

# Présentation CSB

Suzie Paquet  
Tran Hoa Do  
13 novembre 2013

# Cas clinique

- Appel d'urgence pour intuber un patient de 54 ans en dissociation électro-mécanique hospitalisé depuis 2 semaines sous chimiothérapie pour une néoplasie de la prostate.

# Plan

- Réanimation
- Embolie pulmonaire
- Néoplasie de la prostate
- Agents chimiothérapies
- Questions QCM

# Statistiques

- Arrêt cardiaque intra-hospitalier
  - Adulte : 6.65 par 1 000 admissions
  - Pédiatrie : 3.26 par 1 000 admissions
- Arrêt cardiaque associé à l'anesthésie
  - 1980 – 1990 : 1.3 – 6.0 par 10 000 anesthésies
  - 1995 – 2005 : 0.2 – 1.1 par 10 000 anesthésies
  - Neuraxiale : 0.04 – 1.8 par 10 000 anesthésies

# ACLS

- Pourquoi connaître ses algorithmes...
- Rythme à l'arrêt cardiaque peropératoire
  - Bradycardie 23 %
  - Asystolie 22 %
  - Tachyarythmie ventriculaire 14 %
  - Normal 7 %
  - Non documenté 33 %

**Table 3. First Documented Rhythm in Pediatric and Adult Cardiac Arrests**

First Documented Pulseless Rhythm	Pediatric Cardiac Arrest (n=880)	Adult Cardiac Arrest (n=36 902)	<i>P</i>
Asystole	350 (40)	13 024 (35)	0.006
VF or pulseless VT	120 (14)	8361 (23)	<0.001
VF	71 (8)	5170 (14)	<0.001
Pulseless VT	49 (6)	3191 (9)	0.001
PEA	213 (24)	11 963 (32)	<0.001
Unknown by documentation	197 (22)	3554 (10)	<0.001

PEA indicates pulseless electrical activity; VF, ventricular fibrillation; and VT, ventricular tachycardia.

Adapted and used with permission from Nadkarni et al.<sup>10</sup> Copyright © 2006 American Medical Association. All rights reserved.

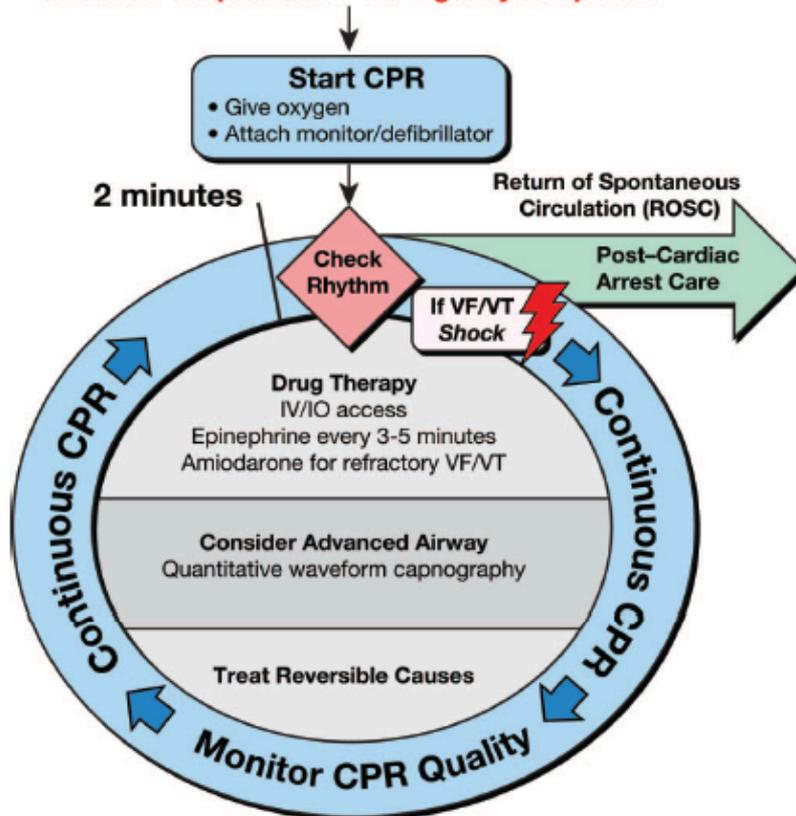
# Dissociation électro-mécanique

- Reconnue sous le terme de AESP
  - Absence de contraction myocardique en présence d'une activité électrique coordonnée
    - Rythme sinusal
    - Rythme ventriculaire
- Pseudo dissociation électromécanique
  - Pseudo AESP
  - Activité électrique avec une pression aortique perceptible
  - Présence d'une contraction myocardique
- AESP ou la Pseudo AESP
  - Souvent une étiologie réversible
  - Détérioration vers asystolie
    - Pronostic plus pauvre

# ACLS 2010

## Adult Cardiac Arrest

Shout for Help/Activate Emergency Response



© 2010 American Heart Association

### CPR Quality

- Push hard ( $\geq 2$  inches [5 cm]) and fast ( $\geq 100$ /min) and allow complete chest recoil
- Minimize interruptions in compressions
- Avoid excessive ventilation
- Rotate compressor every 2 minutes
- If no advanced airway, 30:2 compression-ventilation ratio
- Quantitative waveform capnography
  - If  $PETCO_2 < 10$  mm Hg, attempt to improve CPR quality
- Intra-arterial pressure
  - If relaxation phase (diastolic) pressure  $< 20$  mm Hg, attempt to improve CPR quality

### Return of Spontaneous Circulation (ROSC)

- Pulse and blood pressure
- Abrupt sustained increase in  $PETCO_2$  (typically  $\geq 40$  mm Hg)
- Spontaneous arterial pressure waves with intra-arterial monitoring

### Shock Energy

- **Biphasic:** Manufacturer recommendation (eg, initial dose of 120-200 J); if unknown, use maximum available. Second and subsequent doses should be equivalent, and higher doses may be considered.
- **Monophasic:** 360 J

### Drug Therapy

- **Epinephrine IV/IO Dose:** 1 mg every 3-5 minutes
- **Vasopressin IV/IO Dose:** 40 units can replace first or second dose of epinephrine
- **Amiodarone IV/IO Dose:** First dose: 300 mg bolus. Second dose: 150 mg.

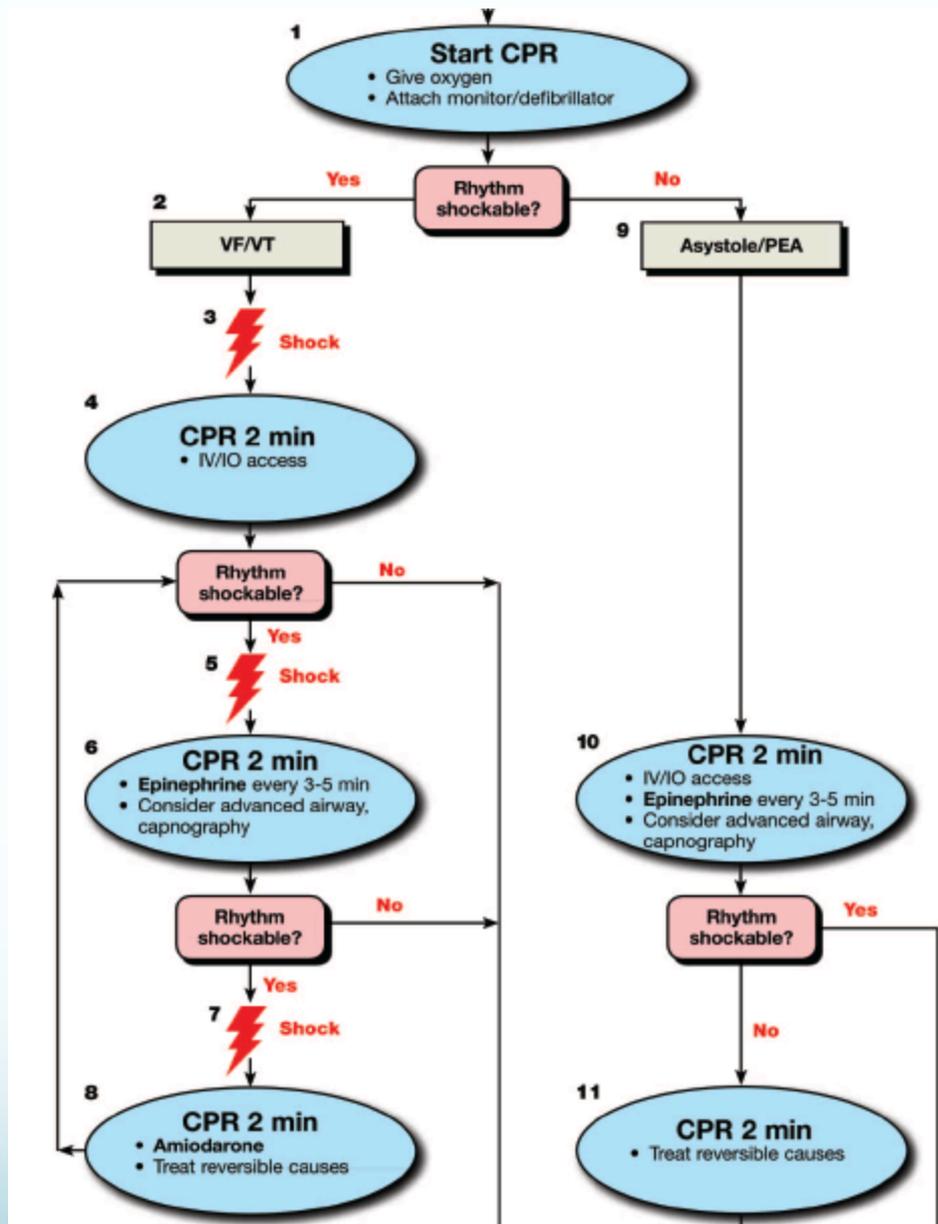
### Advanced Airway

- Supraglottic advanced airway or endotracheal intubation
- Waveform capnography to confirm and monitor ET tube placement
- 8-10 breaths per minute with continuous chest compressions

