

The background of the slide is a blurred photograph of a hospital room. In the foreground, a patient is lying in a bed, partially visible. The room contains various pieces of medical equipment, including what appears to be a monitor or IV stand with a red light. The overall scene is dimly lit, with some blue and white tones from the hospital environment.

Shock en Vasoactieve Middelen

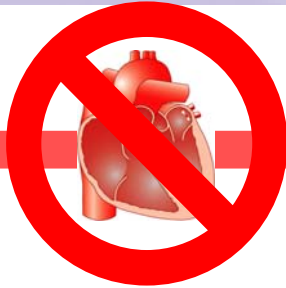
Prof. dr. A.R.J. Girbes & Dr. H. Biermann
Intensivisten

Definitie

- Tekort aan effectieve weefselperfusie met als gevolg:
 - Cellulair O₂ tekort
 - Anaëroob metabolisme
- Falen van vitale organen om zuurstof op te nemen

Shock

Oorzaken van Shock



Cardiogene Shock



Obstructieve Shock



Hypovolemische Shock



Distributieve Shock

Shock

Cardiogene Shock

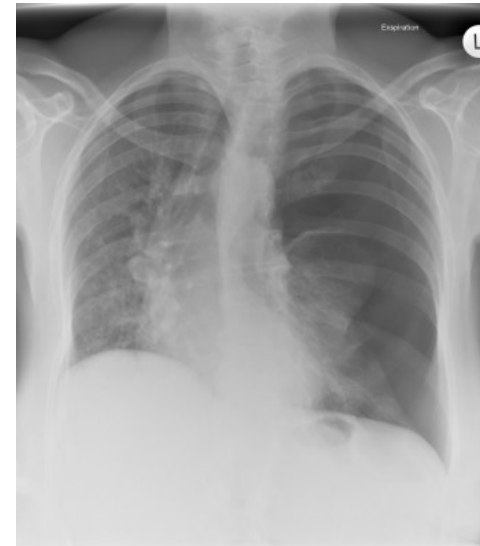
- pomp falen
 - AMI → 45% LV
 - ritmestoornissen
 - Klepafwijkingen
 - Acuut VSD
 - Cardiomyopathie
 - Myocarditis
 - Myocardcontusie



Shock

Obstructieve Shock

- Pericardtamponade
- Spanningspneumothorax



Hypovollemische Shock

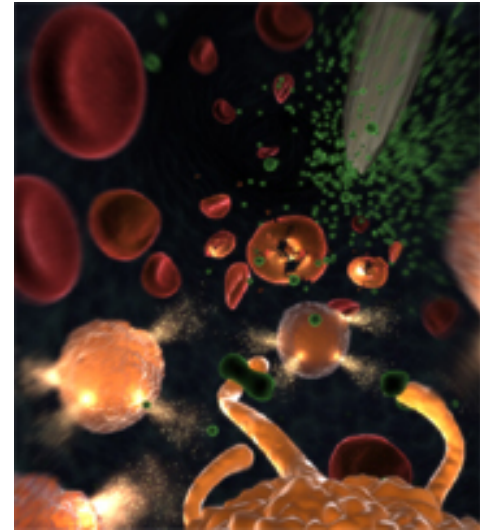
- Afname van circulerend bloed volume (15-80%)
 - verbloeding
 - plasma verlies bij brandwonden
 - extracellulair vocht via fistels, braken, diarree
 - Ernstige ileus/volvulus
 - Heat stroke
 - Polyurie



