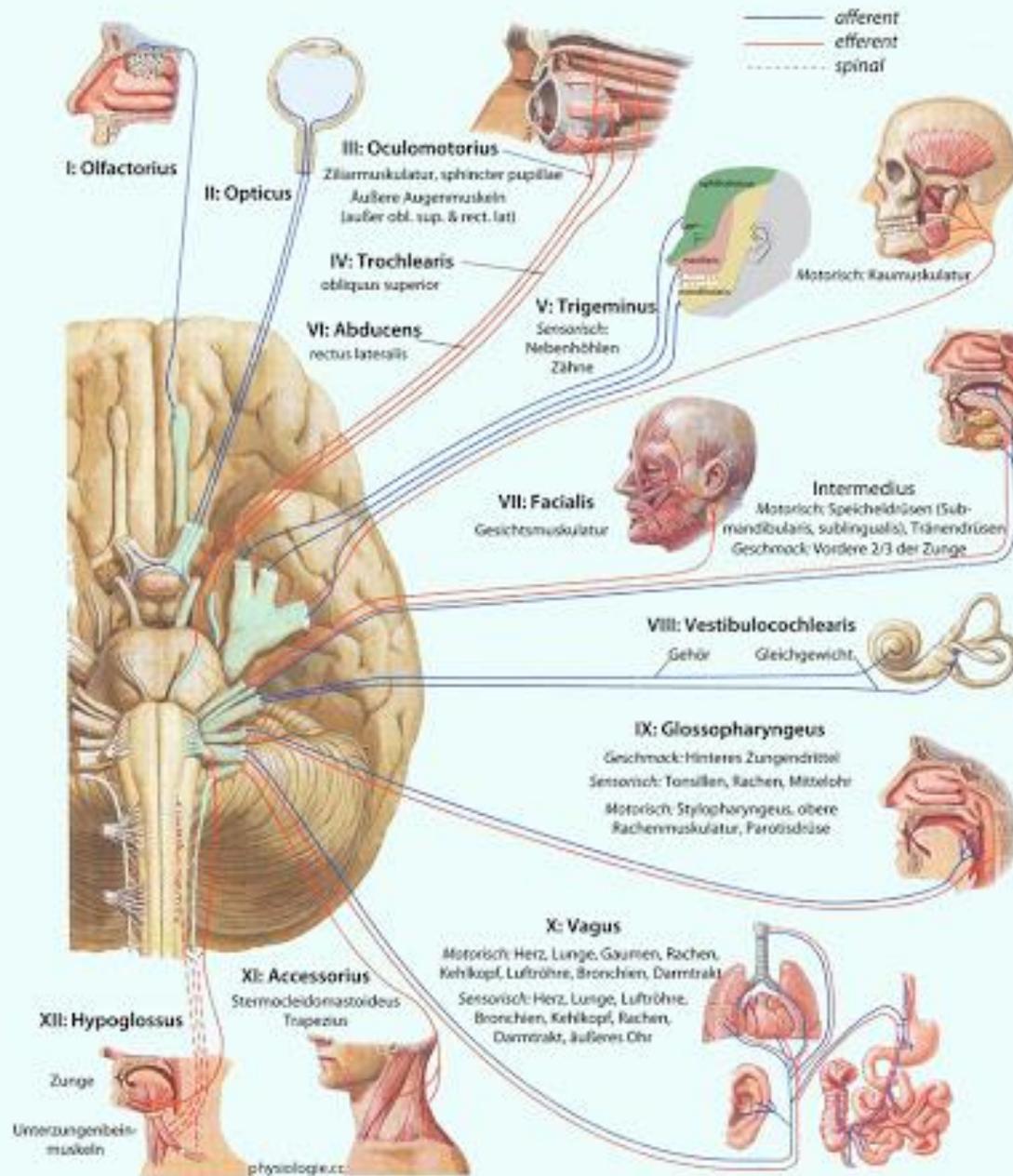
- The phenomenon is reported by patients as shocks or weakness in their arms and/or legs whenever they bend their head forward
- Ask the patient to flex the head forward and determine if symptoms occur in a shooting fashion down the arms and/or legs
- This is usually caused by an anterior compressive lesion and the symptoms are made worse by flexion; a sign of myelopathy



Prüfung der

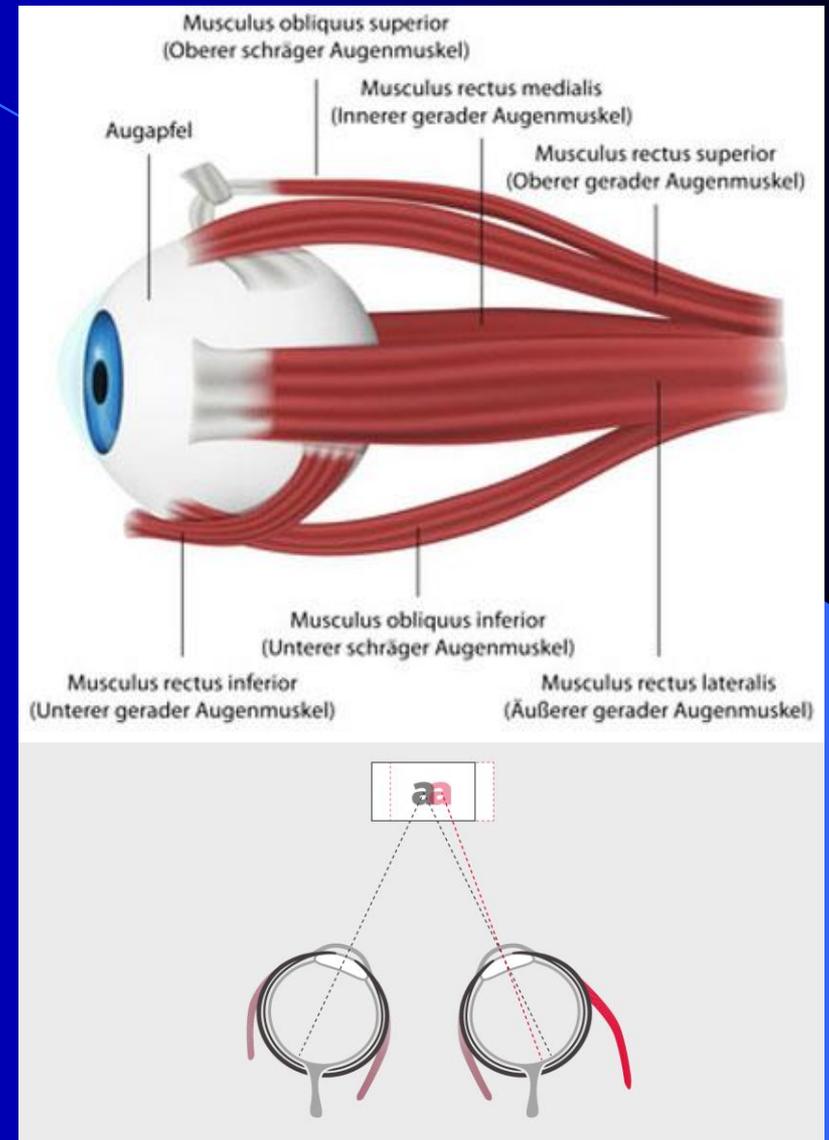
HIRNNERVEN

Walter Amberger BKK 2025



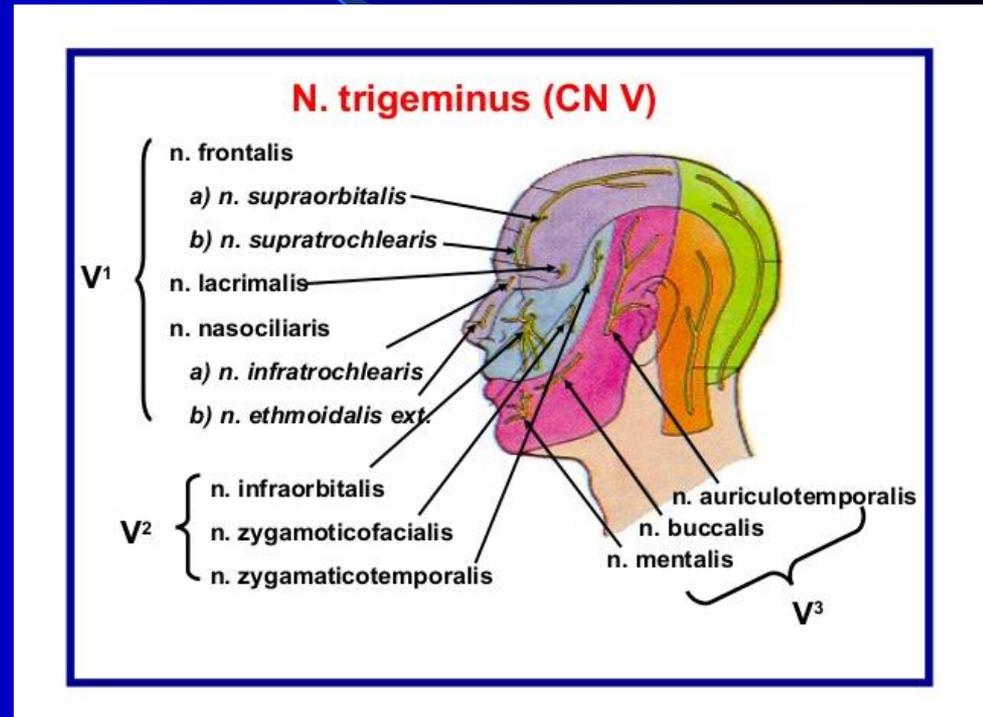
Hirnnerven

- III./IV./VI.
N. oculomotorius,
N. trochlearis,
N. abducens
 - *Frage:* Doppelbilder
 - Nystagmus, paralytischer Strabismus
 - Lichtreflex Pupillen (direkt/indirekt/), Bulbusmotilität, Blickparesen, Nystagmus



