

**UBO**  
Université de Bretagne Occidentale

**Inserm**

Institut national  
de la santé et de la recherche médicale



French Clinical Research  
Infrastructure Network



Groupe d'Étude de la Thrombose  
de Bretagne Occidentale

# COVID et poumon

**Francis Couturaud**

EA3878, GETBO, CIC INSERM 1412

Département de médecine interne et pneumologie

CHU Cavale Blanche, Brest

# Disclosures

Dr. Couturaud reports having received:

- **Industrial**
  - research grant support from Pfizer, BMS, Bayer
  - and fees for board memberships or symposia from Bayer, Astra Zeneka, BMS, Boehringer, GSK, MSD, Aspen
  - and having received travel support from Bayer, Boehringer Ingelheim, Leo Pharma, Bristol-Myers Squibb, MSD, GSK, Roche, Novartis and Actelion.
- **Foundations, public:**
  - Fondation des maladies rares
  - PHRC nationaux, interrégionaux
  - Fond de dotation Archipel
  - Bourse nouveau souffle

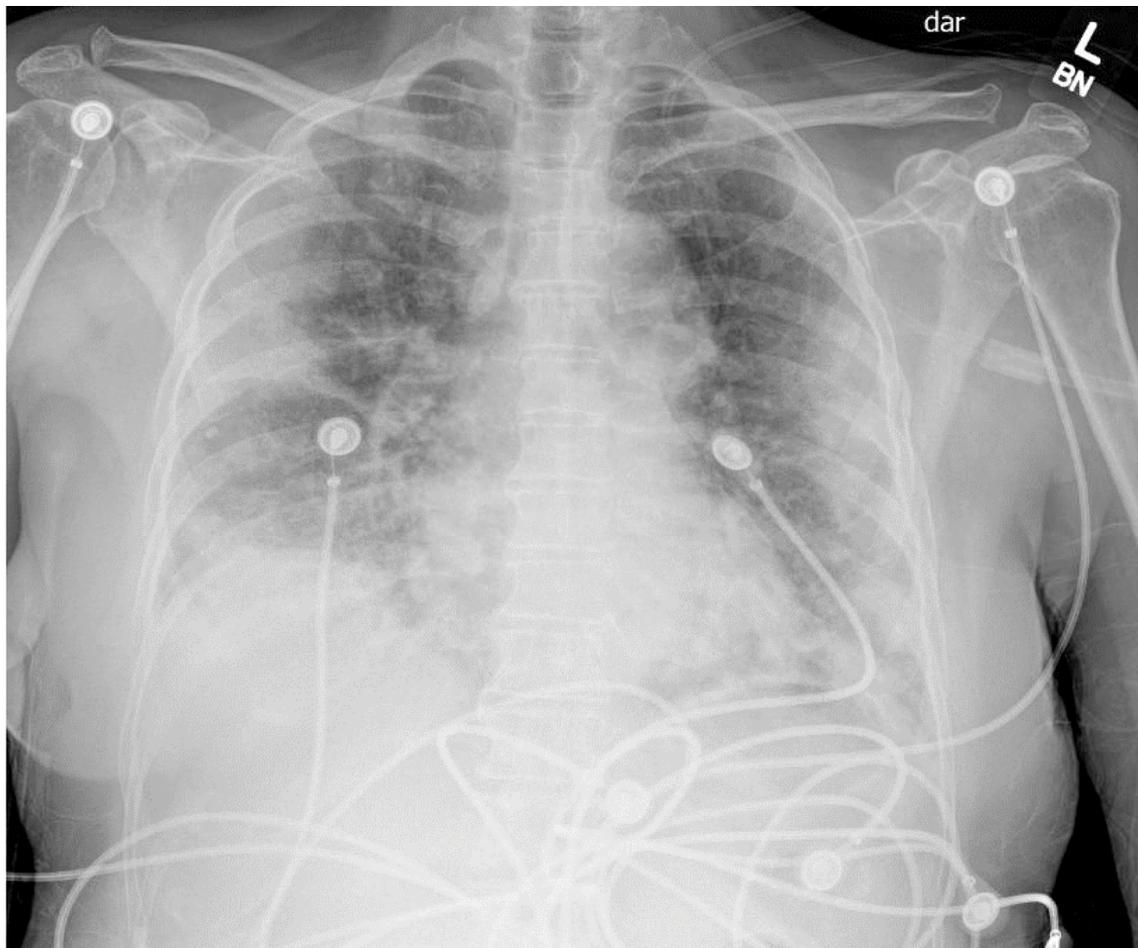
# Mars 2020: le signal parenchymateux

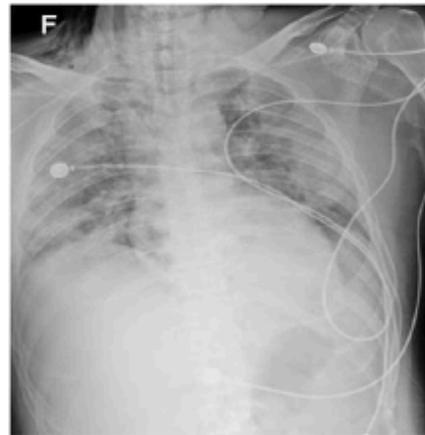
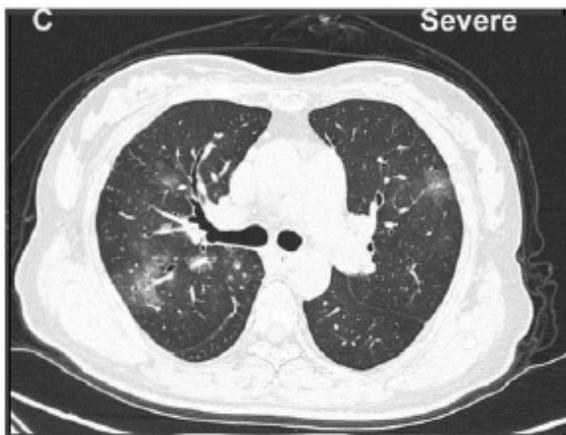
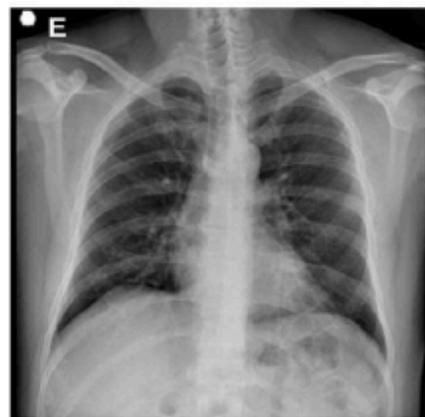
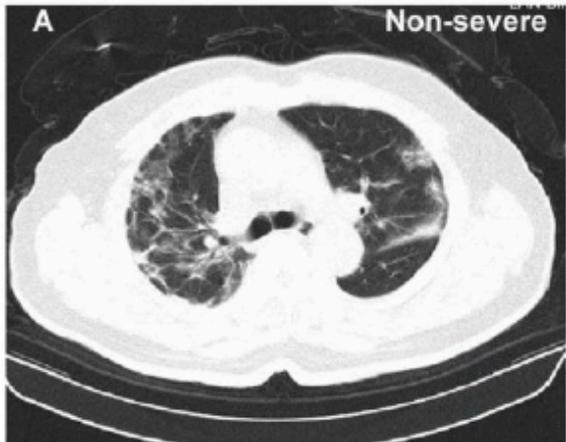
Admission CXR



Hospital day 4







# Mars 2020: le signal thrombotique

*Série clinique rétrospective monocentrique (Wuhan) : 81 patients admis en réanimation pour COVID-19 sévère*

Age: 60 ans, 46% d'hommes

Mortalité 10%

Thromboprophylaxie: ??

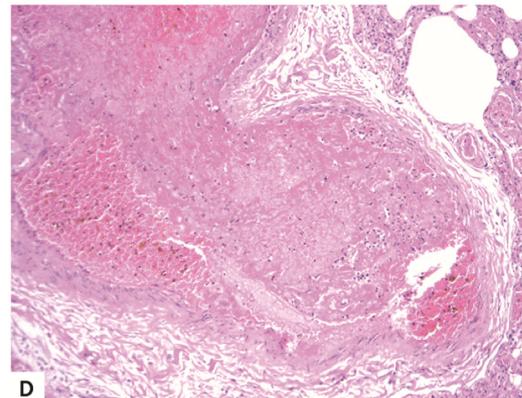
20 patients (25%) ont présenté une TVP; 8 décès: EP ??? (Pas d'angio-CT réalisé)

