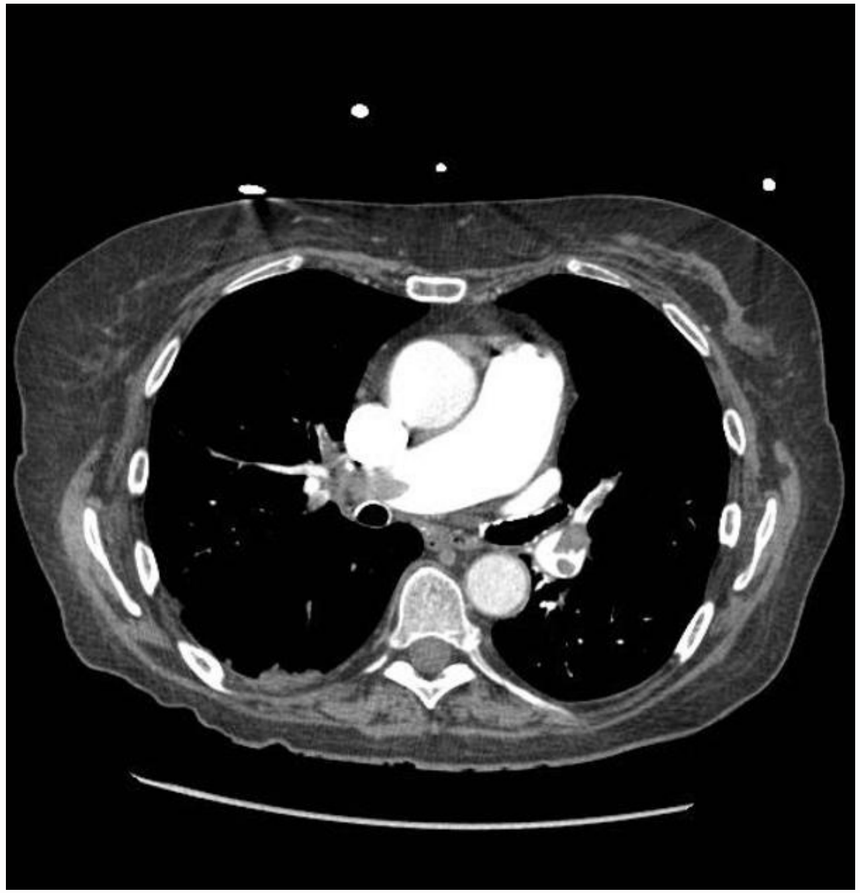
Faculté de médecine
Université de Montréal



Les critères YEARS pour exclure l'embolie pulmonaire

fiables ou trompeurs ?

Oana Trusca, MD
CUMF Sacré-Coeur
Supervisé par Dr Stéphane Vanier

Incidence et mortalité

- 3e cause de mortalité cardiovasculaire en Amérique du Nord
- 900000 personnes/an (1 à 2 pour 1000) aux États-Unis
- 863 personnes sont décédés de l'EP en 2017, au Canada, 3.1 sur 1000 décès

Embolie pulmonaire

Symptômes très variables
Patient à risque?
Investigations?
Traitement?

Taux de mortalité des personnes atteintes d'EP chez qui la maladie n'est pas reconnue et par conséquent reste non traitée, est de 22%.

Règles de prédiction clinique

SCORE DE PROBABILITE CLINIQUE
Score de Wells

Néoplasie (traitement < 6 mois ou palliatif	+ 1
Plâtre ou paralysie membre inférieur	+ 1
Alitement > 3 J ou chirurgie récente < 4 sem	+ 1
Induration sur le trajet d'une veine profonde	+ 1
Œdème de toute une jambe	+ 1
Tuméfaction > 3 cm (comparée à l'autre jambe)	+ 1
Œdème prenant le godet	+ 1
ATCD de TVP	+ 1
Circulation collatérale (non variqueuse)	+ 1
Autre diagnostic probable	- 2

Score < 1	Probabilité clinique faible
Score = 1-2	Probabilité clinique moyenne
Score > 2	Probabilité clinique forte

-D-DIMER-

Can an age-adjusted D-dimer be used to safely rule out PE in patients over 50 years old?

