

Bewaken van de circulatie op de Care afdeling.

Programma.

- Inleiding.
- Doelstelling.
- Non-invasieve bewaking.
- Invasieve bewaking.
 - ◆ Arterie lijn.
 - ◆ CVD.
 - ◆ SGTD catheter.

Bewaken circulatie

- De patiënt
- Hartritme
- Bloeddruk
- Diurese
- Kleur
- Huid(turgor)
- Capillaire refill
- Centraal veneuze druk

- Overige invasieve drukmetingen
- Perifere zuurstofsaturatie

Manieren van bloeddruk meten

- Non-invasief
- Invasief

Nadelen non-invasieve meting

- Kost veel tijd
- Momentopname
- Niet altijd betrouwbaar (grote manchet)
- Patiënt-onvriendelijk bij frequent meten

Principe invasieve drukmeting

EEN DRUK OP EEN VLOEISTOF
PLANT ZICH NAAR ALLE ZIJDEN
EVENREDIG VOORT

Voordelen invasieve drukmeting:

- Continue registratie
- Kan bij shock zeer lage waarden meten

Nadelen invasieve meting

- Risicovoller voor de patiënt
- Mogelijkheid tot foutieve registratie
- Duur (monitor, disposables)

Indicaties:

- Circulatoire instabiliteit
- Continue bewaken bij toediening vasoactieve stoffen
- Frequent afnemen van bloedmonsters (astrups)
- Bewaking tijdens en na grote OK's

Benodigde apparatuur:

- Monitor
- Druktzak
- Drukmeetsysteem

Inbrengplaatsen:

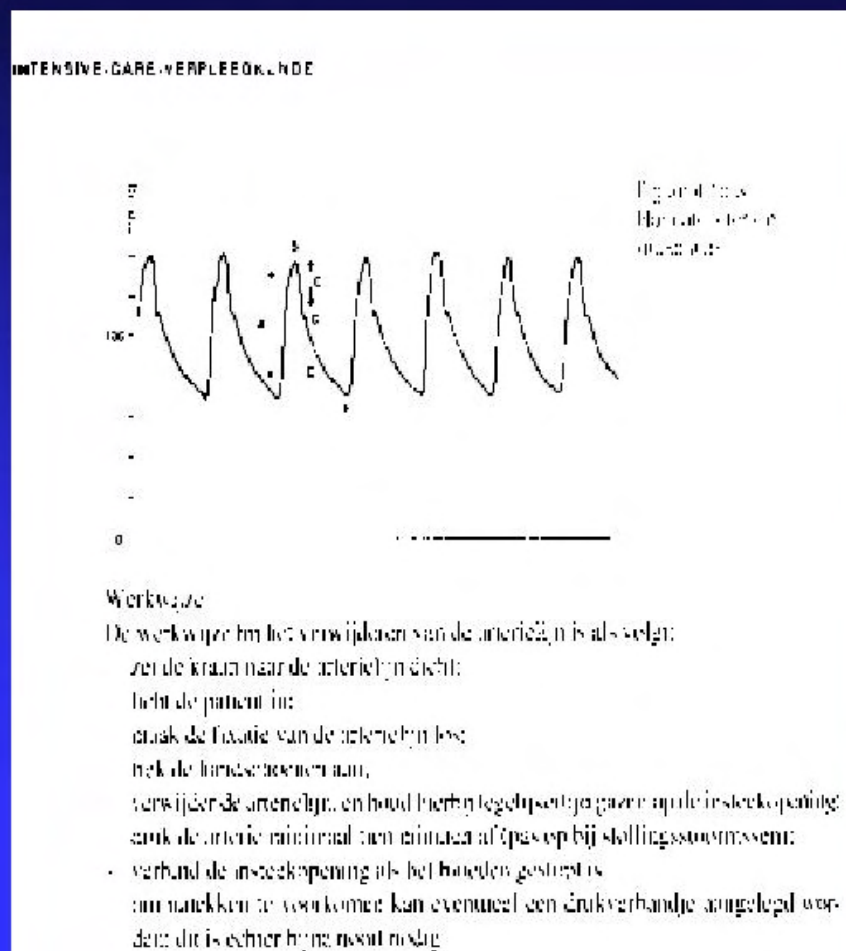
- Arteria radialis (Allen test)
- Arteria brachialis
- Arteria femoralis
- Arteria dorsalis pedis
- Arteria tibialis posterior

Verpleegkundige aspecten

- Informeren patient
- Opbouwen drukmeetsysteem
- Klaarzetten overige benodigdheden
- Ijken en nullen
- Assisteren arts
- Verrichten en registreren metingen
- De verpleegkundige zorg

De drukcurve bepaalt de getalswaarde van de druk. Dit betekent dat de drukcurve altijd in beeld moet zijn!!

Arteriële drukcurve



Oorzaken afwijkende curven:

- Luchtballen in het systeem
- Afknikken catheter
- Trombosevorming
- Onvoldoende druk in het drukmeetsysteem
- Catheter ligt tegen de vaatwand
- Dislocatie catheter
- Vaatspasmen
- Apparatuur storing

Bij twijfel altijd direct een non-invasieve meting uitvoeren !!!

Gedempte curve



Figuur 4.1b.4
Atgevlakte arteriële
drukcurve.

Centraal veneuze drukmeting

Indicaties:

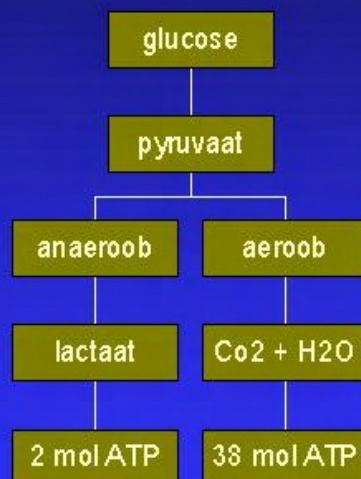
- Circulatoire bewaking bij niet cardiaal en pulmonaal gecompromiteerde patiënten

Shock

■ Begrip

Circulatoire shock is een syndroom veroorzaakt door insufficiëntie van de circulatie, waardoor een inadequate weefselperfusie ontstaat

Glucose verbranding



Oorzaken cellulair zuurstof tekort

- Te laag zuurstofcontent (laag Hb, lage So_2)
- Te lage transportcapaciteit
- Lage zuurstofconsumptie t.g.v. onvermogen tot zuurstofextractie

Enkele begrippen:

- Zuurstof content
- Zuurstof transport
- Zuurstof consumptie

Zuurstof content

- $\text{CaO}_2 = (\text{Po}_2 \times 0.0031) + (1.34 \times \text{HB} \times \text{SaO}_2) = 19\text{-}20 \text{ ml/dl}$
- $\text{CvO}_2 = (\text{Po}_2 \times 0.0031) + (1.34 \times \text{HB} \times \text{SvO}_2) = 12\text{-}15 \text{ ml/dl}$

Zuurstof transport

- $CO \times CaO_2 \times 10$ (arterieel) = 1000 ml/min
- $CO \times CvO_2 \times 10$ (veneus) = 750 ml/min

Zuurstofextractie

- $C(a-v)O_2 = C_a O_2 - C_v O_2$

Zuurstof consumptie

- $$V_{O_2} = (CO \times CaO_2 \times 10) - (CO \times CvO_2 \times 10)$$
$$= 250 \text{ ml/min}$$

De Swan Ganz thermodilutie catheter

Indicaties:

- Peri- en post-operatieve bewaking bij grote OK's bij cardiaal belaste patiënt
- Onzekerheid over vullingstatus bij shock

Toepassingmogelijkheden:

Metten van:

- De rechter atrium druk
- De rechter ventrikel druk
- De arteria pulmonalis druk
- De wigge druk
- Het hartminutenvolume
- De gemengd veneuze saturatie
- De bloedtemperatuur
- Extern pacen
- Hemodynamische berekeningen

Benodigde apparatuur.

