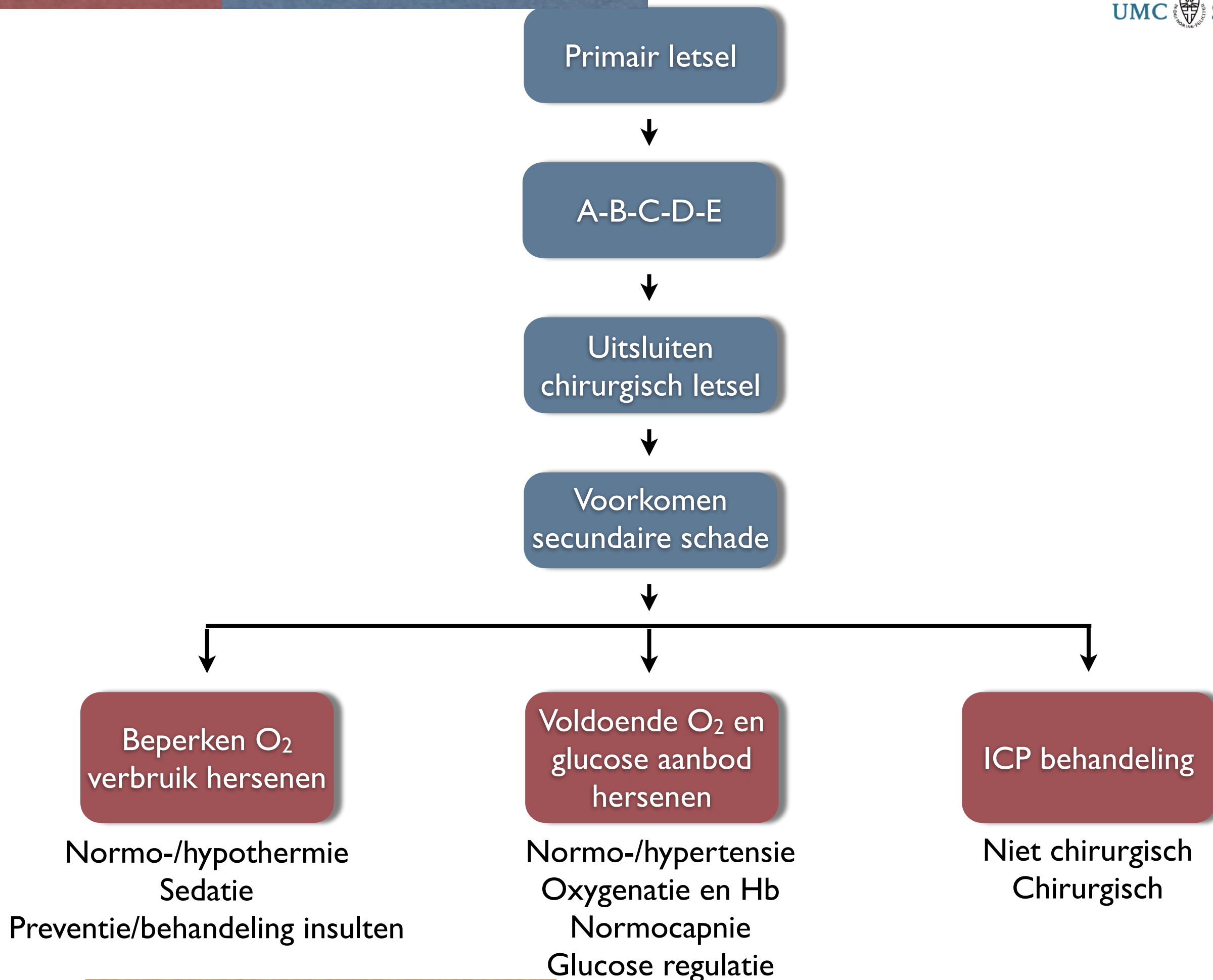


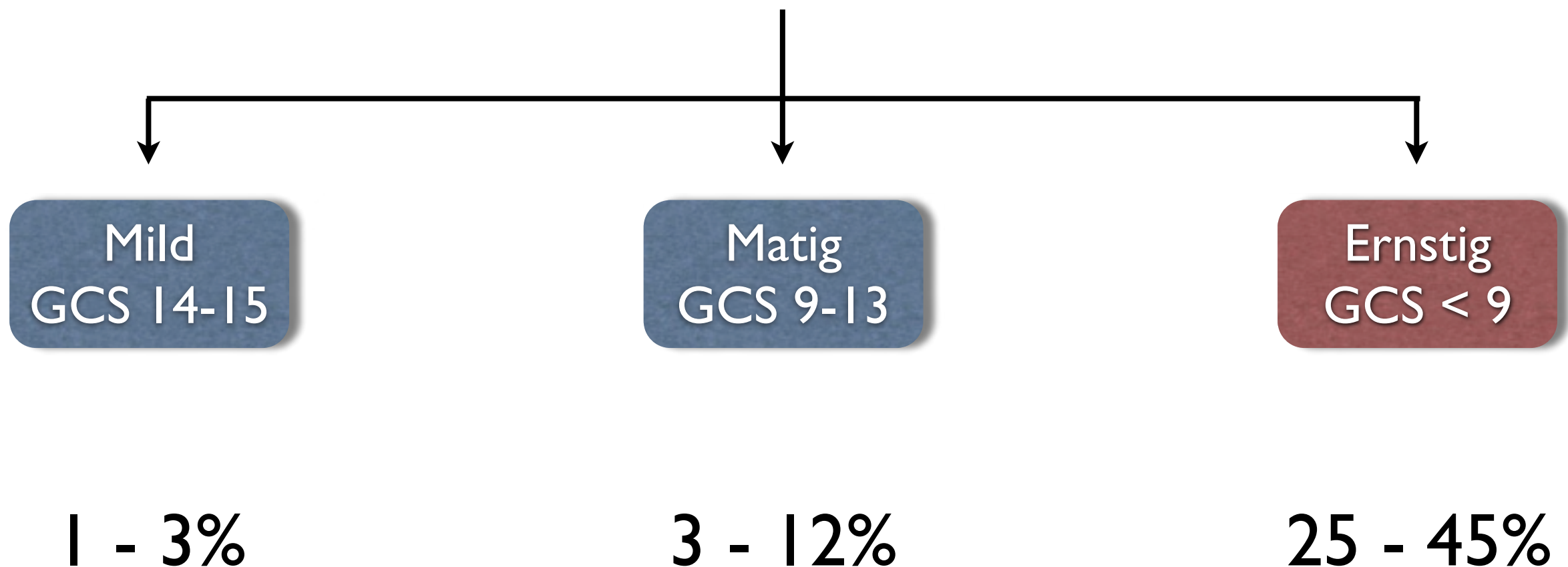
Neurotraumatologie

Prof. Dr. J.G. van der Hoeven
UMC ST Radboud Nijmegen
12.05 - 12.50



Neurotrauma

Neurotrauma



Intracranieel posttraumatisch hematoom

Intracranieel hematoom



Epiduraal



Subduraal

Wanneer conservatieve behandeling?