Shock

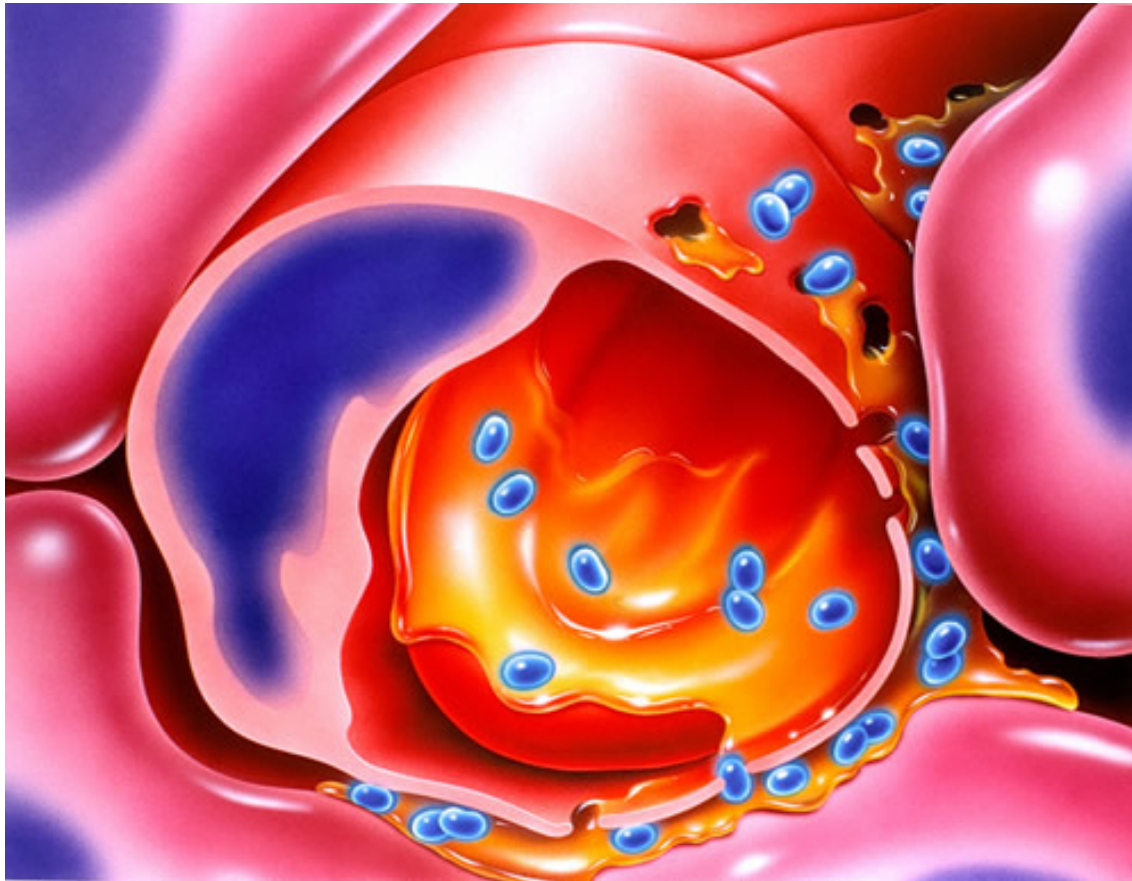
Distributieve Shock

- Septische Shock
- SIRS bij pancreatitis/
brandwonden/trauma
- Toxic shock syndrome
- Anafylaxie
- Medicatie/toxines
- Bijnierfalen
- Myxoedeem coma
- Neurogeen



Shock

Distributive Shock



Capillary
leak

- Preshock - warme of gecompenseerde shock
 - 10% reductie extracellulair volume
- Shock
 - 20-25% reductie bloedvolume, daling hartminuut-volume, activatie mediatoren
- Eindorgaan dysfunctie
 - Oligurie/anurie
 - Agitatie/coma
 - Acidose
 - Multi-organ-failure (MOF)

Verschijnselen van Shock

- Hypotensie (SBP < 90 mmHg)
- Tachycardie
- Mentale status
- Koude extremiteiten
- Hyperventilatie (metabole acidose)
- Oligurie

Shock Kliniek



Patienten
monitor

Compensatie

- Gezonde volwassene kan compenseren als het bloedverlies $< 30\%$ is
- Hoge leeftijd / cardiaal/ resp. ziekten kunnen niet compenseren
- Geneesmiddelen – beta blockers
- Athleten – compenseren goed

