Anlage 4: Kitteltaschenbuch "Neurologische Notfälle"

ANNOTeM

Akut-Neurologische Versorgung
in Nord-Ost-Deutschland mit
TeleMedizinischer Unterstützung

STANDARDISIERTE OPERATIONALISIERTE
PROZEDUREN (SOP)

Neurologische Notfälle

Herausgeber
Charité – Universitätsmedizin Berlin
Campus Benjamin Franklin
Hindenburgdamm 30 | 12200 Berlin

Stand: 02/2019

Netzwerkoordinatoren ANNOTeM
Dr. med. Joachim E. Weber | Charité
Prof. Dr. med. Heinrich Audebert | Charité

Erstellt im Arbeitskreis ANNOTeM von Fachärzten der Neurologie. Dies ist KEIN Lehrbuch. Die SOPs beziehen sich auf klinische Notfallsituationen im Dienst und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Verwendung des Kitteltaschenbuches sollte nur im Rahmen des Netzwerkes ANNOTeM erfolgen. Eine Vervielfältigung ist nur nach vorheriger Genehmigung durch die Netzwerkkoordinatoren erlaubt.

Wichtiger Hinweis: Für Angaben über Dosierungsanweisungen oder Applikationsformen kann keine Gewähr gegeben werden. Jeder Benutzer ist angehalten, sorgfältig den Beipackzettel der verwendeten Präparate zu lesen, um darin empfehlende Dosierungen und Kontraindikationen berücksichtigen zu können. Jede Dosierung oder Applikation erfolgt auf eigene Gewähr.

Autoren

- Dr. med. Michael Ahmadi
  Charité – Universitätsmedizin Berlin
- Dr. med. Thomas Liman
  Charité – Universitätsmedizin Berlin
- Dr. med. Ali Sotoodeh
  Epilepsieklinik Tabor - Bernau
- Dr. med. Anselm Angermaier
  Universitätsmedizin Greifswald
- Dr. med. Stephan Kinze
  Unfallkrankenhaus Berlin
- Christian Wollboldt
  Charité – Universitätsmedizin Berlin

ANNOTeM HOTLINE
(030) **450 550 055**

Meytec HOTLINE
0180 520 227 0

1 Leitsymptome neurologischer Notfälle 4
Fokalneurologische Defizite 6
Schwindel 8
Bewusstseinsstörung 10
Kopfschmerzen 16
Gang/Standstörung 20
Epileptische Anfälle 21

2 Akuter Schlaganfall 24

3 Epileptische Anfälle / Status epilepticus 33

4 Erregerbedingte Meningitis / Encephalitis 42

5 Querschnittsyndrom 47

6 Schädel–Hirn–Trauma 54

Gestaltung: Zentrale Medienlenstleistungen, Charité | https://intranet.charite.de/medien
CC15 | Neurologie | Neuro-Mitte-Kitteltasche | Neu-7-17_Liman | Kitteltasche_12x17cm.indd

Akute neurologische Syndrome als Leitsymptome

LEITSYMPTOME	NEUROLOGISCHE
JEDER AKUTE SCHWINDEL	Mit perakutem Beginn Schlaganfall
JEDES AKUTE ODER FLUKTUIERENDE FOKALNEUROLOGISCHE DEFIZIT	Mit perakutem Beginn Schlaganfall
JEDE AKUTE STÖRUNG VON STAND u./o GANG	Mit perakutem Beginn Schlaganfall
JEDER AKUTE ODER NEUARTIGE KOPFSCHMERZ	Mit perakutem Beginn Subarachnoidalblutung Mit akutem o. subakutem Beginn + Fokalneurologie: Zerebrale Venenthrombose Schlaganfall
JEDE BEWUSSTSEINSSTÖRUNG	Mit perakutem Beginn Schlaganfall
JEDER EPILEPTISCHE ANFALL	Mit Kopfschmerz Meningoenzephalitis Zerebrale Sinusthrombose

bedrohlicher Erkrankungen

NOTFÄLLE

Nach Trauma
Signifikantes SHT
Querschnittsyndrom

Mit Paraparese
Querschnittsyndrom

Nach Trauma
Signifikantes SHT

Mit Fieber u./o. Bewussteinsstörung
Meningoenzephalitis

Nach Trauma
Signifikantes SHT

Mit Fieber u./o.
Kopfschmerz
Meningoenzephalitis

Bei Anfällen
Iktal oder postiktal

Nach Trauma
Signifikantes SHT

Mit Fieber
Meningoenzephalitis

Mit anhaltender
Bewusstseinsstörung
Status epilepticus

Leitsymptom 1: Akute oder fluktuierende fokalneurologische Defizite

Definition

Fokalneurologische Defizite = Ausfallserscheinungen physiologischer neuronaler Funktionen (z.B. Neuropsychologie, Sensorik, Motorik, Somatosensibilität, Koordination)

Mit hoher Wahrscheinlichkeit für einen Schlaganfall spricht die Kombination:

- eines plötzlichen (von einer Sekunde auf die andere) Auftretens des Defizits und
- einer topographische Zuordnung des Defizites zu einer Läsion des Gehirns (genauer: zu einem zerebralen Gefäßterritorium)

SOP Vorgehen bei akuten oder fluktuierenden fokalneurologischen Defiziten:

Ärztl. Handeln	Pflege	Bemerkungen
1. Vitalparameter sichern	*Basismaßnahmen*	
2. Anamnese ■ Was für Beschwerden? ■ Plötzlich oder langsam aufgetreten? Wie plötzlich genau: von einer Sekunde auf die andere? Innerhalb einer Minute? Über mehrere Minuten? ■ Hatten Sie so etwas schon einmal? Genauso ? So Ähnlich? Auch ganz plötzlich aufgetreten? Wann und wie oft ? Oder ganz anders? ■ Weitere mögliche zerebrale/kraniale Symptome gezielt erfragen: Kopfschmerzen? Schwindel? Übelkeit? Sehstörungen? ■ Ist ein Sturz/ Kopfverletzung vorausgegangen? ■ Fieber? Tumor/B-Symptomatik? Immunsuppression? ■ Blutungsneigung? Antikoagulation? ■ Vaskuläre Risikofaktoren: Hypertonus, Rauchen, Vorhofflimmern, Diabetes mellitus, KHK, pAVK, Hypercholesterinämie? ■ Alkohol? Drogen?	*Basismaßnahmen* ■ RR/ Puls ■ Pulsoxymetrie ■ Körpertemperatur ■ Venöser Zugang *Falls plötzlicher Beginn* ■ BZ-Stix; ■ Blutentnahme: Na, K, Krea, CRP, Blutbild, TPZ, PTT, TSH ■ EKG	Hypoglykämie kann fokale neurologische Defizite wie bei einem Schlaganfall verursachen; Gerinnungswerte sollten bei v.a. Schlaganfall möglichst zusätzlich per point of care -Gerät bed side gemessen werden

Ärztl. Handeln	Pflege	Bemerkungen
3. Orientierende Erstuntersuchung: Was ist betroffen? ■ Sprache/Sprechen: undeutlich, lallend, unverständlich, stumm. Sprachverständnis normal/gestört ■ Sehen: Sehminderung einseitig/beidseitig; Gesichtsfeldstörung ein Auge, beide Augen; Doppelbilder ■ Hören: Akuter einseitiger Hörverlust, pulsartiger Tinnitus ■ Motorik: Lähmung alle Extremitäten; beide Beine; Arm + Bein auf einer Körperseite; nur ein Arm/ ein Bein; nur bestimmter Abschnitt ■ Sensibilität: Taubheit/ Kribbeln alle Extremitäten; beide Beine; Arm + Bein auf einer Körperseite; nur ein Arm/ ein Bein; nur bestimmter Abschnitt		
4. Teleneurologisches Konsil empfohlen bei: ■ Plötzlichem/akutem Auftreten fokaler Defizite ■ Neu aufgetretenen fluktuierenden neurologischen Defiziten (z.B. „stotternde" Symptome bei proximalem Basilarisverschluss) ■ V.a. Schlaganfall ■ Neu aufgetretene Schwäche/ Sensibilitätsstörung in beiden Beinen (mit und ohne Beteiligung der Arme) ■ V.a. anfallbedingtes fokales Defizit (z.B,. Todd´sche Parese nach epileptischem Anfall)		

Leitsymptom 2: **Akuter/Subakuter Schwindel**

Bedeutung

- Mit die bedrohlichste Ursache für akuten Schwindel sind *Schlaganfälle im hinteren Stromgebiet* (Hirnstamm und Kleinhirn)
- Bei akutem Schwindel ist deshalb *notfallmäßig* zu klären
  1. Handelt es sich um vestibulären Schwindel?
  2. falls ja, liegt Störung im peripheren (Vestibularorgan Ohr + Nn. vestibulares) oder zerebralen Anteil (insbes. Hirnstamm und Kleinhirn) des vestibulären Systems?

Klinische Ersteinschätzung

- Ziel der klinischen Erstbeurteilung: Könnte es sich um *vestibulären Schwindel* handeln?

Einschätzung anhand	**für vestibulären Schwindel spricht / Warnzeichen** (blau = besonders aussagekräftig)
Anamnese	▪ Bewegungsillusion der Umwelt / des Selbst ▪ Gerichtete Fallneigung ▪ Schwankendes Gefühl ▪ Übelkeit/ Erbrechen ▪ Begleitende Kopfschmerzen
Klinische Zeichen	▪ Jedes begleitende fokal-neurologische Defizit ▪ Nystagmus/jede Okulomotorikstörung ▪ Jede Gang- und/oder Standunsicherheit

- Die sichere Zuordnung, ob sich eher um einen *peripheren oder zentral-vestibulären Schwindel* handelt sollte im Rahmen des *teleneurologischen Konsils* erfolgen

SOP Vorgehen bei akutem/subakutem Schwindel

Ärztl. Handeln	Pflege	Bemerkungen
1. Vitalparameter sichern		
2. Anamnese ■ Handelt es sich um Dauerschwindel oder Schwindelattacken? ■ Ist der Schwindel langsam oder plötzlich aufgetreten? ■ Wie plötzlich genau ? ■ Haben Sie das Gefühl, sich zu drehen? Zu Schwanken? Zu fallen? ■ Bewegen sich die Bilder, die Sie sehen, vor Ihren Augen? ■ Besteht eher eine Benommenheit ohne das Gefühl, Sie oder die Umgebung bewegen sich? ■ Besteht Übelkeit/Erbrechen? Bestehen Kopfschmerzen? Wenn ja wo und wie stark? ■ Bestehen Brustschmerzen und/oder Atemnot? ■ Bestehen andere Symptome (Doppelbilder, Schwäche der Extremitäten, Sensibilitätsstörungen)?	■ RR / Puls, ■ Pulsoxymetrie ■ Körpertemp. ■ venöser Zugang	Keine Antivertiginosa vor der neurologischen Untersuchung geben!!
3. orientierende Erstuntersuchung ■ Nystagmus? Fokale Defizite aller Art? Gang/Stand-Fähigkeit bzw. Sicherheit?		
4. Teleneurologisches Konsil empfohlen bei ■ V.a. vestibulären Schwindel mit akutem Beginn ■ Plötzlich beginnendem Schwindel ohne eindeutige Differenzierung von vestibulär vs. nicht-vestibulär		

Kontraindizierte Maßnahmen in der Akutsituation *(Bitte nicht:)*

1. Verzicht auf neurologisches Konsil bei unklarer Schwindelursache
2. Sedierende Antivertiginosa (Vomex) *vor* der neurologischen Untersuchung geben
3. Ein mögliches akutes zentral-vestibuläres Syndrom anhand einer CCT-Untersuchung ausschließen (CT ist bei Ischämien im hinteren Stromgebiet nicht ausreichend sensitiv!)
4. Ein klinisch sehr wahrscheinliches zentral-vestibuläres Syndrom alleine anhand eines unauffälligen MRT in der Akutphase ausschließen (bestimmte klinische Zeichen haben in der Akutphase eine sehr hohen prädiktiven Wert; Verlaufs-MRT notwendig!)

Leitsymptom 3: Akute quantitative Bewusstseinsstörung

Definition

- **Quantitative** Bewusstseinsstörungen = Störungen der Wachheit (Vigilanz)
- **Qualitative** Bewusstseinsstörungen = Störungen der Bewusstseins-Klarheit (z.B. Verwirrung)
- Häufig sind beide Modalitäten betroffen (z.B. Delir)

Neurologische Ursachen für eine akute Vigilanzstörung

Ursachen	Wichtigste Beispiele
Strukturelle Hirnerkrankungen	**A. Hirnstammläsionen** ▪ Ischämie /Blutung im Hirnstamm ▪ Kompression Hirnstamm durch akute einseitige hemissphärielle Blutung ▪ Kompression Hirnstamm durch akute Kleinhirnblutung/ -Raumforderung **B. Bihemisphärielle Läsion** ▪ akute globale Hirndrucksteigerung (z.B. Hydrocephalus bei SAB, bakterielle Meningitis) ▪ multiple bilaterale Kontusionen (Schädel-Hirn-Trauma) ▪ anoxisch-ischämische Enzephalopathie (nach Kreislaufstillstand) ▪ Bilateraler Thalamusinfarkt (arteriell oder venös (innere Hirnvenenthrombose))
Epileptische Anfälle	Generalisierte konvulsive und non-konvulsive epileptische Anfälle; komplex-fokale epileptische Anfälle

Warnzeichen

- **Koma** ist *immer* als unmittelbare vitale Gefährdung zu anzusehen
- Leichtere Vigilanzstörungen sind bei *akuten Auftreten* als potentiell vitale Notfälle zu werten
- Von einer **unmittelbaren vitalen Gefährdung** mit dringlichster Handlungskonsequenz ist auszugehen bei:

Bewusstseinsstörung mit	Verdachtsdiagnose
Einseitig / beidseitig lichtstarrer Pupille	V.a. transtentorielle Herniation bei akuter supratentorieller Raumforderung (z.B. Blutung)
Fieber	V.a. bakterielle Meningitis
Kopfschmerz u./ o. Meningismus	V.a. bakterielle Meningitis DD Subarachnoidalblutung (SAB)
plötzlichem Beginn	V.a. Verschluss der A. basiliaris mit Hirnstamminfarkt DD bilateraler Thalamusinfarkt DD akute globale Hirndruckerhöhung (z.B. SAB)
unklarerer Dynamik und Dauer	breite DD notwendig

Neurologische Erstbeurteilung bei nicht spontan und nicht auf Ansprache reagierendem Patienten

