



**2^e JOURNÉE SCIENTIFIQUE NATIONALE
SUR LE COVID LONG**

8 décembre 2022 de 9h à 17h
Centre des congrès Prouvé, NANCY



Spécificités et exploration de la dysautonomie au cours du Covid long

Jean-Claude Deharo
Elena Seder, Lilith Tovmassian



Aix-Marseille
université

CHU La Timone, Marseille

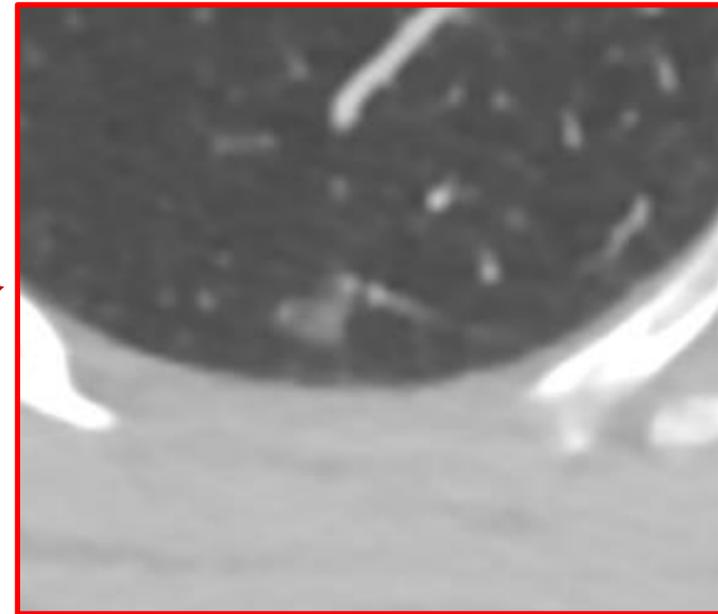
Pas de conflit d'intérêt en rapport avec cette
présentation

- Patiente de 42 ans, tabagique sevrée, sans antécédent pathologique notable.
- Avril 2021 :
 - fièvre,
 - dyspnée d'effort puis
 - anosmie et le

Diagnostic d'infection par SarsCoV-19 retenu

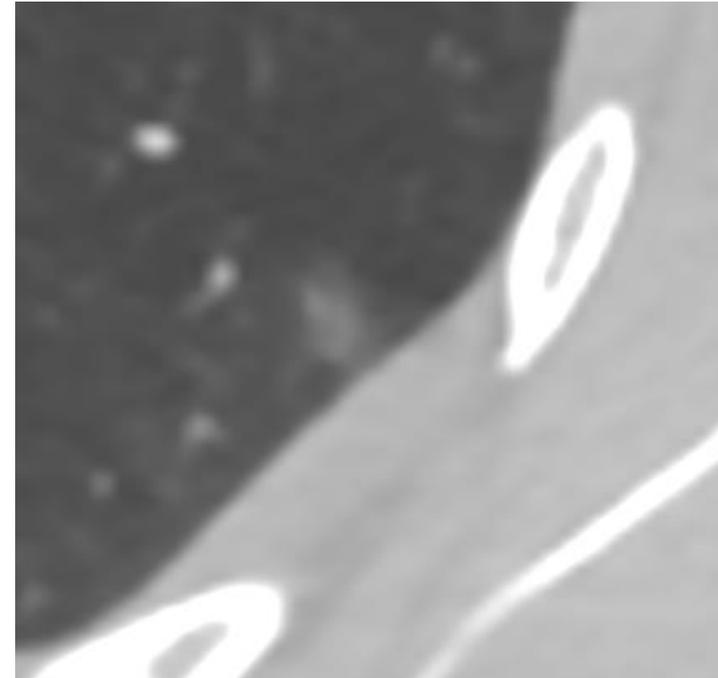
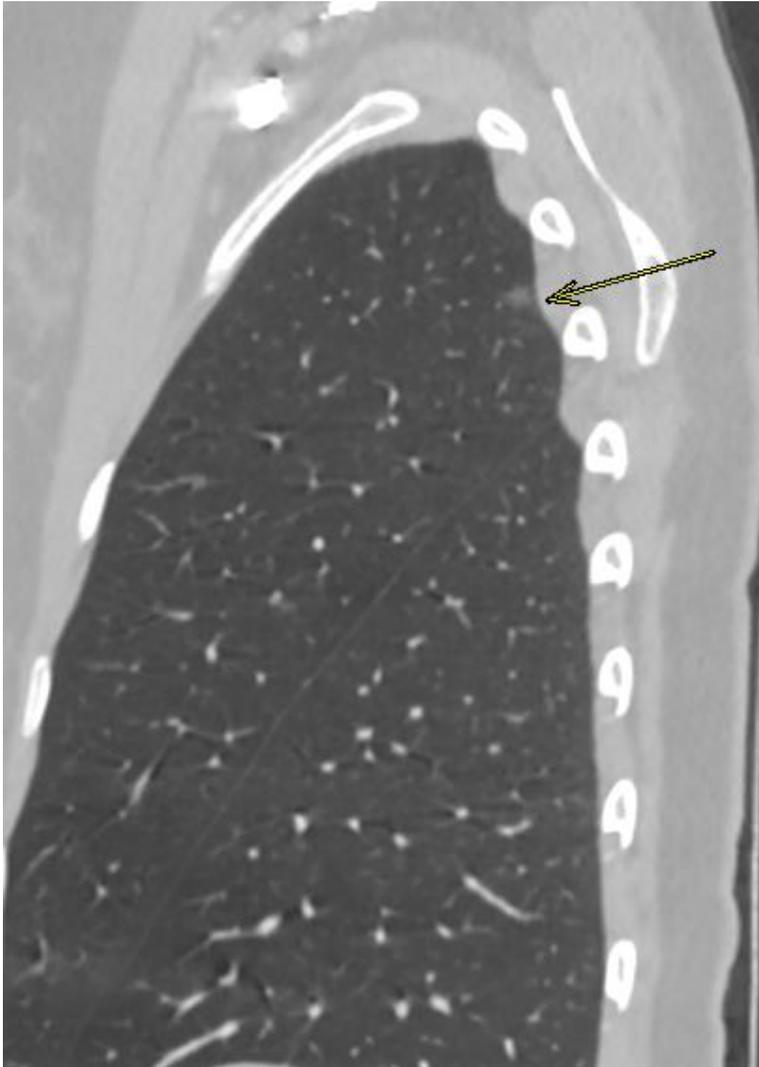
- J4 : palpitations et douleur thoracique
- SAU Timone : SAO_2 : 92%
- Scanner thoracique : pas d'EP / atteinte parenchymateuse mineure
- Reçoit AZT → amélioration de l'état général à J10
- Persistance
 - d'épisodes de palpitations notamment lorsqu'elle stationne en position debout prolongée,
 - Evolution parfois vers des lipothymies et, quelquefois, vers une perte de connaissance.
- Dans les mois qui suivent, elle ressent fréquemment des tremblements, une tendance à l'hyperhidrose et une sensation d'asthénie permanente.

TDM thoracique:
plages de verre dépoli sous-pleurales compatibles avec une atteinte minime à COVID-19