### Reversible Causes

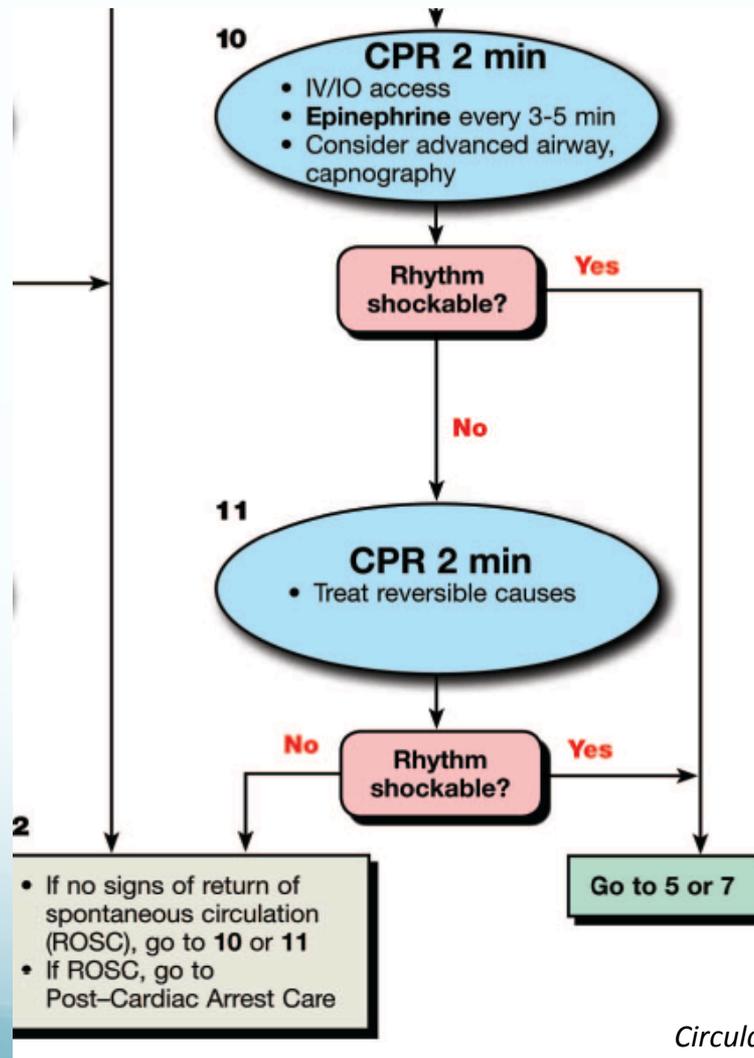
- Hypovolemia
- Hypoxia
- Hydrogen ion (acidosis)
- Hypo-/hyperkalemia
- Hypothermia
- Tension pneumothorax
- Tamponade, cardiac
- Toxins
- Thrombosis, pulmonary
- Thrombosis, coronary

Figure 2. ACLS Cardiac Arrest Circular Algorithm.



Retrait de l'atropine  
de l'algorithme 2005

# AESP - ASYSTOLIE



# Étiologies

- 6 H's
  - **Hypovolémie**
  - Hypoxie
  - Hydrogènes ions
  - Hypo et Hyper Kaliémie
  - Hypothermie
  - Hypoglycémie
- 5 T's
  - Toxines
  - **Tamponnade**
  - **Tension pneumothorax**
  - Thrombose cardiaque et **pulmonaire**
  - Trauma

# Échographie en réanimation

“No studies examined the impact of ultrasound or echocardiography on patient outcomes in cardiac arrest specifically.”

“There is insufficient evidence to support or refute the routine use of ultrasound or echocardiography to guide cardiac arrest resuscitation.”

# Étiologies

CLINICAL PAPER

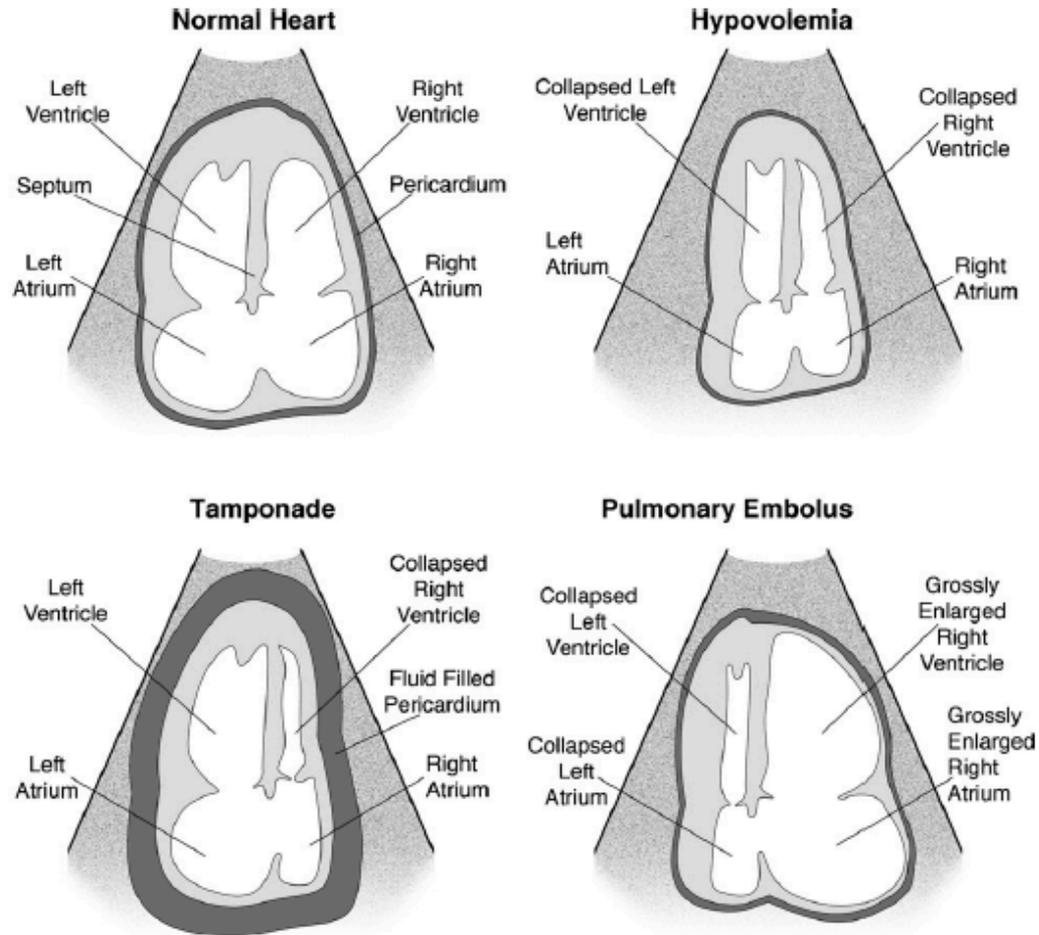
## **C.A.U.S.E.: Cardiac arrest ultra-sound exam— A better approach to managing patients in primary non-arrhythmogenic cardiac arrest<sup>☆</sup>**

**Caleb Hernandez<sup>a</sup>, Klaus Shuler<sup>a</sup>, Hashibul Hannan<sup>a</sup>, Chionesu Sonyika<sup>a</sup>,  
Antonios Likourezos<sup>a,\*</sup>, John Marshall<sup>a,b</sup>**

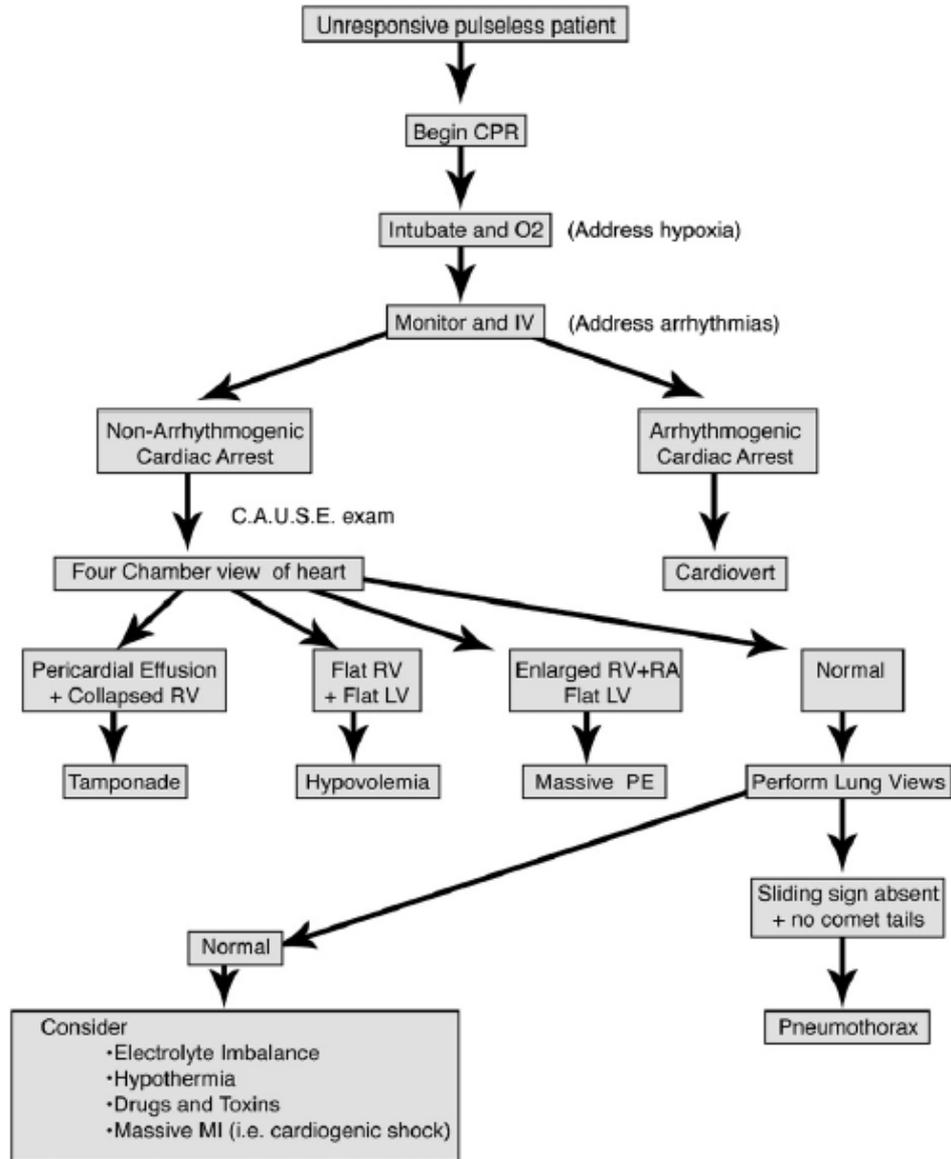
<sup>a</sup> *Department of Emergency Medicine, Maimonides Medical Center, 4802 Tenth Avenue, Brooklyn, NY 11219, United States*