- Monitor
- Druktzak
- Drukmeetsysteem
- Waterpas

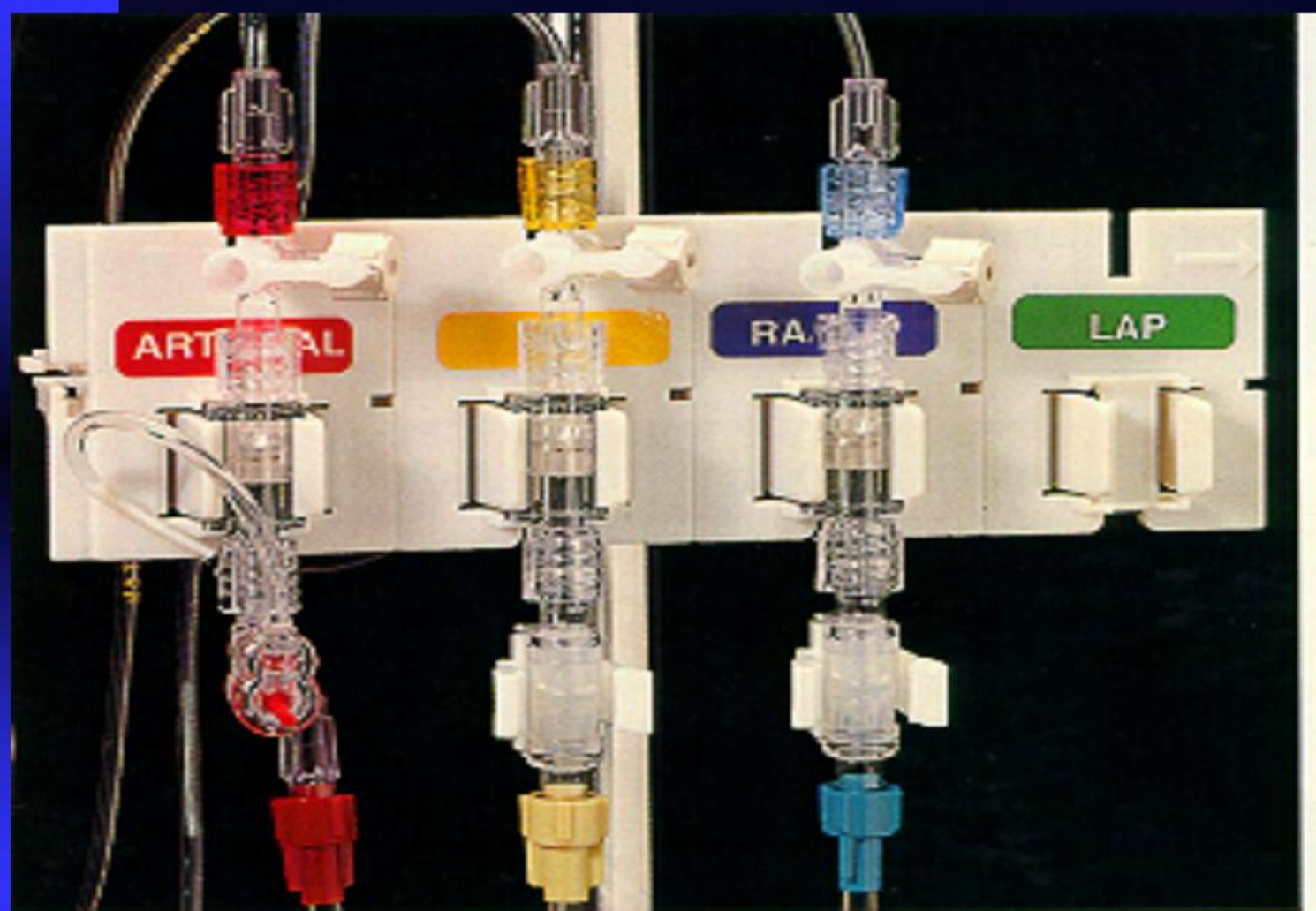
Inbrengplaatsen:

- Vena subclavia
- Vena Jugularis
- Vena femoralis
- Vena brachialis

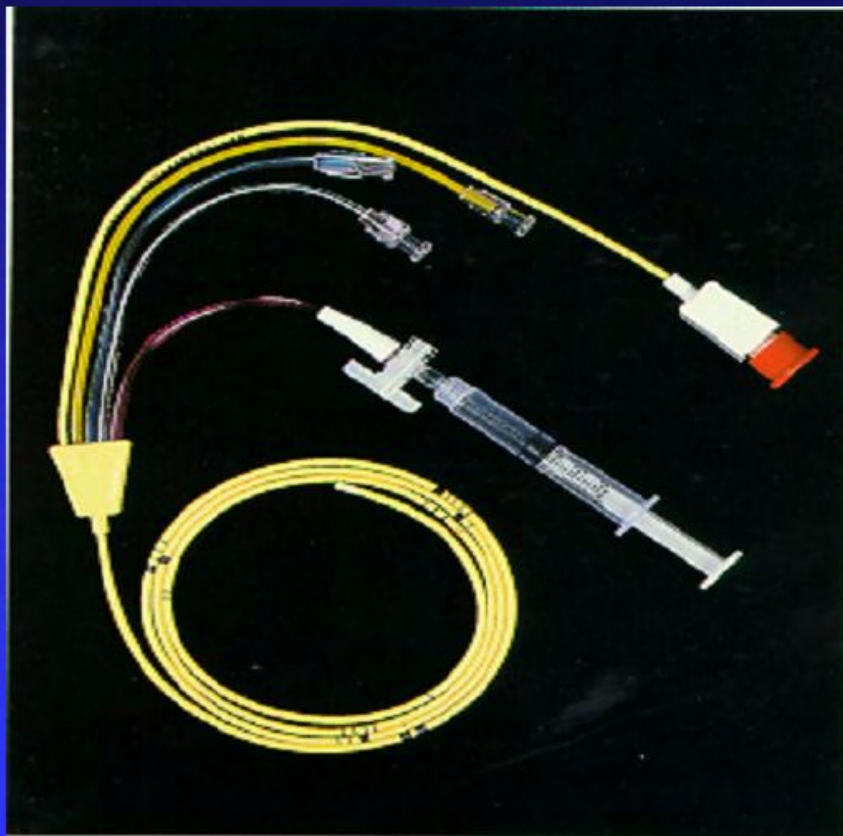
De verpleegkundige zorg rondom het inbrengen van een SGTD catheter

Vooraf:

- Informeren patiënt
- Klaarzetten benodigd materiaal
- Instellen monitor



De SGTD catheter.



