

Maladies du péricarde



Martin Michaud, MD, PhD, FRCPC

Anesthésiologiste

Centre hospitalier de l'Université de Montréal

&

Professeur adjoint de clinique

Faculté de médecine

Université de Montréal

PLAN DE LA PRÉSENTATION

Plan

- Anatomie et physiologie
- Maladies du péricarde
 - Péricardite et épanchement péricardique
 - Survol clinique
 - Tamponnade cardiaque (péricardique)
 - Physiopathologie
 - Présentation clinique et échocardiographie
 - Considérations anesthésiques
 - Péricardite constrictive (et cardiomyopathie restrictive)
 - Clinique
 - Considérations anesthésiques

PÉRICARDE

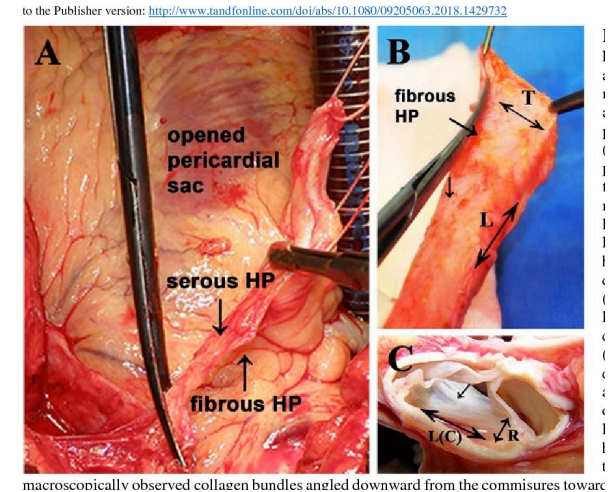
Anatomie et physiologie

Péricarde

- Sac avec deux composantes:

1. Fibreuse:

- Permet de stabiliser le cœur dans le médiastin
 - Antérieure: au sternum via les ligaments sterno-péricardiques
 - Postérieure: aux vertèbres via les ligaments vertébro-péricardiques
 - Caudale: au diaphragme via le ligament phrénico-péricardique
 - Rostrale: fusionné à l'adventice des gros vaisseaux
- Rôle de protection mécanique et empêche la dilatation excessive du coeur

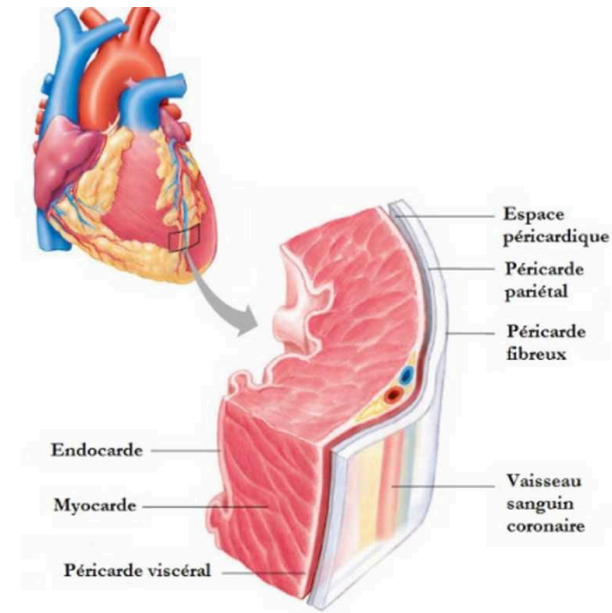


Péricarde

- Sac avec deux composantes:

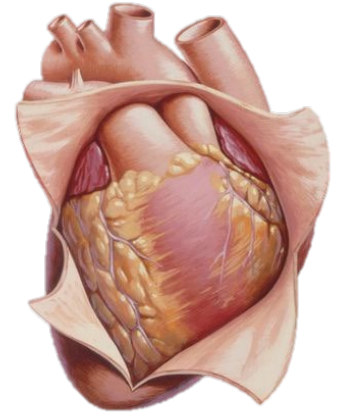
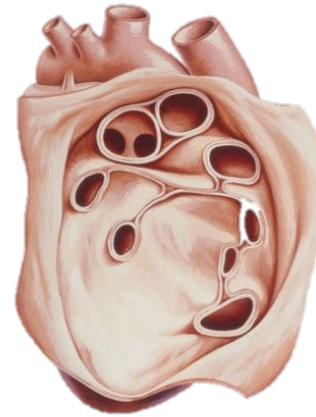
2. Séreuse:

- Constituée d'un mésothélium
 - Sécrétion et résorption de liquide séreux
- Divisée en deux feuillets qui sont en continuité l'un avec l'autre (lignes de réflexion)
 - Pariétale: fixé au péricarde fibreux
 - Viscérale: moulé au cœur et aux gros vaisseaux - forme l'épicarde
- Entre les deux feuillets, il y a une cavité virtuelle contenant un mince film liquidien (environ 15-50 mL)
 - Rôle: empêcher les frottements du cœur lors des battements



Péricarde

- Lignes de réflexion
 - Artérielle:
 - Aorte
 - Tronc artère pulmonaire
 - Veineuse:
 - Veines caves supérieure et inférieure
 - Veines pulmonaires
 - Leurs replis forment les sinus et récessus péricardiques



Péricarde

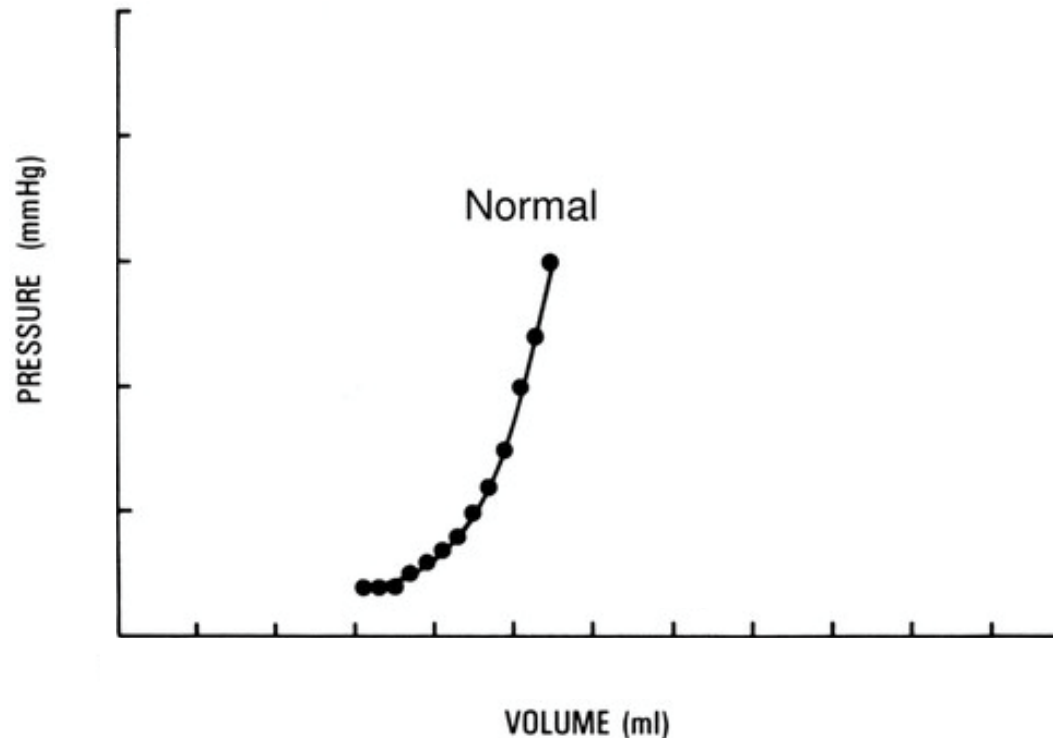
- Sinus
 - Transverse (ou de Theile)
 - Passage transversale entre les « gros vaisseaux » et la VCS et les veines pulmonaires supérieures
 - Récessus péricardiques antéro-supérieur et postérieur
 - Oblique (ou cul-de-sac de Haller):
 - Derrière l'oreillette gauche
 - Délimité par les lignes de réflexion de la VCI et des VP
 - Importance clinique lors d'épanchement

Péricarde

- Irrigation artérielle
 - Principalement: artères diaphragmatiques supérieures (provenant des artères thoraciques internes)
 - Autres: Artères bronchiques, oesophagiennes et coronaires
- Drainage veineux:
 - Veines péricardico-phréniques (tributaires des veines brachiocéphaliques ou thoraciques internes)
- Innervation péricardique
 - Nerfs phréniques (C3-C5)
 - Nerfs vagues et chaînes sympathiques

