



MONITORAGE HÉMODYNAMIQUE AU BLOC OPÉRATOIRE

Petite revue non exhaustive

Congrès Tolos'IADE
Novembre 2014

Dr Guillaume Ducos
Département d'Anesthésie-Réanimation
CHU Toulouse



Monitorage hémodynamique

Standard
«basic»

Avancé
«advanced»

Non invasif

Semi-invasif

Invasif



Monitoring obligatoire au bloc opératoire

● ECG

- ± analyse du segment ST (5 dérivations)

● TA Non invasive

- ± TA invasive (terrain)

● SpO₂

● Capnogramme

Décret 94-1050 du 05/12/1994 relatif aux conditions techniques de fonctionnement des établissements de soin
Surveillance des patients en cours d'anesthésie, Recommandations SFAR 1994



Monitorage obligatoire au bloc opératoire



Monitorer le débit cardiaque

◎ Définition:

$$DC = VES \times FC$$

Pourquoi?

Pour quels patients?

Comment?



Pourquoi?

Macro

- ◎ Baisse de la Pression Artérielle Moyenne < 55 mmHg péri-opératoire
 - ↗ survenue IRA et IdM
- ◎ Mais PA finement régulée = modification du débit cardiaque non reflétée par la PA
- ◎ ↘ Débit cardiaque = ↘ transport en O₂ = Hypoperfusion tissulaire = Hypoxémie

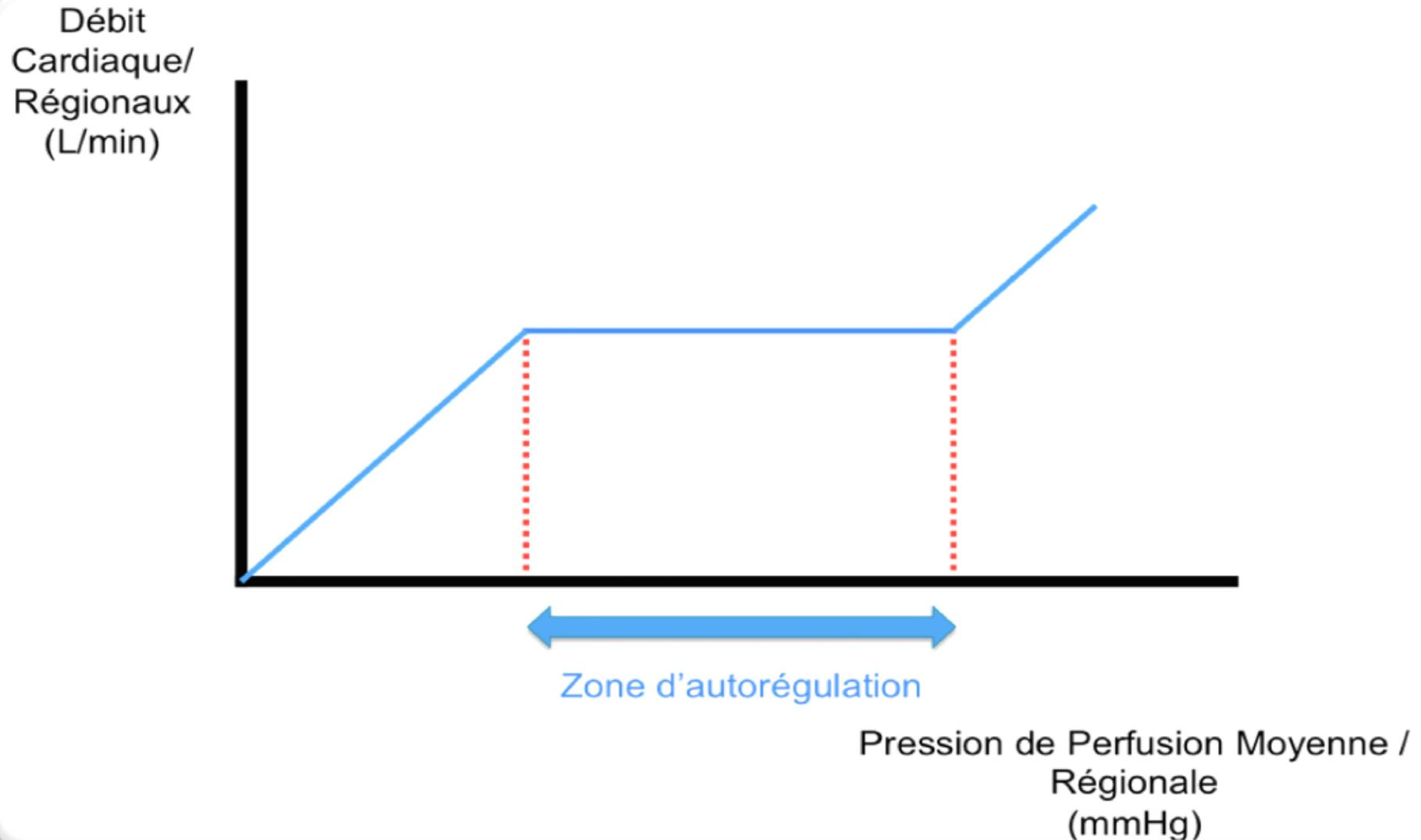
Micro

Walsh et al., Anesthesiology 2013; 119: 507-15

Ouattara et al., Conférence d'essentiel, Congrès SFAR 2014



Autorégulation



RECOMMANDATIONS FORMALISÉES
D'EXPERTS



Stratégie du remplissage vasculaire périopératoire

Guidelines for perioperative haemodynamic optimization

Validation par le conseil d'administration de la Sfar du 19 octobre 2012.

En collaboration avec l'Adarpef

B. Vallet^{a,*}, Y. Blanloeil^b, B. Cholley^c, G. Orliaguet^d, S. Pierre^e, B. Tavernier^a



Chez les patients chirurgicaux considérés « à haut risque », il est recommandé de titrer le remplissage vasculaire peropératoire en se guidant sur une mesure du volume d'éjection systolique (VES) dans le but de réduire la morbidité postopératoire, la durée de séjour hospitalier, et le délai de reprise d'une alimentation orale des patients de chirurgie digestive. *GRADE 1+*.

