

# POCKETGUIDE

## Neurologische Intensivstation und Stroke Unit



Ersteller:  
Dr. Sonja Külkens  
Dr. Solveig Horstmann

Version 1.0 - Juni 2006

Die Autoren dieses Werkes haben große Sorgfalt darauf verwendet, dass die therapeutischen Angaben – insbes. hinsichtlich Indikation, Dosierung und unerwünschter Wirkungen – dem derzeitigen Wissenstand entsprechen.

Dies entbindet den Benutzer nicht von seiner eigenen Verantwortungen.

Verwiesen wird auch auf die Behandlungsstandards der Stroke Unit und Wachstation (Intranet).

Änderungs- und Verbesserungsvorschläge bitten wir an die Autoren zu richten.

### Danksagung

An diesem PocketGuide haben mitgearbeitet:

- Frank Bühler
- Dr. J. Diedler
- Dr. Th. Lenhard
- Dr. P. Ringleb
- Prof. Dr. P. Schellinger
- Prof. Dr. Th. Steiner
- Prof. Dr. W. Hacke

Hierfür ist Ihnen herzlich gedankt

## Inhalt

Erkrankungen .....	1
Akute zerebrale Ischämie.....	1
Raumfordernder Mediainfarkt .....	3
Raumfordernder Kleinhirnfarkt .....	4
Basilaristhrombose.....	4
ICB ohne/mit Ventrikeleinbruch.....	5
Subarachnoidalblutung (SAB).....	6
Bakterielle Meningitis .....	7
Tuberkulöse Meningitis .....	8
Herpes simplex Enzephalitis .....	9
Status epilepticus .....	9
GBS.....	10
Myasthene Krise .....	11
Malignes neuroleptisches Syndrom .....	12
Intoxikation trizyklische Antidepressiva .....	13
Myokardinfarkt.....	14
Herzrhythmusstörungen .....	14
Sepsis.....	16
Verbrauchskoagulopathie (DIC).....	18
Hyponatriämie (<125mmol/l) .....	19
Hypernatriämie.....	23
Hypokaliämie.....	24
Hyperkaliämie .....	25
Status asthmaticus.....	25
Anaphylaktische Reaktion .....	26
Transfusionszwischenfall .....	26
Magen-Darm-Atonie .....	27
Prozeduren .....	29
REANIMATION- Allgemein .....	29
REANIMATION - Kammerflimmern.....	29
REANIMATION - Ventrikuläre Tachykardie .....	30
REANIMATION - Asystolie.....	31
REANIMATION - Elektromechanische Dissoziation .....	31
Chefvisite.....	31
Neuaufnahme.....	32
Arterie.....	32

BGA.....	33
Peripherer ZVK .....	33
ZVK .....	34
Intubation .....	35
Extubation .....	36
CT/MRT-Fahrt .....	36
Therapie des erhöhten intrakraniellen Drucks .....	37
Externe Ventrikeldrainagen .....	38
Intraventrikuläre Lyse .....	39
Lumbale Drainage .....	39
Kühlschaf .....	40
Antibiotikatherapie der Pneumonie .....	41
Thromboseprophylaxe .....	43
Tracheotomie .....	43
Trachealkanülenwechsel.....	43
Zystofix .....	44
Muskelbiopsie .....	44
Nervenbiopsie .....	45
Antagonisierung von Marcumar®.....	46
Passagerer transkutaner Schrittmacher.....	46
Bülau-Drainage .....	46
Hirntod-Dx/Vorbereitung Organspende.....	48
Apnoetest .....	48
Ernährung .....	49
Stationsabläufe Intensivstation .....	52
Stationsabläufe Stroke Unit .....	53
Perfusoren .....	54
Telefonliste .....	56
Persönliche Notizen.....	57
Index .....	58

Version 1.0  
Külkens/Horstmann

## Erkrankungen

### Akute zerebrale Ischämie

In NFA:

- Körperliche Untersuchung, NIHSS?, Zeitfenster, Medikation (Marcumar?), Risikofaktoren? Begleiterkrankungen?
- O<sub>2</sub>-Maske, 1-2 venöse Zugänge, Routinelabor
- Neuroimaging:  
0-3h → CCT, ggf. CT-A und CT-Perfusion  
>3h oder unklares Zeitfenster und klinische Lyseindikation → Stroke MRT

**NB!** Perakute Schlaganfallpatienten sollten vom Arzt begleitet werden (zum CT, bei Verlegung auf Station). Dies gilt auf jeden Fall, wenn eine Lysetherapie durchgeführt wird.

**NB!** Immer auch an klinische Studien denken (☺ 37502)

Lyseindikation:

- Behinderndes neurologisches Defizit (z.B. NIHSS≥4)
- Im Zeitfenster <3h Lyse als Standardtherapie unter Beachtung der Ausschlusskriterien
- Im Zeitfenster >3h Lyse als individueller Heilversuch möglich (z.B. nach Selektion mit MRT)

Lysekontraindikationen (gemäß Zulassung):

- INR >1,4; PTT>40sec
- manifeste oder kurz zurückliegende schwere Blutung
- bestehende, anamnestisch bekannte oder Verdacht auf eine intrakranielle Blutung
- Verdacht auf Subarachnoidalblutung
- weniger als 10 Tage zurückliegende traumatischer externe Herzmassage, Entbindung, kurz zurückliegende Punktion eines nicht komprimierbaren Gefäßes (z. B. Subclaviapunktion)
- unkontrollierbare schwerer Hypertonie (>185/110 mmHg)
- bakterielle Endokarditis, Perikarditis

Version 1.0  
Külkens/Horstmann

Seite 1

### Tabellen

Tabelle 1: Körpergewichtsadjustierte Actilyse®-Dosis zur systemischen Thrombolysetherapie der akuten zerebralen Ischämie .....	3
Tabelle 2: Körpergewichtsadjustierte ReoPro® Dosierung .....	4
Tabelle 3: Umrechnung Mestinon i.v. zu oral .....	12
Tabelle 4: Laborveränderungen der Verbrauchskoagulopathie .....	18
Tabelle 5: Differenzierung CSWS und SIADH.....	21
Tabelle 6: Blutgasanalyse .....	33
Tabelle 7: Gewichtsabhängige Dosierung von TRIS-Puffer .....	38
Tabelle 8: Risikoscore zur Differentialtherapie nosokomialer Pneumonien.....	42
Tabelle 9: Ernährungskonzept:.....	51

Version 1.0  
Külkens/Horstmann

- nachgewiesene ulzerative Erkrankungen im Gastrointestinaltrakt innerhalb der vergangenen 3 Monate, Ösophagusvarizen, arteriellen Aneurysmata, arteriovenösen Missbildungen
- Neoplasie mit erhöhtem Blutungsrisiko
- schwere Lebererkrankung einschließlich Leberversagen, Zirrhose, Pfortaderhochdruck
- größeren Operationen oder schweren Traumen innerhalb der vergangenen 3 Monate.
- Krampfanfall zu Beginn des Schlaganfalls
- Thrombozyten unter 50 000/ml
- Alter >80Jahre

Ausnahmen: off table - nur nach Rücksprache mit OA; detaillierte Aufklärung und Dokumentation

Durchführung der Lysetherapie:

- Gesamtdosis 0,9mg/kgKG:
  - 10% als Bolus über 1 Minute,
  - 90% mit Perfusor über 60 Min (s. Tabelle 1 auf Seite 3)
- Vor, direkt nach und 1 h nach der Lyse Dokumentation des klinischen Zustandes (NIHSS)
- Bei klinischer Verschlechterung umgehend neues CCT
- Konsequente Einhaltung der Blutdruck-Obergrenze 180/110 mmHg

Im Verlauf:

- Am Folgetag: Kardiale Diagnostik, HbA1c, Gerinnungsdiagnostik, LZ-EKG, Gesamtcholesterin, LDL, HDL, Triglyzeride, Sekundärprophylaxe (zunächst Clexane 20 1-2x/d)
- Hypotonietherapie/Dekompression bei Schlaganfall siehe dort

Version 1.0  
Külkens/Horstmann

Seite 2

Tabelle 1: Körpergewichtsadjustierte Actilyse®-Dosis zur systemischen Thrombolyse-therapie der akuten zerebralen Ischämie

KG [kg]	Gesamtdosis [mg = ml]	Bolus [ml]	Infusion [ml/h]	Packungen [mg]
50	45	5	40	50
55	49,5	5	45	50
60	54	5	49	50 + 10
65	58,5	6	53	50 + 20
70	63	6	57	50 + 20
75	67,5	7	61	50 + 20
80	72	7	65	50 + 20
85	76,5	8	69	50 + 20 + 10
90	81	8	73	50 + 20 + 10
95	85,5	9	77	50 + 20 + 20
≥100	90	9	81	50 + 20 + 20

### Raumfordernder Mediainfarkt

Auf Intensiv:

- ZVK, Arterie (nach Lyse nur wenn dringend notwendig, eher pZVK)
- Doppler, EKG, RÖ-Tx
- Prozedere mit OA besprechen: Konservative Therapie, Normothermie, Hypothermie, Hemikraniektomie, ICP-Sonde, multimodales Monitoring, Studie?
- elektive Intubation bei fehlenden Schutzreflexen, Ateminsuffizienz, Aspirationsgefahr, OP (Kraniotomie, ICP-Sonde) oder Hypothermie
- ggf. Kontakt NCh aufnehmen
- Mit Angehörigen Situation und Prozedere besprechen, ggf. Einverständnis (Studie) einholen, Betreuung einrichten

[Quelle: hausinternes Protokoll]

- TCD
- Sekundärprophylaxe besprechen

Im Verlauf:

- Kontroll-CT/MRT am Folgetag, ggf. SEP/AEP
- Nachbehandlung (24h Pause nach ReoPro-Stopp) mit ASS bzw. ASS und Clopidogrel, wenn Stent verwendet wurde

### ICB ohne/mit Ventrikeleinbruch

In NFA:

- Körperl. Untersuchung (Vigilanz, Pupillomotorik, Schutzreflexe?)
- Venöser Zugang, Routinelabor (INR?)+ Kreuzblut
- CT+ggf. CT-Angiographie
- NCh hinzuziehen (EVD, Hämatomevakuierung?), Studie?
- Bei rasch fortschreitender Bewusstseinsstrübung frühe Intubation, bei Anisokorie ggf. vor CT

Auf Intensiv:

- Antagonisierung (FFP, PPSB, AT3, Vit. K; ⇒ Prozeduren S. 46)
- RR<180/110 mmHg
- engmaschige klinische Überwachung
- off label rFVII (nach RS mit OA)
- EKG, ZVK, Arterie (wenn Gerinnung o.B.), RÖ-Tx

Im Verlauf:

- CT am Folgetag
- ggf. intraventrikuläre Lyse (⇒ Prozeduren, S. 39)
- TTE
- CPP >70, ICP <15mmHg

[Quelle: DGN Leitlinien 3. Auflage 2005]

### Raumfordernder Kleinhirnfarkt

- Mit OA und NCh über Trepanation/EVD sprechen
- Auf Vigilanz achten, frühzeitig intubieren und für OP vorbereiten (Ausstatten Arterie, ZVK)
- Weiteres vorgehen s.o. Mediainfarkt (⇒ S. 3)

### Basilaristhrombose

In NFA:

- körperliche Untersuchung (u.a. Hirnstammreflexe?)
- venöser Zugang, Routinelabor
- CT+CT-Angiographie (→ Scall-Info)
- Studien-MRT vor DSA
- Angiographie und kombinierte Lyse (Reopro s.u., rt-PA 40-50mg ia), solange Gefäß zu RR >140mmHg halten
- Hierzu: Intubation, Magensonde, DK, 2-3 großlumige Zugänge
- Zur Angio mitbringen: Notfall-Medis, Dormicum und Fenta-Perfusor, Reopro-Perfusor (mit Stromkabel), ggf. Katecholamine, Ringer, Filter, Angio-Protokoll
- ReoPro-Bolus, anschließend Perfusor über 12h (4,2ml/h)

Tabelle 2: Körpergewichtsadjustierte ReoPro® Dosierung

KG [kg]	Bolus (0,25mg/kgKG)	Perfusor auf 50 ml NaCl (0,125µg/kgKG/min)
50	12,5mg	4,5mg = 2,2ml aus Reopro-Ampulle
60	15,0mg	5,4mg = 2,7ml
70	17,5mg	6,3mg = 3,2ml
80-100	20,0mg	7,2mg = 3,6ml

Eine Ampulle ReoPro® enthält 10mg/5ml entsprechend 2mg/ml

[Quelle: internes Protokoll]

Auf Station:

- 24h nach Lyse kein ZVK oder Arterie!! (evtl. wenn nötig peripherer ZVK oder V. jugularis), kein Clexane
- Schleusenspülung: 1000IE Heparin auf 1000ml Ringer (Laufgeschwindigkeit: 100-200ml/h)
- Sedierung ausstellen, EKG, RÖ-Tx

### Subarachnoidalblutung (SAB)

In NFA:

- Körperliche Untersuchung (Meningismus, Vigilanz)
- Venöser Zugang, Routinelabor+Kreuzblut
- CT+CT-Angiografie (Aneurysma, Aufstau?)
- NCh u. Neuroradiologie hinzuziehen (EVD? Clipping? Coiling?)
- Angiographie, ggf. erst am Folgetag (bei Intervention an Schleusenspülung denken s. Basilaristhrombose)
- hierzu bei SAB III-V: Intubation, Magensonde, DK, wenn möglich ZVK, alternativ 2 großlumige Zugänge (Angiobegleitung durch Anästhesie oder Scall)
- Sedierung mit z.B. Fentanyl/Dormicum