Physiologie

- En condition normale
 - Courbe pression-volume péricardique (animal)



MALADIES DU PÉRICARDE

Lignes directrices

Lignes directrices



European Heart Journal (2015) **36**, 2921–2964
doi:10.1093/eurheartj/ehv318

ESC GUIDELINES



2015 ESC Guidelines for the diagnosis and management of pericardial diseases

The Task Force for the Diagnosis and Management of Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology (ESC)

Endorsed by: The European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS)

Lignes directrices

POSITION STATEMENT

Pericardial Diseases

International Position Statement on New Concepts and Advances in Multimodality Cardiac Imaging



Endorsed by American College of Cardiology Imaging Council and Society of Cardiac Magnetic Resonance

Allan L. Klein, MD,^{a,*} Tom Kai Ming Wang, MBChB, MD,^{a,*} Paul C. Cremer, MD,^{b,*} Antonio Abbate, MD,^c Yehuda Adler, MD,^d Craig Asher, MD,^e Antonio Brucato, MD,^f Michael Chetrit, MD,^g Brian Hoit, MD,^h Christine L. Jellis, MD, PhD,^a Deborah H. Kwon, MD,^a Martin LeWinter, MD,ⁱ David Lin, MD,^j Sushil Allen Luis, MD,^k Vartan Mardigyan, MD,^l Jae K. Oh, MD,^k Karen G. Ordovas, MD,^m E. Rene Rodriugez, MD,ⁿ Aldo L. Schenone, MD,^o Carmela D. Tan, MD,ⁿ Brittany Weber, MD,^p Massimo Imazio, MD^{q,r,*}

Lignes directrices



ESC

European Society
of Cardiology

European Heart Journal (2025) **00**, 1–90
<https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaf192>

ESC GUIDELINES

2025 ESC Guidelines for the management of myocarditis and pericarditis

**Developed by the task force for the management of myocarditis and
pericarditis of the European Society of Cardiology (ESC)**

**Endorsed by the Association for European Paediatric and
Congenital Cardiology (AEPC) and the European Association
for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS)**

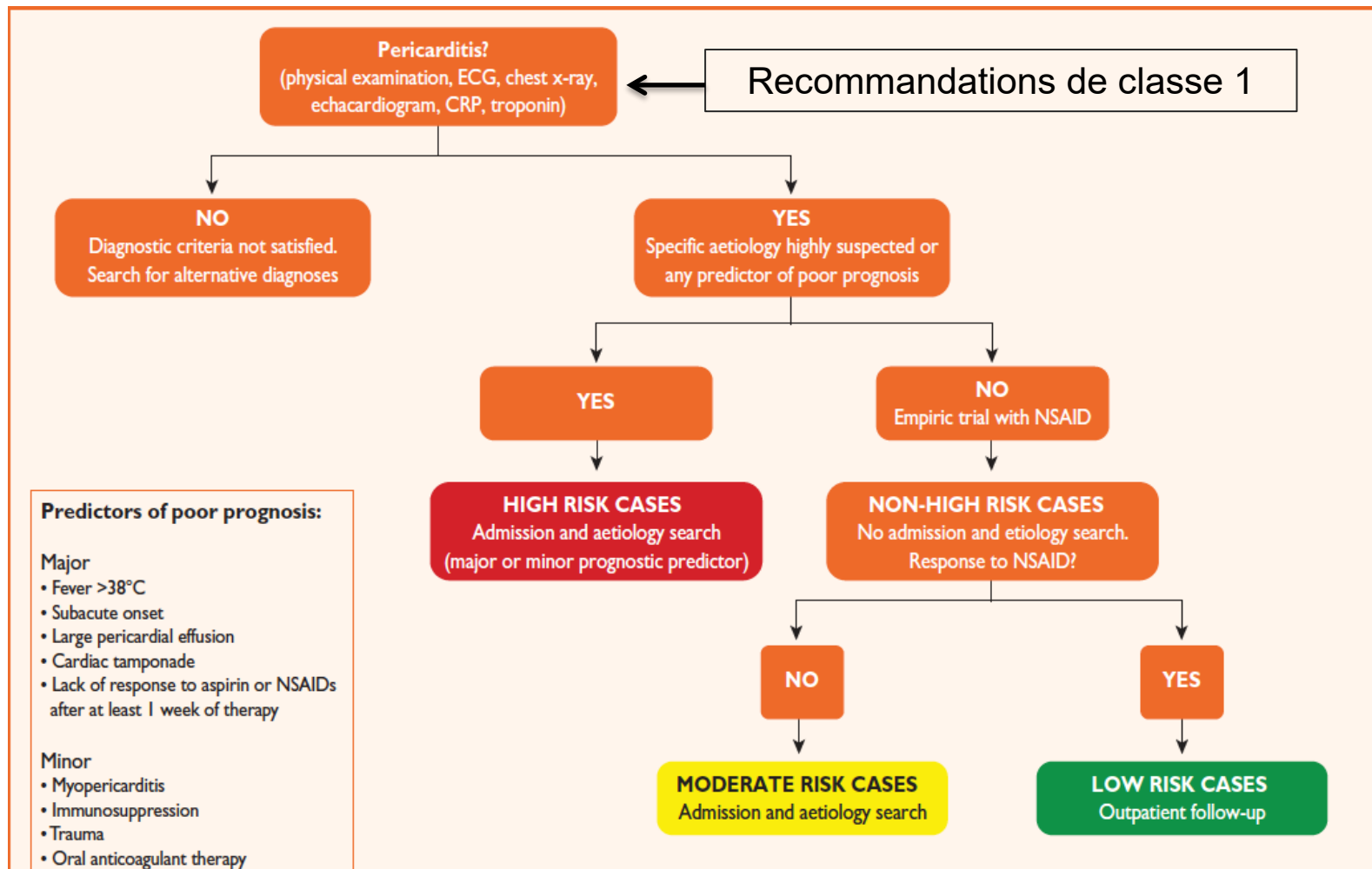
PÉRICARDITE

Clinique, diagnostic et thérapeutique

Péricardite

Pericarditis	Definition and diagnostic criteria
Acute	Inflammatory pericardial syndrome to be diagnosed with at least 2 of the 4 following criteria: (1) pericarditic chest pain (2) pericardial rubs (3) new widespread ST-elevation or PR depression on ECG (4) pericardial effusion (new or worsening) Additional supporting findings: <ul style="list-style-type: none">- Elevation of markers of inflammation (i.e. C-reactive protein, erythrocyte sedimentation rate, and white blood cell count);- Evidence of pericardial inflammation by an imaging technique (CT, CMR).
Incessant	Pericarditis lasting for >4–6 weeks but <3 months without remission.
Recurrent	Recurrence of pericarditis after a documented first episode of acute pericarditis and a symptom-free interval of 4–6 weeks or longer ^a .
Chronic	Pericarditis lasting for >3 months.