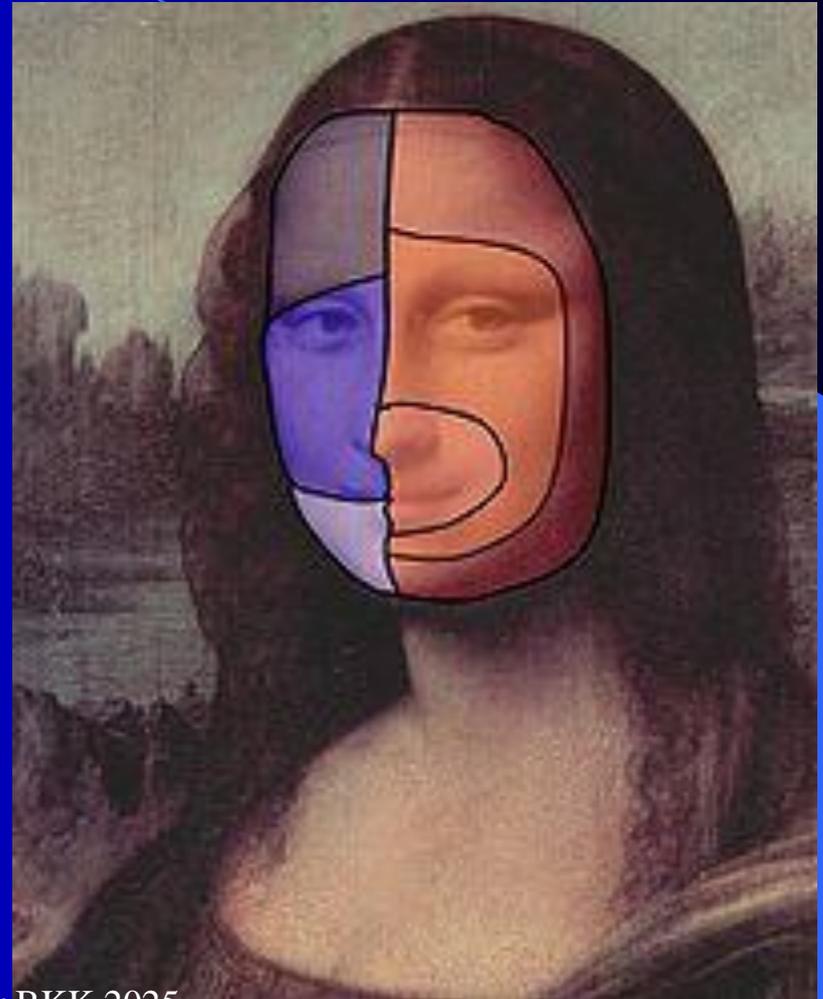
Hirnnerven

- V. Nervus trigeminus
- Sensibilität
 - **Nervenaustrittspunkt** (schmerzhaft auch bei Meningitis, Sinusitis), **Sensibilität** (auch Cornealreflex)



Sensible Ausfallerscheinungen bei Trigeminiisläsion.

- Rechts im Bild zentrale Läsion (rot) entlang der Sölder-Linien
- links periphere Läsion (blau), entsprechend V1, V2 und V3

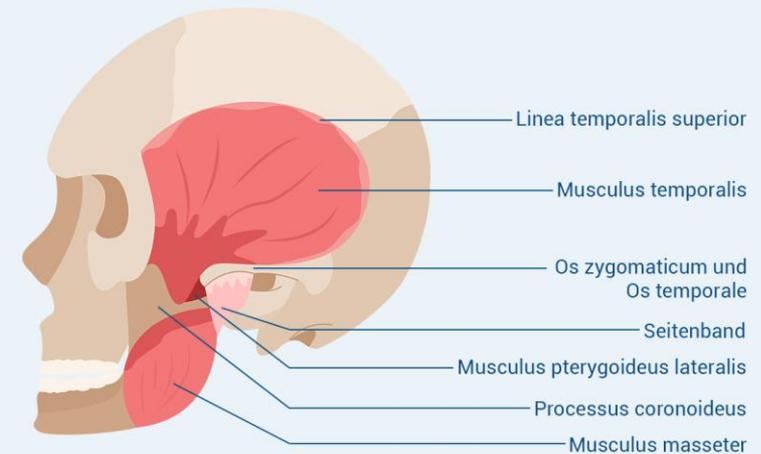
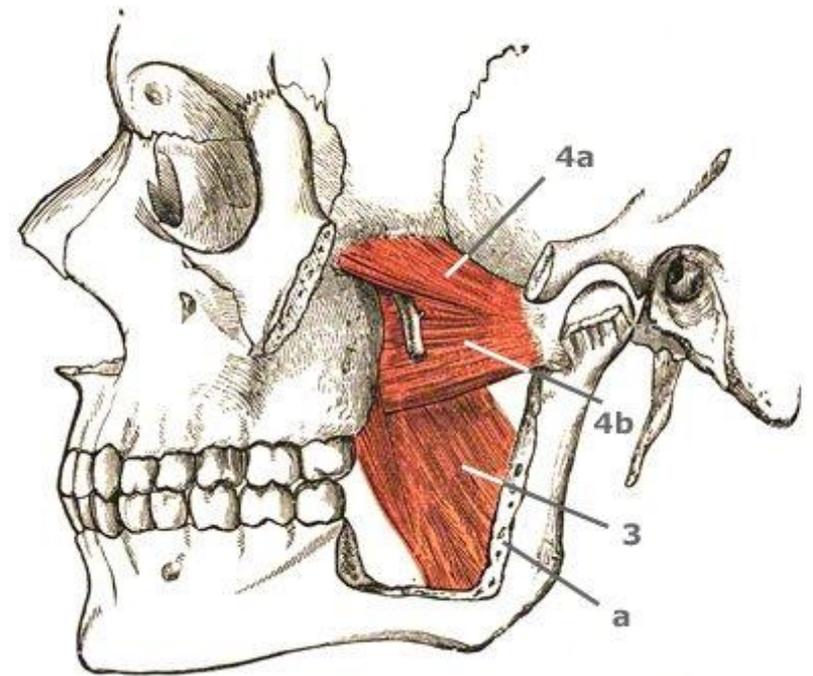


Hirnnerven

- **V Nervus Trigeminus**

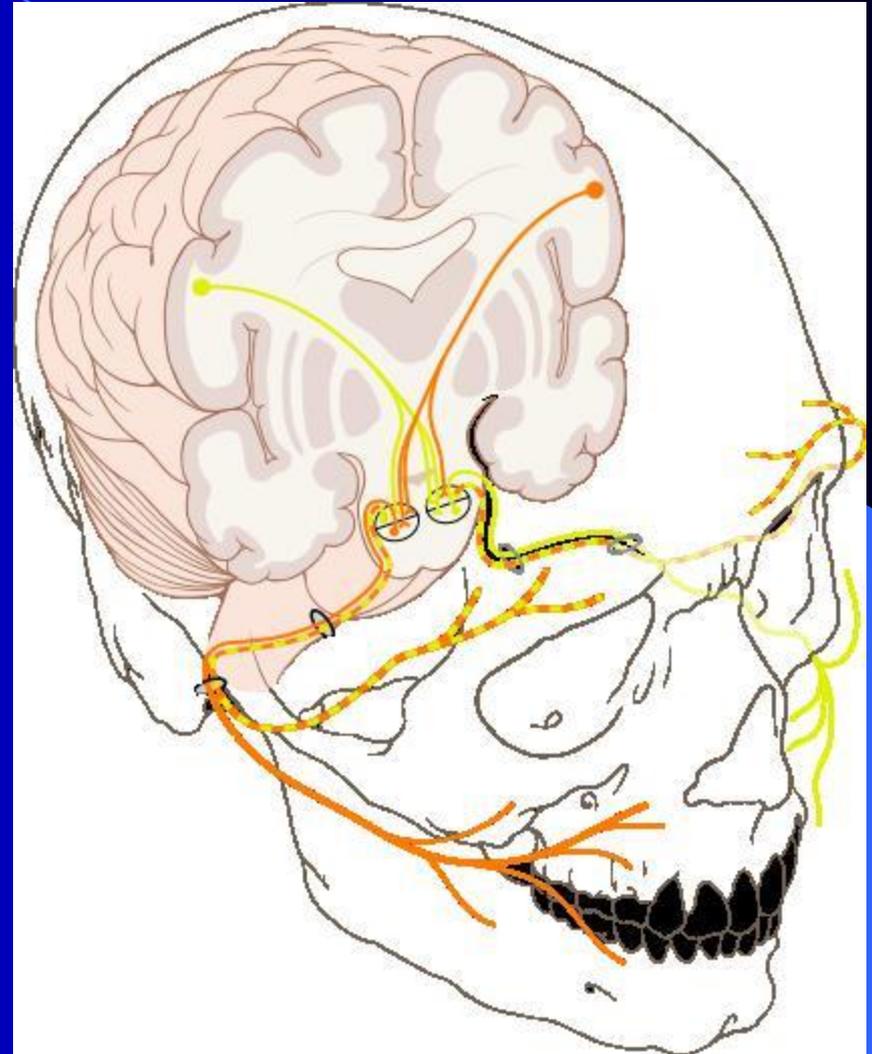
- **Motorik**

- (Musculus Masseter und m. temporalis für *Kieferschluss*,
- Musculus mylohyoideus *Mundboden*,
- Musculus pterygoideus medialis *Kieferschluss*,
- Musculus pterygoideus lateralis *Kieferöffnung-Unterkiefer nach vorne ziehen*)