<sup>b</sup> *Mount Sinai School of Medicine, One Gustave L. Levy Place, New York, NY 10029, United States*

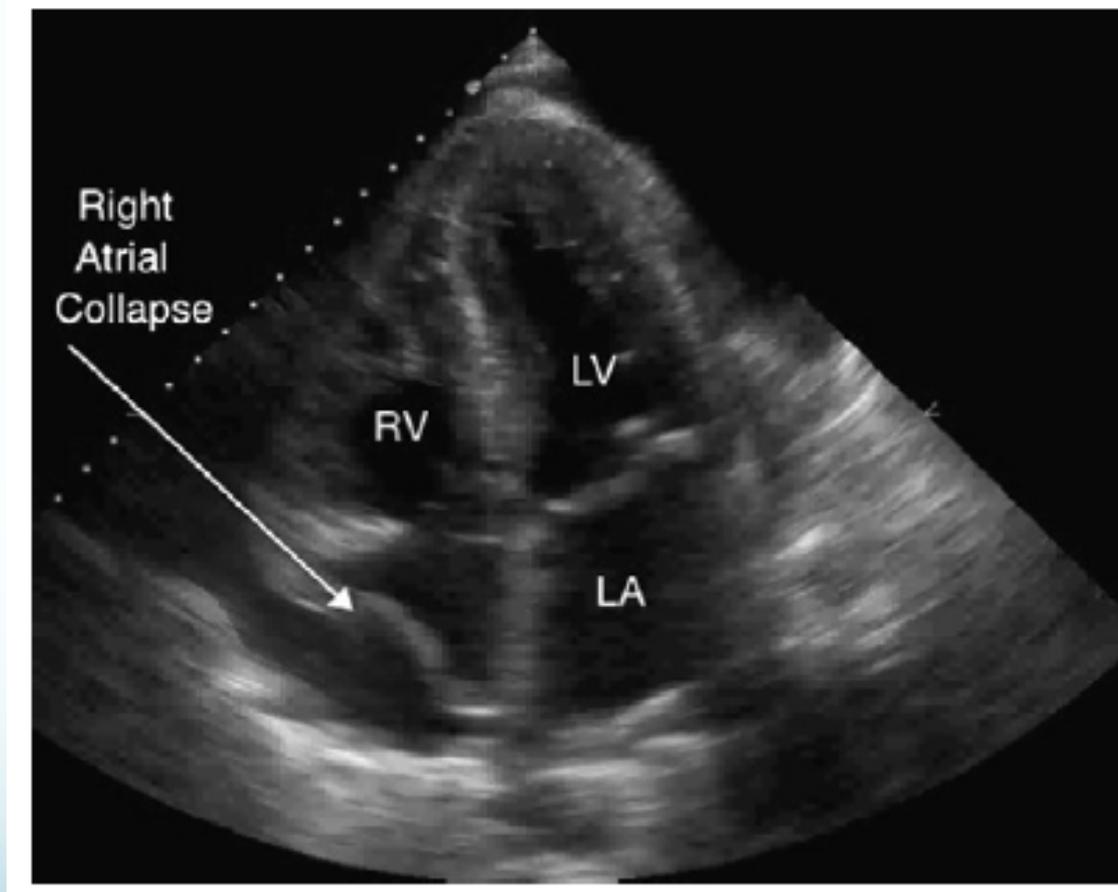
Received 23 February 2007; received in revised form 21 June 2007; accepted 25 June 2007



**Figure 6** Diagram comparing relative sizes of the cardiac chambers (apical four-chamber view) in cardiac tamponade, pulmonary embolus, and hypovolemia to that of a normal heart. Please note that this diagram represents images obtained with normal emergency room probe setting, if using cardiac setting the diagram is flipped to its mirror image. Please see [Figure 4](#) for an example.



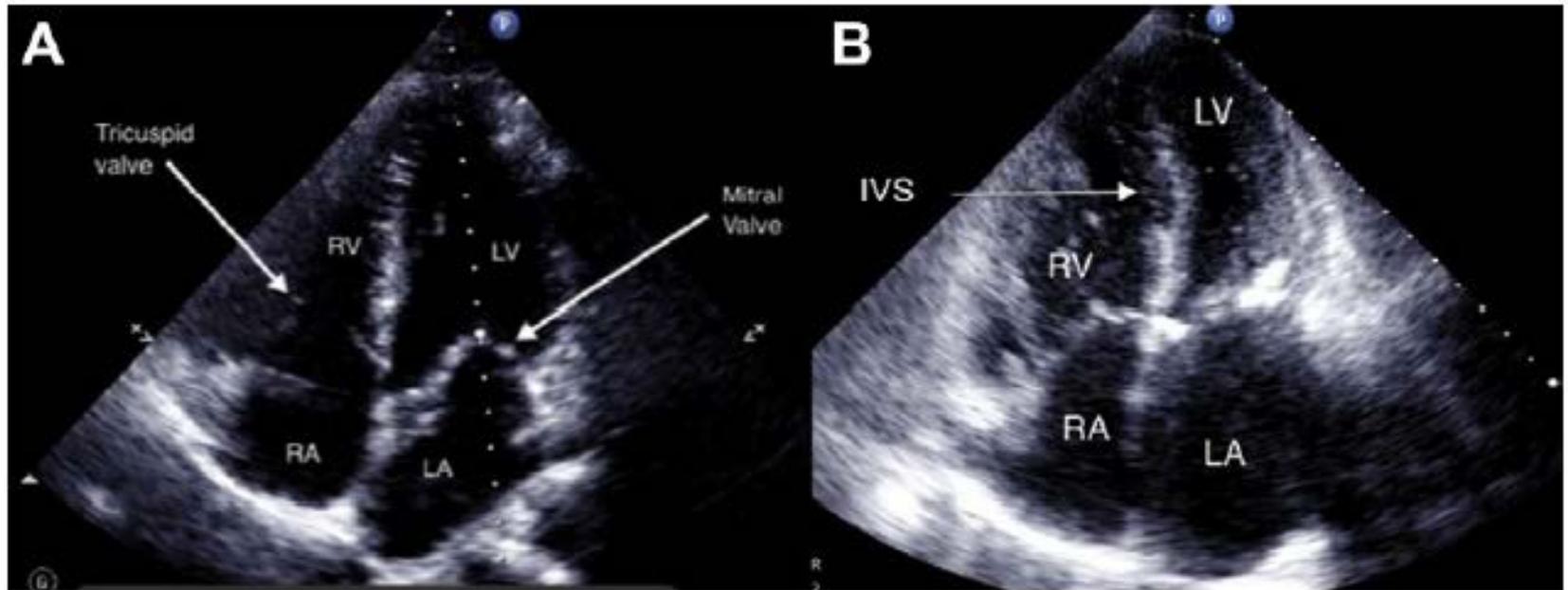
# Des images



# Des images



# Des images



# Optimisation de RCR

- C-A-B en adulte
- Compression efficace et de qualité
- Minimiser les arrêts de compressions
  - Identifier rythme
  - Choc pour FV/TV
  - Prise de pouls
  - Contrôle des voies aériennes
- Éviter l'hyperventilation
- Identifier et traiter l'étiologie pendant la réanimation