*Cui et al J Thromb Haemost 2020*

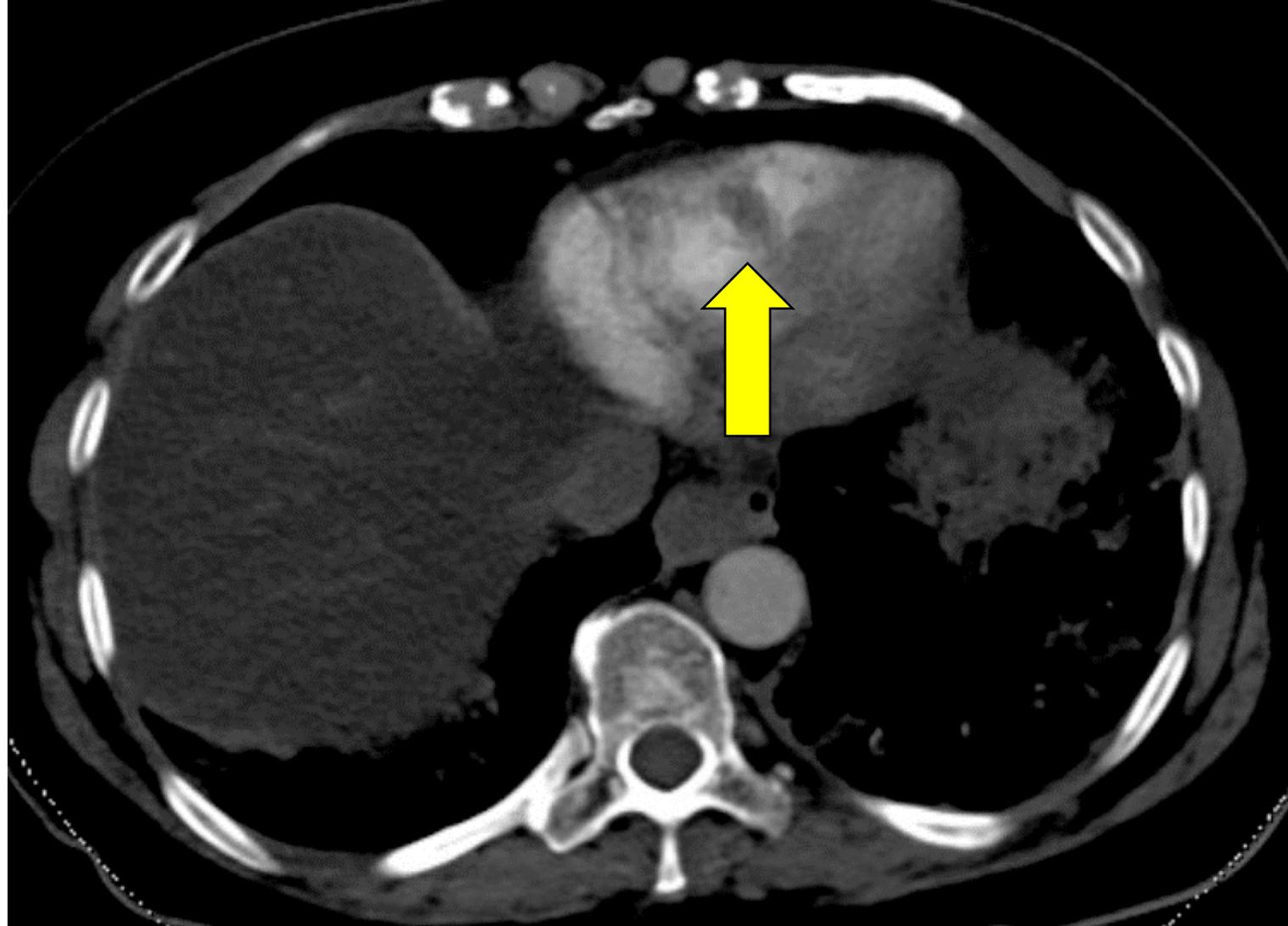
*Série autopsique de 12 premiers patients décédés à l'hôpital d'une infection COVID (consécutifs)*

- TVP chez 7 patients sur 12 sans suspicion
- EP grave à l'origine du décès pour 4

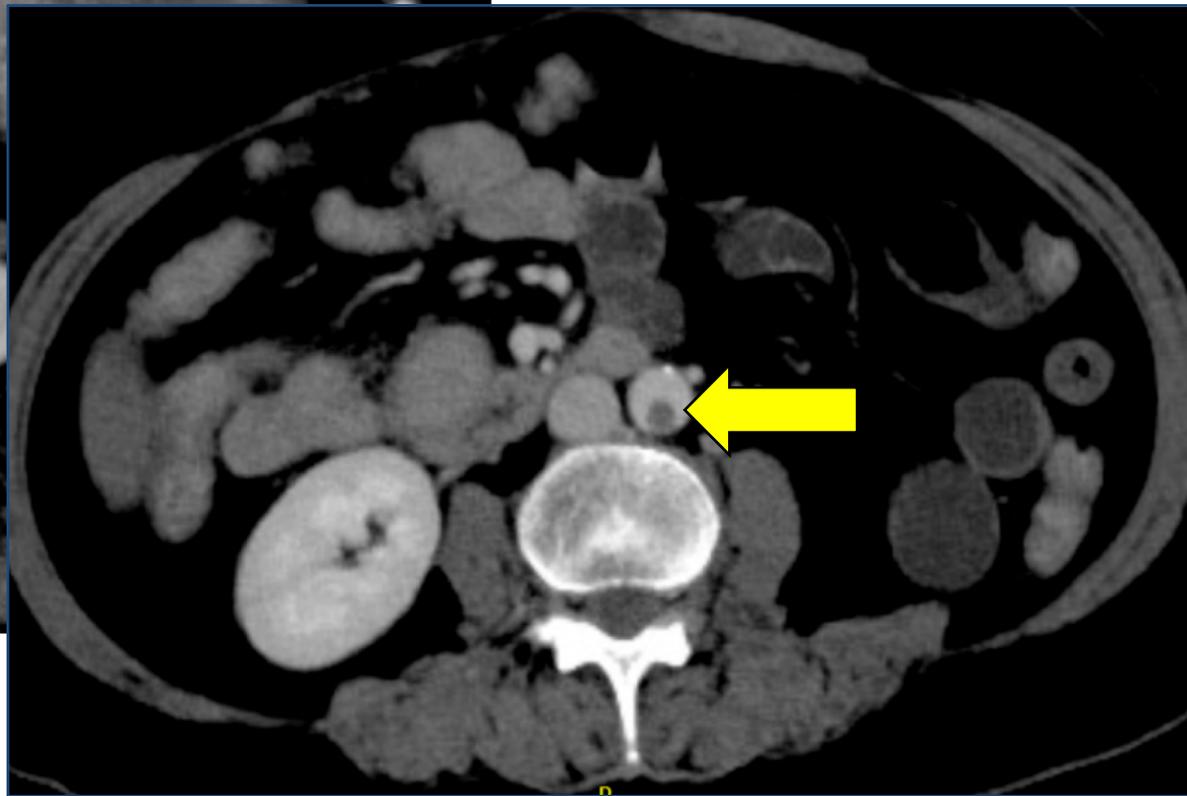
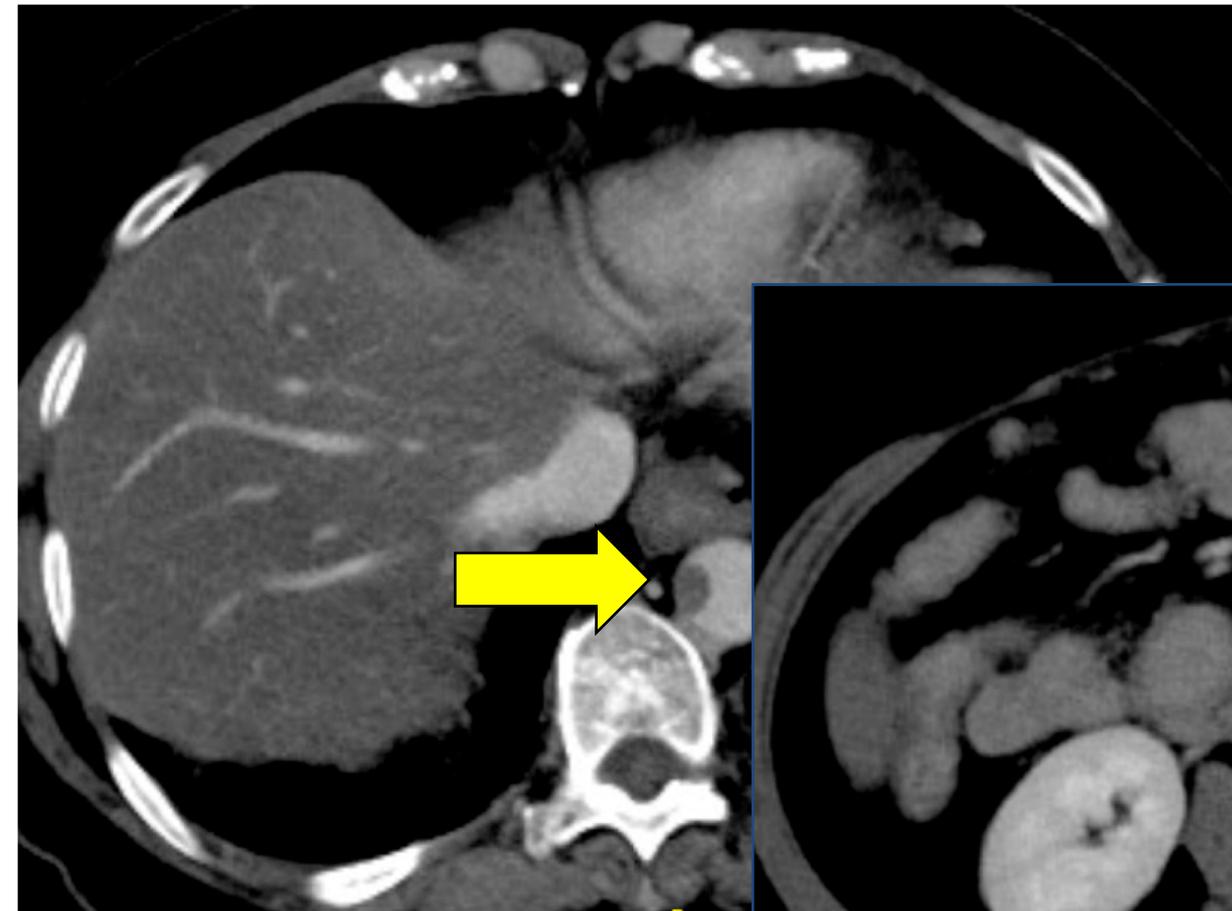
**MVTE dès l'admission ou acquise au cours de l'hospitalisation ?**