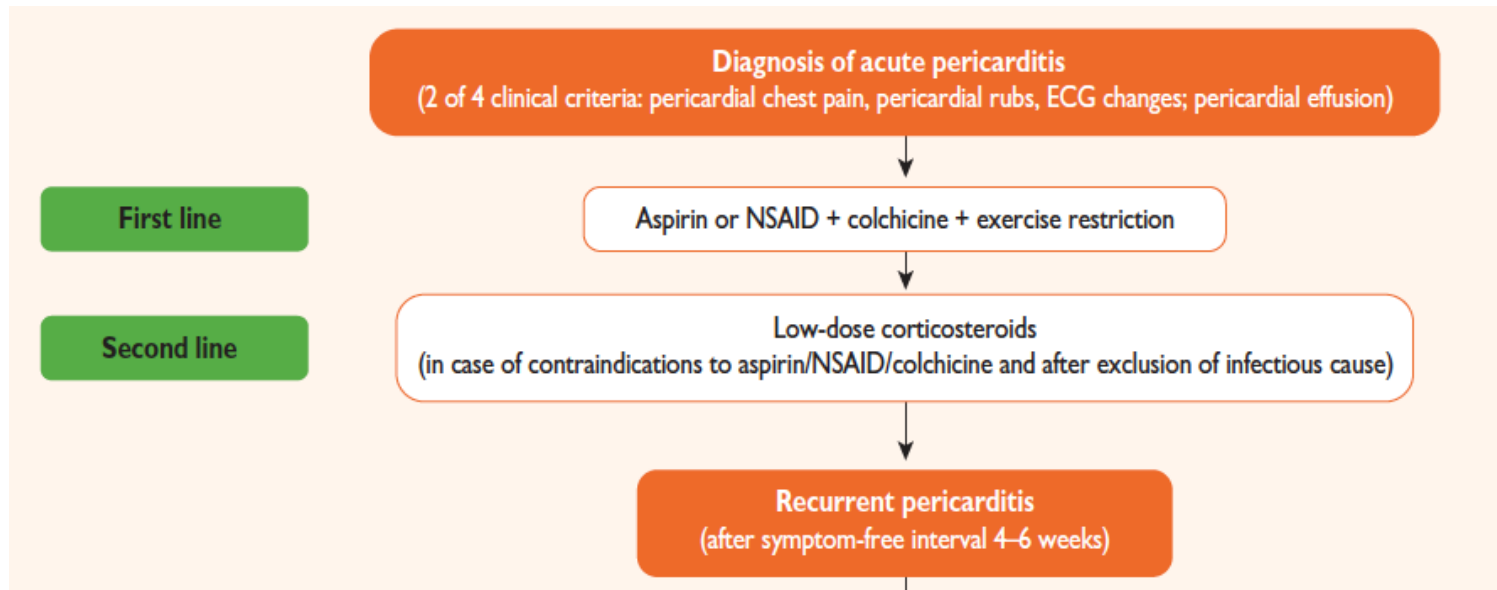
Algorithme décisionnel



CRP = C-reactive protein; ECG = electrocardiogram.

Proposed triage of acute pericarditis according to epidemiological background and predictors of poor prognosis at presentation (modified from refs 5, 6, 8, and 12). At least one predictor of poor prognosis is sufficient to identify a high risk case. Major criteria have been validated by multivariate analysis,(9) minor criteria are based on expert opinion and literature review. Cases with moderate risk are defined as cases without negative prognostic predictors but incomplete or lacking response to non-steroidal anti-inflammatory drug (NSAID) therapy. Low risk cases include those without negative prognostic predictors and good response to anti-inflammatory therapy. Specific aetiology is intended as non-idiopathic aetiology

Traitements



Pronostic

- Favorable lorsque l'étiologie est virale ou idiopathique
 - Mais 15-30% des patients vont récidiver (sauf si colchicine)
 - Risque de péricardite constrictive (< 1%)
 - vs 2-5% pour auto-immune/néoplasique
 - vs 20-30% pour bactérienne

Traitements

Initial

Drug	Usual dosing ^a	Tx duration ^b	Tapering ^a
Aspirin	750–1000 mg every 8h	1–2 weeks	Decrease doses by 250–500 mg every 1–2 weeks
Ibuprofen	600 mg every 8h	1–2 weeks	Decrease doses by 200–400 mg every 1–2 weeks
Colchicine	0.5 mg once (<70 kg) or 0.5 mg b.i.d. (≥70 kg)	3 months	Not mandatory, alternatively 0.5 mg every other day (< 70 kg) or 0.5 mg once (≥70 kg) in the last weeks

Récidivant

Drug	Usual initial dose ^a	Tx duration ^b	Tapering ^a
Aspirin	500–1000 mg every 6–8 hours (range 1,5–4 g/day)	weeks-months	Decrease doses by 250–500 mg every 1–2 weeks ^b
Ibuprofen	600 mg every 8 hours (range 1200–2400 mg)	weeks-months	Decrease doses by 200–400 mg every 1–2 weeks ^b
Indomethacin	25–50 mg every 8 hours: start at lower end of dosing range and titrate upward to avoid headache and dizziness.	weeks-months	Decrease doses by 25 mg every 1–2 weeks ^b
Colchicine	0.5 mg twice or 0.5 mg daily for patients <70 kg or intolerant to higher doses.	At least 6 months	Not necessary, alternatively 0.5 mg every other day (<70 kg) or 0.5 mg once (≥70 kg) in the last weeks

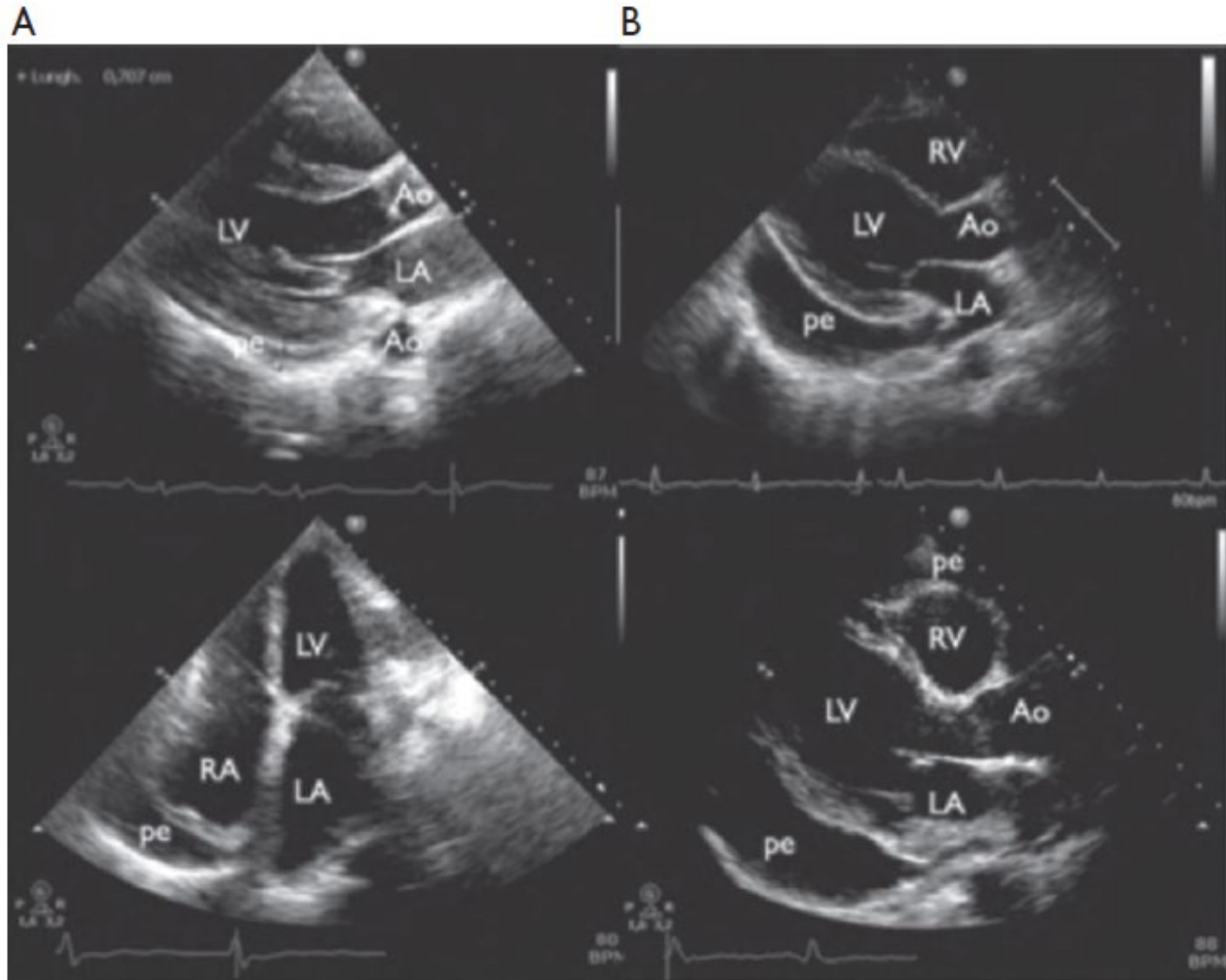
ÉPANCHEMENT PÉRICARDIQUE

Classification, étiologie et pronostic

Classification

Onset	Acute Subacute Chronic (>3 months)
Size	Mild <10 mm Moderate 10–20mm Large >20 mm
Distribution	Circumferential Loculated
Composition	Transudate Exudate

