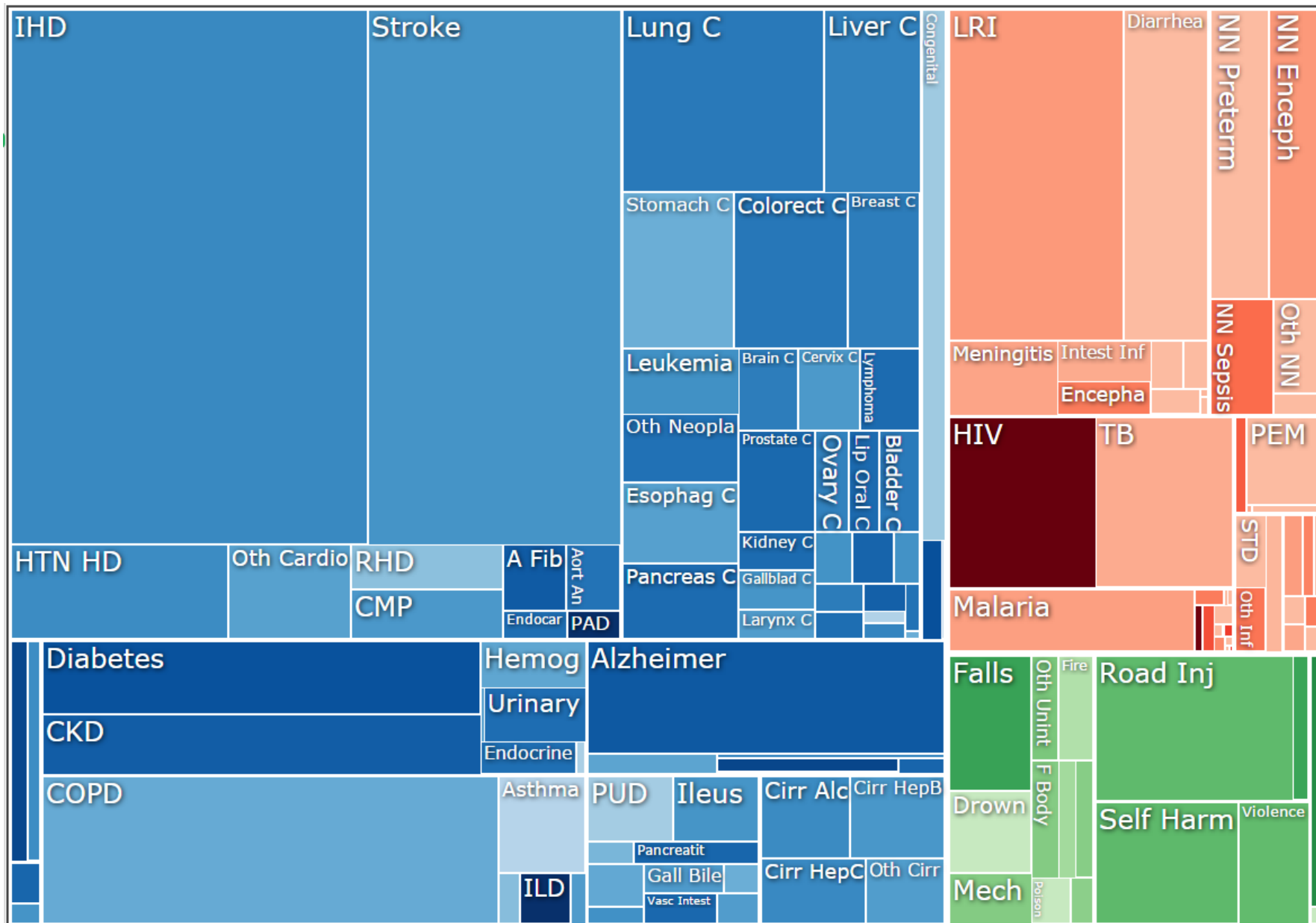


TBI och CVL

Prehospitalt omhändertagande



Erik Gustafsson



Global causes of death

TBI

- Epidemiologi
- Patofysiologi
- Behandling
 - Intubation
 - Cirkulation
 - Neurokirurgi
- Transport

