

Embolie pulmonaire pédiatrique

Matthieu Vincent, MD, FRCPC

Spécialiste en médecine d'urgence et en médecine d'urgence pédiatrique
Professeur adjoint d'enseignement clinique, Université de Sherbrooke
Professeur adjoint, département de pédiatrie, Université McGill



When poll is active, respond at pollev.com/matthieuvinc454

Text **MATTHIEUVINC454** to **22333** once to join

Combien d'embolie pulmonaire avez-vous vu ?

0
1
2
3
4-5
5-10
> 10

Powered by  **Poll Everywhere**

Start the presentation to see live content. For screen share software, share the entire screen. Get help at pollev.com/app

Conflits d'intérêts



Cas clinique

16 ans

X 72 heures: dyspnée à l'effort, palpitations, inconfort thoracique

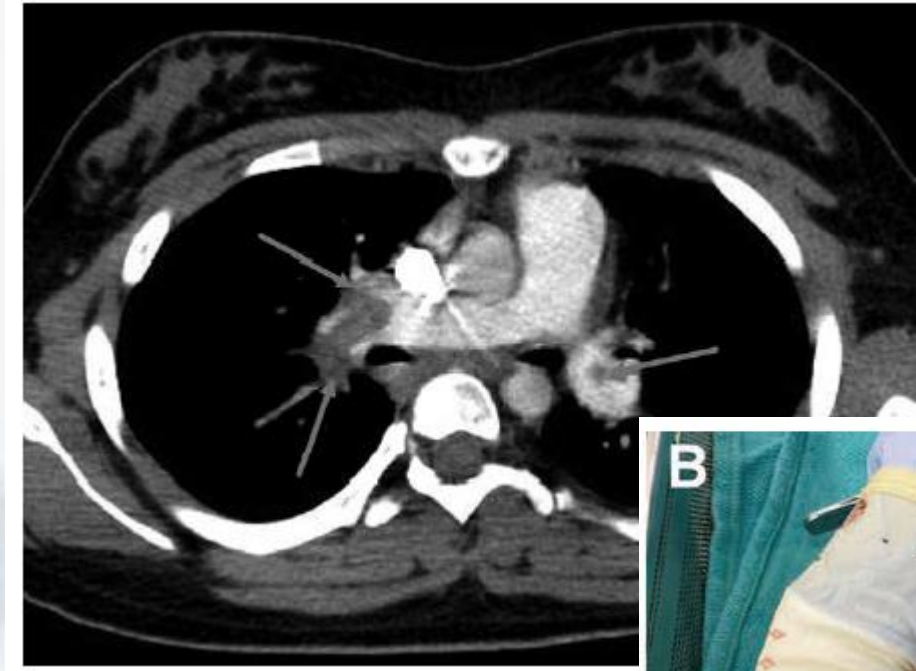
COVID il y a 1 mois

Obésité, OCP X 2 mois

116/73, FC 94/min, RR 22/min, Sa 97 % AA, T 36.7 C

Défis

- Symptômes fréquents
- Pathologie peu fréquente
- Haut taux de mortalité



Objectifs

- Énumérer les facteurs de risque de l'embolie pulmonaire
- Identifier les patients nécessitant une investigation
- Choisir les modalités d'investigation appropriées
- Sélectionner la thérapie

When poll is active, respond at pollev.com/matthieuvinc454

Text **MATTHIEUVINC454** to **22333** once to join

Combien d'embolie pulmonaire avez-vous vu ?

0
1
2
3
4-5
5-10
> 10

Powered by  **Poll Everywhere**

Start the presentation to see live content. For screen share software, share the entire screen. Get help at pollev.com/app

When poll is active, respond at pollev.com/matthieuvinc454

Text **MATTHIEUVINC454** to **22333** once to join

Trouvez vous la démarche diagnostique facile ?

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

Powered by  **Poll Everywhere**

Start the presentation to see live content. For screen share software, share the entire screen. Get help at pollev.com/app

Processus

- Medline 'pulmonary embolism' 2019-current
- Guideline ASH 2018
- Révision de tout les diagnostics via Stat-urg 2019-2022
- Discussion avec médecine nucléaire – Dre Turpin
- Discussion Dre Rochelle Winikoff

Épidémio

- En augmentation
- CHEO + Sick Kids 2000-2016
- 170 patients, âge moyen 14 ans (IQR 4.7-15.9)



Symptoms at presentation

None	23 (14%)
Dyspnoea	92 (54%)
Chest pain	72 (42%)
Haemoptysis	11 (7%)
Cyanosis or hypoxemia	46 (27%)
Shock or cardiac arrest	25 (15%)

Épidémio

- Âge – 2 pics: < 2 ans et adolescent (> 11 ans)
- Acquis hôpital vs présentation à l'urgence
- Présent dans 11 % autopsie pédiatrique
- Mortalité : 2-18 %

Semin Thromb Hemost 2021; 47: 623-630

Pediatric Pulmonology 2021; 56: 2751-2760

Acta Paediatrica, 2021; 110: 1001-1008

Thromb Haemost 2017; 117; <https://doi.org/10.1160/TH16-07-0529>

Défis

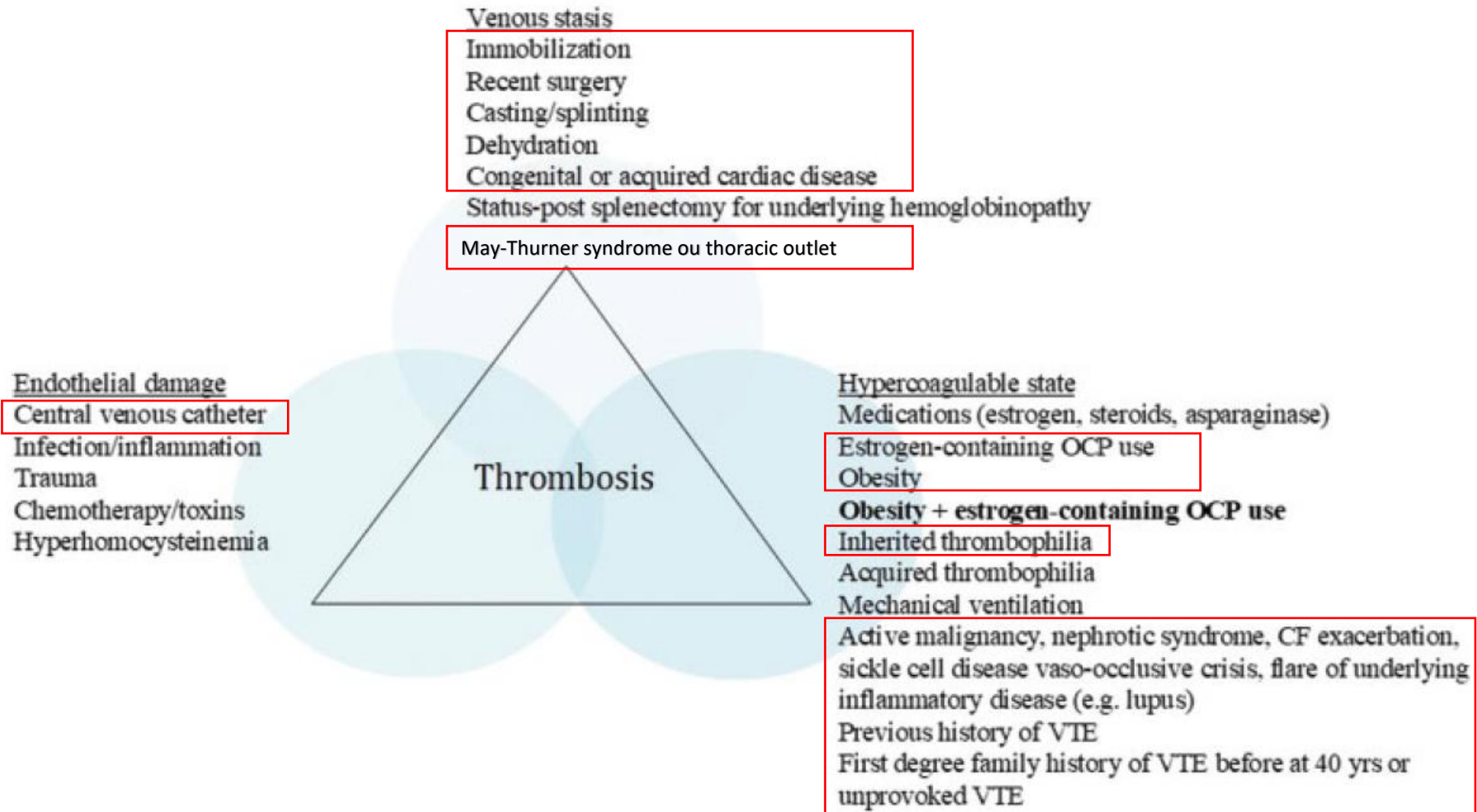
- Délais moyen de diagnostic 7 jours
- Diagnostics initiaux: pneumonie, infection virale, asthme, anxiété
- Facteurs de risque: 79-98 %