Test	Ergebnisse	Bemerkung
Glasgow Coma Scale *	▪ Augenöffnen ▪ Verbale Reaktion ▪ Motorische Reaktion	Auslösung von Schmerzreizen durch kräftigem Druck auf Sternum, Kiefergelenke oder N. supraorbitalis
Inspektion Kopf	▪ Prellmarke sichtbar	Kopfverletzung Ursache DD Folge der Bewusstseinsstörung
Meningismus CAVE: Nur falls sicher keine HWS-Verletzung!	▪ Nackensteife	Subarachnoidalblutung DD Meningoenzephalitis möglich
Hirnstammreflexe Pupillenreaktion, Cornealreflex, Oculozephaler Reflex, Hustenreflex	▪ Hirnstammreflexe alle intakt ▪ Reflexe ausgefallen	▪ ausgedehnte Hirnstammläsion wenig wahrscheinlich ▪ Läsion Hirnstamm möglich
Motorik Extremitäten Druck auf Nagelfalx Hände/ Füsse	▪ Wegzeihen aller Extremitäten ▪ Wegziehen auf einer Seite geringer/nicht ▪ Keine Reaktion	▪ keine höhergradige Paresen ▪ V.a. Hemiparese ▪ Sehr tiefes Koma oder Tetraparese oder schwere sensible Störung
Pyramidenbahnzeichen Bestreichen laterale Fußsohlen mit Reflexhammergriff	▪ Tonische Extension der Großzehe (Babinski)	Strukturelle Pyramidenbahnläsion (Großhirn, Hirnstamm oder Rückenmark) möglich

*Glasgow Coma Scale

Augenöffnen	
4 = spontan	ggf. nicht beurteilbar bei lokaler Schwellung der Augen
3 = auf Aufforderung/Geräusch	
2 = auf Schmerz	
1 = Augen anhaltend geschlossen	

verbale Reaktion	
5 = Konversation orientiert	ggf. nicht beurteilbar bei Intubation
4 = Konversation desorientiert / verwirrt	
3 = unzusammenhängende Worte	
2 = unverständliche Laute	
1 = stumm	

motorische Reaktion	
6 = befolgt Aufforderungen	ggf. nicht beurteilbar bei Sedierung / Lähmung
5 = gezielte Schmerzabwehr	
4 = ungezielte Schmerzabwehr (Wegziehen)	
3 = Beugesynergismen auf Schmerzreiz	
2 = Strecksynergismen auf Schmerzreiz	
1 = keine motorische Reaktion auf Schmerz	

SOP Vorgehen bei akuter Bewusstseinsstörung

Ärztl. Handeln	Pflege	Bemerkungen
1. Vitalparameter sichern		
2. Ersteinschätzung: Besteht eine quantitative Bewusstseinsstörung? ▪ Glasgow Coma Scale (s.o.)	*Basismassnahmen:* ▪ RR/ Puls, ▪ Pulsoxymetrie ▪ Körpertemp ▪ venöser Zugang ▪ BZ-Stix ** ▪ BGA (ggf. venös) ▪ 2 Liter O2 per Nasensonde *Blutentnahme* ▪ Glukose, ▪ Blutbild ▪ Na, K, Ca, Phosphat, Magnesium ▪ AST, ALT, GGT, PCHE ▪ Krea, Harnstoff, ▪ TSH ▪ Bei Fieber: Blutkulturen ▪ Ggf. Ammoniak	* Meningismus-Prüfung nur, falls sicher keine HWS-Verletzung !!!! ** Vor/mit Gabe von Glukose i.V. muss bei Bewusstlosen immer zusätzlich 100 mg Vitamin B1 i.v. gegeben werden; parenterales Vitamin B1 soll zudem stets sofort gegeben werden bei Bewusstlosen ▪ unklarer Ursache ▪ mit möglicher Alkoholanamnese ▪ die Dialysepatienten sind
3. Fremdanamnese ▪ Ist die Bewusstseinsstörung langsam oder plötzlich aufgetreten? Wie plötzlich ganz genau (von einer Sekunde auf die andere? Über Minuten? Noch langsamer?) ▪ Gab es eine Kopfverletzung oder Sturz (akut oder in letzter Zeit)? ▪ Aufgetreten aus völliger Gesundheit? ▪ Zuvor Kopfschmerz oder Fieber/Allg. Krankheitsgefühl oder transiente Episoden von halbseitiger Schwäche, Schwindel, Doppeltsehen etc.? ▪ Alkohol, Drogen, Medikamente? ▪ Epilepsie oder vaskuläre Vorerkrankung/ Risikofaktoren? ▪ Bekannte metabolische Störungen: Diabetes mellitus, Lebererkrankung, Nierenerkrankung, Hypo-/ Hypoerthyreose, Addison? ▪ Psychiatrische Vorerkrankung? Suizidalität?		
3. Neurologische Erstbeurteilung (siehe oben) ▪ Inspektion des Kopfes, Meningismus-Prüfung*, Hirnstammreflexe, motorische Reaktion auf Schmerzreize, Babinski-Zeichen		
4. Teleneurologisches Konsil empfohlen bei ▪ Plötzlichem Beginn der Bewusstseinsstörung ▪ Bei V.a. Hirnstamminfarkt/ Zwischenhirninfarkt/ Subarachnoidalblutung ▪ Bei V.a. Meningoenzephalitis ▪ Bei V.a. Trauma-bedingte Bewusstseinsstörung ▪ Bei V.a. epileptische Genese (iktal oder postiktal) B		

Kontraindizierte Maßnahmen in der Akutsituation *(Bitte nicht:)*

1. HWS bei Bewusstlosen manipulieren, solange HWS-Verletzung möglich erscheint
2. Bei posttraumatischer Bewusstlosigkeit nicht nach Mehrfachverletzungen suchen
3. Bei unklarer Bewusstlosigkeit Glukose-Gabe ohne Kombination mit Vitamin B1 100 mg i.v.
4. Bei mutmaßlich oder sicher intoxikierten Bewusstlosen auf CCT-Bildgebung verzichten
5. Bei mutmaßlich oder sicher intoxikierten Bewusstlosen mit Fieber/Entzündungszeichen auf Lumbalpunktion verzichten
6. Bei Bewusstlosen mit Fieber und konkurrierendem zweit-Infekt (z.B. Harnwegsinfekt) auf CCT und Lumbalpunktion verzichten
7. Ungeklärte transiente Bewusstlosigkeit nach Hause entlassen

Leitsymptom 4: **Akuter oder neuartiger Kopfschmerz**

Bedeutung

- Bei akuten oder neuartigen Kopfschmerzen ist immer die Abgrenzung primärer Kopfschmerzerkrankungen (z.B. Migräne, Spannungskopfschmerz) von bedrohlichen sekundären Kopfschmerzformen notwendig
- Häufige Notfälle mit dem Leitsymptom akuter starker Kopfschmerz sind:

Akute sekundäre Kopfschmerzen	Häufigste Erkrankungen
neurologischer Ursache	**Vaskulär** – Subarachnoidalblutung; Dissektion; Sinusthrombose; Arteriitis temporalis **Infektiös** – Meningoenzephalitis; Zoster opthalmicus **Traumatisch**
nicht-neurologischer Ursache	Nasennebenhöhlenentzündung, Engwinkelglaukom, entgleister Hypertonus

Warnzeichen „gefährlicher" Kopfschmerzen

(sofortige neurologische Abklärung notwendig)

Warnzeichen	Wichtigste Erkrankung
Kopfschmerzdynamik/-charakter	
▪ stärkste Intensität (vernichtend) ▪ perakutes Auftreten (apoplektiform)	**Subarachnoidalblutung**
▪ jede Erstmanifestation mit atypischem Charakter	diverse
▪ dtl. Veränderung der Intensität oder des Charakters eines bekannten Kopfschmerzes (auch bei langjährigen KS-Pat!)	diverse

Begleitsymptome	
■ Fieber u. Meningismus u./o. Bewusstseinsstörung u./o. neue Verhaltensstörung	**Meningoenzephalitis**
■ begleitend einseitig enge Pupille + Ptose (Horner-Syndrom)	**Dissektion der A. carotis interna**
■ begleitend Schwindel/ Übelkeit	**Ischämie hinteres Stromgebiet** (z.B. Vertebralis-Dissektion); **Blutung im Kleinhirn**
■ begleitend einseitig weite + lichtstarre Pupille	Kompression des N. oculomotorius (z.B. durch (noch) nicht rupturiertes PCOM-Aneurysma)
Vorgeschichte	
■ Erstmanifestation im höheren Lebensalter (> 60 Jahre)	Arteriitis temporalis
■ Blutungsneigung (Antikoagulation, Thrombozytenantiaggregationshemmer, schwere Lebererkrankung)	Intrakranielle Blutung
■ Immunsuppression, Alkoholabhängigkeit ■ Tumorerkrankung/B-Symptomatik	Atypische Meningo-enzephalitis; Raumforderungen
■ Thromboseneigung (Vorgeschichte/Familie, Schwangerschaft, orale Kontrazeptiva, multiple Aborte)	Zerebrale Venenthrombose
■ vorangegangenes Trauma (bis zu Monate vor der Präsentation relevant) oder Sturz	Intrakranielle Blutung (z.B. chron. subdurales Hämatom)

SOP Vorgehen bei akutem oder neuartigem Kopfschmerz

Ärztl. Handeln	Pflege	Bemerkungen
1. Vitalparameter sichern		
2. Anamnese: Fragen an den Patienten ■ Kennen Sie genau solche Kopfschmerzen? ■ Sind die Kopfschmerzen langsam oder plötzlich aufgetreten? ■ Wie plötzlich genau ? Von einer Sekunde auf die andere, explosionsartig? Oder über Minuten? ■ Wie stark sind die Schmerzen NMS 1-10? Hatten Sie schon mal so starke Kopfschmerzen? ■ Wo ist der Schmerz lokalisiert? ■ Bestehen begleitend weitere Beschwerden? ■ Besteht eine Blutungsneigung (medikamentös, Alkohol, Lebererkrankung)? ■ Besteht eine Thromboseneigung/ Risiko für Sinusthrombose*? ■ Gab es in letzter Zeit (bis mehrere Monate zurück) ein Kopftrauma? ■ Tumorerkrankung, B-Symptomatik, Immunsuppression?	*Basismassnahmen:* ■ RR/ Puls, ■ Pulsoxymetrie ■ Körpertemp. ■ venöser Zugang ■ BE: Blutbild, Gerinnung, CRP	* Prädisposition für Sinusthrombose bei ■ Bekanntem prothrombotischen Syndrom ■ Wochenbett ■ Orale Kontrazeptiva ■ Tumorerkrankung ■ gehäufte Fehlgeburten ■ Kollagenose/ Vaskulitis ■ Eisenmangel/ Thrombozythämie ■ ZNS- oder HNO-Infektion; SHT ■ Iatrogen: Lumbalpunktion: Jugularis-ZVK
3. Neurologische Erstbeurteilung (siehe oben) ■ Meningismus-Prüfung? ■ Fokale Defizite? ■ Ggf. Sofortmaßnahmen (s.o.)		
4. Teleneurologisches Konsil empfohlen bei ■ Plötzlichem Beginn starker Kopfschmerzen ■ Kopfschmerz mit fokalen Defiziten ■ Kopfschmerz und Schwindel ■ Kopfschmerz mit einseitig lichtstarrer Pupille ■ Kopfschmerz/Schläfenschmerz mit einseitig engerer, lichtreagibler Pupille ■ Kopfschmerz und Fieber oder Bewusstseinsstörung oder Meningismus ■ Kopfschmerz bei Thromboserisiko ■ Kopfschmerz nach Kopfverletzung ■ Ggf. Kopfschmerz bei Gerinnungsstörung oder Immunsuppression ■ Im Zweifelsfall		

Kontraindizierte Maßnahmen *(Bitte nicht:)*

- Bei plötzlichen starken Kopfschmerzen Gabe von ASS vor Ausschluss einer SAB
- Bei plötzlichem starkem Kopfschmerz und unauffälligem CCT Verzicht auf SAB-Ausschluss durch Lumbalpunktion
- Bei akutem starkem Kopfschmerz und entgleistem Blutdruck nicht immer an SAB oder Hirnvenenthrombosen denken
- Bei akuten und subakuten Kopfschmerzen kein Blut abnehmen (Blutbild, Gerinnung, CRP)
- Bei Kopfschmerz + Fieber keine Lumbalpunktion durchführen!
- Eine Meningitis oder eine SAB nur aufgrund von fehlendem Meningismus als unwahrscheinlich erachten!

Leitsymptom 5: **Akute Störung von Stand / Gang**

SOP Vorgehen bei akuter Gang-/Standstörung

Standort / Zeit nach Eintreffen

1. Notaufnahme / bis 5 min nach Aufnahme

Ärztl. Handeln	Pflege
1. Vitalparameter sichern	*Basismassnahmen:* ■ RR/ Puls, ■ Pulsoxymetrie ■ Körpertemp. ■ venöser Zugang
2 Anamnese ■ Ist die Gangstörung plötzlich aufgetreten oder langsam? Wie plötzlich genau? ■ Sind sie gestürzt? Kopftrauma? Wirbelsäulen-Trauma? Lokale Schmerzen? ■ Mgl. Kleinhirnsymptome: Bestehen Kopfschmerzen? Übelkeit? Schwindel? Sehstörungen? Undeutliches Sprechen? ■ Mgl. Rückenmarksymptome/Cauda-Symptome: Schwäche in den Beinen? Schmerzen Beine? Taubheit Beine? Rückenschmerzen, wo genau? Miktion, Defäkation, Erektion intakt? Tumorerkrankung? ■ Mgl. GBS: Schmerzen? Durchfall/ Infekt/ Impfung in den letzten 14 Tagen? ■ Sonstiges: Fieber? B-Symptomatik? Schwere Vorerkrankungen? Vaskuläre Risikofaktoren? ANTIKOAGULATION?? ■ ALKOHOL? (DD Wernicke-Enzephalopathie)	
2. Klinische Ersteinschätzung ■ *Befund:* Stand/Gangataxie (= breitbasig-schwankender Gang/Stand; evt. Schwindel, Kopfschmerz; keine Schwäche in den Beinen) Wichtige DD: • bei perakutem Beginn: V.a. Kleinhirninfarkt/ Blutung • bei akutem/unklaren Beginn und stets bei Alkoholanmanese: an Wernicke-Enzephalopathie denken ■ *Befund:* Schwäche in beiden Beinen (= z.B. Schwäche Fusshebung/Senkung, Kniestreckung, Hüftbeugung beidseits +/- Sensibilitätsstörung in beiden Beinen) Wichtige DD: • Querschnittsyndrom • Cauda-Syndrom (sensible Störung nur ano-sakral) • Guillain-Barré-Syndrom (subakut, aufsteigende Lähmung, Reflexe frühzeitig erloschen) ■ *Befund:* Allgemeine Schwäche DD: • oft „nicht-neurologisch" • im Zweifel tele-neurologisches Konsil (z.B. akute neuromuskuläre Erkrankung möglich?)	*Sofortmassnahmen:* ■ EKG + BE (Blutbild, Glukose, Na, K, Krea, TPZ, PTT, TSH) ■ Bei V.a./ im Zweifel: Vitamin B1 100mg i.V !! ■ Teleneurolog. Konsil *Sofortmassnahmen bei traumat. Querschnitt:* ■ Mehrfachverletzung? ■ Stiff neck! ■ CT organisieren ■ Teleneurolog. Konsil
4. Teleneurologisches Konsil empfohlen bei ■ Plötzlichem Beginn ■ Gangstörung + fokale Defizite ■ Gangstörung + Okulomotorikstörung ■ V.a. Schlaganfall ■ V.a. Querschnittsyndrom ■ Im Zweifelsfall	

Leitsymptom 6: **Epileptische Anfälle**

Klassifikation epileptischer Anfälle

Anfallstyp	Wichtigste Beispiele	Klinische Hinweise
Generalisiert	▪ Tonisch-klonische Anfälle (Grand mall-Anfälle) ▪ Absencen	Immer komatös, postiktal *langsames* Erwachen Immer Bewusstseinstrübung, postiktal keine Erinnerung an Anfall
Komplex-fokal	▪ Temporallappenanfälle ▪ Frontallappenanfälle	Bewusstseinstrübung/Verhaltensstörung (aber kein Sturz), einfache stereotype Handlungen („Nesteln“) Bewusstseinstrübung, oft aus Schlaf heraus, *bizarres Verhalten*
Einfach-fokal	*Extrem vielgestaltig!* ▪ motorisch, ▪ sensomotorisch ▪ gustatorisch ▪ olfaktorisch ▪ autonom ▪ etc. etc.	Pat. bei Anfall wach (>sekundäre Generalisierung mit Bewusstseinsverlust möglich)

Definition: Status epilepticus

Status epilepticus (SE)	▪ ein über 5 min andauernder epileptischer Anfall *ODER* ▪ wiederholte Anfälle mit Bewusstseinsstörung, zwischen denen der Pat. das Bewusstsein nicht wiedererlangt
konvulsiver SE	▪ SE mit motorischen Entäusserungen ▪ *ist bei gleichzeitiger Bewusstseinsstörung immer ein vitaler Notfall !!*
non-konvulsiver SE	▪ SE ohne motorische Entäusserungen ▪ *deutlich* weniger vital gefährdend ▪ definitive Diagnose nur per EEG zu stellen ▪ deshalb bei *unklarer Bewusstseinsstörung, akuter Verhaltensstörung, Agitation, Apathie* u.a. auch EEG indiziert !