1. **What is Age adjusted D Dimer?**
   Patients Age x 10 (85 year-old patients would have an age-adjusted cutoff of 850 FEU)

2. **Is there evidence to support using age adjusted D dimer?**
   Rapid Systematic Review: Age-Adjusted D-Dimer for Ruling Out Pulmonary Embolism

   J Emerg Med. 2018 Oct;55(4):586-592

8
Papers included using age-adjusted D-dimer in the evaluation of patient with possible PE

Age-adjusted D-dimer cutoff values, in combination with a non-high clinical probability, is safe and effective to essentially rule out PE in ED patients.

3. **Are there guidelines that endorse the use of age adjusted D dimer?**
   American College of Emergency Physicians®

   Ann Emerg Med. 2018 May;71(5):e59-e109.

American College of Emergency Physicians Published clinical policy with a Level B Recommendation: In patients older than 50 years deemed to be low or intermediate risk for acute PE, clinicians may use a negative age-adjusted D-dimer result to exclude the diagnosis of PE.

Geneva Score (Revised) for Pulmonary Embolism ☆

Objectifies risk of PE, like Wells' score.

When to Use ⌄ | Pearls/Pitfalls ⌄ | Why Use ⌄

Age > 65	**No** 0	Yes +1	
Previous DVT or PE	**No** 0	Yes +3	
Surgery (under general anesthesia) or lower limb fracture in past month	**No** 0	Yes +2	
Active malignant condition Solid or hematologic malignant condition, currently active or considered cured < 1 year	**No** 0	Yes +2	
Unilateral lower limb pain	**No** 0	Yes +3	
Hemoptysis	**No** 0	Yes +2	
Heart rate	**< 75** 0	75-94 +3	≥ 95 +5
Pain on lower limb palpation and unilateral edema	**No** 0	Yes +4	

4-Level Pulmonary Embolism Clinical Probability Score (4PEPS) ☆

Rules out PE based on clinical criteria.

Altitude-Adjusted PERC Rule ☆

Rules out PE if no criteria are present; includes SaO2 adjustment for altitude.

INSTRUCTIONS

This tool is intended for patients with low risk for PE and who live at high altitude (>4000 ft).

PERC Rule for Pulmonary Embolism

Rules out PE if all criteria are present and pre-test probability is ≤15%.

Age > 50	NO
HR ≥ 100	NO
O2 Sat on Room Air < 95%	NO
Prior History of DVT/PE	NO
Recent Trauma or Surgery	NO
Hemoptysis	NO
Exogenous Estrogen	NO
Unilateral Leg Swelling	NO

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.

Suboptimal implementation of diagnostic algorithms and overuse of computed tomography-pulmonary angiography in patients with suspected pulmonary embolism

Sulaiman Alhassan[1], Alaa Abu Sayf[1], Camelia Arsene[1], Hicham Krayem[2]

[1] Department of Medicine, Detroit Medical Center, Wayne State University, Detroit, Michigan, USA

[2] Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Detroit Medical Center, Wayne State University, Detroit, Michigan, USA

Overuse of Computed Tomography Pulmonary Angiography in the Evaluation of Patients with Suspected Pulmonary Embolism in the Emergency Department