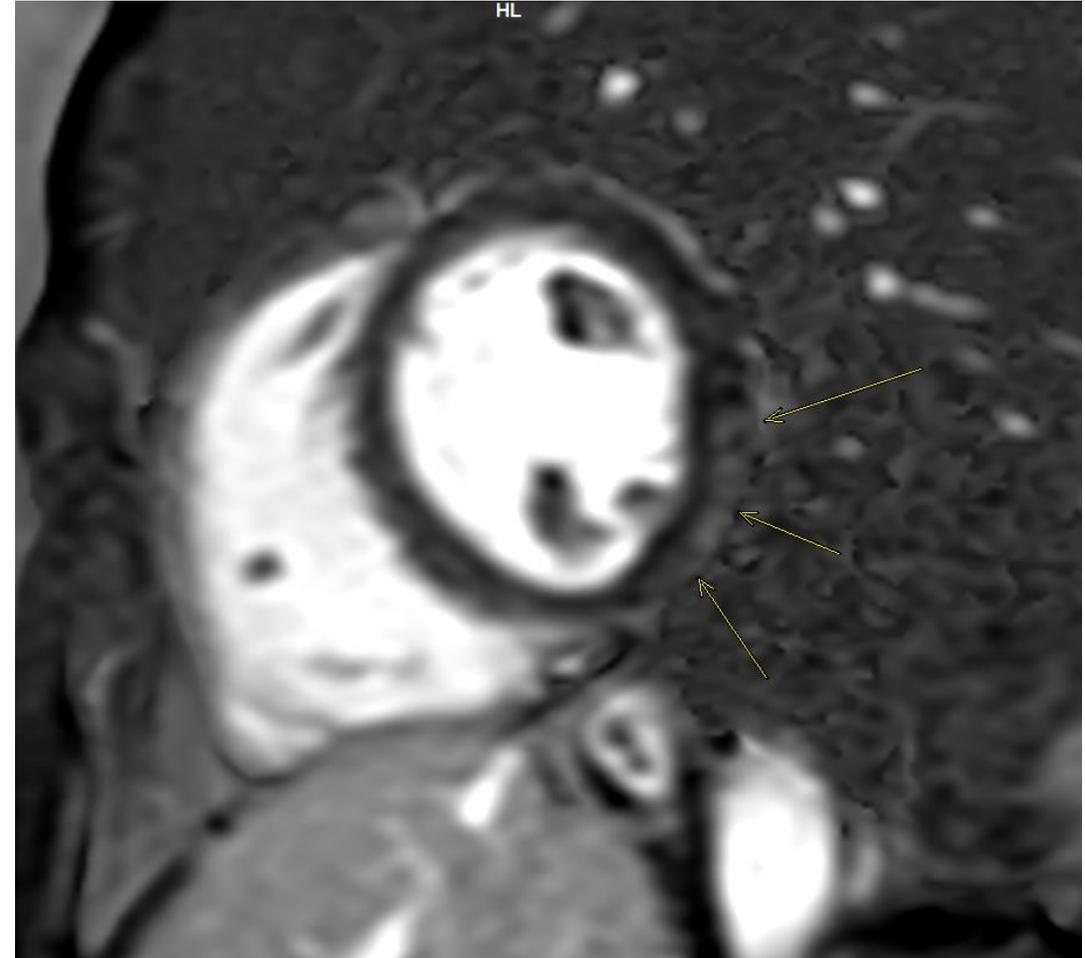
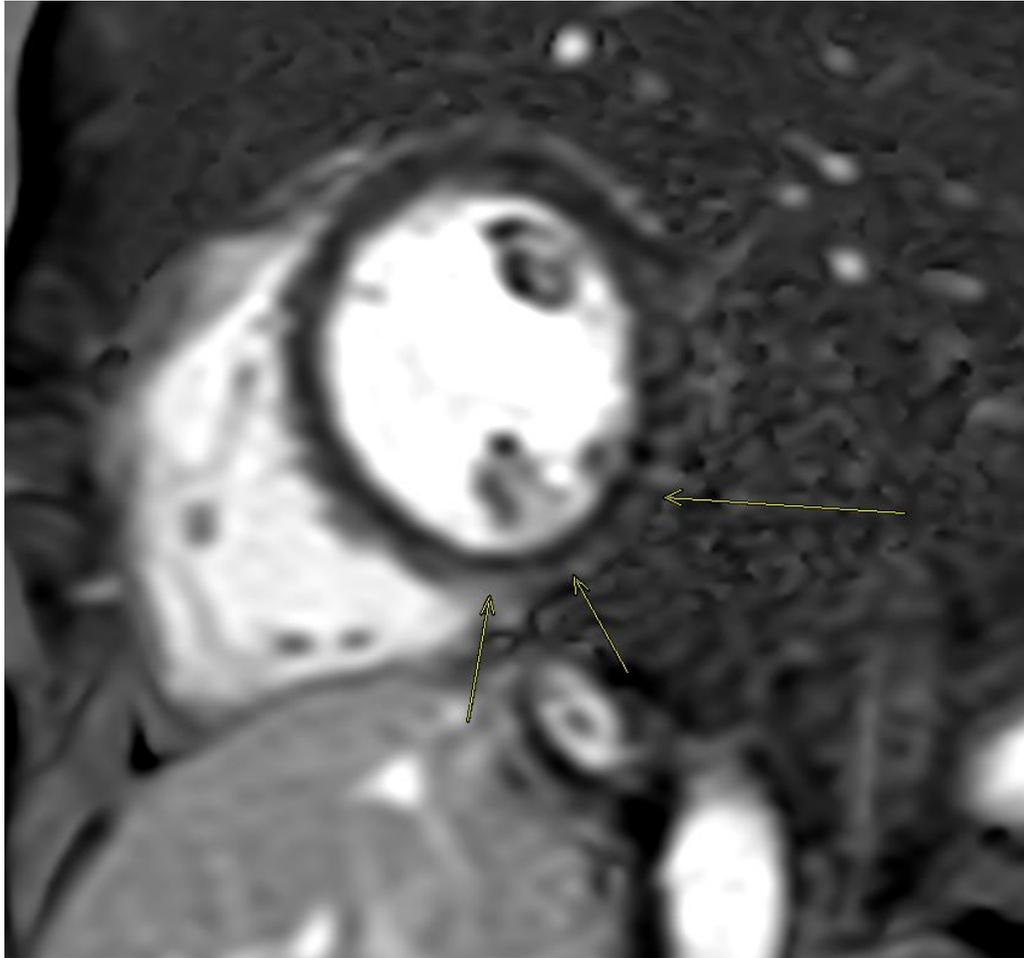


TDM thoracique: plages de verre dépoli sous-pleurales compatibles avec une atteinte minimale à COVID-19

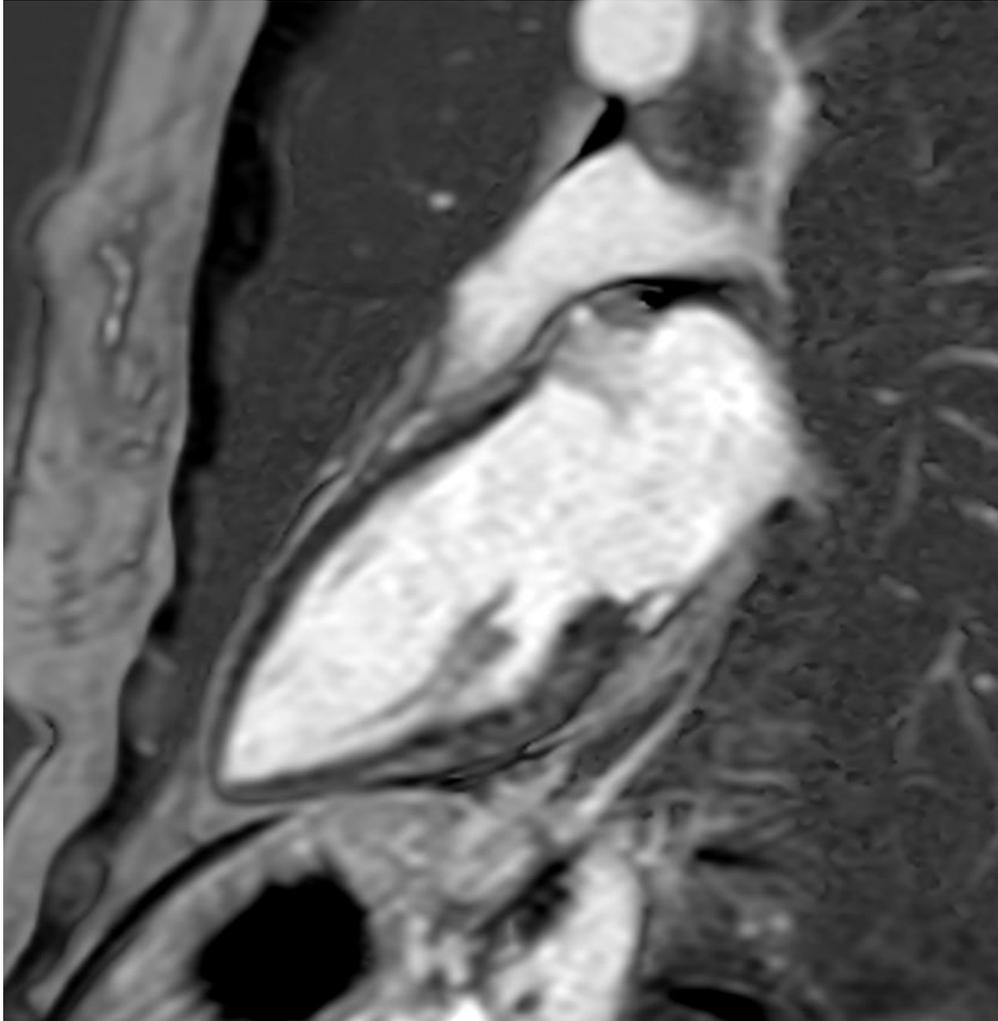
Reconstruction coronale



IRM myocardique: Plage de rehaussement tardif sous-epicardique infero-basale et infero-laterale medio-ventriculaire → suspicion de myocardite



IRM myocardique: Plage de rehaussement tardif sous-epicardique infero-basale et infero-laterale medio-ventriculaire → suspicion de myocardite



TOMOGRAPHIE PAR EMISSION DE POSITONS CEREBRALE AU ^{18}F -FDG

INDICATION :

Bilan d'un syndrome post Covid.

TECHNIQUE :

Acquisition sur Discovery 710 tridimensionnelle 30 min après injection de ^{18}F GLUCOTEP
CYCLOPHARMA 466742 - ^{18}F

Activité : 185.433 MBq - 5.012 mCi

Reconstruction dans les 3 plans de l'espace, suivant l'axe bi-commissural.

PDL total = 522,46 mGy.cm

IDSV total = 20,47 mGy

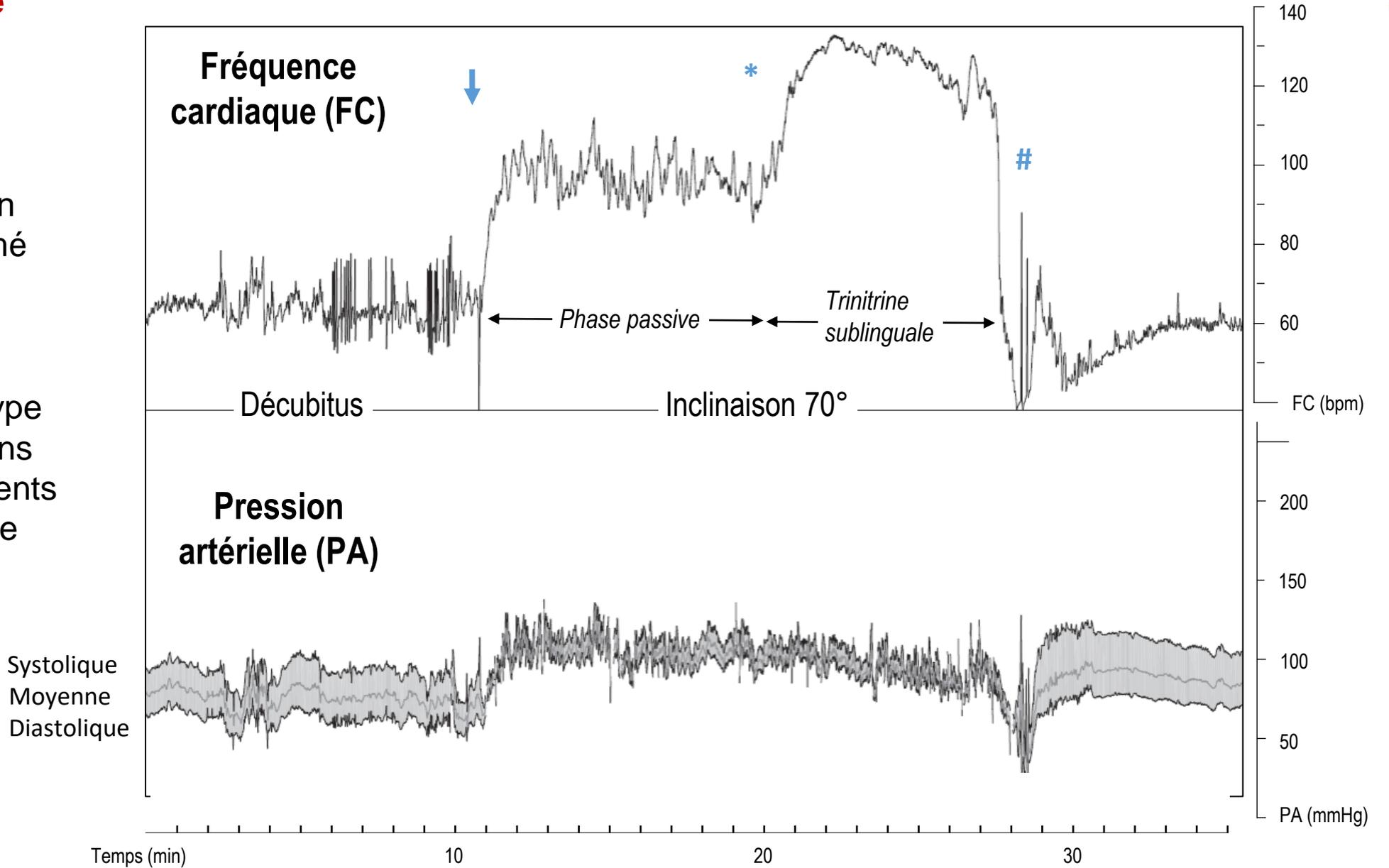
GE Discovery 710 N° Agrément : 382979HN3 20/11/2003