Chest 2022, 161(3): 791-802

Thromb Haemost 2017; 117; <https://doi.org/10.1160/TH16-07-0529>

Pediatrics 2013; 132: 663-667

Lancet Haematol 2019; 6: e144-53



Chest 2022, 161(3): 791-802

Thromb Haemost 2017; 117; <https://doi.org/10.1160/TH16-07-0529>

Pediatrics 2013; 132: 663-667

Lancet Haematol 2019; 6: e144-53

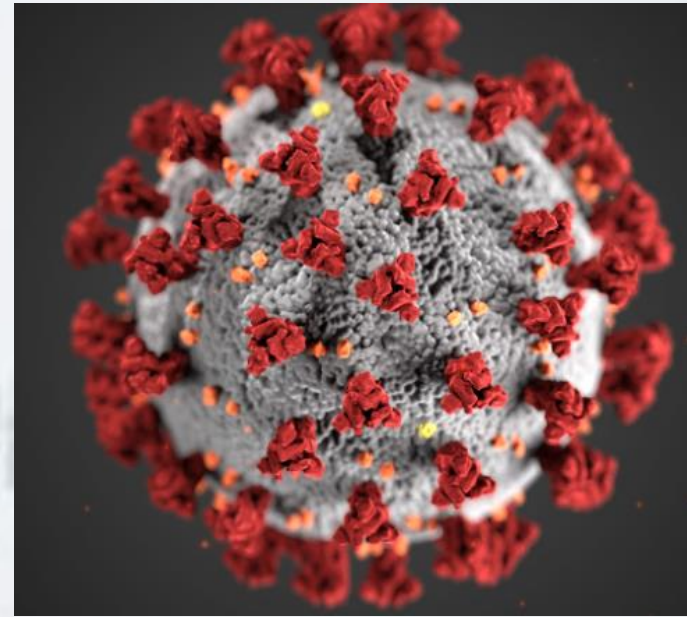


Un facteur de risque manquant ?

COVID

- 41 HCOs
- 24723 patients pédiatriques avec COVID < 30 jours
- 8 patients total avec emb pulm (0.03 %, 1,2 % admis)
- 5/8 autre Fx de risque

- MISC: 8/186 patients



HMA

- Pas de LR+ ou LR-
- Toux: 32 %
- Dyspnée: 44-54 %
- Syncope
- Hémoptysie: 5-7 %
- Douleur thoracique: 42-67 %

Pediatrics 2013; 132: 663-667

Pediatric Pulmonology 2021; 56: 2751-2760

Lancet Haematol 2019; 6: e144-53

Pediatr Emer Care, 2022; 38: e475-481

Examen physique

- Fièvre: 20-33 %
- Tachypnée: 75 %
- Tachycardie: 58-83 %
- Hypoxémie: 27-40 %
- Choc: 15 %
- Signes de TPP