Il est recommandé de réévaluer régulièrement le VES et son augmentation (ou non) en réponse à une épreuve de remplissage vasculaire, en particulier lors des séquences d'instabilité hémodynamique, afin de s'assurer de la pertinence de cette thérapeutique.

GRADE 1+



Pour quels patients?

- Laissé à l'appréciation du MAR
- Classes ASA 3 et 4
- Dysfonction d'organe préexistante
- Chirurgie à haut risque
 - Cardiaque / Aortique
 - Hépatique
- Chirurgie à risque intermédiaire et terrain altéré
- Intérêt du score POSSUM discuté

Fleisher et al., ACC/AHA Guidelines, Circulation 2007; 116: 418-99
Copeland GP et al. POSSUM Br J Surg 1991



Optimisation hémodynamique



Assurer la perfusion tissulaire périphérique



PRESSION

Pression de perfusion



Constamment monitorée

Finement régulée



Mauvais paramètre
d'optimisation



DEBIT

Débit de perfusion



Peu monitoré

Sensible à la volémie



Bon paramètre
d'optimisation



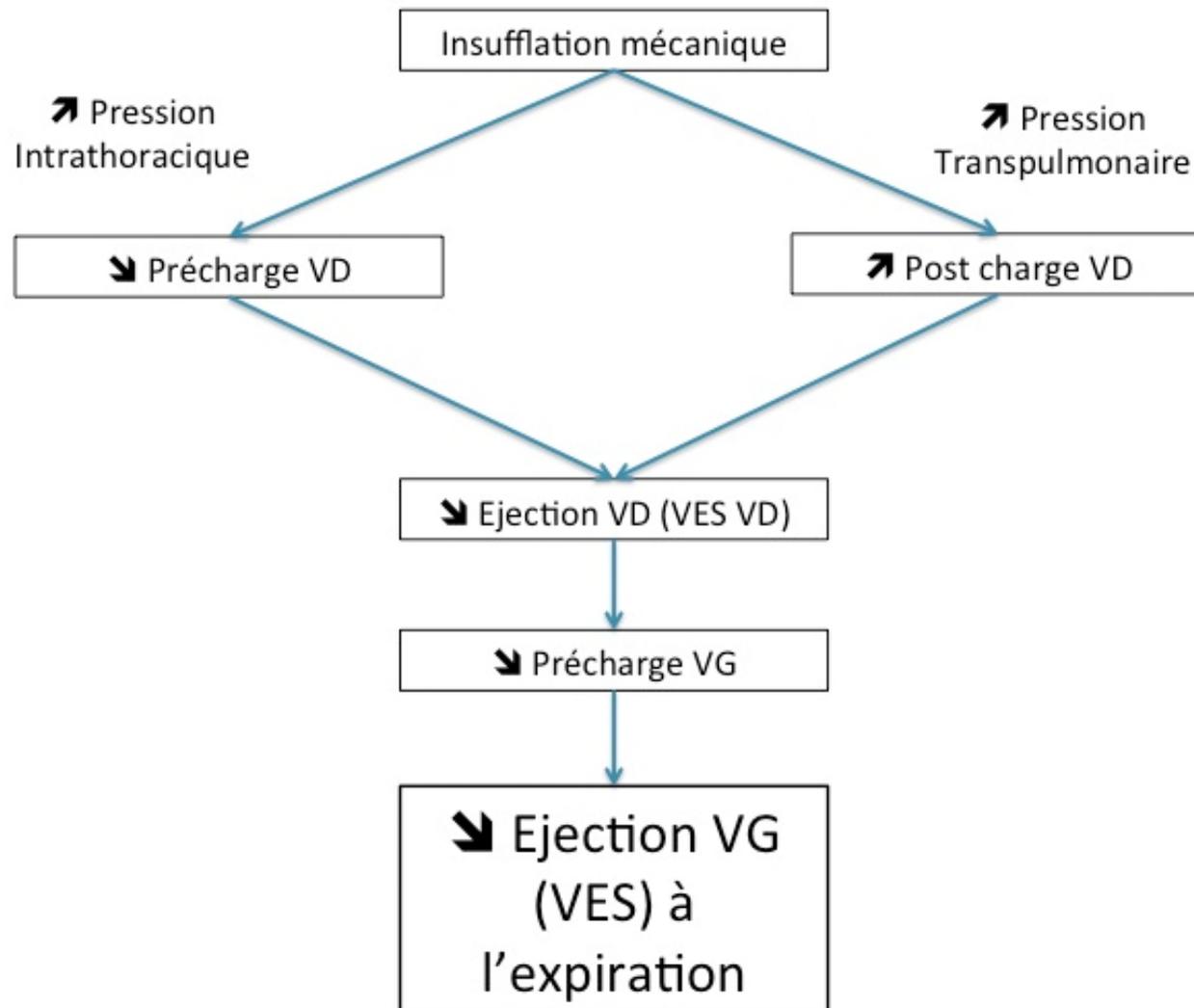
Le concept de précharge-dépendance

- ◎ Basé sur les interactions cœur-poumons chez le patient ventilé
- ◎ Recherche une réserve de précharge
- ◎ Indices dynamiques (ΔPP , SVV)...
- ◎ ... ou réponse à une épreuve de remplissage (↗ VES)

Cœur du monitoring « dynamique »