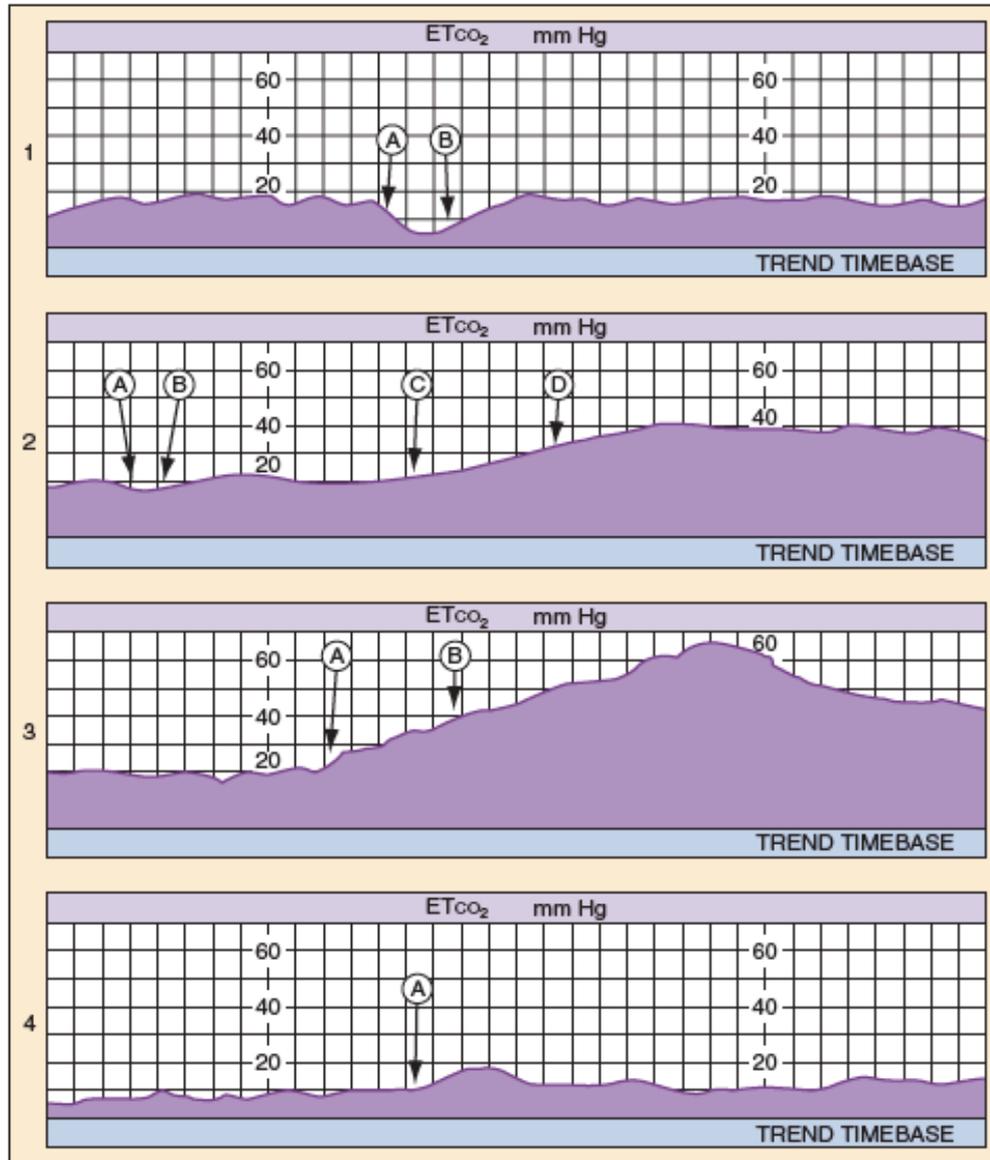
# ACR + RCR efficace

- Débit cardiaque : 10 – 33 % N
- Perfusion myocarde: 20 – 50% N
- Perfusion cérébrale: 50 – 90% N
- Perfusion sous-diaphragmatique : 5% N
  
- Cerveau
  - Déplétion ATP en 4 – 6 min sans flot sanguin
  - Revient à la normale après 6 min de RCR

# Cibles de réanimation

**TABLE 58-1. CRITICAL VARIABLES ASSOCIATED WITH SUCCESSFUL RESUSCITATION**

<b>Variable</b>	<b>Amount</b>
Myocardial blood flow (mL/min/100 g)	>15–20
Aortic diastolic pressure (mm Hg)	>40
Coronary perfusion pressure (mm Hg)	>15–25
End-tidal carbon dioxide (mm Hg)	>10



# Contrôle des voies aériennes

- Pas de donnée qui suggère le « timing » d'une prise en charge avancée des voies aériennes
- Selon AHA, le déplacement ou le mauvais emplacement du tube endotrachéale est de 6 – 25 %

# Contrôle des voies aériennes

- La courbe de capnographie en continu est recommandée pour la confirmation et la surveillance du positionnement du tube endotrachéal.
- La méthode reconnue la plus fiable afin de confirmer et de surveiller le positionnement du tube endotrachéal est l'utilisation de la courbe de capnographie en continu associée à l'examen clinique.  
(Classe I, Niveau d'évidence A)

## Table 2. Capnography Failure [5]

---

False-Negative Results (tube in trachea, CO<sub>2</sub> device reports tube in esophagus):

- Concurrent PEEP with poor cuff seal
- Severe airway obstruction
- Low cardiac output
- Severe hypotension
- Pulmonary embolism
- Severe pulmonary disease

False-Positive Results (tube in esophagus or pharynx, CO<sub>2</sub> device reports tube in trachea):

- Bag-valve mask ventilation prior to intubation
  - Antacids in stomach
  - Carbonated beverages in stomach
  - Tube in pharynx
- 

PEEP: positive end expiratory pressure.

# Utilisation de l'ETCO<sub>2</sub> dans le pronostic

Pas d'évidence quant à l'utilisation du monitoring de l'ETCO<sub>2</sub> à des fins de pronostic

# Pronostic

Partial Pressure of end-tidal carbon dioxide successful predicts cardiopulmonary resuscitation in the field: a prospective observational study

- Critical care (London, England), 12(5), R115–R115.
- 737 patients
- Évaluation de L'ETCO<sub>2</sub> et du ROSC

# Pronostic

- Après 20 minutes, VPP 100, VPN 100, sensibilité 100, spécificité 100
  - Absence de ROSC
  - Si arrêt cardiaque avec rythme non choquable :  
< 14.3 mm Hg
  - Si arrêt cardiaque avec rythme choquable :  
< 11.3 mm Hg

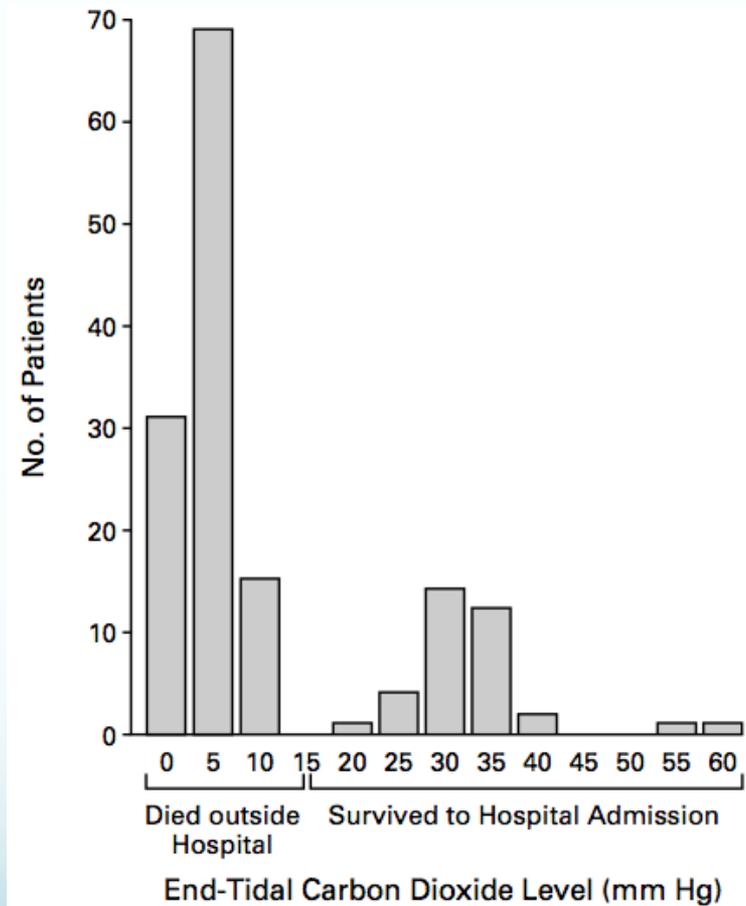
# Pronostic

- End-tidal carbon dioxide and outcome of out-of-hospital cardiac arrest.
  - The New England journal of medicine, 337(23), 1694–1695
- 150 ACR AESP
- Réanimation ACLS x 20 min
- Puis mesure de l'ETCO<sub>2</sub> en tant que prédicteur de décès

# Pronostic

- Sensibilité, spécificité, VPP, VPN de 100% pour un ETCO<sub>2</sub> de moins 10 mm Hg pour un échec à la réanimation
- 35 patients avec ROSC
  - 19 décès per hospitalisation
  - 16 survivants avec congé de l'hôpital
  - Aucune valeur discriminante dans les deux groupes

# ETCO<sub>2</sub> après 20 mins d'ACLS



# Embolie pulmonaire

- 3<sup>e</sup> causes de décès cardiovasculaires aux E-U
- 1 sur 500 – 1000 admissions urgence
- Incidence de 600 000 aux E-U
- 10 % des patients à l'urgence avec PE + TX décèdent < 30 jours

# Physiopathologie

- ① Obstruction dans la vasculature pulmonaire
- ② Augmentation PVR (postcharge VD)
  - Obstruction
  - Vasoconstriction
    - Inflammatoire
    - Hypoxie
- ③ Augmentation stress paroi VD : shift septum
- ④ Diminution du Q VD
- ⑤ Diminution Pré-charge VG
- ⑥ Diminution Q VG
- ⑦ Hypotension

# Physiopathologie

- Échanges gazeux
  - Dysfonction surfactant
  - Atélectasie
  - Shunt intrapulmonaire

**TABLE 51-1. Thromboembolic Risk Factors**

**HEREDITARY THROMBOPHILIAS**

Protein C deficiency  
Protein S deficiency  
Antithrombin III deficiency  
Factor V Leiden mutation  
Prothrombin 20210 G → A variation  
Hyperhomocysteinemia  
Dysfibrinogenemia  
Familial plasminogen deficiency

**ACQUIRED SURGICAL PREDISPOSITIONS**

Major thoracic, abdominal, or neurosurgical procedures requiring general anesthesia and lasting >30 min  
Hip arthroplasty  
Knee arthroplasty  
Knee arthroscopy  
Hip fracture  
Major trauma  
Open prostatectomy  
Spinal cord injury

**ACQUIRED MEDICAL PREDISPOSITIONS**

Prior venous thromboembolism  
Advanced age (>60 yr)  
Malignancy  
Congestive heart failure  
Cerebrovascular accident  
Nephrotic syndrome  
Estrogen therapy  
Pregnancy and the postpartum period  
Obesity  
Prolonged immobilization  
Antiphospholipid antibody syndrome  
Lupus anticoagulant  
Inflammatory bowel disease  
Paroxysmal nocturnal hemoglobinuria  
Behçet's syndrome

# Présentation

- Dyspnée : 73 %
- Douleur pleurétique : 44 %
- Toux : 34 %
- Orthopnée : 28 %
- Douleur MI : 44 %
- Oedème MI : 41 %
- Bronchospasme 21 %
- Tachypnée : 54%
- Sibillance : 18 %
- Dim auscul : 17 %
- B2P : 15 %
- Distension jug : 14 %
- Collapsus HD : 8%

