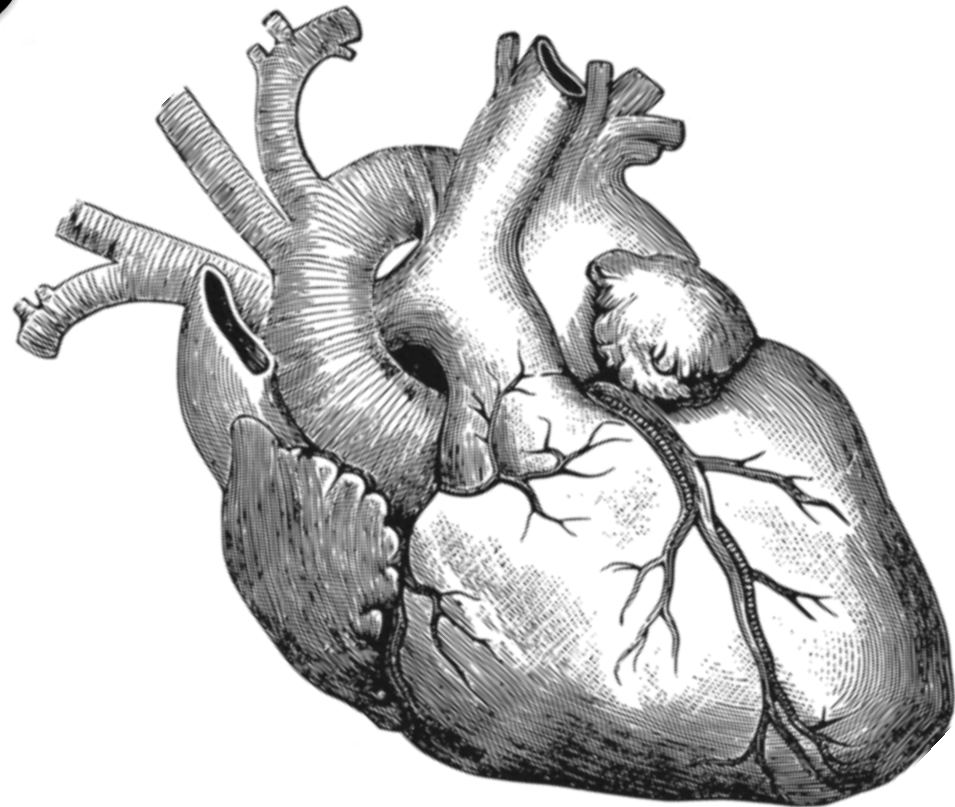




PiCCO



PiCCO



- ▶ Waar staat de afkorting PiCCO voor?
 - Pulse Contour Cardiac Output
 - ..en de 'i' ..die is verzonnen

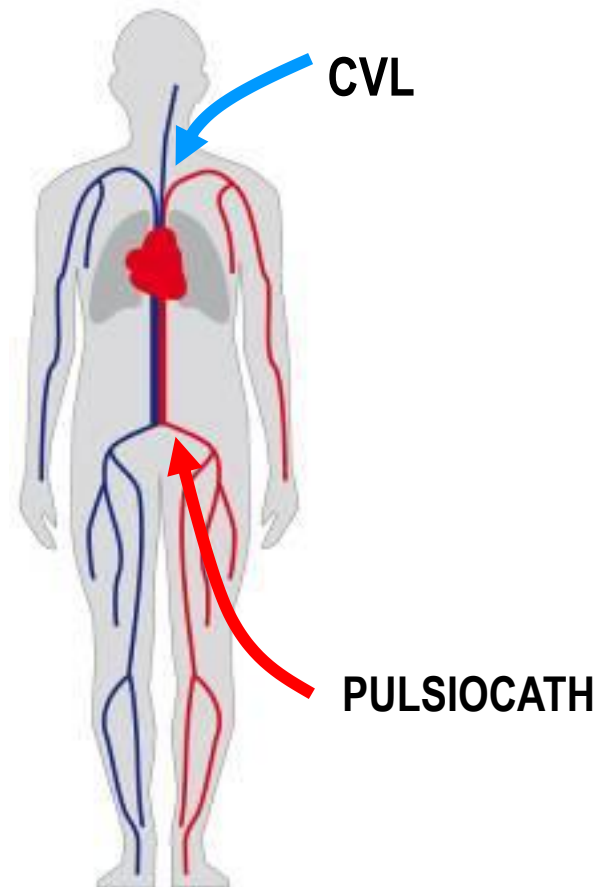


PiCCO



- ▶ Hemodynamische monitoring d.m.v. PiCCO is
 - a) Invasief
 - b) Minimaal invasief
 - c) Niet invasief