Epiduraal

- < 15 mm dik of < 30 cm³,
- < 5 mm midline shift
- GCS > 8 zonder focale uitval

Subduraal

- < 15 mm dik
- < 5 mm midline shift

Vaak expansie maar
nooit meer na 36 uur

Aanbevolen na 6 uur
CT te herhalen

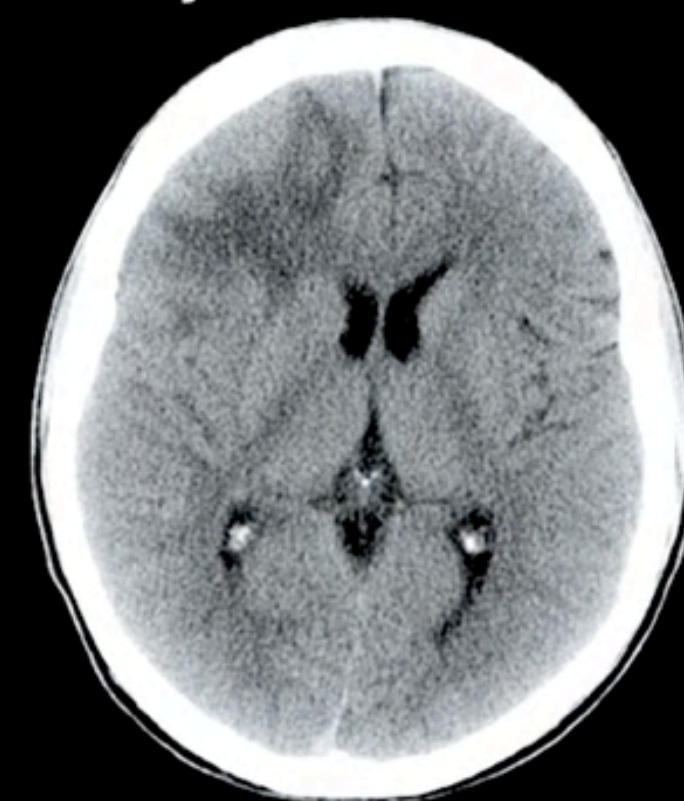
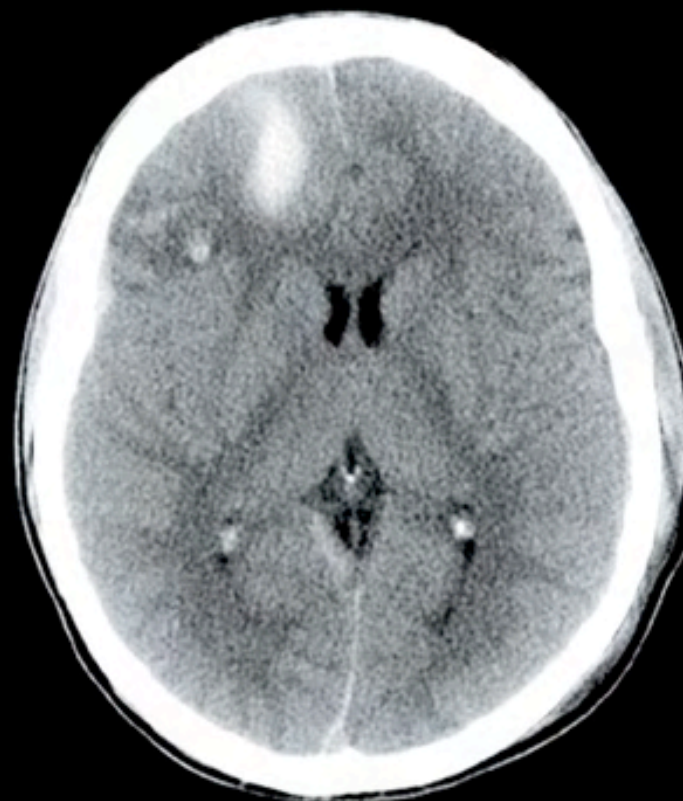
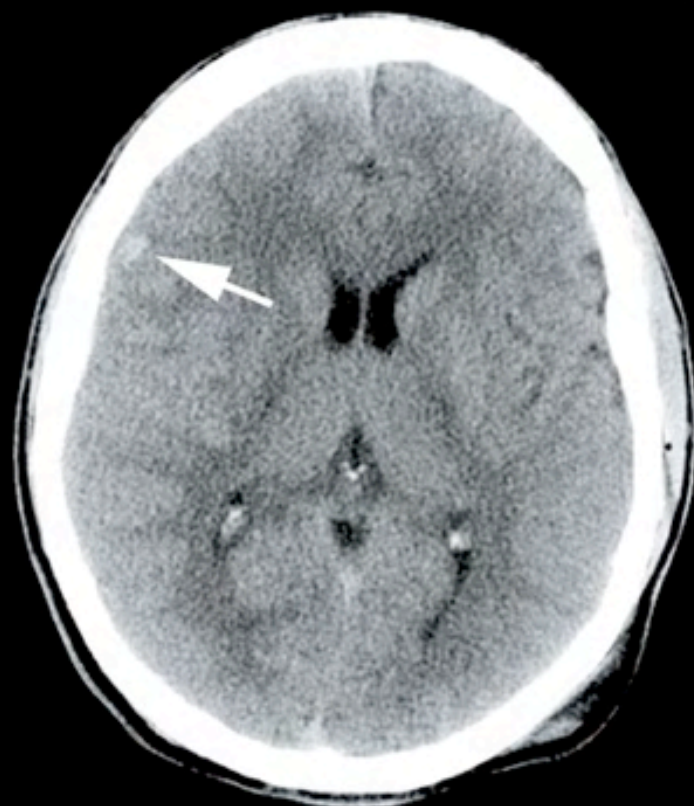
Hersencontusie

- Vaak toename bloedingscomponent in de eerste uren vooral bij:
 - Traumatische SAB
 - Hogere leeftijd
 - Mannelijk geslacht
 - Stollingsstoornissen

Admission noncontrast CT

24-hour noncontrast CT

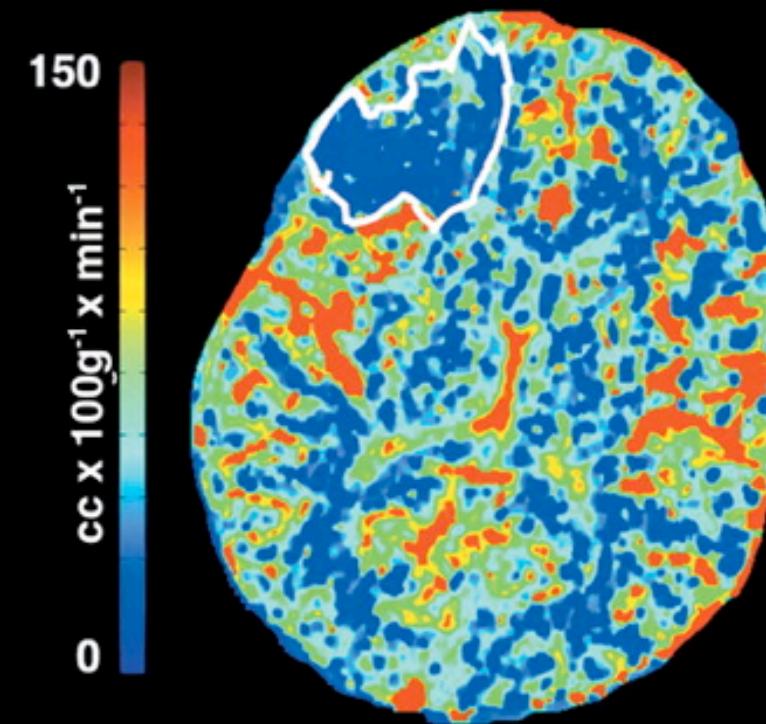
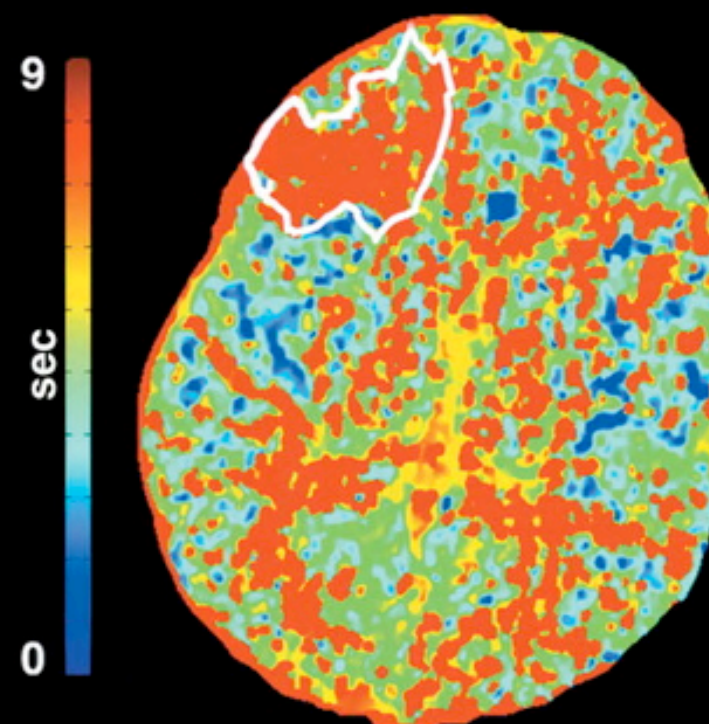
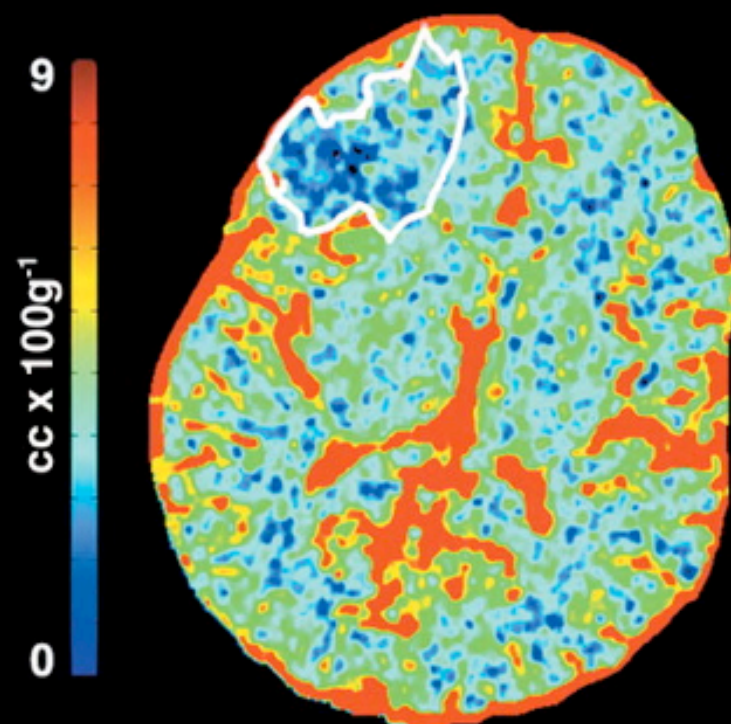
15-day noncontrast CT