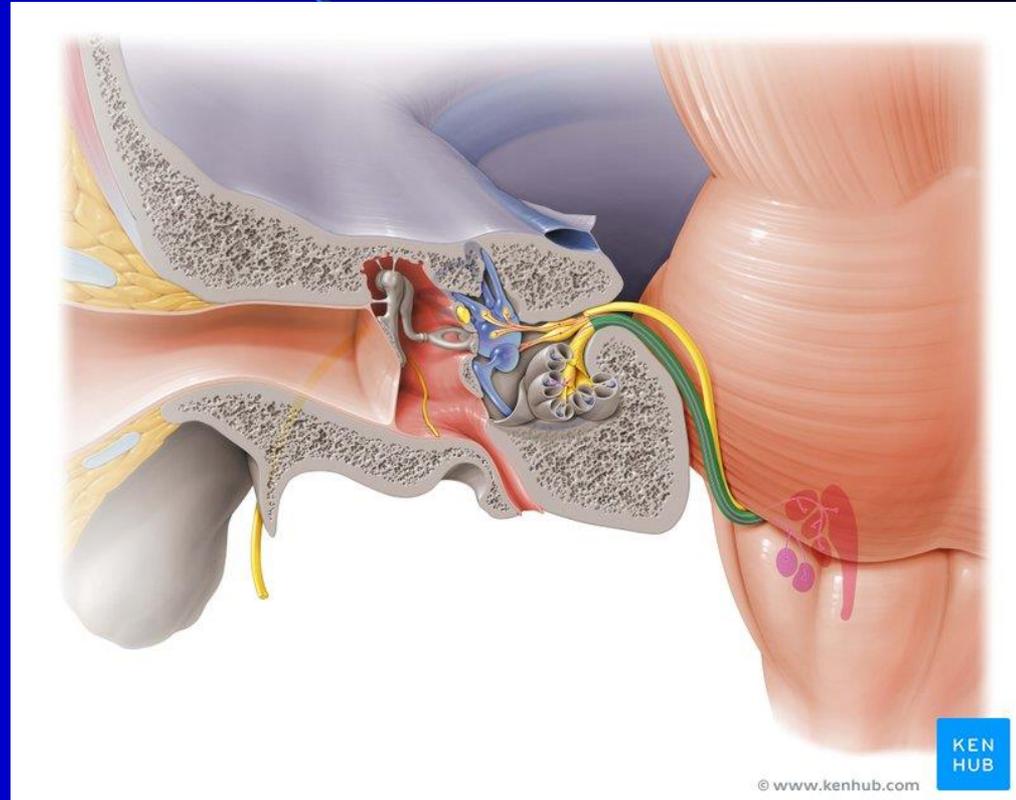
Hirnnerven

- **VII. N. facialis**
 - Stirn runzeln, Augen zukneifen, Lippen spitzen, Zähne zeigen, Bell-Zeichen
 - Geschmackssinn: Chorda tympani Anteriore Zunge (2/3)
 - DD
 - zentrale Lähmung
 - periphere Lähmung



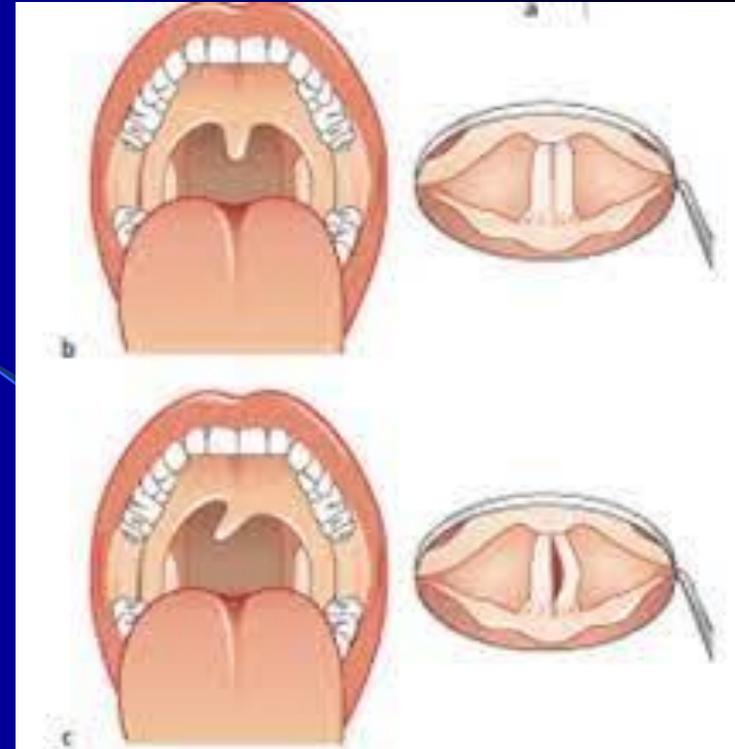
Hirnnerven

- **VIII. Nervus vestibulocochlearis**
 - grobe Hörprüfung (Fingerreiben, Weber/Rinne)
 - Gleichgewicht (Romberg-Versuch, Unterberger-Trettversuch)



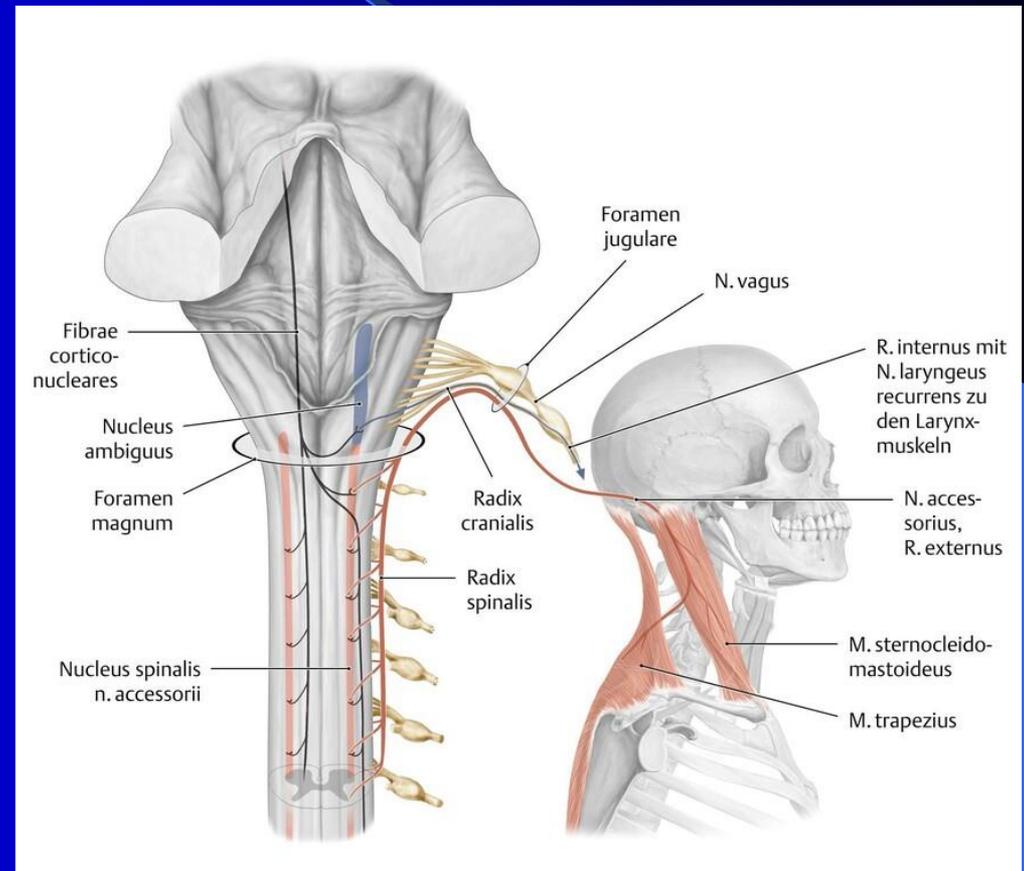
Hirnnerven

- **IX. Nervus glossopharyngeus**
- **X. Nervus vagus**
- Gaumensegelbewegung: Symmetrische Hebung bei "Ahh"-Laut.
- Würgereflex: Prüfung der Sensibilität und motorischen Reaktion.
- Stimme: Heiserkeit oder Nasalität?
- **XII. Nervus hypoglossus**
 - Zungenbeweglichkeit: Herausstrecken, Beweglichkeit in alle Richtungen, Atrophie oder Faszikulationen?
Bissnarben



Hirnnerven

- **XI. Nervus accessorius**
 - Mm. Trapezius und Sternocleidomastoideus: Schulterhochzug, Kopfwendung gegen Widerstand



Allgemeine Untersuchungen

- Carotiden
- Palpation der Schilddrüse
- Palpation von Lymphknoten
- Herz
- Abdomen
- Pulsstatus

Motorisches System

Reflexe, grobe Kraft, Muskeltonus, Muskelatrophie

Muskelatrophie

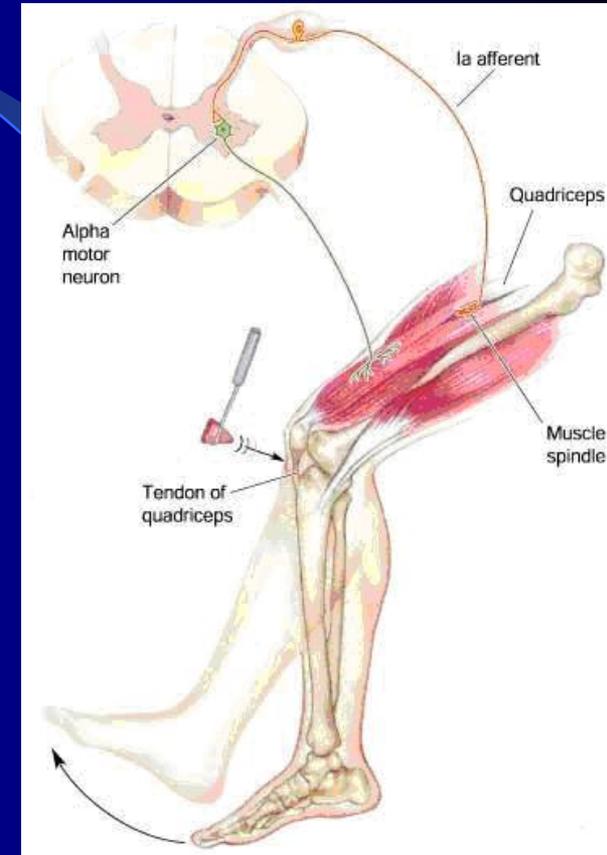
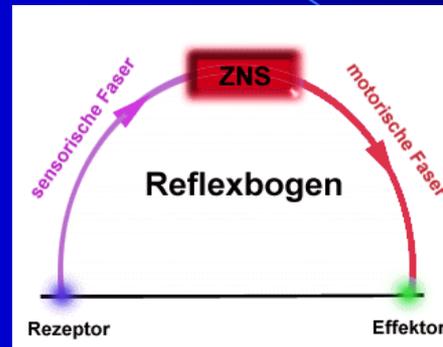