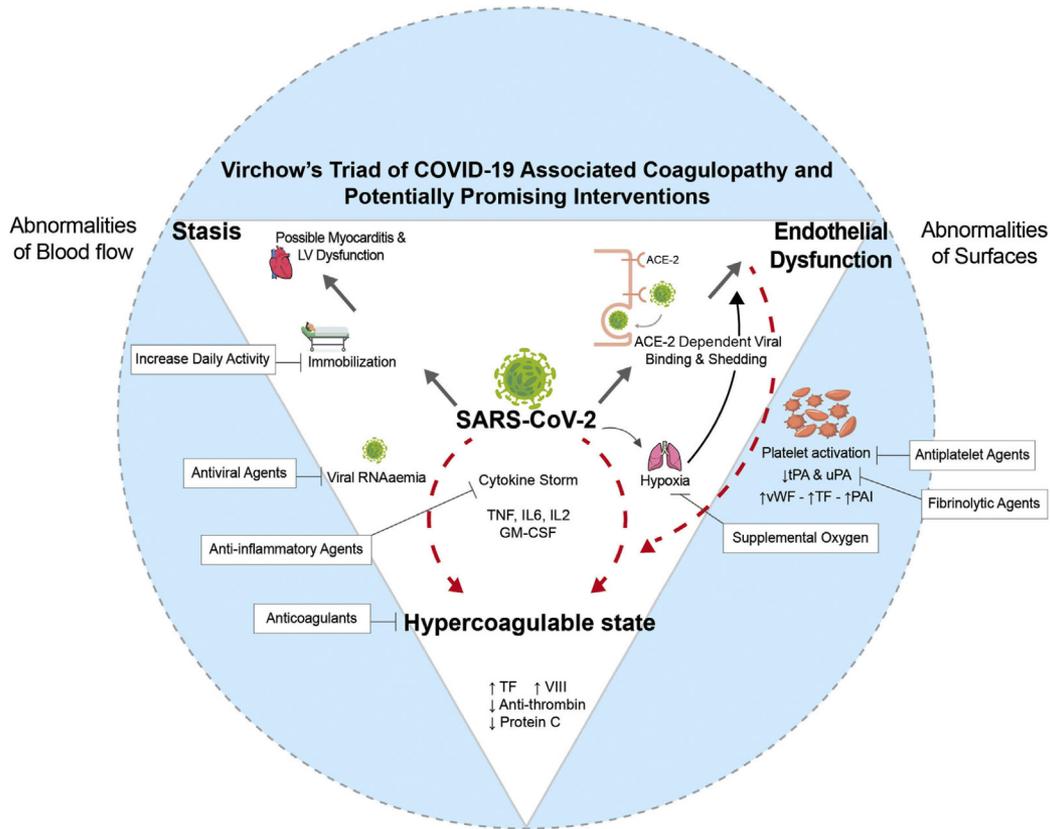


*Wichmann D et al. Ann Intern Med. 2020*



RV  
filling  
defect?





Abnormalities of Clotting Components



Thrombosis  
 ↑ D-dimer & FDP  
 ↑ Fibrinogen  
 SIC  
 DIC

## Etat prothrombotique

Facteur tissulaire exposé sur l'endothélium et les macrophages  
 → Cascade prothrombotique

## Défaut de fibrinolyse

- Baisse de la fibrinolyse : PAI ↗

## Agression endothéliale

- Rôle IL6
- Rôle du complément (C5)
- Formation de NETs
- Baisse de la fibrinolyse : PAI ↗

# Fréquence de la MVTE en contexte COVID

**Risques du COVID:**

**Nous sachons !**

**Les patients font plein de thrombose !**

**Ben oui, évidemment....**

# Prévalence / incidence MVTE chez le patient hospitalisé: 1<sup>ère</sup> méta-analyse (sept 2020)

20 studies enrolling 1,988 COVID-19 patients

Study	Patients (n)	Age (y)	Males (%)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	ICU patient (%)	Anticoagulation (%)
Bompard et al, 2020 <sup>20</sup>	135	64.7	70.0	-	18.0	100
Cui et al, 2020 <sup>21</sup>	81	59.9	45.7	-	100	0
Demelo-Rodríguez et al, 2020 <sup>22</sup>	156	68.1	65.4	26.9	11.5	98.0
Grillet et al, 2020 <sup>23</sup>	100	66.0	70.0	-	39.0	-
Helms et al, 2020 <sup>24</sup>	150	62.3	81.3	-	100	100
Klok et al, 2020 <sup>25</sup>	184	64.0	76.0	-	100	100
Lax et al, 2020 <sup>26</sup>	11	80.5	72.7	-	-	91.0
Leonard-Lorant et al, 2020 <sup>27</sup>	106	64.0	66.0	27.0	45.2	39.6
Litjós et al, 2020 <sup>28</sup>	26	68.0	77.0	30.0	100	100
Lodigiani et al, 2020a <sup>18</sup>	18	-	-	-	100	100
Lodigiani et al, 2020b <sup>18</sup>	26	-	-	-	0	-
Marone and Rinaldi, 2020 <sup>29</sup>	30	-	-	-	0	-
Middeldorp et al, 2020a <sup>19</sup>	75	62.0	77.0	27.0	100	100
Middeldorp et al, 2020b <sup>19</sup>	123	60.0	59.0	28.0	0	100
Poissy et al, 2020 <sup>30</sup>	107	57.0	59.1	29.0	100	100
Poyiadi et al, 2020 <sup>31</sup>	328	61.3	45.9	-	25.3	37.2
Ren et al, 2020 <sup>32</sup>	48	70.7	54.2	-	100	98
Spiezia et al, 2020 <sup>33</sup>	22	67.0	90.9	30.0	100	100
Thomas et al, 2020 <sup>34</sup>	63	59.0	69.0	-	100	100
Wichmann et al, 2020 <sup>35</sup>	12	73.0	75.0	28.7	41.7	33.3
Wright et al, 2020 <sup>36</sup>	44	51.7	63.6	31.3	100	54.5
Zhang et al, 2020 <sup>37</sup>	143	63.0	51.7	23.6	10.5	37.1

Setting	
ICU + General ward	<b>31.1%</b> (het: I <sup>2</sup> 89%)
ICU	32.7%
Prophylaxis	23.9%
Systematic VTE search	37.1%
Systematic imaging	29.4%

# MVTE admission déjà présente ?

Venous and arterial thromboembolic complications in COVID-19 patients admitted to an academic hospital in Milan, Italy

Corrado Lodigiani<sup>a,b,\*</sup>, Giacomo Iapichino<sup>c</sup>, Luca Carenzo<sup>c</sup>, Maurizio Cecconi<sup>b,c</sup>, Paola Ferrazzi<sup>a</sup>, Tim Sebastian<sup>d</sup>, Nils Kucher<sup>d</sup>, Jan-Dirk Studt<sup>e</sup>, Clara Sacco<sup>a</sup>, Bertuzzi Alexia<sup>f</sup>, Maria Teresa Sandri<sup>g</sup>, Stefano Barco<sup>d,h</sup>, on behalf of the Humanitas COVID-19 Task Force

Thrombosis Research 191 (2020) 9–14

Thromboembolic events	Intensive care unit			General ward			Total		
	n	% of closed cases (n = 48)	% of imaging tests performed*	n	% of closed cases (n = 314)	% of imaging tests performed*	n	% of closed cases (n = 362)	% of imaging tests performed
At least one thromboembolic event	8	16.7% (95%CI 8.7%–29.6%)	–	20	6.4% (95%CI 4.2%–9.6%)	–	28	7.7% (95%CI 5.4%–11.0%)	–
VTE	4	8.3%	22%	12	3.8%	46%	16	4.4%	36%
PE ( ± DVT)	2	4.2%	25%	8	2.5%	36%	10	2.8%	33%
Isolated pDVT	1	2.1%	7%	3	1.0%	44%	4	1.1%	21%
Isolated dDVT	0	–	–	1	0.3%	13%	1	0.3%	13%
Catheter-related DVT	1	2.1%	50%	0	–	–	1	0.3%	50%
Ischemic stroke	3	6.3%	–	6	1.9%	–	9	2.5%	–
ACS/MI	1	2.1%	–	3	1.0%	–	4	1.1%	–

ACS, acute coronary syndrome; DVT, deep vein thrombosis; MI, myocardial infarction; pDVT, proximal deep vein thrombosis; dDVT, distal DVT; PE, pulmonary embolism; VTE, venous thromboembolism.