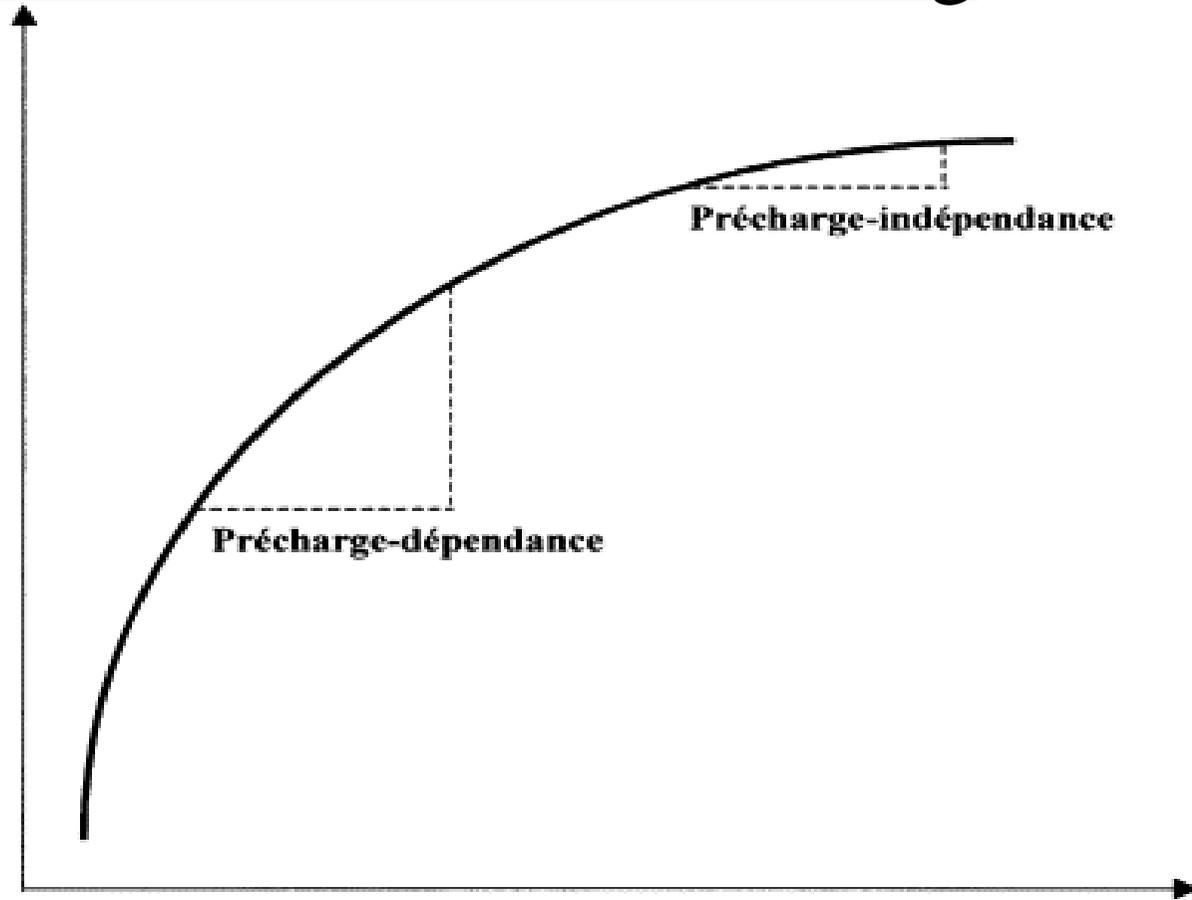
Interactions cœur-poumons



Le concept de précharge-dépendance

Relation de Frank-Starling

**Volume
d'éjection
systolique**



Précharge ventriculaire



Les limites de validation

- Ventilation contrôlée (pas de cycle spontané)
- $V_t \geq 8$ ml/kg
- Rapport FC/FR $> 3,6$
- Rythme sinusal
- Compliance thoraco-pulmonaire effondrée (< 30 mL/cmH₂O)
- Chirurgie à thorax ouvert
- Hyperpression intra abdominale

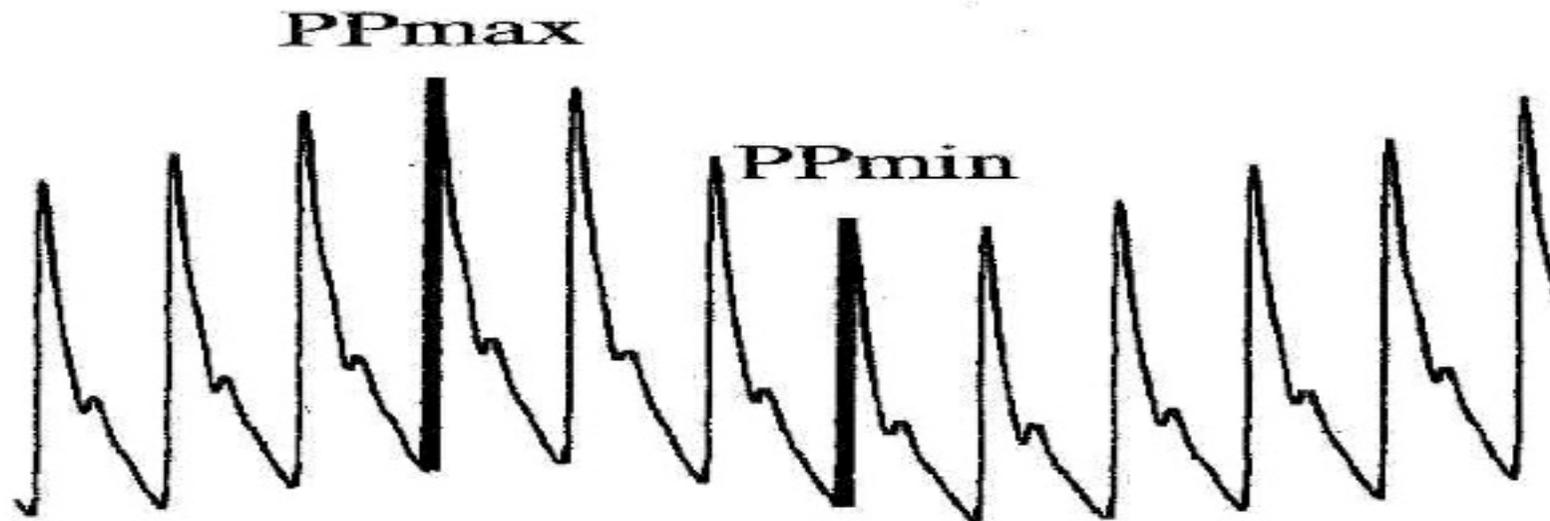
($<$)