Ballon SGTD.



Coin t.b.v. C.O. meten.



SVO₂ meting.



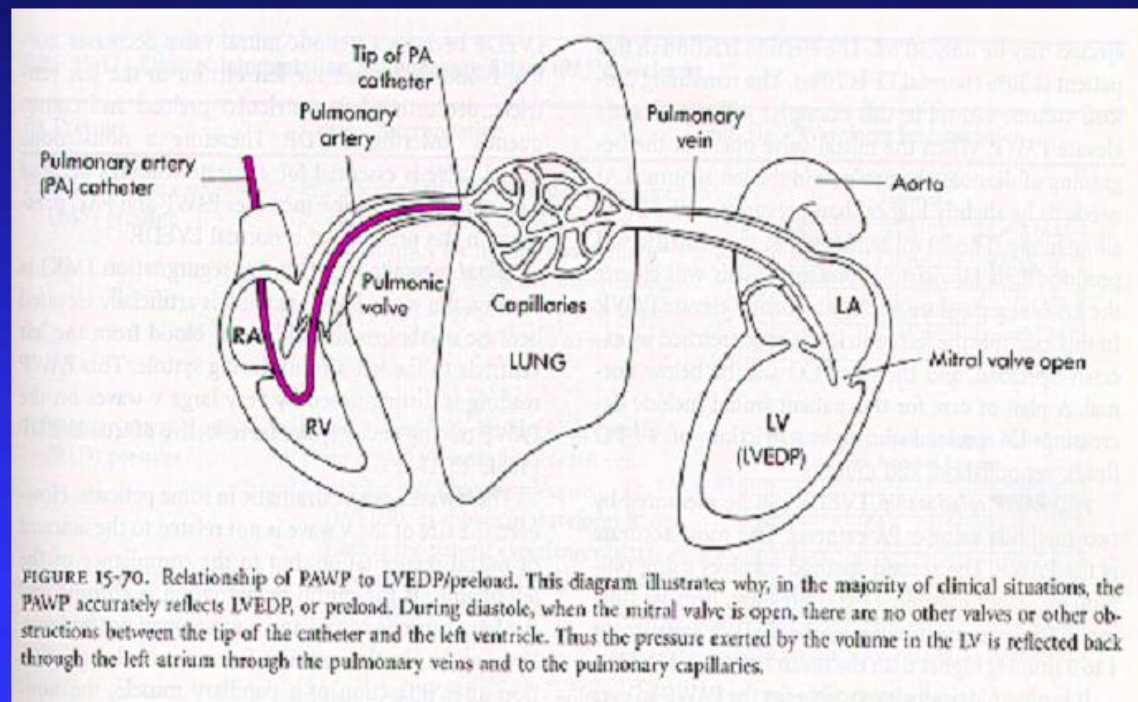
Tijdens:

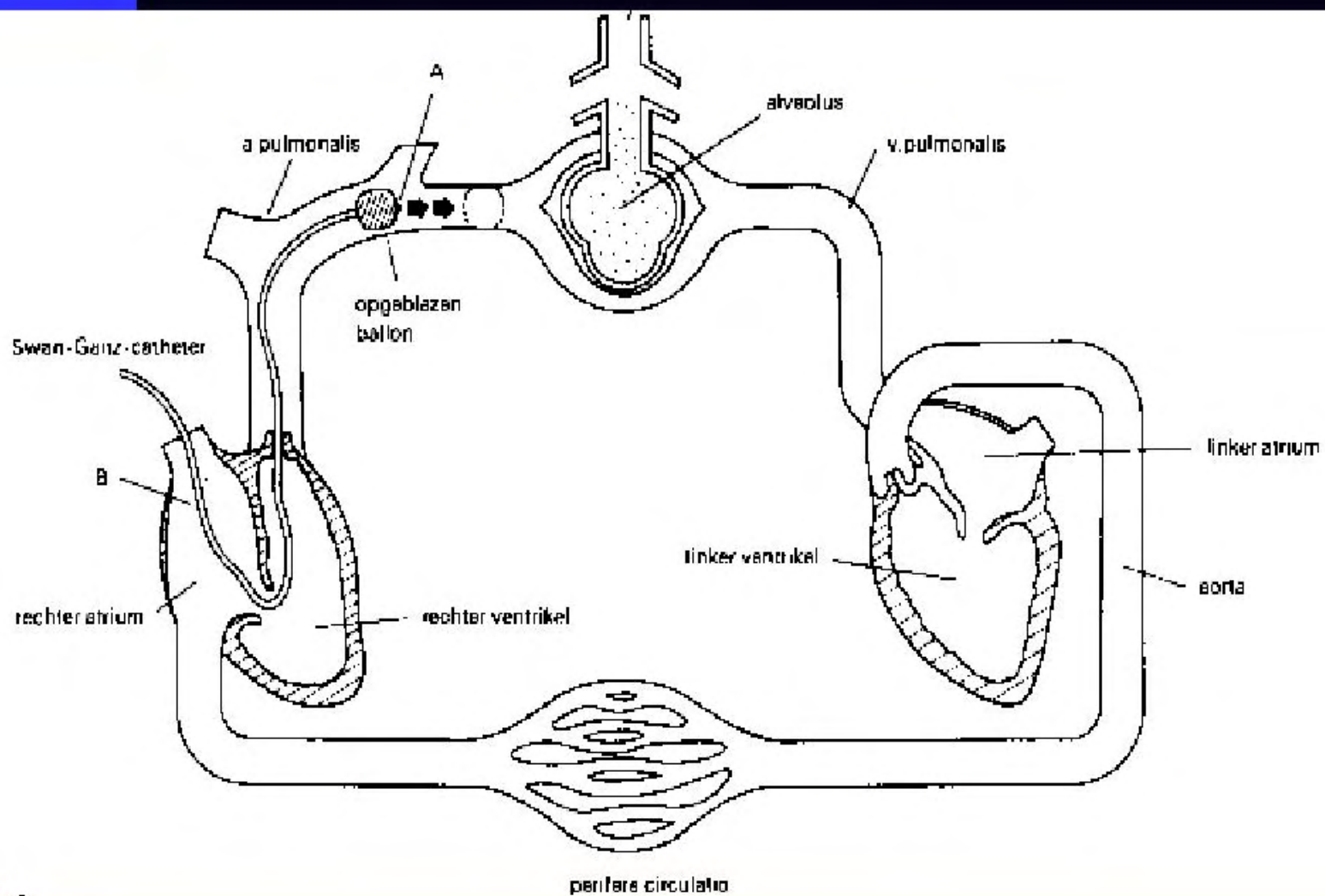
- Assisteren arts
- Observatie monitor

Na:

- Positionering patiënt
- Afplakken insteekopening
- X thorax
- Verrichten meting

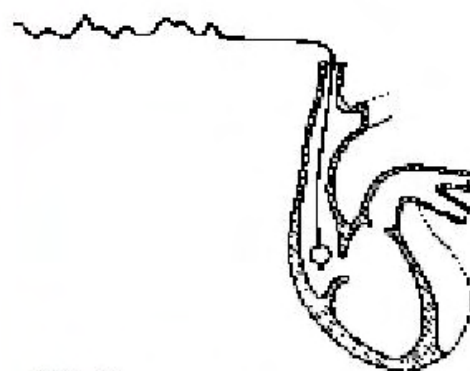
Positie SGTD catheter





De rechter atrium drukcurve

- 1 De A-top. De A-top geeft de contractie van het atrium weer. Hierin neemt de druk in het atrium iets af. Dit is niet dramatisch veel, omdat de atriumcontractie slechts 25% van de ventrikelvulling voor zijn rekening neemt. De overige 75% van het bloed is al vóór de atriumcontractie in het ventrikel gesuisonid tengevolge van het openen van de tricuspidalklep. Deze klep gaat open daar dat de druk in het atrium hoger is dan in het ventrikel.