Differentialdiagnose: motorische Entäusserungen

Mit konvulsiven Anfällen werden manchmal verwechselt:

- **(hypoxische)** *Konvulsionen im Rahmen von Synkopen*: sind nicht rhythmisch, Pat. erwacht schnell und ist schnell reorientiert!
- **Myoklonien**, *z.B. bei metabolischen Enzephalopathien:* oft durch Stimulation (z.B. Berühren) triggerbar; Differenzierung aber oft schwierig (EEG notwendig)
- **Strecksynergismen**: Streckbewegung der Extremitäten auf äußere Reize hin (bei Bewusstlosen stets als Zeichen einer unmittelbaren vitalen Gefährdung zu werten, sofortige CCT-Bildgebung zum Ausschluss einer akuten Raumforderung notwendig!)

Semiologie generalisierter Anfälle

Anfall	Bewusst-sein	Typischer Ablauf	Dauer	Postiktal
Tonisch-klonisch	komatös	1. (Gelegentlich Initialschrei >) Plötzlicher Sturz 2. Tonische Phase: Augen auf, oft kurz zyanotisch, Rumpf und Extr. gestreckt, ggf. Zungenbiss 3. Klonische Phase: rhythmische & synchronisierte Zuckungen der Extremitäten	1-2 Min	Lange Reorien-tierung
Abscence	gestört	Plötzlich „motionless stare“, kein Sturz, keine Reaktion auf Ansprache (manchmal + Kloni, Automatismen etc.)	10 Sek	Abruptes Ende, Amnesie

Semiologie komplex-fokaler Anfälle

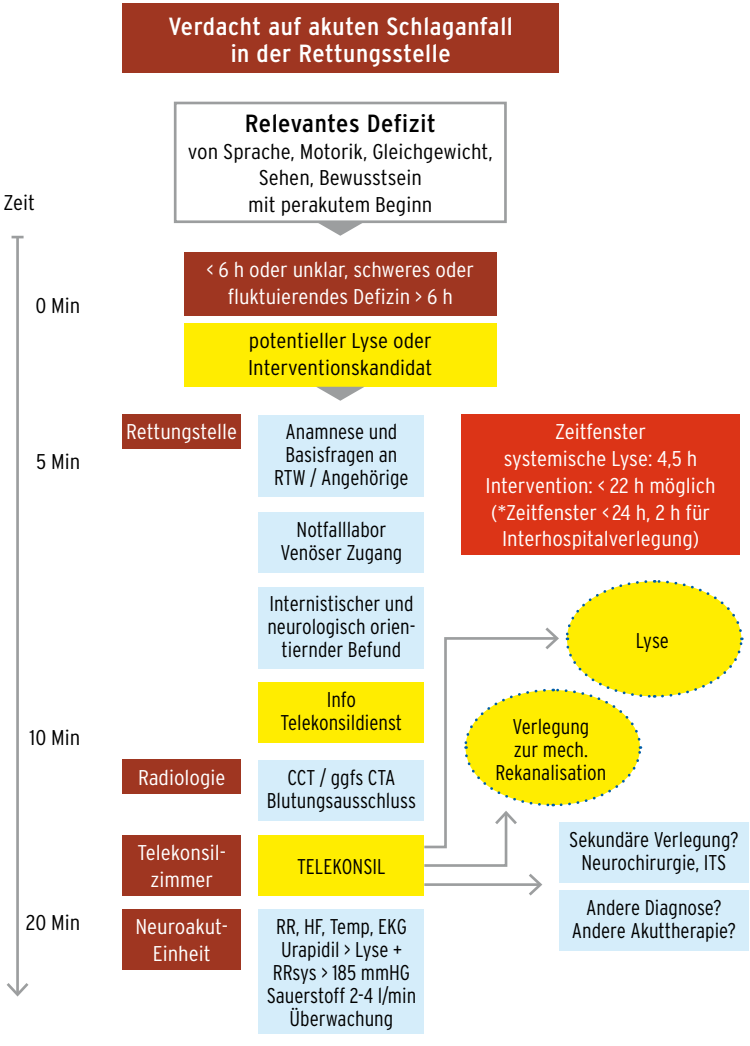
Anfall	Bewusst-sein	Typischer Ablauf	Dauer	Postiktal
Temporal	gestört	1. Dabei verminderte/keine Reaktion auf Ansprache, kein Sturz 2. Schmatzen + Grimassieren (oroalimentäre Automatismen) 3. „Nesteln" z.B. an Kleidung/ Haltungsschablonen 4. Umherblicken	Mehre-re Min	Verwirrt
Frontal	gestört	Plötzlich hypermotorische Automatismen (oft bizarr/hysterisch anmutend) + Vokalisation (>Sehr oft aus dem Schlaf heraus/ zigmal am Tag, in Clustern; sehr oft rasch sek. generalisierend)	<1 Min	Abruptes Ende, rasch reorien-tiert

Semiologie einfach-fokaler Anfälle

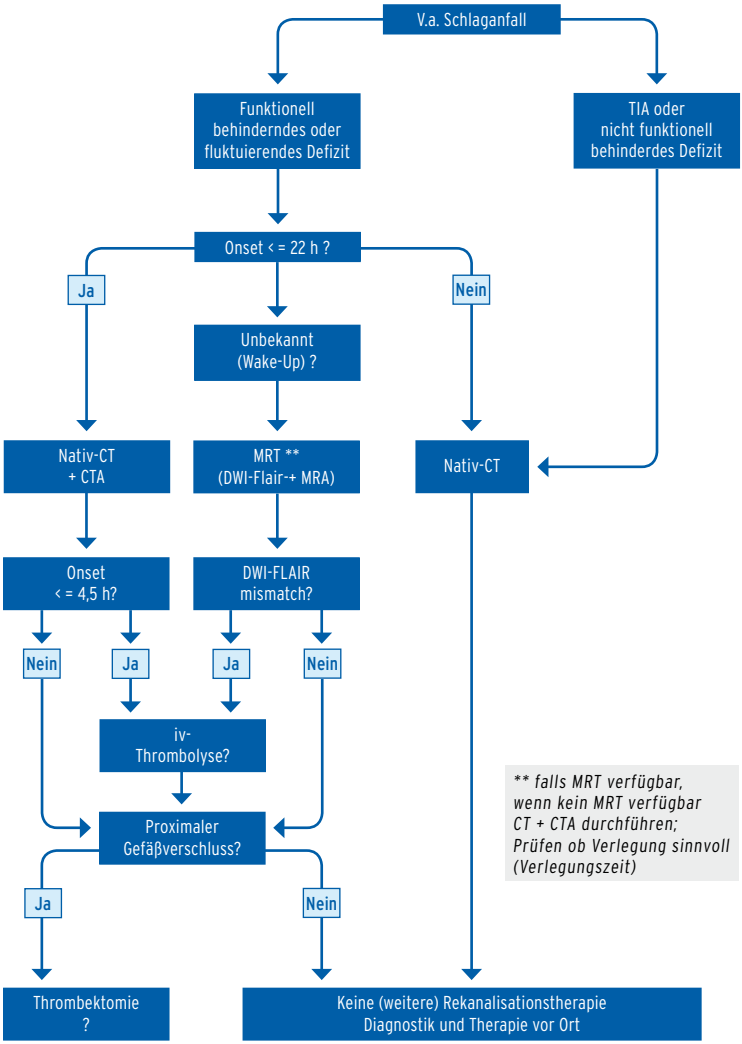
(ausgewählte Beispiele, Präsentation extrem vielfältig)

Anfall	Bewusst-sein	Beispiele	Dauer	Postiktal
Motorisch	wach	▪ tonische Haltung/Kloni einer Gesichts-/ Körperhälfte ▪ anhaltende Kopfdrehung (Versiv-Anfall) ▪ plötzliches Verstummen (Speech arrest) (> DD Aphasie bei Schlaganfall: Aphasiker haben oft eine gewisse Sprachanstren-gung; bei Speech arrest meist keinerlei Lautbildung)	Variabel	unauf-fällig
Somato-senso-risch	wach	▪ Kribbeln (selten Taubheit, selten Schmerz) auf einer Gesichtshälfte, u./o. einer Extremität u./o. Körperhälfte (ggf. langsame Ausbreitung über Körperregio-nen = sens. Jackson-march)		
Autonom	wach	▪ Epigastrischer Anfall: Wärme- oder Übel-keit-ähnliches Gefühl, dass von Magen nach oben aufsteigt (sehr stereotypes rezidivierendes Auftreten sollte an epileptische Genese denken lassen)		

Vorgehen bei Verdacht auf Schlaganfall | FLOWCHART

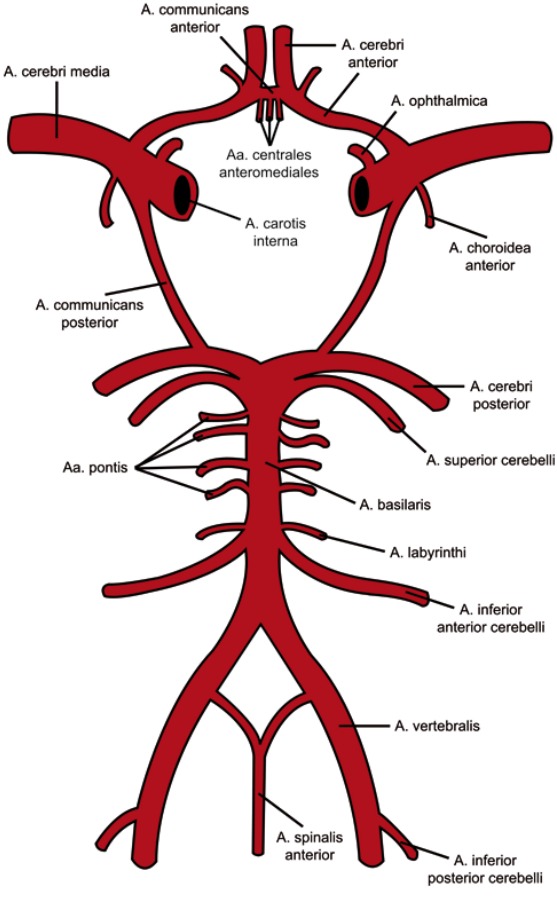


Bildgebung – Lyse/Thrombektomie | FLOWCHART 2



Basis Fragen (vor Telekonsil)

"Wurde Symptombeginn beobachtet, und wenn ja - Wann?"
Wenn kein sicher Symptombeginn oder Erwachen mit Symptomatik („wake-up stroke"): **„Wann wurde Pat. zuletzt ohne Defizit gesehen?"**
„Nimmt der Pat. Blutverdünnende Medikamente ein und wenn ja welche"



Häufige vaskuläre Syndrome	
Mediasydrom links Verschluss der A. cerebri media links	Aphasie, Hemiparese rechts, Herdblick links Schweres Syndrom: Blickdeviation nach links, hochgradige Parese, Stumm, globale Aphasie; Sprachproduktion oder Sprachverständnis nicht vorhanden
Mediasydrom rechts Verschluss der A. cerebri media rechts	Dysarthrie, HP links, Herdblick rechts, Neglect nach links Schweres Syndrom: Blickdeviation nach rechts, hochgradige Parese, Anarthrie
Hirnstamm Syndrom Überblick	Doppelbilder, Hemiparese, Schluckstörung, Erbrechen und Übelkeit, Nystagmus, Ataxie, gekreuzte Symptomatik (Hemiparese+Gesichtslähmung)
Basilaris Syndrom Verschluss/Thrombose A. basilaris	Symptome wie Hirnstammläsion plus Vigilanzstörung, fluktuierende Klinik möglich, Babinski-Zeichen positiv
Wallenberg Syndrom Infarkt der (PICA) A. cerebelli inferior posterior oder A. vertebralis	Drehschwindel und Fallneigung zur Seite der Schädigung, Hemiataxie auf der Seite der Schädigung, einer dissoziierten Empfindungsstörung mit Minderung des Schmerz- und Temperaturempfindens auf der Gegenseite und einer Minderung der Oberflächensensibilität auf der Seite der Schädigung. Nystagmus, Schluckstörung, heiserer Stimme, Horner-Syndrom (Miosis, Ptosis und Enpohthalmus) auf der Seite der Schädigung. Vegetative Symptome wie schneller Puls, Atemschwierigkeiten oder Schluckauf möglich. Häufigste Hirnstammsyndrom, Ausprägungsgrad sehr variabel
Kleinhirninfarkt	Schwindel (meist Schwankschwindel und Gangunsicherheit), Gang- und Standataxie, ataktische Zeigeversuche auf der gleichen Seite, Nystagmus, Übelkeit+ Erbrechen akut
Lakunäre (mikroangiopathische) Syndrome	
■ pure motor stroke	rein motorische Halbseitensymptome
■ pure sensory stroke	rein sensible Halbseitensymptome
■ Dysarthria-clumpsy-hand Syndrom	Sprechstörung (Dysarthrie) und eine Ungeschicklichkeit der Hand (engl. Clumpsy), häufig typischerweise auch einseitige faziale Parese auf der gleichen Seite

ANNOTeM Thrombolyse-Protokoll

Alle Punkte müssen vor tPA-Gabe mit NEIN beantwortet werden!	JA	NEIN	
Zeitpunkte des Auftretens der Symptome zuletzt ohne Defizite gesehen > 4,5 Stunden			
Krampfanfall zu Beginn des Schlaganfalles			Heilversuch?
Nicht behinderndes neurologisches Defizit			
Klinik hinweisend auf Subarachnoidalblutung auch wenn das CCT unauffällig ist			
CCT/MRT mit Blutung oder Raumforderung, größere Aneurysmata oder AVM			
RR > 185 mmHg systolisch oder > 110 mmHg Diastolisch			RR Senkung
Schlaganfall innerhalb der letzten 3 Monate			
Anamnestisch intrakranielle Blutung arteriovenöse Malformation oder Aneurysma			
Gastrointestinale Ulzera, Blutungen in den letzten 3 Wochen, Ösophagusvarizen oder große arterielle Aneurysmata			Heilversuch?
Schweres Traum oder große Operation innerhalb der letzten 3 Monaten			
Hinweis auf Perikarditis, Endokarditis, Pankreatitis, schwere Lebererkrankung			
Bekannte Blutungsneigung oder Neoplasie erhöhtem Blutungsrisiko, schwere Blutung			
Schwangerschaft			Heilversuch?
Vorherige arterielle oder sonstige Punktion oder Lumbalpunktion			Heilversuch?
Thrombozytenzahl < 100.000/mm^3			Heilversuch, falls > 50.000/mm^3
Orale Antikoagulation (z.B. Marcumar, Xarelto, Eliquis)			Heilversuch, falls INR < 1,7
PTT > 40 sec durch Heparin oder spontan			Heilversuch?
Serumglucose < 50 oder > 400 mg/dl			Heilversuch?