Auf Intensiv:

- Nimotop-Perfusor zunächst auf 5ml/h wenn RR ausreichend (s.u.) hoch 10ml/h (zentraler Weg), bei spontanen Patienten wenn möglich oral 6x2 Tbl. (nach Leitlinien für ca. 3 Wochen, dann Reduzierung)
- MAP nicht versorgte Aneurysmen 80-95mmHg, MAP versorgte Aneurysmen >90mmHg
- TCD (2 tägige Kontrollen)
- Bei Vasospasmen „Triple H“ (nur bei versorgtem Aneurysma): Hypervolämie Haes 4x250+Kristalloide, ZVD>10 (je nach PEEP), negative Bilanz vermeiden, Hypertonie MAP >110mmHg (Noradrenalin), Hämodilution Ziel-Hkt. 30-40%
- PICCO-Katheter
- Bei spontanen Patienten ausreichende Schmerzmedikation (Dipidolor, Sufenta, Kortison) und Bifiteral/Paspartin (stool softer)

[Quelle: INT 1 Handbuch 2005]

## Bakterielle Meningitis

In NFA:

- Körperliche Untersuchung (Vigilanz, Meningismus, Fieber?, Hautveränderungen, Einblutungen?)
- Routinelabor (+ Fibrinogen, AT III, D-Dimere, CRP, Blutkultur → von Station mitbringen)
- Antibiose: Rocephin 1x4g dann 1x2g oder Fortum 3x2g (pseudomonadenwirksam) (noch in NFA, von Station mitbringen) + Binotal 3x5g i.v.
- vor Antibiose 10mg Fortecortin i.v., von Station mitbringen, anschließend 4x10mg/d über 4 Tage [deGans, 2002]
- CT+NNH (Fokus?, bei Aufstau → NCH)
- LP (5-8 Röhrchen) → Liquorlabor/Analysezentrum, eine BK mit Liquor beimpfen → Hygiene
- Hygiene: Gramfärbung, Meningokokken- und Pneumokokkenschelltest, Kultur, Erregerdiagnostik (Im Dienst Hygiene Notdienst anrufen: ☎ 0171/6340087, tagsüber 7821, 7824)

Auf Intensiv:

- Isolieren !!! (auch bei Verdacht auf!) Isolierung bis 24h nach erster Antibiotikagabe
- HNO-Konsil (Fokussanierung?), ggf. MZK-Konsil
- ggf. ZVK, Arterie, Intubation, Röntgen
- TCD: Spasmen?
- Meldung an Gesundheitsamt (Meningokokken: Krankheitsverdacht, Erkrankung und Tod) (Fax. 522 1899, ☎ 522 1834)

Im Verlauf:

- Antibiose anpassen
- Verlaufs-LP
- TEE (Endokarditis ?)
- Prophylaxe Kontaktpersonen: Erwachsene Ciprobay einmalig 500/750mg oder Rifampicin 2x600mg für 2d sobald wie möglich, jedoch bis zu 10d nach Kontakt mit dem Erkrankten sinnvoll.

[Quelle: Brandt/Dichgans, Diener Kohlhammerverlag 4. Auflage]

Version 1.0  
Külkens/Horstmann

Seite 7

## Tuberkulöse Meningitis

- Anamnese (Prodromalstadium?, kein perakuter Beginn), Körperliche Untersuchung (Vigilanz, Hirnnerven, Meningismus, Fieber)
- Routinelabor (+ Fibrinogen, AT III, D-Dimere, CRP, BSG, BK)
- LP (5-8 Röhrchen)
  - Liquorlabor (2 Röhrchen, 4ml): Zellzahl, Zytologie, Protein
  - Analysezentrum (1 Röhrchen, 2 ml)
  - Hygiene (3 Röhrchen, 6ml): Kultur, Ziehl-Neelsen-Färbung, TBC-PCR
- Isolierung eines Pat. mit TBC-Meningitis nicht nötig, es muss aber zunächst eine offene Lungen-TBC ausgeschlossen werden (3 mikroskop. Sputumuntersuchungen an 3 versch. Tagen müssen negativ sein), bis dahin Kittel, FFP2-Mundschutzmasken.
- Weitere Diagnostik (Primärherd?): Röntgen (Kavernen?), Mendel-Mantoux-Test, TBC-PCR aus Trachealsekret, Bronchialsekret, Sputum (ggf. aus Magensaft und Urin), CT (Hydrozephalus? EVD?, Hirninfarkte?), TCD (Spasmen?), MRT (Tuberkulome?)
- Antibiose (Dreierkombination) auch ohne Erregernachweis bei dringendem Verdacht für mind. 2 Monate: Isoniazid (i.v.) 1x10mg/kg (max. 600mg) plus Rifampicin (i.v.) 1x10mg/kg (max. 600mg) plus Ethambutol (i.v.) 15-25mg/kg (max. 2000mg) plus/oder Pyrazinamid (nur oral möglich) 35mg/kg (max. 2500mg), schwere Verläufe: Streptomycin intrathekal 1mg/kg jeden 2. Tag
- Obligate Begleittherapie: Vit.B6 80-100mg/d plus Methylprednisolon 100mg ausschleichend über 4 Wochen (Vaskulitisprophylaxe)
- Dauertherapie für 12-24 Monate: Isoniazid plus Rifampicin plus Vit B6 (Dosierung wie oben)
- ggf. ZVK, Arterie, Intubation
- Meldung an Gesundheitsamt bei Erkrankung und Tod (Fax. 522 1899, ☎ 522 1834)

Im Verlauf:

- Verlaufs-LP, zunächst wöchentlich
- TCD
- Shuntoperation?

Version 1.0  
Külkens/Horstmann

Seite 8

- Kontaktpersonen (Screening nach 6-8 Wochen: QuantiFERON-Test, Mendel-Mantoux-Test, ggf. Röntgen → Hygiene nachfragen

[Quelle: Poeck/Hacke Springerverlag 12. Auflage, Brandt/Dichgans/Diener Kohlhammerverlag 4. Auflage, Wildemann/Fogel/Grau Kohlhammerverlag 1. Auflage]

## Herpes simplex Enzephalitis

- Anamnese (Prodromalstadium 1-4d?, neuropsychologische Herdsymptome? Anfälle?), Körperliche Untersuchung (Vigilanz, Meningismus, Fieber)
- Routinelabor, CT und LP (HSV-PCR)
- Weitere Diagnostik: MRT (Temporallappen/Frontallappen?), EEG (Herdbefund?)
- Therapie: bei begründetem Verdacht Aciclovir 10mg/kg i.v. (cave: Dosisanpassung bei Niereninsuffizienz, ausreichend Flüssigkeitszufuhr), nach Diagnosebestätigung i.v.-Therapie über 14d
- Antiödematöse Therapie: Glycerosteril 5-20ml/kg oder Osmofundin 20%
- Antikonvulsive Therapie: z.B. Phenytoin i.v.
- ggf. ZVK, Arterie, Intubation

Im Verlauf:

- Verlaufs-LP
- Verlaufs bildgebung

[Quelle: Poeck/Hacke Springerverlag 12. Auflage, Brandt/Dichgans/Diener Kohlhammerverlag 4. Auflage, Wildemann/Fogel/Grau Kohlhammerverlag 1. Auflage]

## Status epilepticus

In NFA:

- Ätiologie: bekannte Epilepsie, Alkohol, Hypo-/Hyperglykämie, Elytengleichung, metabolische Entgleisung, Tabletteneinnahme, intrazerebraler Prozess, Fieber, Intoxikation
- O<sub>2</sub>-Maske, venöser Zugang, Routinelabor (inkl. Medikamentenspiegel und Alkoholspiegel)
- Tavor 0,1mg/kgKG (2mg/min) i.v., ggfs. Wdh (max. 10mg) oder Diazepam 0,25mg/kgKG (5mg/min) (max. 30mg) oder Rivotril 1-2mg iv (0,5mg/min) (max. 6mg)

Version 1.0  
Külkens/Horstmann

Seite 9

- CCT

Auf Intensiv:

- Phenytoin 15-20mg/kgKG, davon 250mg langsam i.v. (5 min), Rest anschließend über 20-30min als Infusion (vorher EKG!, separater Zugang, besser pZVK)
- alternativ Valproinsäure 1200mg i.v. in der ersten Stunde, dann 6mg/kg/h
- Bei Misserfolg: Intubation und Sedierung mit Dormicum oder Propofol
- Bei Persistenz: Luminal 20mg/kg iv (100mg/min) langsam i.v., anschließend 400-800mg/d im Perfusor
- Bei Persistenz: Trapanal 4-7mg/kg als Bolus, anschließend 500mg/h als Dauerinfusion (EEG burst-suppression)

[Quelle: DGN Leitlinien 3. Auflage 2005, Poeck/Hacke Springerverlag 12. Auflage, Checkliste interdisziplinäre Intensivmedizin Thieme Verlag 2. Auflage]

## GBS

Klinik:

- Anamnese: Vorausgegangener Atemwegs- oder GI-Infekt, Influenza-Impfung, vegetative Begleiterscheinungen?
- Körperliche Untersuchung (täglich Erhebung eines differenzierten Untersuchungsbefundes, Muskeleigenreflexe, Hirnnervenstatus, Sensibilitätsschema, radikuläre oder Muskelschmerzen?)

Auf Intensiv:

- EKG mit Valsalva-Manöver (Frequenzstarre ?)
- Routinelabor (ggf. Stuhlkultur: Campylobacter, GM1-AK, GM2-AK, GQ1b, neurotrope Viren im Liquor)
- Lumbalpunktion: zytalbuminäre Dissoziation?
- Elektrophysiologie: F-Wellenverlust, Leitungsblöcke?
- Vitalkapazität mehrmals täglich (6-12 stündlich)
- Bei Hypoventilation frühzeitige Intubation, dies mit Patient schon im Vorfeld besprechen
- Bei Arrhythmieeignung oder Frequenzstarre ggf. externen Schrittmacher anbringen

Version 1.0  
Külkens/Horstmann

Seite 10

#### Therapie:

- Plasmapherese (über Blutbank anmelden ① 4040, Formular im Intranet) (RS Oberarzt) oder
- Intravenös Immunglobuline 30g/d über 5 Tage
- Thromboseprophylaxe mit Clexane 40 2x1
- Schmerzbehandlung: NSAR, Opioide (Temgesic®-Pflaster oder Sufenta-Perfusor 1 Ampulle auf 50ml), Tegretal® / Neurontin® / Lyrica®, ggf Fortecortin 4x4mg/3d
- Passive und aktive Physiotherapie

[Quelle: Brandt/Dichgans/Diener, Kohlhammerverlag 4. Auflage, Poeck/Hacke Springerverlag 12. Auflage]

## Myasthene Krise

#### Klinik:

- akute Zunahme der myasthenen Schwäche insbesondere der Atem- und laryngopharyngealen Muskulatur und/oder schwere tracheobronchiale Sekretstauung
- Symptome: schweißig, vermehrter Speichelfluss, Mydriasis, blasse kühle Haut
- DD cholinerge Krise: Miosis, Bradykardie, Bronchialsekretion, gerötete und warme Haut, Faszikulationen
- Gemeinsame Symptome: Muskelschwäche, Dyspnoe, Hyperhidrose, Stuhl- und Harndrang, ängstliche Unruhe, Verwirrtheit, Benommenheit
- Diagnostik zur Unterscheidung: vorsichtige Gabe von 2mg Tensilon (=0,2ml), werden Symptome schnell besser ggf. Mestinon iv, werden sie schlechter Absetzen der Cholinesterasehemmer notwendig

#### Therapie:

- Goldstandard Plasmapherese
- gleichwertig IVIG-Gabe (weniger Nebenwirkungen)

#### Therapie:

- Neuroleptika absetzen!
- Temperatursenkung mit physikalischen Maßnahmen (Antipyretika umstritten) oder Kühlkatheter
- Dantrolen 0,8-1,5mg/kgKG iv alle 6h (gibt's in der Anästhesie)
- Evtl. Bromocriptin 3x5mg - 4x20mg oral oder Amantadin 2-3x200mg i.v., nach 3 Tagen 3x100mg oral

[Quelle: RR Neurologische Intensivmedizin 2004]

## Intoxikation trizyklische Antidepressiva

**Symptomatik:** Anticholinerges Syndrom mit Erregung, Tachykardie, Hyper- oder Hypotonie, weite Pupillen, trockene Schleimhäute, Harnverhalt, Fieber, Koma, zerebrale Krampfanfälle, Pyramidenbahnzeichen, QT-Verlängerung, PQ-Verlängerung, resp. Insuff., Lungenödem -> Aufnahme auf der Intensiv

**NB!** Toxische Dosis 8mg/kgKG, letale Dosis 1g

#### Auf Intensiv:

- Tox.-Screening in Serum (ggf. mehrere Röhrchen Einfrieren am WE oder im Dienst, dann Rechtsmedizin) und Urin (sofort: Zentrallabor)
- EKG (QT-Verlängerung?, PQ-Verlängerung?)
- Überwachung
- Giftzentrale (München: 089/19240)
- Magenspülung (Magensonde reicht nicht, ggf. Gastro-Wach kontaktieren ① 8848) bei Einnahme vor <4h (wegen Magen-Darm-Atonie bei (TAD) auch evtl. nach >4h sinnvoll))
- Bei komatösen Patienten kein Erbrechen induzieren!
- Na und K hochhalten, Na-Bikarbonatgabe bei QRS-Verlängerung, Mg-gabe bei QT-Verlängerung oder Torsade de pointes
- Aktivkohle: 3x50g in 50ml H<sub>2</sub>O dazu Bifiteral und über Magensonde bis Verfärbung des Stuhls,
- Physostigminperfusor (0,5-2mg titrierend iv, dann Perfusor 20mg/50ml mit 5-10ml/h; Antidot Atropin) bei kardialen Komplikationen