Figuur 4.12.7
Rechter atriumcatheter
en plaats van meting
in het hart



■ Normaalwaarde: 3 tot 6 mmhg

Pompfunctie van de atria:

Ongeveer 70% van het aankomende bloed stroomt regelrecht via de atria naar de ventrikel.
Door de contractie van de atria wordt de resterende 30% in de ventrikels gepompt.

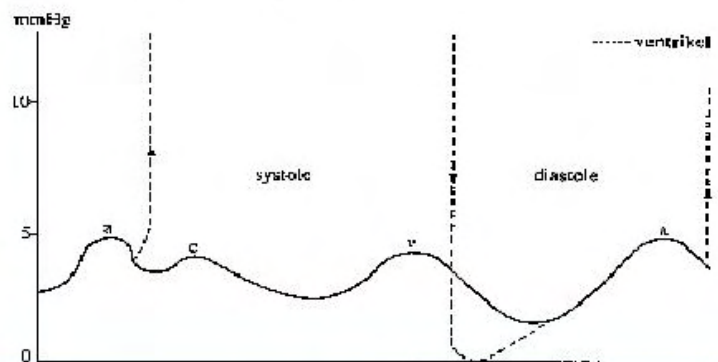
Drukcurve van de atria:

Wij kunnen 3 golven in de atriumdruk onderscheiden. Deze zijn niet altijd even duidelijk te zien.

De a-golf = contractie van het atrium

c-golf = veroorzaakt door de contractie van de ventrikel tegen de gesloten A.V. klep.

v-golf = instroming van het bloed gedurende de ventrikel systole, in de tijd dat de A.V. klep gesloten is.



Rechterventrikeldruk:

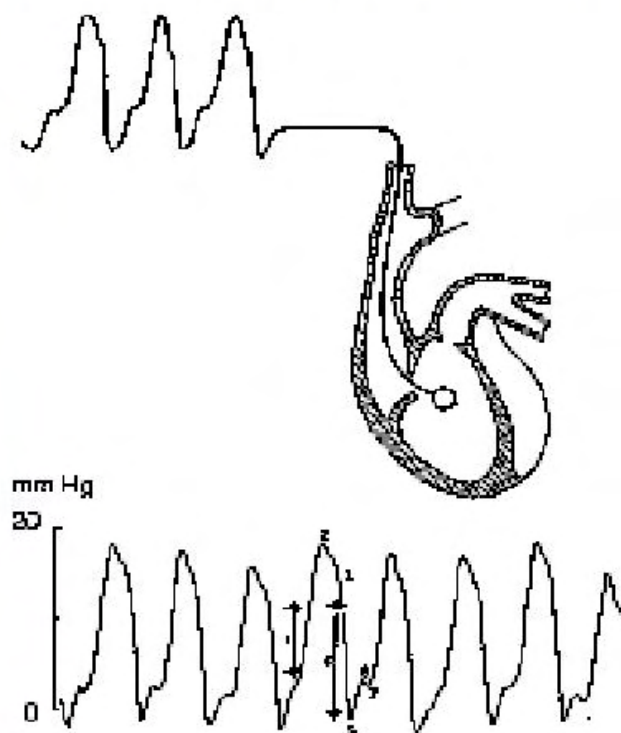
Normaalwaarde:

- Systole: 17-32 mmhg
- Diastole: 1 tot 7 mmhg

De rechter ventrikel drukcurve

Bespreking van de rechter-ventrikelcurve

In figuur 4.1b.9 is het verloop van de rechter-ventrikeldruk weergegeven. Besproken worden nu zeven kenmerken, die zijn onder te verdelen in systolische (1, 2, 3) en diastolische (4, 5, 6, 7) stadia.



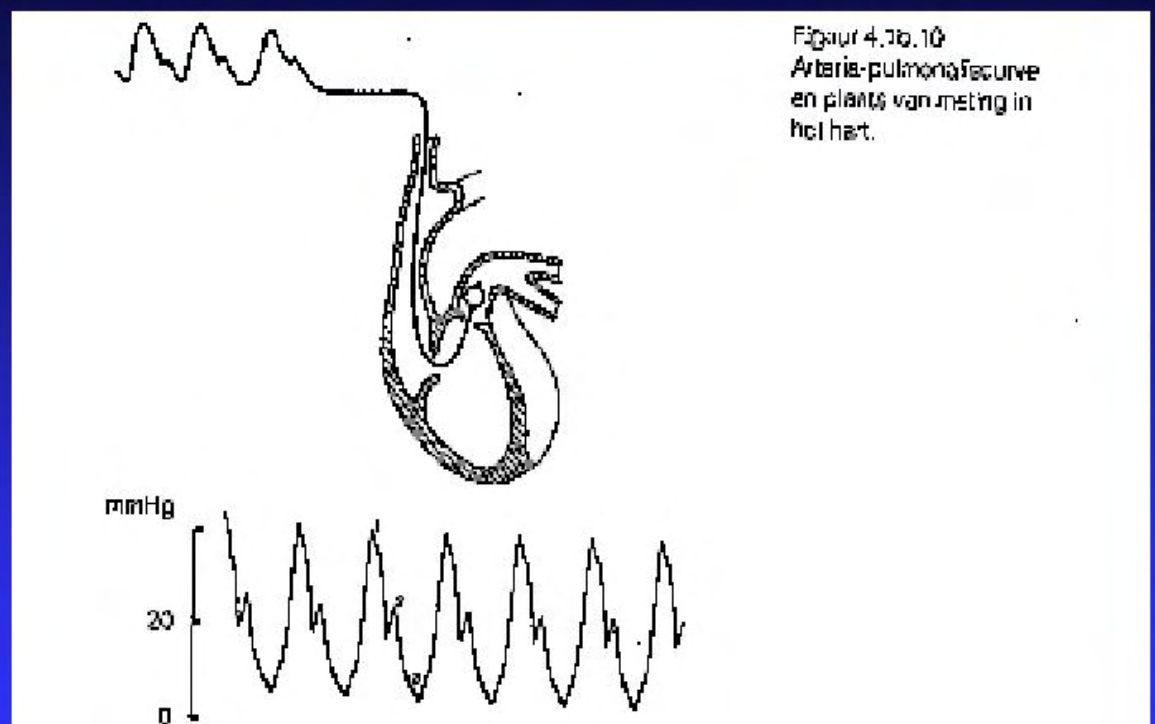
Figuur 4.1b.9
Rechter-ventrikelcurve,
en plaats van de meting
in het hart.