RESULTATS :

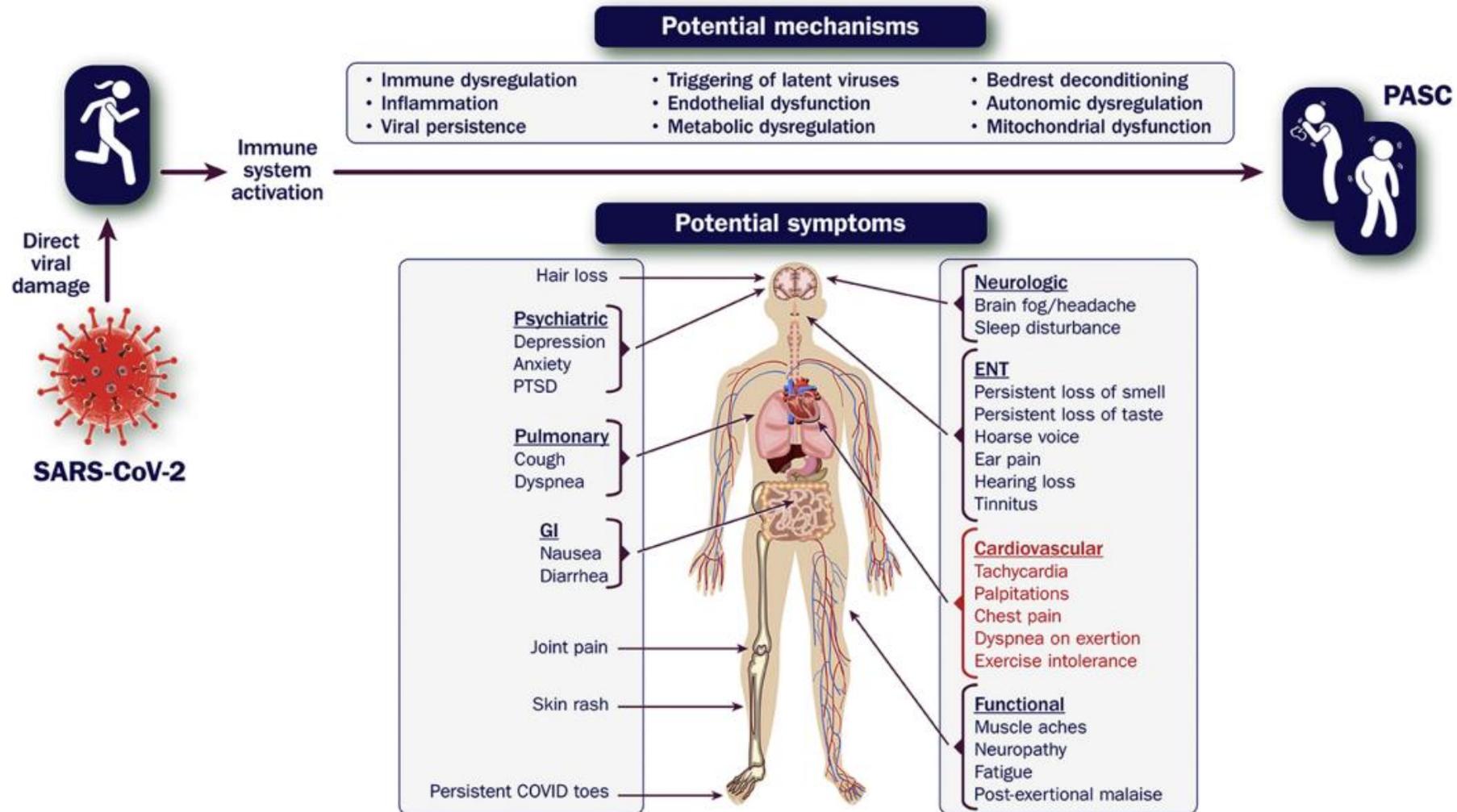
L'examen réalisé retrouve un hypométabolisme bilatéral discret touchant les régions insulo-operculaires et rolandiques, ainsi que le cingulum antérieur.

Le reste du métabolisme encéphalique apparaît conservé, en particulier celui des régions olfactives, du tronc cérébral et du cervelet, sans foyer hypermétabolique suspect.

- **POTS (syndrome de tachycardie posturale orthostatique)** évoqué,
- Confirmé par le test d'inclinaison qui sera confirmé par le test d'inclinaison : reproduit les symptômes à type de palpitations et de tremblements en orthostatisme



COVID long - Physiopathologie et symptômes



Le COVID long, qu'est-ce que ce n'est pas ?

- Complications tardives d'une atteinte d'organe par le Covid 19 ou par son traitement
 - Fibrose pulmonaire
 - **Insuffisance cardiaque post myocardite**
 - Polyneuropathie secondaire à un séjour prolongé en réanimation...
- Aggravation d'une pathologie pré-existante à l'infection Covid
- Patient guéri (asymptomatique) gardant une PCR positive

Atteintes cardiovasculaires

/!\ NE PAS CONFONDRE /!

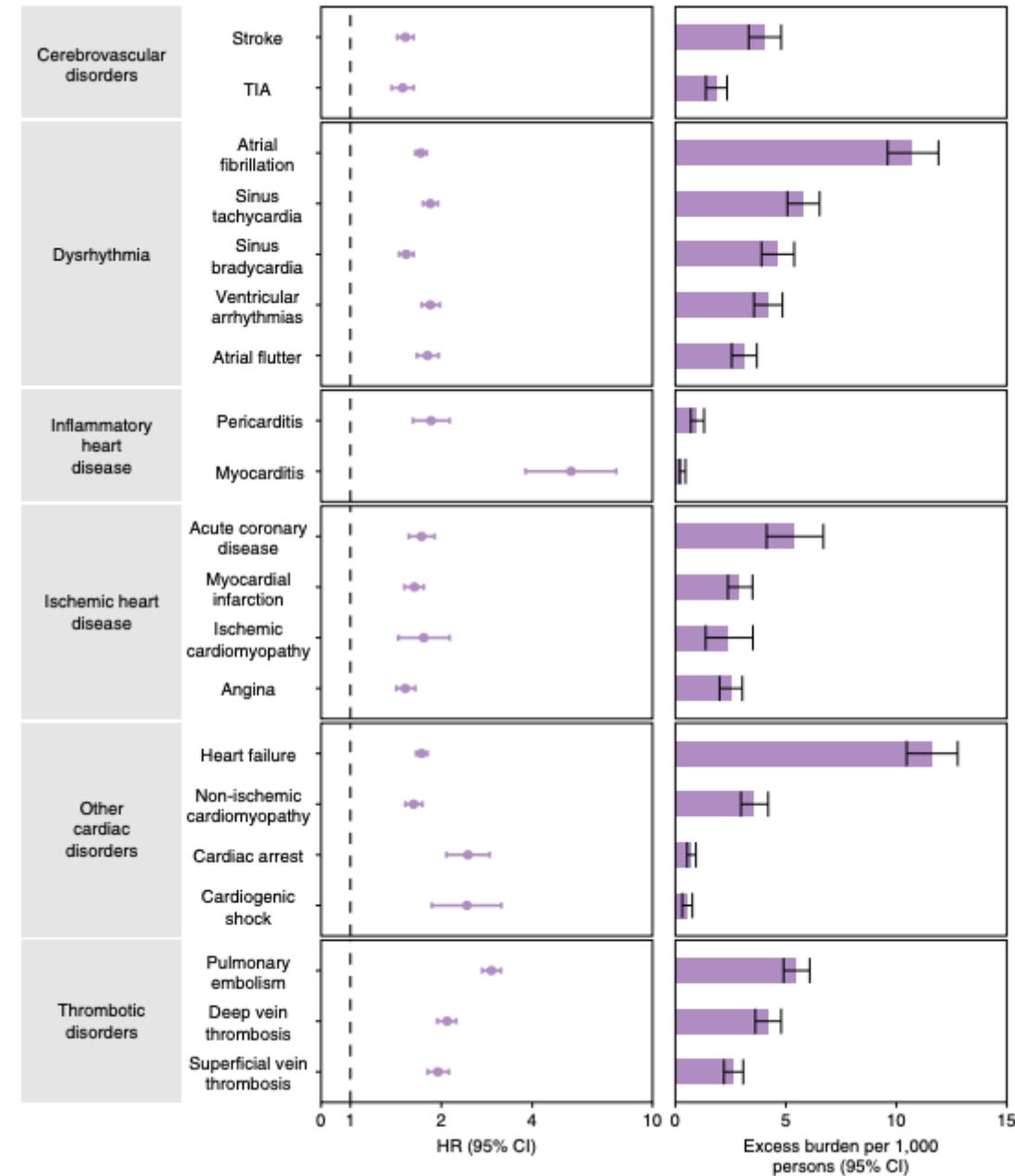
- Complications aiguës du COVID et séquelles éventuelles