[Quelle: Giftzentrale München, 2005]

Tabelle 3: Umrechnung Mestinon i.v. zu oral

Mestinon oral mg/d	Mestinon iv mg/d	Mestinon Perfusor 10mg/50ml (=0,2mg/ml)
30	1	
144	4,8	1ml/h
216	7,2	1,5ml/h
288	9,6	2ml/h
360	12	2,5ml/h
432	14,4	3ml/h

- NW der Therapie: Schwitzen, Bauchkrämpfe, Diarrhoe, Übelkeit, Erbrechen, Muskelkrämpfe, Bewusstseinsstörung, Krampfanfälle
- Zusätzlich Urbason 1-2g über 3-5d
- Mestinon bei beatmeten Patienten oder anderer Therapie aussetzen, um die andere Therapie beurteilen zu können und der Gefahr der Überdosierung vorzubeugen

[Quelle:RRN Muskelerkrankungen, 3.Auflage 2003]

## Malignes neuroleptisches Syndrom

- Akutes Auftreten bei Einnahme von Dopaminantagonisten oder Entzug von Dopaminagonisten (v.a. Neuroleptika wie Haldol)
- Auftreten meist während der ersten 4 Therapiewochen

#### Symptome:

- Hyperthermie (39-42°C) mit Hyperhidrosis, Rigor, deutliche CK-Erhöpfung, Wesensveränderung, Verwirrtheit, HRST (tachykarde), Tachypnoe, Myoglobinurie, met. Azidose

**CAVE!** Asystolie, Lungenödem, Rhabdomyolyse mit akutem Nierenversagen, Krampfanfälle

**DD:** akute febrile Katatonie, Symptomatik sehr ähnlich, aber gegensätzliche Therapie (Neuroleptika), Hyperthyreose, anticholinerges Syndrom, Sepsis

## Myokardinfarkt

Auf der Intensivstation meistens auffällig aufgrund von Rhythmusstörungen, therapierefraktäre Hypotonie, TNT-Anstieg

- EKG (ST-Strecke, ggf. Fax Kardiologie: 5200 Tel: 8878)
- Labor (CK, CK-MB, TNT, LDH, GOT, GPT)
- Vorgehen mit Kardiologie besprechen, meist ist das Vorgehen zunächst konservativ:
- Akut: O<sub>2</sub> 4-8l über Nasensonde
- Aspirin® 500mg i.v. (wenn keine KI)
- Glyceroltrinitrat 0,4-0,8mg s.l.
- Morphin 3-5mg i.v. (bei Schmerzen)
- Bei Tachykardie und fehlender Linksherzinsuffizienz Metoprolol (Lopresor®) 1 Amp. (5mg ) vorsichtig iv
- Heparinbolus 5000 IE: anschließend Perfusor (wenn keine KI)
- Statin (Sortis® 40mg)
- Ggf. invasive Therapie, Koronarangiographie durch Kardiologie

#### Auf Intensiv meist NSTEMI

- ASS 100 einmal täglich (wenn keine KI)
- Wenn Koronarangiographie geplant ist, Plavix-Loadingdose (4 Tabletten, anschließend 75mg/d)
- Betablocker im Verlauf, nicht akut
- ACE-Hemmer
- Statin (Sortis® 40mg)
- Heparin (fraktioniert oder unfraktioniert)
- Verlaufs-EKG
- TTE
- TNT, CK und CK-MB im Verlauf
- Kardiologische Diagnostik im Intervall

[Quelle: DGK Leitlinie akutes Koronarsyndrom 2004]

## Herzrhythmusstörungen

Bei jeglicher Art der Herzrhythmusstörung:

- EKG
- Labor: Herzenzyme TNT, CK, CK-MB, Elektrolyte (Kalium, Mg?)

**Supraventrikuläre regelmäßige Tachykardie** (atriale Tachykardie, Reentry-Tachykardie, WPW):

- Hämodynamisch instabil: elektrische Kardioversion (100J-200J-360J, synchronisiert in Kurznarkose)
- Hämodynamisch stabil
  - Vagusstimulation (Valsalva, Karotisdruk, aber cave!!)
  - Adenosin (Adrekar<sup>®</sup>, sekundenlanger AV-Block) Bolusgabe 3mg/6mg/9mg mit NaCl nachspülen: Reentrytachykardien werden terminiert, bei atrialen Tachykardien werden die Vorhofaktionen demaskiert, kontraindiziert bei WPW. (als Antidot 1 Amp. Theophyllin aufgezogen bereit halten)
  - Frequenzkontrolle:
    - Wahl Kalziumantagonisten (nicht bei WPW),
    - Betablocker,
    - Amiodaron (bei eingeschränkter linksventrikulärer Funktion) Dosierungen siehe unten.
  - WPW: Mittel der Wahl Ajmalin (Gilurytma<sup>®</sup>, 50mg fraktioniert)
  - Sinustachykardie: meist Angst, Schmerzen, Aufregung, Hypovolämie, Anämie, Hyperthyreose zunächst Ursache beseitigen, ggfs. Betablocker

**Tachyarrhythmia absoluta:**

- bei hämodynamischer Instabilität: Rhythmuskontrolle durch externe Kardioversion (synchronisiert 200J-300J-360J), nach Leitlinien zuvor Heparinbolus 5000 I.E. und wenn möglich TEE (Ausschluss Thromben) anschließend kontinuierlich PTT 1,5-2-fach bzw. Ziel-INR 2,5 für 3-4 Wochen (cave ICB, großer Infarkt)
- hämodynamisch stabil: akute Frequenzkontrolle (Ziel: 60-80/Min) und Antikoagulation (cave: ICB, großer Infarkt)
  - Esmolol 50-100mg (Brevibloc<sup>®</sup>, Vorteil: kurze HWZ) auch als Perfusor möglich, jedoch nicht länger als 24h
  - Alternativ 1. Metoprolol (Beloc zok) 2,5-5mg, Wdh bis zu 2x (**CAVE:** Hypotension und Herzinsuffizienz) oder
  - 1. Verapamil (Isoptin<sup>®</sup>) 10mg i.v. (**CAVE:** Hypotension und Herzinsuffizienz)
  - 2. Diltiazem 15-20mg i.v. (**CAVE:** Hypotension und Herzinsuffizienz)

**Diagnostik:**

- Blutkultur vor Antibiose!! (aerobe Flasche wird nicht zusätzlich belüftet)
- Gewinnung weiterer Materialien (Urin, Sputum, Trachealsekret)

**Verlaufparameter:**

- CRP
- Procalcitonin und Komplement C3a (neuere Parameter, noch nicht in der Routine etabliert)

**Komplikationen:**

- Zusätzlich auf Gerinnung achten (DIC => S.18): Thrombos, ATIII, Fibrinogen, PTT, INR
- Nierenparameter (Kreatinin, Harnstoff und Ausscheidung)

**Therapie:**

- Kreislaufstabilisierung (1. Volumentherapie, 2. Katecholamine)
- Antibiose: Initial bei unbekanntem Erreger

*Nosokomial erworben:*

- Tazobac<sup>®</sup> + Ciprobay<sup>®</sup>/Tavanic<sup>®</sup> oder Refobacin<sup>®</sup>
- Fortum<sup>®</sup> + Ciprobay<sup>®</sup>/Tavanic<sup>®</sup> oder Refobacin<sup>®</sup>
- Meronem<sup>®</sup>/Zienam<sup>®</sup> + Ciprobay<sup>®</sup>/Tavanic<sup>®</sup> oder Refobacin<sup>®</sup>

Bei Risikopatienten (Beatmung, vorhergehende AB-Therapie, langer Aufenthalt auf Intensiv) jeweils in Kombination mit Vancomycin<sup>®</sup> wegen MRSA

*Ambulant erworben:*

- Zinacef<sup>®</sup>/Spizer<sup>®</sup>/Claforan<sup>®</sup>/Rocephin<sup>®</sup> + Ciprobay<sup>®</sup>/Tavanic<sup>®</sup> oder Refobacin<sup>®</sup>
- Augmentan<sup>®</sup>/Unacid<sup>®</sup> + Ciprobay<sup>®</sup>/Tavanic<sup>®</sup> oder Refobacin<sup>®</sup>
- Tazobac<sup>®</sup> + Ciprobay<sup>®</sup>/Tavanic<sup>®</sup> oder Refobacin<sup>®</sup>

- Weitere Therapie nach Antibiogramm

[Quelle: Paul Ehrlich Gesellschaft, Antimikrobielle Therapie der Sepsis 2001]

- ggf. Hydrocortison: 300mg/d für 7d (entweder 100mg/50ml, Laufgeschwindigkeit Tag 6,3ml/h kontinuierlich oder 3x100mg alle 8h (relative NNR-Insuffizienz, Immunmodulation, erhöht das

- 3. Digoxin (Lanicor<sup>®</sup>) 3x0,5mg langsam i.v. in den ersten 12h (Kalium muss hochnormal sein!), anschließend 1x0,25/d mg i.v. oder 1x 0,25/d p.o. (bei Herzinsuffizienz)
- 4. Amiodaron (Cordarex<sup>®</sup>) 150-300mg i.v. (bei höhergradigen linksventrikulären Dysfunktionen). Aufdosierung: Bolus 150-300mg, anschließend Perfusor 10-20mg/kgKG in 500ml G5% über 24h

**CAVE!** Keine Kombination von Betablockern und Kalziumantagonisten, Bradycardie bei Kombination von Digoxin und Betablocker oder Kalziumantagonist

**Ventrikuläre Tachykardie** => S. 30

[Quelle: ACC/AHA/ESC Guidelines 2003]

**Bradykardie:**

- Behandlungsbedürftig ist nur die symptomatische Bradykardie (Hypotonie, Bewusstlosigkeit, Kurzatmigkeit, Herzinsuffizienz)
- Absetzen aller bradykardisierenden Medikamente
- Atropin 0,5mg i.v. (Wdh alle 3-5 Minuten) ausbleibender Erfolg, AV-Block II (Mobitz), AV-Block III, ventrikuläre Pausen >3Sec.
- Adrenalin 1:1000 milliliterweise, bzw. Perfusor 10mg/50ml Laufgeschwindigkeit nach Bedarf
- Passagerer transkutaner Schrittmacher (=> S. 46)
- Kardiologie kontaktieren
- Transvenöser Schrittmacher (ggf. Anästhesie hinzurufen)

[Quelle: ERC 2000, Intensivmed 33:274-285 2002, Circulation 102:155-157 2000]

## Sepsis

- Nachweis einer Infektion und mind. 2 der 4 folgenden Kriterien:
  - Temp. >38° oder < 36°,
  - HF >90/min,
  - Tachypnoe >20/Min.
  - Leukos >12.000/µl oder < 4000/µl
- Intensivmedizinisch: 2 der 4 Kriterien plus Versagen mindestens eines Organsystems

Ansprechen auf Katecholamine), ggfs. plus Fludrocortison-Astonin H- 50 ug /d für 7d

- Xigris<sup>®</sup> (aktiviertes Protein C, antithrombotische, antiinflammatorische und fibrinolytische Eigenschaften)

**Indikation:** schwere Sepsis (mind. 3 der oben aufgeführten Kriterien plus Versagen mind. eines Organsystems)

**Dosis:** 24µg/kg/h für 96h

**Cave:** Blutungskomplikationen, sehr teuer

[Quelle: Klinikleitfaden Intensivmedizin 5. Auflage, Herold Innere Medizin 2004, PROWESS Study Group NEJM 2001 Vol. 344:10, 699-709; Djillali Annane, Curr Opin Crit Care, 2005 11:449-453; Sessler et al.; Curr Opin Crit Care 2004 10:354-361]

## Verbrauchskoagulopathie (DIC)

**Ursachen:**

- Sepsis (v.a. gram negativ Erreger), Fehltransfusion, Polytrauma, extrakorporaler Kreislauf, OP thrombokinasereicher Organe (Lunge, Pankreas, Prostata)

**3 Stadien der DIC:**

Stadium 1 „prä-DIC-Phase“:

- Risikofaktoren, die zu einer DIC prädisponieren, ohne Laborveränderungen

Stadium 2 „Verbrauchsphase+Hyperfibrinolyse“:

- Organmanifestationen (Niere, Lunge, Leber, hämorrhagische Diathese)

Tabelle 4: Laborveränderungen der Verbrauchskoagulopathie

Labor	Veränderung
Thrombos	↓
Quick	↓
PTT	↑
D-Dimere	↑↑
Fibrinogen	↓
AT III	↓

**CAVE!** Fibrinogen ist ein Akute-Phase-Protein und kann trotz erhöhten Umsatzes normal sein.

Stadium 3 „post-DIC-Phase“:

- reaktive Hyperkoagulabilität, Normalisierung der Laborparameter

Therapie:

Stadium 1:

- prophylaktische low-dose i.v. Heparinisierung (25000 IE/50ml auf 0,8ml/h=400IE/h)

Stadium 2:

- Substitution von ATIII bei <80%
- FFP oder PPSB bei Quick <30% (⇒ S. 46)
- Thrombozytenkonzentrate bei Thrombos <30.000/ul
- Fibrinogensubstitution nur wenn Konzentration <0,1g/l
- Heparin nur bei manifesten Thrombosen

Stadium 3:

- Vollheparinisierung (PTT 1,5-2fach erhöht)
- AT III über 80% halten

[Quelle: Klinikleitfaden Intensivmedizin 5. Auflage, Herold Innere Medizin 2004]

## Hyponatriämie (<125mmol/l)

Formen:

- **Hypovolämische Hyponatriämie:** renale Verluste bei Diuretika-therapie, zerebrales Salzverlustsyndrom (CSWS), NNR-Insuffizienz (Aldosteronmangel), rezidivierendes Erbrechen, Durchfälle
- **Isovolämische Hyponatriämie:** SIADH, psychogene Polydipsie, Medikamente (ADH-Analoga)
- **Hypervolämische Hyponatriämie:** Herz-, Nieren-, Leberinsuffizienz, exzessive Wasserzufuhr

Komplikationen:

- Hirnschwellung
- zentrale pontine oder extrapontine Myelinolyse

- kritische Expansion der Extrazellulärflüssigkeit mit Linksherzinsuffizienz und Lungenödem

**NB!** Entscheidend für Klinik ist nicht primär die absolute Natriumkonzentration, sondern der Natriumabfall pro Zeit (Dynamik des Geschehens)

Diagnostik:

- Blut: BB, E'lyte, Kreatinin, Harnstoff, Albumin, Osmolalität, pro-BNP, ADH, ggf. Aldosteron
- Urin: Na (inkl. 24h Sammelurin), Osmolalität, spezifisches Gewicht
- ZVK, Rö-Tx, Arterie (stdl BGA), Bilanzierung, Wiegen, ZVD
- Berechnung des Na-Defizits:  $(Na_{soll} - Na_{ist}) \times 0,3 \times \text{kgKG}$

**NB!** Bei neurologischen Patienten ist es besonders wichtig zwischen SIADH und CSWS zu differenzieren. Das CSWS ist das genaue Gegenteil (hypotone Hyponatriämie oder Volumendepletion) des SIADH (isotone bis hypotone Hyperhydratation), ebenso diametral ist die Therapie!