Arteria pulmonalis druk:

Normaalwaarden:

- Systole: 20-30 mmhg
- Diastole: 12 mmhg

De arteria pulmonalis drukcurve



Figuur 4.16.10
Arteria-pulmonaliscurve
en plaats van meting in
het hart.

De volgende kenmerken zijn te onderscheiden:

1. Systole van de arteria pulmonalis. Het rechter ventrikel pompt het bloed in de arteria pulmonalis. Dit geeft een drukverhoging in de arteria pulmonalis. De top is de systole van de arteria pulmonalis. Deze druk is vergelijkbaar met de druk die het rechter ventrikel opbouwt tijdens de versnelde ejectie.

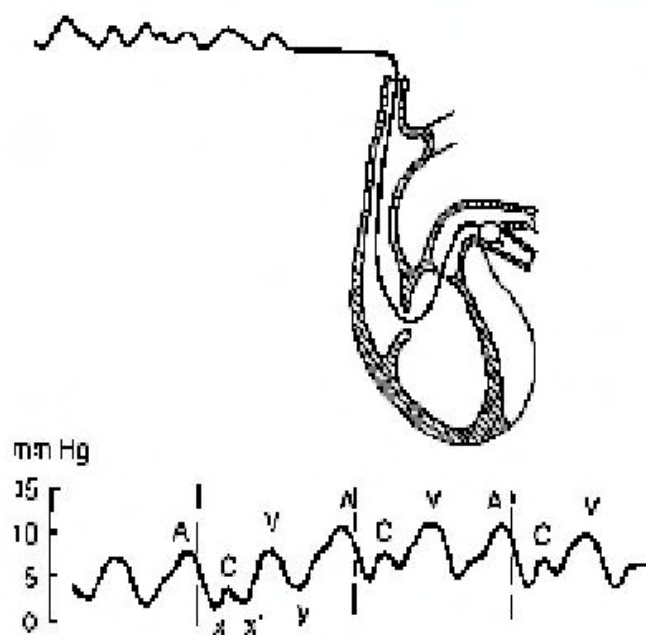
Wiggedruk:

Normaalwaarde: 8 tot 12 mmhg

Relatie pulmonaal diastolische druk en
Wiggedruk:

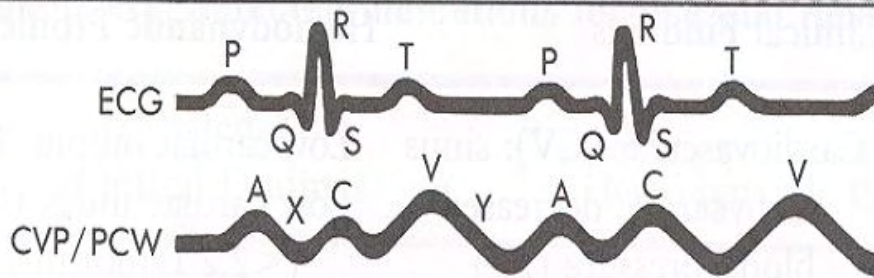
In de “normale” situatie is de wiggedruk
1 tot 4mm hg lager dan de pulmonaal
diastolische druk.

De Wiggedruk curve.

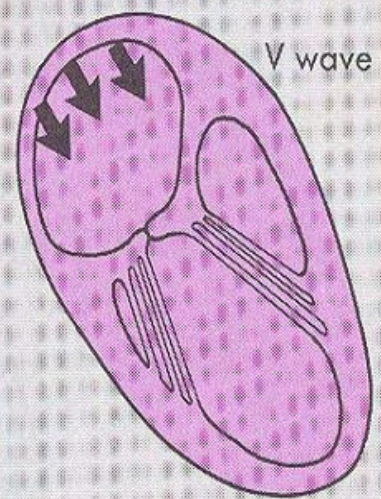
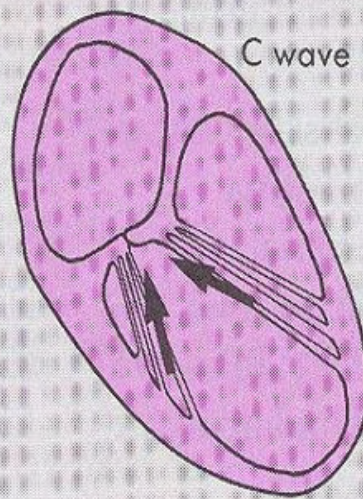
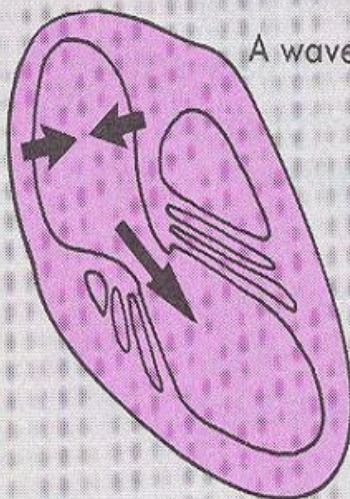


Figuur 4.18.11
Wiggedrukcurve 1, en
plaats van de meting in
het hart.

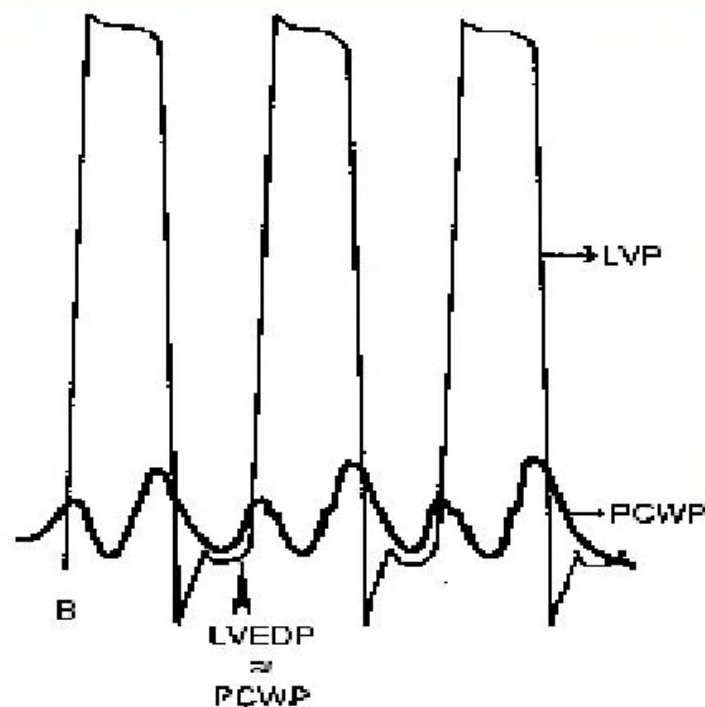
Schematic of waveform and cardiac cycle events



A wave	Atrial contraction	V wave	Atrial filling
X descent	Atrial relaxation	Y descent	Valve opens and ventricular filling begins
C wave	Bulging of closed tricuspid valve into atrium during ventricular stroke		