Antwoord: B



PiCCO



- ▶ Hoeveel keer moet de PiCCO geijkt worden?
 - a) Minimaal 1 maal per dag
 - b) Voor elke meting
 - c) Enkel bij het opstarten van de PiCCO
 - d) 1 maal per dienst en/of bij het nullen van je ABP

Antwoord: D



- ▶ Hoeveel metingen moeten er minimaal gebeuren om correcte waarden te krijgen?
 - a) 2 metingen
 - b) 3 metingen
 - c) 4 metingen
 - d) 5 metingen

Antwoord: A

PiCCO



- ▶ Dient de patient plat te liggen voor de meting?
 - a) Ja
 - b) Nee
 - c) Hoofdeinde maximaal 45 graden

Antwoord: B

PiCCO



- ▶ Bij welke patienten is een PiCCO aangewezen?
Meerdere antwoorden mogelijk
 - a) Brandwondenpatienten
 - b) Patienten met septische shock
 - c) Patienten na grote chirurgische ingrepen
 - d) Patienten met ARDS
 - e) Patienten met onduidelijke vullingsstatus
 - f) Alle bovenstaande antwoorden

Antwoord: F

PiCCO



- ▶ Bij PiCCO wordt er gebruik gemaakt van welke principes?
 - a) Intermitterende en continue CO meting door puls contour analyse
 - b) Intermitterende thermodilutie en continue CO meting door puls contour analyse
 - c) Intermitterende en continue CO meting door thermodilutie

Antwoord: B

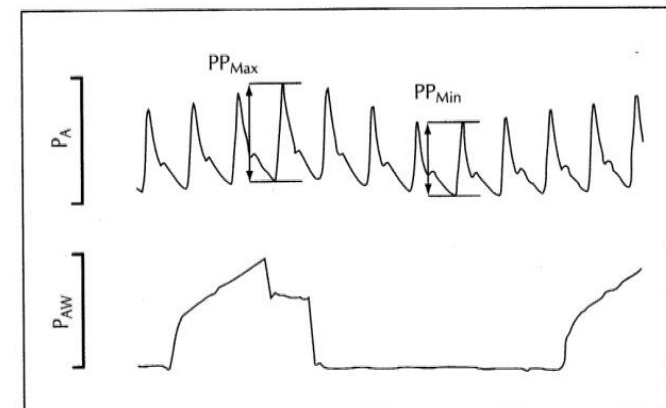
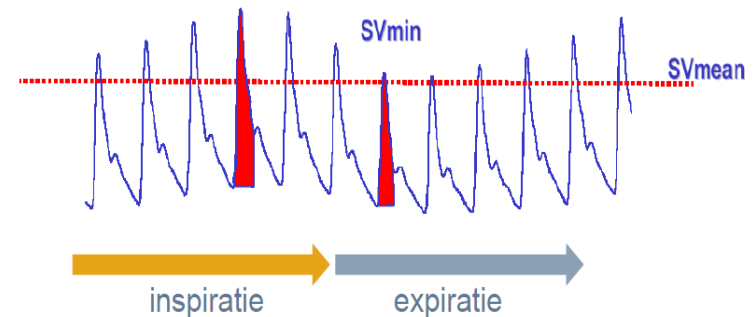


- ▶ Wat meten wij bij intermitterende transpulmonale thermodilutie (bolus injectie)
 - Cardiac output (CO)
 - Intrathoracaal bloedvolume (ITBV)
 - Bloedvolume in hart en longen
 - Extravasaal longwater (EVLW)
 - Longoedeem
 - Cardiac functie index (CFI)
 - Contractiliteit

PiCCO



- ▶ Via continue pulscontouranalyse
 - Continue pulscontour cardiac analyse (PCCO)
 - CI gerelateerd aan lichaamsoppervlak SV_{max}
 - Arteriele bloeddruk
 - Hartfrequentie
 - Slag volume variatie (SVV)
 - Variatie per contractie (PPV)
 - Systeemvaatweerstand
 - Weerstand vaatbed
 - Linker ventrikel contractie index



P_A , arterial pressure; P_{AW} , airway pressure; PP_{Max} , maximum pulse pressure after a positive pressure breath; PP_{Min} , minimum pulse pressure after a positive pressure breath.