- Syndrome du COVID long : symptômes cardiologiques aspécifiques

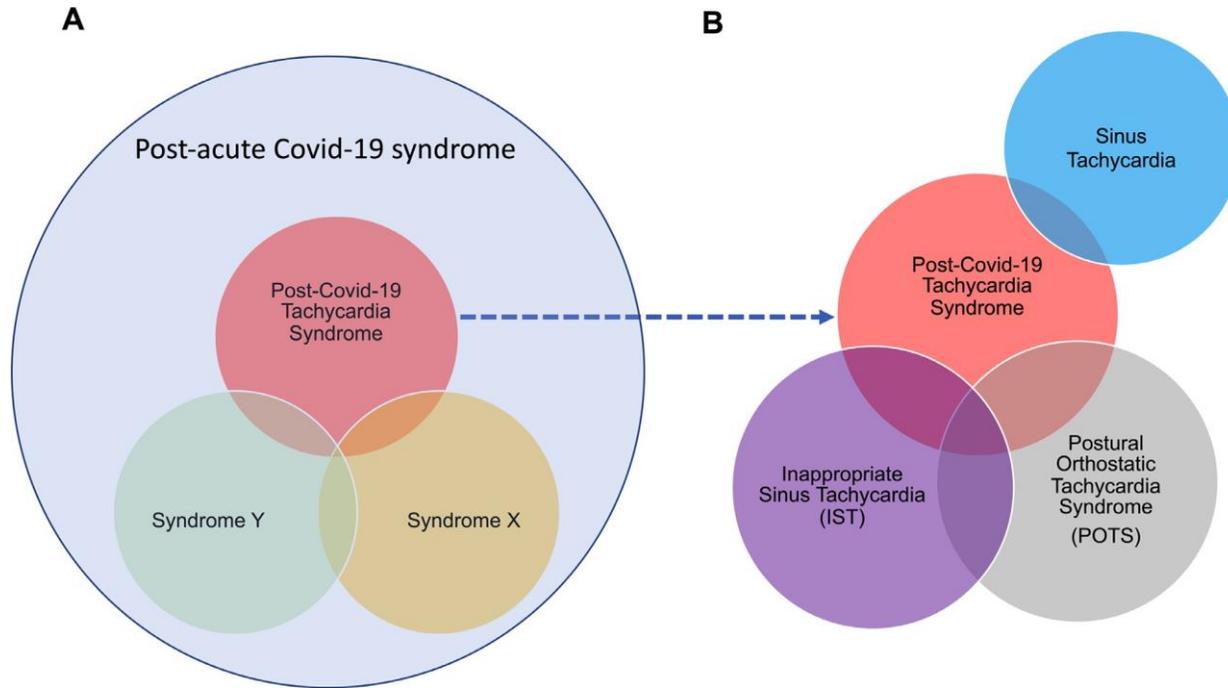
« PASC-CVS is a heterogeneous disorder that includes widely-ranging cardiovascular symptoms, without objective evidence of cardiovascular disease using standard diagnostic testing. Common symptoms include tachycardia, exercise intolerance, postexertional malaise, palpitations, chest pain, and dyspnea. »

Atteintes cardiovasculaires

- 153 760 patients avec infection guérie au COVID 19
- Comparaison : Covid+ vs cohorte récente vs cohorte historique
- Suivi médian de 12mois
- Risque augmenté de
 - Myocardite : HR 5.38
 - Péricardite : HR 1.85
 - FA : HR 1.71
 - Coronaropathie : HR 1.72

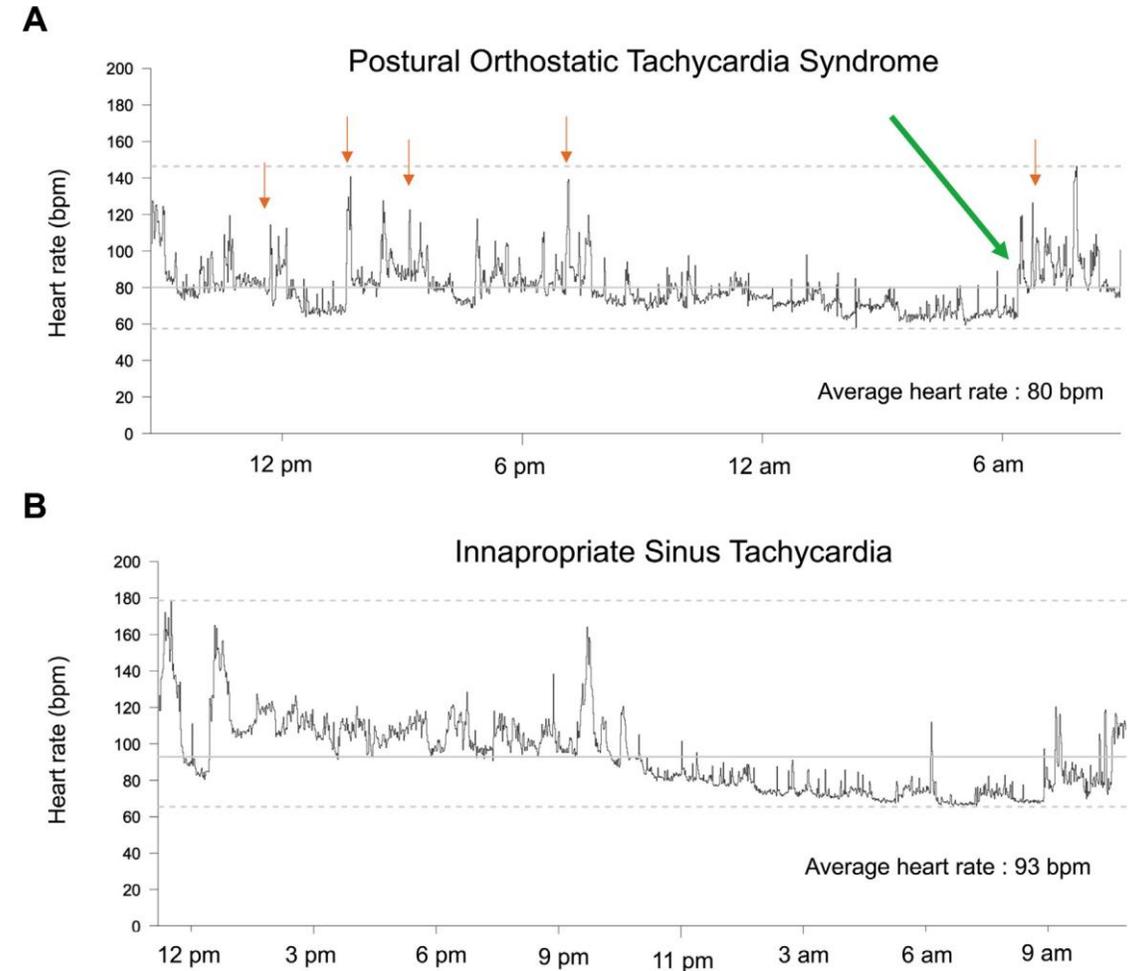


COVID long et tachycardie



Potential distinctions and overlaps between post-COVID tachycardia syndrome and other sub-syndromes in post- acute COVID-19 syndrome

Stahlbert et al. ; Am J Med ; 2021
doi : 10.1016/j.amjmed.2021.07.004



Exemples Holter ECG 24h de patients avec syndrome de tachycardie post-COVID du (A) à un POTS (postural orthostatic tachycardia syndrome) et (B) à une tachycardie sinusale inappropriée

COVID long et dysautonomie

- Screening de 20 patients admis pour dysautonomie
- Prise en charge non pharmacologique systématique : augmentation apports hydro sodés, bas de contention
- 16 patients (80%) traités : beta bloquants, fludrocortisone, midodrine, ivabradine

	Number of patients (%)
Sex	
Female	14 (70)
Male	6 (30)
SARS-CoV-2 PCR or IgG test	
Positive	6 (30)
Negative or not completed	14 (70)
Acute COVID-19 presentation	
Respiratory syndrome	15 (75)
GI symptoms	5 (25)
Anosmia and ageusia	10 (50)
Pneumonia	2 (10)
Hospitalizations	0 (0)
Post-COVID-19 autonomic disorder	
POTS	15 (75)
NCS	3 (15)
OH	2 (10)
Outcomes	
Recovered (100%)	3 (15)
Residual symptoms	17 (85)
Able to work part-time to full-time	8 (40)
Unable to work	12 (60)
Clinical features	
Abnormal cardiac or pulmonary tests	6 (30)
Elevated markers of autoimmunity/inflammation	4 (20)
History of minor autonomic symptoms before COVID-19	6 (30)
Remote history of concussion	4 (20)

COVID long et dysautonomie

Le test d'inspiration profonde
Peut-être réalisé aisément en consultation

Cycles d'inspiration profonde suivie d'expiration
profonde avec évaluation de la Fréquence
cardiaque (FC)

FC min (inspiration) – FC max (expiration)
Différence diminuée en cas de dysautonomie