Muskel-Eigen-Reflexe

- *Reflexe*

- Einteilung:

- gerade auslösbar,
- schwach,
- mittellebhaft,
- Lebhaft
 - nur Seitendifferenz pathologisch
- Gesteigert
 - immer pathologisch



Muskel-Eigen-Reflexe

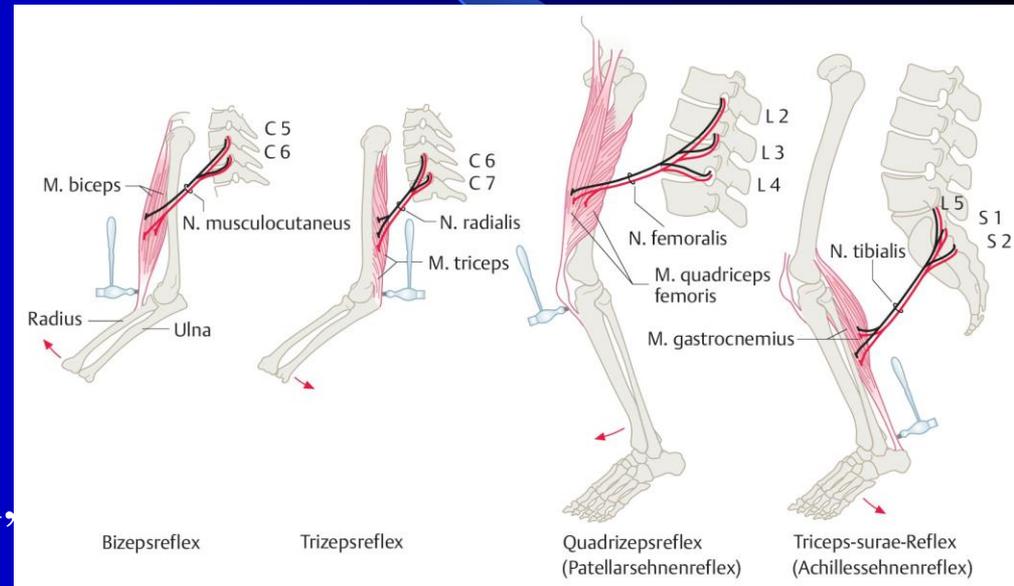
- Sehr lebhaft ER:
testen auf Reflexzonen-
verbreiterung; evtl. nur mit
Finger klopfen
- Nichtauslösbare ER:
Jendrassik Manöver anwenden



Figure 1-33
The Jendrassik maneuver.

Muskel-Eigen-Reflexe

- Obere Extremitäten: BSR,
TSR, RPR,
Trömner&Knips (nur
Seitendiff. pathologisch,
positiv bei allgemein
gesteigerter
Reflexantwort)
- Untere Extremitäten: PSR,
ASR, Rossolimo (wie
Trömner an der Hand)



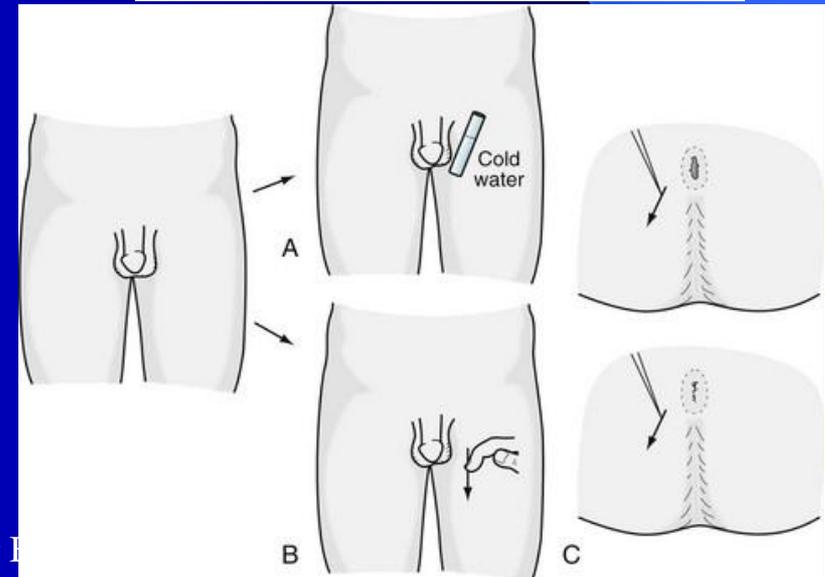
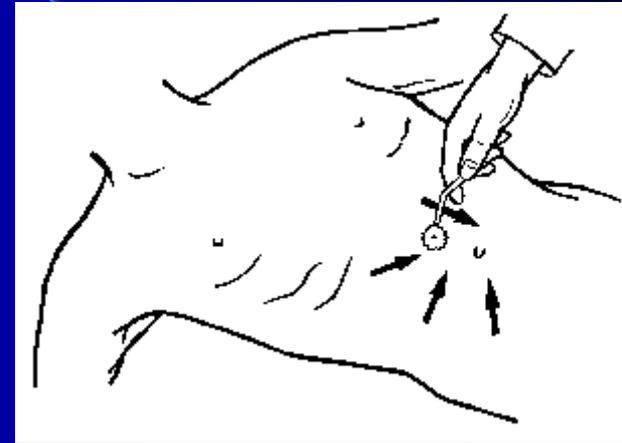
Muskel-Eigen-Reflexe

- Kloni

- (sind MERs, die sich selbst aufrechterhalten, pathologisch wenn seitendifferent oder unerschöpflich)
- Fuß beim liegenden Patienten ruckartig dorsal flektieren unter Beibehaltung des Zuges
- Patella ruckartig nach kaudal ziehen
- **Immer Zeichen einer zentralen Störung!**

Muskel-Fremd-Reflexe

- **Bauchhautreflex** (von lateral zur Mittellinie in 3 Etagen, path.: fehlen)
- **Kremaster, Analreflex:** bei Kauda/Konus-Syndrom



Pyramidenbahnzeichen

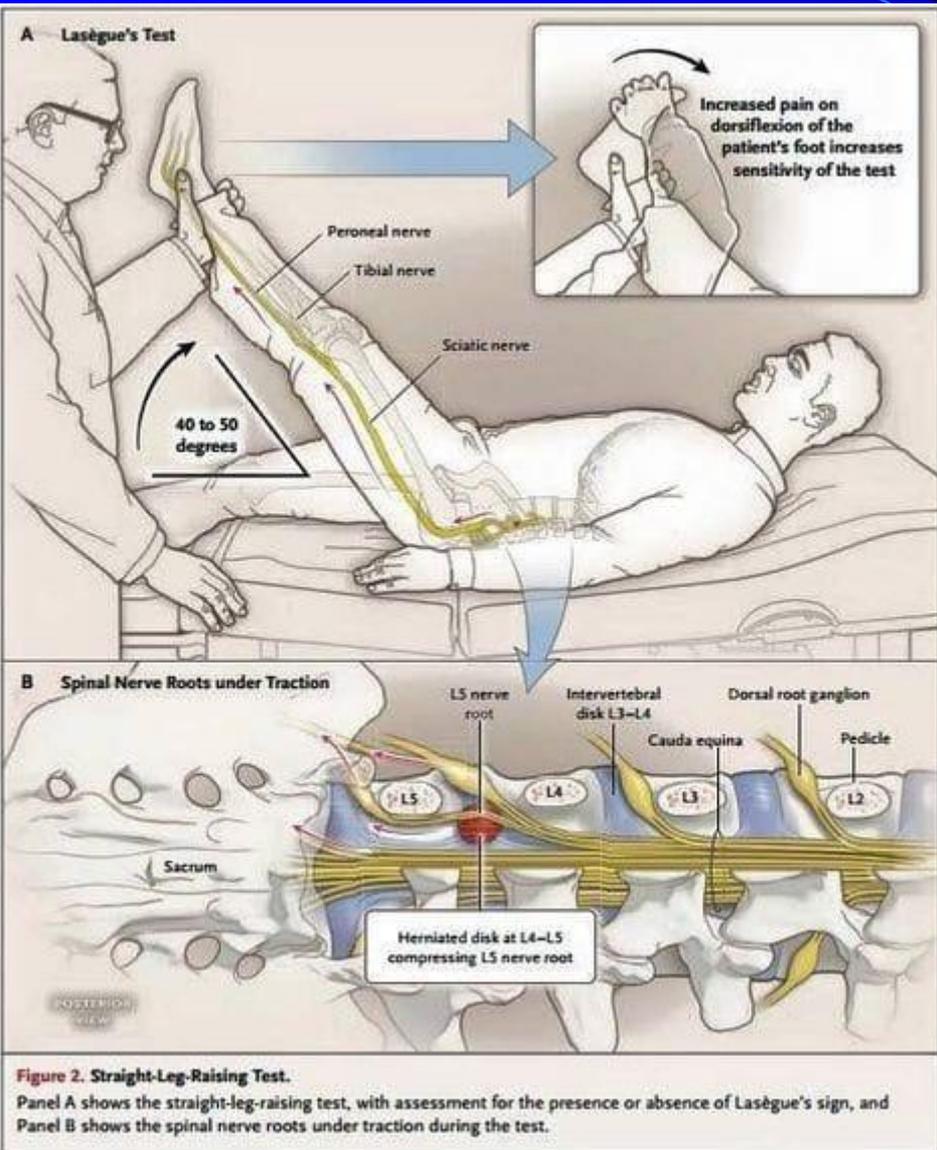
- Enthemmungsreflexe bei Pyramidenbahnschädigung
pathologische Fremdreflexe
- Babinski, Oppenheim (kräftiges Bestreichen der Tibiakante), Gordon (pressen der Wade)