Admission perfusion-CT rCBV

Admission perfusion-CT MTT

Admission perfusion-CT rCBF



Zorg voor voldoende cerebraal O₂ aanbod

$$\text{CBF} \times \text{Hb} \times \text{SaO}_2$$

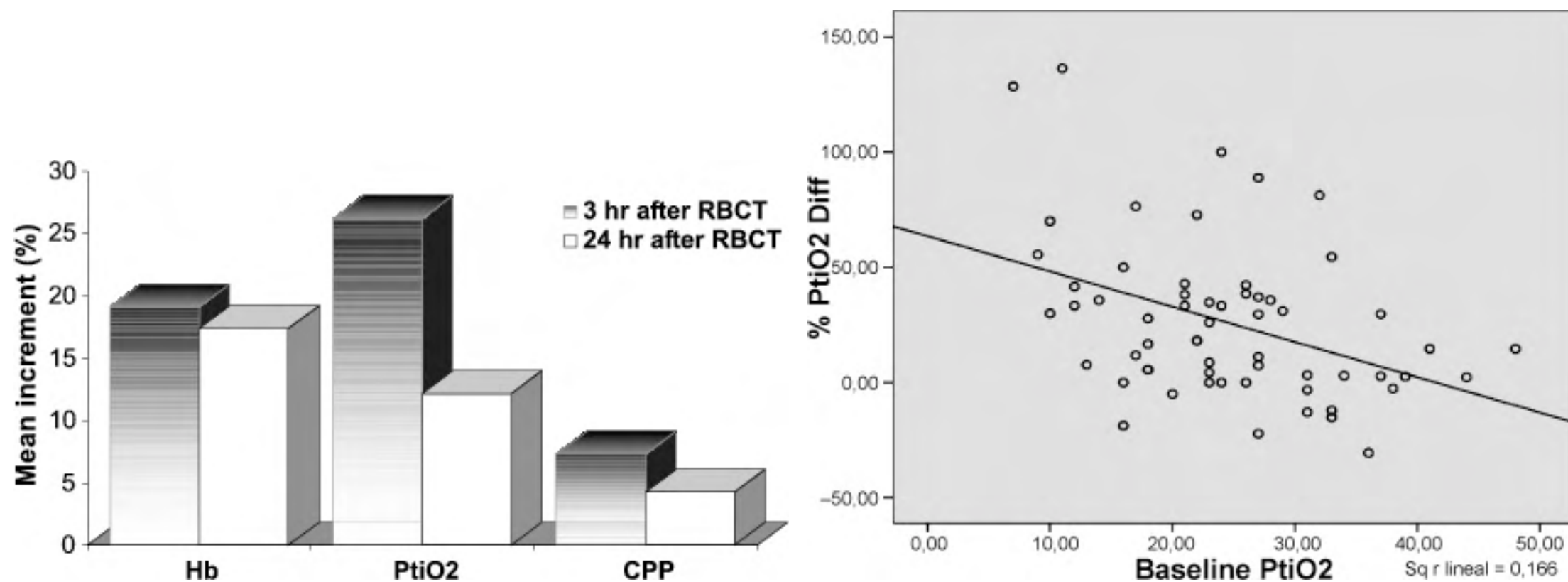


Cerebraal metabolisme
Cerebrale perfusie druk
Arteriële PCO₂

Optimaal Hb gehalte

- Normaal wordt bij anemie de bloedstroom naar de hersenen verhoogd
- Bloedtransfusie bij ernstig hersentrauma meestal geassocieerd met een slechtere uitkomst
- De PO_2 in de hersenen neemt toe na een transfusie in de meeste patiënten met ernstig hersentrauma

Optimaal Hb gehalte

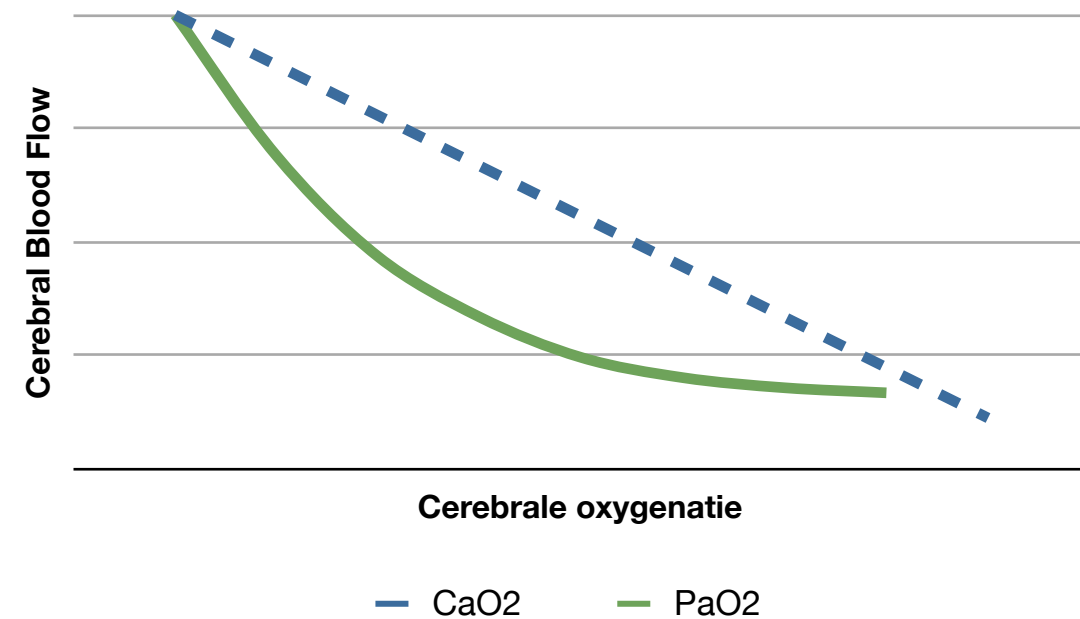
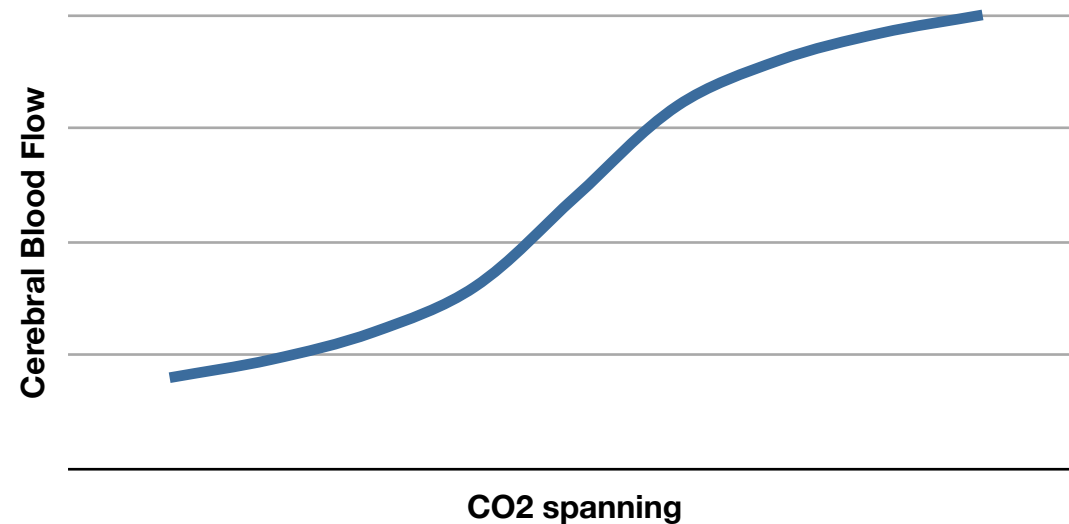
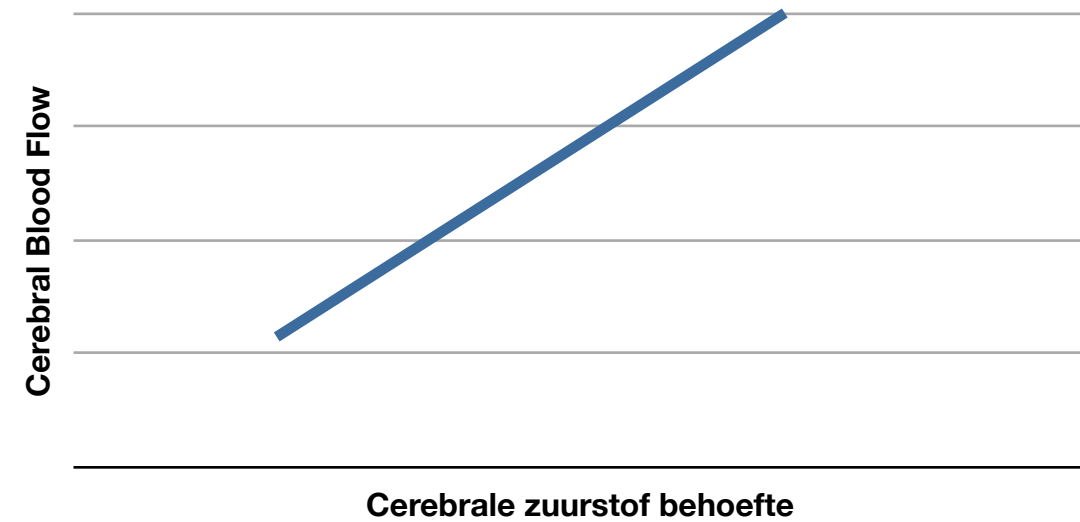
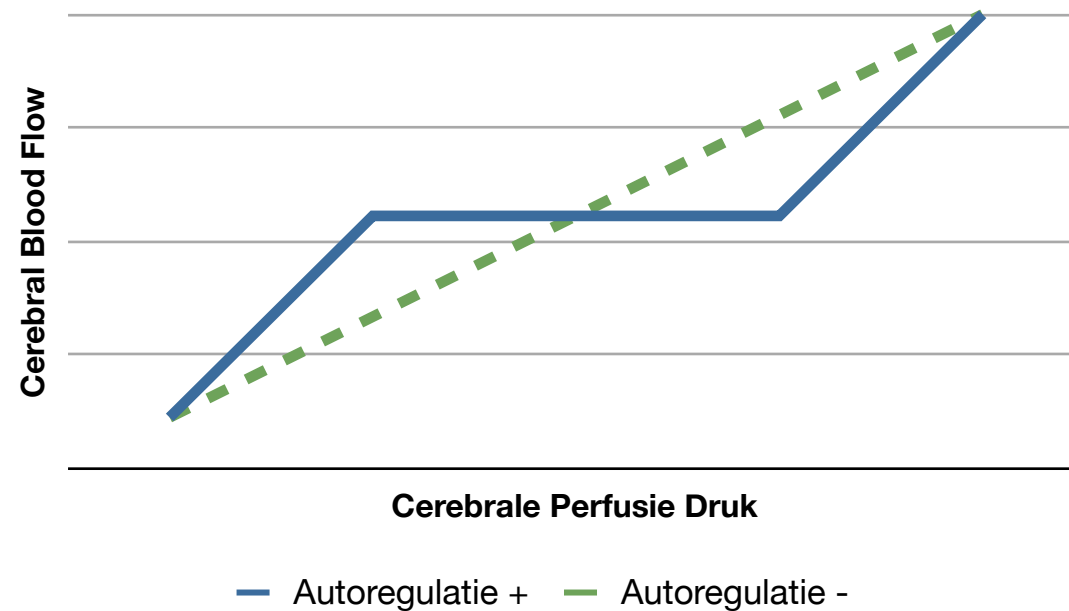