Moyens de monitoring hémodynamique

- ◎ Indices dynamiques / Recherche de précharge-dépendance
 - Δ PP (PA invasive)
 - Stroke Volume Variation (SVV, *Flo Trac/Vigileo*®)
 - Δ VES (Doppler oesophagien)
- ◎ Monitoring du débit cardiaque continu
 - Thermodilution artérielle pulmonaire (Swan Ganz)
 - Thermodilution transpulmonaire (*PiCCO*®)
 - ETO



Le ΔPP

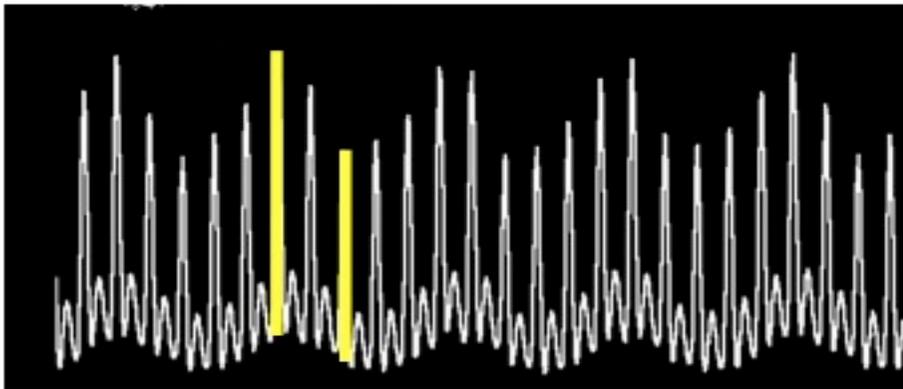


$$\Delta PP = PP_{\max} - PP_{\min} / \frac{1}{2}(PP_{\max} + PP_{\min})$$



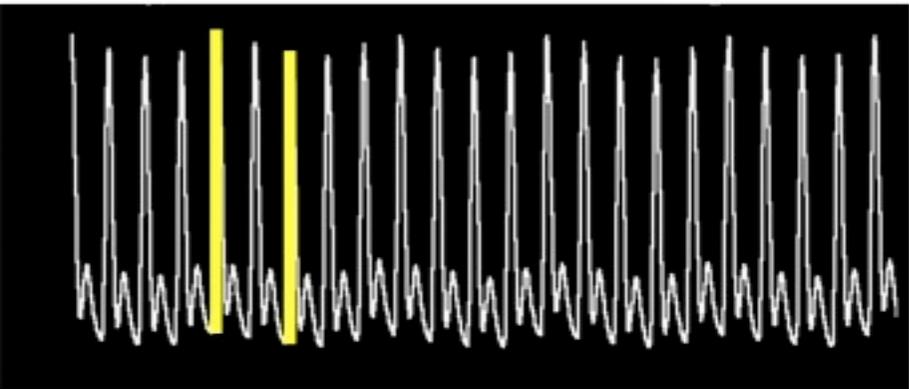
Le ΔPP

$\Delta PP = 32\%$



Avant épreuve de remplissage

$\Delta PP = 5\%$



Après épreuve de remplissage

Valeur seuil: 13%

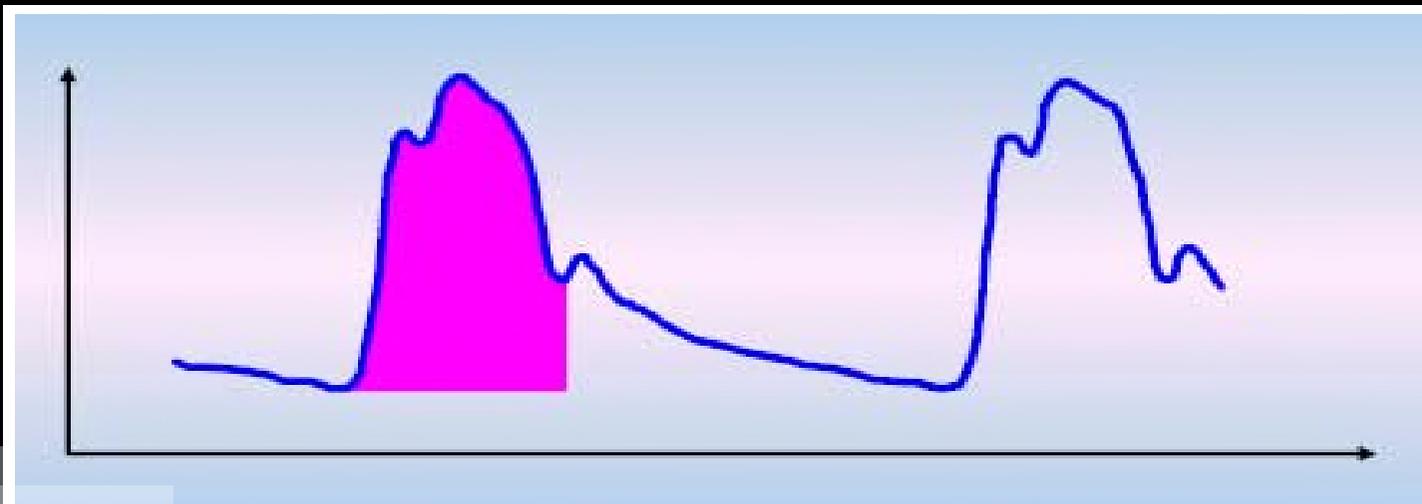
Michard et al. AJRCCM 2000;162:134-8



Vigileo™

- ◎ Mesure continue du débit cardiaque par analyse de l'onde de pression artérielle