Neuropsychologische Untersuchung

NIHSS-Satzliste

© National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS)

WISSEN SIE SCHON

AUF DIE ERDE

ICH GING VON DER ARBEIT NACH HAUSE

AM TISCH IM ESSZIMMER

SIE HÖRTEN IHN GESTERN ABEND IM RADIO SPRECHEN

Neuropsychologische Untersuchung

NIHSS-Wortliste

© National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS)

STUHL

KREIS

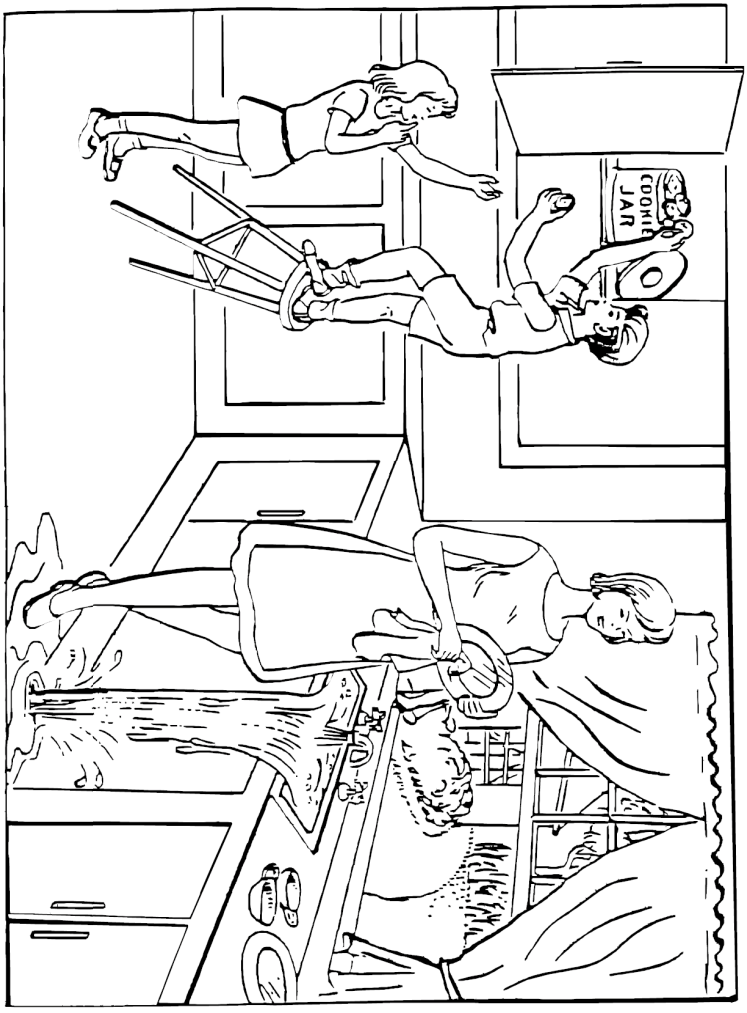
DREIECK

TROPFEN

FÜNFZEHN

SIEBENHUNDERT-
EINUNDZWANZIG

Neuropsychologische Untersuchung



Neuropsychologische Untersuchung



Vorgehen bei Verdacht auf einen epileptischen Anfall

Anamnese

Wenn Eigenanamnese möglich:

- Ist eine Epilepsie bekannt?

Wenn Ja:
- Ein typischer Anfall? Den beschreiben lassen.
- Wann war der letzte Anfall zuvor?
- Aktuelle Auslöser? Medikamente nicht regelmäßig eingenommen? Neue Medikation (Interaktionen)? Umstellung…?

- Vor dem Anfall etwas bemerkt?
- „Filmriss" gehabt?
- Aus welcher Situation / Tätigkeit heraus aufgetreten?
- Aus dem Schlaf, aus dem Wachen?
- Zungenbiss, Einnässen, Einkoten, Muskelkater, Kopfschmerzen, andere Verletzungen?
- Was nach dem Ereignis bemerkt? Gedächtnislücke? Wie lange?

Fremdanamnese (nach G. Krämer)

Fremdanamnese, so zeitnah wie nur möglich:

- Datum / Uhrzeit
- Wach oder aus dem Schlaf heraus?
- Tätigkeit / Verhalten bei Anfallsbeginn
- Besondere Umstände?
- Wodurch bemerkt?
- Wie / Wo Beginn des Anfalls?
- Wie weitere Entwicklung des Anfalls?
- Beteiligte Körperteile?
- Augen auf oder geschlossen? Zeitpunkt initial zu oder später
- Seitenunterschied?
- Versteifen des Körpers?
- Zuckungen / Krämpfe?
- Ansprechbarkeit / Reaktionsfähigkeit?
- Benommen / bewusstlos?
- Veränderte Hautfarbe?
- Veränderte Atmung?
- Sprache / Handlungen?
- Zungenbiss?
- Verletzungen?
- Urin- oder Stuhlabgang?
- Dauer bis unauffällig?
- Erinnerung an Besonderes?
- Sonstiges?

Anfallsformen (Auswahl)	
Aura	Subjektive Wahrnehmung; in sich immer gleich ablaufend; kann in eine andere Anfallsform übergehen
Absence (= dialeptischer Anfall)	Kurze (<10s) Bewusstseinsstörung
Tonischer Anfall	Die Extremitäten werden steif gestreckt, „eher langsamer Ablauf“
Klonischer Anfall	Rhythmisches Zucken, im Verlauf in der Frequenz abnehmend
Tonisch-klonischer Anfall	Meist erst tonisch, dann klonisch (= Grand mal-Anfall)
Myoklonischer Anfall	Einzeln generalisierte, heftige, nicht-rhythmische, Muskelzuckungen, oft aus den Schultergürteln kommend
Einfach-fokaler Anfall ohne Bewusstseinsstörung	Sensible, sensorische, motorische, psychische oder autonome Symptome
Fokaler Anfall mit Bewusstseinsstörung	Sensible, sensorische, motorische, psychische oder autonome Symptome, zusätzlich Bewusstseinsstörung

Den Anfall begleitende Symptome / Anfallsmerkmale	
Augen	Auf / Zu / Verdreht / Blickwendung (zur welcher Seite)? Starrer Blick?
Kopf	Forcierte Kopfwendung? Zur welcher Seine
Auto-matismen	Oral (Lippenlecken, Kauen, Schmatzen); Nesteln
Arme	Dystone Haltung eines Armes?
Haut	Gänsehaut
Sprache	Motorische oder sensorische Aphasie? / Initialschrei
Gedächtnis	Amnesie?
Verhalten	Fehlhandlungen? Verwirrtheit? Aggression?

Iktale Prüfung (Anfall hält noch an)	
Dient der genauen Anfallsbeschreibung, Prüfung des Bewusstseins, der differentialdiagnostischen Einschätzung sowie der Verlaufskontrolle.	
1. Wie heißen Sie mit Ihrem Vornamen?	**2. Heben Sie Ihre Arme hoch.**
3. Was ist das? (Uhr o. Kugelschreiber zeigen)	**4. Merken Sie sich das Wort „Baum“**
Wiederholen, bis Anfall vorbei. Wenn Anfall vorbei, den Patient befragen: Wann war Ihr letzter Anfall; haben sie sich das Wort gemerkt?	

Typische Symptomausprägung und Befunde bei epileptischen Anfällen und ihrer Differenzialdiagnosen*

	Epileptischer Anfall	Synkope	Psychogener Anfall	Parasomnie
Dauer	10-180 s	Wenige Sekunden	Sehr variabel	Sekunden bis wenige Minuten
Augen	Offen	Offen	Zusammengekniffen	Offen
Motorik	Automatismen, tonisch, klonisch, versiv, tonisch-klonisch	Irreguläre Myoklonien und tonische Verkrampfung	An- u. Abschwellen, Varianz von Anfall zu Anfall	Wenig zielgerichtete Automatismen
Sprache	Iktale Aphasie	Postsynkopal nicht beeinträchtigt	Stottern	Keine Störung
Einleitung	Aura (s)	Vegetative Prodromi (min)	Variable, lang dauernde Vorgefühle	Keine
Reorientierung	Oft verzögert, graduell	Schnell	Oft langsam und „stotternd“	Bei Wiedereinschlafen keine Reorientierung
EEG	Anfallsmuster	Generelle Verlangsamung und nachfolgende Abflachung	Normales Wach-EEG	Entstehung direkt aus Non-REM-Schlaf oder REM-Schlaf heraus
Auslöser	Selten, dann monomorph (z.B. Blitzlich)	Schreck, Schmerz, Miktion	Suggestion	Medikamente

nach Rémi J, Noachtar S. Differenzialdiagnose epileptischer Anfälle. Nervenarzt 2012;83:162–166

*Angegeben sind die typischen und richtungsweisenden Befunde, einzelne Anfälle/Attacken können davon abweichen. (EEG) Elektroenzephalographie | (REM) „rapid eye movement“

Ärztl. Handeln + Diagnostik	Pflegerische Maßnahmen
■ Anamnese + Fremdanamnese ■ Internistische und neurologische Untersuchung (insbesondere Vigilanz, Orientierung, Inspektion,...) ■ Bei Anzeichen für fortbestehenden epileptischen Anfall (Myoklonien,...) SOP Status epilepticus + sofortiges teleneurologisches Konsil ■ CCT falls keine bekannte Epilepsie ■ Lumbalpunktion falls keine bekannte Epilepsie und CCT nicht wegweisend (cave: orale Antikoagulation, insbesondere DOAC) ■ EEG, falls verfügbar ■ Ggf. Teleneurologisches Konsil ■ Antiepileptische Einstellung (falls indiziert nach teleneurologischem Konsil) ■ Bei Anhalt für Alkoholentzugsanfall Vitamin B1-Gabe 100 mg i.v. ■ Aufnahme auf Normalstation wenn Patient wach und orientiert	■ Umlagerung, Freihalten der Atemwege Überwachung: ■ Venöser Zugang ■ arterieller Blutdruck (erste Messung an beiden Armen) ■ EKG-Monitoring ■ Temperatur ■ O_2-Sättigung, falls < 95 % Gabe von 2l O_2/min über Nasenbrille ■ Blutzucker und ■ Notfall-Laborroutine mit (Differenzialblutbild, Gerinnung, BSG, CRP, Elektrolyten, Leberenzymen, CK; ■ Lipase, Schilddrüsenhormonen, Kreatinin, fakultativ Vitamin B1, B6, B12, Folsäure, NH3, Harnstoff, Blutgasen; Toxikologie-Screening inkl. Drogen-, Psychopharmaka- und ■ Ethanol-Bestimmung ■ Ggf. βHCG und D-Dimere ■ Ggf. EDTA- + Serumröhrchen asservieren ■ 12-Kanal-EKG

Elger C. E., Berkenfeld R. (geteilte Erstautorenschaft) et al. S1-Leitlinie Erster epileptischer Anfall und Epilepsien im Erwachsenenalter. 2017. In: Deutsche Gesellschaft für Neurologie, Hrsg. Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie. Online: www.dgn.org/leitlinien

Diagnostischer Ablauf bei epileptischen Anfällen

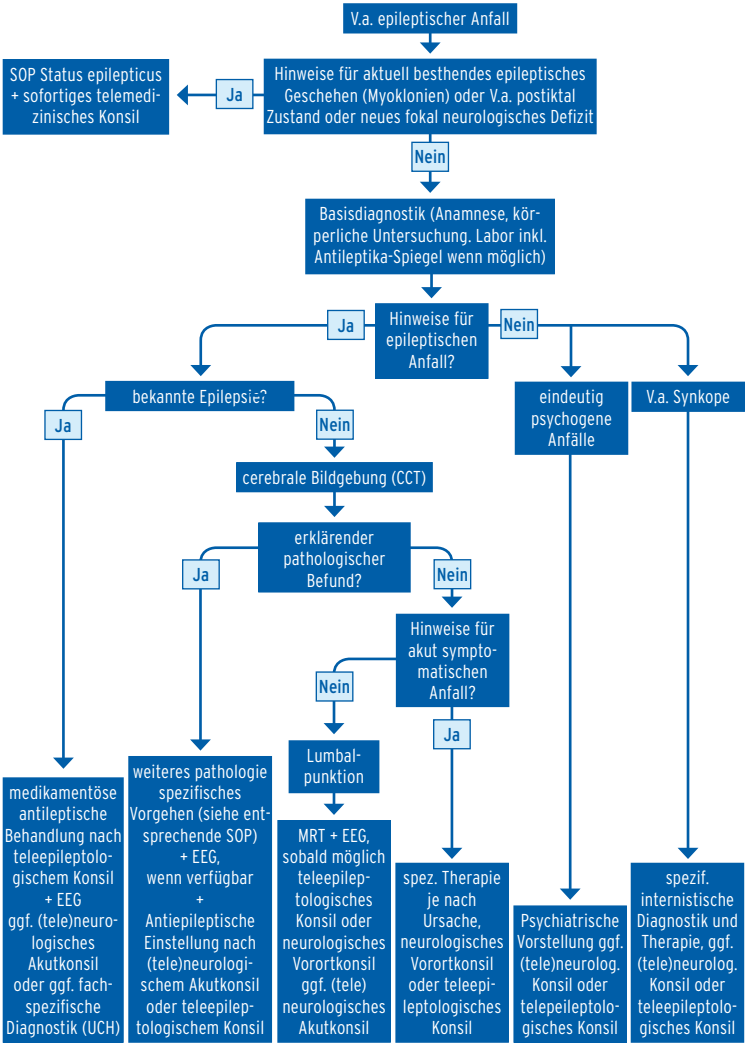


Tabelle zur Fahreignung

(Einzelheiten und Erläuterungen sind der Begutachtungsleitlinie zu entnehmen)

Störung	Gruppe 1	Gruppe 2
Erstmaliger, unprovozierter Anfall ohne Anhalt für eine beginnende Epilepsie	Keine Kraftfahreignung für 6 Monate	Keine Kraftfahreignung für 2 Jahre
Erstmaliger, provozierter Anfall mit vermeidbarem Auslöser	Keine Kraftfahreignung für minimal 3 Monate	Keine Kraftfahreignung für minimal 6 Monate
Epilepsie	In der Regel keine Kraftfahreignung; Ausnahme: • Mindestens 1-jährige Anfallsfreiheit (auch mit medikamentöser Therapie) • Keine eignungsausschließenden Nebenwirkungen der Therapie	In der Regel keine Kraftfahreignung; Ausnahme: • Mindestens 5-jährige Anfallsfreiheit ohne medikamentöse Therapie
Persistierende Anfälle ohne zwangsläufige Einschränkung der Kraftfahreignung	• Ausschließlich an den Schlaf gebundene Anfälle nach mindestens 3-jähriger Beobachtungszeit • Ausschließlich einfache fokale Anfälle ohne Bewusstseinsstörung und ohne motorische, sensorische oder kognitive Behinderung nach mindestens 1-jähriger Beobachtungszeit	Keine Kraftfahreignung
Anfallsrezidiv bei bestehender Fahreignung nach langjähriger Anfallsfreiheit	Kraftfahreignung nach 6 Monaten wieder gegeben (falls keine Hinweise auf erhöhtes Wiederholungsrisiko). Bei vermeidbaren Provokationsfaktoren 3 Monate Fahrpause	Keine Kraftfahreignung
Beendigung einer antiepileptischen Therapie	Keine Kraftfahreignung für die Dauer der Reduzierung des letzten Medikamentes sowie die ersten 3 Monate ohne Medikation (Ausnahmen in gut begründeten Fällen möglich)	Keine Kraftfahreignung

Quelle: Begutachtungsleitlinie zur Kraftfahreignung, Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch Gladbach, Stand 14.08.2017.