Pediatrics 2013; 132: 663-667

Pediatric Pulmonology 2021; 56: 2751-2760

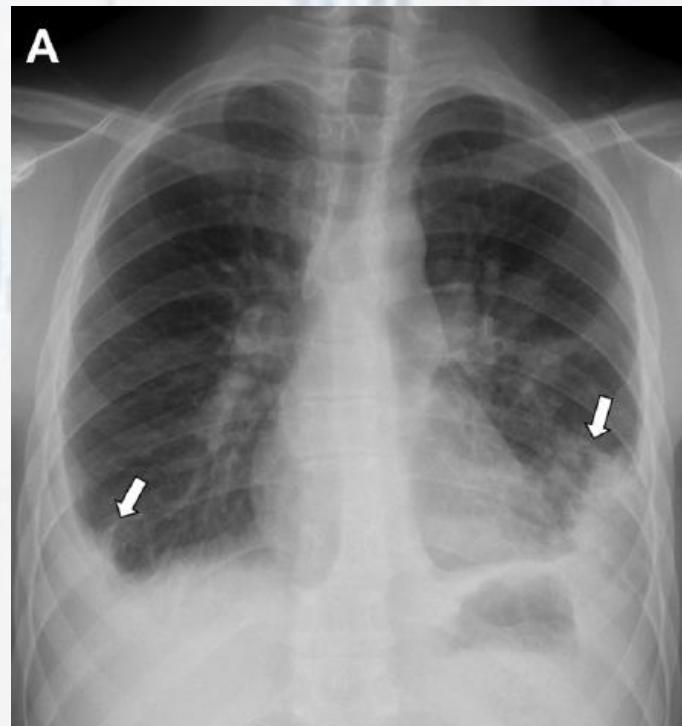
Lancet Haematol 2019; 6: e144-53

Pediatr Emer Care, 2022; 38: e475-481



Radiographie poumon

- Infiltrat non spécifique: 57 %
- Épanchement pleural

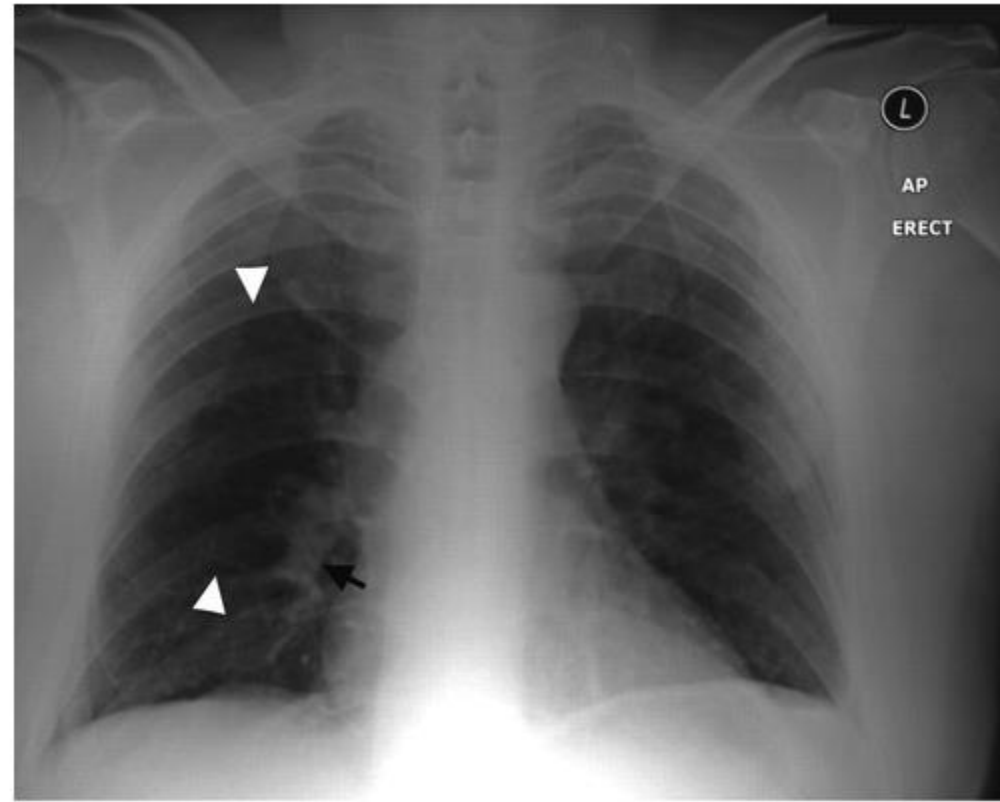


Pediatric Emergency Care, 2022; 38: e475-481

Radiol Clin N Am, 2022; 60: 69-82



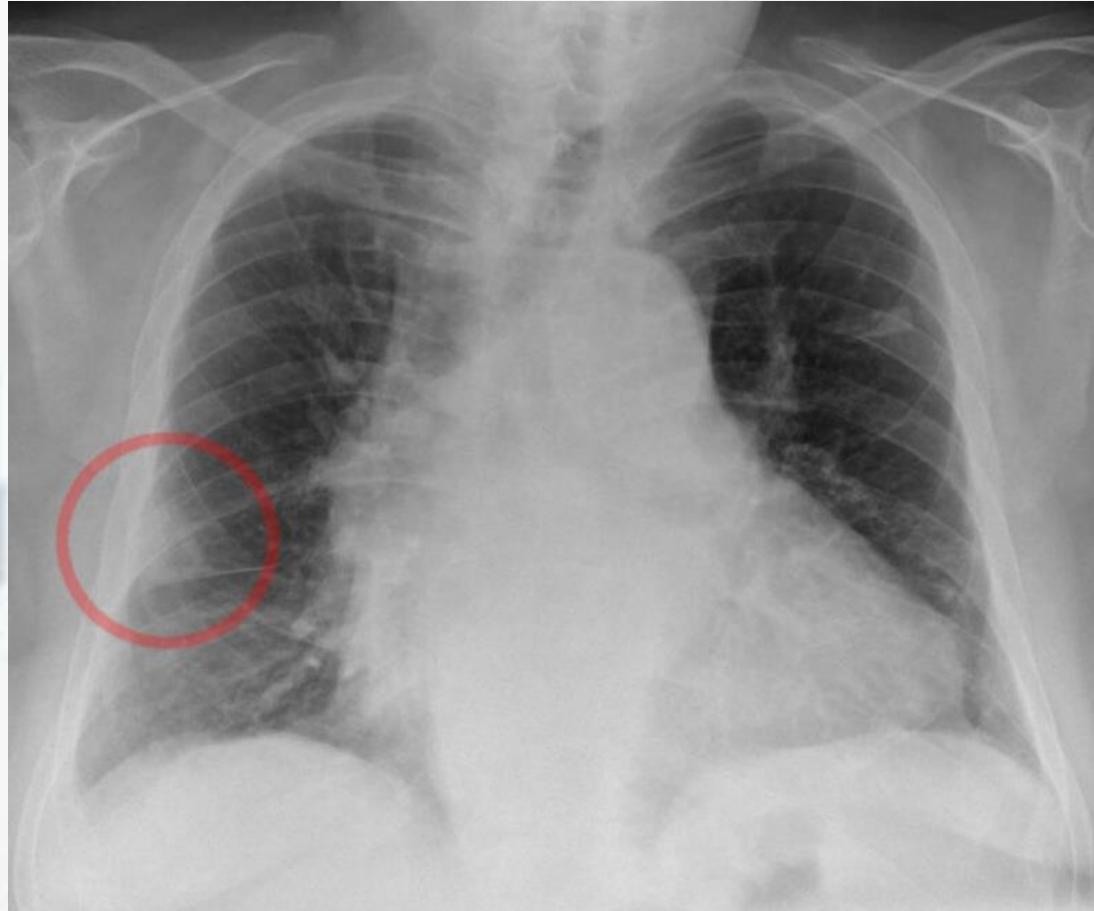
Westermark et hile proéminent



Fleischner sign



Hampton hump



ECG



65-88 % ont un ECG anormal

Pediatr Emergency Care, 2022; 38:e475-e481

Pediatr Emergency Care, 2019; 35: 143-153

Pediatr Pulmonology, 2021; 56: 2751-2760

ECG

- Tachycardie sinusale: 32-61 %
- Inversion onde T: 21 %
- BBD: 10 %
- Changement repolarisation: 7 %

Pediatr Emergency Care, 2022; 38:e475-e481

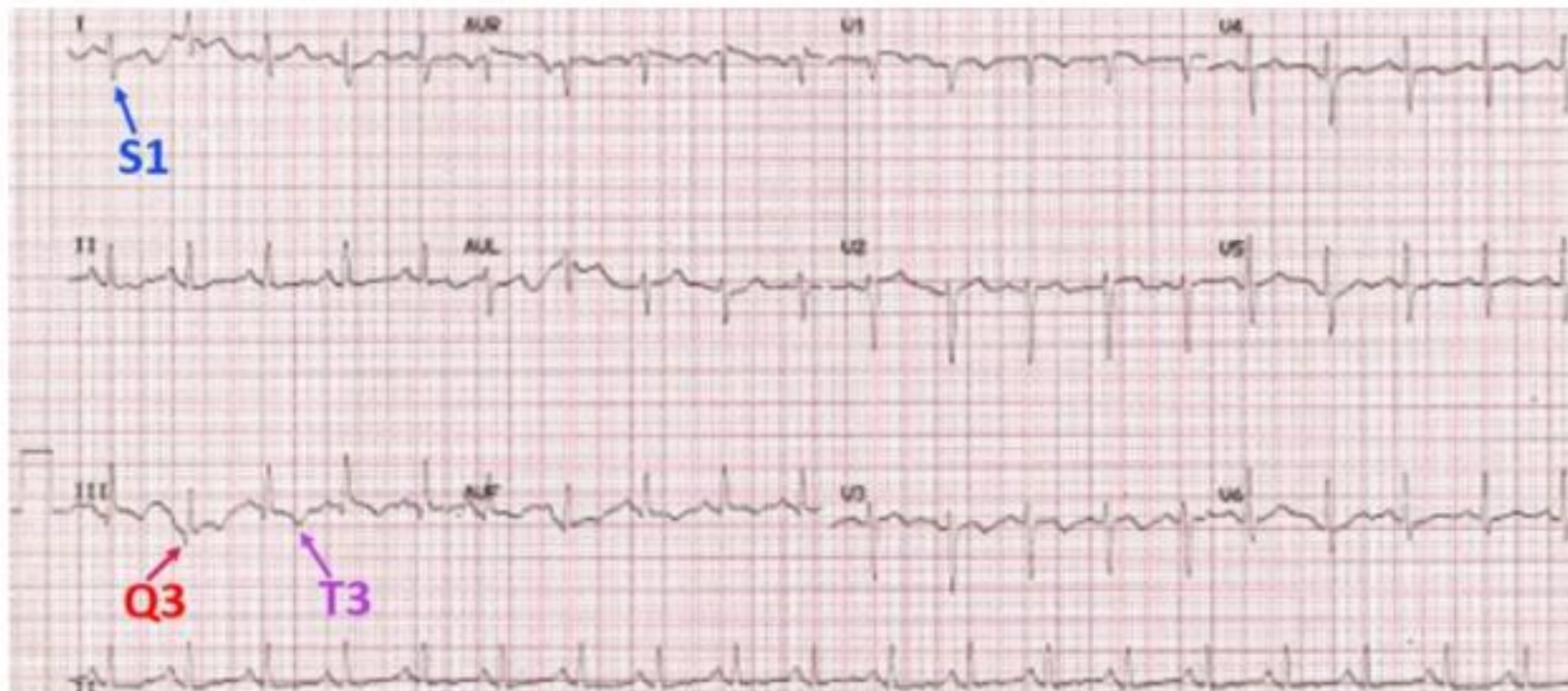
Pediatr Emergency Care, 2019; 35: 143-153