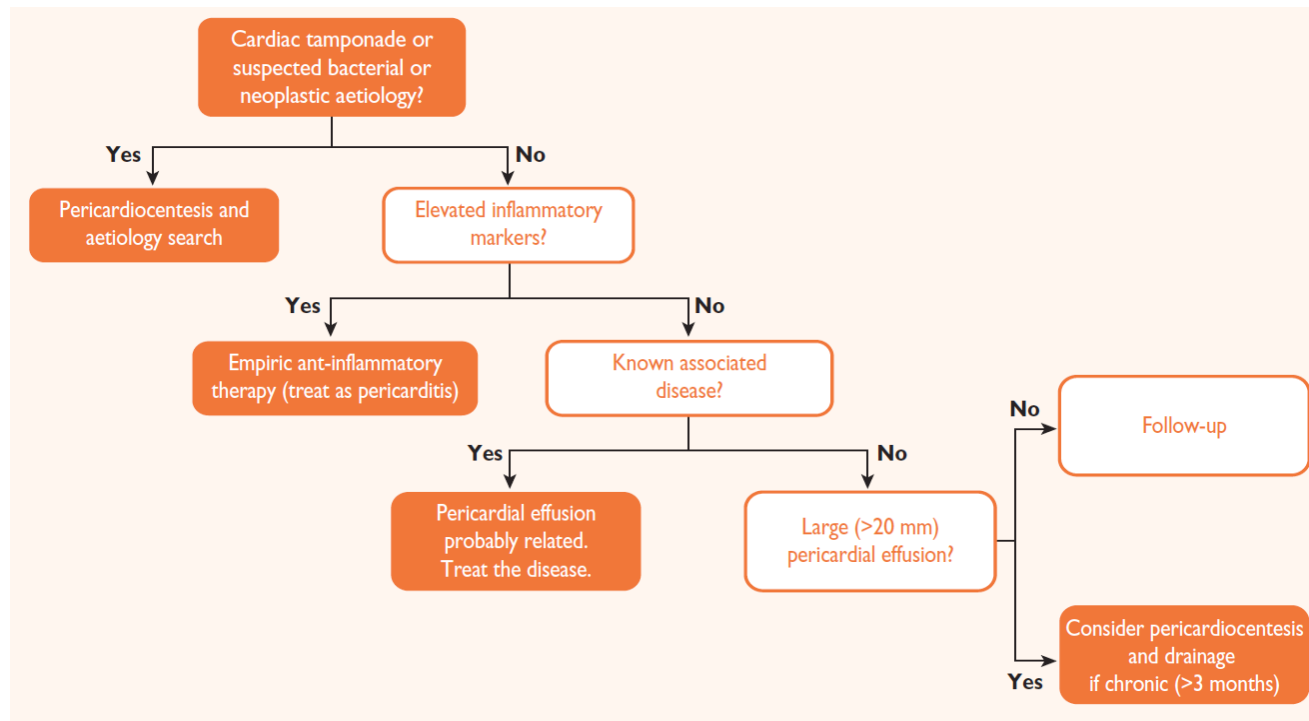
Échocardiographie



Étiologie

Feature	Corey GR <i>et al.</i> ⁷⁴	Sagrista-Sauleda J <i>et al.</i> ⁷⁵	Levy PY <i>et al.</i> ⁷⁶	Reuter H <i>et al.</i> ⁷⁷	Ma W <i>et al.</i> ⁷⁸
Patients	57	322	204	233	140
Study years	1993	1990–1996	1998–2002	1995–2001	2007–2009
Country	USA	Spain	France	South Africa	China
Effusion size	>5 mm	>10 mm	NR	NR	Moderate to large ^a
Cardiac tamponade	NR	37	NR	NR	NR
Idiopathic	7	29	48	14	9
Cancer	23	13	15	9	39
Infections	27	2	16	72	29
Connective tissue diseases	12	5	10	5	6
Metabolic	24	6	12	0	0
Iatrogenic	0	16	0	0	9

Algorithme décisionnel



Pronostic

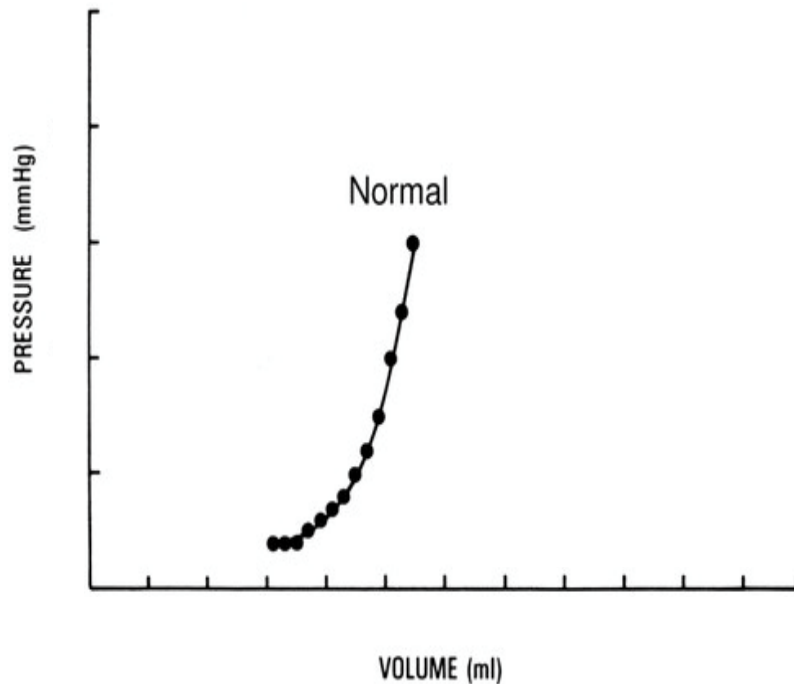
- Variable, dépend de:
 - Étiologie (favorable si virale ou idiopathique)
 - Sévérité de l'épanchement