**50% des MVTE diagnostiquées dans les 24h suivant l'admission**

# Fréquence MVTE en USI hors COVID

**Table 4** Thromboprophylaxis in ICU (blinded randomized controlled trials)

Author (Year)	Population	Number of patients	Diagnosis method	Control	Intervention	DVT (%)		P-value
						Control	Intervention	
Cade 1982 [5]	General ICU patients	119	125I-labeled fibrinogen leg scanning for 4-10 days	Placebo	UFH 5,000 UI SC twice daily	NR/NR (29 %)	NR/NR (13 %)	<0.05
Kapoor et al. 1999 [6]	Medical ICU patients	791	CUS at admission and every 3 days	Placebo	UFH 5,000 UI SC twice daily	122/390 (31 %)	44/401 (11 %)	0.001
Fraisse et al. 2000 [7]	Exacerbated COPD patients with MV >48 hours	223	CUS weekly and venography before day 21	Placebo	Nadroparin 70 UI anti-factor Xa/kg once daily	24/85 (28 %)	13/84 (15.5 %)	<0.045
PROTECT 2011 [8]	Medico-surgical ICU patients	3764	CUS at admission, twice weekly, and in case of clinical suspicion	5,000 UI SC UFH twice daily	Dalteparin 5,000 UI SC once daily plus placebo	96/1,873 (5.1 %)	109/1,873 (5.8 %)	0.57

COPD chronic obstructive pulmonary disease; CUS, compression ultrasonography; DVT deep vein thrombosis; mv mechanical ventilation; NR not reported; PE pulmonary embolism; UFH unfractionated heparin

**ENVIRON 50% DE RÉDUCTION DE RISQUE DE TVP (sympto/asympto)**  
(comme en secteur médical conventionnel)

# Fréquence de la MVTE en contexte COVID

**En contexte d'infection grave, le risque de  
MVTE augmente**

**Rien de si nouveau !**

**Diagnostic à l'admission**  
**Risques du COVID:**  
**Nous sachons !**  
**Il faut faire des DD et des SCANNER**  
**systematiques**

**Du calme, la sous-estimation de l'EP n'est pas**  
**l'apanage du COVID**  
**Algorithmes diagnostiques classiques OK**

JAMA | [Original Investigation](#)

**Prevalence of Pulmonary Embolism Among Patients With COPD  
Hospitalized With Acutely Worsening Respiratory Symptoms**

Francis Couturaud, MD, PhD; Laurent Bertoletti, MD, PhD; Jean Pastre, MD; Pierre-Marie Roy, MD, PhD; Raphael Le Mao, MD; Frédéric Gagnadoux, MD, PhD; Nicolas Paleiron, MD, MS; Jeannot Schmidt, MD; Olivier Sanchez, MD, PhD; Elodie De Magalhaes, MD; Mariam Kamara, MD, MS; Clément Hoffmann, MD; Luc Bressollette, MD, PhD; Michel Nonent, MD, PhD; Cécile Tromeur, MD, PhD; Pierre-Yves Salaun, MD, PhD; Sophie Barillot, MS; Florence Gatineau, MS; Patrick Mismetti, MD, PhD; Philippe Girard, MD; Karine Lacut, MD, PhD; Catherine A. Lemarié, PhD; Guy Meyer, MD; Christophe Leroyer, MD, PhD; for the PEP Investigators

# Prévention de la MVTE en contexte COVID

**Risques du COVID:**

**Nous sachons !**

**Il faut augmenter les doses d'anticoagulants**

**Non justement:**

**Pas moins de MVTE, mais + de saignements**

ORIGINAL ARTICLE

Therapeutic Anticoagulation with Heparin  
in Critically Ill Patients with Covid-19

The REMAP-CAP, ACTIV-4a, and ATTACC Investigators\*

JAMA | Original Investigation

Effect of Intermediate-Dose vs Standard-Dose Prophylactic  
Anticoagulation on Thrombotic Events, Extracorporeal Membrane  
Oxygenation Treatment, or Mortality Among Patients With COVID-19  
Admitted to the Intensive Care Unit  
The INSPIRATION Randomized Clinical Trial

INSPIRATION Investigators

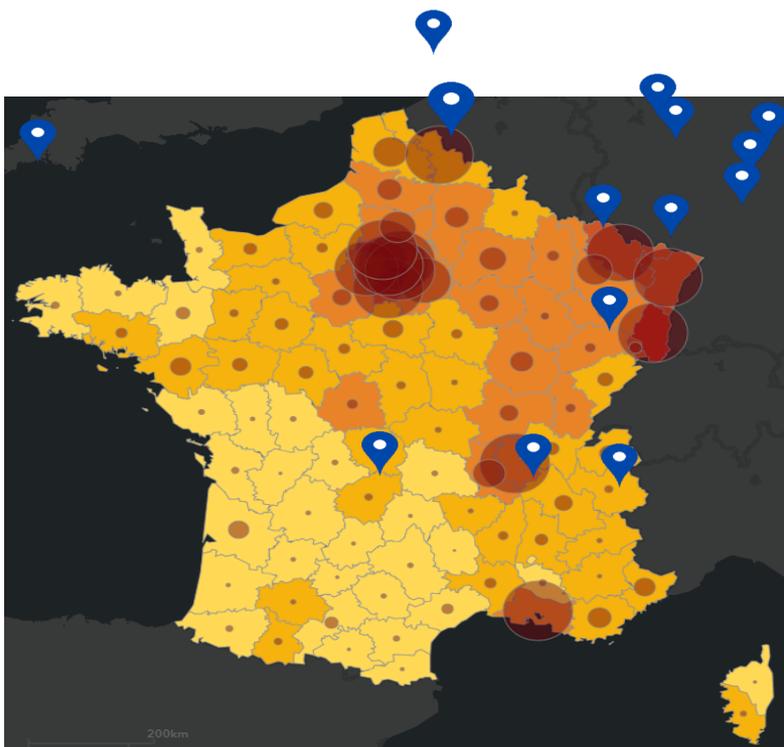
ORIGINAL ARTICLE

Therapeutic Anticoagulation with Heparin  
in Noncritically Ill Patients with Covid-19

The ATTACC, ACTIV-4a, and REMAP-CAP Investigators\*

# PHRC « COVI-DOSE »

## Dose classique *versus* dose intermédiaire



Promoteur : CHRU de Nancy

Réseaux d'excellence F-CRIN INNOVTE & INI-CRCT

Coordonnateurs :

F. Couturaud (Brest) & L. Bertoletti (Saint-Etienne)

P. Rossignol (Nancy)

14 centres recruteurs (11 CHU) :

Amiens, Besançon, Brest, Colmar, Dijon, Metz-Thionville, Paris (HEGP),  
Marseille, Montpellier, Mulhouse, Nancy, St Etienne, Strasbourg,  
Toulouse

Financement PHRC-I Flash COVID-19

Contact : [s.zuily@chru-nancy.fr](mailto:s.zuily@chru-nancy.fr)

# **Mode de suivi et surveillance**

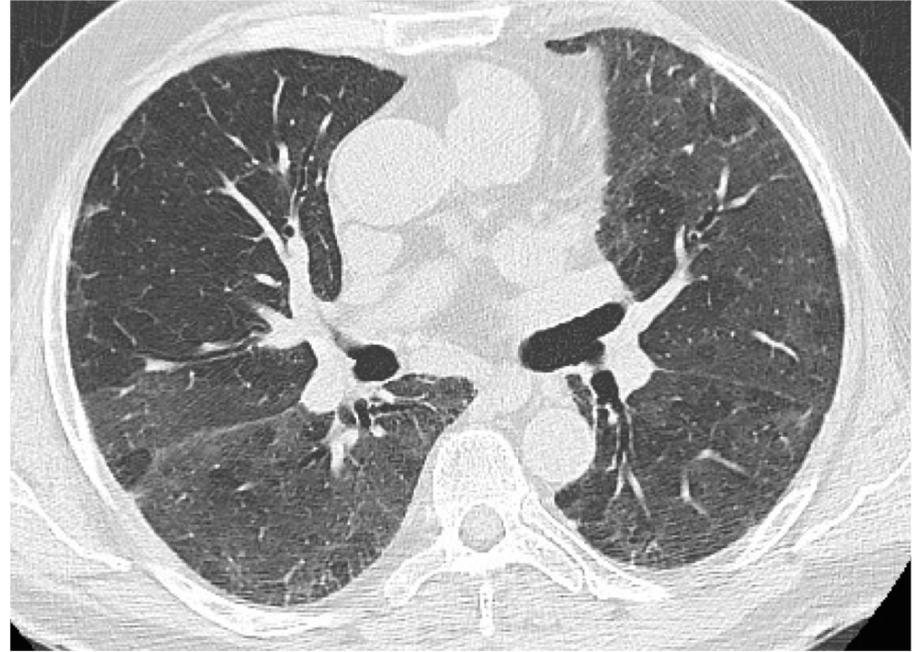
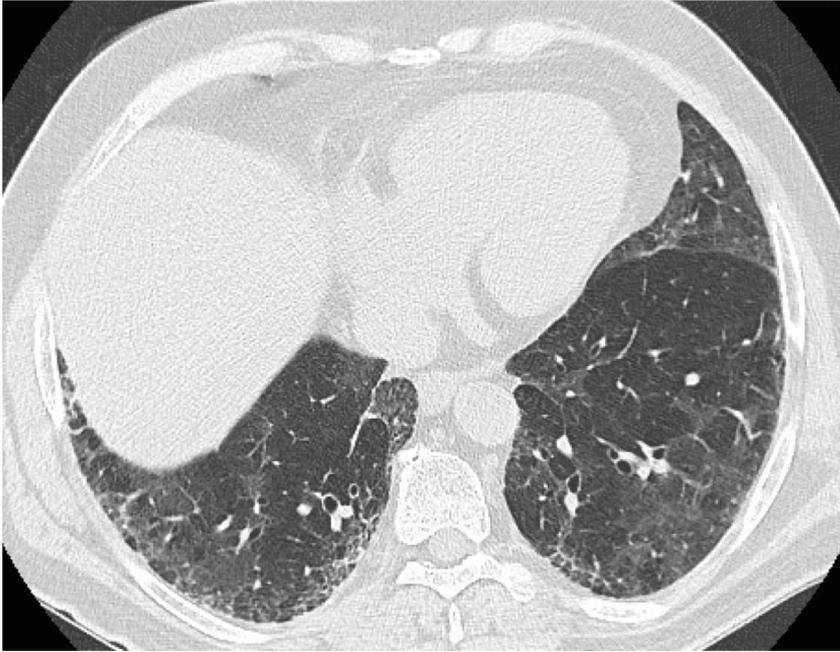
**Risques du COVID:  
Nous sachons !**