Pediatr Pulmonology, 2021; 56: 2751-2760

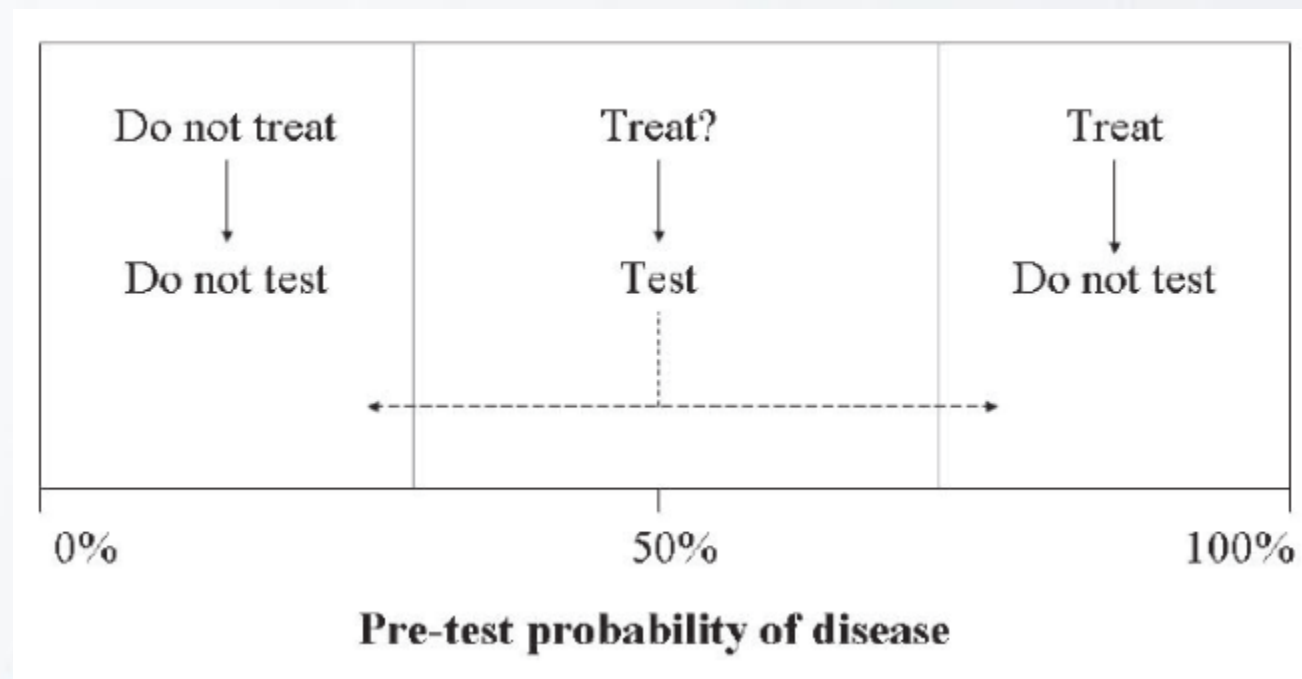
ECG en adulte

- 6049 patients avec suspicion emb pulmonaire (354 +)
- S1Q3T3: LR + 3.7
- Tachycardie: LR + 1.8
- BBD incomplet: LR + 1.7
- Inversion onde T V1-V4: LR + 3.7 (association inversion III)

ECG



'Testing threshold'



1.4-2 % en adulte
En pédiatrie ?

Règles de décision clinique - Wells

Clinical signs and symptoms of DVT	No 0	Yes +3
PE is #1 diagnosis OR equally likely	No 0	Yes +3
Heart rate > 100	No 0	Yes +1.5
Immobilization at least 3 days OR surgery in the previous 4 weeks	No 0	Yes +1.5
Previous, objectively diagnosed PE or DVT	No 0	Yes +1.5
Hemoptysis	No 0	Yes +1
Malignancy w/ treatment within 6 months or palliative	No 0	Yes +1

0.0 points
Low risk group: 1.3% chance of PE in an ED population.
Another study assigned scores ≤ 4 as "PE Unlikely" and had a 3% incidence of PE.

Pediatrics 2013; 132: 663-667

<https://www.mdcalc.com/wells-criteria-pulmonary-embolism>

Règles de décision clinique - Wells

- Études rétrospectives

	Nb emb pulm/total	Sensibilité
Pediatrics 2013	25	FC ajusté à l'âge Bas risque : 12/25 Risque modéré: 13/25
J Pediatr 2016	36/561	Sensibilité: 86 % (vs 17 %) Spécificité: 60 % (vs 96 %)
Pediatric Pulmonology 2021	29	Sensibilité: 80 % (si Dx alt – prob)

Pediatrics 2013; 132: 663-667

J Pediatr, 2016; pii: S0022-3476(16)30648-5

Pediatric Pulmonology, 2021; 56: 2751-2760

Règles de décision clinique combiné avec d-dimère

Table 6 Comparison of PE positive and PE negative groups according to the combination of Wells simplified probability score and D-dimer value

	PE positive <i>n</i> = 27	PE negative <i>n</i> = 12
PE likely + above normal D-dimer [No. of patients (%)]	16 (59)	4 (33)
PE likely + normal D-dimer [No. of patients (%)]	2 (7)	2 (17)
PE unlikely + above normal D-dimer [No. of patients (%)]	7 (26)	5 (42)
PE unlikely + normal D-dimer [No. of patients (%)]	2 (7)	1 (8)

PE likely, Score > 4; PE unlikely, Score ≤ 4. D-dimer values at the time of presentation were available for 27/50 PE positive children and 12/25 PE negative children.

Règles de décision clinique - PERC

Age ≥ 50	<input checked="" type="checkbox"/> No 0	<input type="checkbox"/> Yes +1
HR ≥ 100	<input checked="" type="checkbox"/> No 0	<input type="checkbox"/> Yes +1
O ₂ sat on room air $< 95\%$	<input checked="" type="checkbox"/> No 0	<input type="checkbox"/> Yes +1
Unilateral leg swelling	<input checked="" type="checkbox"/> No 0	<input type="checkbox"/> Yes +1
Hemoptysis	<input checked="" type="checkbox"/> No 0	<input type="checkbox"/> Yes +1
Recent surgery or trauma Surgery or trauma ≤ 4 weeks ago requiring treatment with general anesthesia	<input checked="" type="checkbox"/> No 0	<input type="checkbox"/> Yes +1
Prior PE or DVT	<input checked="" type="checkbox"/> No 0	<input type="checkbox"/> Yes +1
Hormone use Oral contraceptives, hormone replacement or estrogenic hormones use in males or female patients	<input checked="" type="checkbox"/> No 0	<input type="checkbox"/> Yes +1

0 criteria
No need for further workup, as $< 2\%$ chance of PE.
If no criteria are positive and clinician's pre-test probability is $< 15\%$, PERC Rule criteria are satisfied.