TAMPONNADE CARDIAQUE

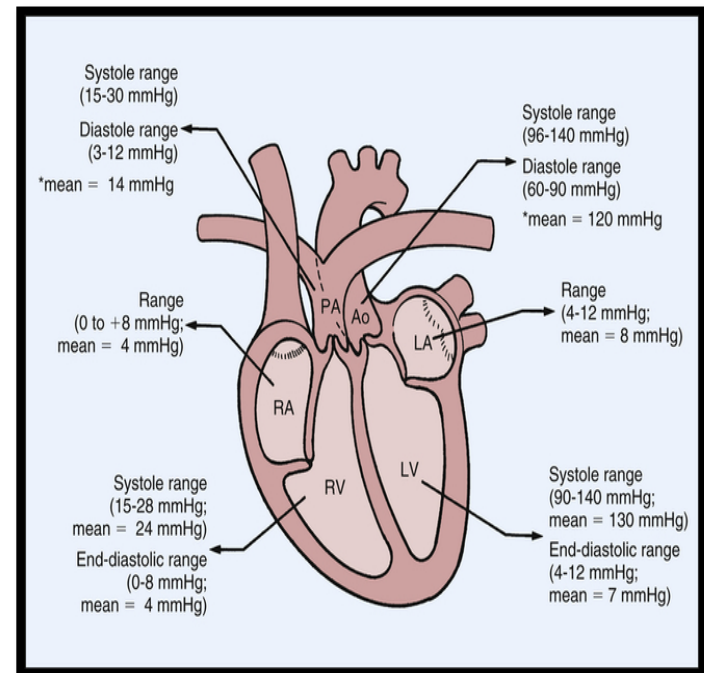
Physiopathologie

Tamponnade

Pression intra-péricardique



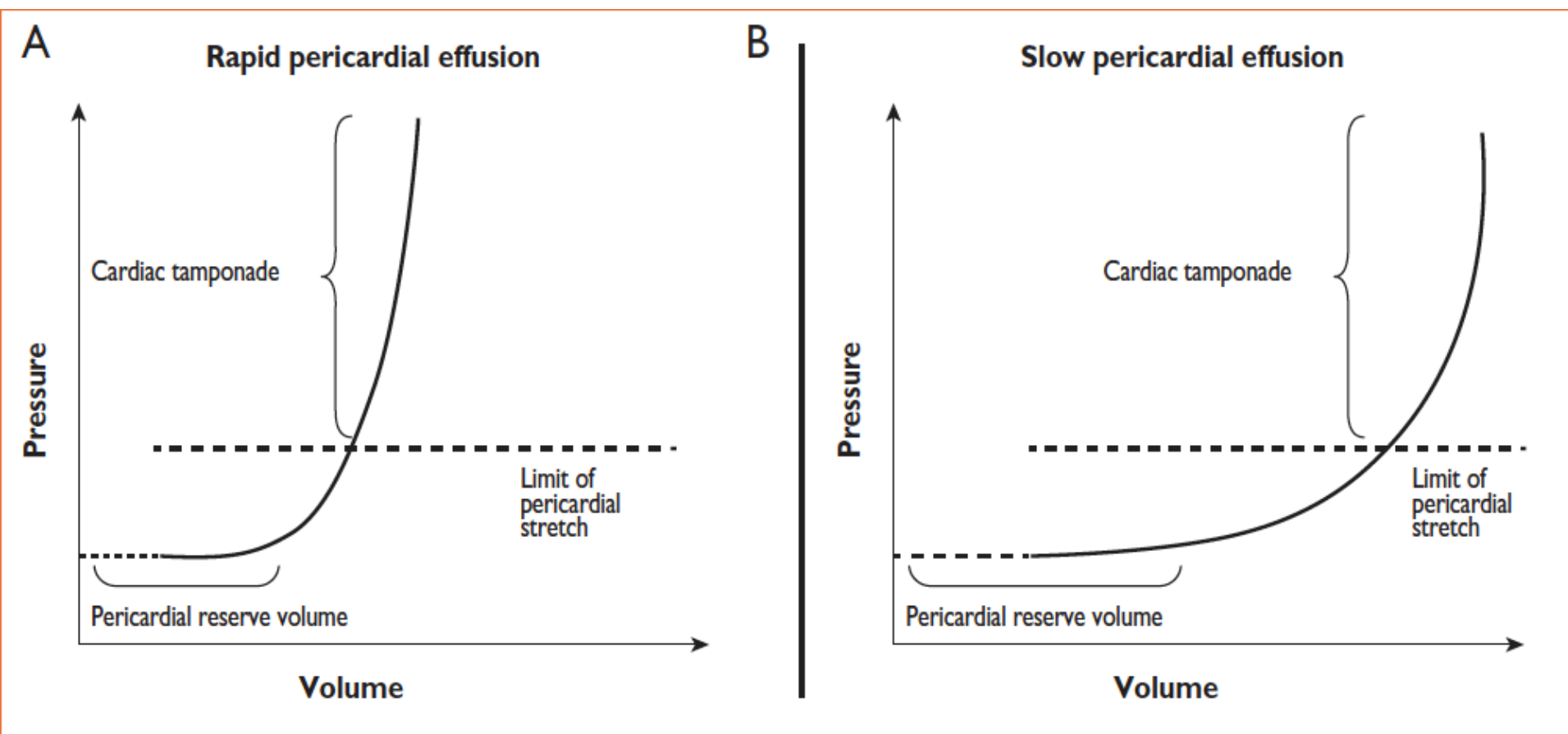
Pressions intra-cavitaires



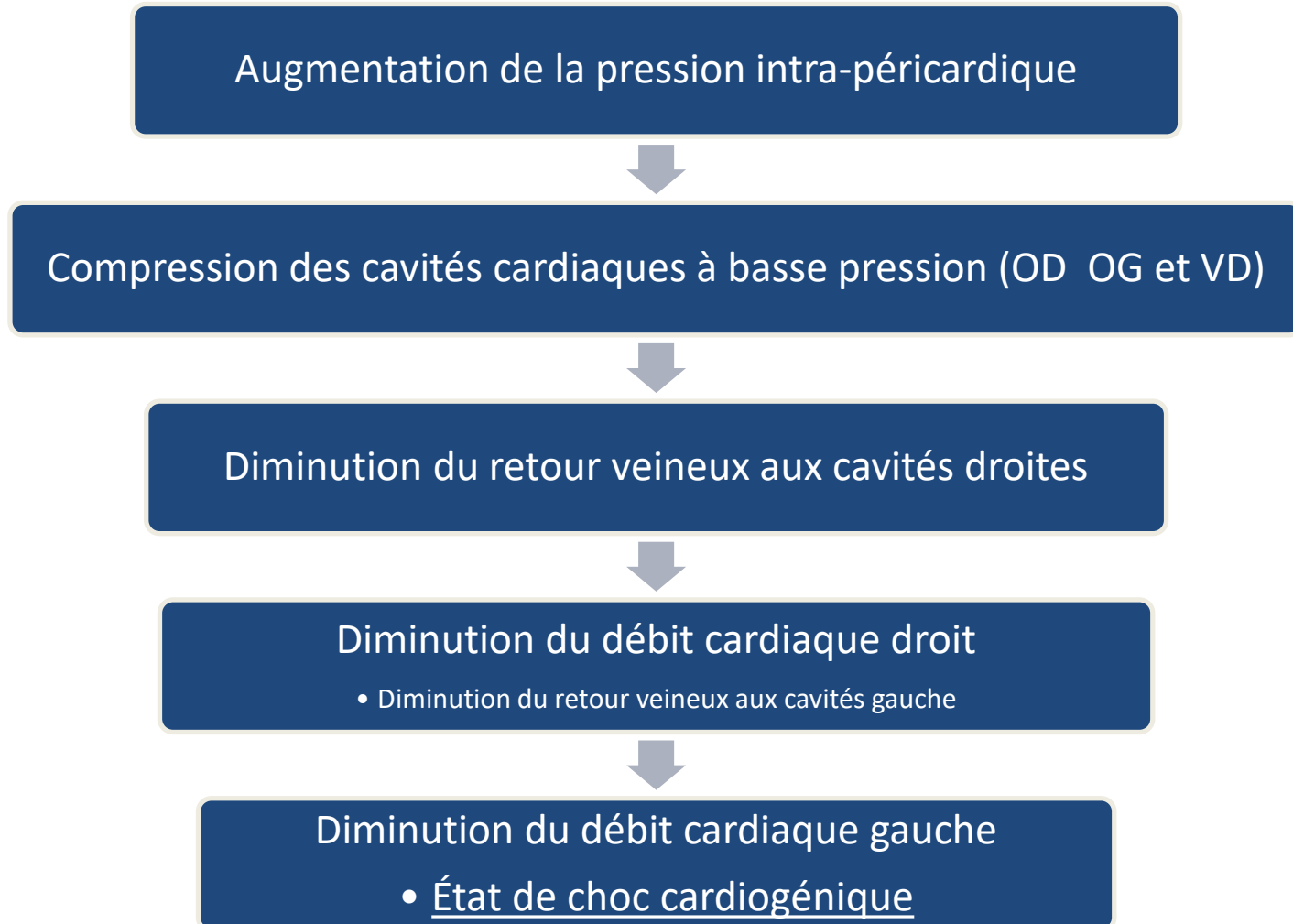
Adapté de: Little WC and Freeman GL. *Circulation* 2006; 113, 1622-32

Adapté de: <https://basicmedicalkey.com/structure-and-function-of-the-cardiovascular-and-lymphatic-systems/>

Tamponnade



Physiopathologie simplifiée

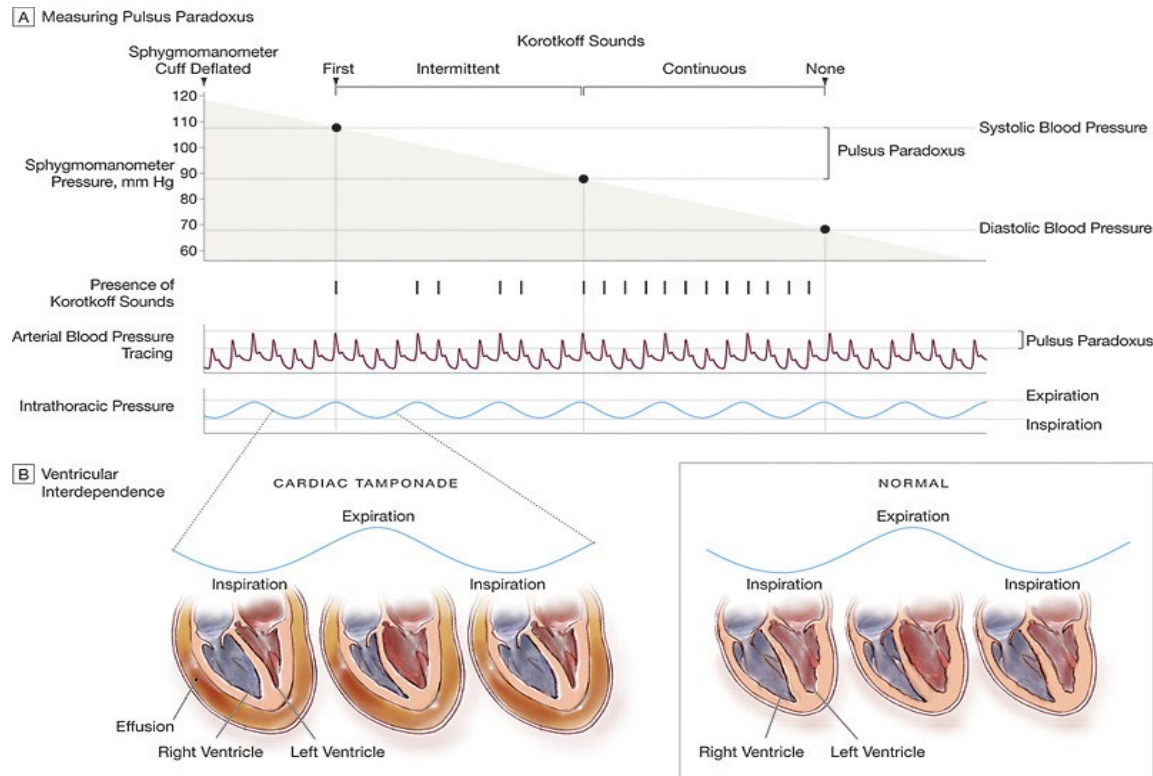


Physiopathologie

- Autres concepts:
 - Anatomique:
 - Orientation du cœur dans le médiastin
 - Cavités droites en position déclive – compression préférentielle
 - Interdépendance des cavités cardiaques
 - Majoration en présence de tamponnade ou de péricardite constrictive