Nervendehnungszeichen

- Lasegue (L4/5, L5/S1)
- Umgekehrter Lasegue (L3/4)
- Kernig (Knie strecken bei Hüftbeugung)
- Brudzinski (pass. Kopfbeugung → Knie werden angezogen)
- Lhermitte

Lasegue Zeichen



Ernest-Charles LASÈGUE
1816 - 1883

Lasègue sign
Anorexia nervosa
Conversion hysteria



eponymictionary



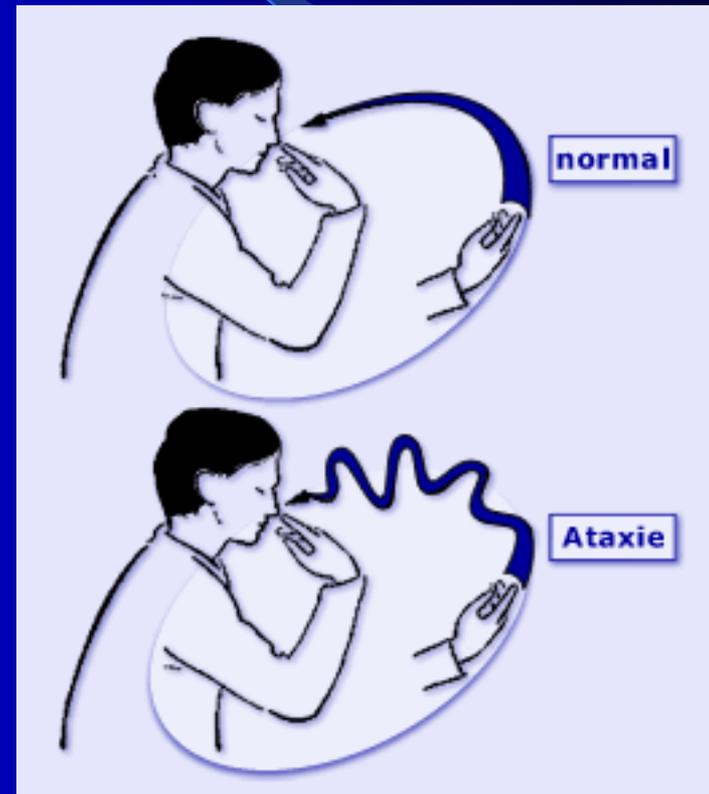
Motorik



- **Muskelkraft:**
 - Beurteilung der Kraft in Armen, Beinen, Handgriffen (Skala von 0–5).
- **Muskeltonus:**
 - Normal, spastisch (erhöhter Tonus), schlaff (reduzierter Tonus)?
- **Muskeltrophik:**
 - Sichtbare Atrophien oder Hypertrophien?
- **Unwillkürliche Bewegungen:**
 - Tremor, Myoklonien, Walter Amberg, BKK 2025 Dystonie, Chorea?

Koordination (liegend) gestört = Ataxie

- FNV, FFV
- Diadochokinese
(Klavierpielen, Pro-
Suppination)
- KHV



Differentialdiagnostik zentraler Ausfälle

- dysmetrische, ataktische Störung (cerebellär)
- leichte zentrale Parese (Pyramidenbahn)
- apraktische Störung (cortical)

Stand und Gang

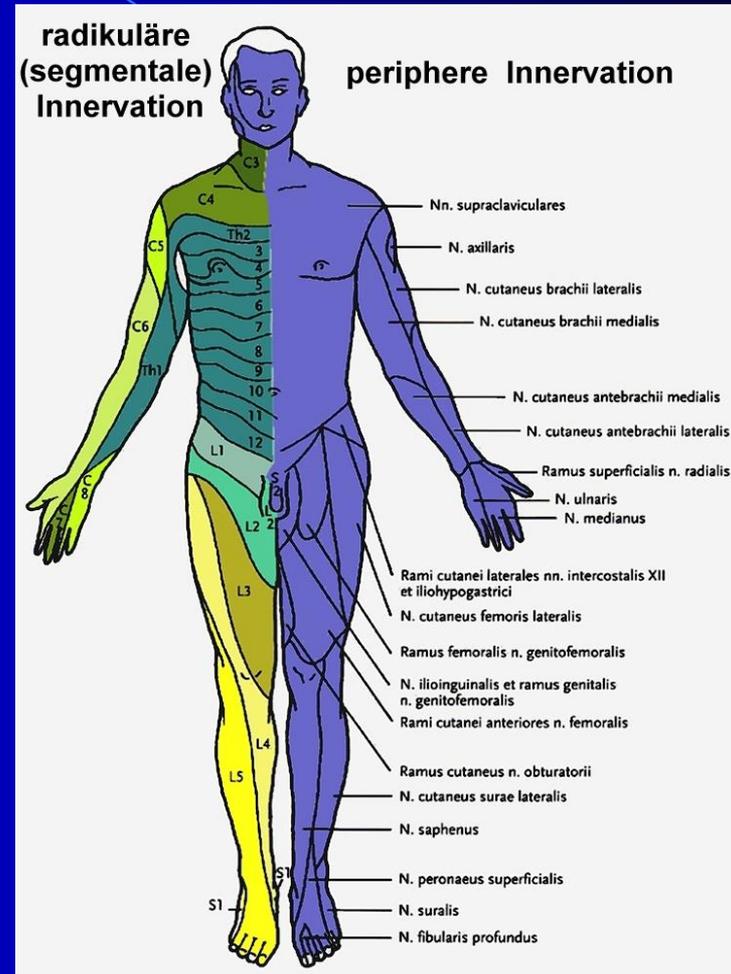
- **Romberg-Test:** Standstabilität mit geschlossenen Augen (Test auf sensorische Ataxie).
- **Gangbild:**
 - Normal, breitbasig, ataktisch?
 - Fersengang, Zehenspitzenengang, Tandemgang.

Sensibilität

- **Oberflächensensibilität:**
 - Berührung, Schmerz (z. B. mit Nadel), Temperatur.
- **Tiefensensibilität:**
 - Vibrationsempfinden (Stimmgabel auf Knochen).
 - Lagesinn (Position der Finger/Zehen prüfen).
- **Zweiseitiger Vergleich:**
 - Symmetrisch oder asymmetrisch?

Sensibilität

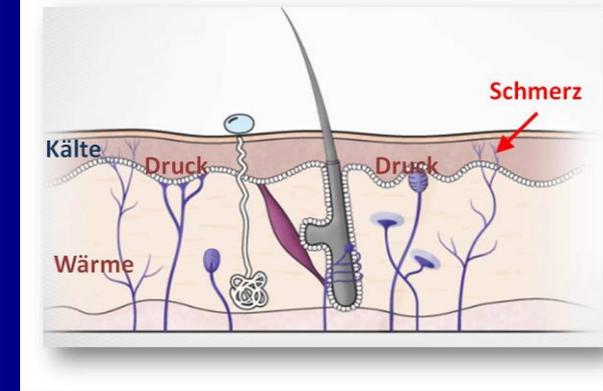
- Als Sensibilität wird in der Medizin die Fähigkeit von Lebewesen zur Wahrnehmung **qualitativ unterschiedlicher Empfindungen** bezeichnet, die man in ihrer Gesamtheit als Fühlen bezeichnet.



Einteilung nach physiologischen und anatomischen Gesichtspunkte

- ...nach Ort der Reizentstehung
 - **Exterozeption:** Wahrnehmung von äußeren Reizen über die Haut oder Schleimhaut
 - **Interozeption:** Wahrnehmung innerer Reize, weiter unterteilbar in
 - **Viszerozeption:** Wahrnehmung von Reizen aus den inneren Organen, auch *Enterozeption* genannt
 - **Propriozeption:** Wahrnehmung von Lage, Spannungs- und Bewegungszustand des muskuloskelettalen Systems

- ...nach Ort der Reizaufnahme
 - Oberflächensensibilität
 - Tiefensensibilität
- ...nach Art der vermittelten Reize
 - **Protopathische Sensibilität:** "Grobwahrnehmung" von Schmerz und Temperatur
 - **Epikritische Sensibilität:** "Feinwahrnehmung" von Druck, Berührung und Vibration



- ...nach Art der aufnehmenden Rezeptoren
 - **Mechanorezeption:** Berührung, Druck, Vibration, Dehnung usw.
 - **Thermorezeption:** Kälte, Wärme
 - **Nozizeption:** Schmerz
 - **Chemorezeption:** pH-Wert, Sauerstoffpartialdruck, Kohlendioxidpartialdruck
- ...nach Wahrnehmungsrichtung
 - **haptische Wahrnehmung:** aktives Erfühlen eines Objekts
 - **taktile Wahrnehmung:** passive Wahrnehmung von Berührungen

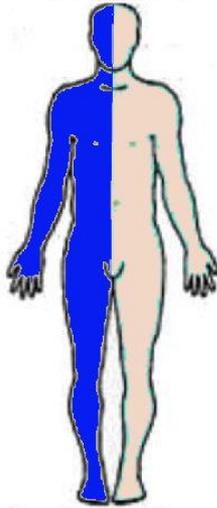
Beide Formen können auch unter dem Begriff Tastsinn zusammengefasst werden.

Differenzierung und Zuordnung von Sensibilitätsstörungen bzw. Sensibilitätsausfällen

- Berührungsempfindung (taktile - haptische Wahrnehmung)
- Temperaturempfindung
- Lageempfindung
 - Vibrationsempfindung (Tiefensensibilität)
 - Bewegungsempfindung
- Schmerzempfindung (Nozizeption)

Sensible Störungen

Der Ort (Lokalisation) und die Verteilung geben Auskunft über die Ursache der Sensibilitätsstörung.