Transfusie lijkt PO_2 in hersenen alleen te verhogen bij initieel lage uitgangswaarde

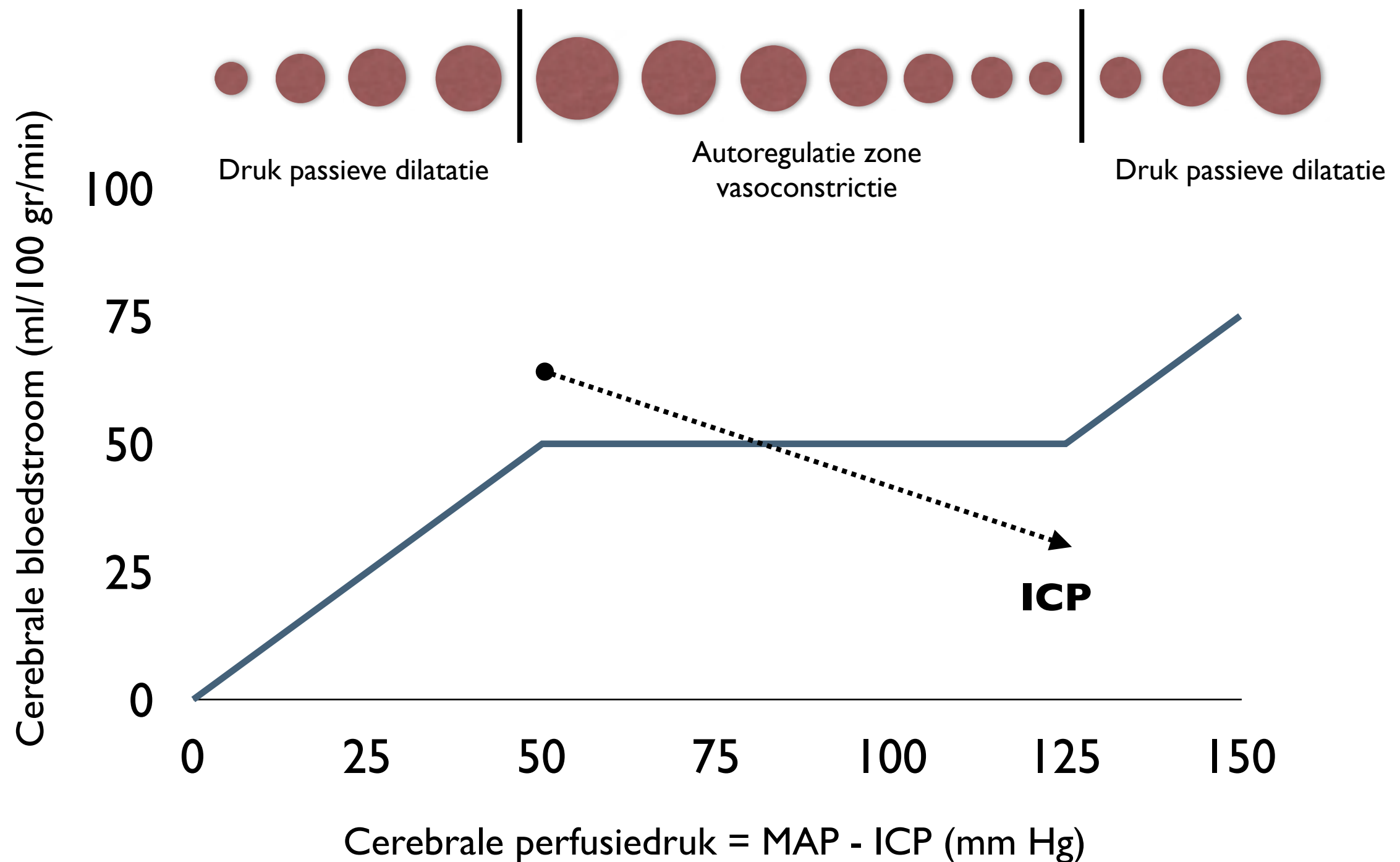
Voorstel transfusie

Hb (mmol/l)	PC transfusie
≥ 6.4 mmol/l	Nee
< 4.5 mmol/l	Ja
4.5 - 6.3 mmol/l	Ja als PO_2 hersenen < 20 mm Hg of sO_2 bulbus $< 60\%$ of bij afgenomen cardiopulmonale reserve