Physiopathologie

- Autres concepts:
 - Effets de la respiration



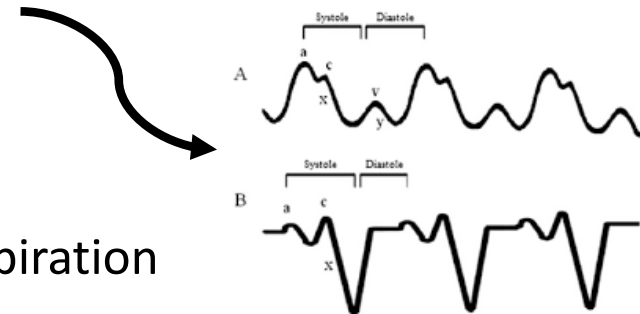
Source: Simel DL, Rennie D: *The Rational Clinical Examination: Evidence-Based Clinical Diagnosis*: <http://www.jamaevidence.com>
Copyright © American Medical Association. All rights reserved.

TAMPONNADE CARDIAQUE

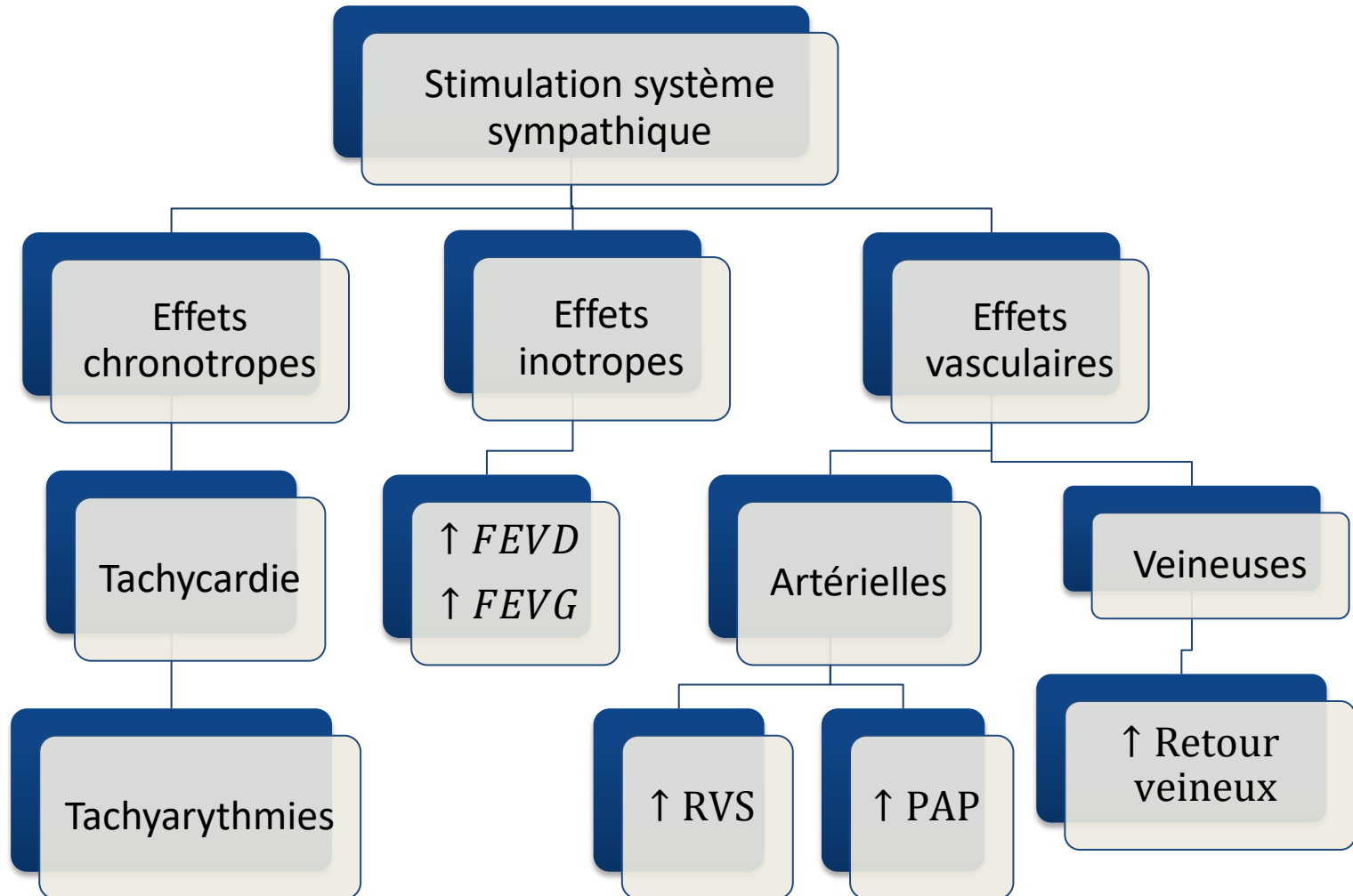
Présentation clinique et diagnostic

Présentation clinique

- Variable et peu spécifique:
 - Deux éléments clés:
 - Augmentation de la TVC (et majoration de la descente X)
 - Signe de Kussmaul (parfois)
 - Présence d'un pouls paradoxal
 - Diminution > 10 mm Hg de la TAs à l'inspiration
 - État de malaise généralisé / anxiété
 - Dyspnée, tachycardie, extrémités froides
 - Attention à l'interférence pharmacologique



Réponse physiologique simplifiée

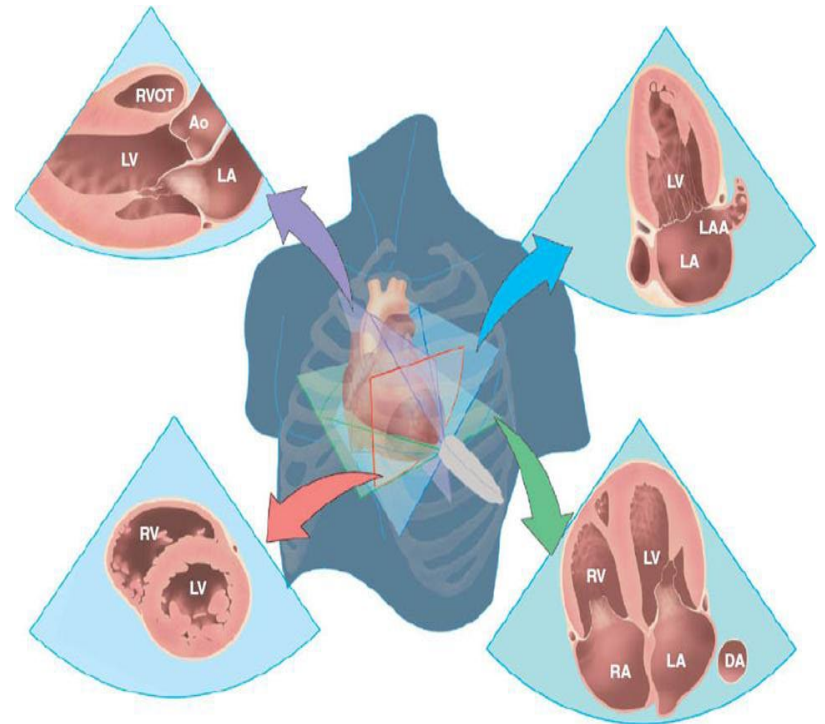


Diagnostic

- **Clinique**
- ECG
 - Microvoltage et alternance électrique des QRS
- Imagerie:
 - Radiographie: augmentation de la silhouette cardiaque
 - Scan et IRM
 - Peu utile dans contexte urgent
 - **Échocardiographie**

Échocardiographie

- Trans-thoracique
 - Au chevet, non-invasif
 - Permet d'identifier:
 - Épanchement péricardique
 - Taille
 - Localisation
 - Impact hémodynamique
 - Fonction bi-ventriculaires
 - Guider la ponction...