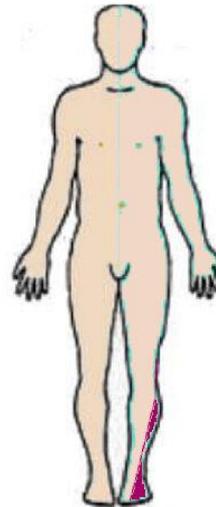
Körperhälfte bei Schlaganfall oder anderer Hirnschädigung.



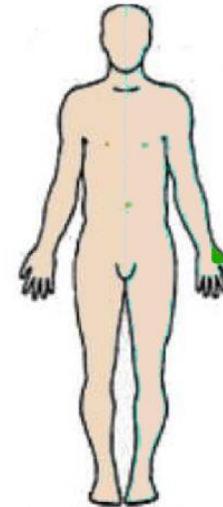
Querschnitts-Syndrom, hier bei Th 11-12



symmetrische Polyneuropathie



Nervenwurzel-schädigung (S1)



Einzelner Nerv (radialis)

Begriffe

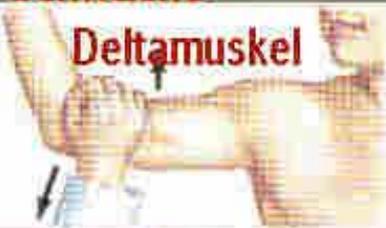
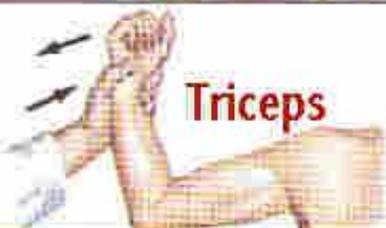
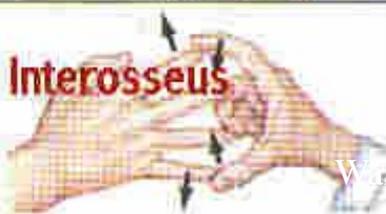
- Hyp/Anästhesie
- Hyp/Analgesie
- Parästhesie (spontan)
- Dysästhesie (bei Berührung)
- Hyperpathie
- Allodynie (Schmerzempfindung, die durch Reize ausgelöst wird, welche üblicherweise keinen Schmerz verursachen)

Testung der Sensibilität

- - grob: Kopf, Hals, Arme, Stamm, Extremitäten
- - Spitz/Stumpf-Diskrimination mit spitzen Stäbchen
- - Stimmgabel (Mall. Med. aufsetzen [x/8], wenn path. Höher gehen (Patella))
- - Propriozeption: (Augen zu) Stellung der Finger/Zehen/Fußgelenke im Raum ansagen lassen
- - Grobe Temperaturempfindung (Wasserröhrchen)

Zusammensicht:

Parese – Reflexe – radikuläre Sensibilität

	Schwäche	Reflex	Gefühlsstörung
C5	 <p>Deltamuskel</p>	<p>Kein sicherer Kennreflex, BSR aber manchmal abgeschwächt</p>	
C6	 <p>Biceps</p>	 <p>BSR</p>	
C7	 <p>Triceps</p>	 <p>TSR</p>	
C8	 <p>Interossei</p>	 <p>Homer Syndrom</p>	

Prüfungen im Stehen

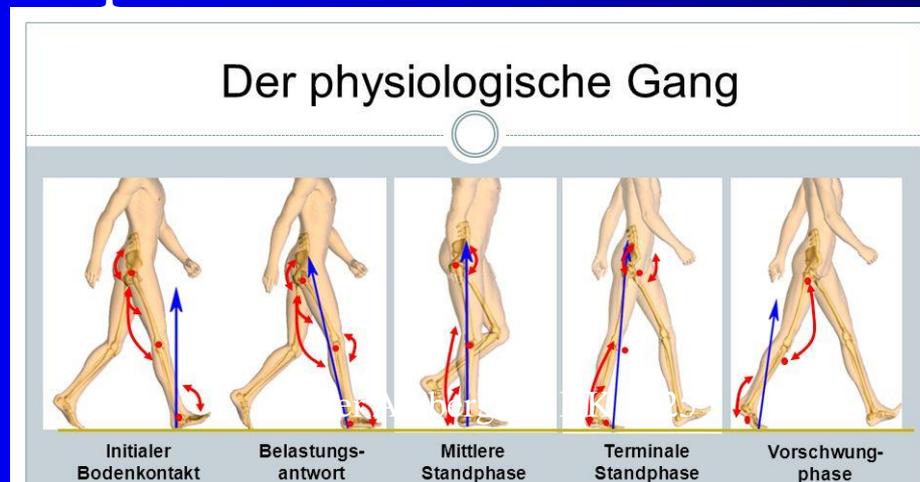
- Muskeltonus/Paresen:
 - Pendeltest: Schulter schütteln (Arm-Mitschwingung?)
 - Einbeinstand & Einbeihüpfen (für diskrete Paresen)
 - AVV (geschlossene Augen, Hände supp.)
 - Kraftprüfung Schulter Ab/Adduktion
 - Zehen/Fersengang (S1 und L5)

Prüfungen im Stehen

- **Romberg** (DD sens. & cerebell. Ataxie) Patient steht mit geschlossenen Füßen und Augen offen/geschlossen
- **Sensible Ataxie**: unsicher bei Augenschluß
- **Cerebelläre Ataxie**: Fallneigung zur Seite ohne Paresenhinweis
- **Unterberg Tretversuch** (DD einseitige vestibuläre oder cerebelläre Störung): mit geschlossene Augen mind. 30x auf der Stelle treten; path.:> 45Grad Abweichung (wenn >3x pos. = pathologisch)

Beobachten des Gangbildes

- Koordination
 - normales Gangbild (Augen offen/geschlossen)
 - Liniengang (Augen offen/geschlossen)
 - Mitschwingen der Arme, Schrittlänge, Wendung, Körperhaltung, Seitenabweichung, Start/Stop



Vegetative Anamnese

- Miktion
- Stuhl
- sexuellen Funktionen
- Durst
- Appetit
- Gewicht
- Schweißneigung

Liquor- und Blutlabor

Elektrophysiologie

Bildgebende radiologische Untersuchungen

MRT

HILFSUNTERSUCHUNGEN

Technische Untersuchungen

- werden nach Prinzip, Indikation und Leistungsfähigkeit und diagnostischer Bedeutung besprochen, damit sie sinnvoll eingesetzt werden und die erhobenen Befunde angemessen interpretiert werden können.
- Technische Hilfsmethoden:
 - Liquoruntersuchungen, Elektromyographie und Elektroneurographie, evozierte Potentiale, Elektroenzephalographie, Computertomographie, MRT, Ultraschall, Muskel- und Nervenbiopsie, Laktat – Ischämietest.

Liquordiagnostik

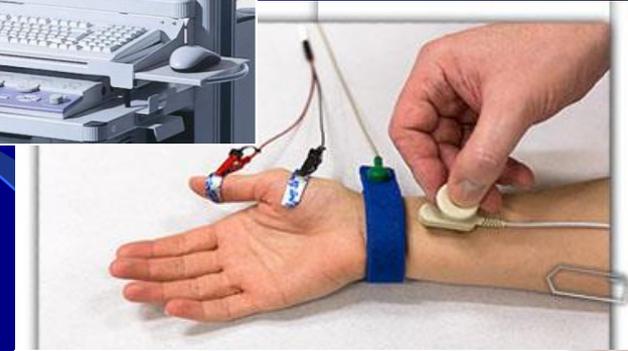
- Viele chemische und entzündliche Veränderungen in Gehirn und Rückenmark - dem **zentralen Nervensystem (ZNS)** – und dem **peripheren Nervensystem** lassen sich nicht im Blut nachweisen.
- Die Untersuchung des Liquors macht es möglich, Krankheiten nachzuweisen, die bei alleiniger Untersuchung der Blutes unentdeckt bleiben würden.

Dazu gehören...

- **Entzündliche Erkrankungen** des ZNS wie z.B. Gehirnhautentzündung (Meningitis), Gehirnentzündung (Enzephalitis) und Multiple Sklerose (MS)
- **Abklärung degenerativer zerebraler Prozesse** (z.B. Demenz)
- **Subarachnoidalblutung**
- **Meningeosis karzinomatosa**, vor allem Leukämien und Lymphome (Meningeosis lymphomatosa)
- **Polyneuritis** u.a. **Polyneuropathien**

Elektrophysiologie

- Elektrophysiologische Untersuchungen in der Neurologie dienen der Messung der elektrischen Aktivität von Nerven und Muskeln.
- Sie helfen, Störungen im Nervensystem zu diagnostizieren und zu lokalisieren.



Elektroneurographie (ENG)

- **Was wird gemessen?**
 - Die **Leitgeschwindigkeit der peripheren Nerven** und die Amplitude der Nervenantwort.
- **Zweck:**
 - Diagnose von Nervenläsionen, Polyneuropathien, Kompressionssyndromen (z. B. Karpaltunnelsyndrom).
 - Ort und Schweregrad
- **Wie funktioniert es?**
 - Ein Nerv wird elektrisch stimuliert, und die Antwort wird an einer definierten Stelle entlang des Nerven gemessen.