Figure 1. Deep breath test results in a 31 year old healthy female volunteer

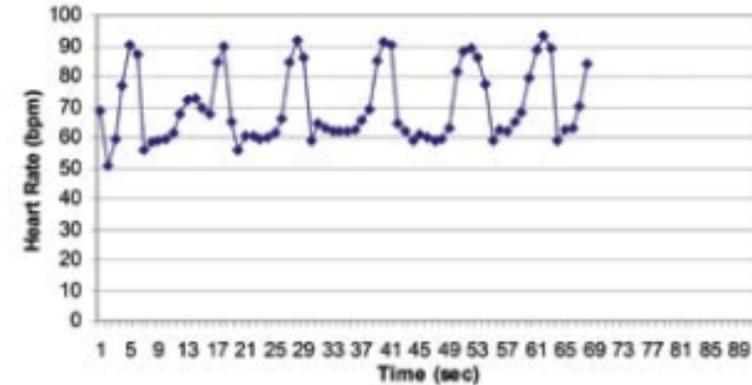
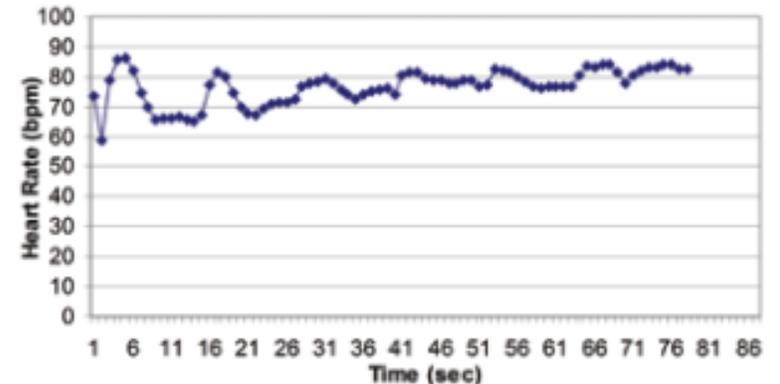
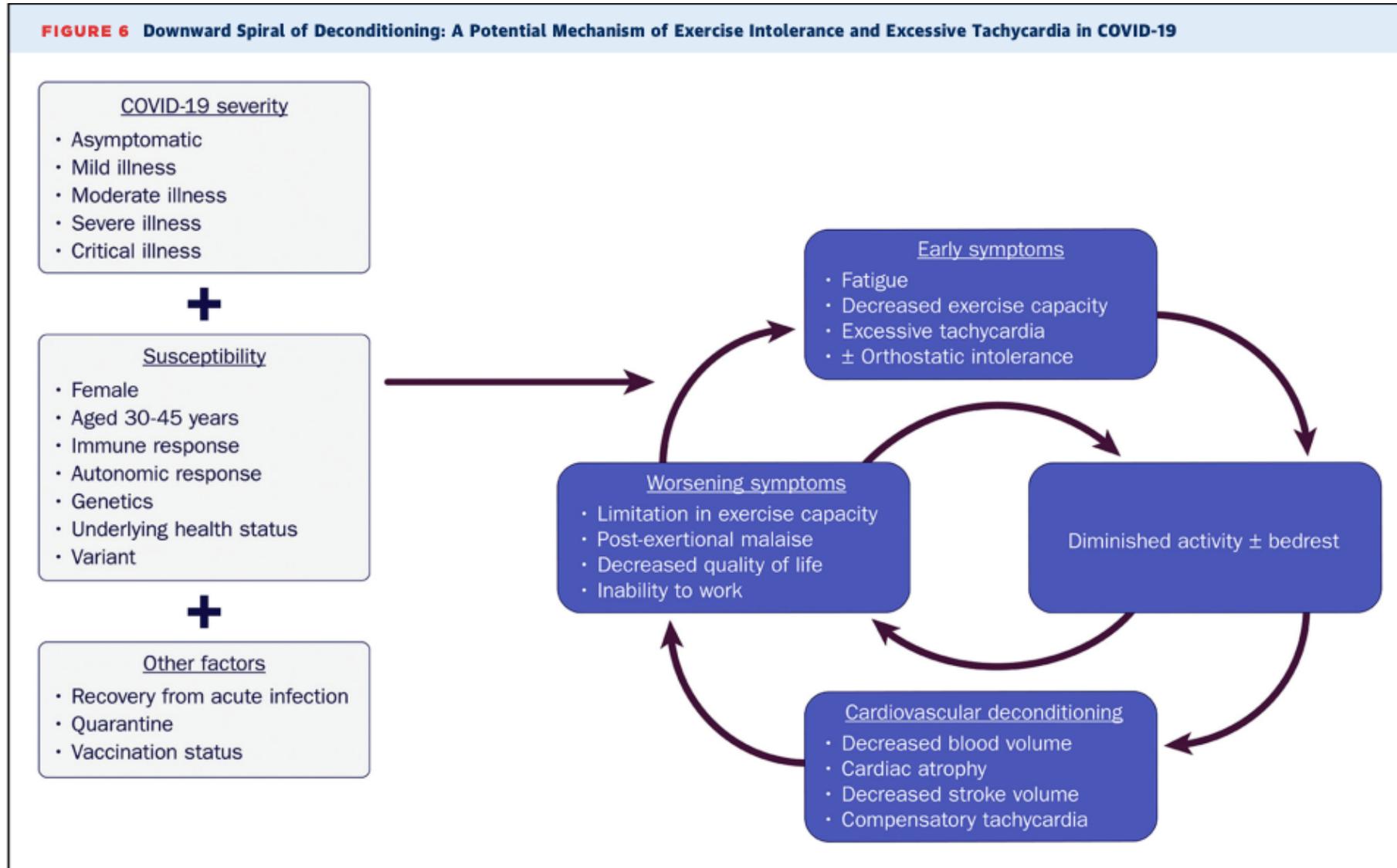


Figure 2. Deep breath test results in a 33 year old female with familial dysautonomia

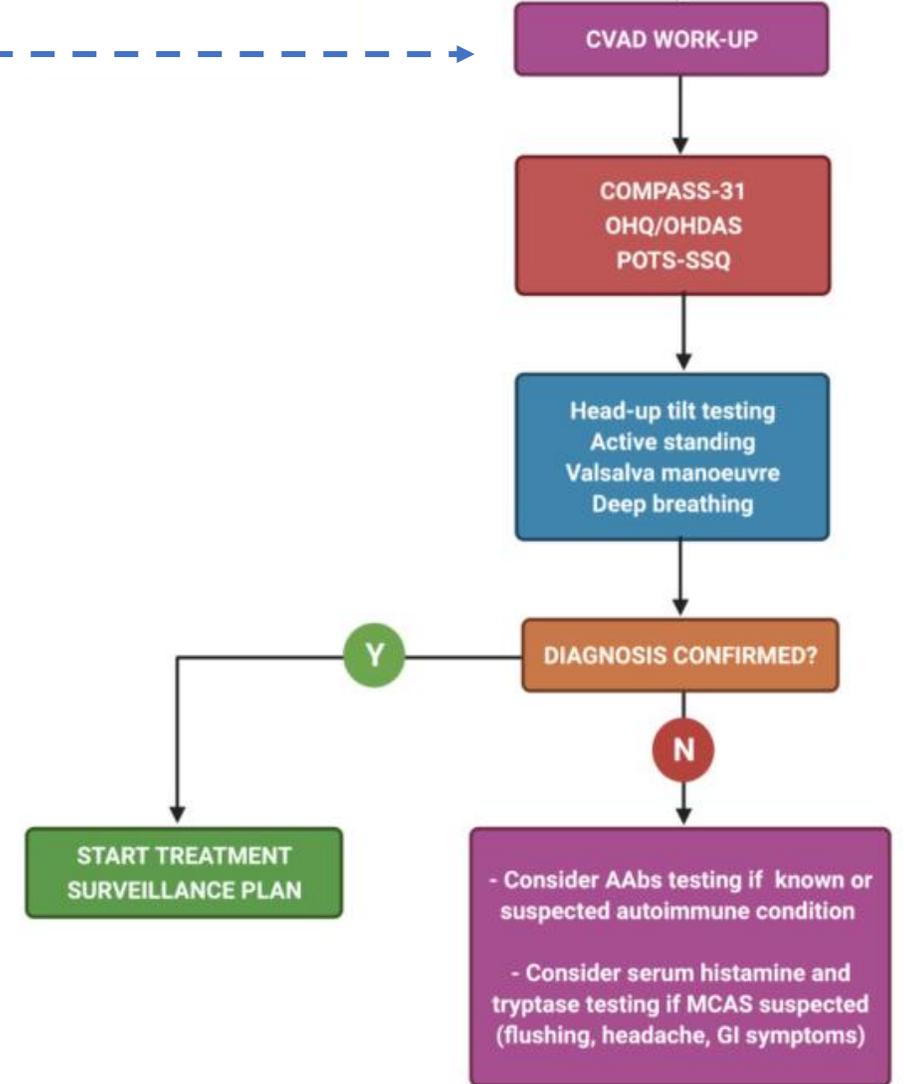
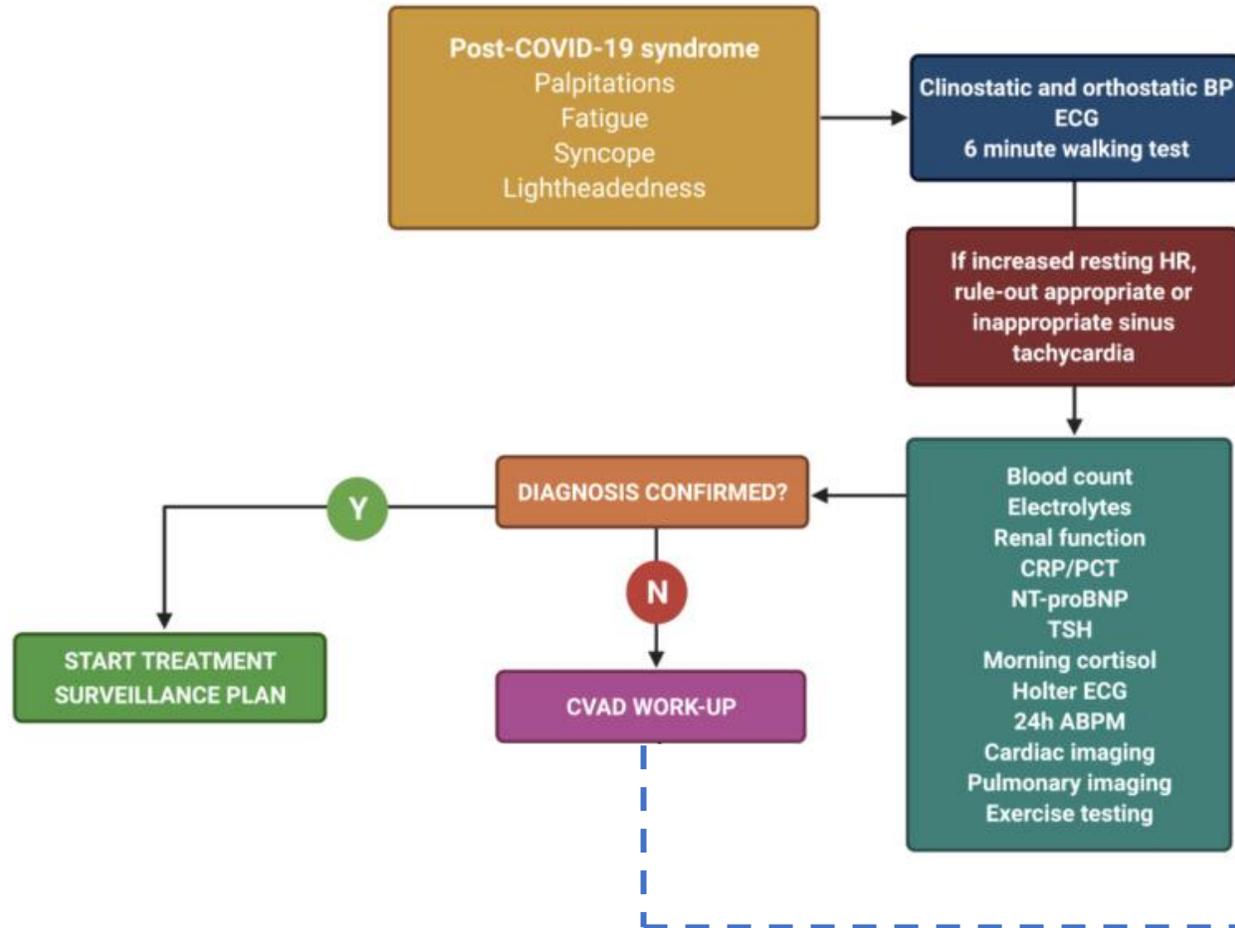