**Euh... débrouillez vous,  
Mais on a l'impression que les patients  
récupèrent bien**

**Il y a moins de monde à s'exprimer!  
Et ça récupère moins bien que « prévu »**

# Quel suivi ?

Les séquelles de la pneumonie COVID?



# Quel suivi ?

Table 3. Results of the In-Person Outpatient Clinic Visit in Nonintubated and Intubated Patients

	No./total (%)		
	All patients (n = 177)	Nonintubated (n = 126)	Intubated (n = 51)
Time from hospital discharge to outpatient clinic, median (IQR), d [No.]	125 (107-144) [157]	134 (116-150) [107]	105 (90.2-119) [50]
Respiratory assessment			
mMRC scale score for dyspnea, median (IQR) [No.] <sup>a</sup>	2 (2-3) [115]	2 (2-3) [80]	2 (1.5-3) [35]
Persistent cough	23/172 (13.4)	19/123 (15.4)	4/49 (8.2)
6-Minute walk test, median (IQR), m [No.]	462 (380-507) [161]	464 (382-502) [112]	462 (380-523) [49]
Abnormal lung CT scan result	108/171 (63.2)	71/122 (58.2)	37/49 (75.5)
Persistent ground-glass opacities	72/170 (42.4)	45/121 (37.2)	27/49 (55.1)
Lung fibrotic lesions	33/170 (19.4)	15/121 (12.4)	18/49 (36.7)
FEV <sub>1</sub> (expressed as % of theory), median (IQR) [No.]	92 (80-102) [157]	92 (79-103) [108]	90 (80-102) [49]
FEV <sub>1</sub> /FVC, median (IQR) [No.]	83 (79-87) [157]	81 (78-86) [108]	84 (82-87) [49]
TLC (expressed as % of theory) [No.]	83 (15) [49]	86 (15) [104]	76 (14) [45]
DLCO <70%	33/152 (21.7)	16/105 (15.2)	17/47 (36.2)
Echocardiography assessment			
RV dilatation on echocardiography	20/79 (25.3)	11/35 (31.4)	9/44 (20.5)
LVEF 40%-50% on echocardiography <sup>a</sup>	10/83 (12.0)	2/38 (5.3)	8/45 (17.8)

# Méta-analyse : séquelles

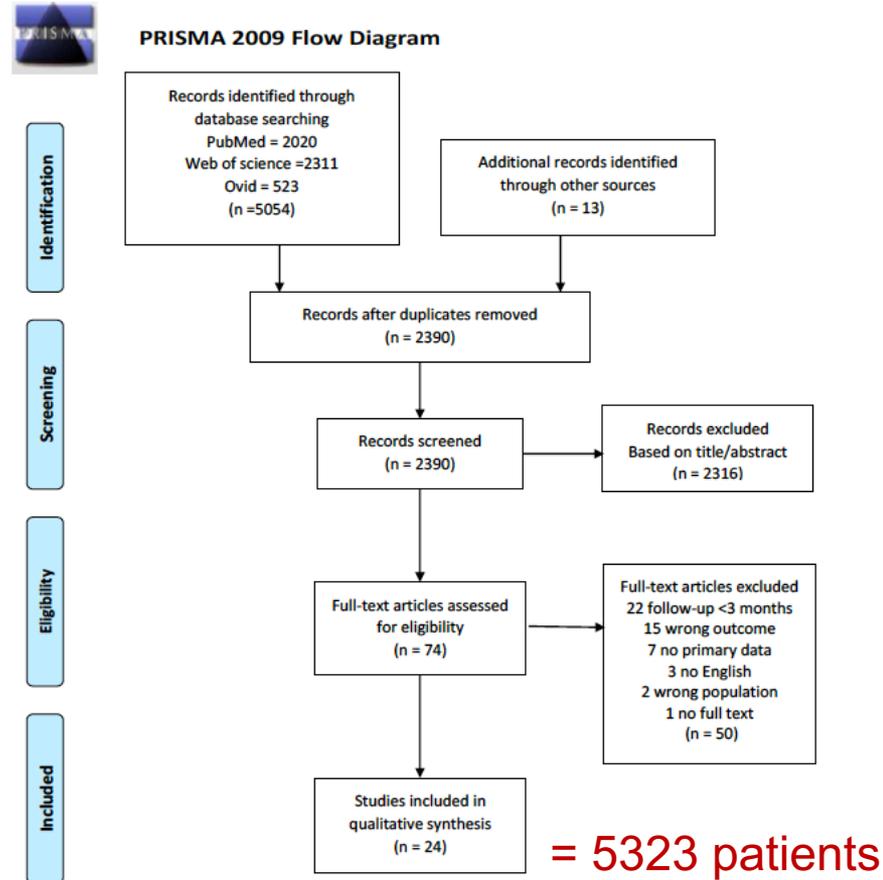


Figure 1. Diagram flow of studies screened and included in the review and meta-analysis.

Outcome	Pooled Prevalence (95% CI)	I <sup>2</sup> %	p-Value
Chest CT abnormalities	59% (44–73%)	96	<0.001
GGO	39% (26–52%)	97	<0.001
Interstitial thickening or interlobular septal thickening	33% (13–52%)	98	<0.001
Parenchymal band or fibrous stripe	31% (17–44%)	95	<0.001
Bronchovascular bundle distortion or bronchiectasis	26% (9–43%)	97	<0.001
Thickening or adjacent pleura	11% (2–20%)	94	<0.001
Consolidation	6% (2–11%)	89	<0.001
Crazy paving	5% (1–11%)	NA	NA
Pulmonary function abnormalities	39% (24–55%)	94	<0.001
Diffusion pattern	31% (24–38%)	89	<0.001
Restrictive Pattern	12% (8–17%)	82	<0.001
Obstructive pattern	8% (6–9%)	7	<0.001
Fatigue <sup>3,35,36,40–44,46,47,49,50</sup>			
Fatigue	38% (27–49%)	98	<0.001
Dyspnea	32% (24–40%)	98	<0.001
Chest pain/Tightness	16% (12–21%)	94	<0.001
Cough	13% (9–17%)	94	<0.001
Sputum	12% (3–21%)	94	<0.001
Sore Throat	4% (2–7%)	66	0.02
Functional capacity <sup>[27,29,um to work/work impairment [31,40,44,49]</sup>			
* Decreased functional capacity	36% (22–49%)	97	<0.001
Decreased HRQoL	52% (33–71%)	94	<0.001
¥ Return to work/No work impairment	80%	NA	NA

CT-scan 59%

EFR 39%  
(DLCO)