Elektromyographie (EMG)

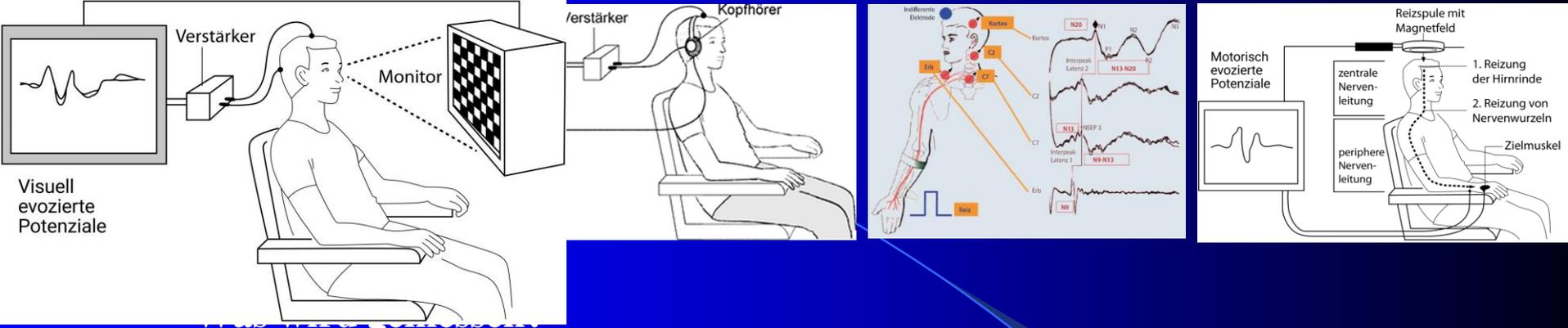
- **Was wird gemessen?**
 - Die elektrische Aktivität der Muskeln in Ruhe und bei Kontraktion.
- **Zweck:**
 - Beurteilung von Muskelerkrankungen (z. B. Myopathien) oder nervenbedingter Muskelschwäche (z. B. radikuläre Läsionen, Amyotrophe Lateralsklerose).
Neuromuskuläre Überleitungszeit
- **Wie funktioniert es?**
 - Eine feine Nadelelektrode wird in den Muskel eingeführt, um elektrische Signale aufzuzeichnen.

Elektromyographie (EMG)

- Die EMG ist ein technisches Untersuchungsverfahren, bei dem die natürliche, elektrische Aktivität eines Muskels gemessen wird.
- Sie gibt Hinweise darauf, ob der **Muskel selbst erkrankt ist oder der Nerv**, der diesen Muskel mit Information versorgt, nicht ausreichend funktioniert.

Evozierte Potentiale

- Evozierte Potentiale sind Potentialunterschiede im Elektroenzephalogramm (EEG), welche durch eine **Reizung eines Sinnesorgans oder peripheren Nervs** ausgelöst werden.
- Im weiteren Sinn können alle gezielt ausgelösten **elektrischen Phänomene im EEG** als evozierte Potentiale verstanden werden.



- Die Antwort des zentralen Nervensystems auf spezifische Reize (visuell, auditiv oder somatosensorisch).

Arten:

- **Visuell evozierte Potenziale (VEP):** Zur Beurteilung der Sehbahn (z. B. bei MS).
- **Akustisch evozierte Potenziale (AEP):** Zur Untersuchung des Hörnervs und Hirnstamms.
- **Somatosensorisch evozierte Potenziale (SEP):** Zur Untersuchung sensorischer Bahnen (z. B. bei Rückenmarksläsionen).
- **Motorisch evozierte Potentiale (MEP):** Diagnostik des Funktionszustands des cortikospinalen Trakts

Zweck:

- Diagnose und Verlaufskontrolle von Erkrankungen wie Multipler Sklerose oder Rückenmarksschädigungen.

Gezielt eingesetzte Technik

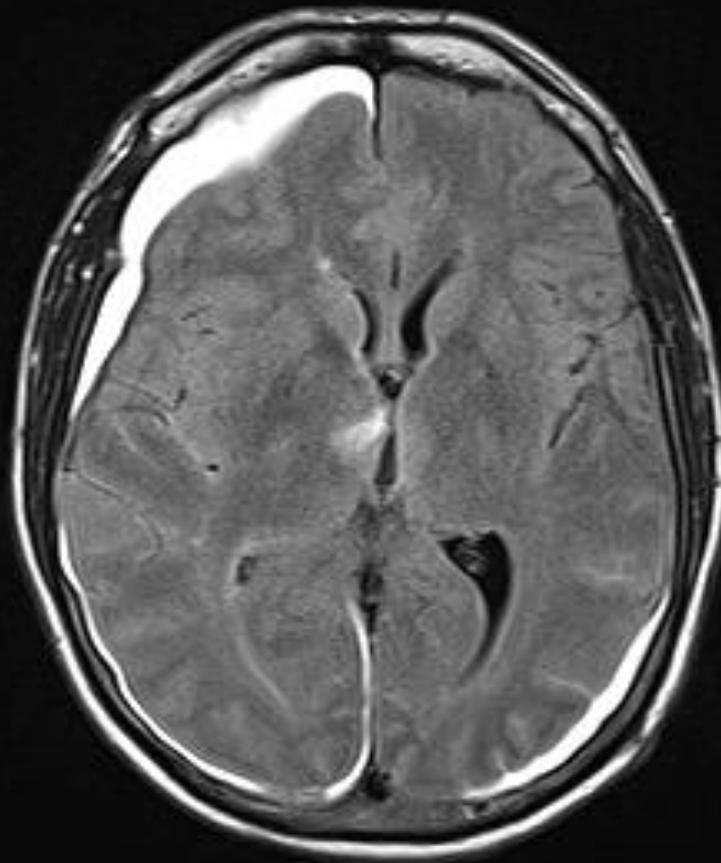
MRT und CT

- Cerebral
- Spinal
- Nervenplexus

Nervenultraschall

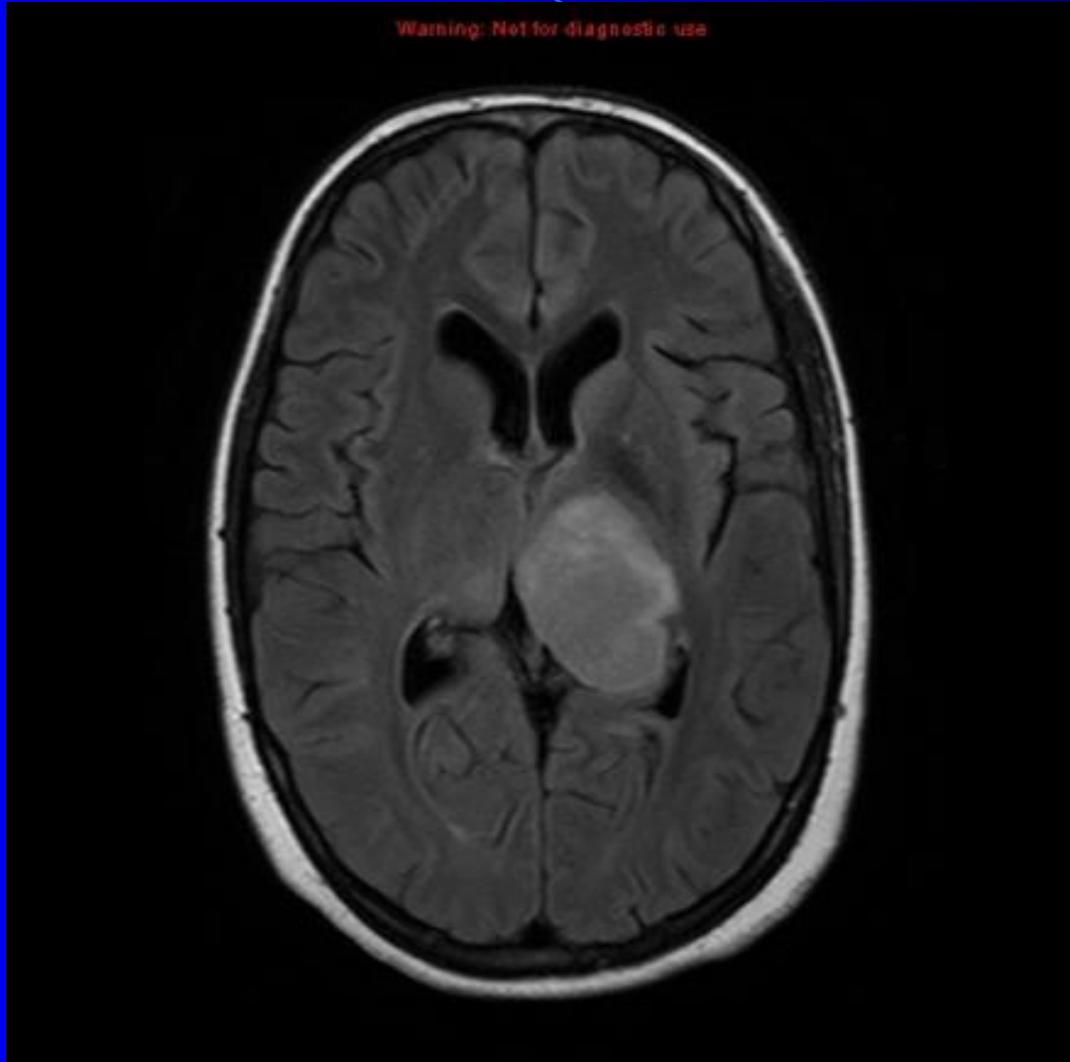
- **6. Was wird gemessen?**
 - Strukturelle Veränderungen oder Kompressionen von Nerven.
- **Zweck:**
 - Ergänzende Diagnostik bei peripheren Nervenschädigungen.