Determinanten CBF



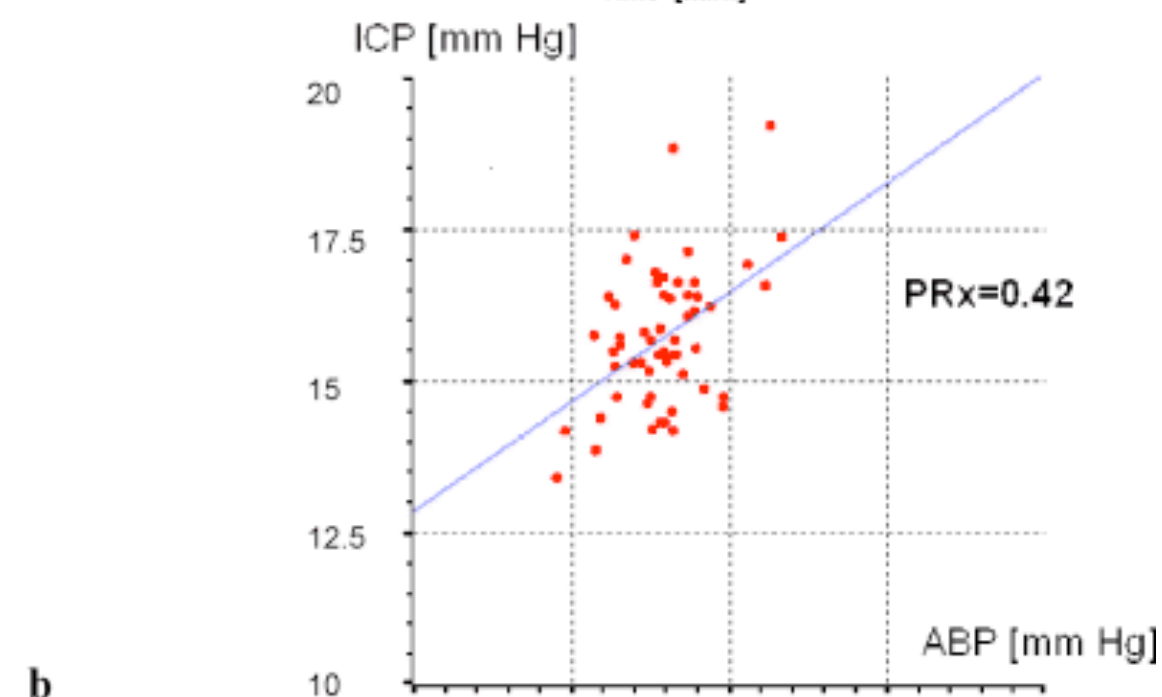
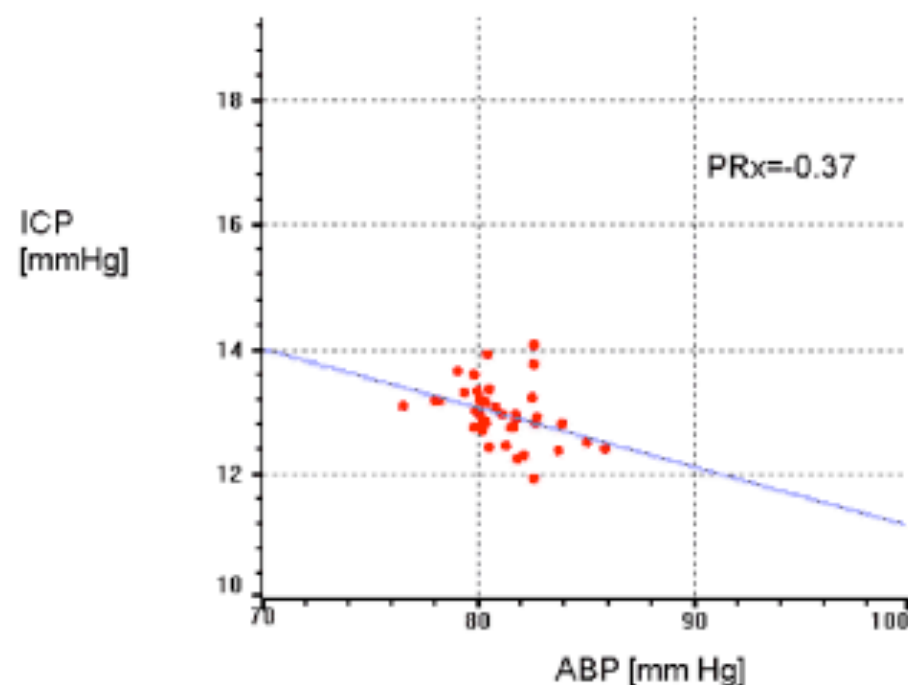
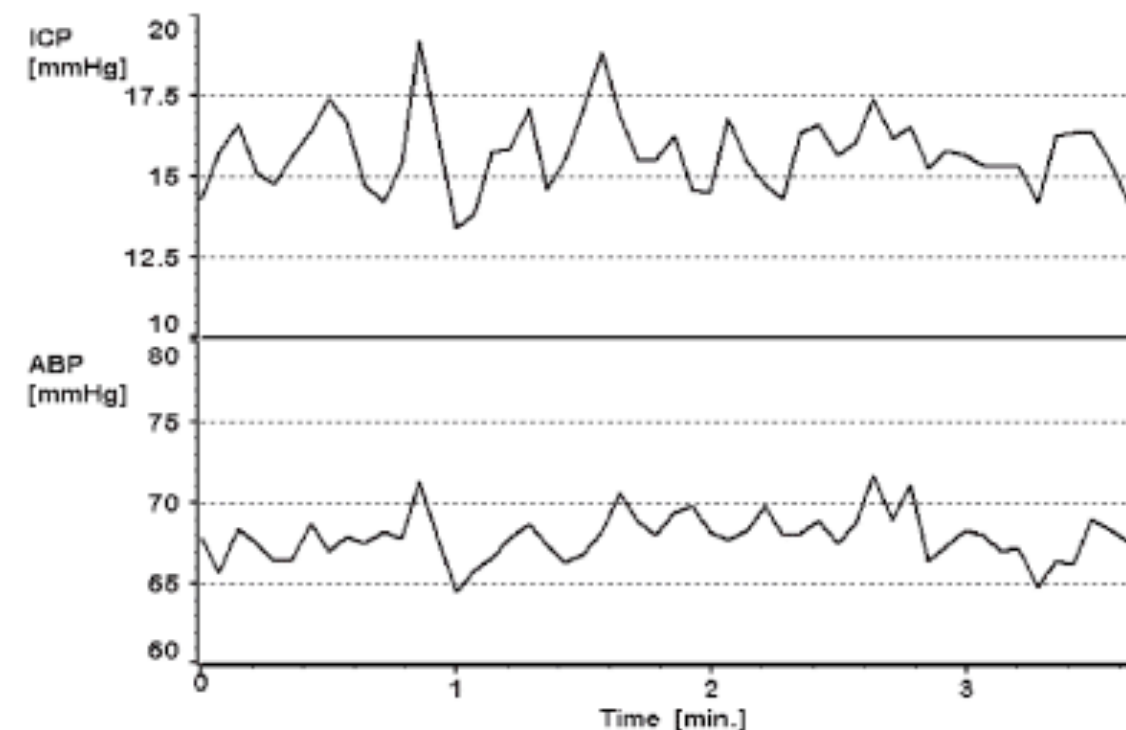
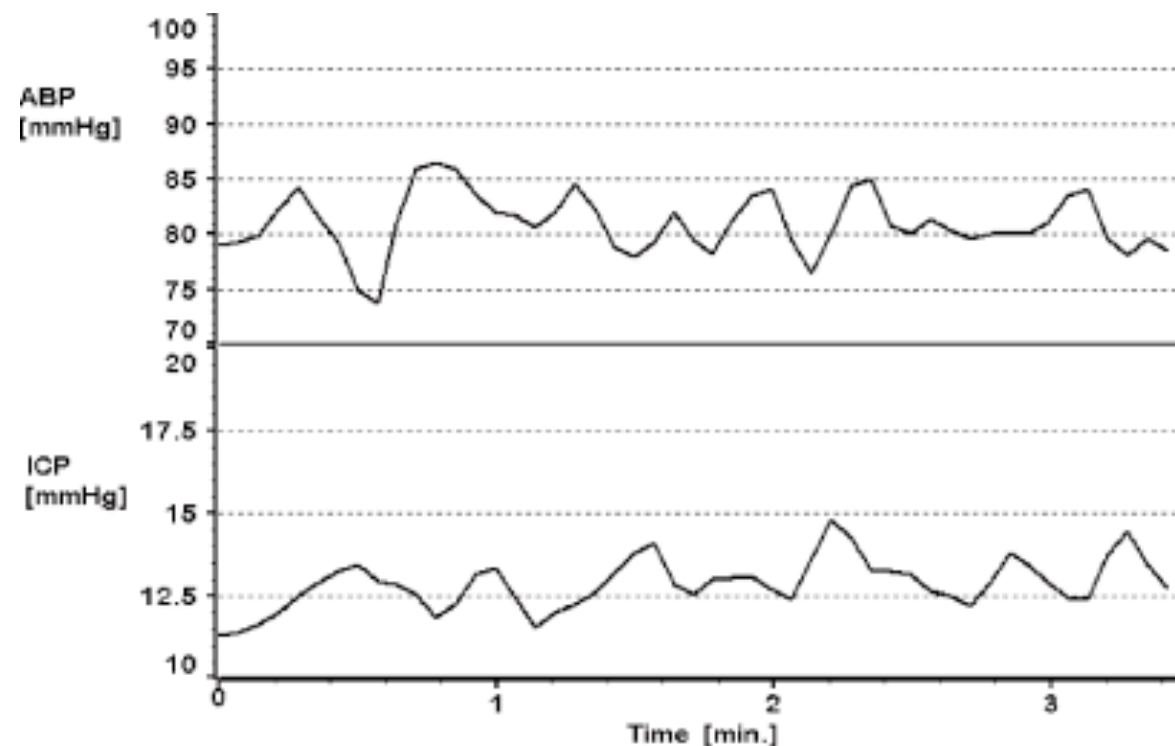
Normale autoregulatie



CPP of ICP behandelen?