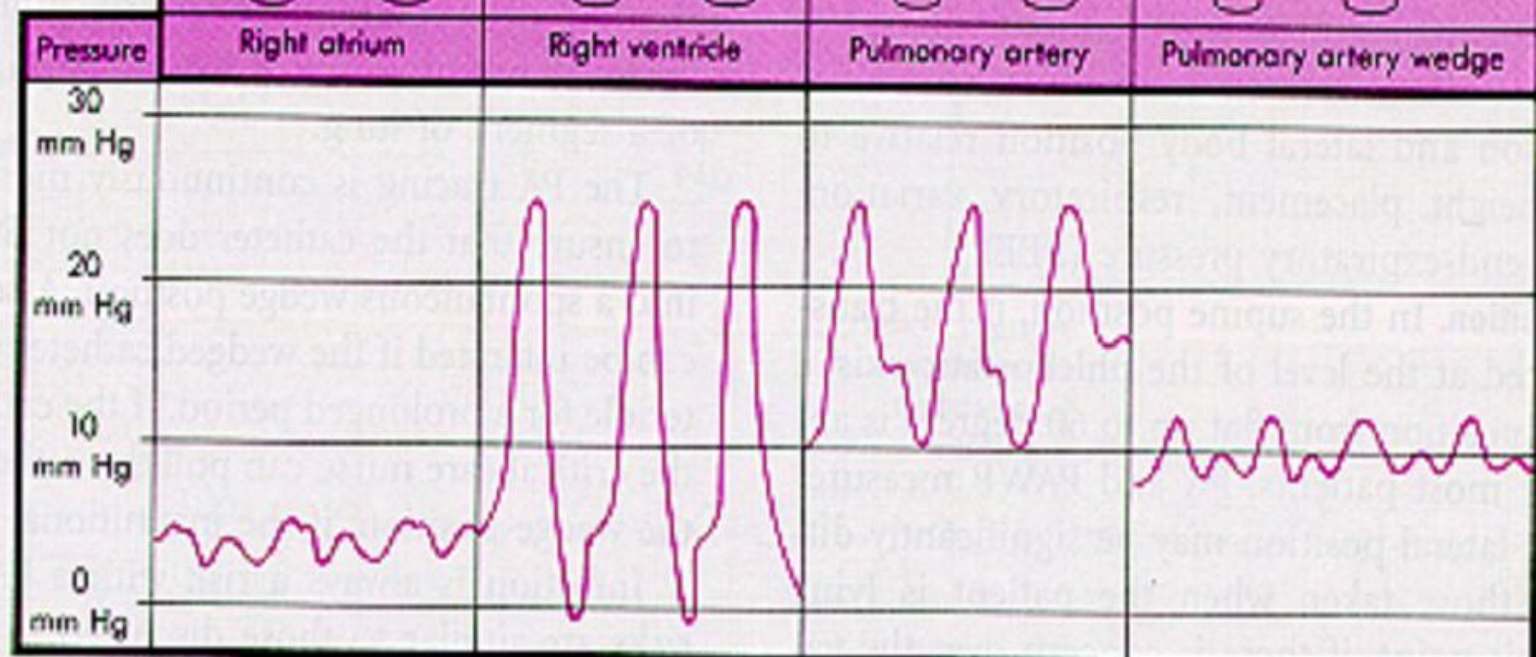
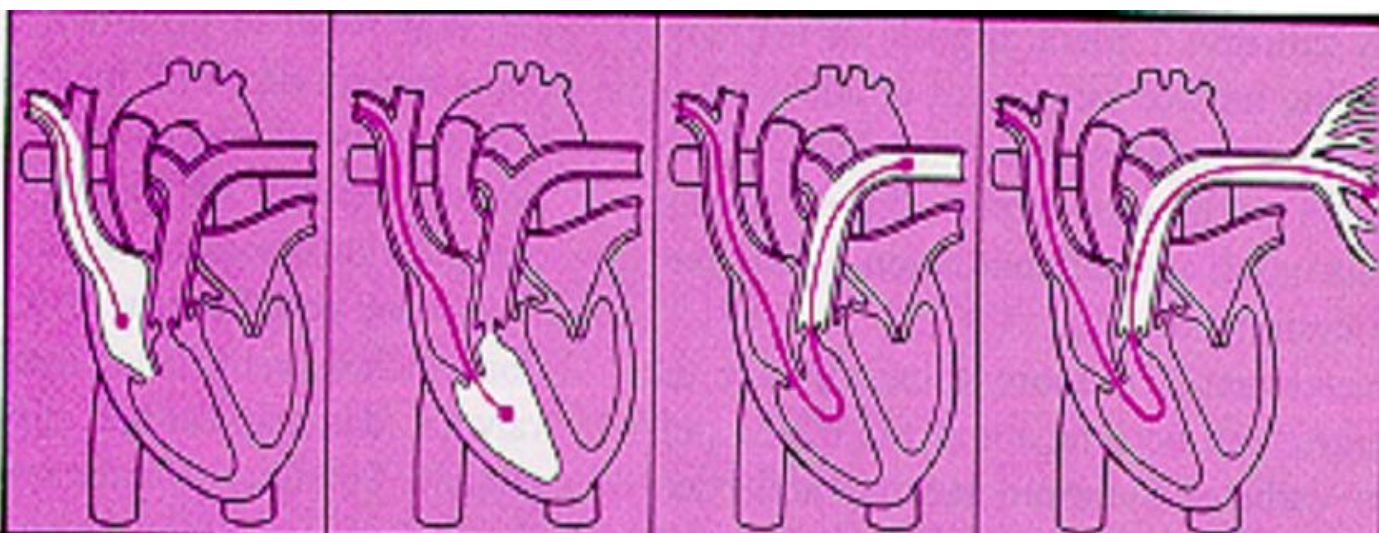


LVP in relatie tot PCWP



*B Simultane registratie van de linker ventrikel druk-curve en wedge-druk:
Onder normale omstandigheden (geen cardio-pulmonaire pathologie) komt de mean wedge-druk (= PCWP) overeen met de einddiastolische linker ventrikel druk (= LVEDP).*

Flow-directed catheter

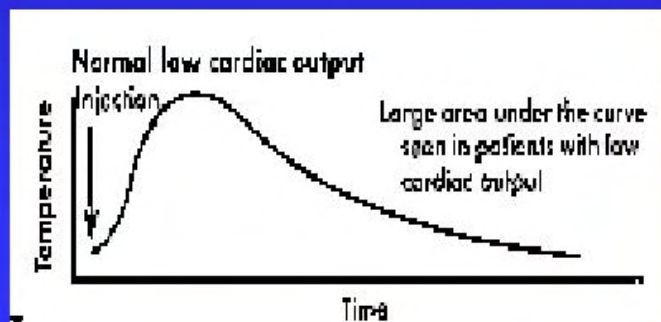
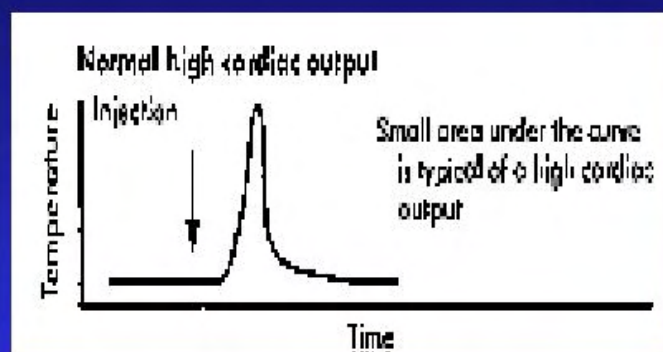
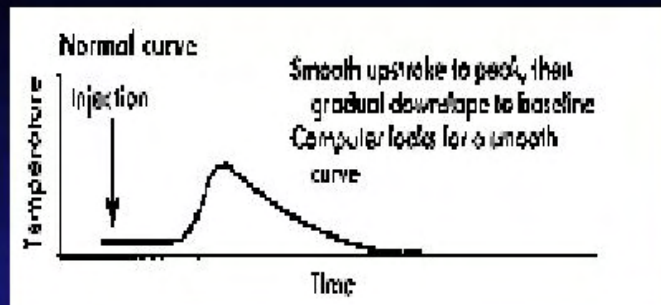