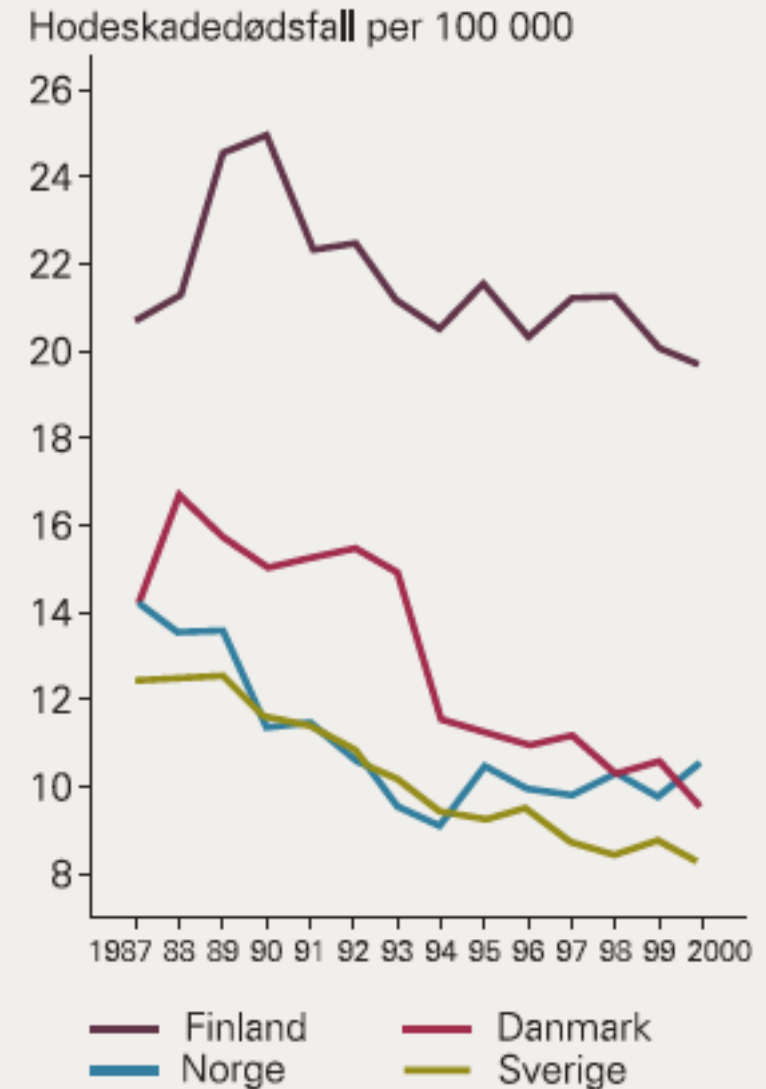
CVL

- Ischemi eller blödning?
- Epidemiologi
- Behandling
 - Intubation
 - Cirkulation
 - Trombolys
 - Rtg-intervention
 - Neurokirurgi
- Transport

Epidemiologi för TBI i norden

- 10,5 döda per 100 000 inv. per år i europa
- 9,8 döda per 100 000 per år i Sverige dvs totalt knappt 1000 per år
- I de nordiska länderna dör ca tre ggr så många män som kvinnor av TBI
- Låg medelålder
- Många överlevare har allvarlig hjärnskador

Figur 2



Utviklingen av hodeskadedödsfall i Norden i perioden 1987–2002

Epidemiologi för TBI

- I Europa minskande andel trafikolyckor
-och ökande andel beror på fall.
- Sport, Våld
- Ålder 0-4, sena tonår och >75
- Alkohol



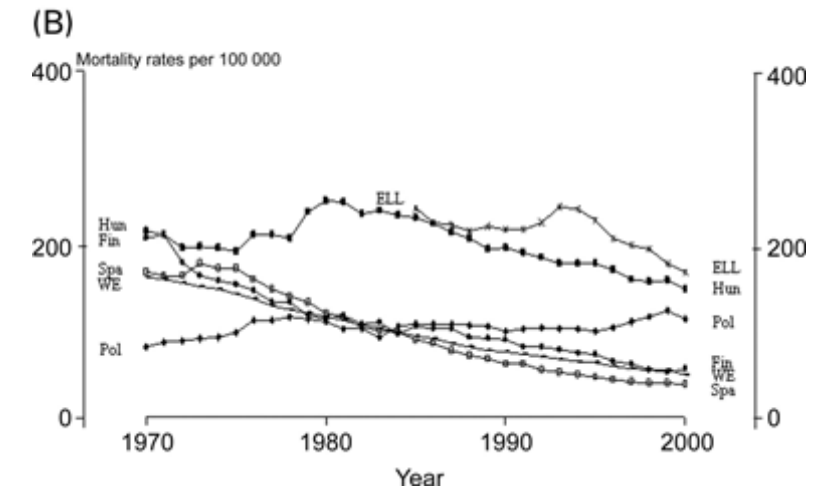
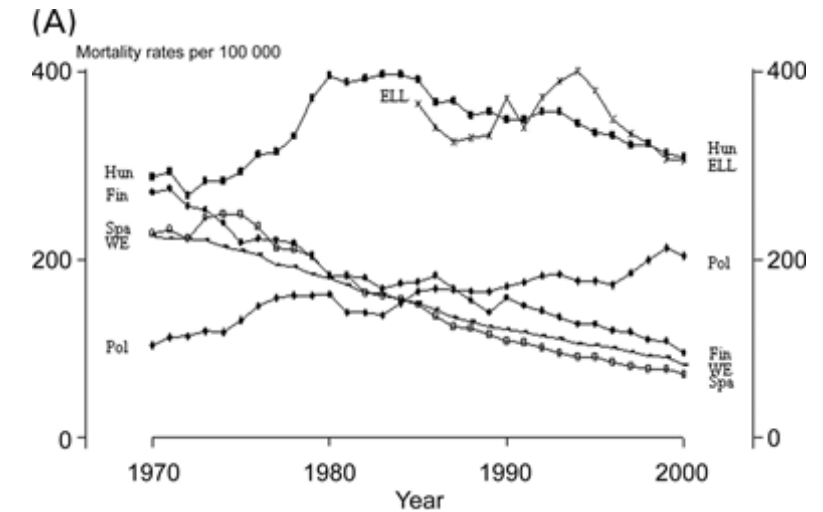
Epidemiologi för TBI hos barn

Framförallt pga fall och våld hos småbarn

Vanlig dödsorsak!