# Présentation

- Rechercher des signes atteintes du VD
- Augmente la mortalité
  - EP massive : 25 – 50% mortalité
- Collapsus HD (8% présentation)
  - En ACR
    - ① AESP
    - ② Asystolie
  - Mortalité 70%

# Scores

- Wells – suspicion EP
  - Clinical symptoms of DVT (3 points)
  - Other diagnoses less likely than PE (3 points)
  - Heart rate >100 (1.5 points)
  - Immobilization  $\geq 3$  days or surgery in previous four weeks (1.5 points)
  - Previous DVT/PE (1.5 points)
  - Hemoptysis (1 point)
  - Malignancy (1 point)

# Scores

- PERC – exclusion EP
  - Age less than 50 years
  - Heart rate less than 100 bpm
  - Oxyhemoglobin saturation  $\geq 95$  percent
  - No hemoptysis
  - No estrogen use
  - No prior DVT or PE
  - No unilateral leg swelling
  - No surgery or trauma requiring hospitalization within the past four weeks

## Box 1

### Classification of PE into prognostic categories by the European Society of Cardiology and American Heart Association

1. High-risk (massive) PE (20%), which is a life-threatening condition and defined as PE in the presence of
  - a. Arterial hypotension (systolic blood pressure <90 mm Hg or a decrease of >40 mm Hg) for more than 15 minutes or requiring inotropic support, which is not caused by a new-onset arrhythmia
  - b. Cardiogenic shock (oliguria, lactic acidosis, cool extremities, or altered level of consciousness)
  - c. Circulatory collapse, in patients with syncope or undergoing cardiopulmonary resuscitation
2. Intermediate-risk (submassive) PE (32%), which is defined as PE with a systolic blood pressure greater than 90 mm Hg but echocardiographic evidence of RV dysfunction or pulmonary hypertension, or the presence of increased markers of myocardial injury (such as troponin)
3. Low-risk (nonmassive) PE (48%), which is defined as PE with a systolic blood pressure greater than 90 mm Hg and no evidence of RV dysfunction, pulmonary hypertension, or increased markers of myocardial injury.

*Data from* Torbicki A, Perrier A, Konstantinides S, et al. ESC Committee for Practice Guidelines (CPG). Guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism: the Task Force for the

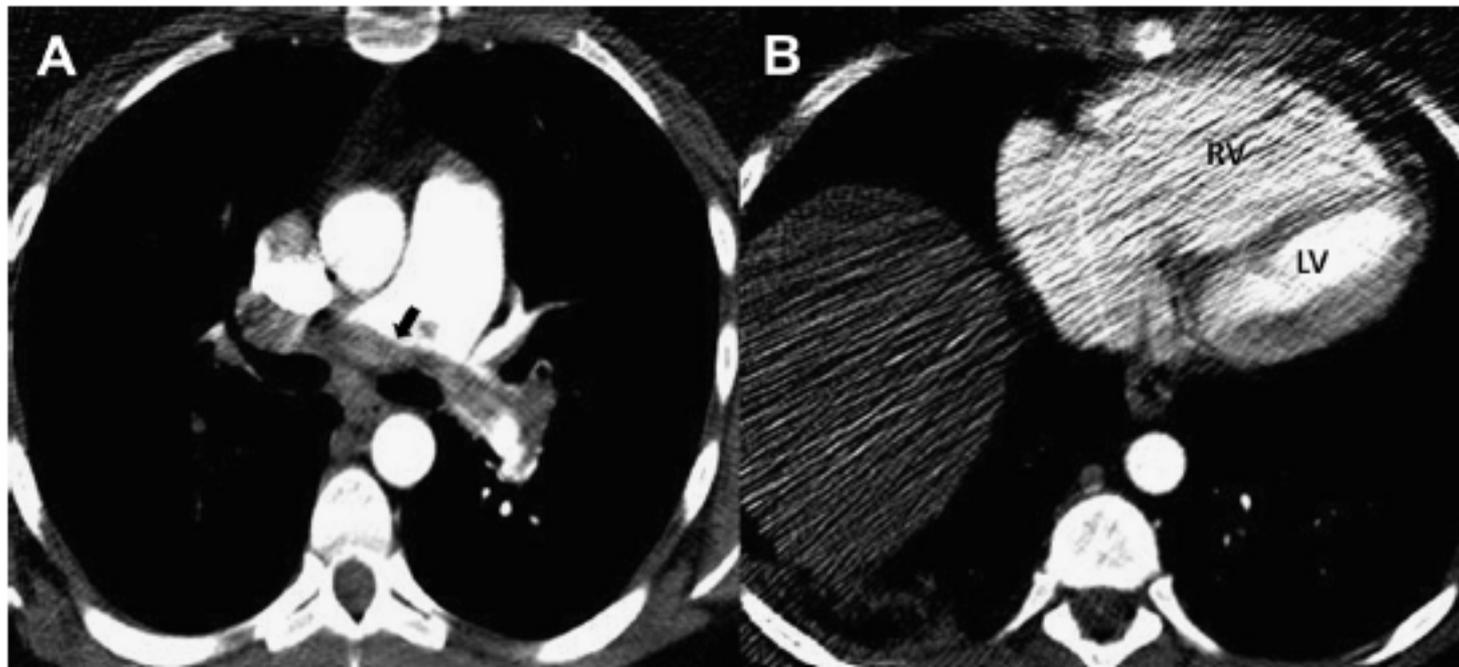
Mortalité 90 jours  
52 % vs 15%

# Investigation

- GA :
  - hypoxémie, hypocapnie, alcalose respiratoire
  - EP massive : acidose respiratoire + métabolique
- Troponine, BNP : marqueur de straining VD
- ECG :
  - Tachycardie
  - S1Q3T3
  - BBD ic-c
  - Inversion onde T précordiale

# Investigation

- RXP
- Scinti V/Q
- AngioCT
- Angiographie
- Échographie cardiaque

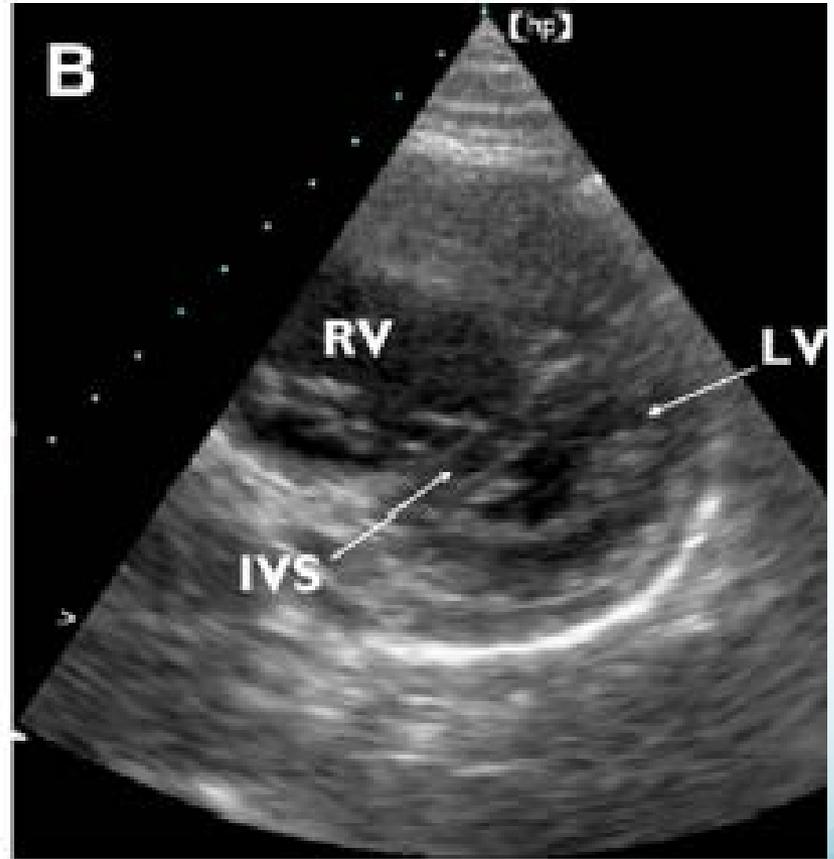
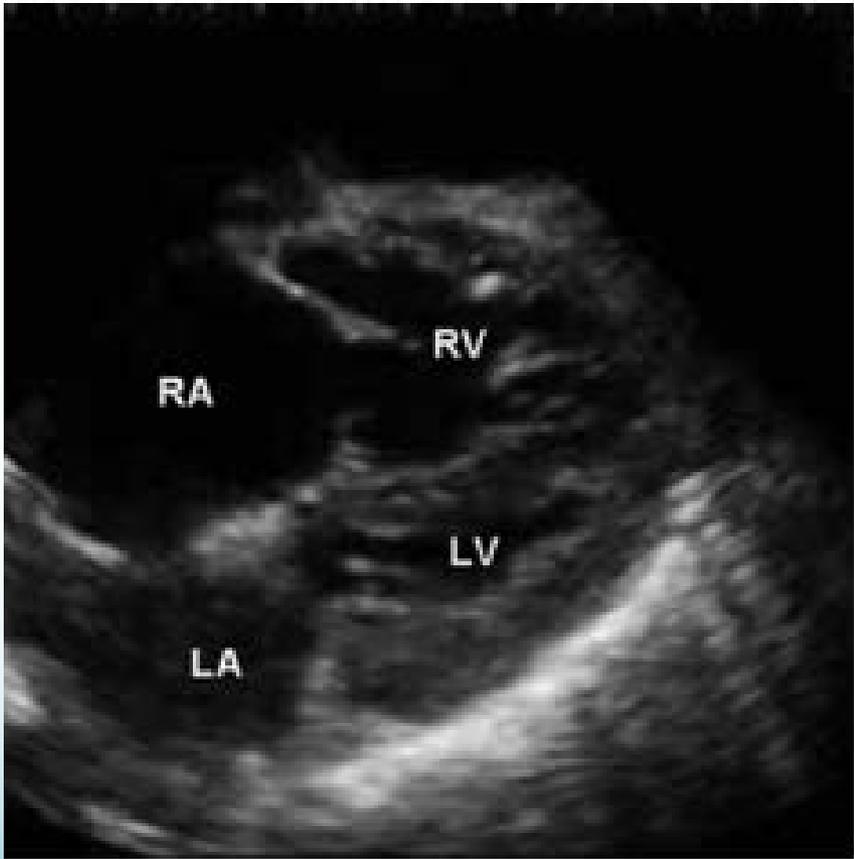