AEG-dyspnée  
38%

QOL 52%

>50% avec  
séquelles  
respiratoires

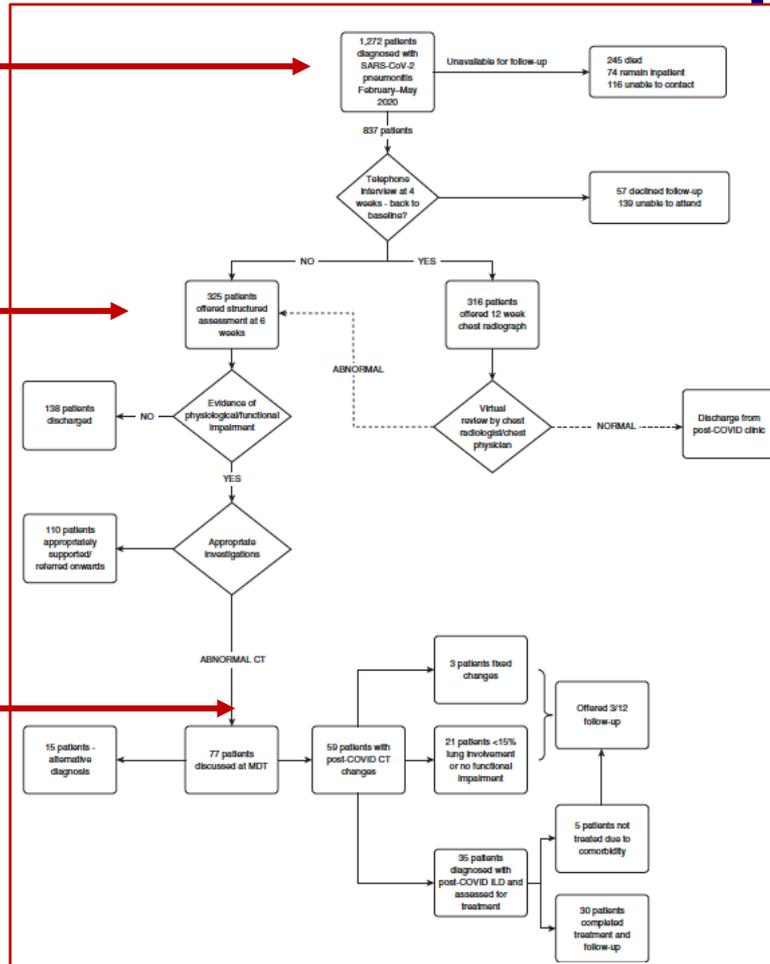


# Traitement des séquelles

1239 patients COVID

325 patients avec symptômes respiratoires résiduels

77 patients avec séquelles CT-scan sur 325 (24%) = SD INTERSTITIEL



30 patients avec « pneumonie organisée post-infectieuse » traités par CORTICOÏDES

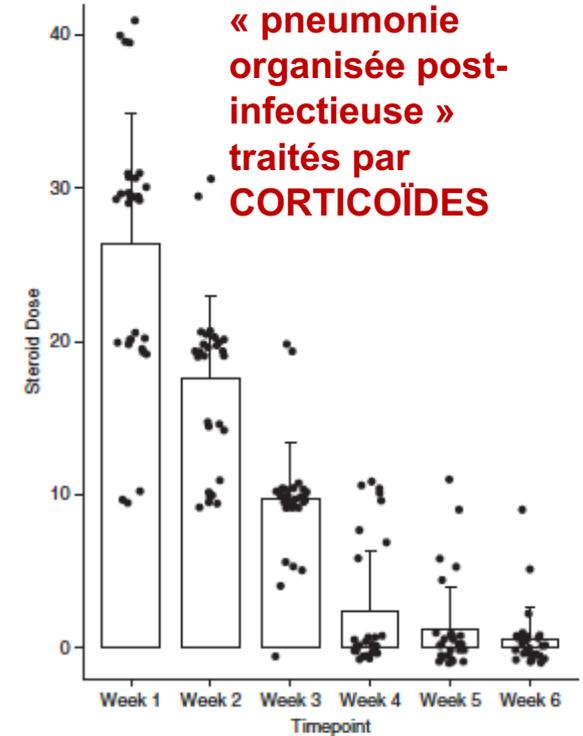
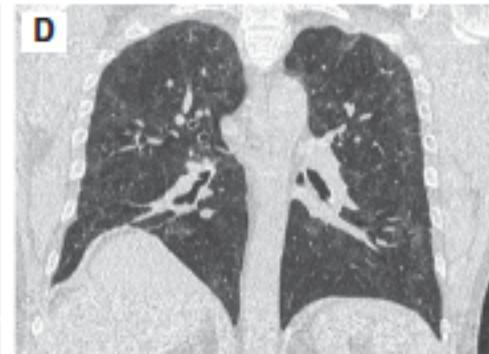
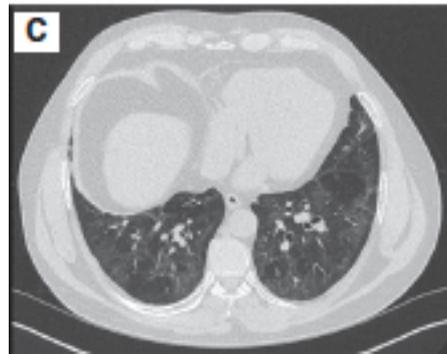
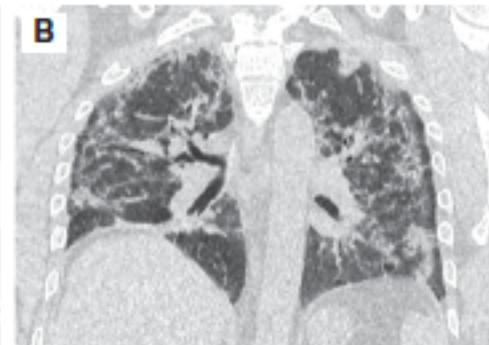
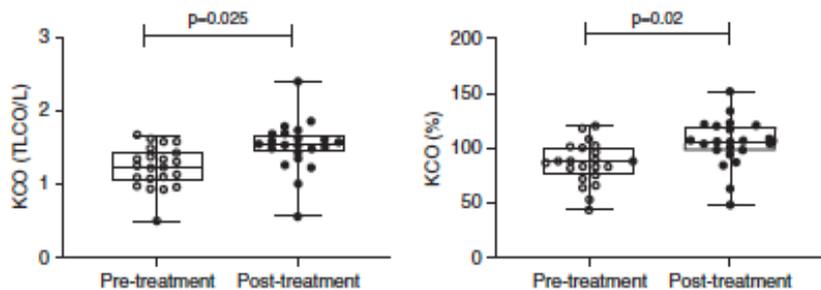
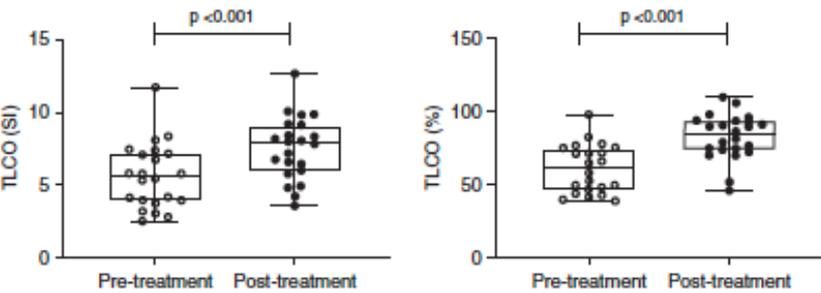
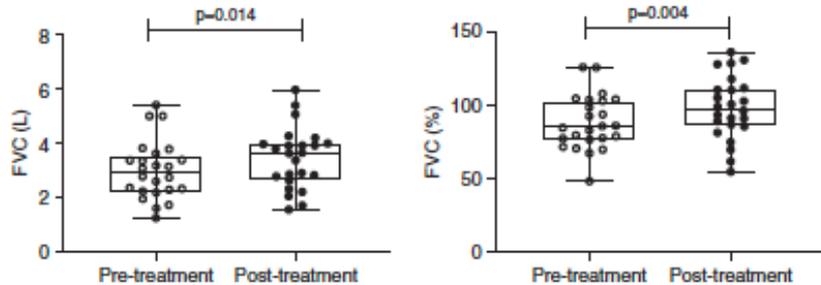
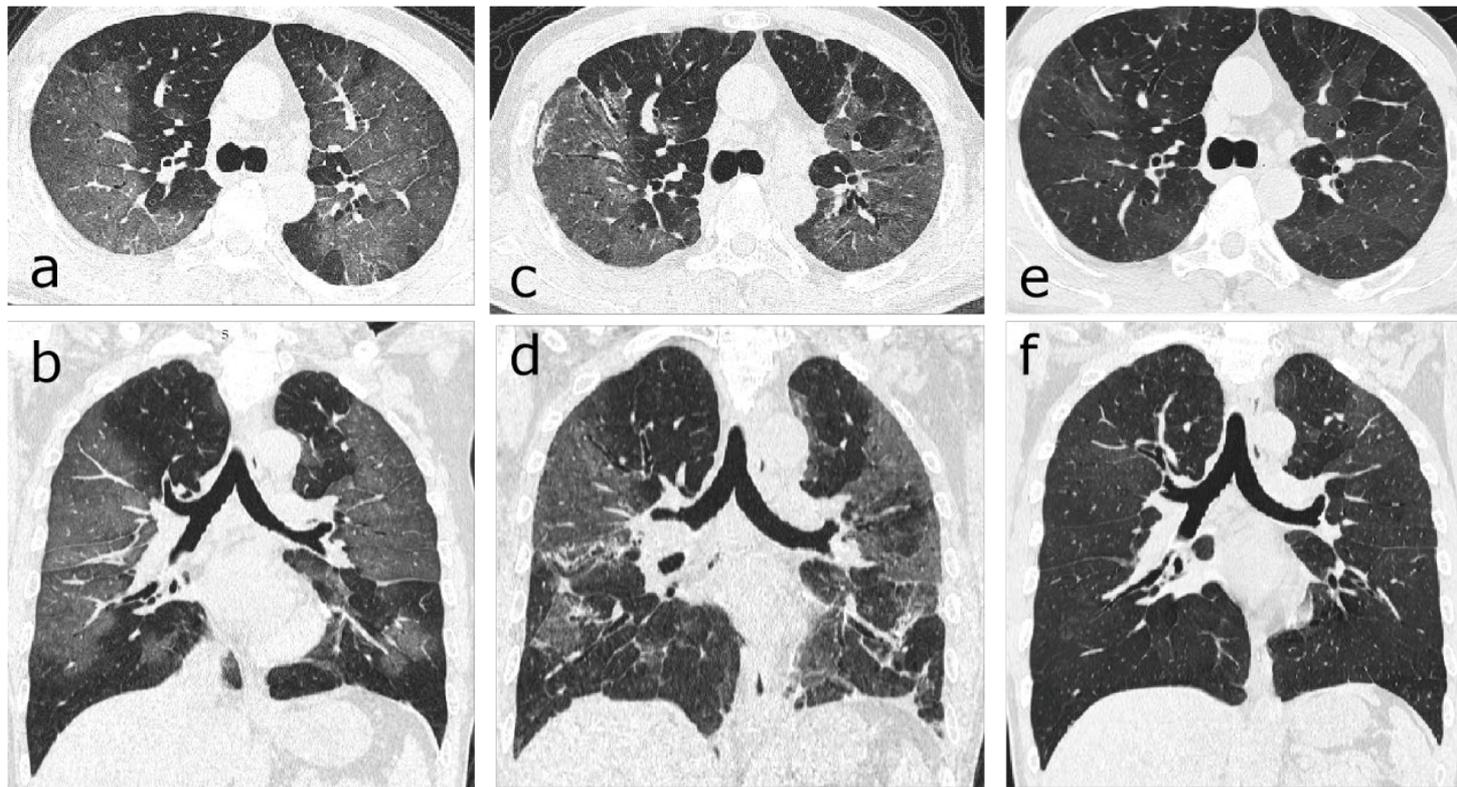