Epidemiologi för CVL

- Cirka 100 per 100 000 döda per år i Sverige dvs totalt 10 000 per år
- Frekvensen sjunker över tid
- Framförallt äldre
- Många överlevare har allvarliga restsymptom



From: Dynamics of cardiovascular and all-cause mortality in Western and Eastern Europe between 1970 and 2000, Eur Heart J. 2005;27(1):107-113. doi:10.1093/eurheartj/ehi511

Time trends in stroke mortality in 1970–2000 (A) for men aged 45–74 years and (B) for women aged 45–74 years

Epidemiologi för CVL

- Riskfaktorer ofta förekommande
- Hypertoni
- Hereditet
- Rökning
- Antikoagulans
- Trombosbenägenhet
- Alkohol
- Ökande risk med ökande ålder

Undersökning

- Dokumentera medvetandegrad vid ankomst!
 - titta alltid på pupiller innan sövning
- Om du använder GCS, dokumentera E-V-M
 - -stor skillnad på
 - GCS 8 = E1 V1 M6
 - GCS 8 = E2 V2 M3

TABELL I. Reaction Level Scale (RLS), enligt Starmark och medarbetare 1988 [17].

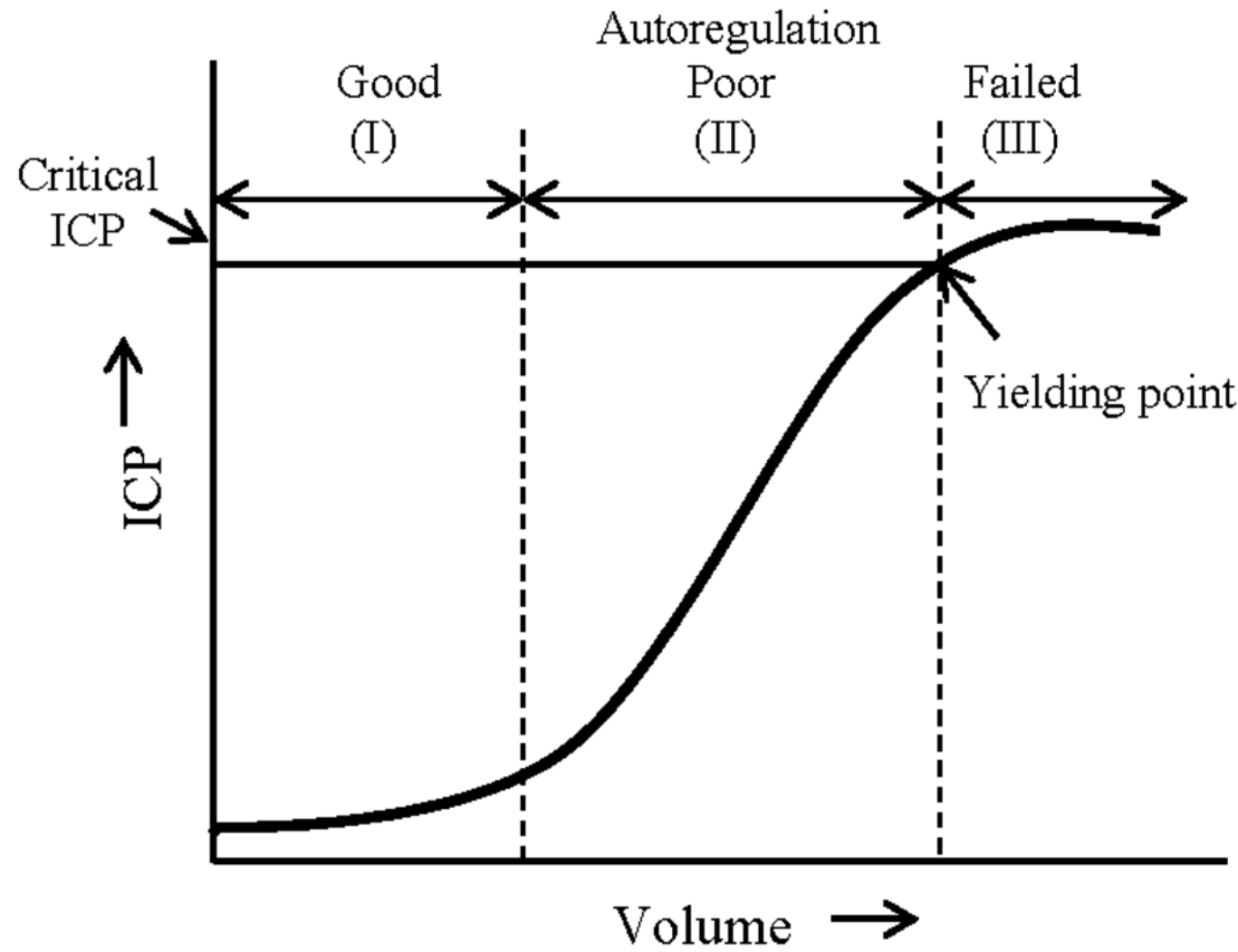
Kliniska karakteristika	Skalvärde
Vaken. Ej fördröjd reaktion. Orienterad	1
Slö eller oklar. Kontaktbar vid lätt stimulering, tilltal, enstaka tillrop, beröring	2
Mycket slö eller oklar. Kontaktbar vid kraftig stimulering, upprepade tillrop, ruskning, smärtstimulering	3
Medvetslös. Lokaliserar men avvärjer inte smärta	4
Medvetslös. Undandragande rörelse vid smärtstimulering	5
Medvetslös. Stereotyp böjrörelse vid smärtstimulering	6
Medvetslös. Stereotyp sträckrörelse vid smärtstimulering	7
Medvetslös. Ingen smärtreaktion	8