$$CO/CI = HF \times SV$$



- ▶ Slagvolume is afhankelijk van?
 - Preload
 - GEDI
 - ITBI
 - SVV
 - Contractiliteit
 - GEF
 - CFI
 - Afterload
 - SVRI
 - MAP

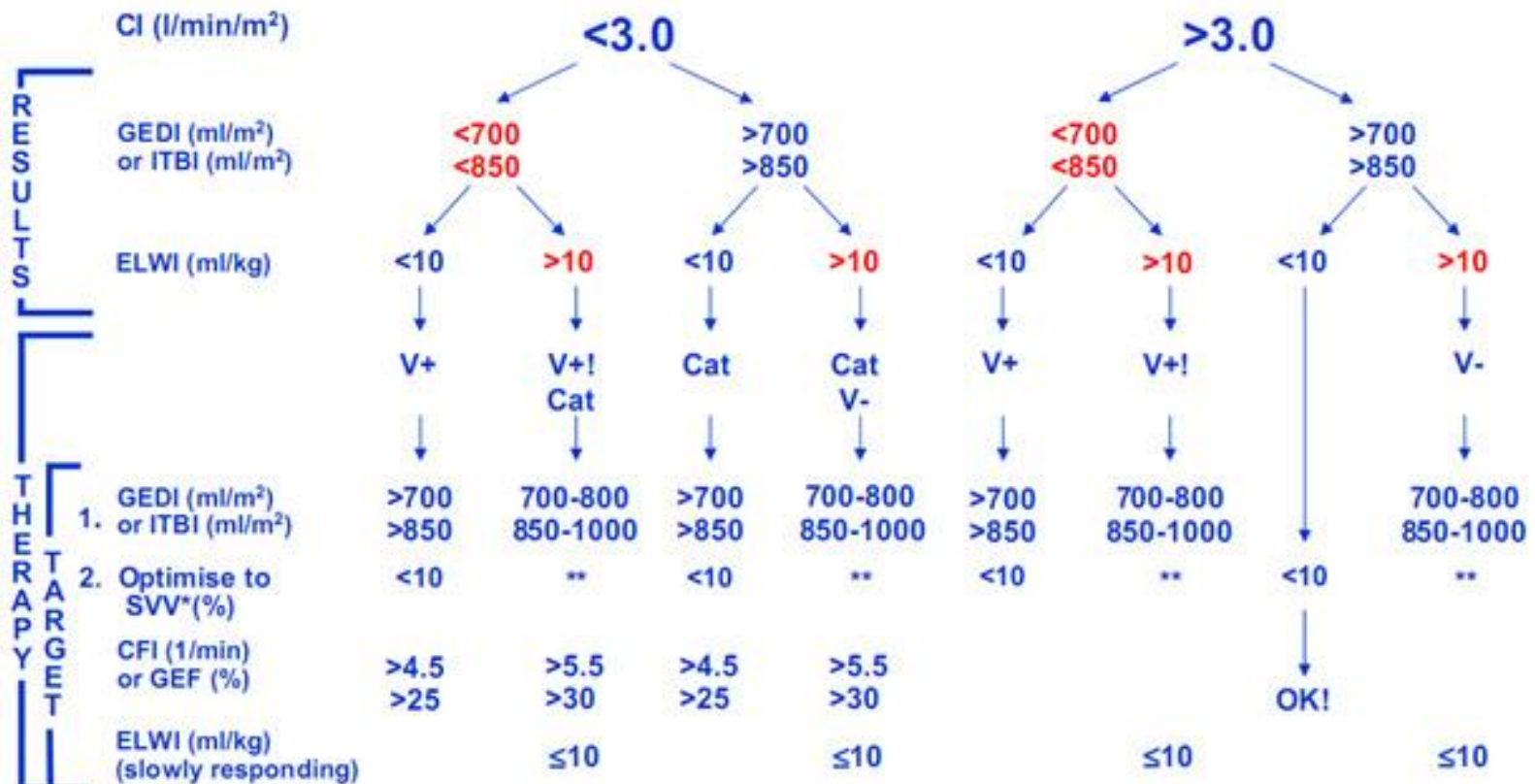
PiCCO



► Interpretatie

- Beginnen met Cardiac Index
- Eind diastolisch volume/intra thoracal bloedvolume
- Extra vasculair longwater
- Therapievorm
 - Vulling
 - Ontwateren
 - Medicameteus

PiCCO decision tree



V+ = volume loading (! = cautiously) V- = volume contraction Cat = catecholamine / cardiovascular agents

* SVV only applicable in ventilated patients without cardiac arrhythmia

Without any guarantee

HD monitoring?