Figure 2. Steroid dosing by week. Data are presented as median and interquartile range.

# Traitement des séquelles



# Evolution de la pneumonie



J8

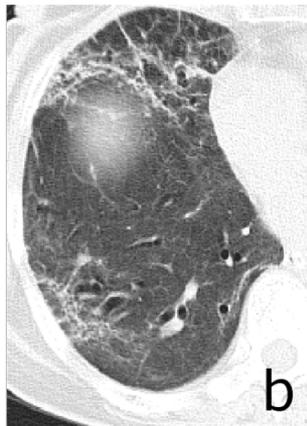
J49

J150

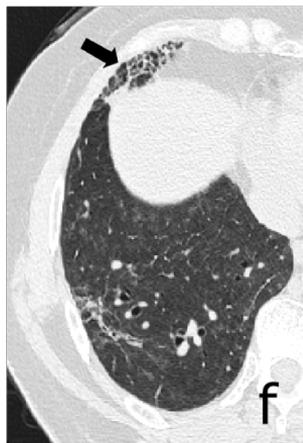
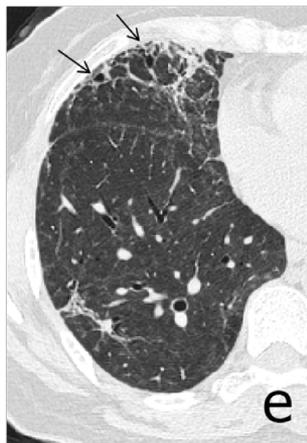
Opacité en verre dépoli et épaissement interstitiel

# Evolution de la pneumonie

J32

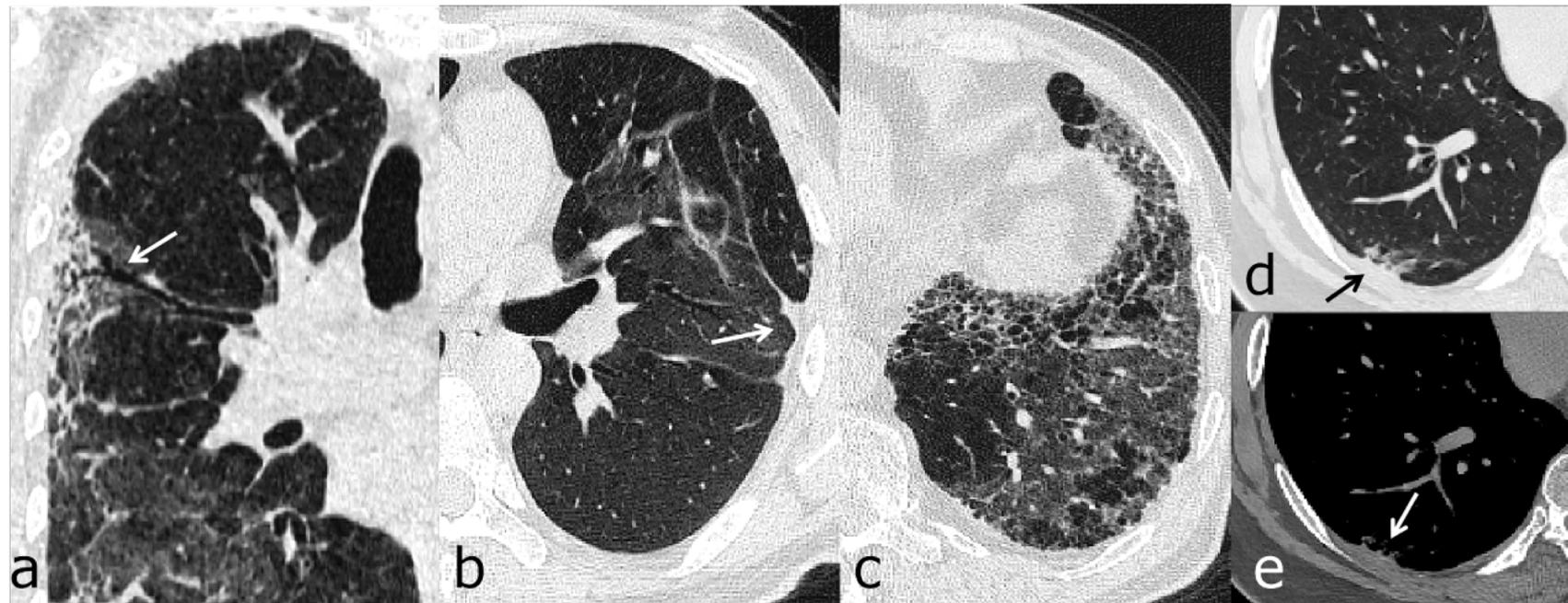


J198



- Opacité en verre dépoli
- Epaissement interstitiel
- Bronchectasies par traction

# Evolution de la pneumonie



**A**, bronchectasies par traction; **B**, bandes parenchymateuses;  
**C**, nids d'abeille; **DE**, épaissement pleural

# Evolution de la pneumonie



J27



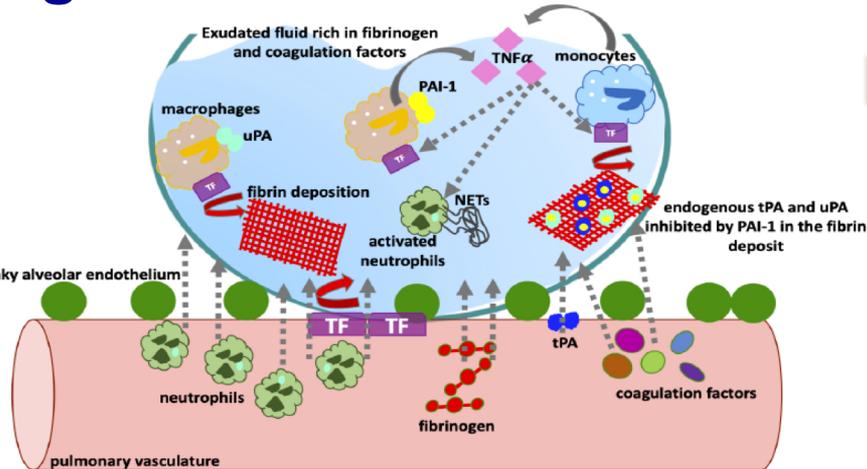
J64



J164

# COVID et séquelle vasculaire pulmonaire

## Agression endothéliale



- De « Thrombose pulmonaire » que d'EP (MVTE) ?
- de séquelles perfusionnelles pulmonaires ?
- d'HTP-TEC ?