TABELL III. Glasgow Coma Scale (GCS) och Pediatric Glasgow Coma Scale (PGCS) [19]. Bästa respons hos patienten registreras för varje parameter. Totalsumman anges som GCS 3–15, men varje parameter (ögonöppning, verbal respons och motorik) bör även anges var för sig.

GCS	Skalvärde	PGCS	Skalvärde
<i>Ögonöppning</i>			
Spontant	4	Spontant	4
På uppmaning	3	På uppmaning	3
Vid smärtstimulering	2	Vid smärtstimulering	2
Ingen	1	Ingen	1
<i>Verbal respons</i>			
Orienterad	5	Jollar	5
Förvirrad	4	Irritabel gråt	4
Osammanhängande	3	Skriker vid smärtstimulering	3
Obegripliga ljud	2	Gnyr vid smärtstimulering	2
Ingen	1	Ingen	1
<i>Motorik</i>			
Följer uppmaning	6	Normala spontana rörelser	6
Lokaliserar smärta	5	Avvärjer vid beröring	5
Avvärjer smärta	4	Avvärjer vid smärtstimulering	4
Patologiskt böjmönster	3	Patologiskt böjmönster	3
Patologiskt sträckmönster	2	Patologiskt sträckmönster	2
Ingen	1	Ingen	1

Faktorer som inverkar - patofysiologi

- Bevittnat insjuknande?
- Huvudvärk?
- Vid skadetillfället
 - hjälm?
 - bilbälte?
 - Airbag?
- Sekundära skador
 - Hypoxi
 - Hypoperfusion
 - Ödem
 - Hyperkapné