Meten SGTD drukken

- Patiënt positioneren
- Ijken en nullen
- Eind expiratoire meting (instructie patiënt)
- Insuffleren ballon (o.a. bij externe pacemaker)
- Interpretatie curven en waarden

Meten hartminuten volume

- Begrip
- Normaalwaarden
- Methode: thermodilutie
(temperatuur/tijdcurve)
- Procedure



Hemodynamische berekingen:

- Cardiac index
- Slagvolume
- SVR
- PVR
- RVEF

Complicaties SGTD catheter.

- Aritmieën
- Trombose/embolie
- Endocarditis
- Arteria pulmonalisruptuur
- Catheterknoop
- Ballonruptuur
- Bloeding
- Harttamponade
- Cathetersepsis
- Pneumothorax, hydrothorax, chylothorax

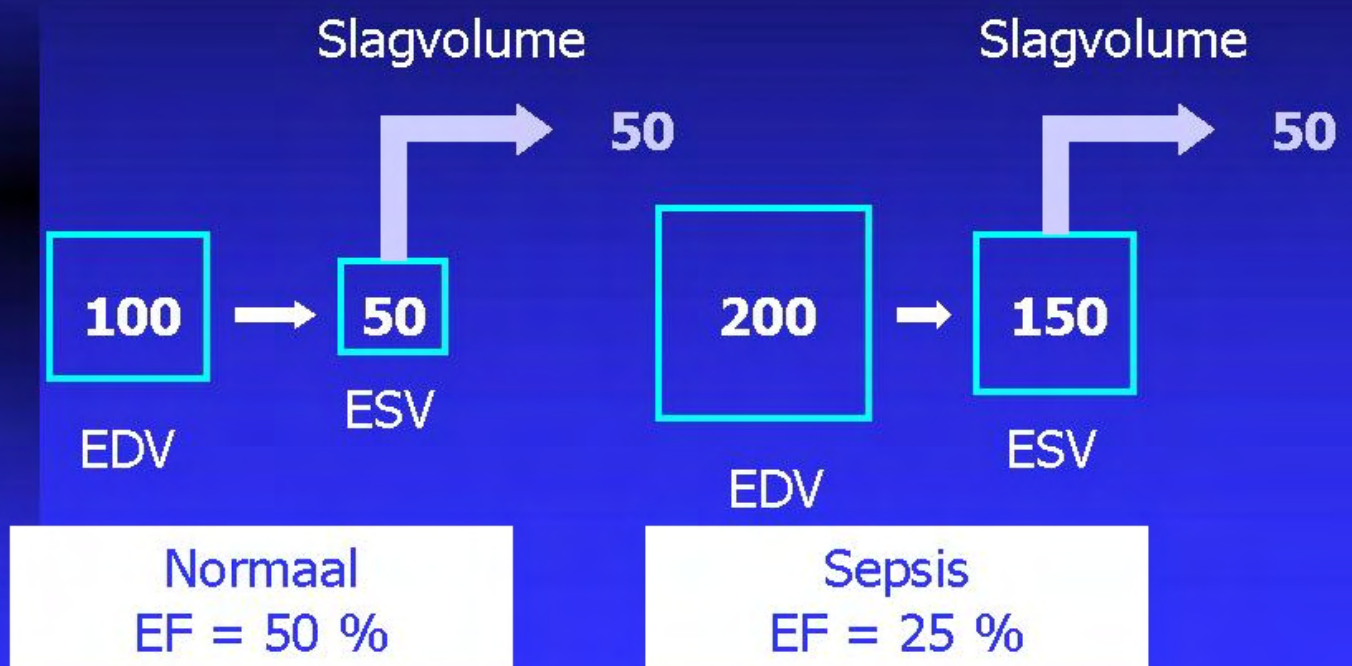
Verwijderen SGTD

- Positie SGTD (X thorax?)
- Ballon leeg !!
- Observatie hartritme
- In opdracht kweken tip van de catheter

Overige metingen/bepalingen via de SGTD catheter

- Svo₂ meting
- RVEF
 - ◆ EDV
 - ◆ ESV
- Aanwezigheid bloedshunt

Septische Shock en Contractiliteit



Indeling vormen van shock

- Hypovolemisch
- Cardiogeen
- Obstructief
- Distributief

Hypovolemisch

■ HF	:	↑
■ (M)AP	:	↓
■ RAD	:	↓
■ PAP	:	↓
■ PCWP	:	↓
■ CO	:	↓
■ SVR	:	↑
■ O ₂ extractie	:	↑

Cardiogene shock

■ HF	:	↑
■ (M)AP	:	↓
■ RAD	:	=↑
■ PAP	:	↑
■ PCWP	:	↑
■ CO	:	↓
■ SVR	:	↑
■ O ₂ extractie	:	↑

Distributieve shock

■ HF	:	↑
■ (M)AP	:	↓
■ RAD	:	↓
■ PAP	:	↓
■ PCWP	:	↓
■ CO	:	↑
■ SVR	:	↓
■ O ₂ extractie	:	↓

Obstructieve shock

■ HF	:	↑
■ (M)AP	:	↓
■ RAD	:	↑
■ PAP	:	↑
■ PCWP	:	↑↓
■ CO	:	↓
■ SVR	:	↑
■ O ₂ extractie	:	↑

Niet-invasieve cardiac output meting NICO₂TM



Niet-invasieve cardiac output meting

NICO₂TM

- Beademde patiënten

- Starten meting:

- ◆ Sensor-rebreathing lus tussen tube en beademingsslangen koppelen
- ◆ Saturatiemeter aansluiten
- ◆ Rebreathing knop indrukken

Werkingprincipe NICO₂TM

■ Indirecte Fick methode

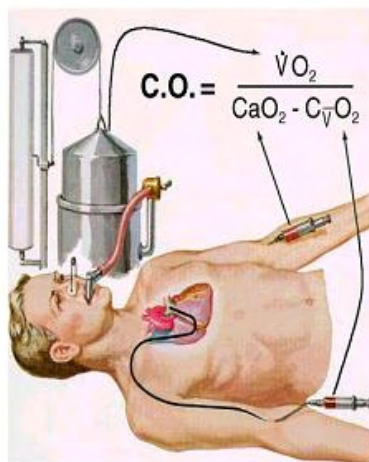
- ◆ CO₂-productie (VCO₂)
- ◆ Verschil hoeveelheid CO₂ in veneus en arterieel bloed ($C_v\text{CO}_2 - C_a\text{CO}_2$)