# Échographie

- Différencier les faibles risques des risques modérés (atteinte VD)
- Présent 25% EP
  - Dilatation VD : (Diastolique > 30 mm)
  - Septum interventriculaire paradoxale
  - Ratio VD/VG > 0.9
  - HK VD
  - HTAPs > 30 mm Hg
  - Régurgitation tricuspidiene

# Échographie

- Permet d'éliminer d'autres diagnostics pouvant expliquer un collapsus cardiovasculaire
- Collapsus cardiovasculaire avec une absence d'une atteinte VD, exclue EP



# Objectif de traitement de l'EP avec dysfonction VD

- Optimiser précharge
- Maximiser contractilité VD
- Diminution postcharge VD
  - Diminution de la résistance vasculaire pulmonaire
- Optimiser la perfusion coronarienne du VD

# Traitement

- Anticoagulation
  - Héparine vs Héparine de bas poids moléculaire
  - AVK
- Thrombolyse
- Thrombectomie
- Filtre veine cave inférieur

**5.6.1.1. In patients with acute PE associated with hypotension (eg, systolic BP < 90 mm Hg) who do not have a high bleeding risk, we suggest systemically administered thrombolytic therapy over no such therapy (Grade 2C).**

**5.8. In patients with acute PE associated with hypotension, we suggest surgical pulmonary embolectomy over no such intervention if they have (i) contraindications to thrombolysis, (ii) failed thrombolysis or catheter-assisted embolectomy, or (iii) shock that is likely to cause death before thrombolysis can take effect (eg, within hours), provided surgical expertise and resources are available (Grade 2C).**

**5.9.2. In patients with acute PE and contraindication to anticoagulation, we recommend the use of an IVC filter (Grade 1B).**

## Contraindications to thrombolytic therapy in pulmonary embolism

### Absolute

History of hemorrhagic stroke

Active intracranial neoplasm

Recent (< 2 months) intracranial surgery or trauma

Active or recent internal bleeding in prior 6 months

### Relative

Bleeding diathesis

Uncontrolled severe hypertension (systolic BP >200 mmHg or diastolic BP >110 mmHg)

Nonhemorrhagic stroke within prior 2 months

Surgery within the previous 10 days

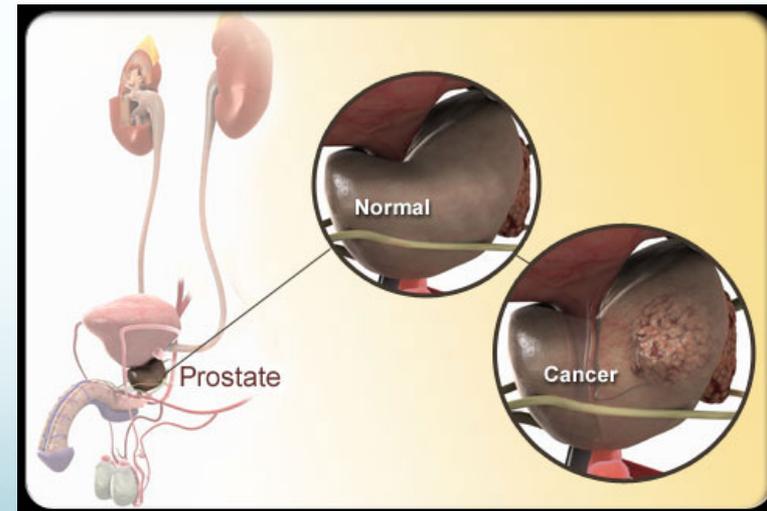
Thrombocytopenia (<100,000 platelets per mm<sup>3</sup>)

# Néoplasie de la prostate

- 2<sup>e</sup> Cancer le plus fréquent chez l'homme
- Évolution clinique lente:
  - symptômes sont tardifs
- Au moment du diagnostic:
  - 5% des cas sont au stade métastatique

# Néoplasie de la prostate

- Sx et symptômes
  - Obstruction urinaire
    - Nycturie
    - Difficulté à initier la miction
    - hématurie
    - Force du jet ↓
    - IRA/IRC
  - Sx de maladie avancée
    - Douleurs osseuses
    - Compression moelle: faiblesse Membres inférieurs, incontinence



# Néoplasie de la prostate

- Syndrome paranéoplasique
  - Métabolique/endocrinien:
    - SIADH
    - Syndrome de Cushing
    - Hyper/hypocalcémie, hyper/hypoglycémie
  - Neurologique:
    - Encéphalite
    - Neuropathies

# Néoplasie de la prostate

- Hématologique:
  - Anémie/ Polycythémie
  - Coagulopathie, thrombose....
- Rhumatologique/cutané:
  - Vasculite
  - Dermatomyosite

# Néoplasie de la prostate

- Traitements
  - Curiethérapie
  - Chirurgie
  - Hormonothérapie
    - Agonistes et antagonistes GnRH,
    - Anti-androgènes et inhibiteurs du CYP 450
  - Radiothérapie
  - Chimiothérapie



# Néoplasie de la prostate

- Chimiothérapie
  - Anthracyclines
    - Doxorubicine (Adriamycine)
    - Mitoxantrone (Novantrone)
  - Taxanes
  - Vinca-alkaloïdes
    - Vinblastine (Velbe)
  - Cyclophosphamide

# Chimiothérapie et cardiotoxicité

- Pts atteints de cancer sous chimiotx ou ayant déjà reçu de la chimiotx sont à risque de développer des complications cardiovasculaires.
- 1) Arythmie
- 2) nécrose myocardique
- 3) vaso-occlusion, vasospasme ou IM



# Chimiothérapie et cardiotoxicité

- Plusieurs médicaments ont été associés à de la cardiotoxicité
  - Anthracyclines
  - 5-FU
  - Cyclophosphamide
  - Taxanes
  - Trastuzumab et autres anti-HER2
  - Autres

# Anthracyclines et cardiotoxicité

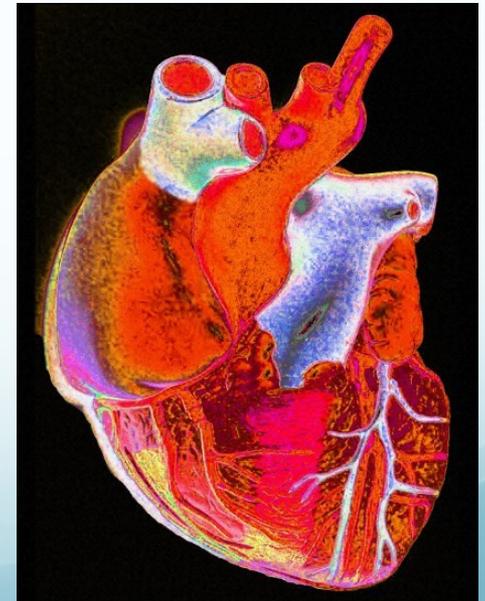
- Les plus associés à la cardiotoxicité!
- Doxorubicin
- Daunorubicin
- Idarubicin
- Epirubicin
- Mitoxantrone (structure similaire aux anthracyclines)

# Anthracyclines et cardiotoxicité

- Complications aiguës/ subaiguës
  - Peu fréquent (3.2%)
  - 11% et 21% pts plus âgés ( tx CHOP or CHOP like tx pour lymphome )
  - Du début du tx ad qqs semaines après.
  - Rarement sévères
  - Se résolvent spontanément.

# Anthracyclines et cardiotoxicité

- Complications aiguës/subaiguës
  - Arythmies (supra-ventriculaires et ventriculaires)
    - FA le plus fréquent
  - Bloc AV ( 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> degré )
  - Dysfonction ventriculaire
  - Syndrome péricardite-myocardite



# Anthracyclines et cardiotoxicité

- Cardiotoxicité chronique
  - Cardiomyopathie dilatée

Méta-analyse de 8 études : OR de 5.43 régime AC

57% des enfants survivants d'un cancer tx avec AC ont ↓  
fonction du VG à l'écho

- Cardiotoxicity of anthracycline agents for the treatment of cancer : systemic review and meta-analysis of randomised studies
- Smith LA and al. BMC cancer 2010

# Anthracyclines et cardiotoxicité

- Cardiomyopathie dilatée
  - Se présente habituellement dans l'année.
  - Pic à 3 mois après la dernière dose.
  - Mortalité 60% dans les premières séries, ↓ depuis prise en charge plus agressive (BB, IECA)
  - Début de l'insuffisance cardiaque peut survenir jusqu'à > 10 ans après la dernière dose (30 ans)

# Anthracyclines et cardiotoxicité

- Physiopathologie
  - Perte de cardiomyocytes
  - Non réversible
  - Insuffisance cardiaque / cardiomyopathie dilatée

# Anthracyclines et cardiotoxicité

- Facteurs de risque
  - Dose cumulative
  - Âge au temps de l'exposition (+jeune et + âgés)
  - Utilisation concomitante d'autres agents de chimiotx
  - Radiotx a/n du médiastin
  - Atcd de maladie cardiovasculaire ( mcas, mvas, HTA, DB )

# 5-FU (anti-métabolite)

- 2<sup>e</sup> agent causant le plus de cardiotoxicité
  - DRS NS ou angineuse
  - Angine (45%)
  - IM (22%)
  - Arythmie (23%)
  - OAP (5%)
  - Péricardite (2%)
  - ACR 1,4%
- 377 cas reportés

# 5-FU

- Physiopathologie
  - Ischémie coronarienne
  - Vasospasme
  - Myocardite
  - Effet thrombotique 2<sup>nd</sup> à toxicité endothéliale
  - Takotstubo
- Traitements
  - Sx se résolvent après l'arrêt du tx
  - Anti-angineux

# Cyclophosphamide (agent alkylant )

- Rares cas de cardiomyopathie rapidement progressive
- Myosite péricardite hémorragique, tamponnade, mort dans la première semaine.
- Peut être secondaire à un dommage capillaire endothélial.