- ▶ Bleek, zweten, klamme huid
- ▶ Capillary refill (2 á 3 seconden)
- ▶ Urineproductie (0,5ml/kg/uur)
- ▶ Bloeddruk (arterieel/NIBD)
- ▶ Hartritme (ECG)
- ▶ Pulse oxymeter
- ▶ CVD
- ▶ Pulse Pressure Variation (PPV)
- ▶ Laboratorium (Astrup, lactaat, Hb/Ht, albumine)
- ▶ TEE
- ▶ Echodoppler
- ▶ Swan-Ganz (CO CI PAP)
- ▶ PiCCO
- ▶
- ▶ **Vigilance II**



Vigilance II

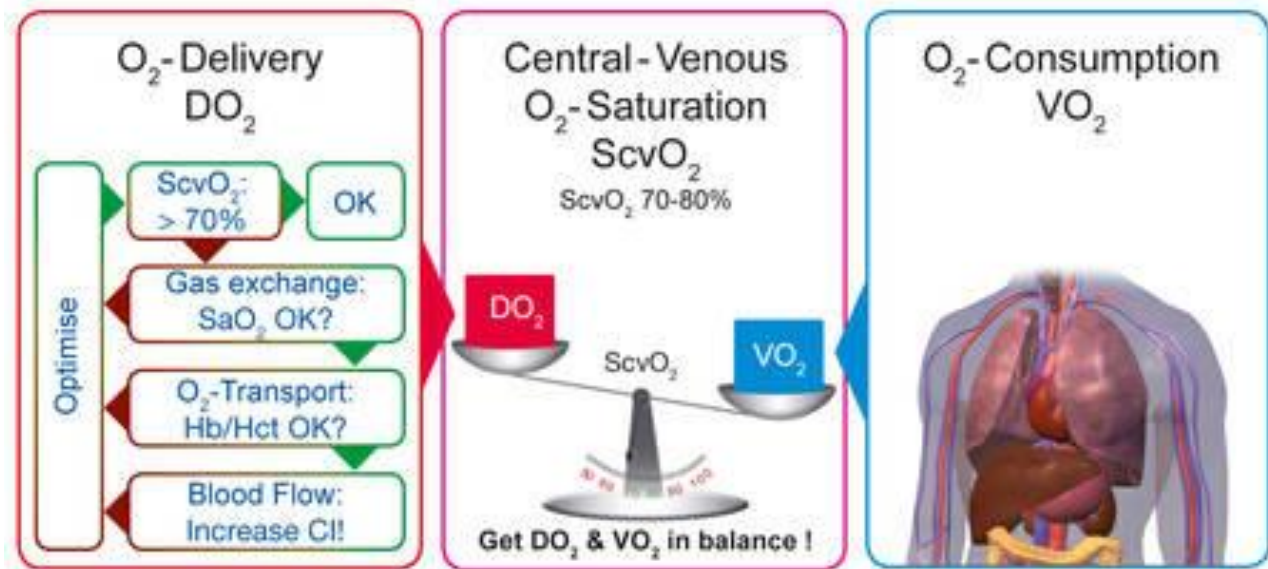


DO_2 / VO_2



► Hemodynamiek

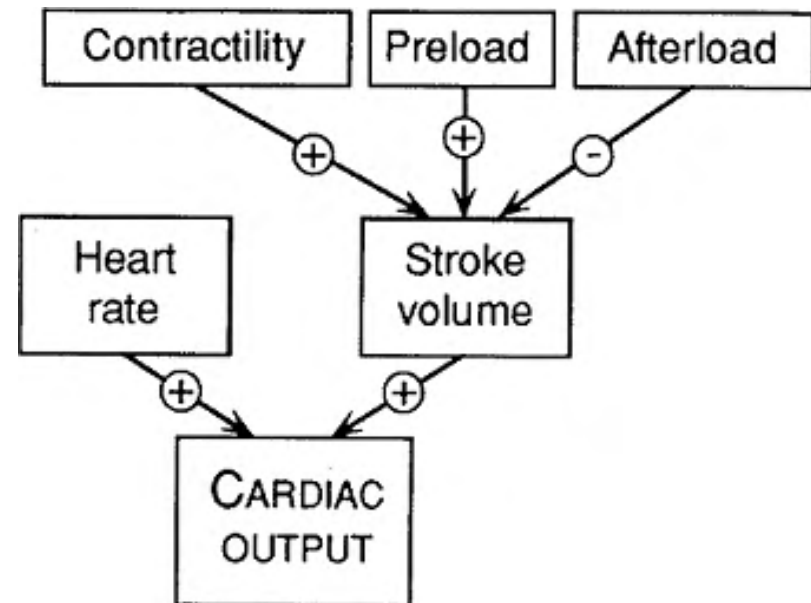
- DO_2 = aanbod (delivery)
- VO_2 = verbruik (volume)