Amanda Crichlow MD, Adam Cuker MD, MS, Angela M. Mills MD ✉

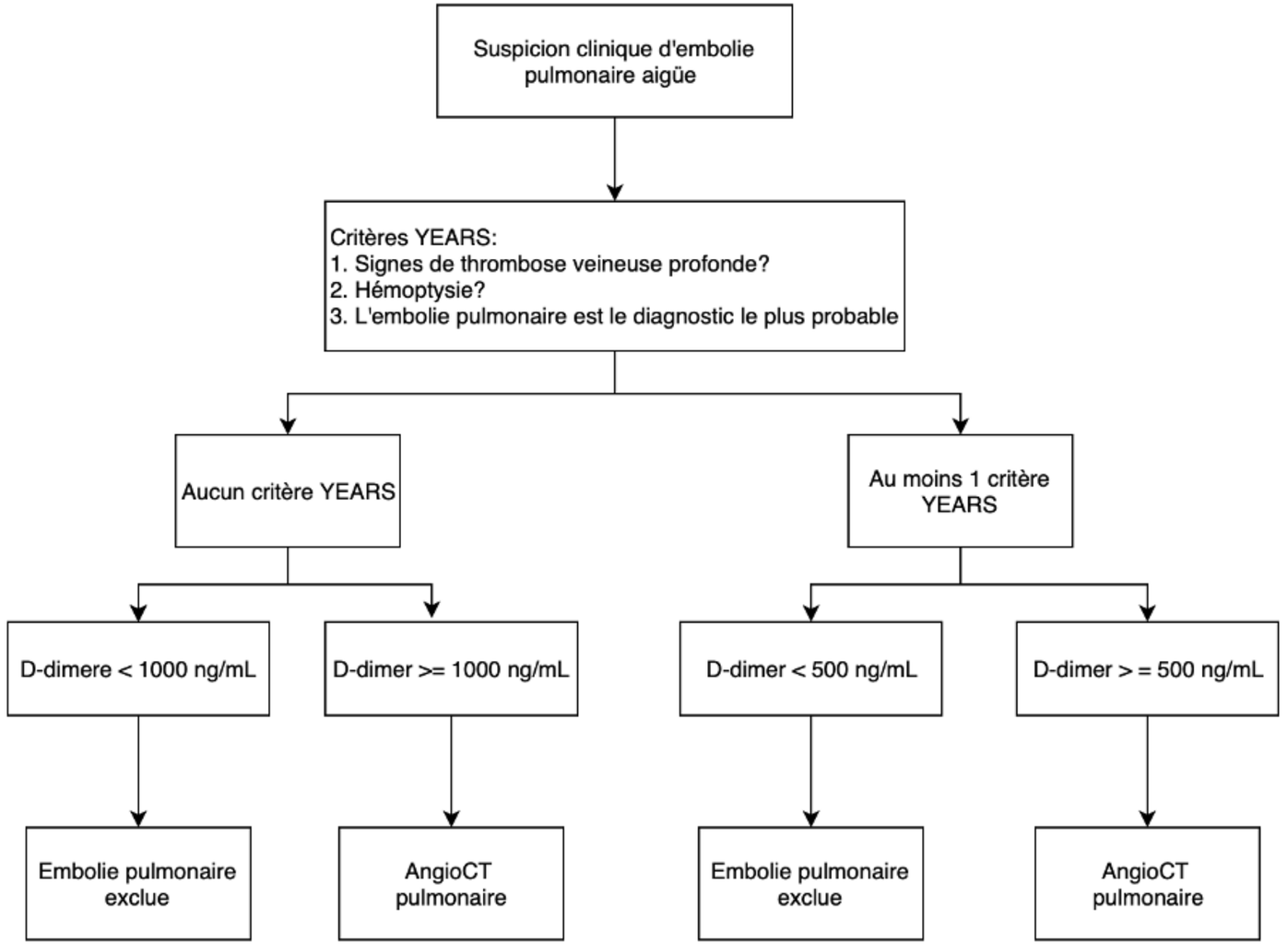
- risques associés à l'irradiation
- risque de néphropathie de contraste
- risque d'aggravation d'une insuffisance rénale existante
- coûts
- surdiagnostic

L'algorithme YEARS

Efficacité?
Precision?
Sécurité ?

Différent des autres règles déjà existantes?

Peut être utilisé chez les femmes enceintes mais pas l'objet de cette revue.