- Mogenlijk afhankelijk van de aan- of afweigheid van autoregulatie
 - Gebaseerd op CPP als autoregulatie intact is
 - Gebaseerd op ICP als autoregulatie afwezig is
- Autoregulatie kan het beste getest worden door bloeddruk and ICP met elkaar te correleren

NICEM consensus 2008



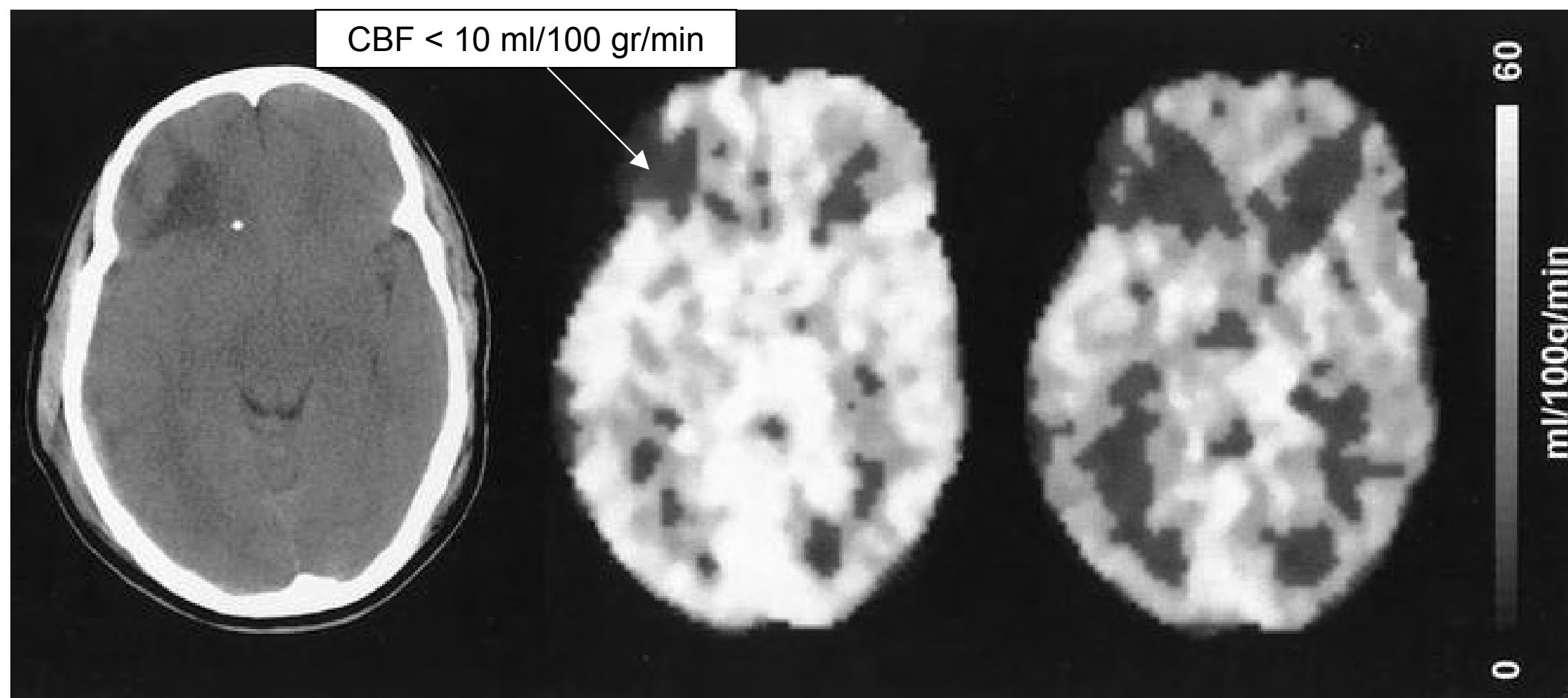
Intact

Afwezig

Arterieel CO₂

- Hyperventilatie met een lage PaCO₂ leidt tot een heterogene afname van CBF die onvoldoende met bulbus jugularis saturatie bewaakt kan worden
- Indien geen verhoogde hersendruk aanwezig is zou hypercapnie zelfs gunstige effecten kunnen hebben

Hyperventilatie



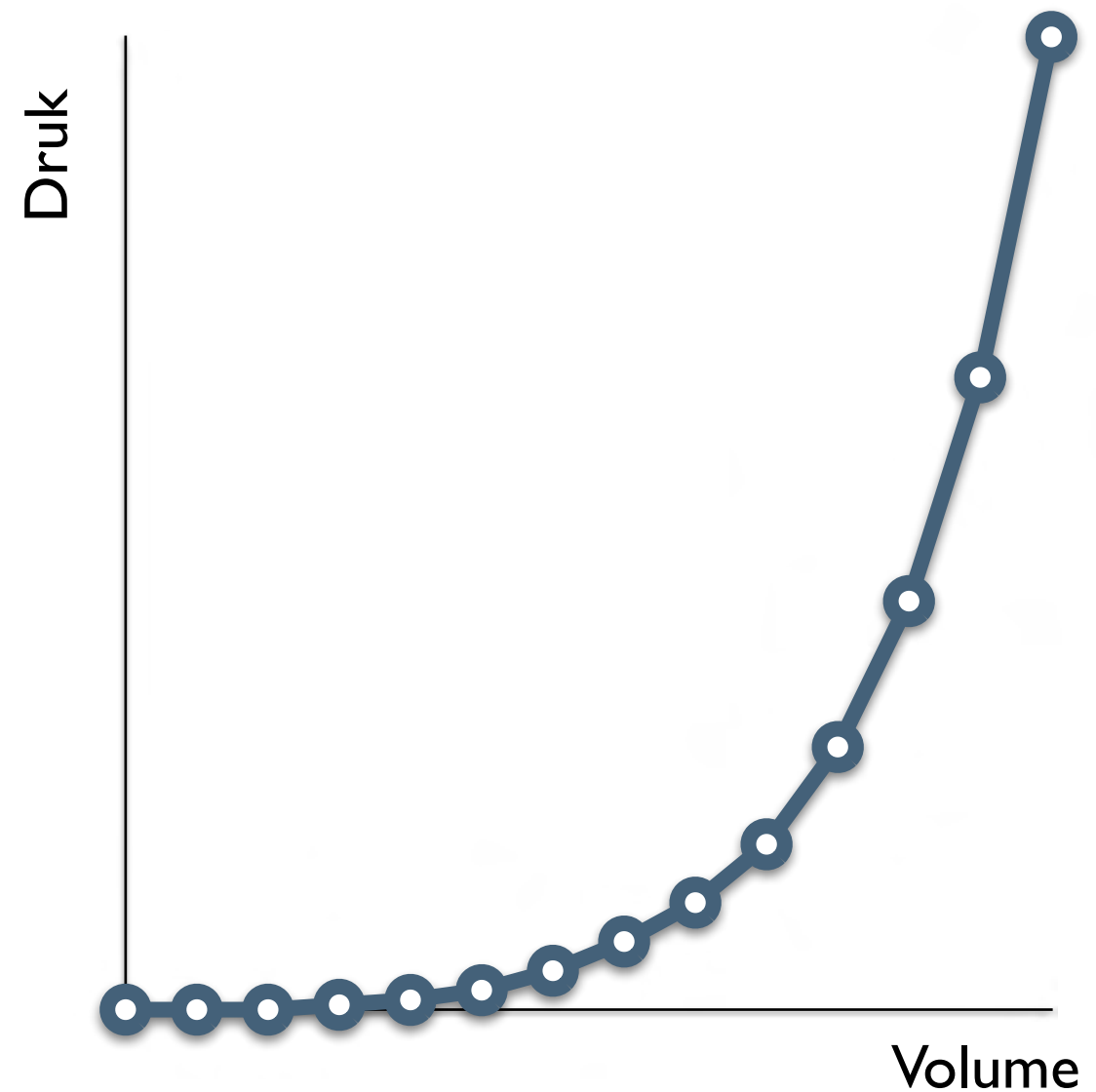
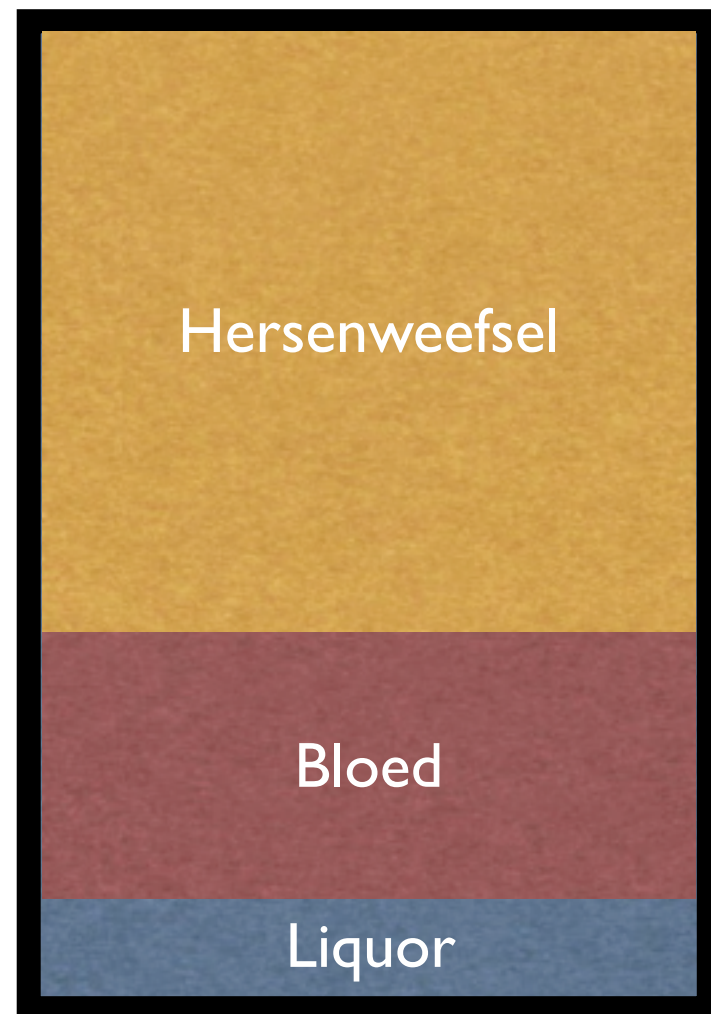
PaCO₂ 35 mm Hg
ICP 21, CPP 74 mm Hg
SjvO₂ 70%