VES = Facteur de calibration × Surface



Vigileo™

◎ Avantages

- KT artériel
- Pas de calibration
- Opérateur-indépendant
- Prédiction de réponse au remplissage fiable (SVV)

◎ Inconvénients

- Débit cardiaque peu fiable
- Peu d'études montrent une amélioration du pronostic
- En pratique 60% des patients présentent un critère de non validité

Ouattara et al., Conférence d'essentiel, Congrès SFAR 2014

Meng et al., Anesth Analg 2011; 113: 751-7

Suehiro et al., J Cardiothorac Vasc Anesth 2014

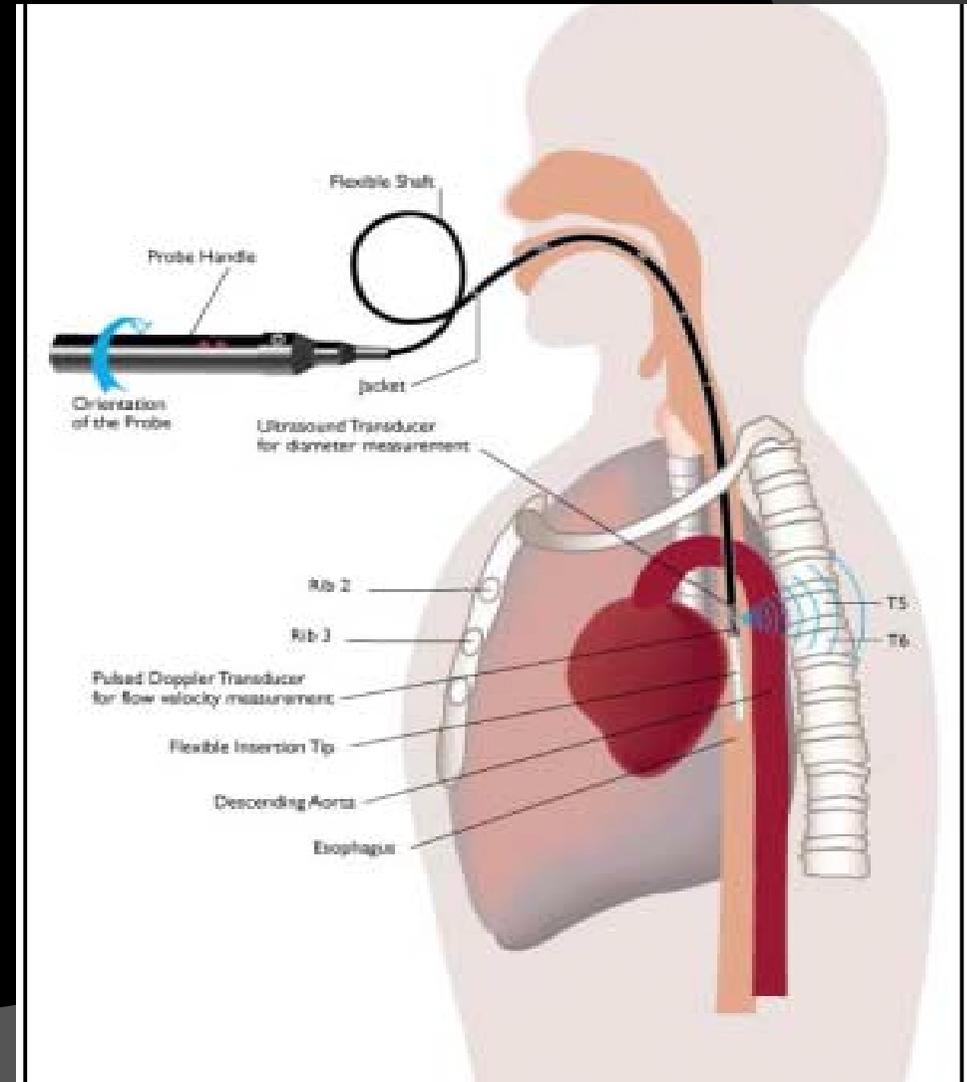
Maguire et al., Anesths Analg 2010; 112: 94-6





Doppler oesophagien

- Mesure l'ITV du flux dans l'aorte descendante (effet Doppler)
- $Dao = S_{Ao} \times ITV_{Ao}$
- $DC = 1,3 \times Dao$
- $VES = DC/FC$
- Mesure Diamètre Ao:
Hemosonic™
- Estimation DAo:
CardioQ™



Doppler oesophagien

⊙ Avantages

- Peu invasif
- Contrôle visuel de la qualité du signal
- Mesure continue du VES
- Validé sur la morbidité postopératoire +++

⊙ Inconvénients

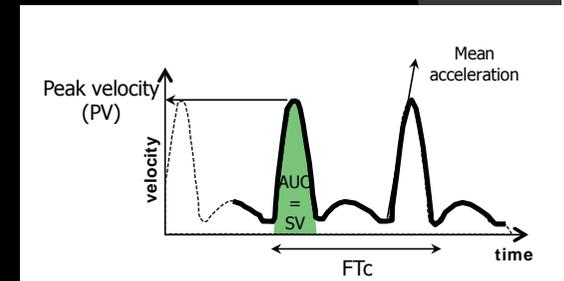
- Opérateur-dépendant
- Déplacements de la sonde / défaut d'alignement
- Contre-indications (radiothérapie, VO stade IV, chirurgie oesophagienne)
- Différence de répartition DC / DAo

Mythen et al., Arch Surg 1995 ; 130 : 423-9.
Sinclair et al., BMJ 1997 ; 315 : 909-12.