Tabelle zur Einteilung der jeweiligen Fahrgruppen

Gruppe 1:	Führer von Fahrzeugen der Klassen A, A1, A2, B, BE, AM, L, T
Gruppe 2:	Führer von Fahrzeugen der Klassen C, C1, CE, C1E, D, D1, DE, D1E und die Fahrerlaubnis zur Fahrgastbeförderung (FzF)

Quelle: Begutachtungsleitlinie zur Kraftfahreignung, Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch Gladbach, Stand 14.08.2017.

Vorgehen bei Status epilepticus

(Generalisiert tonisch-klonischer Status sowie fokaler Status; gilt nicht für den Absence-Status; Absence-Status siehe weiter unten):

Medikamentöses Stufenschema und Prozessbeschreibung der Akutbehandlung des Status epilepticus (modifiziert nach der DGN-Leitlinie 2012)

Standort/Zeit nach Eintreffen	Ärztl. Handeln	Pflege
1. Notaufnahme/ bis 10 min nach Aufnahme	*1. Wahl:* Lorazepam: 0,05 mg/kg i.v. mit 2 mg/min, ggf. Wiederholung nach 5 min, max. Dosis ca. 0,1 mg/kg *2. Wahl:* Diazepam: 0,15 mg/kg i.v. (5 mg/min, ggf. nach 5 Minuten wiederholen, max. ca. 30 mg) oder Clonazepam: 0,015 mg/kg i.v. (0,5 mg/min, ggf. nach 5 Minuten wiederholen, max. ca. 3 mg) *Falls kein i.v.-Zugang* Midazolam: 5-10 mg intranasal oder bukkal (ggf. wiederholen, max. ca. 20 mg) oder Diazepam: 10-20 mg rektal (ggf. wiederholen, max. ca. 30 mg) **Cave:** auf Atemdepression (O_2-Sättigung) achten	▪ Umlagerung, Freihalten der Atemwege ▪ Verhinderung von körperlichen Schädigungen bei Myoklonien *Überwachung:* ▪ Venöser Zugang ▪ arterieller Blutdruck (erste Messung an beiden Armen) ▪ EKG-Monitoring ▪ Temperatur ▪ O2-Sättigung, falls < 95 % Gabe von 2l O2/min über Nasenbrille ▪ Blutzucker und ▪ Notfall-Laborroutine mit (Differenzialblutbild, Gerinnung, BSG, CRP, Elektrolyten, Leberenzymen, CK; Lipase, Schilddrüsenhormonen, Kreatinin, fakultativ Vitamin B1, B6, B12, Folsäure, NH3, Harnstoff, Blutgasen; Toxikologie-Screening inkl. Drogen-, Psychopharmaka- und Ethanol-Bestimmung ▪ Abnahme der Antikonvulsiva-Spiegel (falls vorbestehend) ▪ Ggf. βHCG und D-Dimere ▪ Ggf. EDTA- + Serumröhrchen asservieren ▪ 12-Kanal-EKG

»

Standort/Zeit nach Eintreffen	Ärztl. Handeln	Pflege
2. Notaufnahme/ > 10 – 60 min nach Aufnahme, epileptische Aktivität und Versagen 1. Stufe	Levetiracetam (Off-Label): 30–60 mg/kg i.v., (max. 500 mg/min) oder **Alternativen:** Valproat 20–30 mg/kg, (max. 10 mg/kg/min, ggf. nach 10 Minuten wiederholen, dann max. 10 mg/kg) (Zielspiegel 100–120 µg/ml) oder Phenytoin: 20 mg/kg i.v. (max. 50 mg/min, maximal 30 mg/kg) (Zielspiegel 20-25 µg/ml) oder Phenobarbital: 20 mg/kg i.v. (max. 100 mg/min), Zielspiegel von 30–50 µg/ml **Alternative Reserve:** Lacosamid (Off-Label) 5 mg/kg i.v. über > 15 min	Überwachung: ▪ EKG-Monitoring ▪ Temperatur ▪ Blutdruck ▪ O_2-Sättigung, falls < 95 % Gabe von 2l O_2/min über Nasenbrille
3. Notaufnahme/ > 60 min nach Aufnahme, weiterhin epileptische Aktivität und Versagen Stufe 2	Intubationsnarkose mit Thiopental: 5 mg/kg als Bolus, Erhaltungsdosis EEG-gesteuert (Ziel: Burst-Suppression-Muster, ca. 3–7 mg/kg/h) oder Midazolam: 0,2 mg/kg i.v. als Bolus, Erhaltungsdosis EEG-gesteuert (Ziel: Anfallskontrolle, ca. 0,1–0,5 mg/kg/h) oder Propofol: 2 mg/kg i.v. als Bolus, Erhaltungsdosis EEG-gesteuert (Burst-Suppression-Muster, ca. 4–10 mg/kg/h) und Intensivverlegung in Einrichtung mit neurologischer Intensivmedizin (mit u.a. kontinuierlichem EEG-Monitoring)	

Bei *fokalem* Status epilepticus ist kein so aggressives Vorgehen wie beim Status generalisiert tonisch-klonischer Anfälle indiziert.

Absence-Status

(nur mit EEG sicher zu diagnotizieren bzw. zu differenzieren) (nach DGN-Leitlinie 2012)

Standort/Zeit nach Eintreffen	Ärztl. Handeln	Pflege
1. Notaufnahme	*1. Wahl:* Lorazepam 1 bis 2 mg i.v. bzw. 0,025 mg/kg i.v. mit 2 mg/min, ggf. Wiederholung nach 5 min, max. Dosis 4 mg i.v. *2. Wahl:* Valproat (in der DGN-LL keine Dosierung explizit erwähnt)	▪ Wie oben auch und ▪ EEG
2. Notaufnahme	Ggf. Lorazepam i.v. über 4 mg i.v.	Intensivüberwachung

Kontraindikation: Phenytoin (u.a. Phosphenytoin sowie alle Antikonvulsiva, die eine idiopathisch generalisierte Epilepsie verschlechten können)

Ein **Absence-Status** in der Regel als gutartig einzustufen. Kein aggressives Vorgehen wie beim Status generalisiert tonisch-klonischer Anfälle indiziert.

Rosenow F. et al. S1-Leitlinie Status epilepticus im Erwachsenenalter. 2012. In: Deutsche Gesellschaft für Neurologie, Hrsg. Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie. Online: www.dgn.org/leitlinien

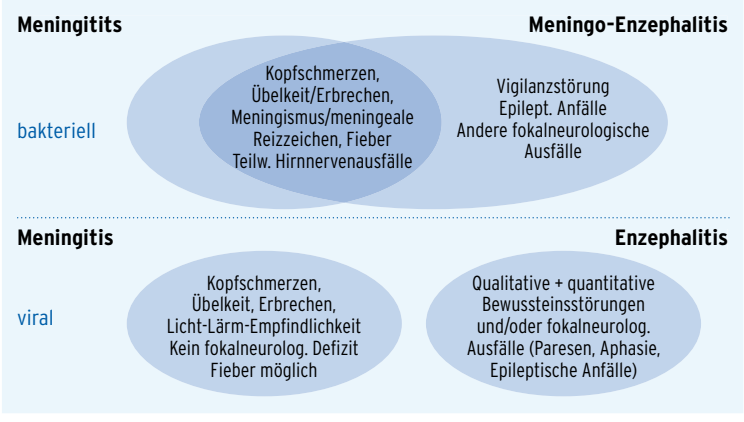
Schwellenwerte für metabolische Entgleisung als Ursache für akut symptomatische Anfälle

Parameter	Schwellenwert
Serum-Blutzucker	<36 mg/dl (2.0 mmol/l) oder >450 mg/dl (25 mmol/l) (unabhängig von der Dauer des Diabetes mellitus)
Serum-Natrium	<115 mmol/l
Serum-Calcium	<1.2 mmol/l
Serum-Magnesium	<0.3 mmol/l
Harnstoff	>35.7 mmol/l
Kreatinin	>10mg/dl (>884 µmol/l)

Quelle: Beghi E. et al Recommendation for a definition of acute symptomatic seizure. Epilepsia 2010; 51: 671-675

Definition und Leitsymptome

Meningitis: Entzündung der Hirnhäute
Enzephalitis: Entzündung des Hirngewebes
Meningo-Enzephalitis: fortgeschrittene Entzündung der Hirnhäute mit Beteiligung des Gehirns



„Praktischer Ansatz"

An bakterielle Meningitis/Enzephalitis bei zwei der folgenden Symptome denken:

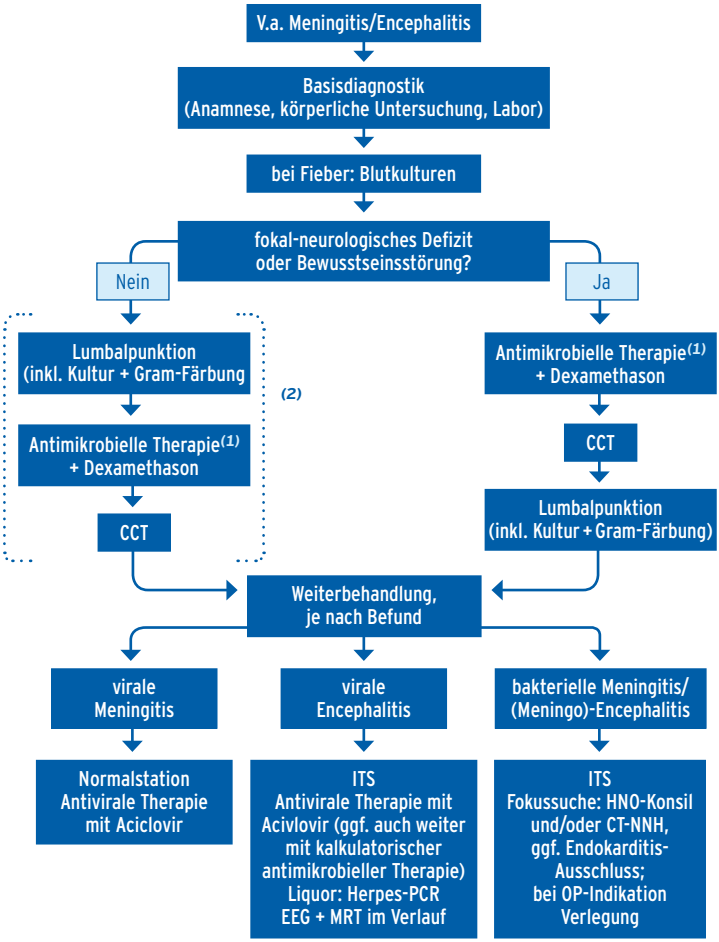
- Fieber
- Kopfschmerz
- Meningismus
- Bewusstseinsstörung

Diagnostischer und therapeutischer Algorithmus

Wichtige Erläuterung zum Ablauf:

- Bei klinischem V.a. bakterielle oder virale (Meningo)-Encephalitis immer *sofortiger* Beginn mit kalkulierter antimikrobieller Therapie (+ggf. Dexamethason); Zeit bis Antibiose ist für das Outcome entscheidend.
- *LP vor Antibiose ist nicht notwendig.*
- Vor Durchführung einer Lumbalpunktion ist zwingend der Ausschluss von Hirndruck notwendig. Die klinische Symptomatik und Stauungspapillen haben eine geringe Spezifität. *Zum definitiven Ausschluss von Hirndruck sollte eine CCT-Bildgebung durchgeführt werden.* Kein signifikanter Zeitverlust, da Gerinnung auch 20-30 min benötigt.
- Wenn möglich Durchführung einer Liquor-Gram-Färbung.
- Die Weiterbehandlung erfolgt entsprechend den Befunden (siehe Diagramm).

Ablauf der Akutdiagnostik u. -therapie bei V.a. Meningitis/Enzephalitis[3]



(1) Antimikrobielle Therapie | *kalkulierte Antibiotische Therapie mit Ampicillin + Cephalosporine (3. Gen.), und/oder Aciclovir 10 mg/kg KG 3x tägl. wenn auch antiviral therapiert werden soll. Bei V.a. bakterieller Meningitis/Encephalitis zusätzlich Dexamethason 10 mg iv initial und dann alle 6h über 4 Tage, absetzen wenn keine Pneumokokken nachgewiesen werden.*

(2) Vor Lumbalpunktion *ist ein Ausschluss von Hirndruck notwendig. Ein definitiver Ausschluss von Hirndruck ist nur mit CCT Bildgebung möglich, daher rechtsseitiger Diagnostik und Therapiearm empfohlen.*

Kalkulierte antimikrobielle Therapie

Bei V.a. bakterielle Meningitis/Encephalitis[3]

Klinische Konstellation	Empfohlenes Antibiotikaregime
Gesund, keine Abwehrschwäche und /oder, ambulant erworben	Cephalosporin Gruppe 3a (Cefotaxium oder Ceftriaxon) + Ampicillin i.v.
Nach neurochirurg. OP oder Schädel-Hirn-Trauma oder Shunt-Infektion	Vancomycin + Meropenem i.v. oder Vancomycin + Ceftazidim i.v.