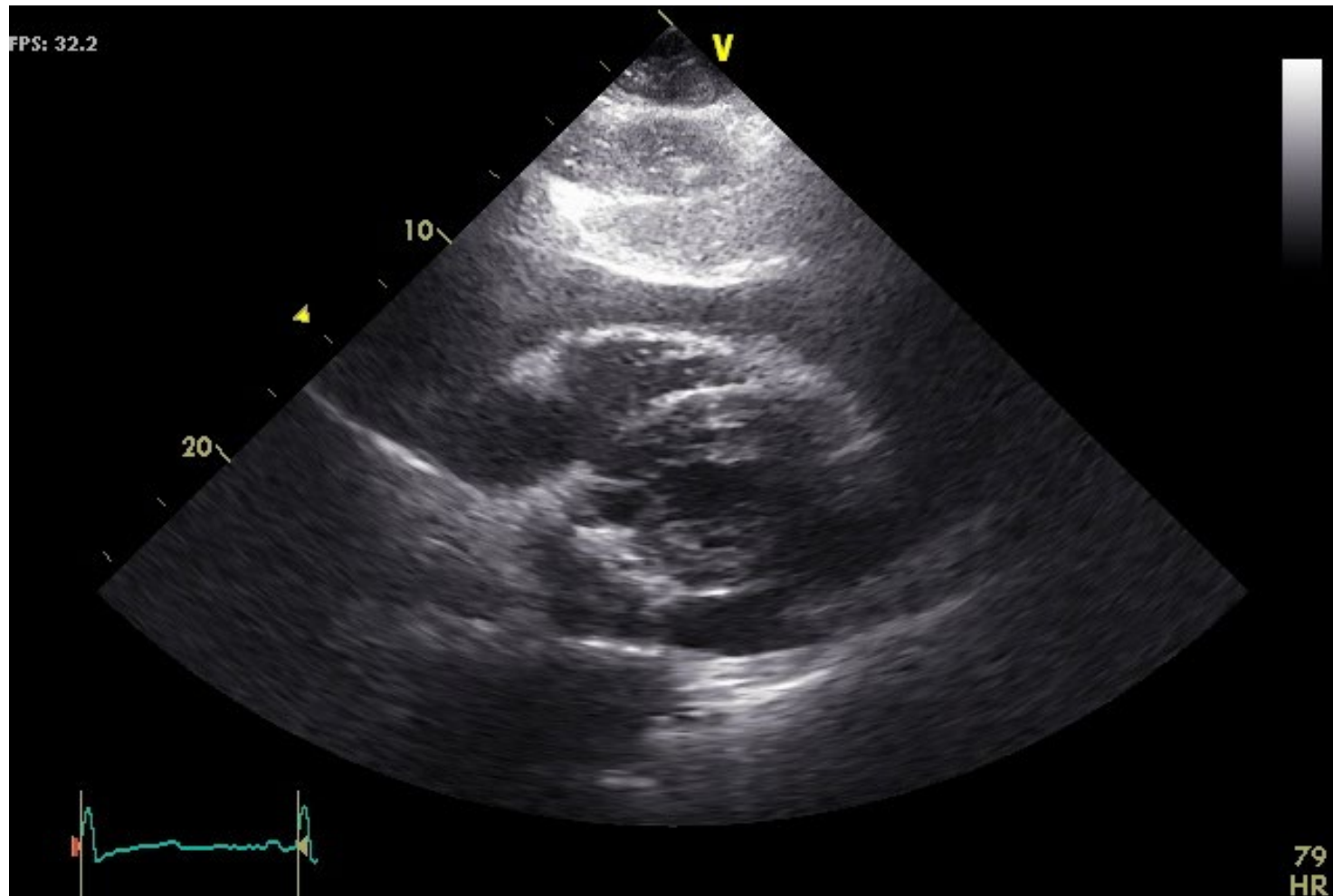


Copyright © 2009, 2004, 2000, 1995 by Saunders, an imprint of Elsevier Inc.

Échocardiographie

- Signes de tamponnade:
 - « Swinging of the heart »
 - Collapsus des cavités:
 - Affaissement systolique de l'OD ($> 1/3$ de la systole)
 - Affaissement proto-diastolique du VD
 - Mouvement paradoxal du septum IV
 - Variations respiratoires du remplissage ventriculaire
 - Flot trans-mitral ($> 25\%$)
 - Flot trans-tricuspid ($> 40\%$)

Échocardiographie



Étiologie

Common causes:

- Pericarditis
- Tuberculosis
- Iatrogenic (invasive procedure-related, post-cardiac surgery)
- Trauma
- Neoplasm/malignancy

Uncommon causes:

- Collagen vascular diseases (systemic lupus erythematosus, rheumatoid arthritis, scleroderma)
- Radiation induced
- Postmyocardial infarction
- Uraemia
- Aortic dissection
- Bacterial infection
- Pneumopericardium

TAMPONNADE CARDIAQUE

Traitements et considérations anesthésiques

Traitements

- Ponction péricardique
 - Au chevet, invasif
 - Avec possibilité de laisser un drain en place
 - Vidéo: <https://www.nejm.org>
- Chirurgical
 - Fenêtre péricardique
 - Sternotomie conventionnelle

Considérations anesthésiques

- Situation critique:
 - Risque d'arrêt cardiaque ou d'hypotension artérielle sévère à l'induction
- Avant l'induction:
 - Installation du monitoring invasif
 - Préparation du matériel de réanimation
 - Machine d'échographie et sonde d'ETO en salle
 - Demander à l'équipe chirurgicale de se préparer...
 - Monter les tables avec tout le matériel ouvert!
 - Chirurgien et assistant « blousés et gantés »
 - Badigeon fait en position semi-assise pendant la pré-oxygénation

Considérations anesthésiques

- Approche universelle pour toutes situations avec un potentiel compromis hémodynamique:
 - Établir des cibles:
 - Pré-charge: optimiser
 - « Challenge volémique » acceptable mais controversé!
 - Rythme: sinusal idéalement
 - Fréquence: tachycardie (ne pas ralentir)
 - Contractilité: maintien ou ↑ avec inotrope(s)
 - Post-charge: éviter de diminuer les RVS

Considérations anesthésiques

- Induction

- Éviter la sympatholyse dans la mesure du possible...
 - Débuter perfusion de vasopresseurs (\pm inotropes) avant l'induction
 - Favoriser les agents comme le midazolam, la kétamine ou l'étomidate
 - Attention aux opioïdes à hautes doses ou incisifs (rémifentanyl)
 - À titrer à la sternotomie
 - Curarisation adéquate pour prise en charge rapide du AW et sternotomie
- Attention à la ventilation à pression positive
- Se préparer pour une HTA rebond à l'ouverture du péricarde
 - Diminuer vasopresseur et préparer vasodilatateur (ou Propofol)

PÉRICARDITE CONSTRICTIVE

Présentation clinique et diagnostic

Présentation clinique

- Classiquement, signes et symptômes d'IC droite:
 - État de fatigue généralisé, dyspnée
 - Augmentation de la TVC
 - Oedème périphérique
 - Gonflement abdominal
- En absence de maladie myocardique
 - Préservation de la fonction systolique bi-ventriculaire
 - Atteinte péricardique préalable...

Étiologie

Feature	Cameron <i>et al.</i> ⁹⁰	Ling <i>et al.</i> ⁹¹	Bertog <i>et al.</i> ⁹²	Mutyaba AK <i>et al.</i> ⁹³
Institution	Stanford University	Mayo Clinic	Cleveland Clinic	Groote Schuur Hospital
Country	USA	USA	USA	South Africa
Years	1970–85	1985–95	1977–2000	1990–2012
Patients	95	135	163	121
Cause				
Idiopathic	40 (42%)	45 (33%)	75 (46%)	6 (5%)
Post-radiation	29 (31%)	17 (13%)	15 (9%)	0 (0%)
Post-surgery	10 (11%)	24 (18%)	60 (37%)	0 (0%)
Post-infectious	6 (6%)	26 (20%)	7 (4%)	110 (91%) ^a
Connective tissue disease	4 (4%)	10 (7%)	5 (3%)	0 (0%)
Other	6 (6%)	13 (10%)	1 (1%)	5 (4%)

- Moins de 1% des cas de péricardite idiopathique ou virale vont développer une péricardite constrictive

Diagnostic

Diagnostic evaluation	Constrictive pericarditis
Physical findings	Kussmaul sign, pericardial knock Pouls paradoxal $\approx 30\%$
ECG	Low voltages, non-specific ST/T changes, atrial fibrillation.
Chest X-ray	Pericardial calcifications (1/3 of cases).
Echocardiography	<ul style="list-style-type: none"> • Septal bounce. • Pericardial thickening and calcifications. • Respiratory variation of the mitral peak E velocity of $>25\%$ and variation in the pulmonary venous peak D flow velocity of $>20\%$ • Colour M-mode flow propagation velocity (V_p) >45 cm/sec. • Tissue Doppler: peak e' >8.0 cm/s.
Cardiac Catheterization	<p>'Dip and plateau' or 'square root' sign, right ventricular diastolic, and left ventricular diastolic pressures usually equal, ventricular interdependence (i.e. assessed by the systolic area index >1.1).^a</p> <p>Équilibration des pressions dans les 4 cavités</p>
CT/CMR	Pericardial thickness $>3-4$ mm, pericardial calcifications (CT), ventricular interdependence (real-time cine CMR).