Shock - ongecompenseerd

- Myocard depressie
- veranderde vasculaire doorlaatbaarheid – vocht lekkage
- toegenomen viscositeit van bloed, flow resistance
- weefsel hypoxie
- ernstige shock – gediss. intravasculaire stolling
 - Verdere schade
 - Hemorrhagische diathese
- Cardiac Output neemt irreversibel af
- Endotheel integriteit verdwijnt, infectie & sepsis
- Multipel orgaan falen

onbehandeld

Shock – behandeling algemeen

- Verhogen O_2 aanbod aan de weefsels
- Verhoging H_{MV} & verhoging O_2 content van het bloed
- Verhoging bloeddruk als hiermee de perifere perfusie verbetert
- Specifieke therapie gericht op oorzaak
- Symptomatische therapie
- Eindpunt adequate weefsel perfusie

Shock

Shock – behandeling algemeen



IC-
patient

Cardiogene Shock - Behandeling

- Verbetering cardiale functie
- Arrhythmien behandelen
- Diastolische dysfunctie tgv ischemie → compliantie ↓ → Voorzichtig vullen
- Contractiliteit ↑
- Afterload ↓ (cave hypotensie)
- Diastolische RR – coronairperfusie
- Hartfalen + hypotensie:
cave afterload + preload reductie

Obstructieve Shock - Behandeling

- Opheffen obstructie
(tamponade, spanningspneu)
- Handhaven intravasculair volume is vitaal
- geen diuretica

Hypovolemische Shock - Behandeling

- Herstel intravasculair volume
- Preventie verder verlies volume
- Streven naar normale RR, pols en perfusie
- Initiele resuscitatie; kristallijn/colloïden
- Transfusie bij bloedverlies
- Oorzaak
 - Trauma, bloedingen → chirurgie
 - GI bloeding → zuurremming, octeotride, scopie, chirurgie

Distribut. Shock/Sepsis - Behandeling

- Relatieve hypovolemie
- Hoeveel vocht? Afh eindpunten zoals weefselhypoxie, longoedeem, vullingsdrukken
- Vasopressors (2^e lijns) indien hypotensief ondanks vochtresuscitatie
- Source control
 - Identificatie focus
 - Eradicatie focus
 - Empirisch antibiotica

Vaso-actieve medicatie

Doel

- Myocard contractiliteit ↑
- Vaatweerstand ↑ ↓
- Preload ↓
- Hartfrequentie ↑ ↓

Shock

Vaso-actieve medicatie



Spuit-
pompen
met
Catechol-
aminen

Werkingsmechanisme

- Celmembraan receptor
 - alpha-, beta-, DA receptoren
 - serotonine receptoren
- Celmembraan ion-kanalen
 - calcium antagonisten
 - K-extruders
- Intracellulaire processen
 - phosphodiësterase inhibitors

Adrenerge receptoren onderverdeling

- α -receptoren
 - alpha-1
 - alpha-2
- β -receptoren
 - beta-1
 - beta-2
- Dopamine receptoren
 - DA1
 - DA2

Adrenerge receptoren structuur

- Eiwitten
- AZ-sequenties
- Verweven in celmembraan
- Specifieke 3-dimensionale vorm
- Na stimulatie: D intracellulaire mediators
 - adenylyclase
 - phospholipase C

Shock Kliniek



Postpartum
sepsis

Vaso-actieve medicatie

α -adrenerge receptoren

$\alpha 1$

- Postsynaptisch
- Arteriolen van:
 - coronair
 - huid & mucosa
 - cerebrum
 - splanchnicus
 - long
 - nier
- Venen

$\alpha 2$

- Pre- & postsynaptisch
- Sympatische zenuwuiteinden
- Arteriolen van:
 - coronair
 - huid & mucosa
 - nier

Shock

Vaso-actieve medicatie

α -adrenerge receptoren

Postsynaptisch

- vasoconstrictie

Presynaptisch

- Remming
NA-release =
remming
sympaticus

β -adrenerge receptoren

β 1

- Postsynaptisch
- Hart:
 - sinusknop
 - atria
 - AV knop
 - His-Purkinje systeem
 - ventrikels
- Nier - JG-cellen