# Taxanes

- Paclitaxel
- Docetaxel
  
- Bradycardie et bloc AV surtout
- Cardiomyopathie ad 20% chez patients AC + taxanes

# Trastuzumab HER2 targeted agents

- Le + svt : diminution de la FEVG asymptotique
- Rarement IC
- Souvent réversible si le traitement est cessé
- Une diminution de contractilité (stunning ou hibernation ) et non une mort cellulaire.

# En résumé

- Plusieurs médicaments peuvent causer de la cardiotoxicité
  - **Anthracyclines !!**
- Être vigilant lors du questionnaire d'un patient avec ATCD de néoplasie
  - Chimiotx, RoRx
  - Sx et symp de l'IC

# Chimiothérapie et autres E2

## Hémato:

- Pancytopénie
- Coagulopathie et état pro-thrombotique
- Atteinte immunologique

## Digestifs:

- No/Vo et diarrhées

## Métabolique :

- IRA
- Désordre E+

# Radiothérapie a/n médiastin

- Atteinte des vx / inflammation → fibrose
- Péricardite ( le plus typique)
- Péricardite constrictive
- MCAS
- Cardiomyopathie
- Atteinte valvulaire
- Anomalie de conduction

# Radiothérapie a/n médiastin

- Facteurs de risque
  - Dose totale
  - Dose par fraction
  - Le volume du cœur atteint
  - Administration concomitante d'agents chimiothérapie
  - Jeune âge
  - Fx risque MCAS

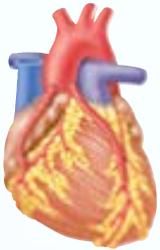
# Questions QCM #7

Which of the following will cause an overestimation of cardiac output using the thermodilution method:

- A) PAC catheter tip in lung zone 2
- B) Using half the required volume of injectate
- C) Measuring CO within the first few minutes after CBP
- D) Using dextrose in water as the injectate

Swan ganz

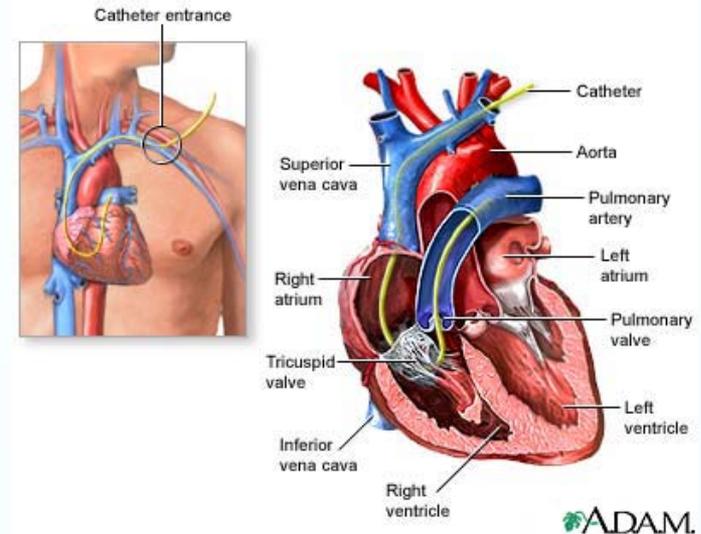
# Swan ganz



- Severe arrhythmias
- Coagulopathy
- Newly inserted pacemaker wires

# Swan ganz

- Complications
  - Même que voie centrale +
  - Arrythmies
  - Complete Heart Block
  - Endobronchial Hemorrhage
  - Pulmonary Infarction
  - Catheter Knotting and Entrapment
  - Valvular Damage
  - Thrombocytopenia
  - Thrombus Formation
  - Incorrect Placement
  - Balloon Rupture
  - Ventricular Perforation
  - Erroneous Interpretation of Data



# Dilution

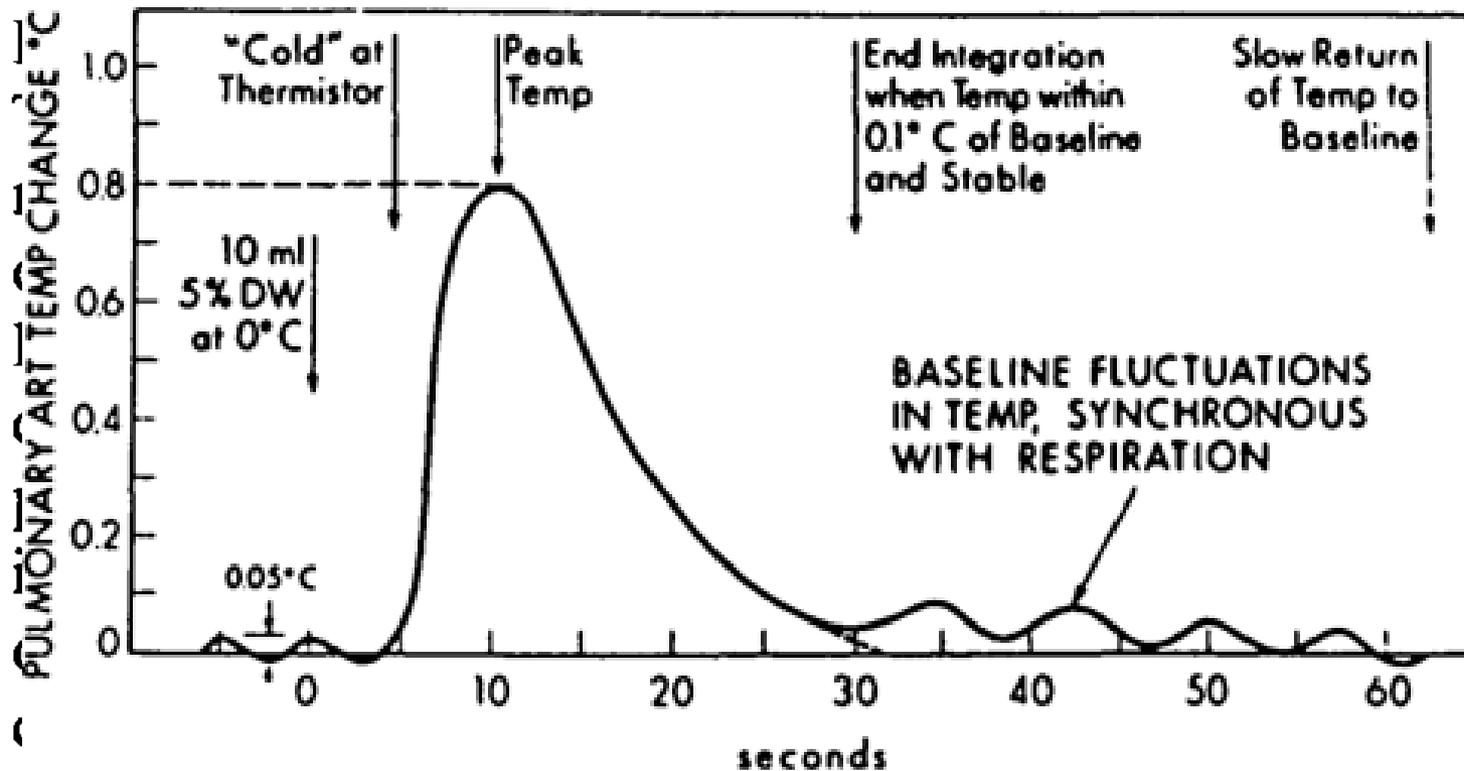
- Indicateur de dilution
- The amount of indicator detected at the downstream point is equal to the product of  $CO$  and the change in indicator concentration over time.
- $I$  : is amount of indicator injected
- $\int C dt$  is the integral of indicator concentration over time (60 converts seconds to minutes).

# thermodilution

- Méthode la plus utilisée pour le monitoring invasif du DC
- Bolus d'eau froide est injecté dans l'OD et le changement de température est détecté par un indicateur thermique dans l'artère pulmonaire.
- Lorsqu'on utilise un indicateur thermique, on utilise l'équation modifiée de Stewart-Hamilton pour calculer le DC

# Thermodilution

recirculation occurs (Figure 1).



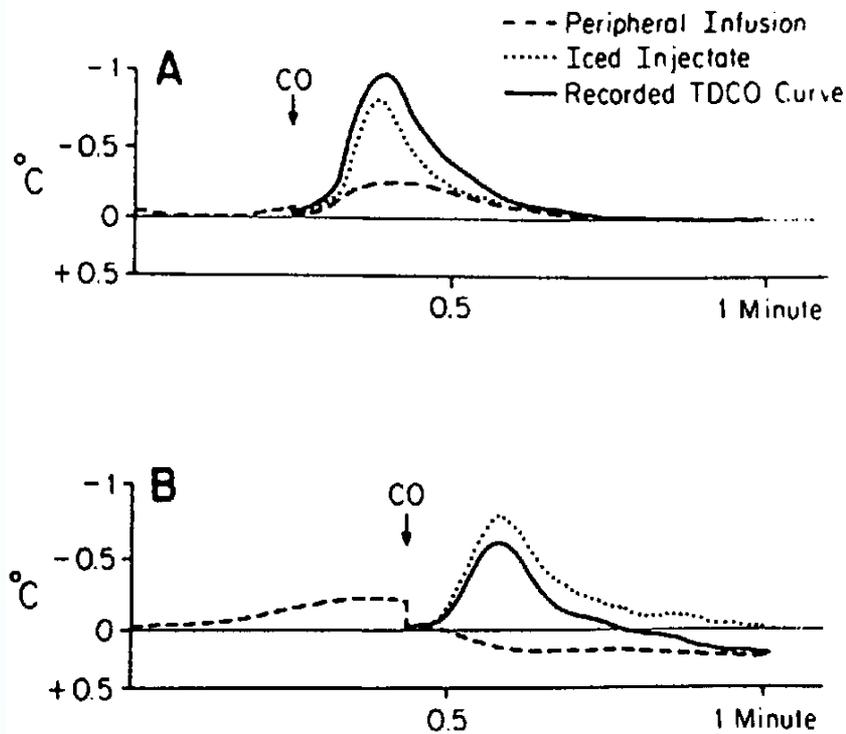


FIGURE 3 Diagrammatic representation of effects of peripheral volume infusion on the temperature curve. Peripheral volume infusion was started at time = 0. CO = start of cardiac output measurement (followed by iced saline injection). (A) Temperature change caused by peripheral volume infusion augments measured change following iced saline injection. (B) Temperature change caused by volume infusion decreases measured change after iced saline injection (notice effect of "rezeroing" referenced baseline temperature at CO). Reproduced with permission from Wetzel RC and Latson TW.<sup>108</sup>