Thalamusinfarkt

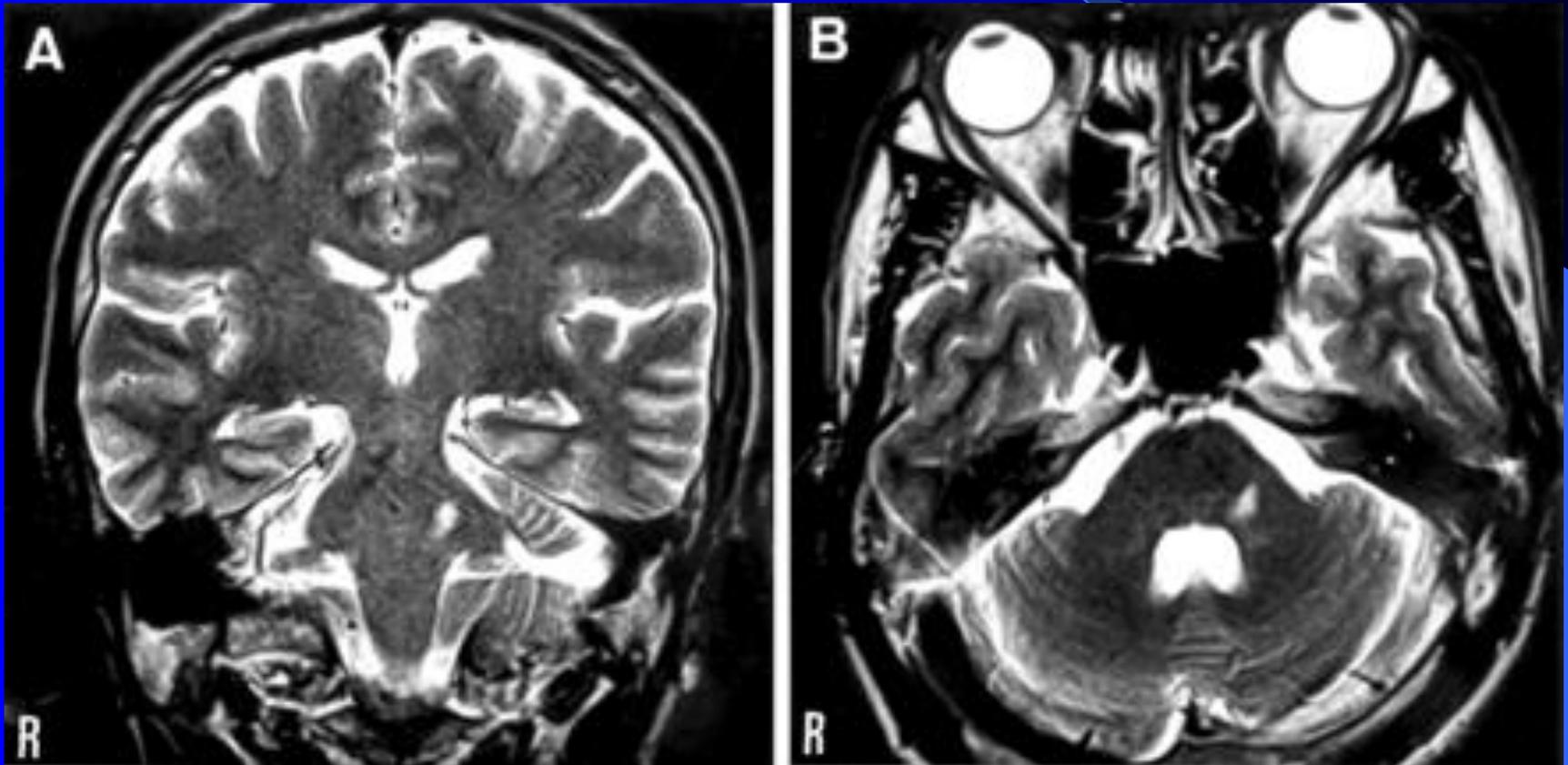


Walter Amberger BKK 2025

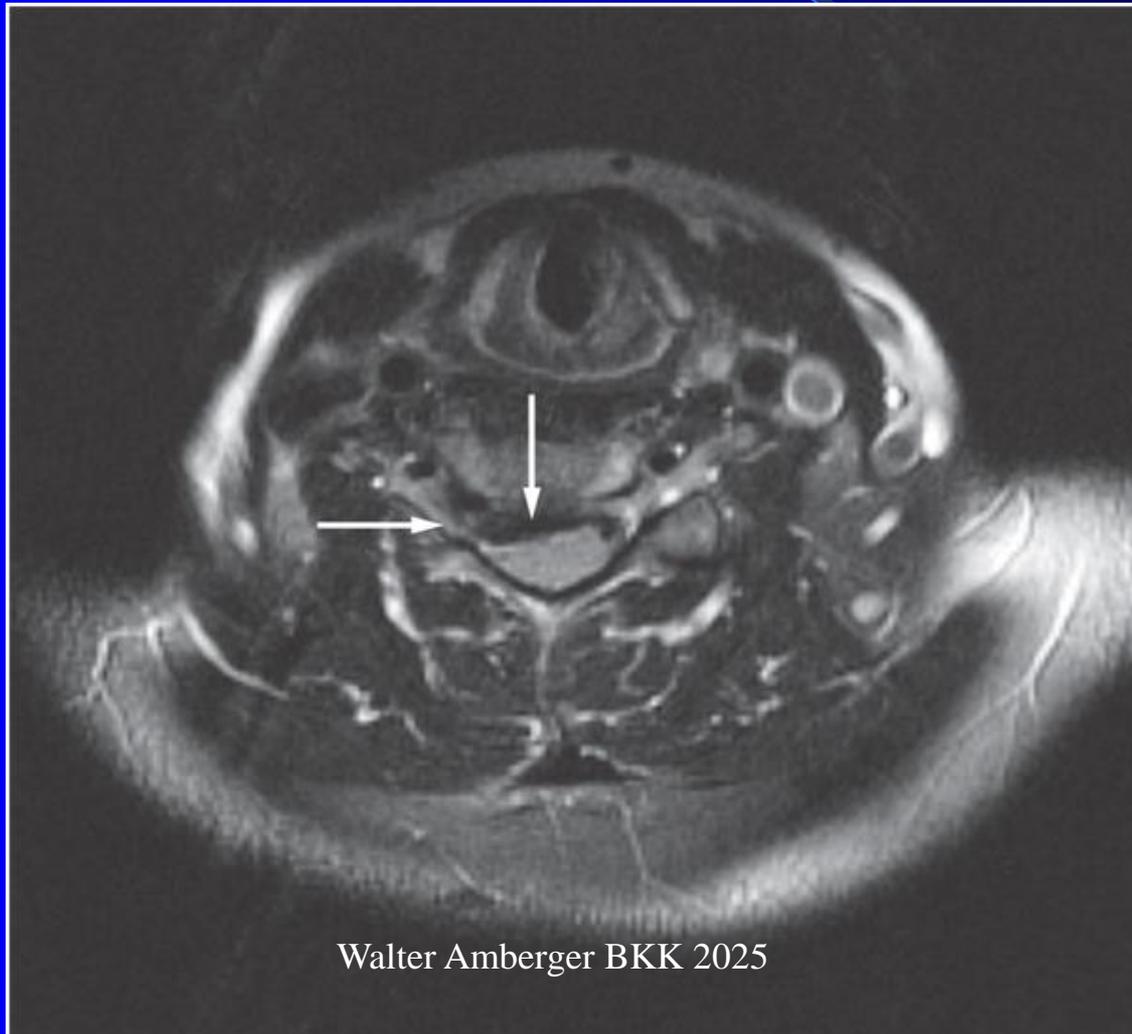
Thalamus-Gliom



Dorsolateraler pontiner Infarkt bei isolierter Trigemini-Neuropathie

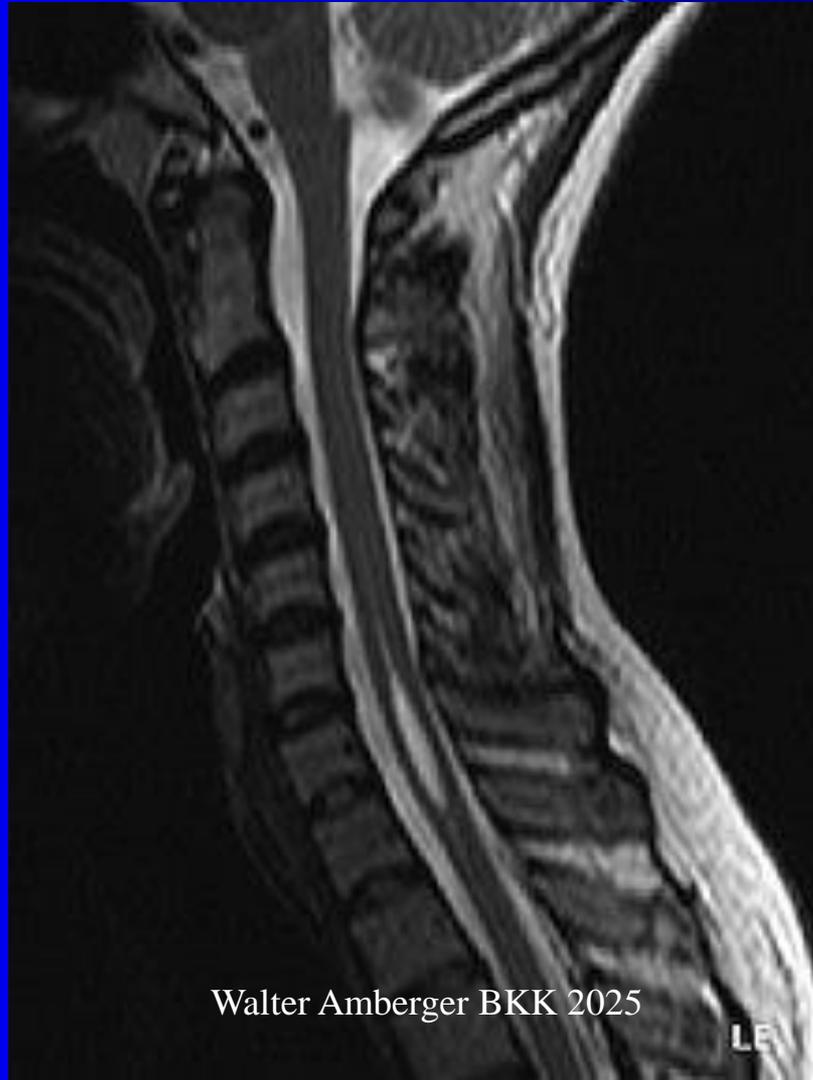


Zervikaler BS-Prolaps



Walter Amberger BKK 2025

Syringomyelie



Walter Amberger BKK 2025

LE



Danke für die
Aufmerksamkeit!

Walter Amberger BKK 2025