Revue systématique de la littérature médicale

Diagramme de flux

280 études
MEDLINE, Cochrane, EMBASE et ClinicalTrials

Restrictions de langue - anglais et francais
10 dernières années
Ressources bibliographiques

26 articles sélectionnés après l'élimination des doublons et des études non-pertinentes
Critères inclusion:
- études cohortes qui évaluent la performance de l'algorithme YEARS
- contexte hospitalier
- adultes présentant des symptômes typiques d'embolie pulmonaire

21 articles éxclus

Critères exclusion:
- analyses de type post-hoc
- articles abordant autres règles de prédiction clinique sauf si comparaison
- études incluant femmes enceintes
- modification de l'algorithme YEARS original

5 études inclues

- prospectives
- rétrospectives

YEARS Algorithm Versus Wells' Score: Predictive Accuracies in Pulmonary Embolism Based on the Gold Standard CT Pulmonary Angiography*

Ahmed Abdelaal Ahmed Mahmoud M. Alkhatip, MD, EDAIC, FCAI[1,2]; Maria Donnelly, FFARCSI[3]; Lindi Snyman, FCAI[3]; Patrick Conroy, FCAI[3]; Mohamed Khaled Hamza, MD, EDAIC[4]; Ian Murphy, FFR[5]; Andrew Purcell, MB BCh, BAO, BSc (Pharmacy), MCAI, FCAI[3]; David McGuire, MB BCh, MCAI[3]

Simplified diagnostic management of suspected pulmonary embolism (the YEARS study): a prospective, multicentre, cohort study

*Tom van der Hulle, Whitney Y Cheung, Stephanie Kooij, Ludo F M Beenen, Thomas van Bemmel, Josien van Es, Laura M Faber, Germa M Hazelaar, Christian Heringhaus, Herman Hofstee, Marcel M C Hovens, Karin A H Kaasjager, Rick C J van Klink, Marieke J H A Kruip, Rinske F Loeffen, Albert T A Mairuhu, Saskia Middeldorp, Mathilde Nijkeuter, Liselotte M van der Pol, Suzanne Schol-Gelok, Marije ten Wolde, Frederikus A Klok, Menno V Huisman, for the YEARS study group**

Journal of Thrombosis and Haemostasis, **13**: 1428–1435 DOI: 10.1111/jth.13011

ORIGINAL ARTICLE

A simple decision rule including D-dimer to reduce the need for computed tomography scanning in patients with suspected pulmonary embolism

J. VAN ES,* L. F. M. BEENEN,† R. A. DOUMA,* P. L. DEN EXTER,‡ I. C. M. MOS,‡ H. A. H. KAASJAGER,§ M. V. HUISMAN,‡ P. W. KAMPHUISEN,¶ S. MIDDELDORP* and P. M. M. BOSSUYT**

**Department of Vascular Medicine, Academic Medical Center; †Department of Radiology, Academic Medical Center, Amsterdam; ‡Section of Thrombosis and Hemostasis, Leiden University Medical Center, Leiden; §Department of Internal Medicine, Rijnstate Hospital, Arnhem; ¶Department of Vascular Medicine, University Medical Center, Groningen; and **Department of Clinical Epidemiology, Biostatistics and Bioinformatics, Academic Medical Center, University of Amsterdam, Amsterdam, the Netherlands*

Multicenter Evaluation of the YEARS Criteria in Emergency Department Patients Evaluated for Pulmonary Embolism

Christopher Kabrhel, MD, MPH, Astrid Van Hylckama Vlieg, PhD, Alona Muzikanski, MS, Adam Singer, MD, Gregory J. Fermann, MD, Samuel Francis, MD, Alex Limkakeng, MD, Ann Marie Chang, MD, Nicholas Giordano, MA, and Blair Parry

External validation of the YEARS diagnostic algorithm for suspected pulmonary embolism

Maggie Eddy[1] | Helia Robert-Ebadi[2] | Lydia Richardson[3] | Marta Bellesini[2] | Frank Verschuren[4] | Thomas Moumneh[5] | Guy Meyer[6] | Marc Righini[2] | Grégoire Le Gal[7,8]