Doppler oesophagien

- ◎ Paramètres dérivés de l'analyse du signal Doppler
 - Post-charge (RVS/I)
 - Pré-charge (Temps d'éjection VG)
 - Inotropisme (Accélération max)
- ◎ Valeurs absolues peu fiables...
- ◎ Variations très fiables

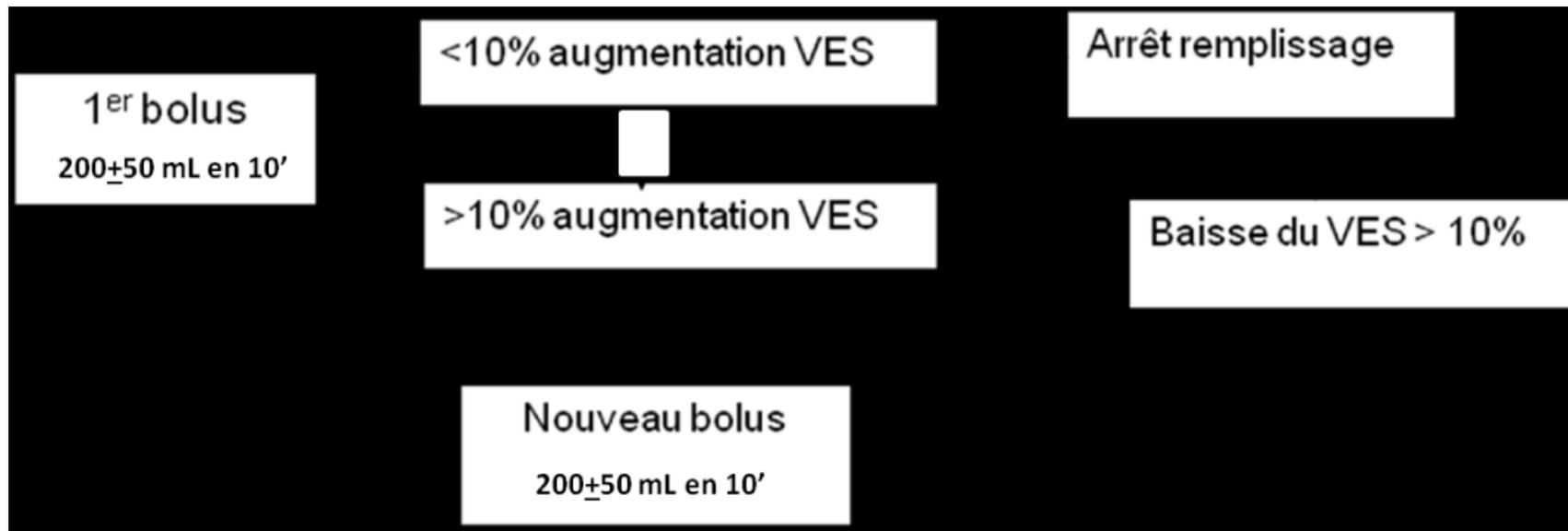


Moniteur de tendance lors des épreuves thérapeutiques



Doppler oesophagien en pratique

Figure 1.- Titration du remplissage guidée par le monitoring de la variation du volume d'éjection systolique (VES).



Monitoring hémodynamique « complexe »

- ⊙ Plus invasif (Kt artériel ± VVC)
- ⊙ Donc plus de morbidité (Swan Ganz ++)
- ⊙ A réserver aux malades à haut risque
 - Choc
 - Insuffisant cardiaque G/Dt
- ⊙ Chirurgie à haut risque
 - Aortique +++