β 2

- Pre/postsynaptisch
- Sympatische zenuwuiteinden
- Arteriolen van:
 - coronair
 - skeletspier
 - Long, nier
 - Splanchnicus
- Bronchiale spieren

β -adrenerge receptoren

Postsynaptisch

- Stimulatie hart ($\beta 1$)
- Stimulatie RAAS ($\beta 1$)
- Dilatatatie ($\beta 2$)
 - arteriolen
 - luchtwegen

Presynaptisch

- Stimulatie NA-release = stimulatie sympatheticus

Shock Kliniek



Intubatie,
resp.
insuff.

Dopamine receptoren

DA1

- Postsynaptisch
- Arteriolen van:
 - splanchnicus
 - nier
 - cerebrum
 - coronair
- Nier
 - JG-cellen
 - tubulus

DA2

- Pre/postsynaptisch
- sympatische zenuwuiteinden
- bijnierschors
- (bijniermerg)
- arteriolen van:
 - splanchnicus
 - nier
 - cerebrum

Dopamine receptoren

Postsynaptisch

- vasodilatatie
- stimulatie RAAS
- remming tubulaire terugresorptie = diurese
- remming aldosteron

Presynaptisch

- Remming NA-release = remming sympatheticus

natuurlijke en synthetische catecholaminen

natuurlijke CA

- adrenaline
- noradrenaline
- dopamine

synthetische CA

- isoprenaline
(isoprotorenol)
- dobutamine
- dopexamine
- (fenoldopam)

natuurlijke en synthetische catecholaminen

Adrenaline

Eigenschappen

- α - en β agonist

Effecten

- RR \uparrow
- HR \uparrow

Toepassing

- cardiac arrest
- anaphylaxie
- sepsis

natuurlijke en synthetische catecholaminen

Noradrenaline

Eigenschappen

- α - en β agonist
- minder β_2
(cf.adrenaline)

Effecten

- RR \uparrow
- HR \sim
- Toenane CBF!!

Toepassing

- sepsis

Shock

Vaso-actieve medicatie

natuurlijke en synthetische catecholaminen

Dopamine

DA1-receptor

vasodilatie, natriurese
stimulatie RAAS

DA2-receptor

inhibitie NE-release
inhibitie Aldosterone

α receptor

vasoconstrictie

β receptor

pos. ino- & chronotroop

Shock Kliniek



Brandwonden-
patient

natuurlijke en synthetische catecholaminen

Dopamine

Eigenschappen

- α - en β agonist
- DA agonist

Effecten dosis afhankelijk

- RR, HR
- Toename CBF!!
- Diurese

Toepassing

- Sepsis, dec.cordis
- “Ik-weet-niet” shock

natuurlijke en synthetische catecholaminen

Dobutamine

Eigenschappen

- β agonist
- α - agonist en antagonist
- Geen DA agonist

Effecten

- RR \uparrow
- HR \sim
- CO

Toepassing

- Sepsis
- Dec.cordis

natuurlijke en synthetische catecholaminen

Isoprenaline

Eigenschappen

- β agonist

Effecten

- RR ~
- HR \uparrow

Toepassing

- Bradycardie
- AV-block

natuurlijke en synthetische catecholaminen

Dopexamine

Eigenschappen

- β_2 agonist
- DA1 agonist (zwak)
DA2 agonist

Effecten dosis afhankelijk

- RR ↓
- HR ↑
- CO ↑

Toepassing

- zoekende
- Lage CO-hartfalen

Mots clefs

- Orgaandoorbloeding voldoet niet aan O_2 vraag weefsels
- 4 categorieën
- Behandeling richt zich op optimaliseren O_2 content bloed, HMV door vochtresuscitatie, verhogen contractiliteit en vaatweerstand
- Eindpunt: adequate weefsel perfusie