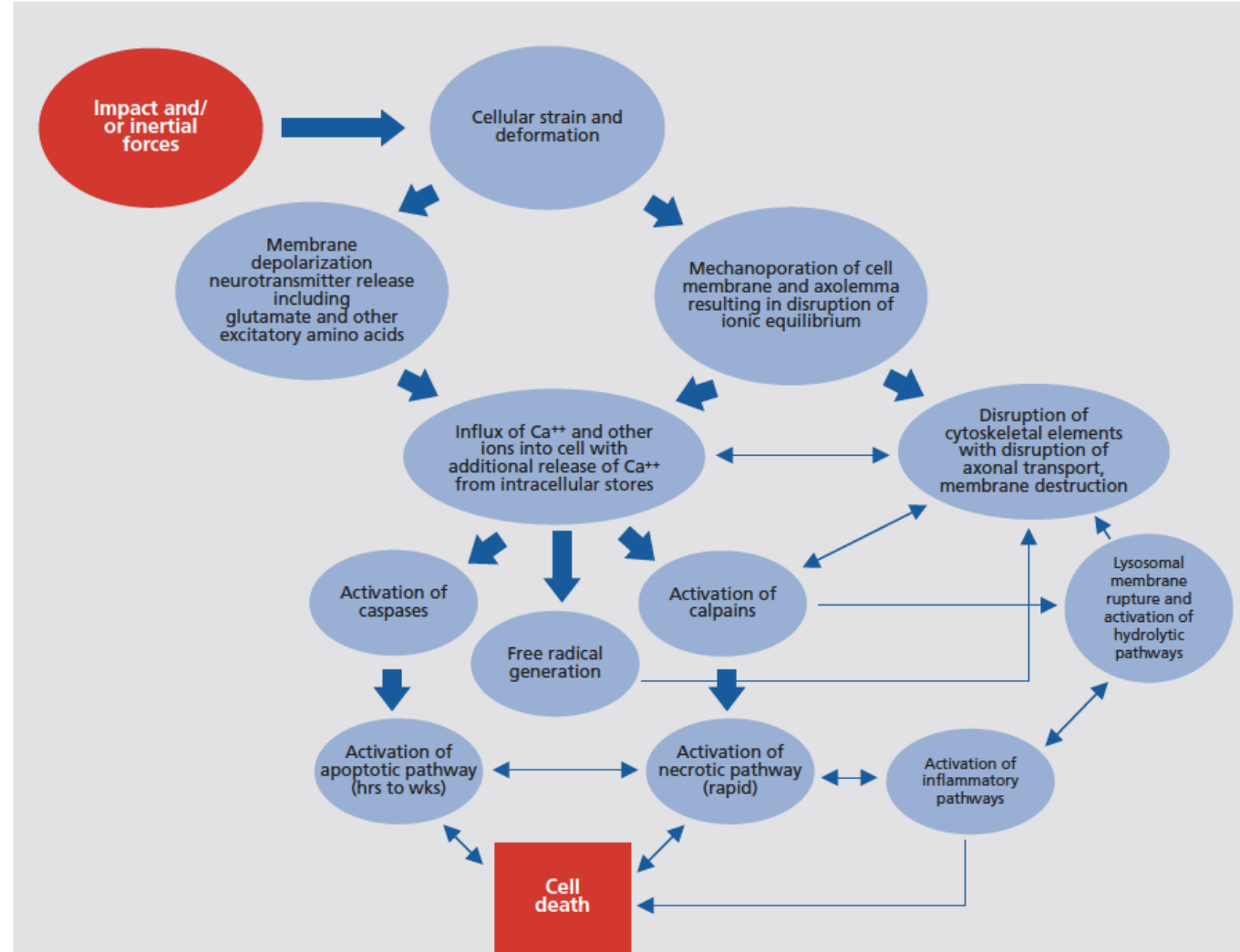


Intracellulär destruktiv kaskad

- Penumbra
- Hypoxi och mekanisk påverkan
- Minskad ATP-produktion
 - minskad Na/K pumpfunktion
 - membrandepolarisering
- Ökat intracellulärt Ca^{2+}

-> leder till cellskada

- Kan motverkas!
 - Oxygenering
 - Motverka ödem och tryck



Intubation och ventilation –När?

- Vilka patienter skall intuberas prehospitalt?
 - Anamnes?
 - GCS / RLS ? Absolutvärde? Försämring? $GCS < 9$ eller $RLS > 3$
 - Pupilldilatation? Andra neurologiska symptom?
 - Hotad luftväg?
 - Kramper?
 - Agiterad patient?

Intubation och ventilation –Varför?

- Enstaka episoder med $SpO_2 < 90\%$ ger ökad morbiditet och mortalitet vid TBI
- Hyperkapné ger cerebral vasodilatation som ger ökat ICP
- Sederings sänker cerebral metabolism och därmed O_2 -behov och ICP

Intubation och ventilation –Induktion

- Bevara MAP/CPP men undvik trycktoppar och hypotoniepisoder
 - Trauma Coma Databank (USA) – Single episode of SBP < 90 gav dubblad mortalitet vid TBI
- Ketamin – gärna med BDZ
- Pentho? Propofol? Om ok för cirkulationen
- Analgesi
- Relaxera

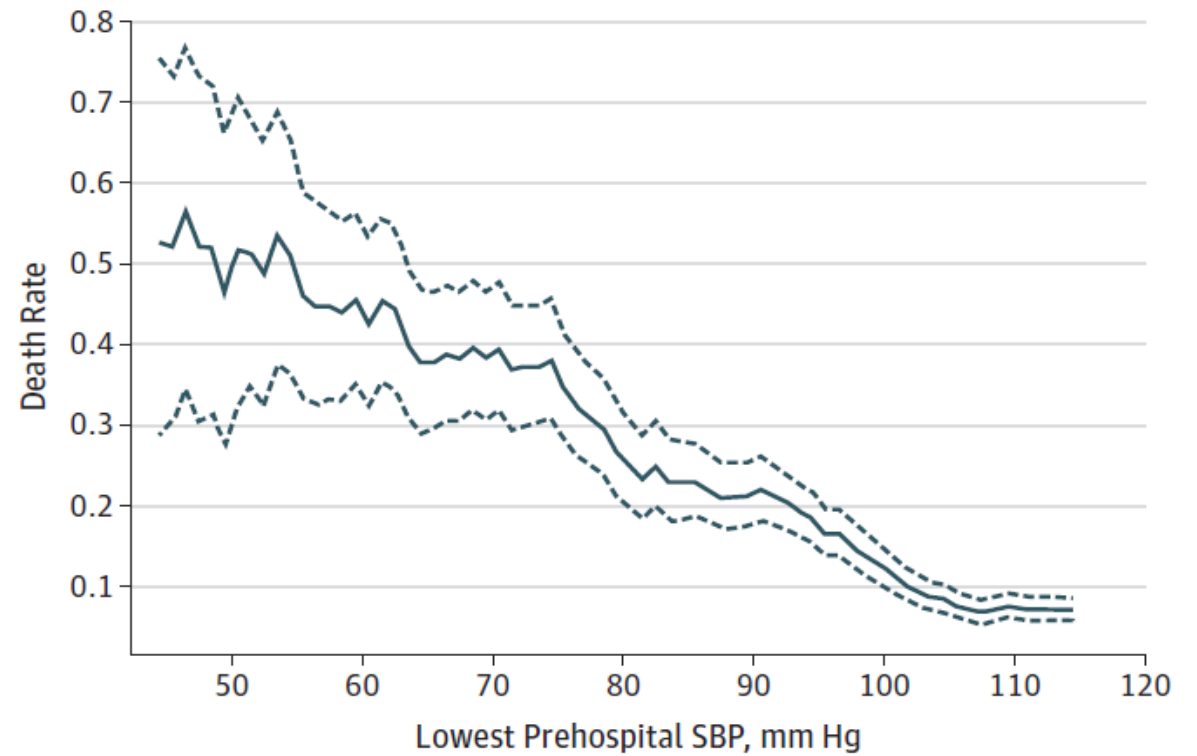
Intubation och ventilation –Fortsatt anesthesi