+

Dexamethason 10 mg i.v. alle 6 Stunden für 4 Tage oder bis Ausschluss Pneumokokken

Bei V.a. viraler Meningitis/Encephalitis oder zusätzlich bei unklarer Situation

Antivirale Substanz	Dosierung	Bemerkung
Aciclovir i.v.	3 x 10 mg pro kg Körpergewicht, max. Einzeldosis 750 mg	Anpassung bei Niereninsuffizienz notwendig

Dosierungen wichtiger Antibiotika[3]

Antibiotikum	Dosierung pro Tag	Bemerkungen
Penicillin G	6 x 4 – 5 Mio IE	
Ampicillin	3 x 5 g	
Cefotaxim	3 x 2 – 4 g	
Ceftazidim	3 x 2 g	
Ceftriaxon	1 x 4 g oder 2 x 2 g	
Meropenem	3 x 2 g	
Fosfomycin	3 x 5 g	
Rifampicin	1 x 600 mg	
Vancomycin	2 x 1 g	Serumspiegel erforderlich
Linezolid	2 x 600 mg	
Gentamicin	1 x 240 – 360 mg	3 – 6 mg/kg KG Tagesdosis
Metronidazol	3 x 500 mg	

[3] Modifiziert nach Pfister H.-W. et al. S2k-Leitlinie Ambulant erworbene bakterielle (eitrige) Meningoenzephalitis im Erwachsenenalter. 2015. In: Deutsche Gesellschaft für Neurologie, Hrsg. Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie. Online: www.dgn.org/leitlinien

Kalkulierte antimikrobielle Therapie

Bei V.a. bakterielle Meningitis/Encephalitis[3]

Klinische Konstellation	Empfohlenes Antibiotikaregime
Gesund, keine Abwehrschwäche und /oder, ambulant erworben	Cephalosporin Gruppe 3a (Cefotaxium oder Ceftriaxon) + Ampicillin i.v.
Nach neurochirurg. OP oder Schädel-Hirn-Trauma oder Shunt-Infektion	Vancomycin + Meropenem i.v. oder Vancomycin + Ceftazidim i.v.

+

Dexamethason 10 mg i.v. alle 6 Stunden für 4 Tage oder bis Ausschluss Pneumokokken

Bei V.a. viraler Meningitis/Encephalitis oder zusätzlich bei unklarer Situation

Antivirale Substanz	Dosierung	Bemerkung
Aciclovir i.v.	3 x 10 mg pro kg Körpergewicht, max. Einzeldosis 750 mg	Anpassung bei Niereninsuffizienz notwendig

Dosierungen wichtiger Antibiotika[3]

Antibiotikum	Dosierung pro Tag	Bemerkungen
Penicillin G	6 x 4 – 5 Mio IE	
Ampicillin	3 x 5 g	
Cefotaxim	3 x 2 – 4 g	
Ceftazidim	3 x 2 g	
Ceftriaxon	1 x 4 g oder 2 x 2 g	
Meropenem	3 x 2 g	
Fosfomycin	3 x 5 g	
Rifampicin	1 x 600 mg	
Vancomycin	2 x 1 g	Serumspiegel erforderlich
Linezolid	2 x 600 mg	
Gentamicin	1 x 240 – 360 mg	3 – 6 mg/kg KG Tagesdosis
Metronidazol	3 x 500 mg	

Verlegungsindikationen

Patienten mit bakterieller Meningitis/Encephalitis

wenn notwendige HNO-ärztliche Diagnostik und Therapie vor Ort nicht gewährleistet ist oder folgende Komplikationen auftreten:

- Intrakraniellen Komplikationen (Ventrikulitis/Ventrikelempyem, Hydrozephalus, Zerebritis, Hirnabszess und/oder subdurales Empyem, Ischämien (Begleitvaskulitis oder septisch-embolischer Herdenzephalitis), Septische Sinus- oder Hirnvenenthrombose Stauungsödem, -blutung, Intrazerebrale Blutung (z.B. bei Verbrauchskoagulopathie), generalisiertes Hirnödem)
- Sepsis
- Nachweisbarem Fokus in CT-Bildbildung (CCT-Nativ, insbesondere Mastoide, und CT-NNH)

Patienten mit Herpes Simplex-Enzephalitis

Patienten mit viraler Encephalitis mit

- ausbleibender klinischer Besserung innerhalb von 2 Tagen nach Beginn der antiviralen Therapie

Patienten mit immunvermittelter Encephalitis bei

- **anamnestischen** (akute oder subakute (<3 Monate) Gedächtnis- und/oder Verhaltensstörung + epileptische Anfälle)
- **klinischen** (fokal neurologischen Defiziten insbesondere hyperkinetische Bewegungsstörung, Dystonien, Rigor, unklaren Bewusstseinsstörungen, autonome Störungen)
- **apparativen** (Liquor: Pleozytose ohne Erregernachweis, EEG: temporaler Herdbefund und/oder- epilepsietypische Potenziale, MRT: uni- oder bilaterale FLAIR-Hyperterintensitäten in medialen Temporallappen)

... Hinweisen bei **Aufnahme** oder im **Verlauf**

Grundsätze

1. Bei jedem akuten Querschnittsyndrom erfolgt ein kardiovaskuläres Monitoring! Bei instabilen Vitalfunktionen (hoher Querschnitt!) ist intensivmedizinisch zu behandeln. Jeder Patient mit dem Verdacht eines Querschnittsyndroms erhält eine Basisdiagnostik mit EKG und Labor (inklusive BGA). Bei Harnverhalt muss eine kontrollierte Blasendrainage erfolgen.

2. Alle Patienten werden klinisch entsprechend der beigefügten Übersicht untersucht. Zur Abgrenzung einer Hirnstammsymptomatik ist die Untersuchung der Hirnnerven obligat. Bei jeglichem Trauma wird unfallchirurgisch vorgestellt.

3. Alle Patienten mit einem akuten Querschnittsyndrom werden unmittelbar nach der klinischen Untersuchung einer spinalen Bildgebung unterzogen. Bei relevantem Trauma erfolgt primär eine Computertomographie, bei unklarer neurologischer Höhe der Rückenmarkverletzung auch eine Kernspintomographie. Alle nicht traumatischen Querschnittsyndrome sollten primär durch Kernspintomographie untersucht werden. Sofern es kein MRT gibt und Schmerzen bestehen, sollte eine Computertomographie durchgeführt werden.

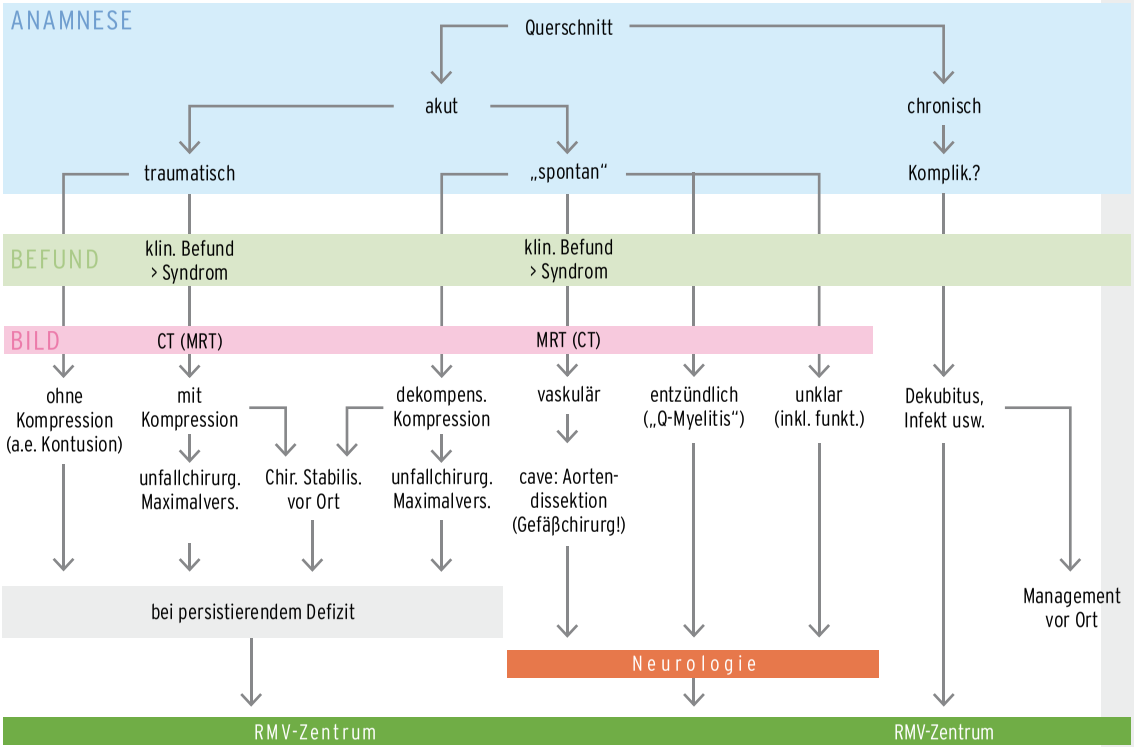
4. Bei Nachweis einer Kompression des Rückenmarks sollte eine unfallchirurgische Stabilisierung im peripheren Krankenhaus angestrebt werden, sofern dort die nötige Expertise und Ausstattung aktuell vorhanden sind. Ansonsten muss sofort in ein entsprechendes Zentrum verlegt werden.

5. Patienten mit dem Verdacht eines vaskulär oder entzündlich bedingten Querschnittsyndroms sollten in die nächstgelegene neurologische Klinik verlegt werden, um dort die weitere differenzialdiagnostische Abklärung durchzuführen. Gleiches gilt für Querschnittsyndrome unklarer Ätiologie.

6. Bei Patienten mit einem chronischen Querschnittsyndrom und dadurch bedingten Komplikationen ist zu prüfen, ob diese Komplikationen in der peripheren Klinik behandelt werden können (Harnwegsinfekt, Thrombose, Dekubitus und so weiter) oder ob die Verlegung in ein Rückenmarkverletztenzentrum sinnvoll ist.

7. Patienten mit traumatischem Querschnittsyndrom sollten zumindest vor einer chirurgischen Stabilisierung möglichst schonend transportiert werden.
   Im Einzelfall ist zwischen RTW und Heli abzuwägen.

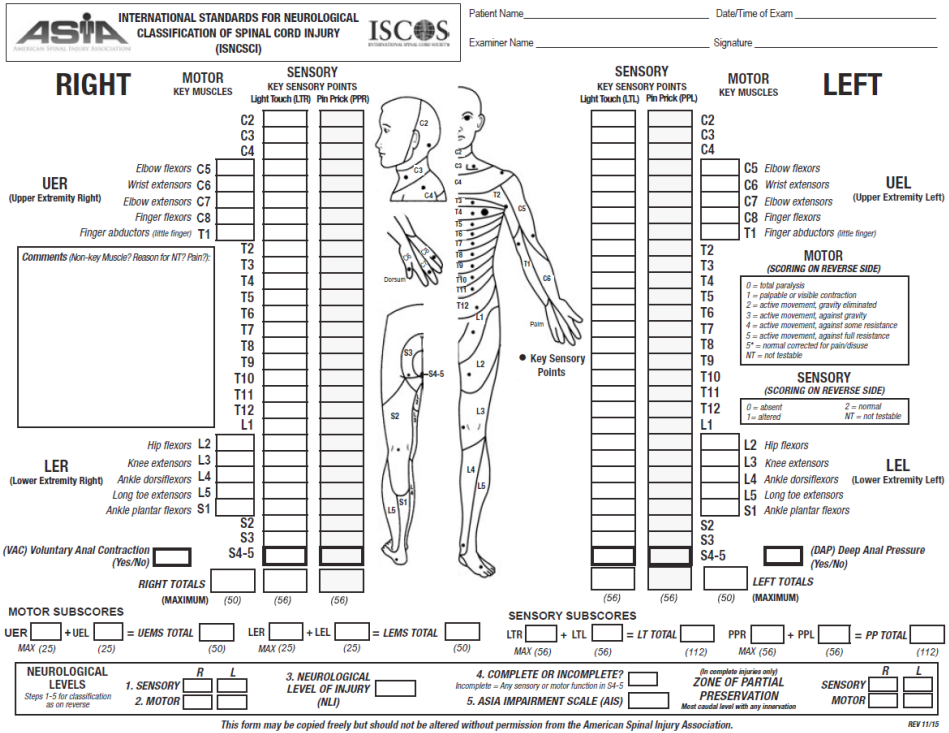
8. Patienten mit einem persistierenden Querschnittsyndrom sollen in einem Rückenmarkverletztenzentrum behandelt werden.


ANAMNESE
Querschnitt
akut
chronisch
traumatisch
„spontan“
Komplik.?
BEFUND
klin. Befund
> Syndrom
klin. Befund
> Syndrom
BILD
CT (MRT)
MRT (CT)
ohne
Kompression
(a.e. Kontusion)
mit
Kompression
dekompens.
Kompression
vaskulär
entzündlich
(„Q-Myelitis“)
unklar
(inkl. funkt.)
Dekubitus,
Infekt usw.
unfallchirurg.
Maximalvers.
Chir. Stabilis.
vor Ort
unfallchirurg.
Maximalvers.
cave: Aorten-
dissektion
(Gefäßchirurg!)
Management
vor Ort
bei persistierendem Defizit
Neurologie
RMV-Zentrum
RMV-Zentrum

Übersicht der berufsgruppenspezifischen Abläufe in der Akutversorgung

Standort/Zeit	Ärztl. Handeln	Pflege	Bemerkungen
Notaufnahme/ sofort (0-15 min)	Vitalfunktionen prüfen – ggf. intensivmedizinische Maßnahmen, Anamnese klären (Beschwerden, Trauma, zeitlicher Verlauf, Vorerkrankungen inklusive Immunsuppression), jegliche Diagnostik unter Immobilisierung der Wirbelsäule: klinische Untersuchung nach ISNCSCI. Unfallchirurgische Vorstellung! Bildgebung (CT vs. MRT) bei jedem akuten Querschnittsyndrom, bei chronischem Querschnittsyndrom Management von Komplikationen vor Ort versus Verlegung in eine Spezialklinik.	Vitalfunktionen prüfen, aktives RR-Management über 5-7 Tage: Ziel-MAD >85-90, bei Läsionen <Th6 ggf. NA und/oder Dobutamin, bei Läsionen >Th6 ggf. Adrenalin Monitoring anschließen, großlumiger intravenöser Zugang und Flüssigkeitssubstitution, jegliche Lagerung achsengerecht, Basisdiagnostik mit EKG und Labor (inklusive BGA), kontrollierte Blasendrainage schon bei Verdacht auf Harnverhalt.	ATLS-Versorgung: A – Airway B – Breathing C – Circulation D – Disability E – Exposure Intubation ohne Reklination des Kopfes (ggf. via Bronchoskop!). **Cave:** Asystolie beim Absaugen!
Bildgebung	Pat. begleiten	Monitoring	Cave: Atem-insuffizienz
Notaufnahme (nach Bildgebung)	Weiteres Vorgehen entscheiden: Bei Trauma oder Kompression Abstimmung mit den Unfallchirurgen: Operative Stabilisierung vor Ort versus Verlegung in ein wirbelsäulenchirurgisches Zentrum (s. 4.), ohne Kompression Aufnahme in eine neurologische Klinik und LP (vor Ort versus Verlegung)	Weiteres Monitoring der Vitalfunktionen, aktives RR-Management s.o. bei Aufnahme Beginn der Lagerungsbehandlung, ggf. LP vorbereiten.	Bei klinisch sicherem Rückenmarkssyndrom und unauffälligem CT muss zeitnah mittels MRT untersucht werden, ggf. dafür Verlegung.