PaCO₂ 26 mm Hg
ICP 17, CPP 76 mm Hg
SjvO₂ 58%

Hersenoedeem

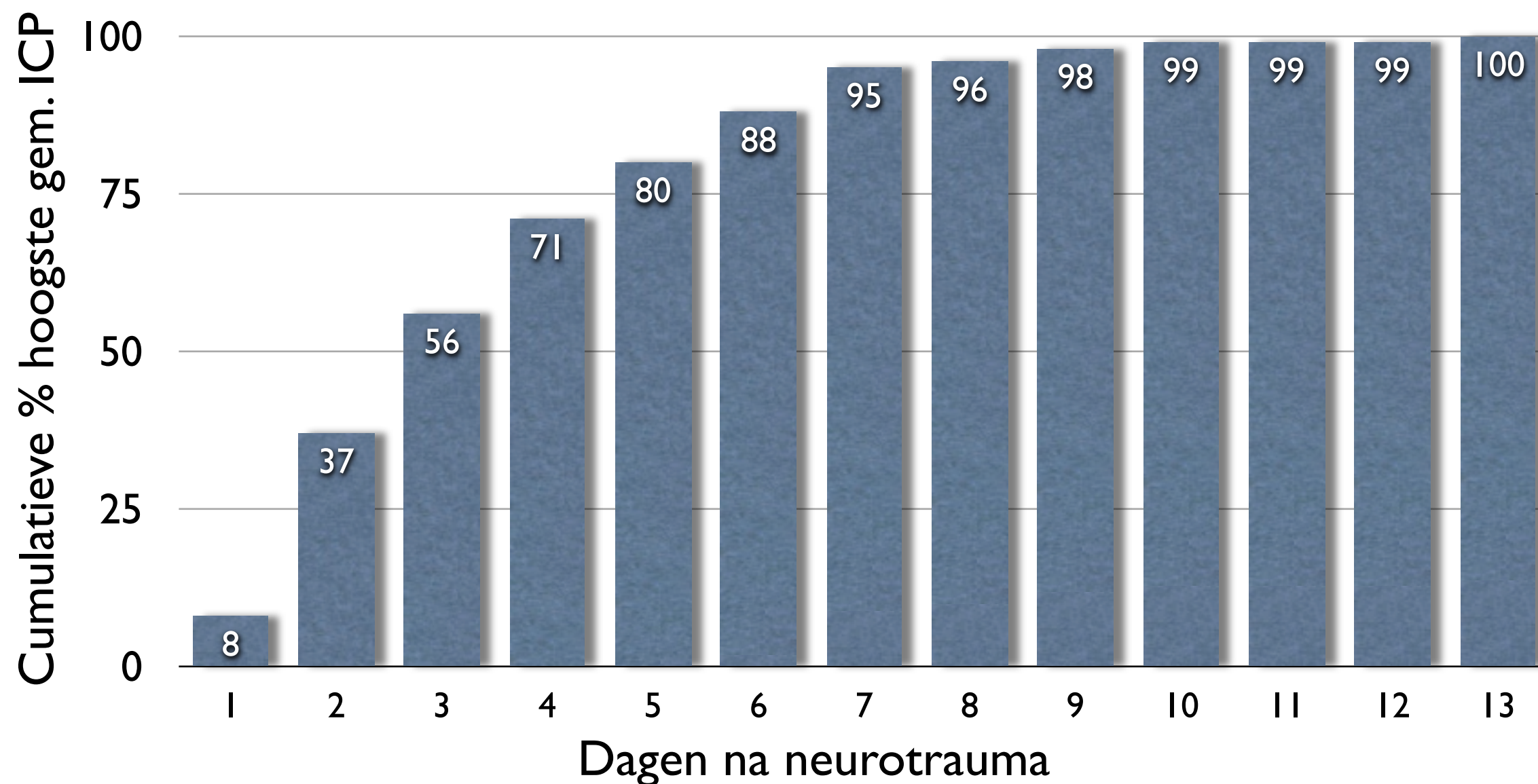
- Postischemisch cytotoxisch oedeem
- Beschadiging bloed-hersen barrière
- Toegenomen globale hersenperfusie
- Obstructie liquor drainage