- Håll patienten sövd!
 - Sedation, analgesi och relaxantia.
- Bibehåll MAP
- Monitorera etCO₂ – Mål pCO₂ 4,0
 - Hos friska ligger etCO₂ ca 0,7 över pCO₂
- Undvik nackkrage – *men tänk på att TBI är en riskindikator för spinal skada*
- Höjd huvudända (30 grader om möjligt)
- Måttligt PEEP

TBI

Cirkulation vid TBI

- Permissiv hypotension?
- Ingen säker konsensus, men SBT 110 – 120 vid TBI

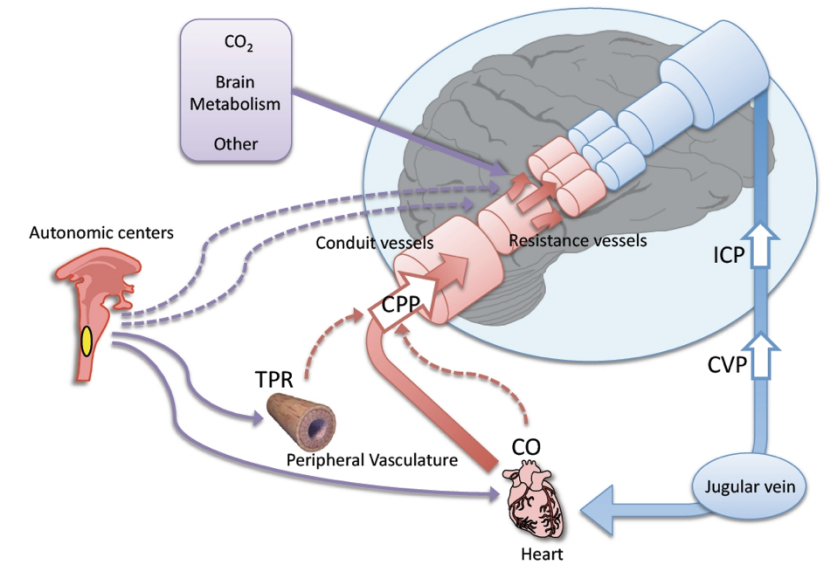


The solid line represents the moving average of the estimated death rate for each interval spanning 10 consecutive values, and the dotted lines represent the pointwise 95% CIs.

MAP $\geq$ 80 - ger CPP $\geq$ 60 - vid ICP 20

Cirkulation vid TBI

- R-Ac? NaCl? Kolloid? Hyperton NaCl? Mannitol?
- Ge små bolusdoser av isoton kristalloid vätska
- Vasopressorer?