Cardiac output (DO^2)



- ▶ $CO/CI = \text{frequentie} \times \text{slagvolume}$
 - Slagvolume afhankelijk van?
 - Preload
 - Contractiliteit
 - Afterload
- ▶ DO^2 toereikend?
 - VO^2

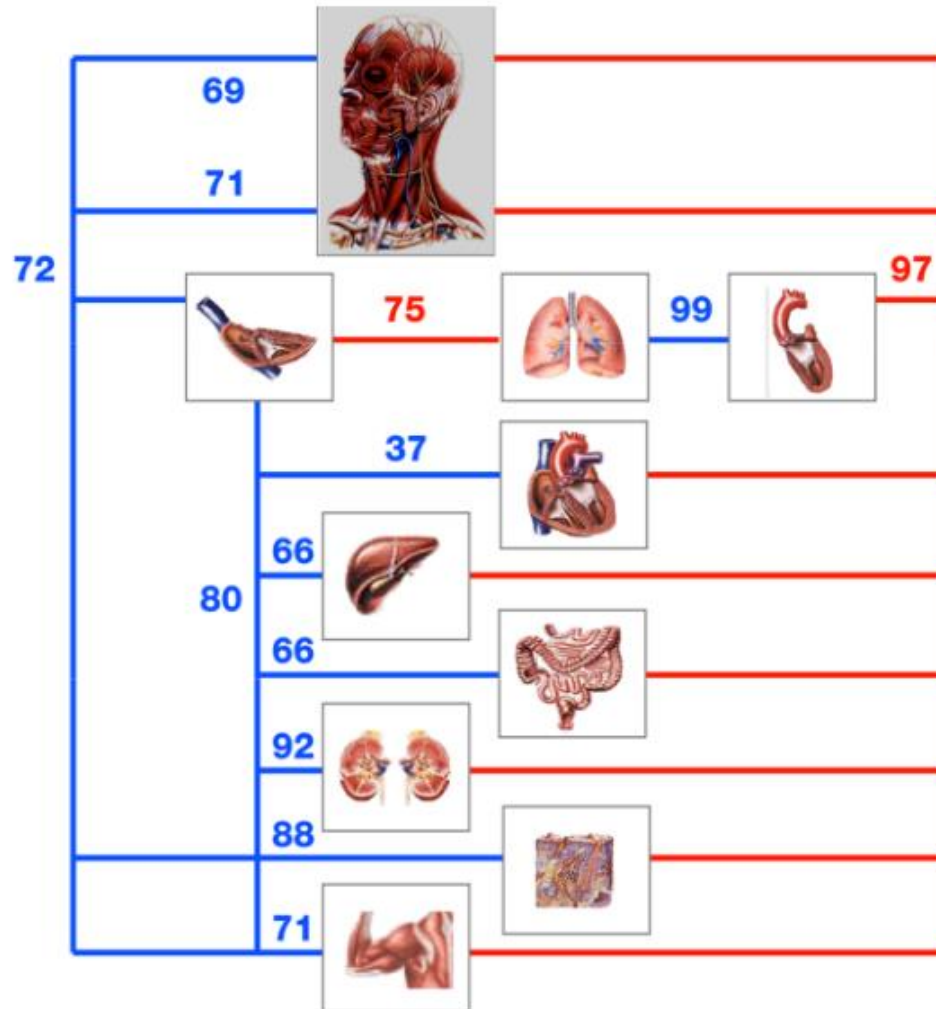


ScvO² vs SvO²



- ▶ VO² meten met welke waarde?
 - Welke is lager bij normale omstandigheden?
 - ScvO² (centraal veneus O² saturatie, VCS) lager dan SvO² als gevolg van lage O² verbruik door buikorganen
 - Wanneer is de SvO² lager dan de ScvO²?
 - SvO² (gemengd veneuze O² saturatie) is in de arteria pulmonales gemeten. Deze is lager dan ScvO² als er O² armer bloed uit het onderlichaam met het minder O² arm bloed uit het hoofd wordt vermengd