Rôle du déconditionnement

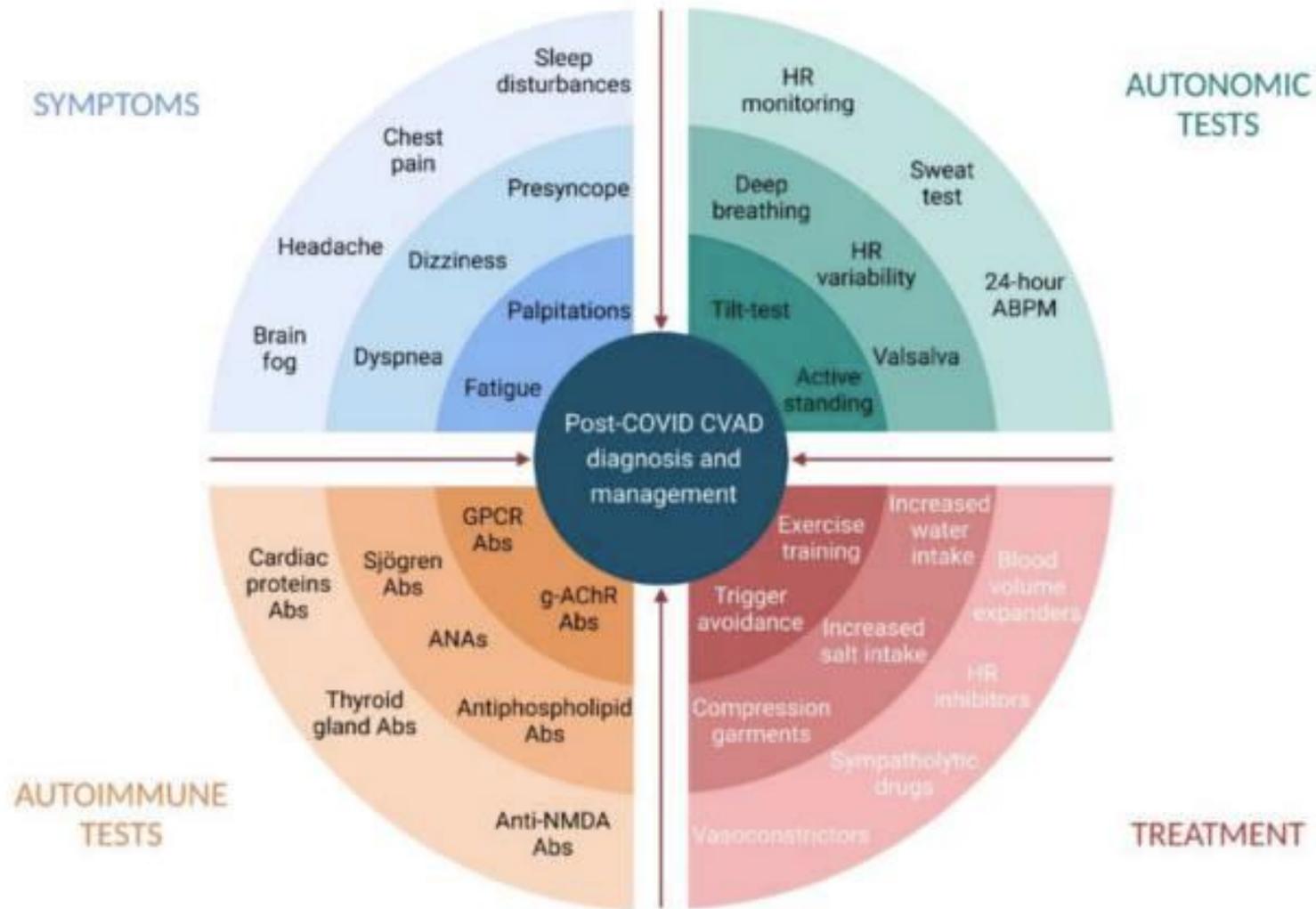


Démarche diagnostique

Assessment of Post-COVID-19 Syndrome



Prise en charge

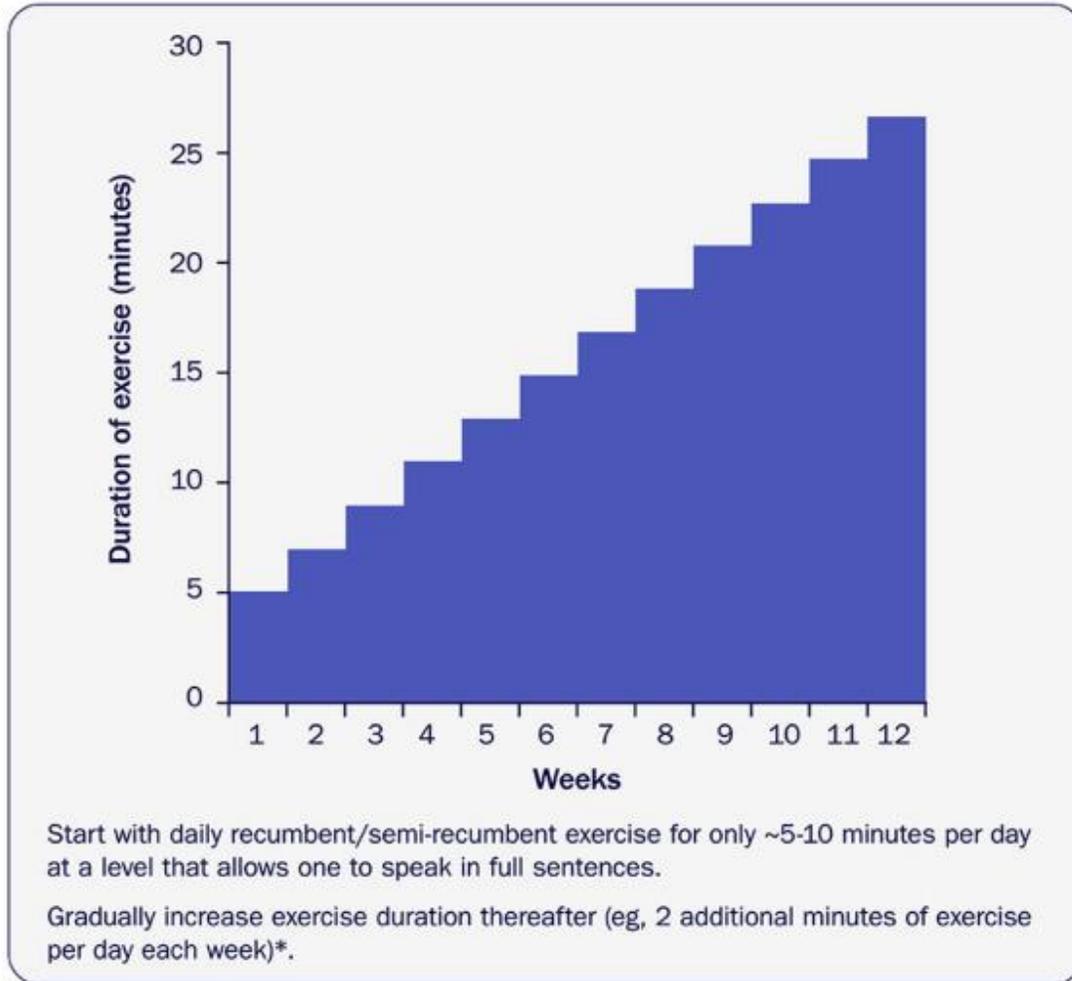


La patiente est informée de la cause de ses symptômes et de la très lente amélioration à laquelle elle peut s'attendre sous traitement.