Étude	Van ES et al, 2015	Hulle et al, 2017	Kabrhel et al, 2018	Eddy et al, 2020	Alkhatip et al, 2020
Type	P/R	P	P	R	R
No participants	2785	3465	1789	2414	794
Age moyenne (ans)	52	53	48	60	61.9
Sexe (% F)	57	62	63	56.9	59
Durée	N/A	2013-2015	2014-2015	2000-2006	2016-2017
Suivi (mois)	3	3	3	3	N/a
Prévalence (%)	22	13	4	22	9.8
Signes de TVP (%)	N/A	N/A	8	11.3	N/A
Hémoptysie (%)	N/A	N/A	3	4.8	N/A
Autre diagnostic moins probable (%)	N/A	N/A	23	39.2	N/A
Douleur rétro-sternale (%)	N/A	N/A	N/A	68.1	N/A
Cancer (%)	13	9.7	7	8.5	N/A
Utilisation oestrogene (%)	13	16	N/A	6	N/A
Immobilisation ou chirurgie (%)	N/A	12	10	5.4	N/A

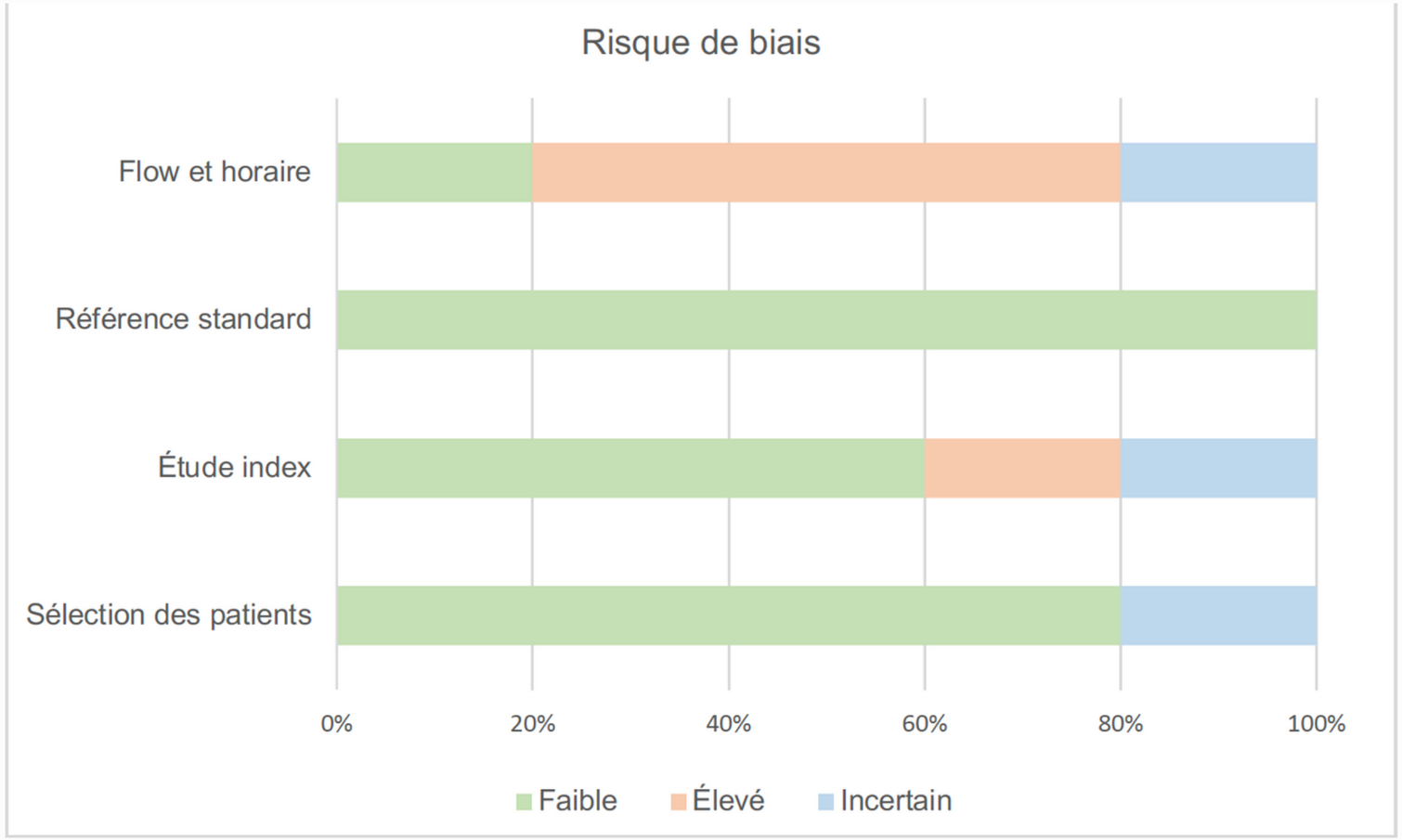
Caractéristiques des études choisies

P = prospective, R = rétrospective, N/A = non-applicable

	Risque de biais				Inquiétudes d'application		
Étude	Sélection des patients	Étude index	Référence standard	Flux et horaire	Sélection des patients	Index test	Référence standard
Van ES et al, 2015	?	?	☺	☹	☺	☺	☺
Van Hulle et al, 2017	☺	☹	☺	☹	☺	☺	☺
Kabrhel et al, 2018	☺	☺	☺	?	☺	☺	☺
Eddy et al, 2020	☺	☺	☺	☹	☺	☺	☺
Alkhatip et al, 2020	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺

☺ - Faible risqué, ☹ - Risque élevé, ? Risque incertain

Risque de biais des études selon l'outil QUADAS-2



Représentation graphique du risque de biais sous forme de pourcentages

Critères d'exclusion clairs:

- patientes enceintes
- anticoagulation x plus de 24h
- suivi du patient impossible