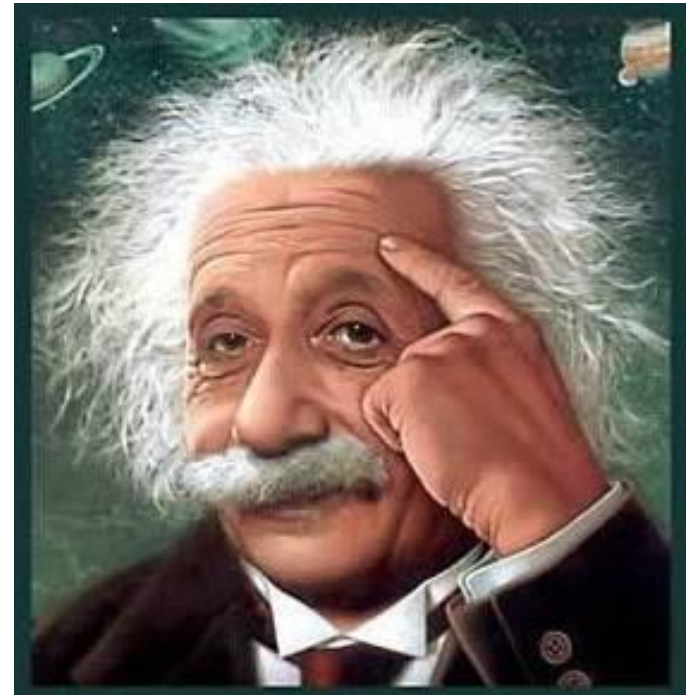
Hemodynamiek



De formule



$$\triangleright S(c)vO^2 = SaO^2 - \frac{VO^2}{CO \times Hb}$$



VO²



- ▶ Laag:
 - Hypoxie
 - Verhoogd verbruik
 - Verlaagde cardiac output
 - Laag Hb
- ▶ Hoog:
 - Shunting (sepsis)
 - Sedatie
 - Verhoogde cardiac output

Waarom Vigilance?



- ▶ Swan–Ganz thermodilutiecatheter
 - Continue cardiac output meting (CCO)
 - Door het bloed in het rechter ventrikel regelmatig te verwarmen zal de catheter stroomafwaarts een verandering van temperatuur detecteren. Deze meting wordt uitgevoerd zonder bijkomende calibratie van de instrumenten of uitrusting
 - Continue meting gemengd veneuze saturatie (SvO²)
 - Zend licht met golflengte naar bloedflow waarna het signaal gereflecteerd wordt terug gezonden en zal worden omgezet in een getal op de Vigilance

Hoe werkt het?



- ▶ Opstarten
 - Zorg dat alle kabels goed zijn aangesloten
 - Zet de Vigilance aan
 - Lengte en gewicht invoeren, BSA automatisch
 - Klik op doorgaan

Hoe werkt het?



► Calibratie

- Neem een **gemend** veneuze Astrup af
- Selecteer SvO² en vervolgens 'In vivo calibratie'
- Invirto doen wij niet → invivo op IC
- Selecteer afnemen en voer SvO² en Hb in
- Na 25 sec. staat de continue SvO² in beeld
- Minimaal 1x per dienst of bij grote Hb verandering

Hoe werkt het?



- ▶ CCO (continue cardiac output)
 - Activeren door druk op de 'aan' knop
 - Switchen tussen CCO en CCI via 'parameter'

Youtube...



catharina
ziekenhuis

<https://youtu.be/vkN2pO67LHI>

Nog even dit...



▶ Aandachtspunten

- Alléén voor continue CO/CI en SvO²
- Alleen doorzichtige vloeistoffen bv. geen propofol
- Geen 'normale' SG catheter, andere kabels!
- Wees zuinig met optische module €2500,-
- Geen metingen meer met koude vloeistoffen
- Na transport opnieuw aansluiten. Selecteer SvO² 'recall om data' (gegevens niet ouder dan 24u).
- Protocol staat reeds op intranet.