Règles de décision clinique - PERC

	Nb emb pulm/total	
J Pediatr 2016	36/561	Sensibilité: 100 % Spécificité: 24 %
Pediatrics 2013 (FC ajusté à l'âge)	25	Sensibilité: 84 %
Pediatric Pulmonology 2021	29	Sensibilité: 100 %
Thrombosis Research 2018	56/543	Sensibilité: 98,2 % Spécificité: 34,7 % AUC: 0.81

Pediatrics 2013; 132: 663-667

J Pediatr, 2016; pii: S0022-3476(16)30648-5

Pediatric Pulmonology, 2021; 56: 2751-2760

Thrombosis Research, 2018; 168: 1-4

Règles de décision clinique pédiatriques

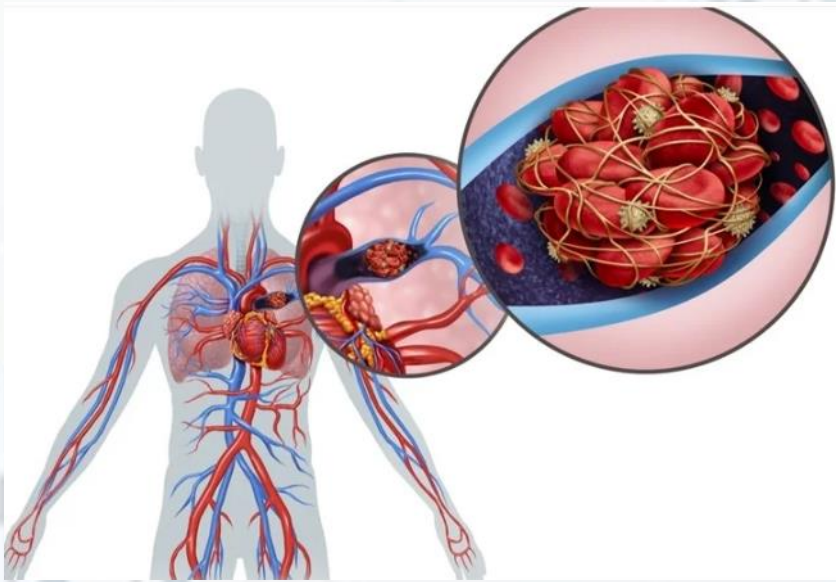
	Nb emb pulm/total	
J Pediatr 2016 OCP, tachycardie, SpO2 < 95 %	36/561	Sensibilité: 89 % Spécificité: 56 %
Radiology 2012 Immobilisation, hypercoagulabilité, oestrogène, CVL, ATCD TPP/EP	36/227	Sensibilité: 89 % Spécificité: 94 % * Si 2 facteurs de risque ou plus

Labos

- FSC, pTT/INR, fibrinogène, BNP, lactate, troponine

D-dimère

- Petites études
- Toutes rétrospectives
- Type de d-dimères ?
- Sensibilité: 60-100 %



D-dimère

	Nb emb pulm/total DDE	Type de d-dimère	Sensibilité
Cardiology in the Young 2013	58/48	NA	81 %
Radiology 2012	36	Immunoturbidimetric	98 %
Thrombosis Research 2007	14/10	Advanced	60 %
Heart Lung 2009	16	NA	75 %
Pediatric Radiology 2009	13/8	NA	100 %
British Journal of Haematology 2008	56/30	NA	86,7 %
Journal of T and H 2009	50/27	3 types	85 %
Arch Dis Child 2018	34/526	2 types	100 %
J Pediatr 2016	?	NA	79 %
Pediatr Emer Care 2022	18/15	NA	100 %
Pediatric Pulmonology 2021	29/26	NA	92 %
Academic Emergency Medicine 2018	88 (75 % 19-21 ans)	3 types	90 %

Cardiology in the Young, 2013; 23: 344-352

Radiology, 2012; 262(1): 242-251

Thrombosis Research, 2007; 119: 699-703

Heart Lung, 2009; 38: 56-65

Pediatric Radiology, 2009, 39: 35-41

British Journal of Haematology, 2008; 142: 808-818

Journal of Thrombosis and Haemostasis, 2009; 7: 1633-1638

Arch Dis Child, 2018; 103: 832-834

J Pediatr, 2016; pii: S0022-3476(16)30648-5

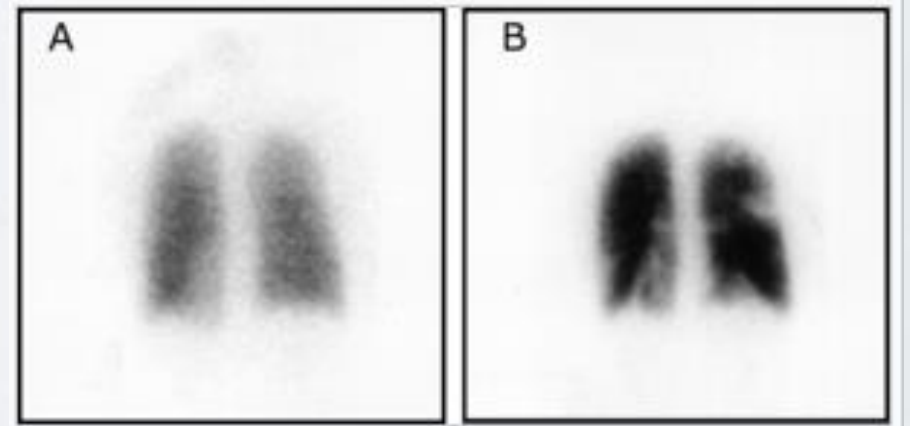
Pediatr Emerg Care, 2022; 38: e475-e481

Pediatric Pulmonology, 2021; 56: 2751-2760

Academic Emergency Medicine, 2018; 25(11): 1235-1241

Scinti V/Q

- Perfusion seulement à HSJ
- Tout âge potentiellement
- Délais de quelques heures
- Pas de système de garde formel



Ctscan angio vs scinti V/Q

	Ctscan angio	Scinti V/Q
Disponibilité	24/7	variable
Diagnostiques alternatifs	+	-
Irradiation	+++	+
Résultat non-diagnostic	Occasionnel	Plus fréquent, sauf si parenchyme N
Sensibilité	Bonne (≈ 83-100 %)	Bonne (≈ 78 %)