Tabelle 5: Differenzierung CSWS und SIADH

Parameter	CSWS	SIADH	Normwerte
<b>Basisdiagnostik</b>			
ZVD <sup>1</sup>	≤ 2 mmHg	≥ 5 mmHg	2 – 5 mmHg (3 – 8 cmH <sub>2</sub> O)
Diurese/Natriurese <sup>2</sup>	↑↑	↓	Std.-Volumina > 200 ml
Serum-Osmolalität	↓	↓	Serum: 281 – 297 mOsm/kg
Urin-Osmolalität	↑	↓	
Urinnatrium <sup>3</sup>	↑	↓	24 Std.-Urin: 120 – 260 mol/24 Std.
Crea-Clearance <sup>4</sup>	N	n	90 – 120 ml/min.
<b>Ergänzungsdiagnostik</b>			
BNP <sup>5</sup>	↑ (↑↑)	n	Heparin-Plasma: < 334 ng/l
<b>Bei weiterer Unklarheit</b>			
ADH	N (↑)	↑	EDTA-Plasma, sofort tief gefroren an Labor Limbach; NW: 2 – 8 ng/l
Aldosteron, Cortison	DD: Addison (↓)		
Renin	DD: Störung des RAAS		

### Bemerkungen:

<sup>1</sup> bei Herzinsuffizienz mit reduzierter RV-Pumpfunktion oder bereits länger andauernder Infusionstherapie nicht sicher beurteilbar

<sup>2</sup> hier Einfuhr und Diuretika mit bedenken, wenn unter hoher Einfuhr Bilanz trotzdem negativ = Va. CSWS

<sup>3</sup> bei Diuretika, bes. Schleifendiuretika vermehrte Natriumexkretion, nur bedingt beurteilbar (DD: Diuretikahyponatriämie)

<sup>4</sup> die Beurteilung der Nierenfunktion ist allgemein hilfreich, besonders wenn später eine Volumenrestriktion bei SIADH notwendig werden sollte

<sup>5</sup> BNP bei CSWS ist sehr wahrscheinlich zentralen Ursprungs oder aus der Nebenniere oder beides, bei Herzinsuffizienz nicht beurteilbar, da dann atrialen Ursprung => TTE!

Therapie:

**Allgemein:** je nach Ursache Flüssigkeitsrestriktion oder -gabe, zusätzlich **gesteuerter** Ausgleich der Hyponatriämie:

Natriumgehalt von Infusionslösungen:

- Ringer: 147mmol/l
- Sterofundin: 140mmol/l
- 0,9% NaCl: 154mmol/l
- 10% NaCl: 1,7 mol/l (!) bzw. 1,7 mmol/ml; Osmolarität 3400mOsm/l (!)

Beispiel: 60kg schwerer Patient,  $Na_{ist}$  110mmol/l

Gesamt-Na-Defizit:  $(Na_{soll} - Na_{ist}) \times 0,3 \times \text{kgKG} = (135\text{mmol/l} - 110\text{mmol/l}) \times 0,3 \times 60\text{kg} = 450\text{mmol}$

Benötigte Menge Ringer-Infusionslösung:  $\text{Na-Defizit}/\text{Na-Gehalt}_{\text{Ringer}} = 450\text{mmol}/147\text{mmol/l} = 3\text{l}$

Ausgeglichen werden müssen im Beispiel  $Na_{soll} - Na_{ist} = 135\text{mmol/l} - 110\text{mmol/l} = 25 \text{ mmol/l}$ , **dabei Na max. um 1mmol/h** anheben (im Beispiel also 3 l Ringer über 25 Std. = 120 ml/Std.), bei Natrium kleiner 110 mmol/l sollten in den ersten 24 Std. nicht mehr als 10 mmol/l ausgeglichen werden.

Bei Verwendung von Natriumperfusoren mit 10% NaCl darf die Osmolarität der Lösung nicht 800 mOsm/l übersteigen.

[Quelle: ICU Intensivbuch 3.Auflage, Klinikleitfaden Intensivmedizin 5. Auflage]

### Speziell

**SIADH: Volumenrestriktion** (≤ 1500 ml/die), bei Lebensbedrohlicher Hyponatriämie zusätzlich konzentrierte NaCl-Lösungen über Perfusor unter Beachtung des Std. Natriumanstiegs (siehe oben). Beim

**CSWS: Volumen- und NaCl-Gabe** (Cave Herzinsuffizienz). NaCl-Kapseln (3 - 4 x 2 Kps). Behandlung der Grunderkrankung und (wenn vertretbar) Absetzen verursachender Medikamente (Carbamazepin, Oxcarbazepin, Neuroleptika)

## Chronisches CSWS

Fludrocortison (Astonin H), einschleichend 0,1 mg/die; Alternative, bspw. bei Vaskulitiden oder anderen Grunderkrankungen, die sowieso Steroidbehandlung notwendig machen, Hydrocortison wegen mineralocortikoider Potenz bevorzugen.

[Quelle: ICU Intensivbuch 3. Auflage, Checkliste Interdisziplinäre Intensivmedizin '99, Rabinstein et al., Neurologist 2003, 9: 290-300; Oh et al., Nephron 1999, 82: 110-114]

## Hypernatriämie

Ursachen:

- Mangelnde Wasserzufuhr
- Abnorme Wasserverluste: extrarenal (Schwitzen, Verbrennungen, Hyperventilation, Diarrhoe, Erbrechen) oder renal (renaler oder zentraler Diabetes insipidus, Osmotherapie, KM-Gabe)
- Verminderte Na-Ausscheidung: Hyperaldosteronismus
- Vermehrte Na-Zufuhr: (Antibiotika, Bikarbonat)

Diagnostik:

- Na und K im Serum und Urin, Osmolalität im Serum und Urin, BB, Kreatinin, Harnstoff, Albumin, Bilanzierung, ggf Wiegen, BGA-Kontrollen alle 2-4h, spez. Uringewicht

Therapie:

- ZVK, Arterie
- Bei Hypervolämie: hypertone Hyperhydratation → Zufuhr hypertoner Lösungen stoppen, G5% und negative Bilanzierung, Diuretika
- Bei Volumenmangel und Urinosmolalität >800mosmol/kg: hypertone Dehydratation bei ungenügender H<sub>2</sub>O-Zufuhr oder extrarenaler Wasserverlust: G5%-Infusionen, 1/3 des Flüssigkeitsdefizits (Berechnung s.u.) mit isotoner Flüssigkeit ausgleichen
- Bei Volumenmangel und Urinosmolalität <800mosmol/kg: hypertone Dehydratation bei renalem H<sub>2</sub>O Verlust: 1 Ampulle Desmopressin (Mimirin) i.v., Bestimmung von Urin- und Serumosmolarität, spezifisches Gewicht sowie Na in Serum und Urin vor Gabe sowie 1h und 2h nach Miniringabe, wenn Urinosmolarität um 50% steigt → zentraler Diabetes insipidus

## Hyperkaliämie

Ursachen:

- Häufig Messfehler
- Verschiebung aus dem Intrazellularraum in den Extrazellularraum (Azidose, Hämolyse, Chemotherapie, Rhabdomyolyse)
- Exzessive Zufuhr
- Verminderte Ausscheidung (Niereninsuff., Medikamente wie kaliumsparende Diuretika, ACE-Hemmer, Betablocker, Digitalis, Heparin, NSRA)

Diagnostik:

- Bestimmung von E<sup>-</sup>lyten, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, BGA, Kreatinin, Harnstoff, pH
- EKG: Zeltförmiges T, ST-Senkung, P-Abflachung, PQ-Verlängerung, QRS-Verlängerung

Therapie:

- Diuretika
- Glukose-Insulin-Infusionen (250ml 20% Glc. + 20 I.E. Altinsulin, allg. 11.E. Altinsulin pro 2g Glucose)
- Bei Azidose Na-Bicarbonat (Bedarf: neg. Bex0,3xkgKG, zunächst halbe Dosis, dann weiter nach BGA, max. 50mmol/h, stündliche pH-Kontrollen)
- Bei EKG-Veränderungen evtl. Kationenaustauscher Resonium A (Na oder Ca) 2-4x15g oral per Magensonde und/oder 1-2x30g in 150-200 ml Wasser als rectaler Einlauf
- Dialyse

[Quelle: ICU Intensivbuch 3. Auflage, Klinikleitfaden Intensivmedizin 5. Auflage]

## Status asthmaticus

Klinik:

- Expiratorischer Stridor, Giemen und Brummen, verlängertes Expirium, im Status nahezu kein Atemgeräusch mehr ('silent lung')
- Husten mit zähem, glasigen Sekret
- Orthopnoe, Einsatz der Atemhilfsmuskulatur
- Tachykardie

(Gabe von Mimirin über Perfusor bzw. 2x1/2 Ampulle i.v. pro Tag je nach Ausscheidung und Bilanz)

Berechnung des Flüssigkeitsdefizits:  $(Na_{ist} - Na_{soll}) / Na_{soll} \times 0,3 \times kgKG$

**CAVE!** langsamer Ausgleich, Faustregel: die Hälfte des Flüssigkeitsdefizits wird in 24h ausgeglichen, der Rest in 2-3 Tagen.

[Quelle: ICU Intensivbuch 3. Auflage, Klinikleitfaden Intensivmedizin 5. Auflage, Checkliste interdisziplinäre Intensivmedizin '99]

## Hypokaliämie

Ursachen:

- Interne Bilanzstörung durch Verschiebung von K aus dem Extrazellularraum in den Intrazellularraum bei Alkalose, Therapie mit Beta-Sympathomimetika, Insulin
  - Externe Bilanzstörung durch enterale oder renale Verluste
- Diagnostik:
- Bestimmung von E<sup>-</sup>lyten, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, BGA, pH, Kreatinin, Harnstoff, Urin-Kalium (renale >25mmol/l od. intestinale <25mmol/l/Verluste?) sowie im 24h Urin
  - EKG: verlängerte QT-Zeit, T-Abflachung, U-Welle, TU-Verschmelzungswelle, ST-Senkung, PQ-Verkürzung

Substitutionstherapie:

- 40-120mmol/d, z.B. Kalinor Brause oral oder über Magensonde (=40mmol)
- Rekawantabletten oral oder über Magensonde (13,4 mmol/Tbl.)
- K-Verla oral oder über Magensonde (20 mmol/Btl.)
- KCl 40 mval in 1000ml Infusionslösung (20mval in 500ml)
- KCl 7,45%-Perfusor (1ml=1mmol) Laufgeschwindigkeit 5-20mmol/h

**CAVE!** maximal 20mmol/h ausgleichen oder 200mmol/d → 2-4-stündliche BGA-Kontrollen

[Quelle: ICU Intensivbuch 3. Auflage, Klinikleitfaden Intensivmedizin 5. Auflage]

Therapie:

- Sauerstoffgabe (max. 4-6l über Nasensonde) **CAVE** (O<sub>2</sub> reduziert Atemantrieb)
- Sultanol® (Salbutamol)-Inhalation, ggf. Bricanyl® (Terbutalin) 1/2-2 Amp. s.c.
- Theophyllin 5mg/kgKG (bisher unbehandelte Pat.), bei Vorbehandlung mit Theophyllin 2,-2,5mg/kgKG, ggf. Perfusor zur Weiterbehandlung (s.u.), **CAVE:** Tachykardie, RR-Abfall, Asystolie (Spiegelbestimmung)
- Glukokortikoide, 50-100 mg Soludecortin i.v., ggf. nach ½ bis 1 Stunde wiederholen
- Sekretolyse mit Mucosolvan, Bromuc
- Falls Infektexzeration: Antibiose !
- Falls Maßnahmen erfolglos: CPAP versuchen, sonst Intubation (BGA, klinischer Erschöpfung, Eintrübung)

[Quelle: Checkliste Interdisziplinäre Intensivmedizin 1999]

## Anaphylaktische Reaktion

- Stopp der Allergenexposition
- O<sub>2</sub> und Volumengabe
- Gabe von H1 und H2-Blockern (z.B. 1 Amp. Tavegil und 1 Amp. Tagamet)
- Gabe von Kortison z.B. 0,5-1g Urbason /Solu-Decortin
- Ggfs. Adrenalin inhalativ (10ml 1 :1000 verdünnt) oder system.