Swan-Ganz



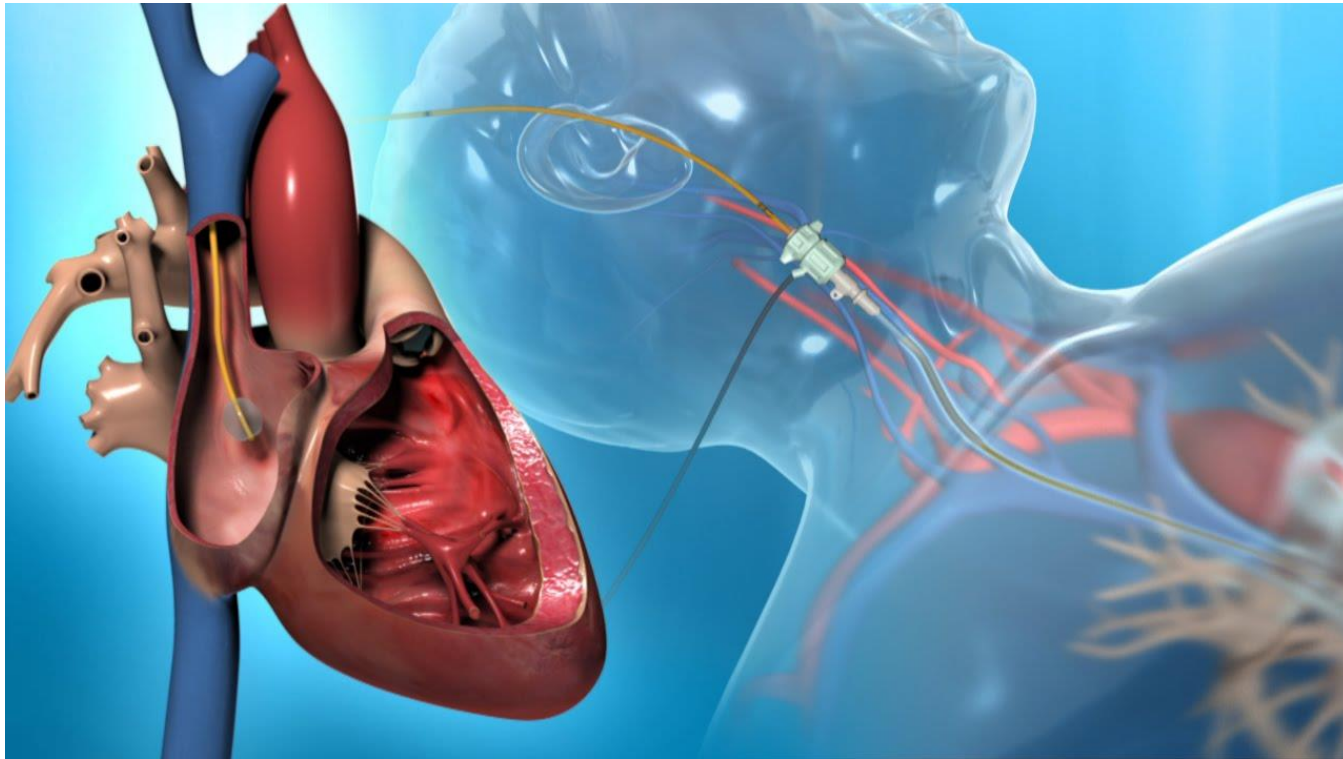
- ▶ Arteria pulmonalis catheter
 - Inzicht krijgen in de hemodynamische toestand
 - Evaluatie van een ingestelde therapie
 - De C.O. is alleen te interpreteren in relatie tot vorige waarnemingen en verandering van therapie. Het getal is slechts indicatief.

Inbrengen



catharina
ziekenhuis

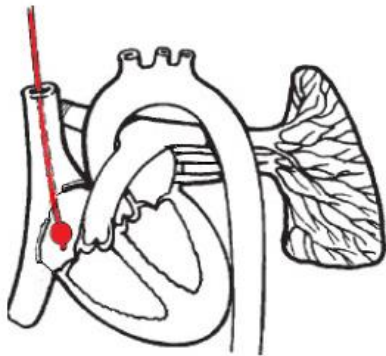
- ▶ Het inbrengen van een Swan Ganz catheter
 - <https://youtu.be/FSPTj-hxFpQ>