PÉRICARDITE CONSTRICTIVE

Traitements

Formes spécifiques et traitements

Syndrome	Definition	Therapy
Transient constriction (d.d. permanent constrictive pericarditis, restrictive CMP).	Reversible pattern of constriction following spontaneous recovery or medical therapy.	A 2–3-month course of empiric anti-inflammatory medical therapy.
Effusive-constrictive pericarditis (d.d. cardiac tamponade, constrictive pericarditis).	Failure of the right atrial pressure to fall by 50% or to a level below 10 mmHg after pericardiocentesis. May be diagnosed also by non-invasive imaging.	Pericardiocentesis followed by medical therapy. Surgery for persistent cases.
Chronic constriction (d.d. transient constriction, restrictive CMP).	Persistent constriction after 3–6 months.	Pericardiectomy, medical therapy for advanced cases or high risk of surgery or mixed forms with myocardial involvement.

PÉRICARDITE CONSTRICTIVE

Considérations anesthésiques

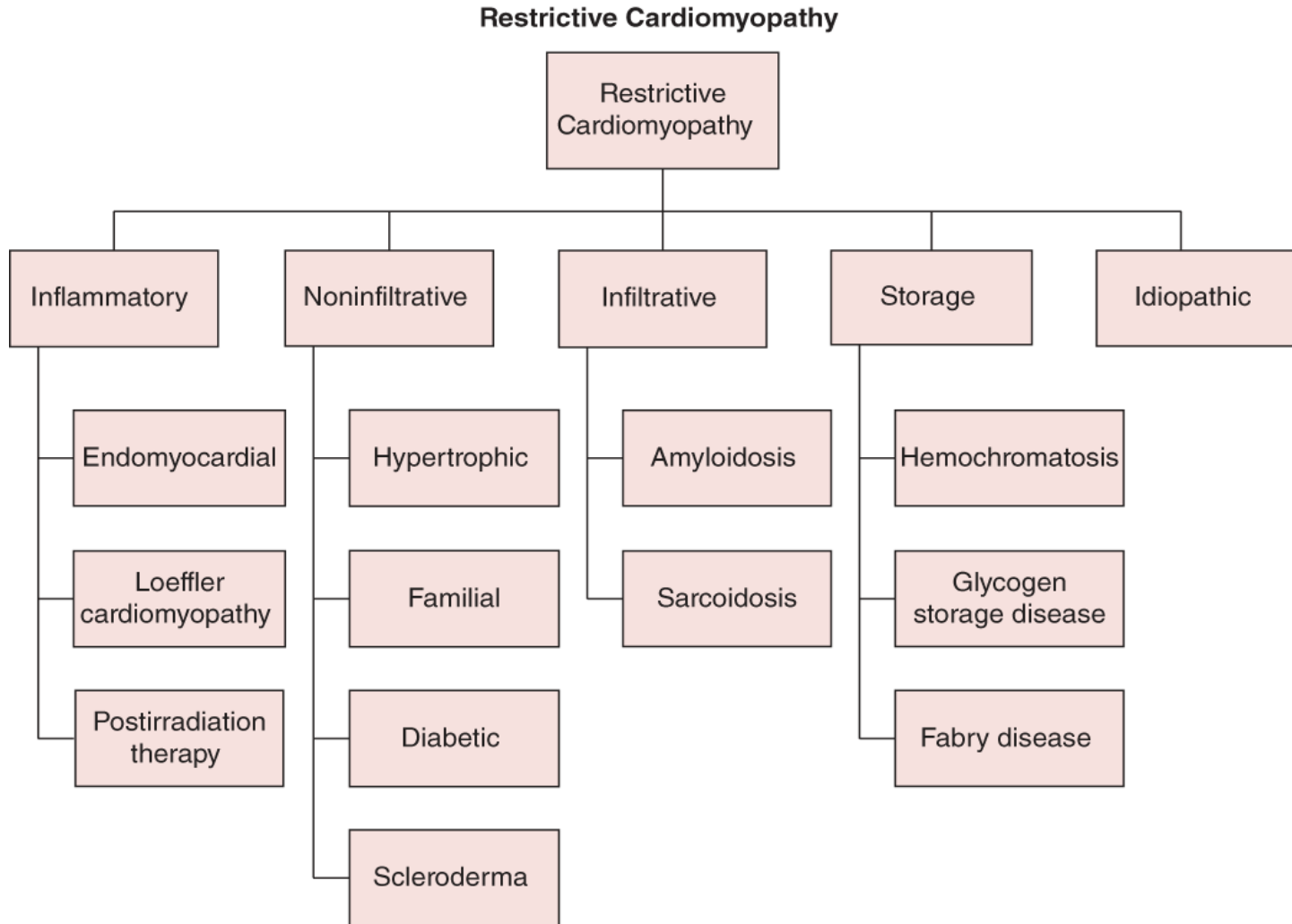
Considérations anesthésiques

- Encore une fois:
 - Établir des cibles:
 - Pré-charge: éviter l'hypovolémie (optimiser)
 - Rythme: sinusal idéalement
 - Fréquence: éviter bradycardie
 - Contractilité: maintien ou ↑ avec inotrope(s)
 - Post-charge: éviter de diminuer les RVS
- Si péricardectomie: attention aux saignements massifs
 - Péricarde très adhérent au myocarde (déchirure)

CARDIOMYOPATHIE RESTRICTIVE

Présentation clinique et diagnostic

Étiologie



Présentation clinique

Diagnostic evaluation	Restrictive cardiomyopathy
Physical findings	Regurgitant murmur, Kussmaul sign may be present, S3 (advanced).
ECG	Low voltages, pseudoinfarction, possible widening of QRS, left-axis deviation, atrial fibrillation.
Chest X-ray	No pericardial calcifications.
Echocardiography	<ul style="list-style-type: none"> • Small left ventricle with large atria, possible increased wall thickness. • E/A ratio >2, short DT. • Significant respiratory variations of mitral inflow are absent. • Colour M-mode flow propagation velocity (Vp) <45 cm/sec. • Tissue Doppler: peak e' <8.0 cm/s.
Cardiac Catheterization	Marked right ventricular systolic hypertension (>50 mmHg) and left ventricular diastolic pressure exceeds right ventricular diastolic pressure (LVEDP >RVEDP) at rest or during exercise by 5 mmHg or more (RVEDP <1/3 RVSP).
CT/CMR	Normal pericardial thickness (<3.0 mm), myocardial involvement by morphology and functional study (CMR).

CARDIOMYOPATHIE RESTRICTIVE

Considérations anesthésiques

Considérations anesthésiques

- Établir des cibles:
 - Pré-charge: optimiser la volémie
 - Très important car traitement diurétique +++
 - Rythme: sinusal idéalement
 - Fréquence: éviter bradycardie
 - Contractilité: maintenir car habituellement normale
 - Post-charge: maintenir normale dans la mesure du possible

CONCLUSION

En conclusion

- Les maladies du péricarde:
 - Couvre un large spectre...
 - Bien les connaître!
 - Peuvent toucher tous les patients
 - Pas seulement ceux des centres tertiaires et quaternaires
 - Donc, haute probabilité que se retrouver devant vous!
- L'importance de l'échocardiographie dans le dépistage des maladies du péricarde
 - Et l'évaluation de l'impact hémodynamique...

En conclusion

- Toujours identifier des cibles hémodynamiques avant de procéder à une induction...
 - Et penser en terme:
 - Pré-charge
 - Rythme et fréquence
 - Contractilité
 - Post-charge