## Transfusionszwischenfall

Klinik:

- Frösteln, Fieber, RR-Abfall, Schweißausbruch, Kopfschmerzen, Tachykardie, Schmerzen, evtl. DIC, Nierenversagen

**CAVE!** Lebensgefahr

Therapie:

- Transfusion stoppen (nicht wegwerfen, Blutproben vom Patienten und der Konserve sichern und der Blutbank zukommen lassen !)
- Großzügige Volumensubstitution

- Diuretikagabe bei unzureichender Ausscheidung
- Hochdosierte Glukokortikoidgabe (z.B. 1g Prednisolon iv)
- Sauerstoffgabe
- Katecholamine
- Ggf. Hämodialyse

[Quelle: Checkliste Interdisziplinäre Intensivmedizin 1999]

## Magen-Darm-Atonie

Stufe 1:

- Macrogol (Movicol) 2-4 Btl./d, in jeweils 200 ml Wasser p.o. oder per Magensonde
- Natriumpicosulfat (Laxoberal) 5mg p.o. oder per Magensonde, Bisacodyl (Dulcolax) 10mg supp.

Stufe 2 (wenn Stufe 1 erfolglos):

- Macrogol (Movicol) 5-8 Btl./d, in jeweils 200 ml Wasser p.o. oder per Magensonde
- Metoclopramid 30mg+Neostigmin 3mg (Paspertin 3Amp.+Neostigmin 6Amp. in 50 ml NaCl über 3h) cave: Bradycardie, Hypotonie, Bronchospasmus
- Klysma
- Hebe-Senk-Einlauf

Stufe 3 (wenn Stufe 2 erfolglos):

- Ceruletid (Takus) (80µg in 50 ml NaCl über drei Stunden) KI: schwere Herzinsuffizienz, akute Pankreatitis
- Hebe-Senk-Einlauf mit Zusätzen

Stufe 4 (wenn Stufe 3 erfolglos):

- 2-3mg Neostigmin über 30 Minuten
- anschließend 80µg Takus über 2h
- zusätzlich Hebe-Senk-Einläufe mit Zusätzen

[Quelle: INT 1 Handbuch 2005]

## Prozeduren

### REANIMATION- Allgemein

BLS-Algorithmus (Bewusstsein, Atmung, Karotis- oder Femoralispuls) → sofort CPR beginnen (Zyklus 30x Herzmassage und 2x beatmen; Herz-Brett unterlegen), ggf. Anästhesie verständigen

- Monitor anschließen/Defi-Paddels auflegen (Gelpads auf Patient oder Gel auf Paddels) und Rhythmusanalyse, Pulskontrolle, Sauerstoffanschluss, i.v. Zugang

Mögliche Ursachen bedenken:

- 4 H's: Hypothermie, Hypoxie, Hypovolämie, Hyper-/Hypokaliämie
- HITS: Herzbeutel tamponade, Intoxikation, Thrombembolie, Spannungspneumothorax

**NB!** Adrenalin, Atropin und Lidocain können in 3facher Dosierung auch über Tubus gegeben werden, Amiodaron NIE

Nach einer Reanimation sollte eine milde Hypothermie (Zieltemperatur 32-34°) für 24h durchgeführt werden

### REANIMATION - Kammerflimmern

BLS-Algorithmus (Bewusstsein, Atmung, Karotis- oder Femoralispuls) → sofort CPR beginnen (Zyklus 30x Herzmassage und 2x beatmen; Herz-Brett unterlegen), ggf. Anästhesie verständigen

- Monitor anschließen/Defi-Paddels auflegen (Gelpads auf Patient oder Gel auf Paddels) und Rhythmusanalyse, Pulskontrolle, Sauerstoffanschluss, i.v. Zugang
- Sofortige einmalige Defibrillation(Elektrodingel!): mit 360J, anschließend
- 2 Minuten CPR (5 Zyklen 30:2) anschließend
- Rhythmusanalyse und Pulskontrolle, ggf bei Persistenz
- 2. Defibrillation einmalig mit 360J
- 2 Minuten CPR (5 Zyklen 30:2) und

- Adrenalin 1mg i.v. (1mg=1ml auf 9ml NaCl)
- Rhythmusanalyse und Pulskontrolle, ggf. bei Persistenz
- 3. Defibrillation mit 360J
- 2 Minuten CPR (5 Zyklen 30:2) und
- Amiodaron 300mg Bolus i.v.
- CPR weiter und Adrenalin alle 3-5 Minuten wiederholen, bei Persistenz
- CPR weiter, bei Persistenz weitere 150 mg Amiodaron, gefolgt von Perfusor mit 900mg/24h
- Wenn Amiodaron nicht vorhanden ist, kann alternativ Lidocain 1mg/kgKG (max 3mg/kgKG in der ersten Stunde, jedoch nicht wenn Amiodaron schon gegeben wurde!)
- Verlauf: Puffer, andere Antiarrhythmica: z.B. Ajmalin 25-50mg über 5 min, Mg+

[Quelle: ILCOR, international Liaison Comitee on Resuscitation 2005]

### REANIMATION - Ventrikuläre Tachykardie

Pulslos:

- Vorgehen wie bei Kammerflimmern

Puls vorhanden, klinisch stabil, Patient ansprechbar, HF <150/Min, RR>90 mmHg:

- medikamentös: Amiodaron 150-300mg i.v.
- Kalium hochnormal halten
- Magnesium 1-2g als Kurzinfusion
- Bei Erfolglosigkeit: Lidocain 100mg i.v.
- Bei Erfolglosigkeit: Kardioversion (R-Zacken-getriggert) in Kurznarkose (20mg Etomidat, 0,1-0,2mg Fentanyl)

Puls vorhanden, klinisch instabil, Patient bewusstlos, HF >150/Min, RR<70 mmHg:

- Kardioversion (R-Zacken-getriggert) in Kurznarkose s.o., 200J – 300J – 360J
- Kalium und Magnesium hochhalten
- Bei Erfolglosigkeit: 150-300 mg Amiodaron
- Erneute Kardioversion: 360J – 360J – 360J

- Andere Antiarrhythmica: Lidocain 100mg

[Quelle: ILCOR, international Liaison Comitee on Resuscitation 2005]

## REANIMATION - Asystolie

BLS-Algorithmus (Bewusstsein, Atmung, Karotis- oder Femoralispuls) → sofort CPR beginnen (Zyklus 30x Herzmassage und 2x beatmen; Herz-Brett unterlegen), ggf. Anästhesie verständigen

- Monitor anschließen/Defi-Paddels auflegen (Gelpads auf Patient oder Gel auf Paddels) und Rhythmusanalyse, Pulskontrolle, Sauerstoffanschluss, i.v. Zugang
- 2 Minuten CPR (5 Zyklen 30:2)
- Adrenalin 1mg i.v. (muss nicht verdünnt werden, aber gut nachspülen und mind. 1min weitere reanimieren, um Adrenalin auch zu verteilen)
- Danach Rhythmus- und Pulskontrolle, ggf. weiter
- 2 Minuten CPR (5 Zyklen 30:2) → ggf. Intubation
- Einmalig 3mg Atropin iv
- 2 Minuten CPR (5 Zyklen 30:2)
- Adrenalin 1mg alle 3-5min wiederholen
- Verlauf: Adrenaldosis erhöhen, Schrittmacher, Puffer

[Quelle: ILCOR, international Liaison Comitee on Resuscitation 2005]

## REANIMATION - Elektromechanische Dissoziation

Vorgehen: wie bei Asystolie (⇒ S. 31)

[Quelle: ILCOR, international Liaison Comitee on Resuscitation 2005]

## Chefvisite

- Kaffee kochen
- Süßstoff da?
- Wasser mit Kohlensäure
- Gute Nachrichten

## Neuaufnahme

- Körperliche Untersuchung, nötige Sofortmaßnahmen einleiten (Intubation, ZVK, Arterie?)
- EKG, Rö-Tx (möglichst nach Intubation und ZVK)
- Genaue Anamnese (Eigen- und Fremdanamnese), Vorerkrankungen, Medikamente, Telefonnummer der Angehörigen, Hausarzt
- Labor: Neuaufnahme inklusive Kreuzblut
- Therapiekurve schreiben (Infusionstherapie, Ernährungstherapie (⇒ S. 49), Medikamente, Ulkusprophylaxe, Thromboseprophylaxe (⇒ S. 40), geplante Untersuchungen, Blutdruck-/ Hirndruckgrenzen, physiotherapeutische Maßnahmen)
- Dokumentation von Untersuchungsbefund mit Uhrzeit
- Patientenordner anlegen
- Verschlüsseln der Patienten in ISH
- Bei intubierten Patienten frühzeitig an Betreuung denken
- Pat. mit OA besprechen (egal welche Uhrzeit)->Chef dictum (Chef darf von OA auch angerufen werden)

## Arterie

*Vorbereitung:* Arterienset, steriles Lochtuch, sterile Handschuhe, Haube, Mundschutz, sterile Tupfer, Fadenmesser, Nahtmaterial (Ethilon 3-0, nicht resorbierbar), ggf. Scandicain

- Gerinnung ?
- Allentest (z.B. mit Sättigungssensor am kleinen Finger)
- Dreifache Desinfektion, ggf. Lokalanästhesie
- Tasten des Radialis-/Femoralispulses
- Arterienpunktion im ca. 45°-Winkel, bis Blut pulsierend rausspritzt
- Draht mit dem weichen Ende voran zur Hälfte einführen
- Mit Tupfer Punktionsstelle und Draht fixieren, Nadel herausziehen
- Arterie einführen (keine Dilatation notwendig)
- Festnähen der Arterie und Anschluss ans System, zunächst Aspiration, dann Spülung

## BGA

Tabelle 6: Blutgasanalyse

	pH	PCO <sub>2</sub> [mmHg]	Bikarbonat [mmol/l]	BE [mmol/l]
Normwerte	7,36-7,42	36-44	22-26	-2 bis +2
Met. Azidose	↓ oder ↔	↔ oder ↓	↓	Negativ
Met. Alkalose	↑ oder ↔	↔ oder ↑	↑	Positiv
Resp. Azidose	↓ oder ↔	↑	↔ oder ↑	Positiv
Resp. Alkalose	↑ oder ↔	↓	↔ oder ↓	negativ

- Faustregel: Metabolisch miteinander, d.h. bei metabolischen Störungen verändern sich pH, Bikarbonat und pCO<sub>2</sub> stets gleichsinnig

## Peripherer ZVK

*Vorbereitung:* Unterlage, sterile Handschuhe, steriles Lochtuch, sterile Tupfer, Pflaster, pZVK, (ggf. orangene Braunüle)

- Lagerung des Patienten mit Kopf zum Arzt hin und ggf Abduktion des Armes, um Abdriften des ZVK's in die Jugularis zu vermeiden
- Dreifache Desinfektion
- Punktion der Vene
- pZVK mit gelber Anschlussstelle an Braunüle adaptieren
- Draht vorschieben, bis Ende auf Höhe des Handgelenkes ist
- Rote Kapsel abrehen und mit Folie entfernen
- Gelbe Flügelkapsel ab- und auseinanderbrechen
- Braunüle über Draht zurückziehen und am Drahtende verschrauben
- Fixieren
- Rö-Tx

## ZVK

*Vorbereitung:* steriles Abdecktuch, steriles Lochtuch, Haube, Mundschutz, Wäscheset, sterile Handschuhe, ca. 5 10ml-Spritzen, 100ml-Fläschchen NaCl, sterile Tupfer, Minispike, Nahtmaterial (Ethilon 3-0 nicht resorbierbar), 11er Skalpell, ZVK-Set, ggf. Scandicain

- Gerinnung o.B.?
- Pulston am Monitor einschalten, korrekte Lagerung des Patienten (Rolle längs zwischen Schulterblättern bei Subclavia)
- Ggf. Ultraschall und Setzen einer Markierung
- Dreifache Desinfektion, ggf. Lokalanästhesie, bei Subclavia PEEP rausnehmen
- Steriles Anziehen
- ZVK entlüften
- Unter Aspiration Punktion der Vene und Spritze entfernen
- Draht über Führungskanüle einführen (bis ca. 20cm) und Führungskanüle entfernen
- Mit Skalpell Stichkanal erweitern und Dilatator einbringen und wieder entfernen (cave: blutet)
- ZVK über Draht vorschieben (Jugularis links ca. 20cm, rechts ca. 18cm, Subclavia links, ca. 16cm, rechts ca. 14cm) und Draht entfernen (Cave Luftembolie)
- Aspiration und Durchspülen aller Schenkel
- ZVK festnähen und verbinden
- Rö-Tx selbst ansehen und Doku in der Kurve

## Intubation

**Indikation:** Koma, Atemfrequenz >35/Min bzw. <7/Min, Erschöpfung, PO<sub>2</sub><50mmHg, PCO<sub>2</sub>>55mmHg, ausgefallene Schutzreflexe, Atem-/Herz-Kreislauf-Stillstand, maximale Hirndrucktherapie, operative Therapie

**Vorbereitung:** Tubus (Frauen 7,5-8,5, Männer 8,0-9,0), Führungsstab, Xylocainspray, 10ml-Spritze zum Blocken, funktionstüchtiges Laryngoskop, Absaugvorrichtung, Notfallmedikamente, Anästhesie ggf. informieren