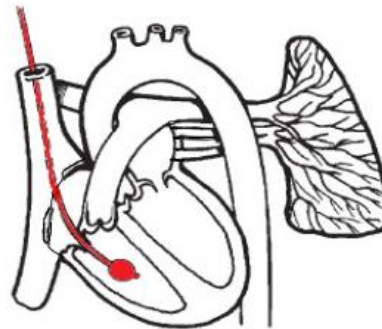
Swan-Ganz catheter



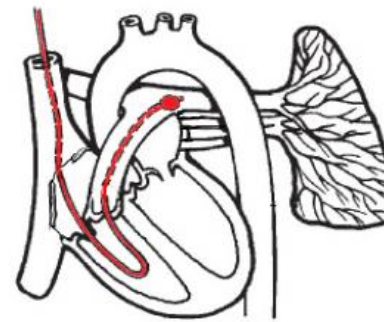
catharina
ziekenhuis



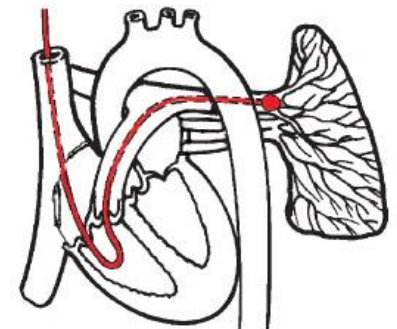
CVD
0-5 mmHg



Rechter ventrikel
0-7 / 15-30 mmHg



Arteria pulmonalis
8-15 / 20-30 mmHg



Wedge (mean)
8-12 mmHg

Swan-Ganz



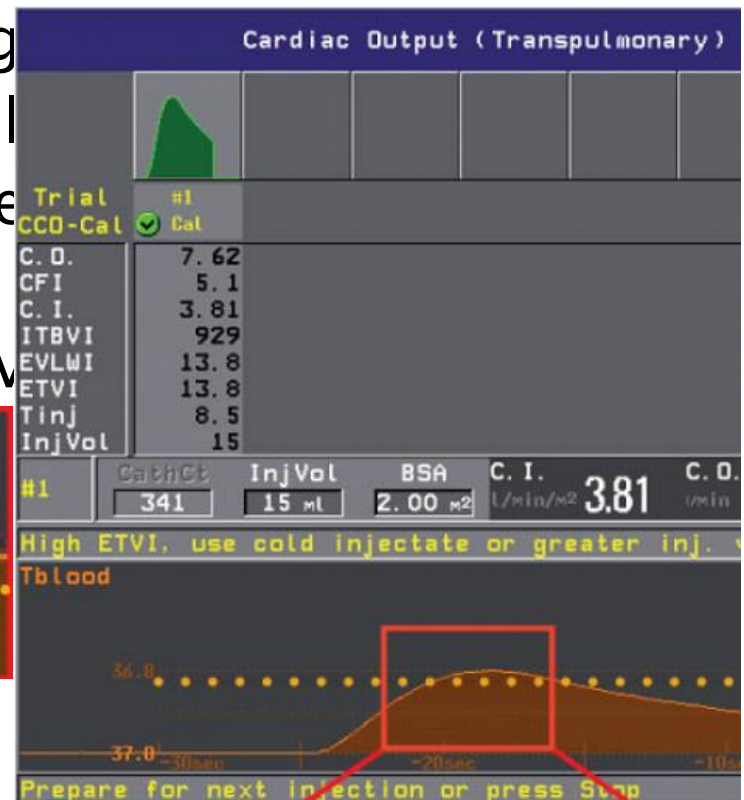
▶ Normaalwaarden

- CVD
 - 0–5 mmHg (preload RA)
- CI
 - 2,5 – 4,0 l/min/m²
- PVR
 - 110–250 (afterload RV)
- SVR
 - 900–1500 (afterload LV)

Hoe werkt het?



- ▶ Het meten van een CO
 - <https://youtu.be/NJWjtknQGJI>
 - 3 x 10ml NaCl 0,9% (koud) binnen 4 seconden
 - Verschil in temp bij meting
 - Niet meer dan 10% verschil
 - Selecteer de twee beste metingen
 - Berekening opslaan
 - PAP diastole handmatig invoeren
 - Berekening



Swan-Ganz



► Risico's?

- Hartritmestoornissen
- Trombo-embolische complicaties
- Pneumo- en hemothorax
- Infecties
- Omstreden door twijfel over gunstige effect versus ziekenhuissterfte (<https://www.ntvg.nl/artikelen/nut-van-de-pulmonaliskatheter-niet-uitgesloten-maar-ook-niet-aangetoond/volledig>)

Vragen?



catharina
ziekenhuis