Visite systématique à 3 mois

- **dyspnée** résiduelle
- **Durée optimale de traitement antricoagulant**
- **Bilan si EP: HTP-TEC (ETT, V/Q)**  
± explo cardio (épreuve d'effort)

- Inflammation alvéolaire (neutrophiles/macrophages)
- **Agression endothéliale** des artères pulmonaire
- **Rôle IL6, complément, Nets, PAI** ➤

# Facteur « Transitoire » ou « réversible »

## Récidive de MVTE après 1 à 6 mois de traitement

Etudes	N	Follow-up months	Recurrent VTE after stopping anticoagulation		Relative Risk
			<i>Reversible Risk Factors</i>	<i>No Reversible Risk Factors</i>	
<b>Randomized Trials</b>					
B.T.S., 1992	712	12	0.9%	6.9%	8
Levine, 1995	398	11	1.7%	13.0%	8
DURAC, Schulman 1995	898	24	6.7%	18.0%	2.7
DOTAVK, Pinède, 2001	720	15	5.1%	10.0%	2
WODIT-PE, Agnelli 2003	326	35	7.6%	12.2%	1.6
<b>Prospective Cohorts</b>					
Prandoni, 1996	250	24	4.8%	24.1%	5
Pini, 1994	570	12	1.5%	11.1%	7.3
Baglin, 2003	187	24	0%	11.2%	22

< 3%/year

≥ 9%/year

Facteur transitoire/réversible  
**Traitement = 3 mois**

Facteur persistant ou aucun facteur  
**Traitement > 3 mois ?**

## Si COVID sévère (« provoquant »= hospitalisation) mais MVTE non sévère ?

Risque de récurrence TEV	Définition	Durée	Dose
<b>Faible</b>	<p><b>MVTE provoquée</b> par un facteur transitoire majeur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Chirurgie avec anesthésie générale dans les 3 derniers mois</li> <li>Fracture des membres inférieurs dans les 3 derniers mois</li> <li>Immobilisation de plus de 3 jours en contexte médical aigu dans les 3 derniers mois</li> <li>contraception œstro-progestative, grossesse, post-partum, traitement hormonal de la ménopause</li> </ul>	3 – 6 mois maximum <sup>1</sup> <b>(Grade 1+)</b>	AVK (INR 2-3) AOD pleine dose <b>(Grade 1+)</b>

**3 months for ACCP in COVID**  
**CHEST 2020; 158(3):1143-1163**

## Si COVID non sévère (« non provoquant »= pas d'hospitalisation) mais MVTE non sévère ?

Risque de récurrence TEV	Définition	Durée	Dose
<b>Modéré</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hommes avec un 1<sup>er</sup> épisode de MVTE <b>non provoqué</b> par un facteur transitoire majeur et en l'absence de facteur persistant majeur<sup>3</sup></li> <li>- Femmes avec un 1<sup>er</sup> épisode de MVTE <b>non provoqué</b> par un facteur transitoire majeur, en l'absence de facteur persistant majeur et un score <b>HERDOO2 ≥ 2<sup>3</sup></b></li> </ul>	6 mois ou Non limitée <sup>2</sup> <b>(Grade 1+)</b>	<u>Après 6<sup>ème</sup> mois</u> AVK (INR 2-3) AOD pleine dose AOD ½ dose <b>(Grade 1+)</b>

Facteurs qui incitent à un traitement non limité:

- Homme
- facteur persistant mineur
- EP initiale
- filtre cave non retirable
- préférence patients.

**Indefinite anticoagulation**

AOD dose pleine  
Ou réduite

(Reco Françaises 2019 – F Couturaud RMR 2021)

# Si COVID non sévère (« non provoquant ») mais MVTE à risque de récurrence ?

Risque de récurrence TEV	Définition	Durée	Dose
Elevé	<b>Cancer actif :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- présence d'une maladie tumorale détectable (y compris par l'existence d'un biomarqueur) et</li> <li>- poursuite d'un traitement antitumoral (y compris hormonothérapie) dans les 6 mois ou</li> <li>- récurrence thromboembolique pendant les 6 premiers mois de traitement</li> </ul>	Non limitée <sup>2</sup> (Grade 1+)	<u>6 premiers mois</u> HBPM (Grade 1+)
	SAPL		<u>Après 6<sup>ème</sup> mois</u> HBPM (Grade 2+) ou AVK (Grade 2+) ou AOD pleine dose (Grade 2+)
	MVTE récidivante non provoquée par un facteur transitoire majeur		AVK (INR 2-3) (Grade 1+) AOD pleine dose (Grade 1+)
	1 <sup>er</sup> épisode de MVTE non provoquée par un facteur transitoire majeur avec une thrombophilie majeure (déficit en AT)		
	1 <sup>er</sup> épisode d'EP à haut risque non provoquée par un facteur transitoire majeur	Non limitée <sup>2</sup> (Grade 2+)	
HTP-TEC	Non limitée <sup>2</sup> (Grade 1+)	AVK (INR 2-3) (Grade 1+)	

**Indefinite anticoagulation**

AOD dose pleine

<sup>2</sup> Si risque hémorragique élevé, la durée est raccourcie à 6 mois voire 3 mois

# Doser les D-dimères après arrêt du traitement anticoagulant ?

MVTE non provoquée → DD après arrêt du TTT → Récidive de MVTE

**PROLONG-study**  
Palaretti,  
NEJM 2006

N=608

DD +  
N=223

Reprise AVK

2.0 %/an

R

Pas d'AVK

10.9 %/an

1DD -  
N=385

Pas d'AVK

4.4 %/an

N=319

2 DD -  
N=319

Pas d'AVK

6.7 %/an

Kearon,  
Ann Intern Med 2015

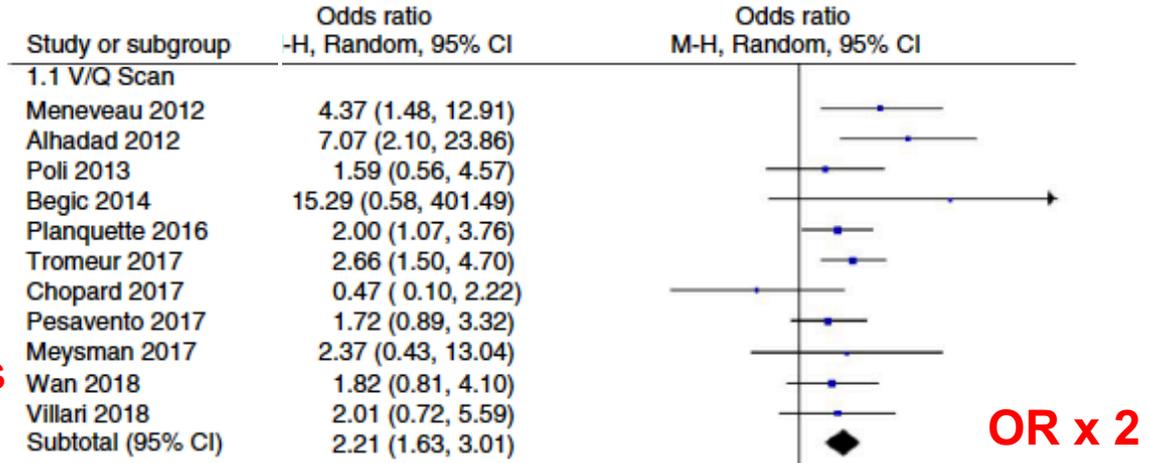
# Risque de récurrence

## Obstruction pulmonaire vasculaire résiduelle?

### Scintigraphie V/Q

Prévalence Obstruction  
Vasculaire résiduelle ≈ 30%

Définition = 5 to 10% de défauts



## DIAGNOSIS OF ACUTE PE

Anticoagulate

FOLLOW-UP AT 3–6 MONTHS<sup>a</sup>

Dyspnoea and/or functional limitation<sup>b</sup>?

Yes

No

TTE:  
Determine probability of PH<sup>c</sup>

ASSESS:  
Risk factors for CTEPH<sup>d</sup>

≥ 1 present  
may consider TTE

Low

Intermediate

High

None  
present

CONSIDER:

- 1) Elevated NT-proBNP
- 2) Risk factors for CTEPH<sup>d</sup>
- 3) Abnormal CPET results<sup>e</sup>

≥ 1  
present

None  
present

Seek alternative  
causes of dyspnoea<sup>f</sup>  
and/or  
common causes of PH

No

V/Q SCAN:  
Mismatched perfusion defects?

Focus on anticoagulation  
and secondary prophylaxis;  
advise to return if  
symptoms appear

Refer to PH/CTEPH expert  
centre for further diagnostic  
work-up

ESC 2019

Dyspnée

ETT

Scinti V/P

Centre expert si HTP-TEC  
suspectée

Recherche systématique  
de séquelles  
perfusionnelles ?

# **Mode de suivi et surveillance**

**Restons clinicien**

**Visite de suivi systématique à 3 mois voire plus  
longtemps**

# Quel suivi ?

## Visite systématique à 3 mois

→ Recherche d'une **dyspnée résiduelle**; si OUI:

- Bilan des **séquelles tissulaires** pulmonaires:
  - scanner,
  - spiro/TLCO,
  - T6M, voire Epreuves d'effort respiratoire (déconditionnement) / cardiaque
- Si bilan tissulaire négatif ou si EP + COVID: recherche **HTP-TEC** selon algorithme ESC 2019 (**ETT** en première ligne)
- ET, intérêt d'une **scintigraphie V/P** plus marqué car micro-angiopathie
- ± explo cardio (épreuve d'effort)

# Conclusions

Importance du **suivi à 3 mois**

## Parenchyme

- **50%** de séquelles parenchymateuses et/ou fonctionnelles (TLCO)
  - Si atteinte parenchymateuse: **scanner, TLCO, Test de marche 6', GDS, Epreuve d'effort respiratoire**
- **Corticoïdes** dans les formes type PNEUMONIE ORGANISÉE POST-INFECTIEUSE ? (tel que nous le faisons hors COVID....)

## Vasculaire

- si EP: ETT, scintigraphie pulmonaire