- Aufklärung des Patienten über Vorhaben, Lagerung des Patienten, Entfernen von Zahnprothesen

**Der nüchterne Patient:**

- Präoxygenierung mit 100%O<sub>2</sub> über 3 Minuten
- Einleitung 0,1-0,2mg Fentanyl, 1 Ampulle=20mg Etomidate (0,15-0,3mg/kgKG),
- Wenn Maskenbeatmung gut funktioniert Relaxierung mit 1 Ampulle=50mg Esmeron (0,8mg/kgKG)
- Mit 100% O<sub>2</sub> per Maske zwischenbeatmen, bei Esmeron ca. 1 Minute bis Relaxation vollständig
- Einstellung ggf mit Cricoiddruck durch Pflegepersonal
- Orotracheale Intubation bis ca. 22cm Zahnreihe (Frauen) bzw. 24cm Zahnreihe (Männer)
- Blocken des Tubus mit 10ml
- Lagekontrolle: zuerst über Magen, dann über rechtem, dann linkem Hauptbronchus
- Fixierung des Tubus
- Rö-Thorax nach Intubation zur Lagekontrolle

**Der nicht nüchteren Patient, Ileuseinleitung:**

- Präoxygenieren mit 100% O<sub>2</sub> für mind. 3min (**CAVE NICHT BEBEUTELN !**)
- Präcurarisieren mit 1mg Norcuron
- Fentanyl 0,1mg
- Trapanal 500 mg oder 100mg Disoprivan (**CAVE** RR-Abfall, ggf. vorher 1ml Arterenol 1:100 geben)
- Succinylcholin 0,5-1mg/kgKG (bei 75kg 75mg Succ), Wirkdauer 10-12 min

- Infusion zur Einschwemmung mit Zuspritzmöglichkeit vorbereiten
- Sedierung wahlweise aus der Hand oder mit Perfusor mitnehmen (Disoprivan, Dormicum)
- Notfallmedikamente aufgezogen mitnehmen
- Ambubeutel, Reservoirbeutel, Maske, Verbindungsstück (Maske/Ambubeutel), Notfallkoffer
- Oxylog-Einstellungen je nach Beatmungsform vornehmen, Füllmenge der Sauerstoffflasche kontrollieren (sollten mind 150 bar. sein)
- Zuletzt Oxylog einstellen, Beatmung umstecken, Abhören, seitengleich belüftet?
- Im CT Oxylog an Wandanschluss anschließen, Tubussicherung durch Arzt bei Umlagerung im CT
- nach jedem Umlagern Abhören, seitengleich belüftet?

**Besonderheit bei MRT:**

- Beatmungsgerät vorher testen
- Perfusoren dürfen nicht in MRT-Raum mitgenommen werden, diese werden vor der Tür abgestellt (4fache Verlängerung der Perfusorleitungen nötig)
- Verlängerung der Infusionsleitung und Zuspritzmöglichkeit
- Verlängerung der O<sub>2</sub>-Leitung bei spontanen Patienten oder beim Bebeuteln
- Oxylog darf ebenso nicht in MRT-Raum gelangen, Patient wird bis zur korrektem Lagerung auf MRT-Liege bebeutelnt, anschließend an Beatmungsgerät im MRT genommen (Anleitung siehe MRT)
- EKG-Kleber (MR-fähige) schon auf Station aufkleben

## Therapie des erhöhten intrakraniellen Drucks

- **Glycerosteril 10%:** 4x250ml/d über 2h für drei Tage, anschließend ausschleichen, täglich Plasmaosmolarität bestimmen Ziel: 320 mosmol/l (nach neuen Leitlinien 1000-1500 ml/d kontinuierlich iv)
- **Osmofundin 15%:** 100-200ml als Bolus, möglich auch 4x100ml/d alternierend mit Glycerosteril über 4 Tage, anschließend

## Extubation

**Voraussetzungen:**

**Klinischer Status des Patienten:**

- Kontaktfähig und kooperativ, über Vorhaben aufgeklärt?
- Schutzreflexe (Hustenreflex, Würgreflex, Schlucken) erhalten?

**Pulmonale Situation:**

- PO<sub>2</sub> >70mmHg, FiO<sub>2</sub> <40%, PEEP <7mbar
- PCO<sub>2</sub> <45mmHg, stabile druckunterstützte Atmung (CPAP) mit DU <12mbar

**Hämodynamische Situation:**

- Kreislaufstabil
- Keine sonstigen Kontraindikationen: Hypothermie, Hirndruck, metabolische Entgleisung

**Durchführung:**

- Vorbereitung einer Re-intubation (Ambubeutel, Tubus und Medikamente)
- Ca. 15 Minuten vor Extubation 250 mg Soludecortin i.v.
- O<sub>2</sub>-Maske angeschlossen in Bereitschaft
- 3 Min Oxygenierung mit 100% O<sub>2</sub>
- Pat. sollte nüchtern sein, ansonsten Absaugen von Mageninhalt
- Absaugen von Mund- und Rachenraum
- Unter Absaugen entblocken des Tubus und zügig entfernen
- Erneut Mundraum absaugen
- O<sub>2</sub>-Maske aufsetzen, ggf. Güdel- oder Wendeltubus
- Klinische Beurteilung: Atemmechanik, In- oder Exspiratorischer Stridor
- Bei Inspiratorischem Stridor: Adrenalinvernebelung: 1:1000 in 5-10ml NaCl
- Bei Exspiratorischem Stridor: Sultanol-/Pulmicortinhalation
- BGA-Kontrolle nach 15 Minuten

## CT/MRT-Fahrt

**Vorbereitung**

- Nur wichtige Perfusoren mitnehmen, Katecholamine werden samt Einschwemmung mit ins CT genommen

ausschleichen, täglich Plasmaosmolarität bestimmen Ziel: 320 mosmol/l

- Notfall: **Hyper-Haes:** 125ml im Schuss, ggf. Wdh, max Tagesdosis 500ml. Cave Osmolarität und Serum Na<sup>+</sup>, engmaschige Elektrolytkontrollen, KI: höhergradige Herzinsuffizienz, Lungenödem
- **Trapanal:** 0,5g fraktioniert, max 3g/d, Cave RR-Abfall und bei Langzeitgabe Infektionen!!
- **TRIS-Puffer 36,34%** (60 mmol/20ml) eigentlich für diese Indikation nicht zugelassen separater Zugang, ZVK! (Cave Hautnekrosen)  
Theoretisch: BE (mmol/l) x kgKG / 10 = ml TRIS  
Praktisch s. Tabelle, Perfusor hochtitrieren, häufige BGA-Kontrollen

**Tabelle 7: Gewichtsabhängige Dosierung von TRIS-Puffer**

KG [kg]	Bolus i.v.	Perfusor
50-60	50mmol=20ml	15mmol/h=5ml/h
70-80	80mmol=25ml	20mmol/h=7ml/h
90-100	100mmol=30ml	25mmol/h=10ml/h

- Orientierung am pH, Ziel 7,5-7,55; **CAVE** KI: Niereninsuffizienz
- Hyperventilation: 25% zusätzliches Atemminutenvolumen, ggf. Atemfrequenz erhöhen, Ziel. Pa CO<sub>2</sub> 30-35mmHg max. 8h

[Quelle: hausinternes Protokoll]

## Externe Ventrikeldrainagen

**Indikation:** Aufstau bei ICB, SAB, etc.(wird im OP oder im Zimmer von NCH gelegt)

- Pat. kommt in der Regel ohne System aus dem OP, System und Druckabnehmer anbauen
- dazu System und Druckabnehmer mit NaCl füllen (neue Flasche benutzen) und Ventile auf zu drehen, dann konnektieren und richtig positionieren. (Kabel zur Hämobox nicht vergessen)
- Druckabnehmer muß in Höhe des äußeren Gehörgangs angebracht sein, Auffangbehälter etwa 10cm darüber

- Nullabgleich: patientennahes Ventil schräg stellen, so dass alle Richtungen zu sind. Dann Ventil unterhalb des Druckabnehmers zur Atmosphäre und zum Druckabnehmer hin öffnen, am Monitor Nullabgleich machen
- Danach Ventil wieder schließen und EVD auf messen stellen (Kurve vorhanden?, Kurve gut?), wenn alles ok Ventil auf Ablauf drehen
- Förderrate individuell, grob 5-10ml/h
- EVD fördert nicht was tun? Luft im System? Schalter alle richtig positioniert? EVD versuchsweise tief hängen ob Liquor tropft, evtl Anspülen (steril!)

### Intraventrikuläre Lyse

*Vorbereitung:* Actilyse® auflösen (CAVE: doppelt ansetzen => 10mg in 5ml, um Volumen zu halbieren!), neues steriles Fläschchen NaCl, sterile Handschuhe, sterile Kompressen

- Actilyse und NaCl steril anreichen lassen
- Volumen, das injiziert werden soll, vorher abziehen, ggf. hiervon Liquoranalyse
- 4x1mg rtPA/die am patientennahen Zugang injizieren (bei zwei EVDs auf jede Seite 4x0,5mg injizieren)
- das im Schlauch geschätzte Volumen an NaCl (2-3ml) nachgeben
- EVD für 0,5-1 Std. geschlossen lassen
- rt-PA kann aufgezogen 12 h im Kühlschranks gelagert werden
- Kontroll-CT am Folgetag

**NB!** Gleiches Vorgehen bei der intrathekalen Gabe von Antibiotika.

### Lumbale Drainage

*Vorbereitung:* sterile Handschuhe, steriles Lochtuch, Set für lumbale Drainage, Auffangbehälter, sterile Tupfer, Verband zum Fixieren

- Korrekte Zusammensetzung der Nadel mit dem T-Stück
- Kanülenschliff parallel zu Wurzel-/Muskel-/Sehnenfasern

- Sobald Liquor zurückfließt, Nadel um 90° drehen, dass gebogenes Ende jetzt nach kranial (Patient) zeigt.
- Schläuchlein ca. 10-20cm einführen (markiertes Ende voraus), es sollte Liquor durch das Schläuchlein zurückfließen
- Nadel vorsichtig entfernen, Konnektieren des Schläuchleins mit dem kleinen Zylinder (reinstecken und festdrehen)
- Konnektieren mit dem Auffangbehälter und Fixieren am unteren Bettende.
- Lumbale Drainage gut am Patient fixieren, EVD abklemmen

### Kühlschaf

*Voraussetzungen:* Blasenkatheter mit Temperatursonde, ICY-Katheter (Hypothermie) oder Cool-line (Normothermie)

- Systemwechseln nur wenn Volumen verloren geht, sonst nicht nötig
- Anschluss des blauen Kabels an der Blasenkatheter
- Anschluss der beiden Schenkel an den Kühlkatheter (ICY, Cool-line)
- Anschalten des Gerätes an der Rückseite
- Befolgen der Anweisungen des Menüs (Kühlen mit maximaler Kühlleistung, Aufwärmrate 0,15°C/h, Ziel-Temp bei Hypothermie 33°, bei Normothermie 36,5° einstellen)
- Durchspülen des Systems durch langes Drücken des Knopfes rechts neben Drehspirale
- Starten des Gerätes durch Drücken des Schalters stand by/run, cave: Rotation setzt erst nach einiger Zeit ein
- Beachte: Tiefe Sedierung, Relaxierung (Verhindern von „Shivering“, bei wachen Patienten ggf. Pethidin und Buspiron in Kombination geben) Tracriumperfusor 200mg/50ml, 1-10ml/h, Thrombozytopenie, Entzündungswerte, Pankreaswerte, engmaschig Rö-Tx, Bradykardie und andere Herzrhythmusstörungen unter Hypothermie

### Antibiotikatherapie der Pneumonie

*Therapie* grundsätzlich unter Berücksichtigung der Schwere der Pneumonie, des Alters und der Begleiterkrankungen; zunächst kalkulierte Antibiose, ggf. nach Antibiogramm und Klinik umsetzen

- Häufigste Ursache: pulmonale Infekte (S. pneumoniae, M. pneumoniae, Hämophilus, C. pneumoniae)
- Vor Antibiose: Kultivieren und Fokussuche: Blutkulturen, U-Status und Uricult, Trachealsekret, Rö-Thorax, OBS
- Behandlungsindikationen: Fieber, CRP-Anstieg, bei Aspirationspneumonie auch bei Verdacht

Ambulant erworben ohne Risiko für Pseudomonaden:

- Beta-Lactame wie z.B. Augmentan® (Amoxicillin) 3x2,2g i.v., Unacid® (Ampicillin) 3x3g, Zinacef® (Cefuroxim) 3x1,5g, Rocephin® (Ceftriaxon) 1x2g, Claforan® (Cefotaxim) 3x2g in Kombination mit einem Makrolid wie z.B. Klazid® (Clarythromycin) 2x500mg oder Erythromycin® 3x1g über 7-10 Tage
- Alternativ Monotherapie mit Fluorchinolon wie Tavanic® (Levofloxacin) 1x500mg oder Avlox® (Moxifloxacin 1x400mg)

Ambulant erworben mit Risiko für Pseudomonaden

- Risiko für Pseudomonaden: pulmonale Komorbidität, stationärer Aufenthalt in den letzten 30 Tagen, Glucocorticoidtherapie, Aspiration, Breitspektrum-Antibiotika, Malnutrition
- Pseudomonaswirksames Beta-Lactam wie Tazobac® (Tazobactam+Sulbactam) 3x4,5g, Meronem® (Meropenem) 3x1g (Cefepim 3x2g) in Kombination mit Makrolid wie z.B. Klazid® (Clarythromycin) 2x500mg oder Erythromycin® 3x1g über 7-14 Tage
- Alternativ Monotherapie (bei schweren Verläufen Kombination) mit Fluorchinolon wie Tavanic® (Levofloxacin) 2x500mg oder Ciprobay® (Ciprofloxacin) 3x400mg (cave Ciprobay plus AB gegen gram + Kokken z.B. Klacid) über 7-10d
- Aspirationspneumonie: Tazobac® 3x4,5 g oder Unacid® 3x3g oder Augmentan® 3x2,2g i.v. über 7 Tage