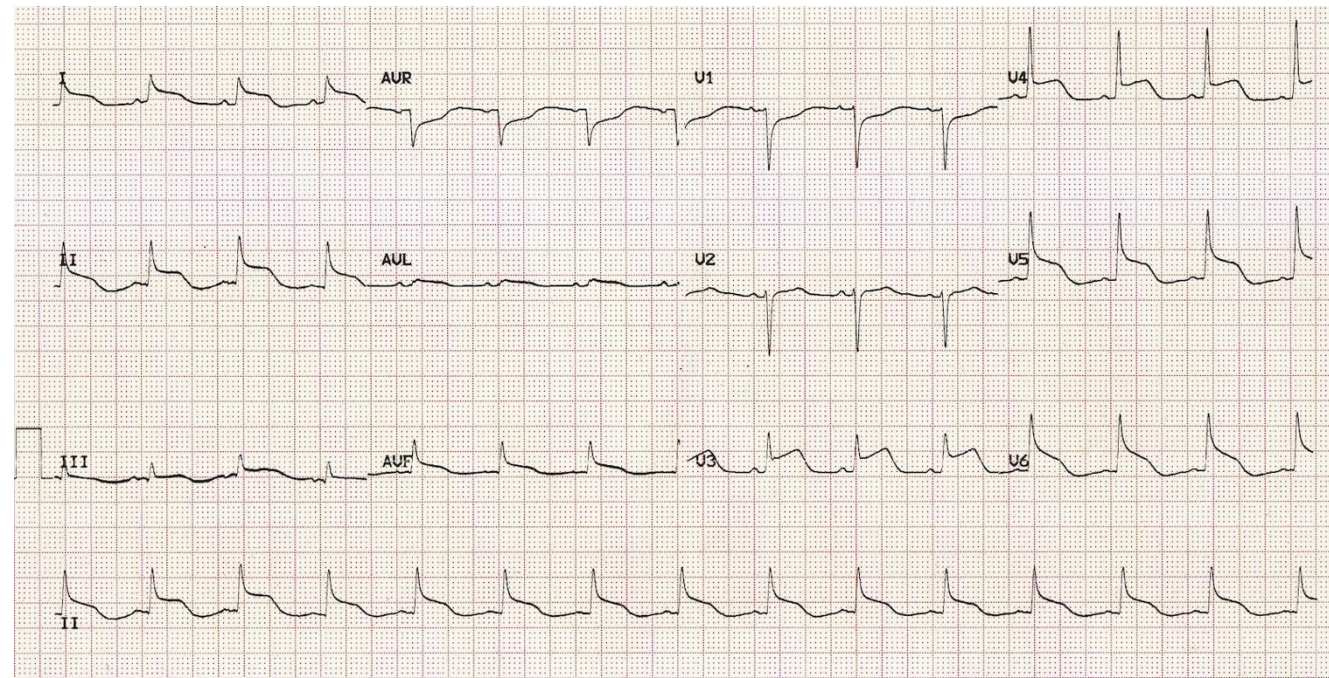
Cirkulation hos barn vid TBI

Pediatriska målvärden för systoliskt blodtryck

<i>Ålder</i>	<i>SBP</i>
0 till 28 days	<60 mmHg
1-12 månader	<70 mmHg
1-10 år	$<70 + 2 \times \text{ålder i år}$
>10 år	<90 mmHg

Inklämning - Symptom

- Pupilldilatation
- Cushing-reflex
 - Höjt blodtryck och sänkt puls
- EKG-förändringar
 - Arrytmi
 - Inverterade T-vågor
 - QT-förlängning
 - ST-påverkan
 - Asystoli
- Apné & medvetslöshet



Inklämning - Åtgärder

- Mannitol 150 mg/ml 0,25 – 1 mg / kg
 - 150 ml bolus (0,3 mg/kg)
- ev. Hyperton NaCl
- Hyperventilation
- Penthotal
- Neurokirurgi

Restrict mannitol use prior to ICP monitoring to patients with signs of transtentorial herniation or progressive neurologic deterioration not attributable to extracranial causes.

TBI – Definitiv behandling

- ”Neurointensivvård”
- Traumaresuscitering
- Neurokirurgi

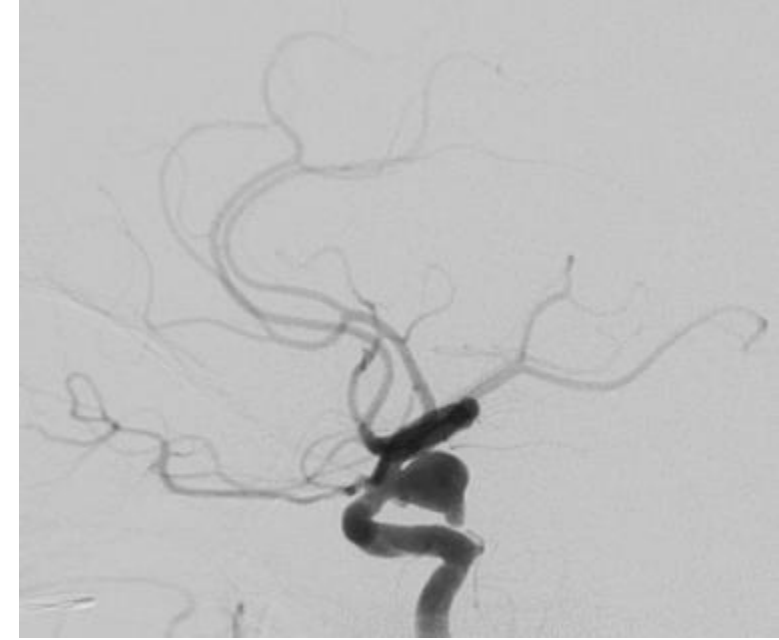
Transport

- Undvik om möjligt sekundärtransport
- För att behandla en allvarlig TBI är neurokirurgi ofta nödvändigt
- Fortsatt sedation
- Monitorera pupiller, SpO2, etCO2, BT, EKG

CVL

CVL –ischemi eller blödning?

- 80%-85% av alla CVL är ischemiska
- Antikoagulantia?
- B-glukos...



CVL –ischemi eller blödning?

- Anamnes och status!
- EKG
- B-glukos...

Level A Recommendation

A stroke scale should be used in the prehospital setting for any patient with an acute neurological deficit to rapidly assess and triage patients with possible stroke.

There is currently no practical prehospital scale that accurately detects strokes outside of the middle cerebral artery distribution.

CVL –ischemi

- Gärna ”högt” blodtryck för att minska hypoperfusionen
- Inte för högt, minska risken för blödningsinslag
- Målblodtrycket < 180/110

Men ingen bra evidens..

- Hur? Ännu mindre evidens. Labetalol // Kristalloid vätska?