Standort/Zeit	Ärztl. Handeln	Pflege	Bemerkungen
Station ab Tag 2	Bei zervikalen und hochthorakalen Läsionen aktiv Entwicklung einer Ateminsuffizienz prüfen, ggf. großzügige Schutzintubation und Respiratortherapie. Ggf. weitere Diagnostik: erweitertes Liquorlabor, Elektrophysiologie. Wenn keine (weitere) Operation erforderlich: Start der Thromboseprophylaxe (je nach Ausmaß der Parese entweder Dosierung für Hochrisikopatienten oder Antikoagulation). Monitoring bzg. mgl. Komplikationen (Urosepsis, Dekubitus, Lungenembolie etc.) und ggf. Therapie. Bei persistierendem relevanten neurologischem Defizit soll die Verlegung in ein Querschnittzentrum angestrebt werden.	Monitoring der Vitalfunktionen inkl. aktivem RR-Management fortführen. En-bloc-Drehung des Körpers aller 2-3 Stunden zur Vermeidung von druckbedingten Hautulzera, Funktionelle Lagerung der Extremitäten zur Verminderung von lagerungsbedingten Komplikationen, Adaptation einer Patientenklingel an das Ausmaß der Parese.	Physiotherapie, Ergotherapie und Logopädie beginnen. Bei V.a. Darmatonie abführende Maßnahmen. Risiko für Thrombosen steigt ab dem vierten Tag stark an!
Verlegung	Bei traumatischem Querschnittsyndrom oder Myelonkompression soll möglichst schonend transportiert werden, im Einzelfall ist zwischen RTW und Heli abzuwägen. Nichttraumatische QS (zumindest bei unklarer Ätiologie) sollen in eine neurologische Klinik verlegt werden. Bei neu aufgetretenem persistierenden Querschnittsyndrom soll in einem Rückenmarkverletztenzentrum behandelt werden.	Monitoring der Vitalfunktionen fortführen.	Verlegung kann akut oder im Intervall sinnvoll sein.


INTERNATIONAL STANDARDS FOR NEUROLOGICAL CLASSIFICATION OF SPINAL CORD INJURY (ISNCSCI)
ISCOS
Patient Name
Date/Time of Exam
Examiner Name
Signature
RIGHT
LEFT
MOTOR KEY MUSCLES
SENSORY KEY SENSORY POINTS
Light Touch (LTR)
Pin Prick (PPR)
Light Touch (LTL)
Pin Prick (PPL)
UER (Upper Extremity Right)
UEL (Upper Extremity Left)
LER (Lower Extremity Right)
LEL (Lower Extremity Left)
Elbow flexors C5
Wrist extensors C6
Elbow extensors C7
Finger flexors C8
Finger abductors (little finger) T1
Hip flexors L2
Knee extensors L3
Ankle dorsiflexors L4
Long toe extensors L5
Ankle plantar flexors S1
Comments (Non-key Muscle? Reason for NT? Pain?):
(VAC) Voluntary Anal Contraction (Yes/No)
(DAP) Deep Anal Pressure (Yes/No)
RIGHT TOTALS
LEFT TOTALS
(MAXIMUM)
MOTOR (SCORING ON REVERSE SIDE)
0 = total paralysis
1 = palpable or visible contraction
2 = active movement, gravity eliminated
3 = active movement, against gravity
4 = active movement, against some resistance
5 = active movement, against full resistance
5* = normal corrected for pain/disuse
NT = not testable
SENSORY (SCORING ON REVERSE SIDE)
0 = absent
1 = altered
2 = normal
NT = not testable
Key Sensory Points
Dorsum
Palm
MOTOR SUBSCORES
UER + UEL = UEMS TOTAL (MAX 25)
LER + LEL = LEMS TOTAL (MAX 25)
SENSORY SUBSCORES
LTR + LTL = LT TOTAL (MAX 56)
PPR + PPL = PP TOTAL (MAX 56)
NEUROLOGICAL LEVELS
Steps 1-5 for classification as on reverse
1. SENSORY
2. MOTOR
R
L
3. NEUROLOGICAL LEVEL OF INJURY (NLI)
4. COMPLETE OR INCOMPLETE?
Incomplete = Any sensory or motor function in S4-5
5. ASIA IMPAIRMENT SCALE (AIS)
(In complete injuries only)
ZONE OF PARTIAL PRESERVATION
Most caudal level with any innervation
This form may be copied freely but should not be altered without permission from the American Spinal Injury Association.
REV 11/15

Muscle Function Grading

0 = total paralysis
1 = palpable or visible contraction
2 = active movement, full range of motion (ROM) with gravity eliminated
3 = active movement, full ROM against gravity
4 = active movement, full ROM against gravity and moderate resistance in a muscle specific position
5 = (normal) active movement, full ROM against gravity and full resistance in a functional muscle position expected from an otherwise unimpaired person
5* = (normal) active movement full ROM against gravity and sufficient resistance to be considered normal if identified inhibiting factors (i.e. pain, disuse) were not present
NT = not testable (i.e. due to immobilization, severe pain such that the patient cannot be graded, amputation of limb, or contracture of > 50 % of the normal ROM)

Sensory Grading

0 = Absent | 1 = Altered, either decreased/impaired sensation or hypersensitivity | 2 = Normal | NT = Not testable

When to Test Non-Key Muscles:

In a patient with an apparent AIS B classification, non-Key muscle functions more than 3 levels below the motor level on each side should be tested to most accurately classify the injury (differentiate between AIS B and C).

Movement		Root level
Shoulder:	Flexion, extension, abduction, adduction, internal and external rotation	C5
Elbow:	Supination	
Elbow:	Pronation	C6
Wrist:	Flexion	
Finger:	Flexion at proximal joint, extension	C7
Thumb:	Flexion, extension and abduction in plane of thumb	
Finger:	Flexion at MCP joint	C8
Thumb:	Opposition, adduction and abduction perpendicular to palm	
Finger:	Abduction of the index finger	T1
Hip:	Adduction	L2
Hip:	External rotation	L3
Hip:	Extension, abduction, internal rotation	L4
Knee:	Flexion	
Ankle:	inversion and eversion	
Toe:	MP and IP extension	
Hallux & Toe:	DIP and PIP flexion and abduction	L5
Hallux:	Adduction	S1

ASIA Impairment Scale (AIS)

A = Complete

No sensory or motor function is preserved in the sacral segments S4-5.

B = Sensory Incomplete

Sensory but not motor function is preserved below the neurological level and includes the sacral segments S4-5 (light touch or pin prick at S4-5 or deep anal pressure) AND no motor function is preserved more than three levels below the motor level on either side of the body.

C = Motor Incomplete

Motor function is preserved at the most caudal sacral segments for voluntary anal contraction (VAC) OR the patient meets the criteria for sensory incomplete status (sensory function preserved at the most caudal sacral segments (S4-S5) by LT, PP or DAP), and has some sparing of motor function more than three levels below the ipsilateral motor level on either side of the body. (This includes key or non-key muscle functions to determine motor incomplete status.) For AIS C – less than half of key muscle functions below the single NLI have a muscle grade ≥ 3.

D = Motor Incomplete

Motor incomplete status as defined above, with at least half (half or more) of key muscle functions below the single NLI having a muscle grade ≥ 3.

E = Normal

If sensation and motor function as tested with the ISNCSCI are graded as normal in all segments, and the patient had prior deficits, then the AIS grade is E. Someone without an initial SCI does not receive an AIS grade.

Using ND:

To document the sensory, motor and NLI levels, the ASIA Impaiment Scale grade, and/or the zone of partial preservation (ZPP) when they are unable to be determined based on the examination results.

ASIA
AMERICAN SPINAL INJURY ASSOCIATION
INTERNATIONAL STANDARDS FOR NEUROLOGICAL CLASSIFICATION OF SPINAL CORD INJURY
ISCOS
INTERNATIONAL SPINAL CORD SOCIETY

Steps in Classification

The following order is recorrmended for determining the classification of individuals with SCI.

1. Determine sensory levels for right and left sides

The sensory level is most caudal, intact dermatome for both pin prick and light touch sensation.

2. Determine motor levels for right and left sides

Defined by the lowest key muscle function that has a grade of at least 3 (on supine testing), providing the key muscle functions represented by segments above that level are judged to be intact (graded as a 5).
Note: in regions where there is no myotome to test, the motor level is presumed to be the same as the sensory level, if testable motor function above that level is also normal.

3. Determine the neurological level of injury (NLI)

This refers to the most caudal segment of the cord with intact sensation and antigravity (3 or more) muscle function strength, provided that there is normal (intact) sensory and motor function rostrally respectively.
The NLI is the most cephalad of the sensory and motor levels determined in steps 1 and 2.

4. Determine whether the injury Is Complete or Incomplete

(i.e.) absence or presence of sacral sparing)
If volunlary anal contraction = **NO** AND all S4-5 sensory scores = **0** AND deep anal pressure = **NO**, then injury is **Complete**.
Otherwise, injury is **Incomplete**.

5. Determine ASIA Impairment Scale (AIS) Grade:

Is Injury Complete?
NO ↓

If **YES, AIS= A** and can record ZPP (lowest dermatome or myotome on each side with some preservation)

Is Injury Motor Complete?
NO ↓

If **YES, AIS= B** (NO= voluntary anal contraction OR motor function more than three levels below the motor level on a given side, if the patient has sensory incomplete classification)

Are at least half (half or more) of the key muscles below the neurological level of injury graded 3 or better?

NO ↓ **AIS= C**

YES ↓ **AIS= D**

If sensation and motor function is normal in all segments, AIS= E
Note: AIS E is used in folfow-up testing when an individual with a documented SCI has recovered normal function. If at initial testing no deficits are found, the individual is neurologically intact; the ASIA Impairment Scale does not apply.

Vorgehen bei Pat. mit Kopfverletzungen

Standort / Zeit nach Eintreffen

1. Notaufnahme / bis 10 min nach Aufnahme

Ärztl. Handeln	Pflege	Bemerkungen
1. Therapeutische Sofortmassnahmen ■ Pat. mit GCS < 9 sofort intubieren ! * ■ Ziel RR syst.: > 90 mmHg ! ** ■ Sauerstoffsättigung > 90 % halten ! ■ ggf. Stabilisierung HWS **2. Anamnese** (siehe nächste Seite) ■ Vorliegen besonderer Risikofaktoren für eine Hirnverletzung? ■ Klinischer Verlauf seit dem Trauma (sekundäre Verschlechterung?) ■ Hinweis auf eine akute Erkrankung als Traumaauslöser (z.B. Sturz infolge eines epileptischen Anfalls) ? **3. Klinische Untersuchung** (siehe nächste Seite) ■ Inspektion: Offene Schädel-Fx? Hinweis auf Schädel-Basis-Fx ? ■ Palpation: Impressionsfraktur? ■ HWS-Verletzung? ■ Mehrfachverletzungen ? **4. Neurologischer Befund** ■ Glasgow Coma Scale ■ Pupillenreaktion (isokor/anisokor? Lichtreagibilität? ■ Bewusstseinsklarheit? (Verlangsamt? Verwirrt? Enthemmt?) ■ Gedächtnis (Erinnerungslücken? Merkfähigkeitsstörung?) **5. Klinische Diagnosestellung** ■ SHT vs. Schädelprellung? **6. SHT-Schweregrad-Graduierung** ■ Leicht = GCS 13-15 ■ Mittel = GCS 9-12 ■ Schwer = GCS 3-8	■ Hals nicht seitlich abknicken ■ Sobald RR stabilisiert: Oberkörper 30° hochlagern *Überwachung:* ■ Venöser Zugang ■ arterieller Blutdruck (erste Messung an beiden Armen) falls RR syst < 90 mmHg 1000 ml Vollelektrolyt-Lösung i.v. ■ EKG-Monitoring ■ Temperatur ■ O_2-Sättigung, falls < 95 % Gabe von 2l O_2/min über Nasenbrille ■ Blutzucker und ■ Blutgruppe & Notfall-Laborroutine mit (TPZ, INR, PTT, Differenzialblutbild, BSG, CRP, Elektrolyten, Leberenzymen, CK; Lipase, Schilddrüsenhormonen, Kreatinin, Blutgasen; Toxikologie-Screening inkl. Drogen-, Psychopharmaka- und Ethanol-Bestimmung) ■ 12-Kanal-EKG ■ Bei Absaugen möglichst Berührung Rachenhinterwand und weicher Gaumen vermeiden (Hirndrucksteigerung durch Würgereiz) ■ Pat. mindestens alle 15 min. ansprechen (wach? Leicht erweckbar? Sofort orientiert) bzw. GCS + Pupillenkontrolle **Bei Verschlechterung sofort Arzt informieren**	* Falls Analgosedierung notwendig: ■ Als initiale Notfallnarkotika werden oft Benzodiazepine und Ketamin empfohlen ■ Barbiturate nicht zur Initialanwendung empfohlen ** Bei Hypotonie < 90 syst: ■ Forcierte Gabe von Vollelektrolyt-Lösung ■ Falls nicht rasch stabilisierbar Intubation & Blutungsquelle suchen (abdominelle Blutung ?) Der neurologische Befund muss engmaschig, überprüft werden

Standort / Zeit	Ärztl. Handeln	Pflege	Bemerkungen
2. Notaufnahme / >10 – 20 min nach Aufnahme	**Fortlaufend Vitalparameter sichern** ■ bei GCS < 9 intubieren ■ Ziel RR syst.: > 90 mmHg ■ Sauerstoffsättigung > 90 % **Falls indiziert:** ■ CCT ■ CT-HWS	Überwachung: ■ arterieller Blutdruck falls RR syst < 90 mmHg 500 ml isotone NaCl-Lösung i.v. ■ O_2-Sättigung, falls < 95 % Gabe von 2l O_2/min über Nasenbrille ■ Pat. mindestens 15 min. ansprechen (wach? Leicht erweckbar? Sofort orientiert) bzw. GCS + Pupillenkontrolle **Bei Verschlechterung sofort Arzt informieren**	

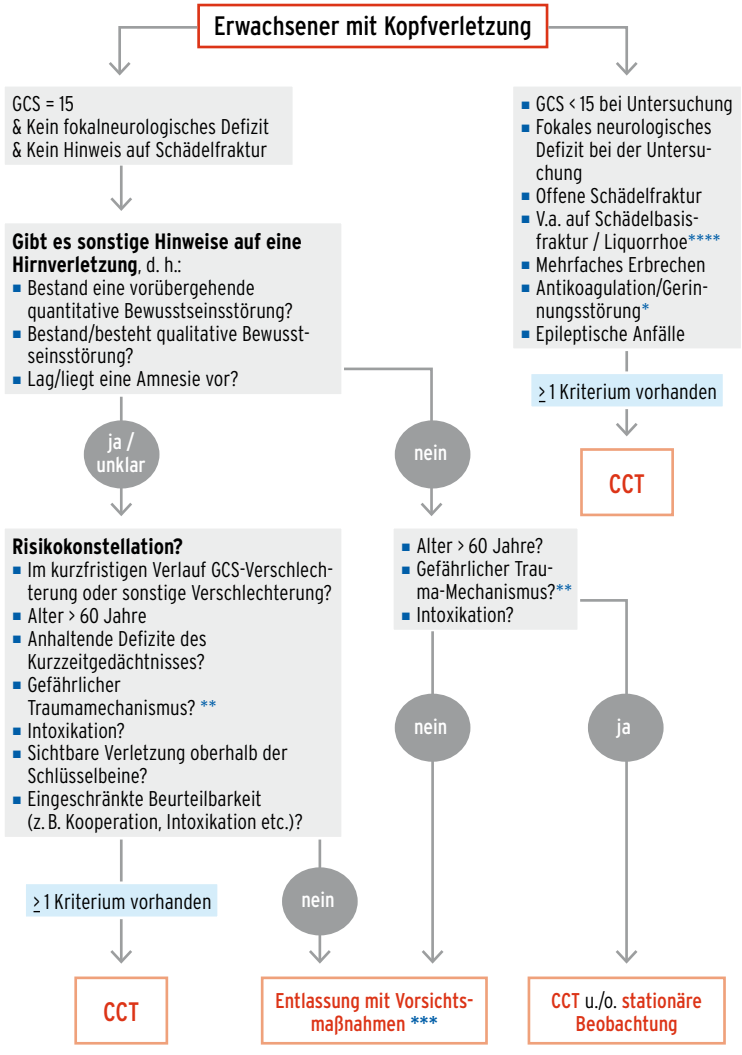
Anamnese- und Befunderhebung: Hinweise für eine Hirnverletzung?