Blood advances, 2020; 4(18): 4296-4311

Radiol Clin N Am, 2022; 60: 69-82

Ctscan angio

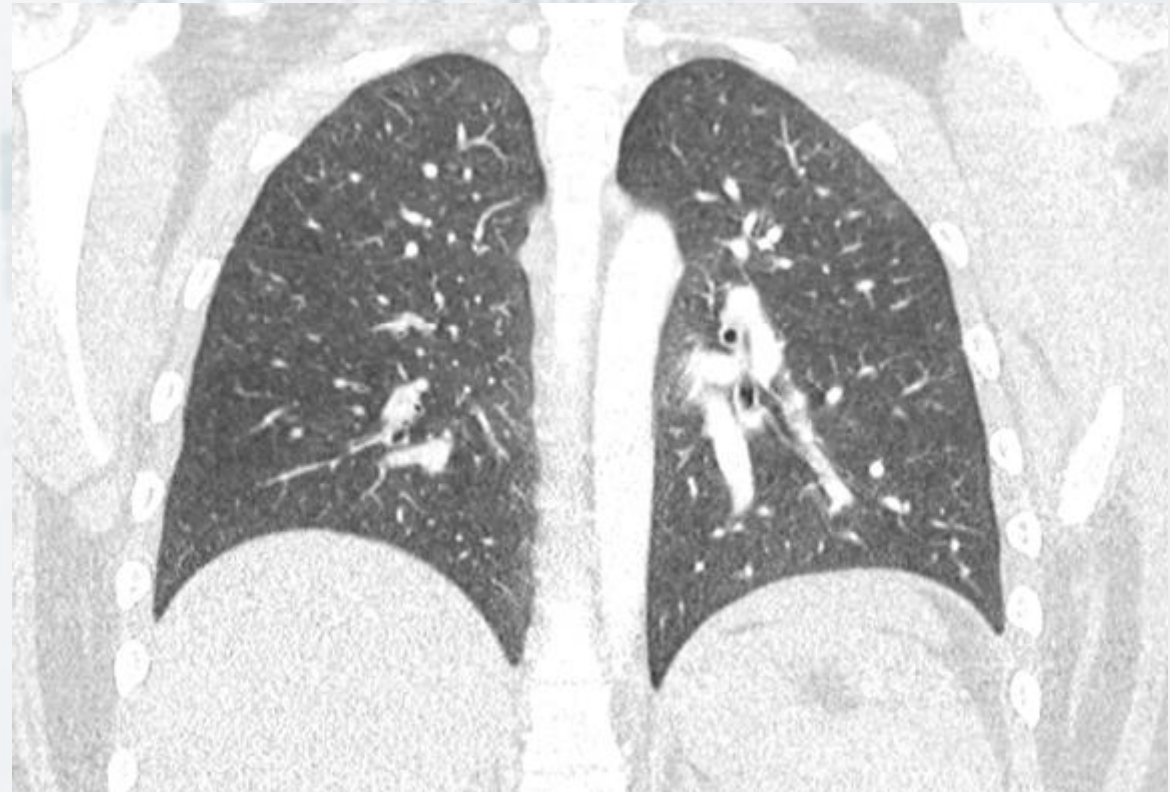
- Sondage Society for Pediatric Radiology
- 166 membres/118 institutions
- 2/3 milieux académiques
- 89 % Ctscan = étude de choix
- 10 % VQscan = étude de choix

Ctscan angio vs scinti V/Q

- Ctscan angio plus fréquemment utilisé
 - Ctangio 68 %; VQ 13 %; angio 12 %
- Si parenchyme N, particulièrement femme et faible risque clinique, considérer scinti V/Q

Retour sur le cas

- Appel hémato – d-dimère et AngioCtscan vu risque élevé
- AngioCt +: Art pulm D en lobaire inférieur + art segmentaires
- Doppler: négatif
- Écho cœur: N
- ECG: N
- Traitement ?



Héparine IV vs HBPM

	HBPM (enoxaparine)	Héparine non fractionné
Administration	Sous-cutané	IV
Demi-vie	4.5-7 heures	0.5-2.5 hrs (âge)
Prévisibilité de la réponse	Oui	Peu
Labos	Occasionnel	Fréquent
Renversement	Partiel	Complet
Métabolisme	Rénal	Hépatique et RES
Utilisation		Sous-massive, massive Procédure planifiée

HBPM - enoxaparine

CHU SAINTE-JUSTINE

3175, Côte-Ste-Catherine, Montréal, Qué. H3T 1C5
Tél. : 514-345-4931



ORDONNANCES MÉDICALES

Aucune allergie connue (à cocher obligatoirement si applicable : [])

Allergies : _____

Intolérances : _____

Poids (kg): _____ Taille (cm): _____ Surf. corp. (m²): _____

Âge gestationnel (sem) : _____ Poids à la naissance (kg): _____

Feuille d'ordonnance pré-rédigée (FOPR)

FOPRI – 0085 – Énoxaparine à dose thérapeutique en pédiatrie (1 de 1)

Espace
infirmier

Cette FOPR inclut un médicament à **HAUT RISQUE** : énoxaparine

LABORATOIRES

Avant de débiter l'énoxaparine :
FSC, créatinine, INR, APTT, fibrinogène

Héparine non-fractionnée

CHU SAINTE-JUSTINE

3175, Côte-Ste-Catherine, Montréal, Qué. H3T 1C5

TÉL : 514-345-4931



ORDONNANCES MÉDICALES

Aucune allergie connue (à cocher obligatoirement si applicable) : []

Allergies : _____

Intolérances : _____

Poids (kg) : _____ Taille (cm) : _____ Surf. corp. (m²) : _____

Âge gestationnel (sem) : _____ Poids à la naissance (kg) : _____

Feuille d'ordonnance pré-rédigée (FOPR)

FOPRI – 0084 – Héparine en perfusion IV à dose thérapeutique en pédiatrie (1 de 2)

Espace
Infirmier

Cette FOPR inclut un médicament à **HAUT RISQUE** : héparine

LABORATOIRES

Avant de débiter l'héparine :

FSC, INR, APTT, fibrinogène

APTT ou anti-Xa 4 à 6 heures après le début de la perfusion et après chaque modification de la perfusion, puis **DIE le matin**, à partir de 8 heures

Traitement long terme

- HBPM
- Warfarin
- DOAC

DOAC

- Étudié et approuvé (FDA, monographies canadiennes)
- Après 5 jours d'anticoagulation parentérale
- Rivaroxaban (tout âge)
- Dabigatran (FDA > 3 mois)

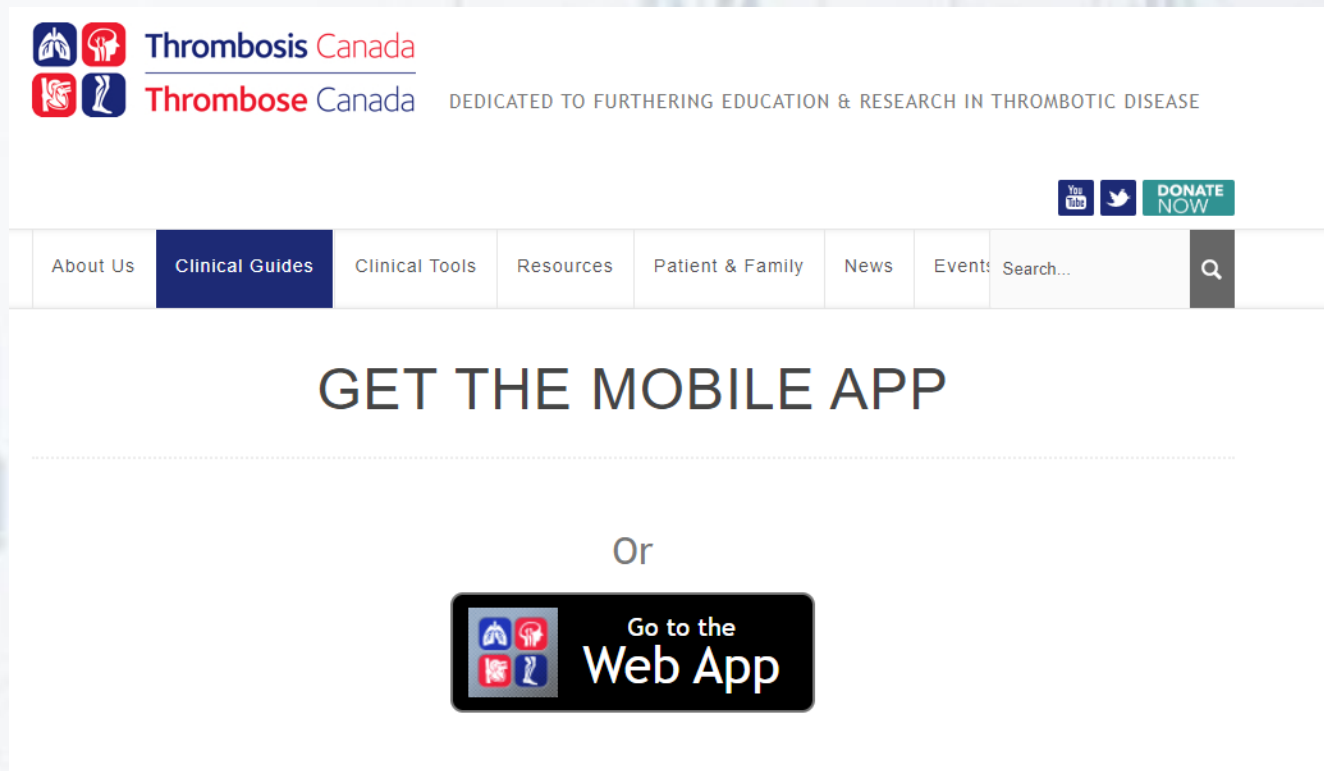
<https://thrombosiscanada.ca/clinicalguides/#>