- allergie aux produits de contraste

Critères d'inclusion:

- patients âgés de plus de 18 ans
- ambulatoires ou hospitalisés
- suspicion clinique d'EP

Résultats

Van ES et al, 2015	Van Hulle et al, 2017	Kabrhel et al, 2018	Eddy et al, 2020	Alkhatip et al, 2020
Étude originale Développé et validé les critères YEARS 46% exclusion EP Sensibilité 95.1% Spécificité 55.5% 14% réduction absolue des CTPA comparé au score Wells	0.61% des cas d'EP manqués 8.7% réduction absolue des CTPAs comparé au D-Dimers ajustés à l'âge 13% réduction absolue des CTPA comparé au score Wells + taux fixe D-dimers < 500 ng/mL	0.5% des cas d'EP manqués 33% exclusion EP Sensibilité 92.9% Spécificité 70.3% 14% réduction absolue des CTPA comparé au score Wells	1.2% des cas d'EP manqués 46% exclusion EP Sensibilité 97.67% Spécificité 55.5% 14% réduction absolue des CTPA comparé au score Wells	2.6% des cas d'EP manqués Sensibilité 97,44% Specificité 13,97% *la totalité des patients ayant passé un angioscan pulmonaire pour exclure une embolie pulmonaire

Est-ce que la règle YEARS pourrait potentiellement avoir le pouvoir de faire changer l'avis du clinicien et le guider dans la décision de faire ou non l'angiographie pulmonaire?

Malgré l'évidence claire qui soutient et démontre l'efficacité et la sécurité des règles de prediction clinique, l'adhésion des cliniciens est très faible et le pourcentage des patients qui sont référés pour faire un CTPA est très élevé.