CVL - Blödning

- Säker luftväg
- Behandla lågt eller kraftigt förhöjt blodtryck.
- SBT ≤ 140 mmHg minskar hematomtillväxten
 - Labetalol // kristalloid vätska
- Om haemorragisk stroke – tänk ICP
- Höjd huvudända. Normokapné. Normoxemi.
- Behandla ev. kramp



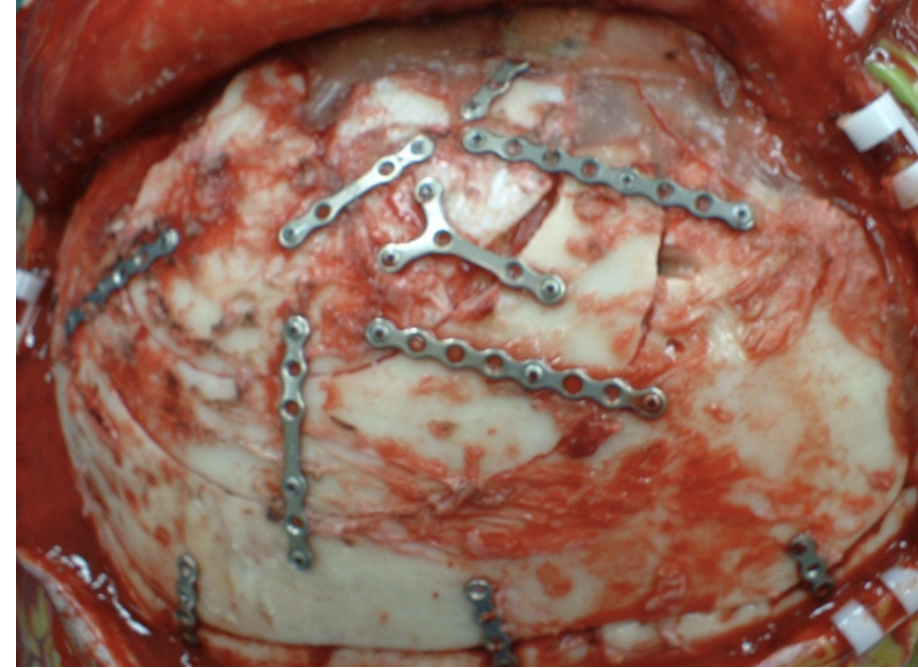
CVL – Definitiv behandling

- ”Neurointensivvård”
- Trombolys
- Rtg-intervention
 - Trombektomi
 - Coilning av blödningskälla
- Neurokirurgi



Framgångsfaktorer

- Syrgasleverans
- Optimalt blodtryck
- CPP
 - etCO_2
 - Venöst avflöde
- Tid till neurokirurg/intervention



TBI

- Prehospital management of severe traumatic brain injury BMJ 2009; 338
- Prehospital management of severe traumatic brain injury: concepts and ongoing controversies, Christa Boer, Gaby Franschman, and Stephan A. Loer, Curr Opin Anesthesiol 2012, 25:556–562
- Skandinaviska riktlinjer för omhändertagande av skallskador, Bertil Romner, Tor Ingebrigtsen, Carsten Kock-Jensen, Läkartidningen 2000; 97: 3186-92.
- Scandinavian guidelines for initial management of minor and moderate head trauma in children, Ramona Åstrand, Christina Rosenlund and Johan Undén, BMC Medicine (2016) 14:33
- Translational Research in Traumatic Brain Injury. Laskowitz D, Grant G, editors. Boca Raton (FL): [CRC Press/Taylor and Francis Group](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK326730/); 2016. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK326730/>
- The Epidemiology of Traumatic Brain Injury in Children and Youths, A Review of Research Since 1990, [David J. Thurman](#), MD, MPH
- <https://www.braintrauma.org/guidelines/pre-hospital#/>
- Traumatic brain injury: assessment, resuscitation and early management, I. K. Moppett, British Journal of Anaesthesia 99 (1): 18–31 (2007)
- Effects of physician-based emergency medical service dispatch in severe traumatic brain injury on prehospital run time, G. Franschman et al. , Neurocrit Care (2015) 23:S83–S93

CVL

- AHA/ASA guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke 2013
- Intensive blood pressure reduction in acute intracerebral hemorrhage A meta-analysis, Georgios Tsivgoulis et al. Neurology 83 October 21, 2014
- Prehospital stroke care New prospects for treatment and clinical research. Neurology 81 July 30, 2013
- Update on intracerebral haemorrhage. Jose M. Ferro, J Neurol (2006) 253 : 985–999
- Emergency Neurological Life Support: Subarachnoid Hemorrhage, Jonathan A. Edlow , Anthony Figaji, Owen Samuels. Neurocrit Care (2015) 23:S103–S109
- Emergency Neurological Life Support: Acute Ischemic Stroke. Hartmut Gross, Kristin P. Guilliams, Gene Sung. Neurocrit Care (2015) 23:S94–S102
- Emergency Neurological Life Support: Intracerebral Hemorrhage. Edward C. Jauch, Jose A. Pineda, J. Claude Hemphill. Neurocrit Care (2015) 23:S83–S93