- Alternativ Claforan® oder Rocephin® kombiniert mit Sobelin oder Meronem® / Avalox® mono
- **Wann immer möglich Umstellung nach Erregernachweis**

Nosokomiale Infektionen: (Pneumokokken, S.aureus, Enterobakterien, Hämophilus)

Tabelle 8: Risikoscore zur Differentialtherapie nosokomialer Pneumonien

Zustand	Punktwert
Alter > 65 Jahre	1
Strukturelle Lungenerkrankung oder antiinfektive Vorbehandlung	2
> 5 Tage im Krankenhaus	3
Respiratorische Insuffizienz mit oder ohne Beatmung	3
Extrapulmonales Organversagen (z.B. DIC, akutes Nieren. Oder Leberversagen, Schock)	4

- 1-2 Punkte: Augmentan® 3x2,2g/Unacid® 3x3g oder Zinacef® 3x1,5g/Spizef® 3x2g/Claforan® 3x2g/Rocephin® 1x2-4g oder Tavanic® 2x500mg/Avalox® 1x400mg
- 3-5 Punkte: Tazobac® 3x4,5g oder Fortum® 3x2g oder Ciprobay® 3x400mg/Tavanic® 2x500mg oder Zienam®/Meronem® 3x1g
- 6 Punkte und mehr: Fortum® 3x2g oder Tazobac® 3x4,5g oder Zienam/Meronem 3x1g in Kombination mit Tavanic® 2x500mg/Avalox® 1x400mg oder Refobacin®/Certomycin® 1x5-7mg/kgKG
- **Wann immer möglich Umstellung nach Erregernachweis**

[Quelle: S3Leitlinie für Pneumonien 2005 und Konsensuspapier zur Behandlung nosokomialer Pneumonien 2003]

## Thromboseprophylaxe

- Bei Patienten mit niedrigem Thromboserisiko (Parese, nicht relaxiert) Clexane® 20 1xtgl. s.c., bei Patienten mit hohem Thromboserisiko (Plegie, Relaxation) 1x40mg Clexane®
- Bei absoluter Arrhythmie oder anderer Marcumarindikation in Abhängigkeit von der Grunderkrankung 2 x 40-60 s.c.
- Bei Para- oder Tetraplegie ebenfalls 2 x 40 – 2 x 60 s.c.
- Laufen Katecholamine in höherer Dosis sollte eine intravenöse low dose-Heparinisierung erfolgen (Perfusor 25000IE/50ml, Laufgeschwindigkeit 0,8ml/h), da die Haut nicht mehr optimal durchblutet wird und somit die Resorption fraglich ist

[Quelle: Pharmainformation Clexane, Lancet 2002: Bioavailability of subcutaneous low-molecular-weight heparin to patients on vasopressors]

## Tracheotomie

- Anmeldung über ISH und Telefonat HNO
- Aufklärung des Patienten bzw. des Betreuers (über Tracheotomie durch uns, Prämedikation durch Anästhesist)
- Am Tag der OP nüchtern, ASS pausieren (wenn möglich 5 Tage zuvor), Clexane pausieren
- 1. TK-Wechsel an Tag 5 durch HNO (Tag der OP ist Tag 0)
- 10.-12. Tag Fäden ziehen und 2. TK-Wechsel durch HNO
- weitere TK-Wechsel alle 5-7 Tage durch uns (⇒ S. 43), Voraussetzung: plastisches Tracheostomata, dilatative immer durch HNO)

## Trachealkanülenwechsel

**Vorbereitung:** Xylocaingel, passende TK, Spekulum, 10ml-Spritze zum Blocken

- „Probeklocken“ der neuen TK, ausreichend Xylolokain auf den Cuff
- Absaugen durch die alte TK
- Entblocken der alten Kanüle, Entfernen
- erneut absaugen
- neue Kanüle vorsichtig einführen (zunächst um 90° verdreht)
- Mandrin entfernen und Kanüle fixieren

Version 1.0  
Külkens/Horstmann

Seite 43

## Zystofix

**Vorbereitung:** Zystofixset, steriles Lochtuch, steriles Wäscheset, Haube, Mundschutz, sterile Handschuhe, sterile Tupfer, 10ml-NaCl-Spritzen, lange gelbe Nadel zur Vorpunktion (oder Lumbalpunktionsspritze), Nahtmaterial, Scandicain, Skalpell, Urinbeutel

**Cave!** ASS am besten 5 Tage pausieren

- Vorfüllung der Blase (retrograd oder durch Blocken des DKs)
- Ultraschall und Markierung
- Dreifach Desinfektion und steriles Abdecken, Lokalanästhesie, „Probeklocken“ des Zystofix (falls dieser blockbar)
- Mit Skalpell Haut über Einstichstelle durchtrennen
- Mit Zystofixnadel Blase punktieren (vorsichtiger ruckartiger Druck, CAVE: man rutscht schnell mit der gesamten Nadel durch die Bauchdecke, also am unteren Rand mit einer Hand sichern)
- Zystofix vorschieben, bis Urin zurückläuft, abklemmen und Nadel vorsichtig zurück- und auseinanderziehen
- Zystofix mit Urinbeutel konnektieren
- Evtl. blocken oder annähen
- Verbinden
- DK noch bis zum Folgetag belassen
- Bei Blutung aus der Blase—>Blasenspülung, ggf mit Zusatz von Anvitoff

## Muskelbiopsie

**Vorbereitung am Vortag:** Aufklärung, Gerinnung o.B.?, Thrombozyten?, Antikoagulation? ASS (—> sollte einige Tage zuvor abgesetzt worden sein), Clexane nicht am Tag der Biopsie, Allergien?,

**Vorbereitung am Tag der Biopsie:** Trockeneis, Flüssigstickstoff (wird von Station besorgt), Nahtmaterial (4 resorbierbare Fäden 2-0, 4 nicht resorbierbare Fäden 3-0 und 2-0, 3%-Glutaraldehyd, Tissue-TEK, Korkplättchen, Isopentan (=2-Methylbuten), Prothesenbecher, Holzstäbchen, 1-2 Liquorröhrchen,

- Steriles Wäscheset, steriles Lochtuch, Mundschutz, Haube, sterile Handschuhe, Spritzen mit NaCl, Minispike, Fläschchen mit

Version 1.0  
Külkens/Horstmann

Seite 44

NaCl, sterile Tupfer, 10er-Scalpell, 2 Biopsiesets: Nadelhalter, Wundspreizer, Klemmen, Pinzette, Schere, bipolare Pinzette

- Abdecken, Desinfizieren und lokal betäuben
- ca. 5cm langen Hautschnitt
- Fettgewebe stumpf bis auf die Faszie präparieren
- Faszie mit Fäden fixieren
- Faszie mit Skalpell vorsichtig durchtrennen
- Muskelstück freilegen, mit Scandicain betropfen, mit Faden sichern, durchtrennen und in NaCl getränkten Tupfer legen
- 2 Min. Blutstillung, Fasziennaht, Subcutannaht (resorbierbarer Faden), Cutannaht (nicht resorbierbarer Faden), Pflaster
- Verschicken per DHL Paket nach Mainz (muss bis 13.00 Uhr an der Pforte sein), bzw. per Taxi in die Pathologie Heidelberg

## Nervenbiopsie

**Vorbereitung** siehe Muskelbiopsie

- ca. 5cm langer gebogener Hautschnitt unterhalb des Außenknöchels
- Fettgewebe stumpf präparieren
- Nerv aufsuchen, an beiden Enden mit Faden (Ethibond 2-0 resorbierbar) abbinden (um weitere Degeneration zu vermeiden), durchtrennen und in mit NaCl getränkten Tupfer legen
- Subcutannaht (Ethibond 2-0 resorbierbar), Cutannaht (Ethilon 3-0 nicht resorbierbar) und Verband.

Präparation der Muskel- und Nervenbiopsien wie in blauem Ordner (Eingriffsraum) beschrieben.

Versand:

- Pathologie Heideberg mit Taxi
- Pathologie nach Mainz mit DHL Paket (muss bis 13.00 Uhr an der Pforte sein), bzw. per Taxi in die Pathologie Heidelberg

Version 1.0  
Külkens/Horstmann

Seite 45

## Antagonisierung von Marcumar®

- PPSB (Octaplex/Beriplex):  
*Theoretisch:* Berechnung der zu verabreichenden Menge PPSB: Gewünschter Quikanstieg [%] x Körpergewicht [kg] = I.E. PPSB  
*Praktisch:* 2 Fläschchen Beriplex 500 langsam i.v. (enthält AT III)
- FFP: fresh frozen plasma, initial 3-4 Beutel (billiger als PPSB)
- Wenn ATIII niedrig zusätzlich 1000 I.E. ATIII (Kybermin) (1 Fläschchen)
- WICHTIG: Zettel für Blutbank ausfüllen!!
- Zusätzlich 2xtäglich 1 Ampulle (10mg) Konaktion i.v.
- Nach 15-30 Minuten und nach 4-6h erneute Gerinnungskontrolle
- Bei erneutem Anstieg der INR ggf. PPSB/FFP nachgeben

## Passagerer transkutaner Schrittmacher

**Indikationen:** Symptomatische Bradykardie durch sinuatriale oder atrioventrikuläre Leitungsstörungen, z.B. AV III°, Sinusbradykardie ohne Ansprechen auf Atropin, Bradykardes Vorhofflimmern

- Kleben der Elektroden auf Brust und Rücken (Elektroden sind in der Defi-Schublade)
- Analgesie (z.B. Morphin 5-10 mg i.v.), ggf. Sedierung mit Diazepam (5-10mg i.v.)
- Schrittmacher an der Kanzel
- Am Schrittmacher mittleren Knopf auf ‚Fix‘ stellen
- Schrittweise Erhöhung der Stromstärke (40-200 mA) bis sichtbarer elektrischer Impuls vorhanden, der eine Kammeraktion hervorruft
- Frequenz ca. 60-80/min
- Erfolgskontrolle durch palpablen Puls

## Bülau-Drainage

**Indikationen:** Pneumothorax, Spannungspneumothorax; Hämatothorax; massiver Pleuraerguss bei respiratorisch insuffizienten oder beatmeten Patienten

- Bei spontan atmenden Patienten muss jeder wesentliche Pneu drainiert werden.

Version 1.0  
Külkens/Horstmann

Seite 46

- Bei beatmeten Patienten muss auch ein geringgradiger Pneumothorax drainiert werden (Gefahr des Spannungspneumothorax)
- Drainage von Flüssigkeiten: Kathetergröße mind. 28 Charr.
- Drainage eines reinen Pneumothorax: 20-24 Charr.

Anlage einer Thoraxdrainage auf der Intensivstation per Minithorakotomie (ggf. mit chirurgischer Hilfe)

- Lokalanästhesie
- Hautinzision 3-4cm im 4-5. ICR über der 5-6. Rippe in der vorderen Axillarlinie (nicht unterhalb der Mamille, wegen der Gefahr der Organverletzung)
- Stumpfe Präparation der Subcutis und der Intercostalmuskulatur am Oberrand der Rippe.
- Durchtrennen der Pleura parietalis, Pleuraraum palpieren.
- Über Finger als Leitschiene den Katheter in gewünschte Position schieben.
- Tabaksbeutelnaht anbringen (Fadenende in Tupfer einwickeln und Katheter fixieren).
- Bülau-Drainage an Ableitsystem anschließen, Sog von 15-20 cmH<sub>2</sub>O einstellen
- Röntgenkontrolle
- Sofern das System dicht ist, kann ein Transport ohne Gefahr eines erneuten Pneumothorax erfolgen. Die Drainage muss hierfür offen gehalten werden, ein Sog kann von den Ableitsystemen noch für 2h aufrecht erhalten werden.