- Algorithme plus simple - 3 critères
- Haute sensibilité plus de 95%
- Valeur prédictive négative: 98.2% - 99.5%, supérieure au score Wells
- potentiel de réduire le taux des CTPA de 13% à 14% comparé au score de Wells et d-dimères

Une autre règle de prediction clinique

Désavantages

réduction des angiographies pulmonaires par TDM est obtenue au détriment des cas d'EP manqués
moins que 2%

taux élevés des faux positifs

spécificité basse
minimum de 12.97%

3e critère subjectif
- présomption de diagnostic d'embolie pulmonaire le plus probable

+

- Échantillon important de patients
- Algorithme plus facile à suivre dans un centre à haut débit
- Raffinement du score Wells?
- Étude de cohorte multicentrique de bon niveau de preuves
- Apporte plus de preuves pour le seuil des D-dimères lié à l'âge
- Va dans le sens des recommandations les plus récentes (American College of Physicians)

?

- Incidence de l'EP dans la population étudiée parfois faible 4-22%
- Patients relativement jeunes - résultats extrapolables?
- Tests differents pour mesurer le taux des d-dimères - performances variables
- Information manquante en lien avec 3e critère (présomption de diagnostic d'EP le plus probable)
- Interprétation du 3e critère par externe vs médecin expérimenté
- Pas de comparaison disponible avec les critères de Geneva (qui n'a pas de critères aussi subjectifs)

Conclusion

La confirmation du diagnostic d'embolie pulmonaire nécessite le recours à des examens complémentaires - angioscan pulmonaire.

Règles de prédiction clinique

Diminution de 20 à 30% des CTPAs avec un taux de diagnostic erroné inférieur à 1,5% à 3 mois.

Algorithme YEARS

réduction absolue de 14% du nombre d'angioTDM réalisée par rapport à l'approche classique

Taux d'échec de moins de 2% à 3 mois

Algorithme qui semble fiable et securitaire

Bibliographie

- Alkhatip, A. (2020). YEARS Algorithm Versus Wells' Score: Predictive Accuracies in Pulmonary Embolism Based on the Gold Standard CT Pulmonary Angiography. Critical Care.
- Barco, S. (2021). Age-sex specific pulmonary embolism-related mortality in the USA and Canada, 2000–18: an analysis of the WHO Mortality Database and of the CDC Multiple Cause of Death database. The Lancet.
- Dronkers, C. (2017). Towards a tailored diagnostic standard for future diagnosis studies in pulmonary embolism, communication from the SSC of the ISTH. J Thromb Haemost.
- Eddy, M. (2020). External validation of the YEARS diagnostic algorithm for suspected pulmonary embolism. Journal of Thrombosis and Haemostasis.
- ES, J. V. (2015). A simple decision rule including D-dimer to reduce the need for computed tomography scanning in patients with suspected pulmonary embolism. ournal of Thrombosis and Haemostasis.
- Es, N. v. (2016). Wells rule and D-Dimer testing to rule out pulomary embolism: a systematic review and individual patient data meta-analysis. Ann Internal Med.
- Gurger, P. (2019). Docteur Méd. Quebec.
- Hulle, T. v. (2017). implified diagnostic management of suspected pulmonary embolism (the YEARS study): a prospective multicentre, cohort study . The Lancet.

Bibliographie

- Kabhrel, C. (2018). Multicenter Evaluation of the YEARS Criteria in Emergency Department Patients Evaluated for Pulmonary Embolism. Academic Emergency Medecine
- Khorana, A. (2014). Risk stratification strategies for cancer-associated thrombosis: an update. Thromb Res.
- Newnham, M. (2013). Performance of algorithms and pre-test probability score is often overlooked in the diagnosis of pulmonary embolism. BMJ.
- Tintinalli, J. (2019). Tintinalli's Emergency Medecine. McGraw Hill.
- Wells, P. (2007). ntegrated strategies for the diagnosis of venous thromboembolism. . Journal of Thrombosis and Haemostasis .
- Whiting, P. F. (2011). QUADAS-2: A Revised Tool for the Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies. Ann Internal Medecine. Retrieved from https://www.bristol.ac.uk/population-health-sciences/projects/quadas/quadas-2/

Merci!