- Elle débute un ***programme de reconditionnement cardiovasculaire*** et
- Les ***mesures permettant de diminuer la fréquence des symptômes lui sont enseignées***, spécialement l'éviction de la station debout prolongée (principal facteur déclenchant chez elle),
- ainsi que les ***manœuvres de contre-pression quand elle ressent les prodromes de ses syncopes***.

Si cette première ligne de traitement ne suffisait pas, l'ivabradine serait notre premier choix médicamenteux car elle est spécialement indiquée pour le phénotype hyperadrénergique

Prise en charge



Recumbent/Semi-recumbent Exercise



Cycling



Rowing

Programme d'entraînement physique pour le traitement du POTS

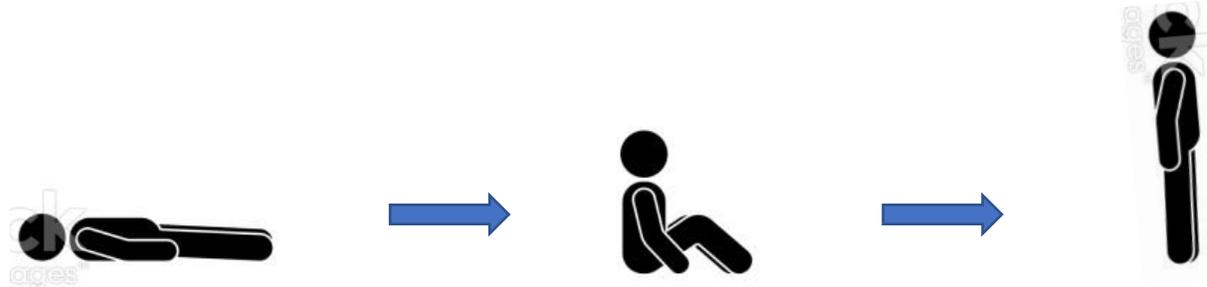
Dr Elena Seder, CHU La Timone

Dr Lilith Tovmassian , CHU La Timone

d'après @@@@

Programme

- *Re-conditionnement* cardiaque
- 3-7 mois selon la sévérité du POTS
- Réalisable en externe (salle de sports) ou en centre de rééducation
- 6 séances / semaine, dont:
 - Séance endurance: 3-4 séances / semaine (salle de sports ou centre de rééducation)
 - Exercices aérobiques **guidés par FC**



- Séance musculaire: 2 séances / semaine (à combiner avec les exercices cardio si peu de temps disponible)
 - Renforcement musculaire pour améliorer le retour veineux

1. Préparation

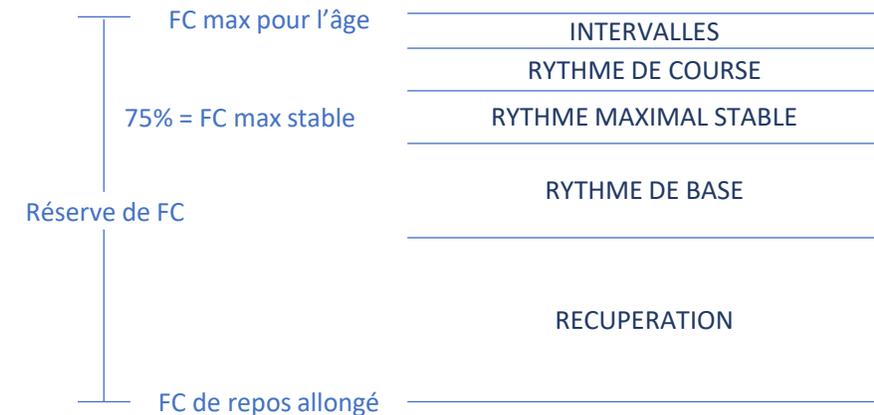
- Rappeler mesures générales:
 - 3L d'eau et 7-10g de sel par jour
 - Eviter d'être allongé (en dehors des périodes de sommeil)
 - Surélévation de la tête du lit 10 à 15 cm
 - Eviction de facteurs déclenchants (chaleur, repas copieux...)
 - Contre-manoevres de pression à enseigner (si syncope)
- Test d'orthostatisme de base
 - Référence pour les objectifs de FC
 - Surveillance de l'évolution
- Définir un calendrier en fonction de la sévérité des symptômes
 - +/- Pre-mois 1 et 2: symptômes très invalidants
 - Mois 1-3: tous les patients
 - +/- Mois 4-6: bonne évolution et/ou patients motivés
- Fixer un suivi en consultation: accompagnement + test d'orthostatisme
 - M1
 - M3

2. Définition des objectifs de FC

- FC maximale pour l'âge: $220 - \text{âge}$
- FC de repos allongé: à partir du test d'orthostatisme ou de la FC au repos du matin en moyenne

Zones d'entraînement	RPE (fatigue aperçue)
Intervalles	19-20/20
Rythme de course	18/20
Rythme maximal stable	16-17/20
Rythme de base	13-15/20
Récupération	6-12/20

- Réserve de fréquence cardiaque**
 - FC max - FC de repos allongé
- FC maximale stable**
 - FC repos + 75% de la réserve de fréquence cardiaque
- Zone d'entraînement « Rythme maximal stable »**
 - FC maximale stable +/- 5 bpm
- Zone d'entraînement « Rythme de base »**
 - Zone de rythme maximal stable – 20 bpm
- Zone d'entraînement de « Récupération »**
 - < Zone rythme de base
- Zone d'entraînement « Rythme de course »**
 - Zone de rythme maximal stable + 10-15 bpm (sans dépasser 95% de la FC maximale pour l'âge)
- Zone d'entraînement par « Intervalles »**
 - Entre la zone de rythme de course et la FC maximale pour l'âge



Exemple: patient 17 ans

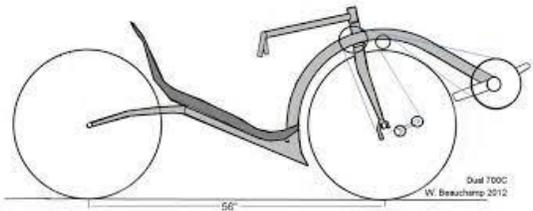
- FC maximale pour l'âge: $220 - \text{âge} = 220 - 17 = 203 \text{ bpm}$
 - FC de repos allongé: à partir du test d'orthostatisme ou de la FC au repos du matin en moyenne **95 bpm**
1. **Réserve de fréquence cardiaque** $203 - 95 = 108$
 - FC max - FC de repos allongé
 2. **FC maximale stable** $95 + 75\% \text{ de } 108 = 176 \text{ bpm}$
 - FC repos + 75% de la réserve de fréquence cardiaque
 3. **Zone d'entraînement « Rythme maximal stable »**
 - FC maximale stable +/- 5 bpm $176 \pm 5 = 171-181$
 4. **Zone d'entraînement « Rythme de base »**
 - Zone de rythme maximal stable - 20 bpm $171 - 20 = 151-171$
 5. **Zone d'entraînement de « Récupération » < 151**
 - < Zone rythme de base
 6. **Zone d'entraînement « Rythme de course » 182-193**
 - Zone de rythme maximal stable + 10-15 bpm (sans dépasser 95% de la FC maximale pour l'âge)
 7. **Zone d'entraînement par « Intervalles » 193 - 203**
 - Entre la zone de rythme de course et la FC maximale pour l'âge

Zones d'entraînement	FC
Intervalles	193-203
Rythme de course	182-192
Rythme maximal stable	171-181
Rythme de base	151-170
Récupération	< 151

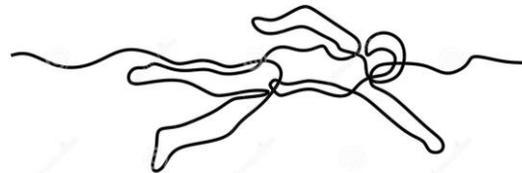
Séance endurance

- Echauffement: 10 min de montée progressive
- Entrainement: 20-30 min (selon semaine) dans une zone de FC définie
- Retour au calme: 10 min sans résistance

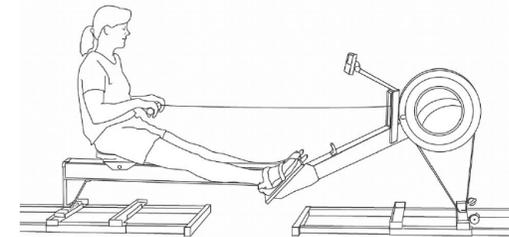
Pre-mois 1, Pre-mois 2 et Mois 1



Vélo semi-allongé



Natation



Rameur

Mois 2 - 6



Vélo



Marche sur tapis



Elliptique

Séance musculation

25 minutes

Position allongée ou assise

Sans poids (au début)

10 répétitions x 2 fois

- Jambes
- Centre



4. Calendrier

Mois 1

	lun.	mar.	mer.	jeu.	ven.	sam.	dim.
3	Séance Endurance 1 5 min Echauffement 30 min R de base 5 min Retour calme	Séance musculation	Séance Endurance 1 5 min Echauffement 30 min R de base 5 min Retour calme	Séance musculation	Séance Endurance 1 5 min Echauffement 30 min R de base 5 min Retour calme		
	Séance Endurance 1 5 min Echauffement 30 min R de base 5 min Retour calme	Séance musculation	Séance Endurance 1 5 min Echauffement 30 min R de base 5 min Retour calme	Séance musculation	Séance Endurance 1 5 min Echauffement 20 min R max stable 5 min Retour calme	Séance Endurance 1 40min Récupération	
	Séance Endurance 1 5 min Echauffement 30 min R de base 5 min Retour calme	Séance musculation	Séance Endurance 1 5 min Echauffement 30 min R de base 5 min Retour calme	Séance musculation	Séance Endurance 1 5 min Echauffement 30 min R de base 5 min Retour calme		
	Séance Endurance 1 5 min Echauffement 30 min R de base 5 min Retour calme	Séance musculation	Séance Endurance 1 5 min Echauffement 25 min R max stable 5 min Retour calme	Séance Endurance 1 40min Récupération	Séance musculation	Séance Endurance 1 5 min Echauffement 30 min R de base 5 min Retour calme	