Peu utilisés en routine au bloc opératoire



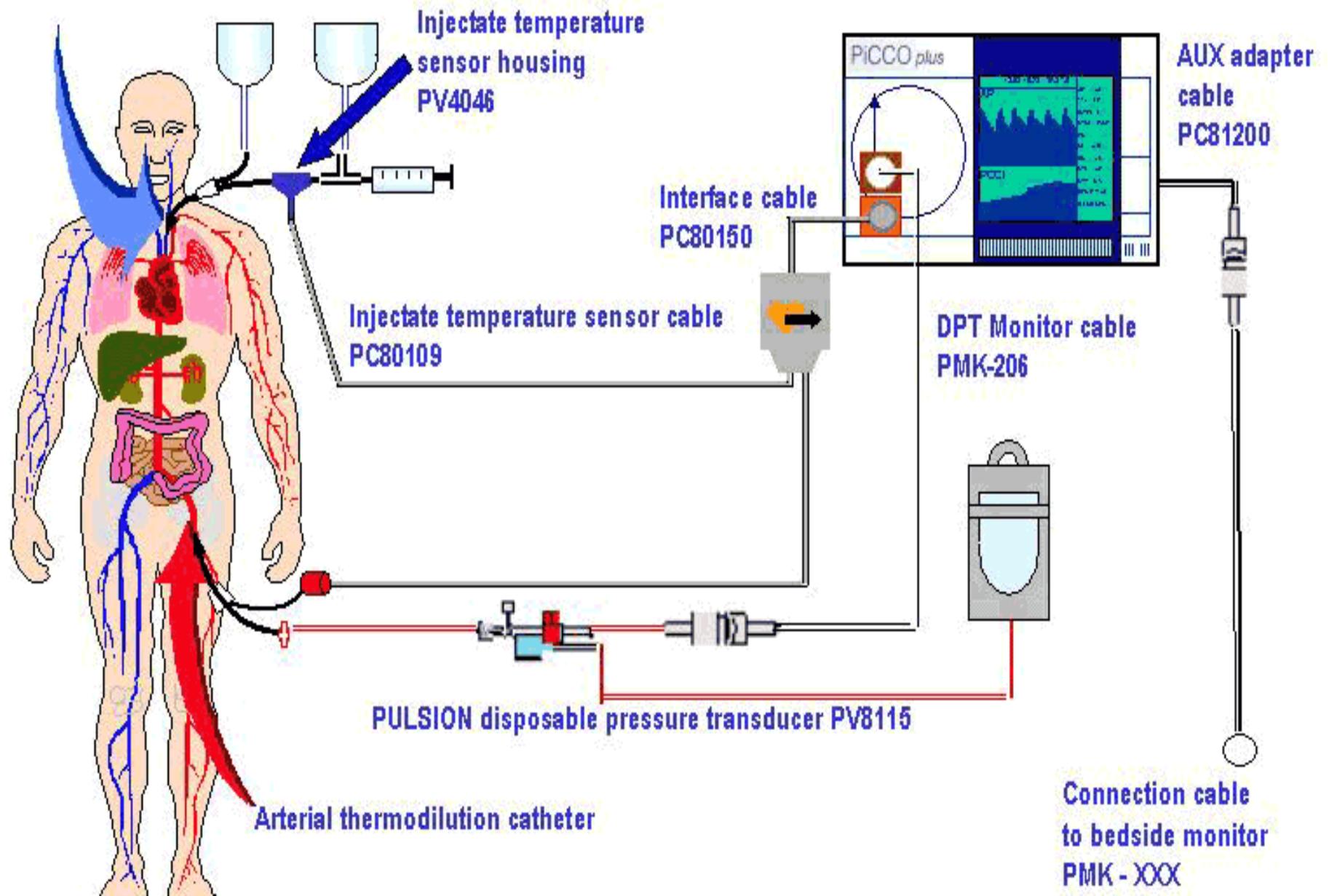
PiCCO™

- ◎ Débit cardiaque discontinu
 - Thermodilution transpulmonaire
- ◎ Débit cardiaque continu calibré
 - Pulse Contour

- ◎ Autres informations
 - ScVO₂
 - Evaluation de la précharge (VVE)
 - Evaluation volumétrique (VTDG)
 - Appréciation de la fonction cardiaque