Ziehen der Drainage

- Abklemmen für einige Stunden
- Ziehen der Drainage, wenn keine Luft oder Flüssigkeit mehr von der Drainage gefördert wird
- Röntgenkontrolle nach Abklemmzeit von ca. 12-24h
- Verband entfernen und desinfizieren
- Sterile Kompresse und Braunovidonsalbe bereithalten
- Fixierung lösen
- Tabaksbeutelnaht fassen
- Drainage zügig ziehen, gleichzeitig Tabaksbeutelnaht zuziehen und Tupfer auf Wunde drücken

- Triggerschwelle auf 2mbar unter PEEP (oder 5l/min) einstellen
- BGA-Kontrollen bis pCO<sub>2</sub> über 60mmHg
- Umstellen des Beatmungsgeräts auf CPAP/ASB, Ausschalten der Apnoeventilation (beim Servo S nicht möglich)
- Beobachten des Beatmungsgeräts, des Thorax und Abdomens, ob Atemexkursionen auftreten (max. 1min)
- Wenn keine Atmung vorhanden, Hirntoddiagnostik abschließen und Beatmungsmodus wie vor dem Apnoe-Test einstellen

## Ernährung

- Täglicher Energiebedarf: 30 kcal/kgKG, Intensivpatienten bis zu 40-50 kcal/kgKG aufgeteilt in:
- 1g=4 kcal Eiweiß/kgKG+3g=12 kcal Glucose/kgKG+1g=9 kcal Fett/kgKG
- Täglicher Flüssigkeitsbedarf: 30-40ml/kgKG (+500ml/°C >37°C+Verluste durch Schwitzen)
- Bei Dauer der parenteralen Ernährung >7d: Zusatz von Spurenelementen und Vitaminen (1 Ampulle Cernevit+1Ampulle Addele)
- Wenn Gesamtmolarität >800mosmol/l ⇒ ZVK (z.B. Aminomix, Lipofundin)
- Aminoven ist periphervenös möglich
- In Sondennahrung sind alle Nahrungsbestandteile incl. Vitaminen und Spurenelementen enthalten.
- Umstellung von parenteraler auf enterale Ernährung stufenweise so früh wie möglich.
- Kontinuierliche enterale Nahrungszufuhr anstreben, Beginn auch Bolusweise möglich

Parenterale Ernährungslösungen:

- 1 Liter Aminomix 2 enthält: Aminosäuren 50,0g/l, Kohlenhydrate 120g/l, Energie 680 kcal/l
- Lipofundin 20% enthält: 100g/l MCT, Glycerol 25g/l, Phospholipide 12g/l, 1908 kcal/l
- Addele: Spurenelemente
- Cernevit: wasser- und fettlösliche Vitamine

- Dachziegelverband
- Nach 12 Stunden erneute Röntgenkontrolle

- Im Notfall (Spannungspneumothorax): Punktion in aufrechter Lagerung im 2. ICR in der Medioklavicularlinie mit orangener Braunüle. Anschließend Einlage einer Bülau-Drainage.

[Quelle: Larsen und Ziegenfuß, Beatmung, Springer Verlag, 3. Auflage]

## Hirntod-Dx/Vorbereitung Organspende

- Voraussetzung: Schwere primäre oder sekundäre Hirnschädigung. Ausschluss von Intoxikationen, Sedierung, Hypothermie, Kreislaufchock, endokrine oder metabolische Entgleisung und Sepsis
- Klinik: Koma, fehlende Hirnstammreflexe (weite lichtstarre Pupillen, fehlender OCR, Würgereflex, keine Reaktion auf Trigeminiusschmerzreize, Atemstillstand)
- Wenn Patient für Organspende in Frage kommt, Situation zusammen mit Tx-Team mit Familie besprechen, Transplantationsteam informieren (s. Telefonliste) und Hirntoddiagnostik einleiten (**CAVE** Sedierung beenden, ggf. Trapanalspiegel, Protokoll zur Hirntoddiagnostik ist auf Station, zwei Ärzte erforderlich)
- Ggf. Zusatzuntersuchungen durchführen (**NB!** bei primär infratentorieller Schädigung immer): EEG, Doppler, evozierte Potentiale, oder 12h beobachten und erneut klinisch untersuchen
- Wenn möglich Oberbauchsonographie, Nierenultraschall und Röntgen-Thorax
- Apnoetest (⇒ S. 48)

## Apnoetest

- Vorbereitung: FiO<sub>2</sub> auf 100% stellen
- 5 min warten
- BGA-Kontrolle (Ausgangswerte pO<sub>2</sub> und pCO<sub>2</sub>)
- Beatmungsfrequenz auf 1-3/min nehmen, ggf. Atemzugvolumen um 20% reduzieren, PEEP beibehalten (Atelektasenschutz)

- 1 Liter Aminoven enthält: Aminosäuren 35g/l, Kohlenhydrate 50g/l, Energie 340 kcal/l (kann peripher gegeben werden).

Sondenkost:

- Nutrison Multi Fibre: Ind. Funktionsfähiger GI-Trakt, normaler Energiebedarf, 1 kcal/ml
- Nutrison Energy Multi Fibre: Ind. Funktionsfähiger GI-Trakt, erhöhter Energiebedarf, 1,5 kcal/ml
- Nutrison low Energy Multi fibre: 0,75 kcal/ml

Komplikationen:

- Diarrhoe: Applikationsgeschwindigkeit reduzieren, ballaststoffreiche Ernährung(multi fibre) wählen, Darmflora aufbauen (Omniflora 3x2 Kps)
- Reflux: bei>1200ml parenterale Ernährung, <1200ml minimale enterale Ernährung restlicher Kalorienbedarf parenteral, <600ml komplette enterale Ernährung, zusätzlich Metoclopramid 3x1 Ampulle oder einmalig Erythromycin 250mg i.v., Movicol 3x1 Btl.
- Hyperglykämie: Insulin, Fett als Energieträger einsetzen, Aminomix stoppen und durch Aminosäurelösungen (Nephrosteril, Aminoplasmal) + G5%-10% ersetzen.

Elektrolytlösungen:

- Ringer: Na 147 mmol/l, Ca 2,3 mmol/l, Cl 155 mmol/l, K 4,0 mmol/l
- Sterofundin: 140 mmol/l, 2,5 Ca mmol/l, Cl 106 mmol/l, K 4,0 mmol/l, Mg 1,0 mmol/l, Laktat 45 mmol/l
- NaCl: Na 154 mmol/l, Cl 154 mmol/l,

[Quelle: Fresenius Kabi Caring for life]

Tabelle 9: Ernährungskonzept:

	Parenterale Ernährung	Enterale Ernährung (SK)
Aufnahmetag	Nüchtern	nüchtern
1. Tag	1000ml Aminomix 2	250ml (25ml/h oder 5x50ml)
2. Tag	2000ml Aminomix 2	500ml (25ml/h oder 5x100ml)
3. Tag	2000 ml Aminomix + 250ml Lipofundin 20%	1000ml (50ml/h oder 5x200ml)
4. Tag	2000 ml Aminomix + 250ml Lipofundin 20%	1500ml 75ml/h
5. Tag	2000 ml Aminomix + 250ml Lipofundin 20%	2000ml 100ml/h
6. Tag	2000 ml Aminomix + 250ml Lipofundin 20%	2000ml 125ml/h
7. Tag	2000 ml Aminomix + 250ml Lipofundin 20%	2000ml 125ml/h
8. Tag	2000 ml Aminomix + 250ml Lipofundin 20% + 1 Ampulle Addel + 1 Ampulle Cernevit	2000ml 125ml/h

Version 1.0  
Külkens/Horstmann

Seite 51

## Stationsabläufe Intensivstation

### Frühschicht (8<sup>00</sup> Uhr bis 16<sup>30</sup> Uhr)

- 8:00 Übergabe durch den Nachtdienst an den Frühdienst im Rahmen einer überärztlichen Visite
- 8:30 Neuroradiologisch-neurologische Konferenz
- anschließend Organisation der Verlegung von Patienten auf die periphere Station bzw. in andere Krankenhäuser
- Anmeldung von apparativen Zusatzuntersuchungen und Konsilen
- Eingehende neurologische und internistisch-intensivmedizinische Untersuchung der Patienten und Dokumentation in der Patientenkurve
- Abnahme einer Liquor-Probe bei Patienten mit einer externen Liquordrainage (Tuohy, Ventrikelkatheter) zur laborchemischen und mikrobiologischen Untersuchung
- Kontrolle der laufenden intensivmedizinischen Therapie

### Spätschicht (14:00 Uhr bis 22:00 Uhr)

- Übergabe durch Frühdienst an Spätdienst im Rahmen einer überärztlichen Visite
- Erheben des internistischen und neurologischen Status und Dokumentation in der Patientenkurve
- Angehörigengespräche während der Besuchszeit
- Organisation der Verlegung von Patienten in andere Krankenhäuser (inkl. Voranmeldung der Transporte)

### Nachtschicht (21:30 Uhr bis 8:30 Uhr)

- Übergabe durch Spätdienst an Nachtdienst
- Festlegen der Therapie für den nächsten Tag, Schreiben der Kurven (6:00 bis 6:00Uhr) und Ausfüllen der Anforderungsscheine planbarer Zusatzuntersuchungen
- Erstellung der Arztbriefe für Externverlegungen
- Erheben des internistischen und neurologischen Status und Dokumentation in der Patientenkurve
- Abheften der Befunde in die Patientenakte
- Verschlüsseln in ISH

Version 1.0  
Külkens/Horstmann

Seite 52

- Evtl. morgendliche Blutentnahmen, wenn kein adäquater Zugang (ZVK, Arterie) vorhanden ist.

An Samstagen, Sonn- und Feiertagen finden die Übergaben von Nacht- zu Tagdienst und umgekehrt um 9<sup>00</sup> Uhr bzw. 21<sup>00</sup> Uhr statt.

Chefvisiten Montags, Mittwochs, Freitags

## Perfusoren

Medikament	Perfusorspritze	Dosis/ml	Geschwindigkeit [ml/h]	Besonderheiten
Adalat®	5mg auf 50ml Fertiglös.	0,1mg	1-6	Schwarzes Perfusorsystem
Arterenol®	10mg auf 50ml NaCl	0,2mg	0,5 – 10	
Brevibloc 2,5g	2,5g/50ml NaCl	50mg	1– 18	Max. 24h
Catapresan/Paracefan®	1,5mg / 50 ml NaCl	0,03mg	1 – 5	
Cordarex	300mg/50ml G5%	6mg		
Dilzem®	100mg / 50ml NaCl	2mg	4 – 20	
Disoprivan® 1%	500mg pur	10mg	≤ 30	
Disoprivan® 2%	1000mg pur	20mg	≤ 15	
Dobutrex®	250mg / 50ml NaCl	5mg	0,5 – 12	
Dormicum®	90mg / 50ml NaCl	1,8mg	2 – 20	
Ebrantil®	200mg / 50ml NaCl	4mg	1 – 8	
Fentanyl®	2,5mg / 50ml NaCl	0,05mg	1 – 8	
Heparin®	25.000IE/50 NaCl	500 IE	Nach PTT	Ggf Bolus starten
Hydrokortison®	100mg/50ml	2mg	6,3/4,2/2,1	Perfusorspritze nach 12h wechseln
Isoptin®	50mg / 50ml NaCl	1mg	4 – 10	
Kalymin® (=Mestion)	10mg / 50ml NaCl	0,2mg	1 – 4	
Ketanest®	1250mg/50ml NaCl	25mg	3-8	Kombi mit Benzos.

Version 1.0  
Külkens/Horstmann

Seite 54

				cave Hirndruck
Lasix®	500mg / 50ml NaCl	10mg	2,1 / 4,2 / 6,3	separater Zugang
Lopresor®	20mg / 50ml NaCl	0,4mg	2 – 10	
Minirin®	8µg / 50ml NaCl	0,16µg	1 – 5	Nach Ausscheidung
Morphin®	100mg/50ml NaCl	2mg	Keine Begrenzung	Cave Ateminsuffizienz
Mucosolvan®	1000mg pur	20mg	12-16	Über 3-4h
Neostigmin®	3mg/50ml NaCl	0,06mg	8	Über 6h
Nepresol/Lopresor®	50mg/10mg / 50ml NaCl	1mg/0,2mg	1 – 5	
Nimotop®	10mg / 50ml pur	0,2mg	5 – 10	alkoholhaltig
Perlinganit®	50mg/50ml pur	1mg	2-8	
Sufentanil®	0,75mg/50ml NaCl	0,015mg	Keine Begrenzung	Cave Ateminsuffizienz
Suprarenin®	10mg / 50ml NaCl	0,2mg	0,2 – 10	
Takus®	80µg/50ml NaCl	1,6µg	16	Über drei Stunden
Theophyllin®	200mg / 50ml NaCl	4mg	4-14	
Tracrium®	200mg / 50ml NaCl	4mg	1 – 10	
Trapanal®	2g / 50ml NaCl	40mg	1 - 5 - 20	EEG-Kontrolle
THAM (TRIS)	14,5g / 40ml 120mmol/40ml (Fertiglösung)	0,36g 3mmol	5 – 10	ZVK !! Steuerung nach pH (4,55)

## Index

Anaphylaktische Reaktion	26
Antibiotika	41
Apnoetest	48
Arterie	32
Basilaristhrombose	4
BGA	33
Bülau	46
Chefvisite	31
CT/MRT-Fahrt	36
DIC	18
Energiebedarf	49
Ernährung	49
Extubation	36
GBS	10
Herpes Enzephalitis	9
Herzrhythmusstörungen	14
Hirtod	48
Hyperkaliämie	25
Hypernatriämie	23
Hypokaliämie	24
Hyponatriämie	19
ICB	5
ICP-Therapie	37
Intoxikation Trizyklica	13
Intraventrikuläre Lyse	39
Intubation	35
Ischämie	1
Kammerflimmern	29, 30
Kühlschaf	40
Lumbale Drainage	39
Lyseindikation Mediainfarkt	1
Lysekontraindikationen	1
Lysetherapie	
Basilaris	4
systemisch	2
Magen-Darm-Atonie	27
Malignes neuroleptisches Syndrom	12
Marcumar	46
Mediainfarkt	3
Meningitis, bakteriell	7
Meningitis, tuberkulös	8
Muskelbiopsie	44
Myasthene Krise	11
Myokardinfarkt	14
Nervenbiopsie	45
Neuaufnahme	32
Organspende	48
Plasmapherese	11
pZVK	33
Raumfordernder Kleinhirnininfarkt	4
REA	29, 30, 31
REA-Allgemein	29
Sepsis	16
Stationsabläufe	52, 54
Status asthmaticus	25
Status epilepticus	9
Subarachnoidalblutung	6
Thromboseprophylaxe	43
Trachealkanülenwechsel	43
Tracheotomie	43
Transfusionszwischenfall	26
transkutaner Schrittmacher	
Ventrikeldrainage	46
Ventrikeldrainage	38
Verbrauchskoagulopathie	18
ZVK	34
Zystofix	44