Anamnestische Hinweise für Hirnverletzung? posttraumatisch *zeitweiliges oder anhaltendes* Vorliegen von	**Erhöhtes Risiko für Hirnverletzung?**
■ **Bewusstlosigkeit?** (unmittelbar oder verzögert) ■ **Erinnerungslücke für einen Zeitraum vor Trauma?** (retrograde Amnesie) ■ **Merkfähigkeitsstörung für neue Informationen nach Trauma?** (antegrade Amnesie) ■ **Verwirrt? Verlangsamt? Apathisch? Enthemmt?** ■ **epileptische Anfälle** ■ **fokalneurologische Defizite**	■ > 60 Jahre ■ Verkehrsunfall als Fußgänger/ Radfahrer ■ Verkehrsunfall mit PKW, wurde aus Fahrzeug geschleudert ■ Sturz aus > 1 m Höhe ■ Sturz > 5 Treppenstufen ■ Hinweis auf Intoxikation ■ Einnahme von Antikoagulantien ■ Einnahme von Thrombozytenaggregationshemmern ■ bekannte/ Hinweis auf Gerinnungsstörung ■ Hinweis auf Intoxikation ■ mehrfaches Erbrechen zeitnah nach Trauma ■ starke (NMS > 5) Kopfschmerzen nach Trauma ■ unklarer Verletzungsmechanismus/ unvollständige Angaben

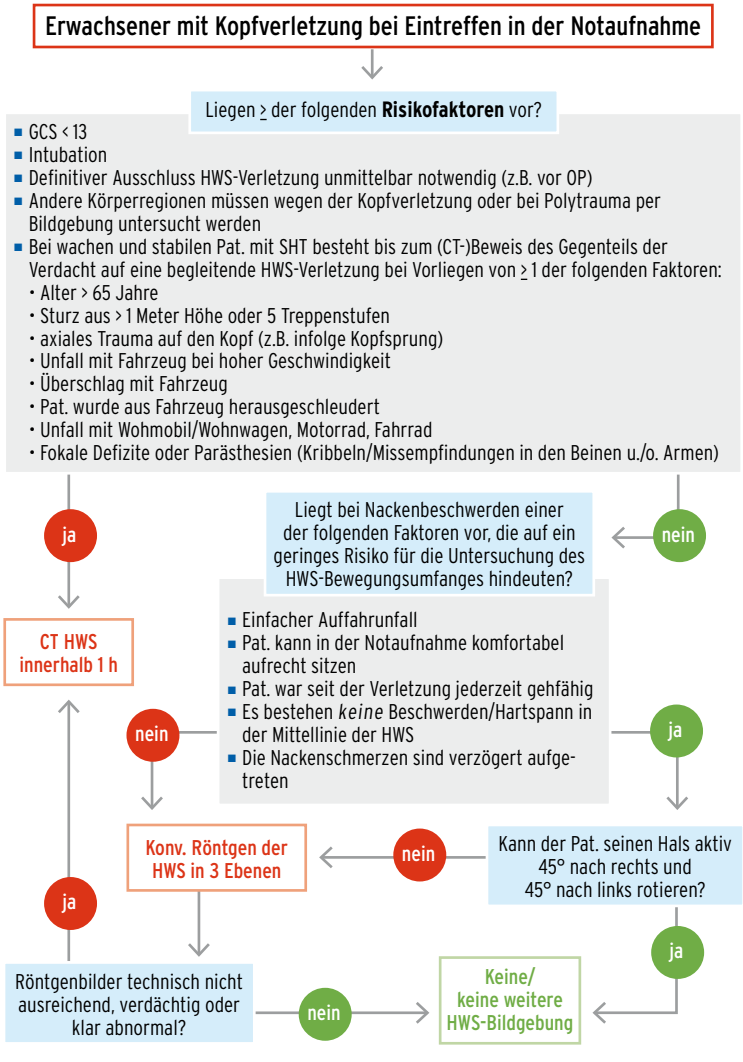
Klinische Hinweise auf Hirnverletzung?

Verdacht auf offene Schädelfraktur	■ Berstung/Quetschung ■ Penetrierende Verletzung
Verdacht auf geschlossene Impressionsfraktur	■ ≥ 1 x Kalottendicke
Verdacht auf Schädelbasisfraktur	■ Brillenhämatom ■ Battle sign (Ecchymose retroaurikulär) ■ Hämatotympanon ■ v.a. Oto/ Rhinoliquorrhoe
anhaltende Amnesie	■ retrograd, für gewissen Zeitraum vor Trauma ■ antegrad, kann sich nicht Neues merken (z.B. Name der Klinik etc.)
anhaltende Störung der Bewusstseinsklarheit	■ Verwirrung
fokalneurologisches Defizit	■ Motorik (Schwäche/ Lähmung) ■ Sensibilität (Taubheit, Kribbeln) ■ Hirnnerven ■ Stand/Gangstörung ■ etc.
anhaltende Bewusstseinsstörung	■ GCS < 15

Kopfverletzung: **Wer braucht ein CCT?**



Kopfverletzung: **Wer benötigt ein CT der HWS?**



Diagnose Schädel-Hirn-Trauma (SHT)

- bei GCS < 15
- GCS = 15 und anamnestischen oder anderen klinischen Hinweisen auf eine Hirnverletzung
- Pat. ohne Hinweis aber mit *Risiko* für Hirnverletzung (s.o.) oder einer der genannten Frakturformen werden wie SHT behandelt

Graduierung des Schweregrades eines SHT

- GCS 13-15 = leichtes SHT
- GCS 9-12 = mittelgradiges SHT
- GCS 3-8 = schweres SHT

SOP Vorgehen bei mittelschwerem (GCS < 13) bis schwerem (GCS < 9) Schädelhirntrauma

Standort / Zeit nach Eintreffen

1. Notaufnahme / bis 30 min nach Aufnahme

Ärztl. Handeln

1. Therapeutische Sofortmassnahmen
- Pat. mit GCS < 9 sofort intubieren
- Ziel RR syst.: > 90 mmHg
- Sauerstoffsättigung > 90 %

2. Wiederholte klinisch-neurologische Untersuchung (GCS) nach Basistherapie (Befundverbesserung?)

3. CCT-Bildgebung

A) Vorgehen bei sichtbarer intrakranieller Blutung im CCT
- Raumfordernde intrakranielle Verletzungen sind als notfallmäßige OP-Indikation anzusehen
- Stets sofortige Kontaktaufnahme mit neurochirurgischem Traumazentrum und Organisation des Transportes
- Folgende Massnahmen müssen noch vor der OP bzw. Verlegung erfolgen erfolgen:

Massnahmen bei Antikoagulation
- Falls Pat. **antikoaguliert mit Phenprocoumon** und INR > 1,3 Gabe von 10 mg Vitamin K i.v. + PPSB 20-25 I.E./ kg KG
- Falls Pat. **antikoaguliert mit Dabigatran** bis zu 2 h nach Einnahme 50 mg Kohle p.o. und stets Gabe von 2 x 2,5 mg Idarucizumab i.v. (falls nicht verfügbar: PPSB, ggf. Hämodialyse)

Massnahmen bei akutem Hirndruck
- Falls **klinische Zeichen** einer drohenden bzw. manifesten **transtentoriellen Herniation** (einseitig bzw. beidseitig lichtstarre, weite Pupille, u./o. Strecksynergismen) oder einer **Mittellinienverlagerung > 5 mm** im CCT **oder** einem **aufgebrauchten 4. Ventrikel** im CT Gabe von Mannitol 20 % 0,5-1 g/kg/KG über 15 min i.v. *
- Falls klinische Zeichen einer beginnenden transtentoriellen Herniation bestehen sollte anschliessend **die operative Entlassung des Hämatoms** falls irgend möglich sofort vor Ort erfolgen !
- Ansonsten bzw. danach Kontaktaufnahme mit Traumazentrum und Organisation des Transportes

- **Blutdruckobergrenze**
- Ein systolischer Blutdruck über 160 mm Hg sollte gesenkt werden z.B. mit Urapidil i.v.in den ersten 24 h nach Ereignis, (Cave: RR-Untergrenze sys 90 mm Hg))

B) Vorgehen bei Nachweis Impressionsfraktur ohne Mittellinienverlagerung oder Schädelbasisfraktur mit V.a. Liquorleck ohne Blutung oder offene Frakturen
- Die genannten Befunde sprechen für eine OP-Indikation mit aufgeschobener Dringlichkeit
- Dennoch ist eine sofortige Kontaktaufnahme mit dem neurochirurgischem Traumazentrum und eine Organisation des Transportes notwendig !

Pflege	Bemerkungen
■ Hals nicht seitlich abknicken ■ Sobald RR stabilisiert: Oberkörper 30° hochlagern *Überwachung:* ■ Venöser Zugang ■ arterieller Blutdruck (erste Messung an beiden Armen) falls RR syst < 90 mmHg 1000 ml Vollelektrolyt-Lösung i.v. ■ EKG-Monitoring ■ Temperatur ■ O_2-Sättigung, falls < 95 % Gabe von 2l O_2/min über Nasenbrille	* Hirndrucktherapie 1. Mannitol 20 % ist 1. Wahl, aber bei Niereninsuffizienz kontraindiziert 2. Alternative: Hypertone NaCl-Lösung (max. 10 %/ 250 ml), insbesondere bei Hypotonie › CAVE: Bei vorbestehender Hyponatriämie Gefahr einer pontinen Myelinolyse. 3. Eine kurzzeitige Hyperventilation ist eine weitere Therapieoption; › wegen des Risikos eine Vasokonstriktion empfehlen die aktuellen Guidelines der Brain Trauma Foundation (2016) die Anwendung nicht in den ersten 24 h sondern erst im Verlauf unter invasivem ICP- und CPP-Monitoring

Standort / Zeit nach Eintreffen

	Ärztl. Handeln	Pflege	Bemerkungen
1. Notaufnahme / bis 30 min nach Aufnahme	*C) Bei unauffälligem CCT-Befund* ■ CAVE: Andere Ursachen für neurologische Symptome bedenken und ggf. ausschließen (insbesondere falls deutliche Diskrepanz zwischen Traumaschwere und Bewusstseinsstörung) ** ■ Ansonsten ist eine im CT nicht fassbare Traumafolge als Ursache der neurologischen Symptomatik anzunehmen *** ■ Alle mittelschweren und schweren SHT sowie analgosedierte Pat. mit SHT sollen auch bei unauffälligem CT nach Erstversorgung sofort konsiliarisch neurochirurgisch vorgestellt und in ein Traumazentrum verlegt werden		** Intoxikation, Leberwerte, Nierenwerte, Elektrolyte, Entzündungszeichen *** Hirnstammläsion; diffuser axonaler Schaden
2. Notaufnahme / bis 60 min n. Aufnahme	**4. Verlegung in überregionales Traumazentrum** ■ Bei unauffälligem CCT im NAW mit Nortarztbegleitung ■ Falls intrakranielle Blutung oder gar klinisch beginnende transtentorielle Herniation ohne chirurgische Versorgungsmöglichkeit vor Ort muss Transport mit grösster Dringlichkeit (per Hubschrauber) erfolgen		

SOP Vorgehen bei leichtem Schädelhirntrauma (GCS > 13)

Standort / Zeit nach Eintreffen	Ärztl. Handeln	Pflege	Bemerkungen
1. Notaufnahme/bis 30 min nach Aufnahme	**Falls CCT akute Traumafolgen** (z.B. Blutung, Schwellung, Fraktur) zeigt (unabhängig vom klinischen Befund): ■ sofortiges neurochirurgisches Konsil ■ Verlegung in ein überregionales Traumazentrum empfohlen ■ Bei Nachweis einer Blutung Vorgehen wie bei schwerem bis mittelschwerem SHT (Siehe 3 A) **Falls CCT unauffällig** und **Pat. noch auffällig** (GCS 13-14, fokales Defizit, anhaltende antegrade Amnesie, unscharf orientiert, inkohärent) ■ Neurochirurgische Konsultation (ggf. telefonisch) empfohlen ■ falls Konsultation dort abgelehnt wird: teleneurologisches Konsil ■ Entscheidung über Verlegung beim Konsil **Falls CCT bzw. nicht indiziert** und **Pat. komplett unauffällig** (GCS 15, kein fokales Defizit, keine anhaltende antegrade Amnesie, voll orientiert, kohärent, nicht verwirrt) ■ Stationäre Aufnahme und Überwachung für 24h ■ Stündlich Vigilanz- und Pupillenkontrollen * ■ Bei jeglicher Verschlechterung Verlaufs-CT ■ Bei stabilem Verlauf anschließend Entlassung nach Hause mit Verhaltensregeln **		* Ein kleiner aber signifikanter Anteil der Pat. mit leichtem SHT zeigt im Verlauf eine neurologische Verschlechterung bis hin zur akuten vitalen Gefährdung ** Verhaltensregeln für Pat. mit SHT bei Entlassung: ■ Eine erwachsene Person soll mindestens 24 h nach Entlassung bei dem Pat. bleiben und bei Eintrübung eine sofortige Klinikeinweisung veranlassen ■ Körperliche Schonung am Tag des Ereignisses, dann graduelle Aktivitätsaufnahme ■ Längere Inaktivität > 2-3 Tage evt. schädlich