- 1 **Vélo semi-allongé**
Natation
Rameur

4. Calendrier

Mois 2

lun.	mar.	mer.	jeu.	ven.	sam.	dim.
	Séance Endurance 1 5 min Echauffement 30 min R de base 5 min Retour calme	Séance musculation	Séance Endurance 2 5 min Echauffement 20 min R de base 5 min Retour calme	Séance musculation	Séance Endurance 2 5 min Echauffement 20 min R de base 5 min Retour calme	
Séance Endurance 1-2 5 min Echauffement 30 min R de base 5 min Retour calme	Séance musculation	Séance Endurance 2 5 min Echauffement 30 min R de base 5 min Retour calme	Séance musculation	Séance Endurance 1-2 5 min Echauffement 25 min R max stable 5 min Retour calme	Séance Endurance 1 40min Récupération	
Séance Endurance 1-2 5 min Echauffement 40 min R de base 5 min Retour calme	Séance musculation		Séance Endurance 1-2 5 min Echauffement 30 min R max stable 5 min Retour calme	Séance Endurance 1 40min Récupération	Séance musculation	Séance Endurance 1-2 5 min Echauffement 35 min R de base 5 min Retour calme
	Séance musculation	Séance Endurance 1-2 5 min Echauffement 35 min R max stable 5 min Retour calme	Séance Endurance 1 40min Récupération	Séance Endurance 2-3 5 min Echauffement 30 min R max stable 5 min Retour calme	Séance musculation	Séance Endurance 1-2 5 min Echauffement 40 min R de base 5 min Retour calme

1 Vélo semi-allongé
Natation
Rameur

1-2 Rameur
Vélo

2 Vélo

2-3 Vélo
Marche sur tapis
Elliptique

4. Calendrier

Mois 3

lun.	mar.	mer.	jeu.	ven.	sam.	dim.
	Séance Endurance 2-3 5 min Echauffement 35 min R de base 5 min Retour calme	Séance musculation	Séance Endurance 2-3 5 min Echauffement 35 min R de base 5 min Retour calme	Séance musculation	Séance Endurance 2-3 5 min Echauffement 35 min R de base 5 min Retour calme	
	Séance Endurance 2-3 5 min Echauffement 40 min R de base 5 min Retour calme	Séance musculation	Séance Endurance 2-3 5 min Echauffement 30 min R max stable 5 min Retour calme	Séance Endurance 2-3 40min Récupération Séance musculation	Séance Endurance 2-3 5 min Echauffement 35 min R de base 5 min Retour calme	
	Séance Endurance 2-3 5 min Echauffement 60 min R de base 5 min Retour calme	Séance musculation	Séance Endurance 2-3 5 min Echauffement 30 min R de base 5 min Retour calme	Séance Endurance 3 5 min Echauffement 30 min R max stable 5 min Retour calme	Séance Endurance 2-3 25 min Récupération Séance musculation	Séance Endurance 2-3 5 min Echauffement 50 min R de base 5 min Retour calme
	Séance Endurance 3 5 min Echauffement 35 min R de base 5 min Retour calme	Séance musculation	Séance Endurance 2-3 5 min Echauffement 45 min R de base 5 min Retour calme	Séance Endurance 3 5 min Echauffement 40 min R max stable 5 min Retour calme	Séance Endurance 2-3 25 min Récupération Séance musculation	

2-3

Vélo
Marche sur tapis
Elliptique

3

Marche sur tapis
Elliptique

4. Calendrier

Mois 4

lun.	mar.	mer.	jeu.	ven.	sam.	dim.
Séance Endurance 5 min Echauffement 45 min R de base 5 min Retour calme	Séance musculation	Séance Endurance 5 min Echauffement 40 min R de base 5 min Retour calme	Séance Endurance 5 min Echauffement 60 min R de base 5 min Retour calme	Séance musculation	Séance Endurance 5 min Echauffement 45 min R de base 5 min Retour calme	
Séance musculation	Séance Endurance 5 min Echauffement 30 min R de base 5 min Retour calme	Séance Endurance 5 min Echauffement 3x1 min Intervalles 20 min Récupération	Séance Endurance 5 min Echauffement 45 min R de base 5 min Retour calme	Séance musculation	Séance Endurance 5 min Echauffement 30 min R max stable 5 min Retour calme	
Séance musculation	Séance Endurance 5 min Echauffement 35 min R de base 5 min Retour calme	Séance Endurance 5 min Echauffement 35 min R max stable 5 min Retour calme	Séance musculation	Séance Endurance 5 min Echauffement 4x1 min Intervalles 5 min Retour calme 20 min Récupération	Séance Endurance 5 min Echauffement 40 min R de base 5 min Retour calme	Séance Endurance 25 min Récupération
Séance Endurance 5 min Echauffement 60 min R de base 5 min Retour calme	Séance musculation	Séance Endurance 5 min Echauffement 5x1 min Intervalles 5 min Retour calme 20 min Récupération	Séance Endurance 5 min Echauffement 45 min R de base 5 min Retour calme	Séance musculation	Séance Endurance 5 min Echauffement 30 min R de base 5 min Retour calme	Séance Endurance 5 min Echauffement 30 min R max stable 5 min Retour calme

4. Calendrier

Mois 5

lun.	mar.	mer.	jeu.	ven.	sam.	dim.
	Séance Endurance 5 min Echauffement 60 min R de base 5 min Retour calme	Séance musculation	Séance Endurance 5 min Echauffement 45 min R de base 5 min Retour calme	Séance Endurance 5 min Echauffement 45 min R de base 5 min Retour calme	Séance musculation	Séance Endurance 5 min Echauffement 60 min R de base 5 min Retour calme
Séance musculation	Séance Endurance 5 min Echauffement 5x2 min Intervalles 5 min Retour calme 20 min Récupération	Séance Endurance 5 min Echauffement 45 min R de base 5 min Retour calme	Séance Endurance 5 min Echauffement 40 min R de base 5 min Retour calme	Séance musculation	Séance Endurance 5 min Echauffement 45 min R max stable 5 min Retour calme	
Séance Endurance 5 min Echauffement 60 min R de base 5 min Retour calme	Séance musculation	Séance Endurance 5 min Echauffement 5x2 min Intervalles 5 min Retour calme 20 min Récupération	Séance Endurance 5 min Echauffement 45 min R de base 5 min Retour calme	Séance Endurance 5 min Echauffement 5x2 min Intervalles 5 min Retour calme 20 min Récupération	Séance musculation	Séance Endurance 5 min Echauffement 40 min R max stable 5 min Retour calme
Séance Endurance 5 min Echauffement 60 min R de base 5 min Retour calme	Séance musculation	Séance Endurance 5 min Echauffement 40 min R max stable 5 min Retour calme	Séance Endurance 5 min Echauffement 45 min R de base 5 min Retour calme	Séance Endurance 5 min Echauffement 5x2 min Intervalles 5 min Retour calme 20 min Récupération	Séance musculation	Séance Endurance 5 min Echauffement 60 min R de base 5 min Retour calme

4. Calendrier

Mois 6

lun.	mar.	mer.	jeu.	ven.	sam.	dim.
Séance musculation	Séance Endurance 5 min Echauffement 45 min R de base 5 min Retour calme	Séance Endurance 5 min Echauffement 45 min R de base 5 min Retour calme	Séance Endurance 5 min Echauffement 45 min R de base 5 min Retour calme	Séance musculation	Séance Endurance 5 min Echauffement 40 min R max stable 5 min Retour calme	
Séance Endurance 5 min Echauffement 60 min R de base 5 min Retour calme	Séance musculation	Séance Endurance 5 min Echauffement 45 min R de base 5 min Retour calme	Séance Endurance 5 min Echauffement 45 min R max stable 5 min Retour calme	Séance Endurance 5 min Echauffement 45 min R de base 5 min Retour calme	Séance musculation	Séance Endurance 5 min Echauffement 7x2 min Intervalles 5 min Retour calme 20 min Récupération
Séance musculation	Séance Endurance 5 min Echauffement 5x3 min Intervalles 5 min Retour calme 20 min Récupération	Séance Endurance 5 min Echauffement 45 min R de base 5 min Retour calme	Séance Endurance 5 min Echauffement 45 min R max stable 5 min Retour calme	Séance Endurance 5 min Echauffement 45 min R de base 5 min Retour calme	Séance Endurance 5 min Echauffement 5x3 min Intervalles 5 min Retour calme 20 min Récupération	Séance musculation
Séance Endurance 5 min Echauffement 60 min R de base 5 min Retour calme	Séance Endurance 5 min Echauffement 10x2 min Intervalles 5 min Retour calme 20 min Récupération	Séance Endurance 5 min Echauffement 40 min R max stable 5 min Retour calme	Séance Endurance 5 min Echauffement 45 min R de base 5 min Retour calme	Séance Endurance 5 min Echauffement 45 min R max stable 5 min Retour calme	Séance musculation	Séance Endurance 5 min Echauffement 60 min R de base 5 min Retour calme
Séance musculation	Séance Endurance 5 min Echauffement 45 min R max stable 5 min Retour calme	Séance Endurance 5 min Echauffement 45 min R de base 5 min Retour calme	Séance musculation	Séance Endurance 5 min Echauffement 45 min R de base 5 min Retour calme	Séance Endurance 5 min Echauffement 45 min R de base 5 min Retour calme	

Conclusion

- Le COVID long est responsable de symptômes peu spécifiques sur le plan cardiovasculaire (source d'errance diagnostique) : intolérance à l'effort, palpitations, dyspnée
- Dus à une dysautonomie cardiovasculaire secondaire à l'infection COVID : POTS, tachycardies sinusales inappropriées
- Traitements principalement non médicamenteux : hydratation, réhabilitation, favoriser exercice assis/couché (rameur, vélo...)
- Traitements pharmacologiques empiriques :
 - B-bloquants mais peuvent souvent aggraver la vasoplégie symptomatique présente chez ces patients
 - Ivabradine peut-être une bonne option