Intracraniële druk

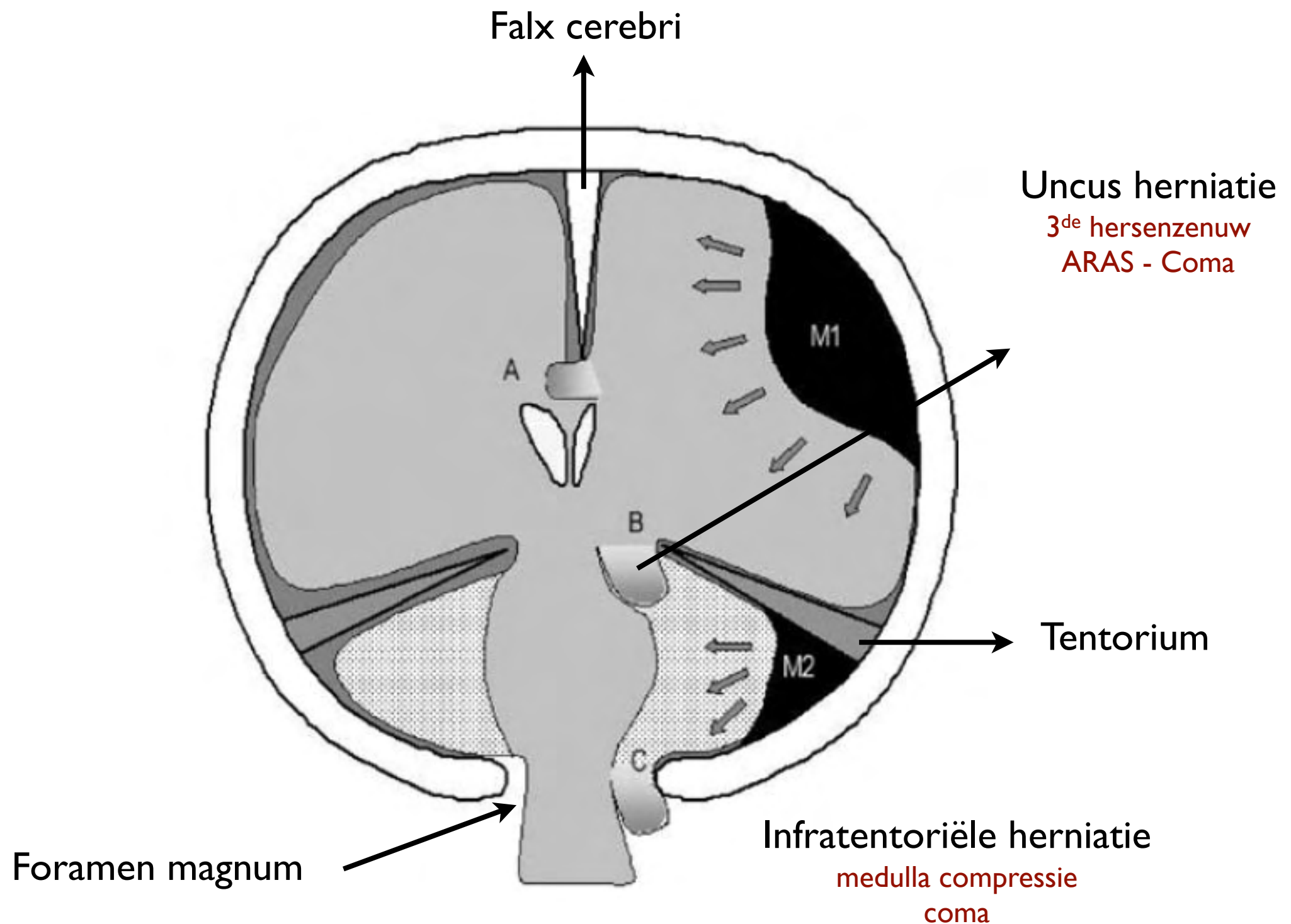


Monro & Kellie doctrine

Tijdsbeloop ICP ↑ na neurotrauma



Herniatie syndromen

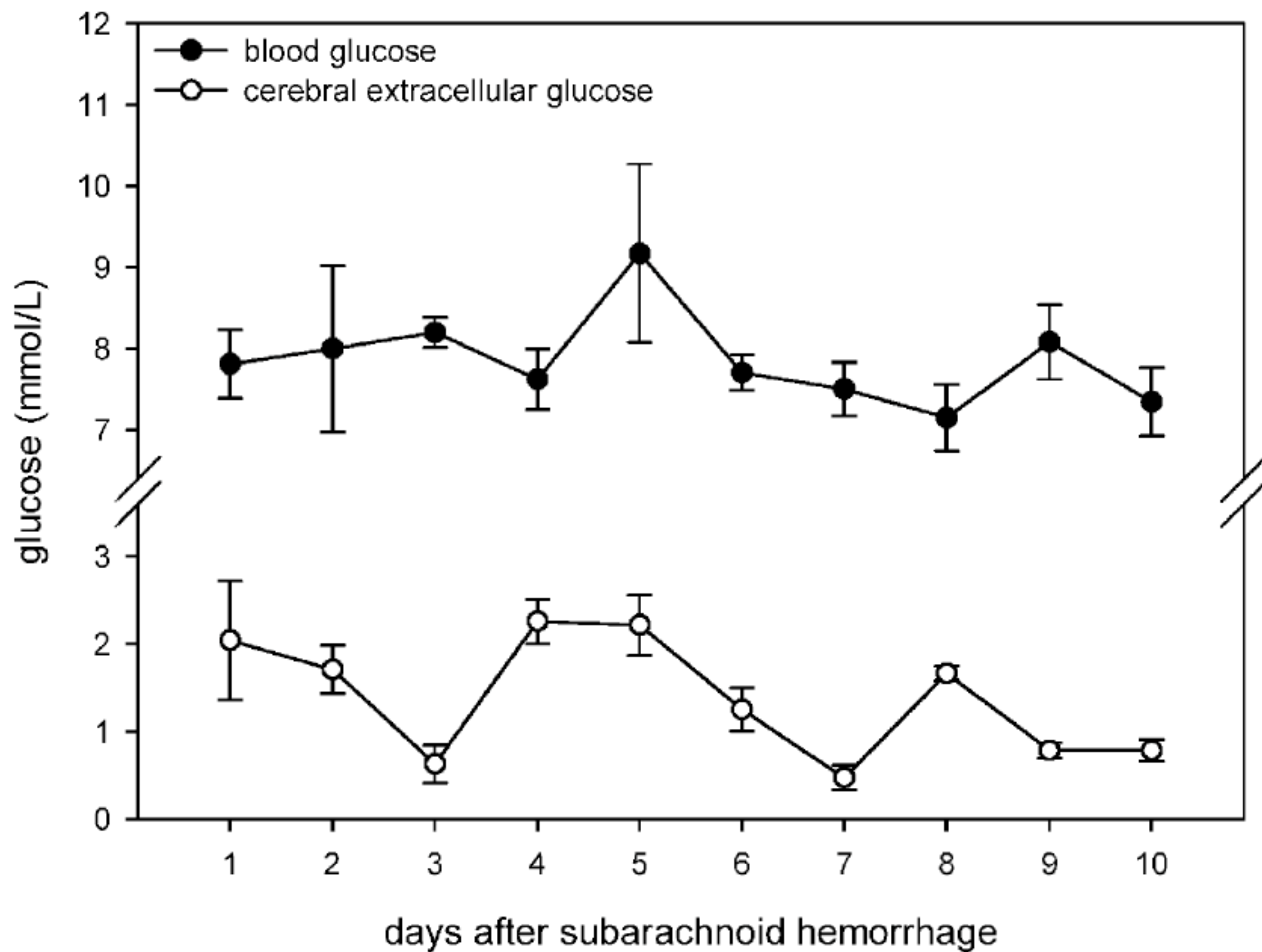


Mogelijkheden voor behandeling

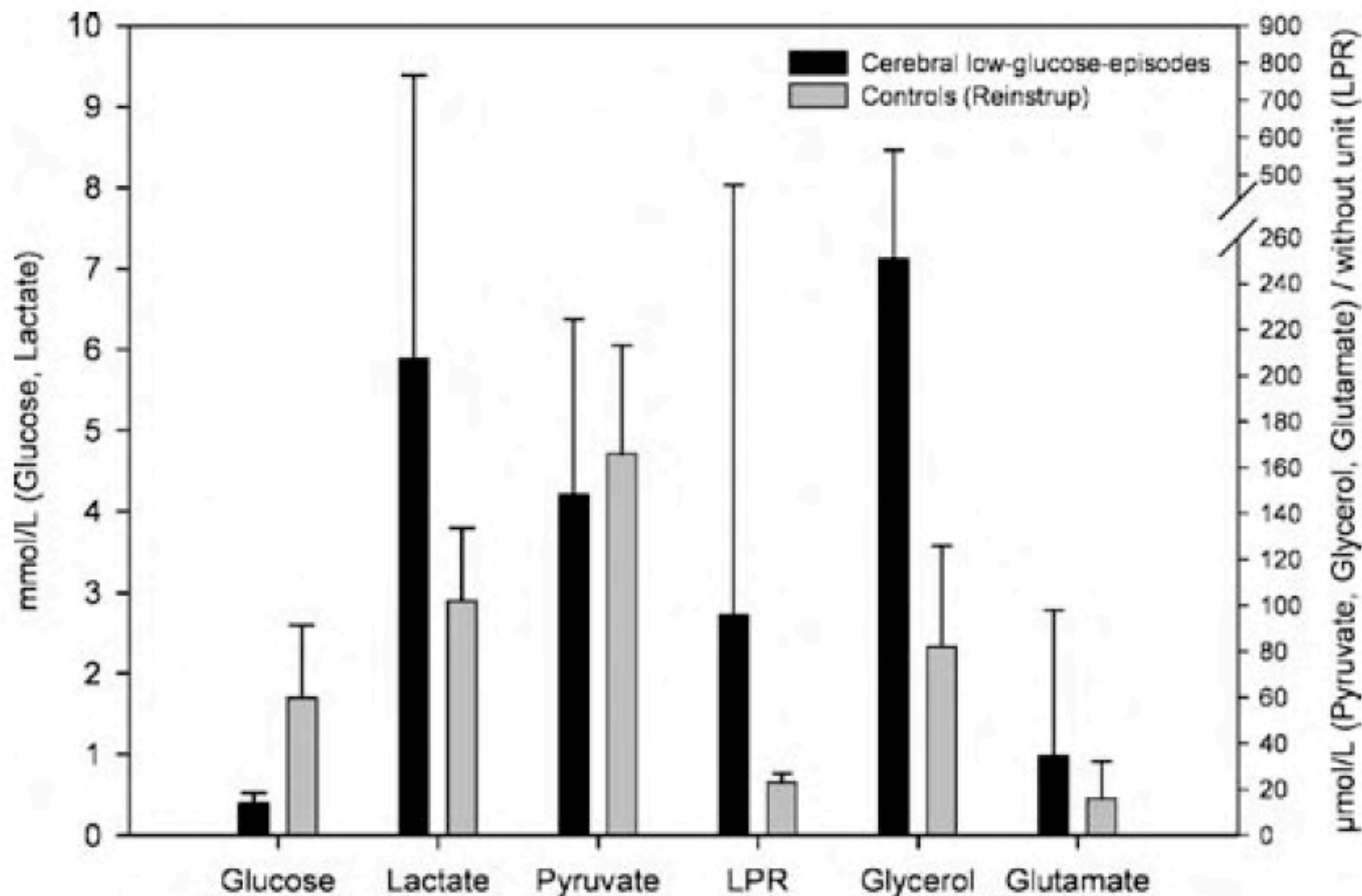
- Verminder de zuurstofbehoefte van de hersenen(sedatie/pijnstilling)
- Voorkom hypercapnie en hypoxemie
- Handhaaf arteriële zuurstofinhoud
- Osmotherapie (mannitol/hypertoon zout)
- Hypothermie
- Decompressie craniectomie

Hoe moeten we glucose regelen?

- Weinig data ondersteunen hele strikte glucose regulatie (4.4 - 6.1 mmol/l)
- Hele strikte glucose regulatie leidt vaker tot hypoglycemie en is uiteraard erg gevaarlijk voor de beschadigde hersenen
- Glucose gehalte in bloed en in hersenen niet heel goed gecorreleerd



Alleen tijdens perioden van hyperglycemie hersenen in de problemen



Enkele woorden over koorts

- Er is voldoende bewijs om te stellen dat koorts - vooral binnen 72 uur - altijd leidt tot meer schade
- Milde hypothermie is niet alleen zinvol na reanimatie maar ook bij ICP toename

Toekomstige behandelingen?

- Preventie secundaire bloeding - Tranexamine zuur
- Vasopressine voor CPP behandeling
- Propofol als antioxidant
- Choline voorlopers (citicholine) om herstel en groei van celmembranen te bevorderen
- Darbepoëetine - anti-inflammatoir and anti-apoptotisch
- Cyclosporine om schade aan mitochondria te voorkomen