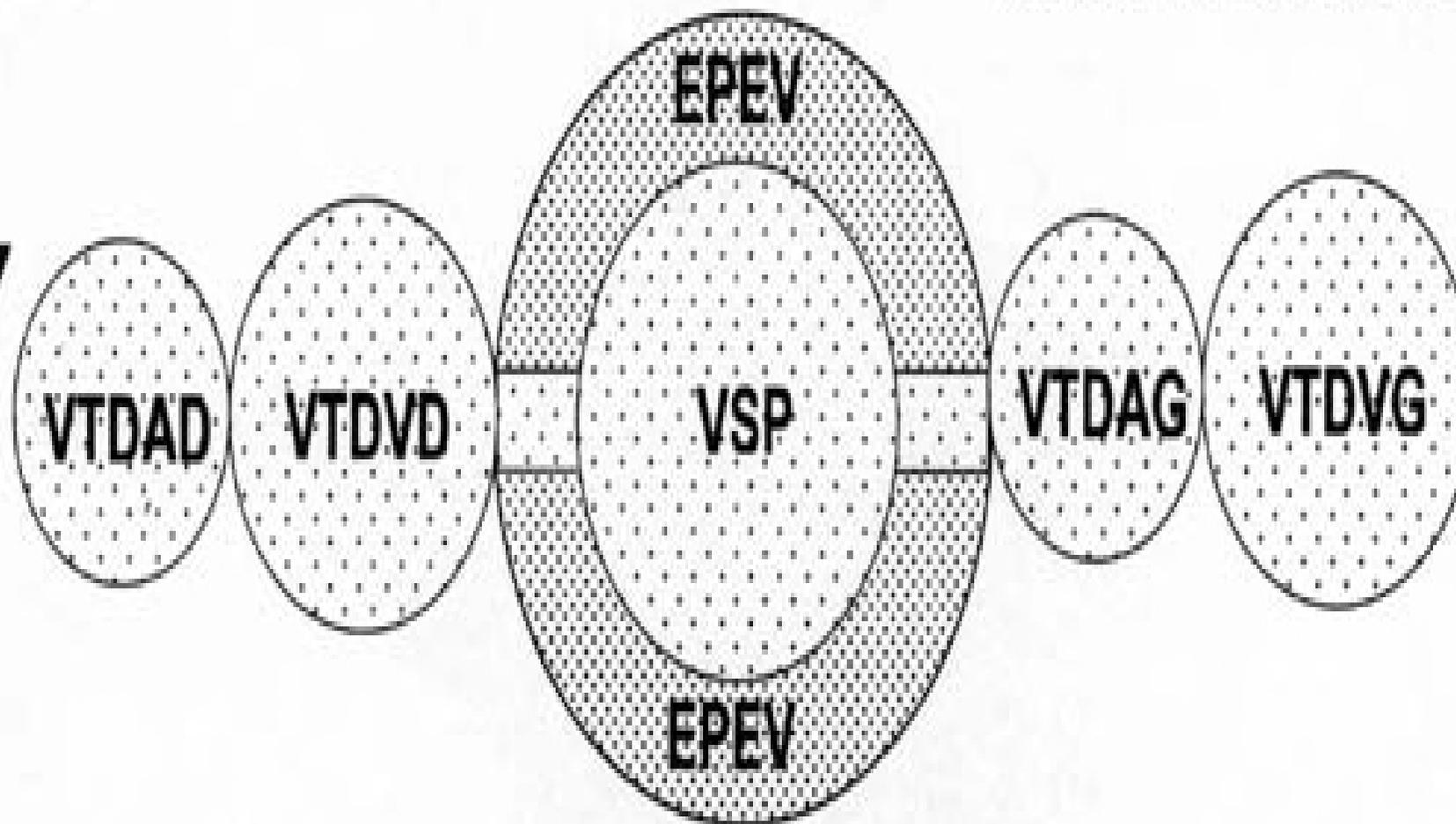


Central venous catheter



Injection

Cathéter de thermodilution



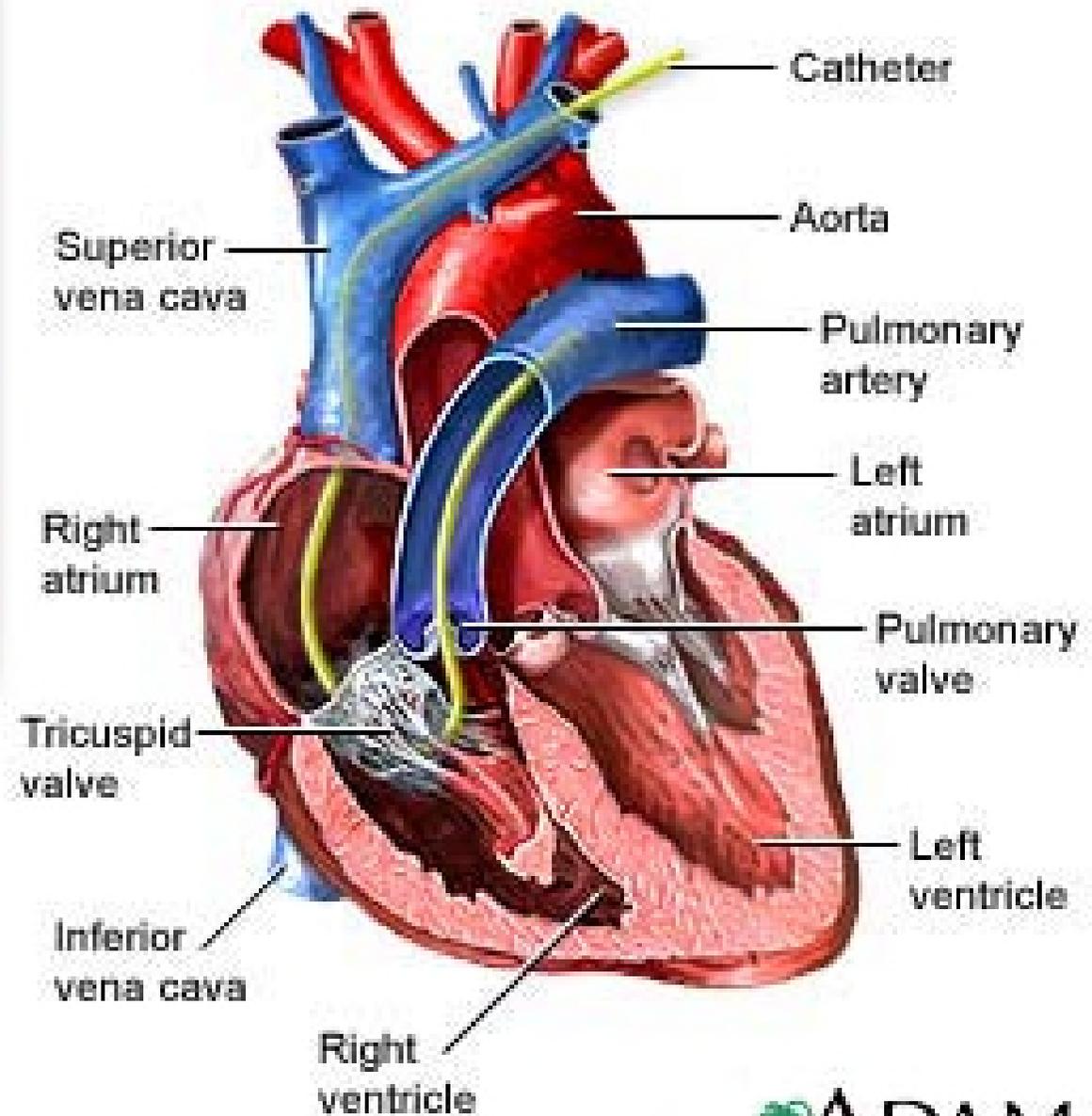
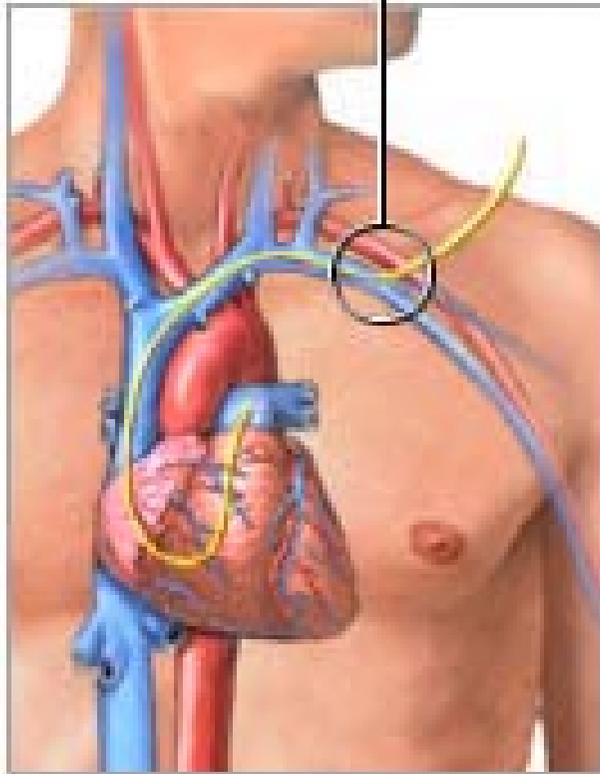
Cathétérisme cardiaque droit: Sonde de Swan-Ganz

- Mesure des Pressions
 - Indices statiques de précharge
- Mesure du DC par thermodilution
- Calcul des RVS et RVP
- Estimation de l'inotropisme
- Mesure de la SVO_2

- Très invasif
- Opérateur entraîné +++



Catheter entrance



ADAM.



Echographie trans-oesophagienne (ETO)

- ◎ Mesure du DC (ITV sous-Ao)
- ◎ Evaluation objective de l'inotropisme
- ◎ Etude morphologique cardiaque +++
 - Chirurgie de reconstruction valvulaire
- ◎ Opérateur-dépendant
- ◎ Formation +++
- ◎ Morbidité importante (perforation 0,03 à 0,09%)
- ◎ Contre-indications



Take Home Message

- ◎ PA et indices statiques ne suffisent pas à optimiser le débit cardiaque
- ◎ Monitorer les indices dynamiques de précharge-dépendance / moyens divers
- ◎ A l'heure actuelle, le plus validé est le Doppler Oesophagien

Gains sur la morbidité opératoire

+++