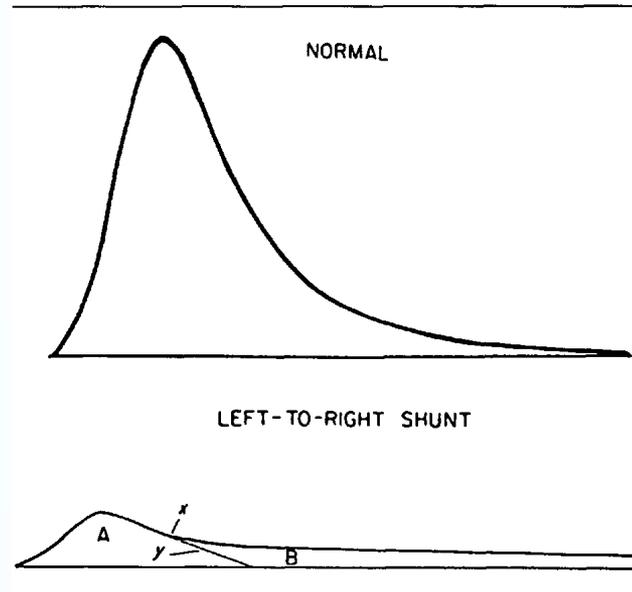


FIGURE 4 Schematic representation showing the method for calculating the ratio of left-to-right intracardiac shunt. Top panel, an example of a normal thermodilution curve demonstrating an exponential downslope. Bottom panel, a thermodilution curve obtained in a patient with an atrial septal defect (a left-to-right shunt). X marks the point of deflection in the usual exponential downslope of the thermodilution curve, due to early recirculation of cold indicator through the atrial septal defect. The exponential portion of the downslope, proximal to point x, was transposed to a log amplitude versus time scale, resulting in a linear series of points that was then extrapolated to the baseline. This point along the baseline was then transposed on to the original thermodilution curve and connected to point x, resulting in line y. A is the area under the first portion of the thermodilution curve, whereas B is the area under the terminal portion of the thermodilution curve. Shunt ratio is calculated by obtaining the ratio of the area under the entire thermodilution curve ( $A + B$ ) to the first portion of the thermodilution curve (A). Reproduced with permission from Morady F *et al.*<sup>127</sup>

# Thermodilution



- Arrhythmias

ula

# thermodilution

- Surestimation
  - Thrombus sur l'indicateur thermique
  - Wedge partiel du cathéter
- Sous-estimation
  - De 0.6 à 2L/min post CPB ( chute rapide température )
  - Les variations HD exagérées lors des cycles respiratoires après CEC → erreur de 50% dans l'estimation intermittente du DC
- Review Articles Errors in the measurement of cardiac output by thermodilution Toshiaki Nishikawa MD, Shuji Dohi, up

# thermodilution

- +/- fiable
  - Régurgitation tricuspидienne (-)
  - Régurgitation pulmonaire
  - Shunts importants (+)
  - DC très bas
- ⊘ changement avec mauvais positionnement du PAC dans les études animales.
- Review Articles Errors in the measurement of cardiac output by thermodilution Toshiaki Nishikawa MD, Shuji Dohi, up

# thermodilution

- Précision ↑ par vitesse et durée d'injection constante .
- 10 mL au même moment du cycle respiratoire.
- Température de la pièce.

# Question QCM #7

Which of the following will cause an overestimation of cardiac output using the thermodilution method:

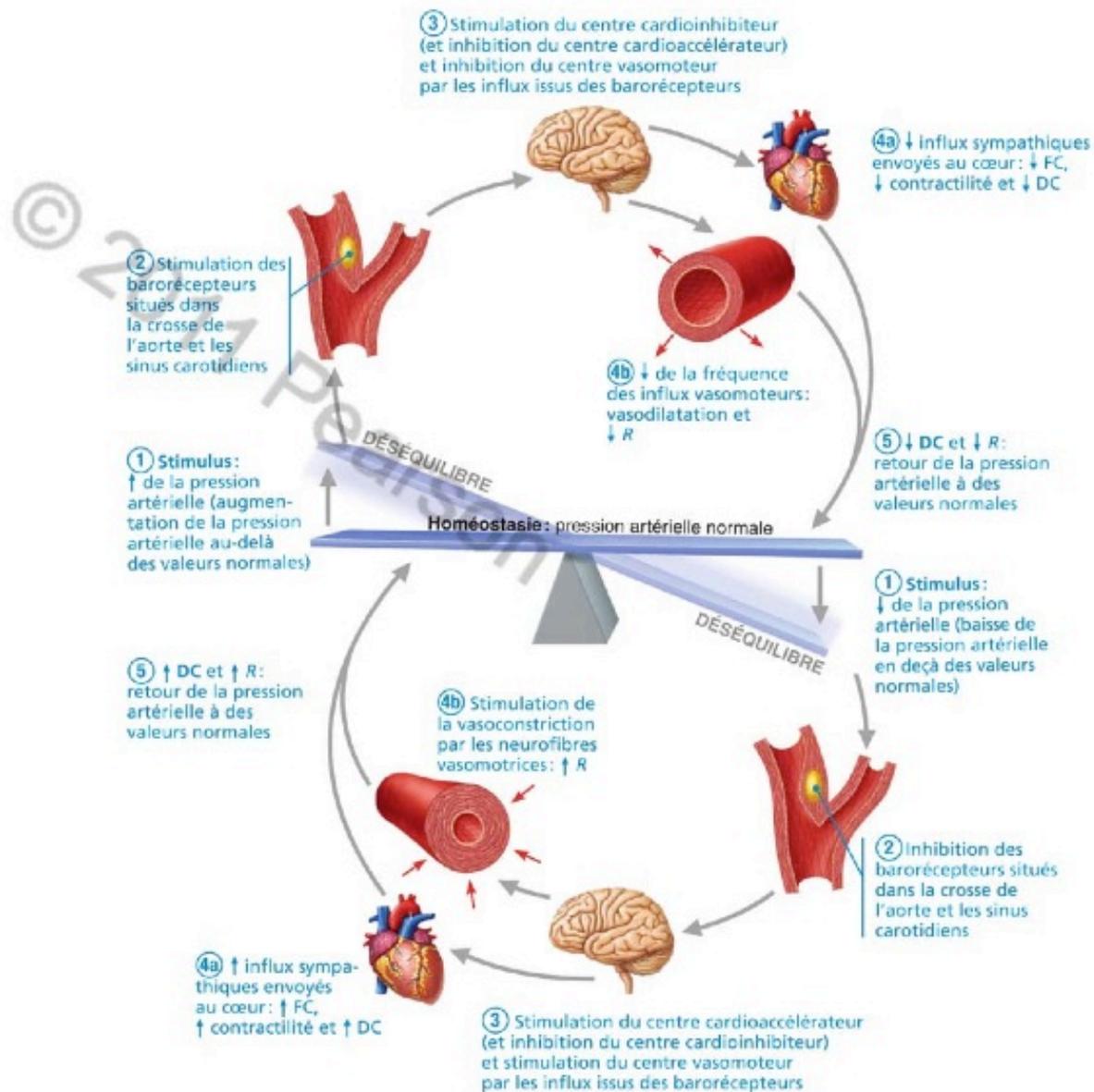
- a) PAC catheter tip in lung zone 2
- b) Using half the required volume of injectate
- c) Measuring CO within the first few minutes after CPB
- d) Using dextrose in water as the injectate

# Question QCM #12

- What physiologic change occurs when changing an anesthetized patient from the supine to the sitting position?
  - a) Increased BP
  - b) Increased cardiac output
  - c) Increased systolic ejection volume
  - d) Increased SVR
  - e) No change in right atrial pressure

# Anesthésie et changement de position

- AG, relaxation musculaire, ventilation à pression positive, bloc neuraxial
  - Interfèrent avec le retour veineux, le tonus artériel et les mécanismes d'autorégulation.
  - Rend le patient sous anesthésie vulnérable aux effets hémodynamiques des changements de position.
  - Utilisation d'une rachis ou épidurale cause une sympathectomie, diminuant la pré-charge + blunt réponse cardiaque
  - Ventilation ↑ la pression intrathoracique, ↓ le gradient veineux des capillaires à l'OD.



**Figure 19.9** Réflexes déclenchés par les barorécepteurs qui concourent à maintenir la pression artérielle à des valeurs normales. (DC : débit cardiaque; R : résistance périphérique; FC : fréquence cardiaque; PA : pression artérielle.)

# Sitting position

- Effet hémodynamique important lors du placement d'un patient sous anesthésie générale en position assise.
- Pooling de sang dans les membres inférieurs
- ↓ retour veineux
- ↓ pré-charge
- ↓ pression OD
- ↓ volume d'éjection
- ↓ TA
- ↑ SVR



Bas compressifs/intermittents peuvent aider le retour veineux.

# Question QCM #12

- What physiologic change occurs when changing an anesthetized patient from the supine to the sitting position?
  - a) Increased BP
  - b) Increased cardiac output
  - c) Increased systolic ejection volume
  - d) **Increased SVR**
  - e) No change in right atrial pressure

- Questions ???