■ Directe Fick methode

- ◆ Gouden standaard
- ◆ O₂-verbruik (VO₂)
- ◆ Verschil hoeveelheid O₂ in arterieel en veneus bloed ($C_a\text{O}_2 - C_v\text{O}_2$)

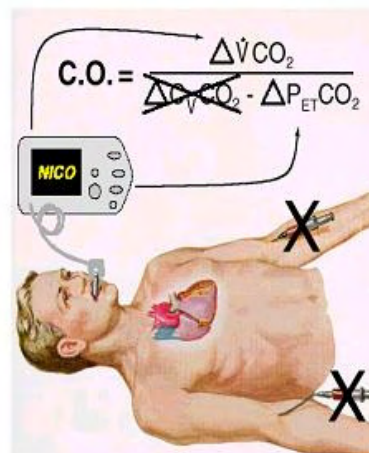
Werkingprincipe NICO₂TM

DIRECT O₂ FICK (the GOLD standard)



- $\dot{V}O_2$ measured by spirometer & O₂ analyzer
- CaO_2 measured from arterial blood sample by blood gas analyzer
- $\bar{C}_vO_2$ measured from mixed venous blood sample by blood gas analyzer
- Shunt included in the measurement

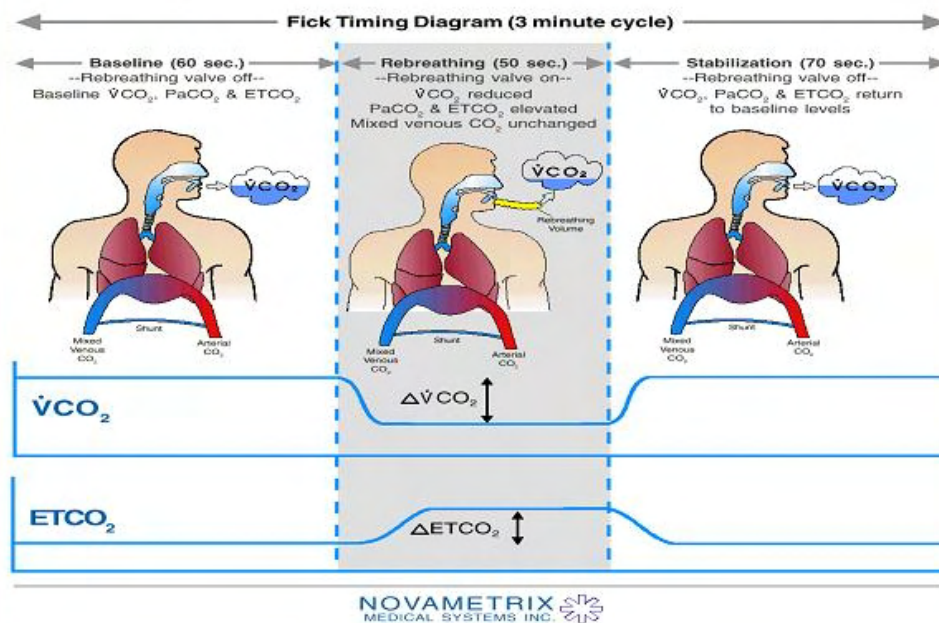
INDIRECT CO₂ FICK Partial Rebreathing (NICO)



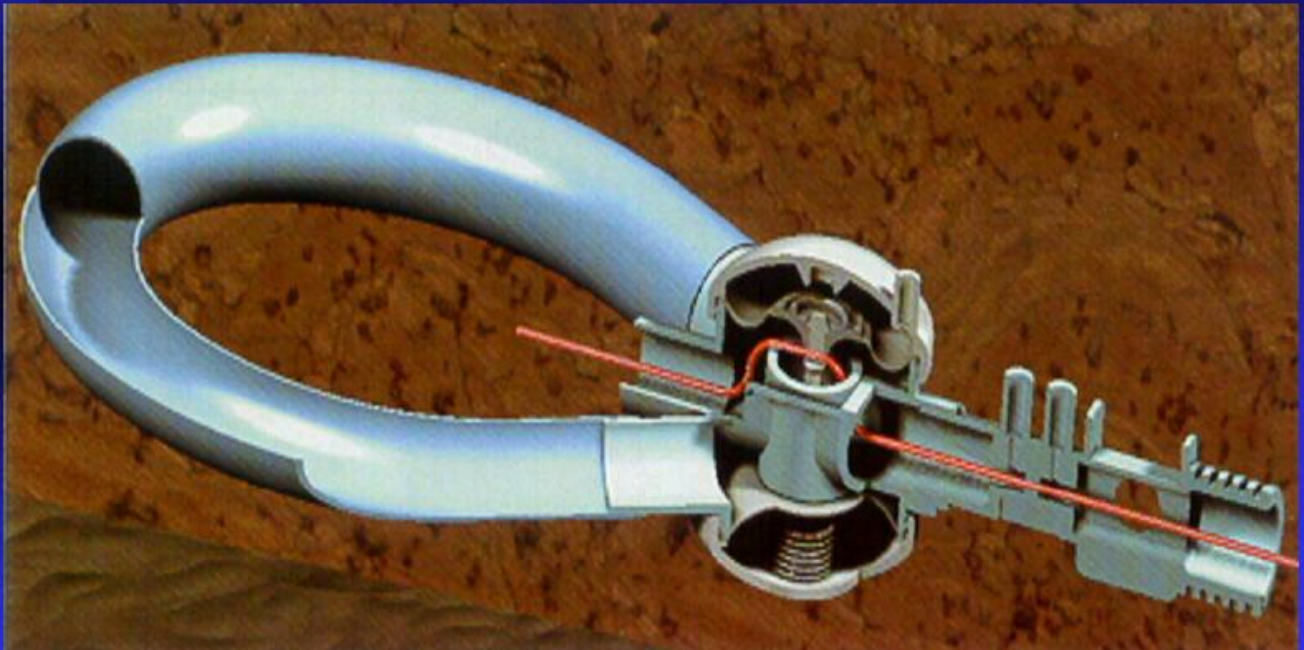
- Change in $\dot{V}CO_2$ measured by integrated CO₂ / Flow sensor
- Change in $CaCO_2$ measured by mainstream CO₂ sensor (reflected as change in $ETCO_2$)
- $\bar{C}_vCO_2$ measurement not needed (cancelled out of equation due to differential method)
- Measurement is corrected for shunt

Werkingprincipe NICO₂TM

NICO operates on the Indirect Fick Principle, using a method known as partial CO₂ rebreathing. With this method the cardiac output is proportional to the change in CO₂ elimination, caused by the temporary addition of a rebreathing volume, divided by the resulting change in arterial CO₂. The change in arterial CO₂ is reflected by the change in end tidal CO₂. This is accomplished through the periodic addition of a rebreathing volume by the proprietary NICO Sensor.



Rebreathing lus gesloten



Rebreathing lus geopend