https://pdf.hres.ca/dpd_pm/00059600.PDF

JAMA, 2021; 326(7): 593

DOAC - saignement

- Renversement partiel
- Pas d'étude en pédiatrie



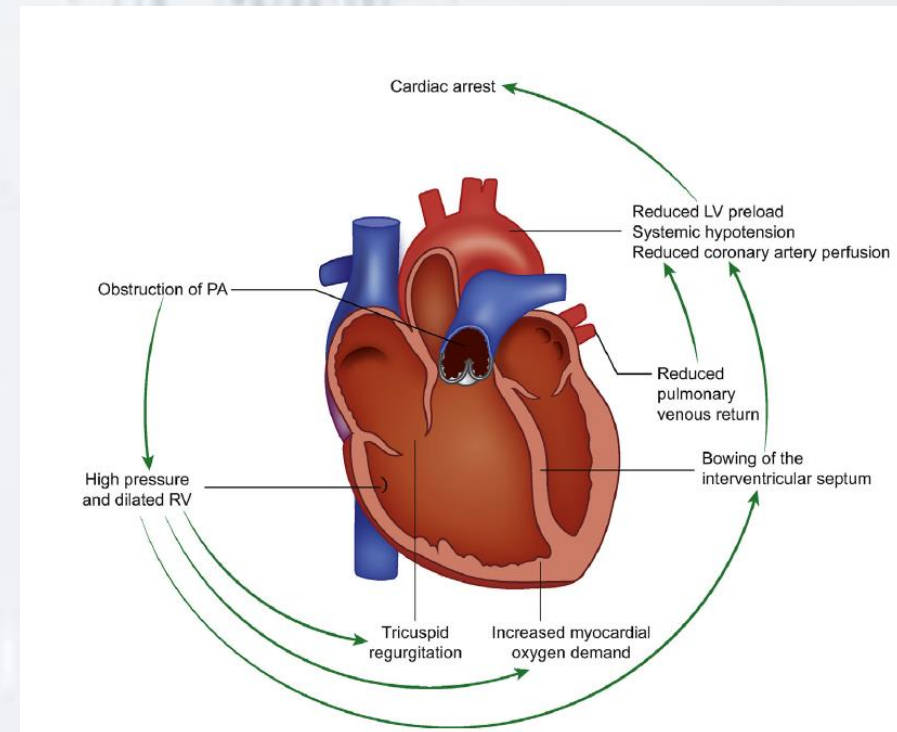
The screenshot shows the website for Thrombosis Canada. At the top left, there are two logos: 'Thrombosis Canada' with a blue and red icon, and 'Thrombose Canada' with a red and blue icon. To the right of these logos is the text 'DEDICATED TO FURTHERING EDUCATION & RESEARCH IN THROMBOTIC DISEASE'. Below the logos, there are social media icons for YouTube, Twitter, and a 'DONATE NOW' button. A navigation menu is visible with the following items: 'About Us', 'Clinical Guides' (highlighted in dark blue), 'Clinical Tools', 'Resources', 'Patient & Family', 'News', 'Events', and a search bar. Below the navigation menu, the text 'GET THE MOBILE APP' is displayed in large, bold, black letters. Underneath this, the word 'Or' is centered. At the bottom, there is a black button with the Thrombosis Canada logo and the text 'Go to the Web App'. In the bottom right corner of the screenshot, the URL <https://thrombosiscanada.ca/clinicalguides/#> is visible.

2^e cas

- 15 ans, dyspnée X 1 sem
- ATCD: à 13 ans, épanchement pleural + consolidation
- 125/80, pouls 100/min
- Rx poumon: 'péribronchite' et épaissement pleural base G
- Tx: ATB
- Détérioration: 78/43, pouls 150/min, SaO₂ 90 %

Embolie pulmonaire massive - définition

- Arrêt cardiaque
- TA syst < 5th percentile > 15 min ou vasopresseur
- *Normotension avec signes de choc*



Chest, 2022; 161(3):791-802

Hospital Pediatrics 2020; DOI:<https://doi.org/10.1542/hpeds.2019-0290>

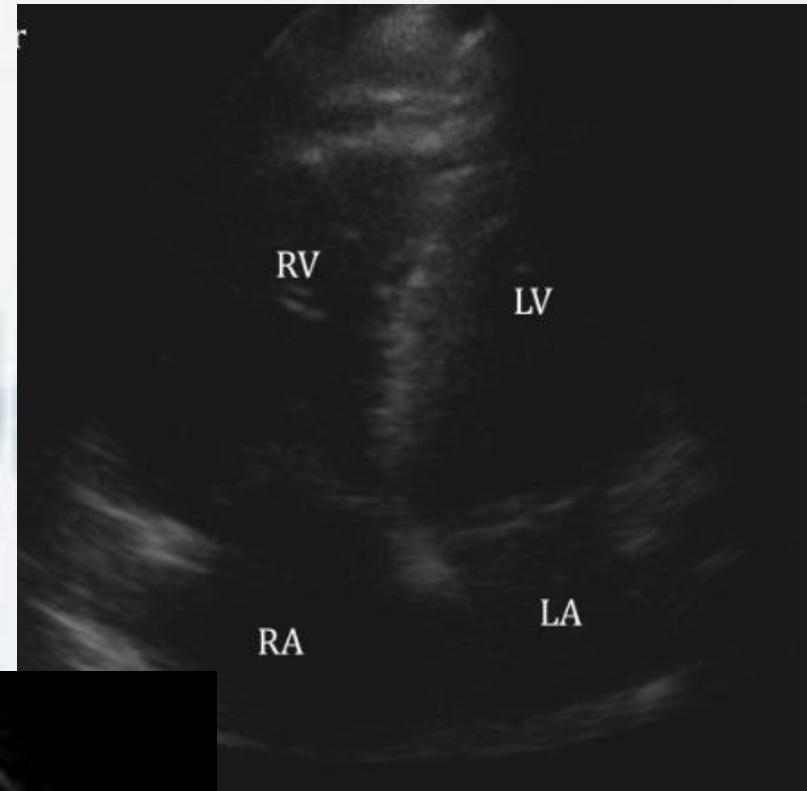
Embolie pulmonaire massive - Tx

- Thrombolyse, suivi d'anticoagulation
- Thrombolyse par cathéter – alternative, expérience très limitée
- Embolectomie chirurgicale
 - Embolie tumorale (ex: Wilms, Sarcome Ewings, osteosarcome)
 - Contre-indication à la thrombolyse
 - Thrombus intracardiaque
 - Shunt D-G intracardiaque
 - Pt sous ECMO

Embolie pulmonaire sous-massive

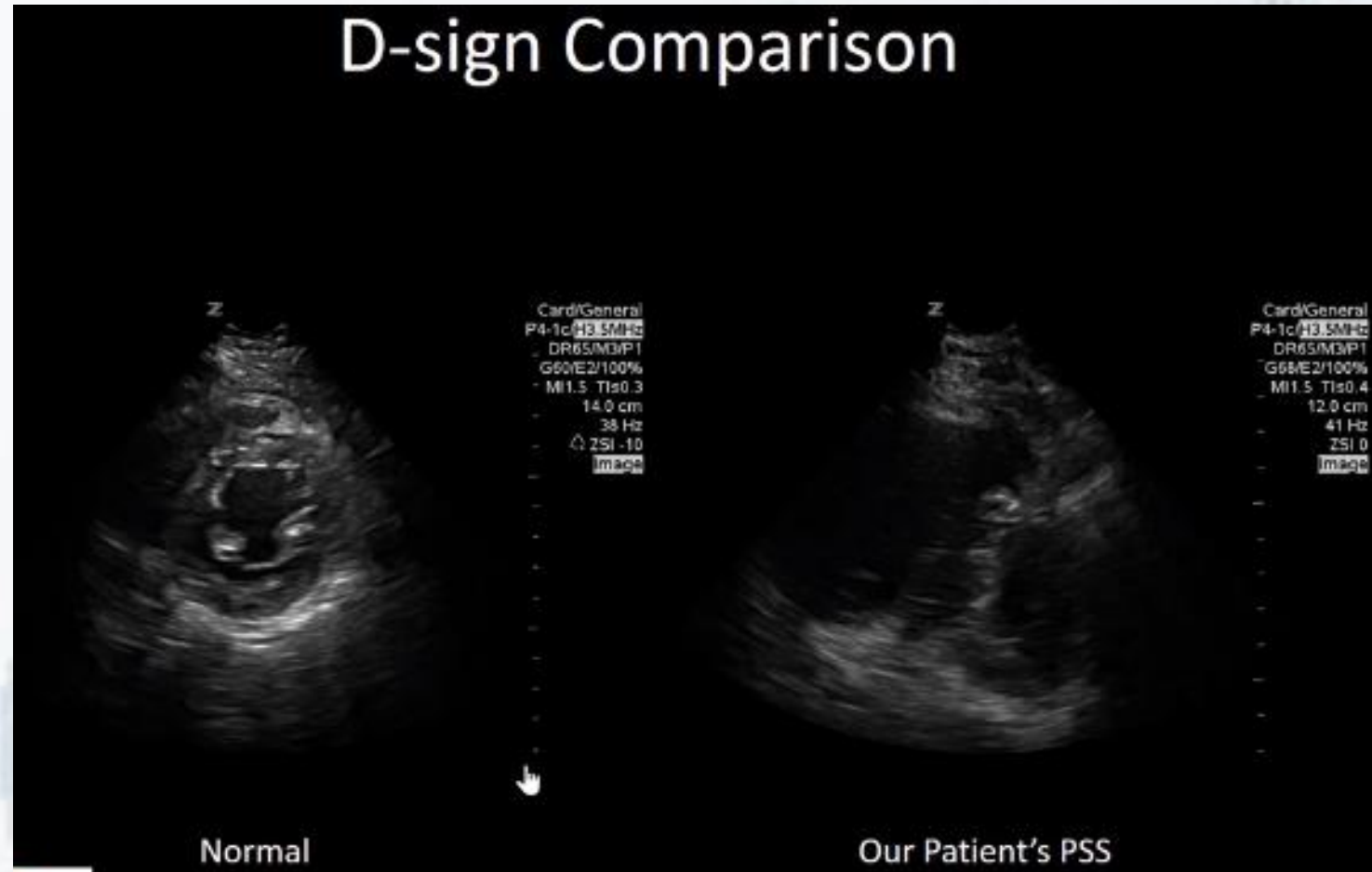
- Dysfonction ventricule droit (ratio VD/VG \geq 0.66, septum ..)
- Augmentation troponine
- Cas par cas
- Thrombolyse généralement non indiqué selon ASH 2018
- Thrombolyse faible dose vs via cathéter vs anticoagulation

Échographie



50 % avec écho normal

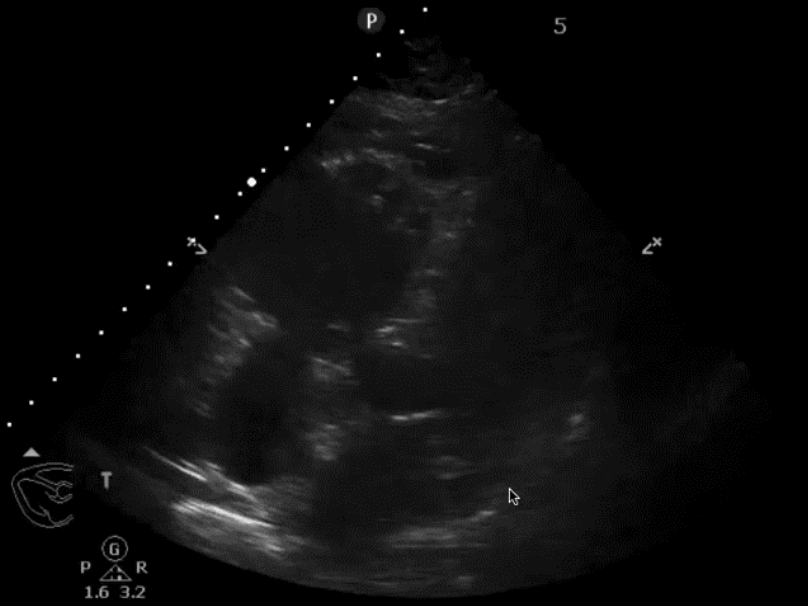
Échographie





CARDIAC MI
S4-2
30Hz
18.0cm

2D
HGen
Gn 50
50
4/2/0



Registre canadien

- <https://www.cpsp.cps.ca/participants/sign-up-for-electronic-reporting>
- Investigateurs principaux: Kristina Krmpotic et Paul Moorehead

Conclusions

- Facteurs de risques présent: 79-98 %
- À considérer lors de douleur thoracique, dyspnée, hypoxémie, syncope
- Garder haut indice de suspicion
- Imagerie: Ctscan angio vs Scinti VQ
- Rechercher signe hypoperfusion et dysfonction ventricule droit



MERCI!

Merci de
Le diplôme de meilleur soignant

Merci!

Vous êtes
les
Héros

MERCI
de nous soigner



MERCI!
LES PERSONNELS
SOIGNANTS

MERCI
A TOUS

MERCI
POUR
TOUT



Intubation

- Grandes précautions
- Vasopresseurs prêt (épinéphrine)
- Kétamine
- Éviter hypoxémie – O2 apnéique et pré-O2

Embolie pulmonaire sous-massive – septum paradoxal

- <https://www.youtube.com/watch?v=I-l3NP0kN9s>



Embolie pulmonaire – McConnell sign

- <https://www.youtube.com/watch?v=KIAWeTVGzEA>

