

Caractérisation de l'instabilité hémodynamique au cours du covid 19

(diagnostics et pitfalls)

DR H HEMAMID

Service de réanimation médicale
CHU de Sétif

JAMA | Original Investigation | CARING FOR THE CRITICALLY ILL PATIENT

Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China

Dawei Wang, MD; Bo Hu, MD; Chang Hu, MD; Fangfang Zhu, MD; Xing Liu, MD; Jing Zhang, MD; Binbin Wang, MD; Hui Xiang, MD; Zhenshun Cheng, MD; Yong Xiong, MD; Yan Zhao, MD; Yirong Li, MD; Xinghuan Wang, MD; Zhiyong Peng, MD

Table 4. Complications and Treatments of Patients Infected With 2019-nCoV

	No. (%)			P Value ^a
	Total (N = 138)	ICU (n = 36)	Non-ICU (n = 102)	
Complications				
Shock	12 (8.7)	11 (30.6)	1 (1.0)	<.001
Acute cardiac injury	10 (7.2)	8 (22.2)	2 (2.0)	<.001
Arrhythmia	23 (16.7)	16 (44.4)	7 (6.9)	<.001
ARDS	27 (19.6)	22 (61.1)	5 (4.9)	<.001
AKI	5 (3.6)	3 (8.3)	2 (2.0)	.11

CORRESPONDENCE



Clinical Characteristics of Covid-19 in New York City

Table 1. Characteristics of the Patients.*

Characteristic	All Patients (N = 393)	Invasive Mechanical Ventilation (N = 130)	No Invasive Mechanical Ventilation (N = 263)
During hospital stay			
Arrhythmia — no. (%)	29 (7.4)	24 (18.5)	5 (1.9)
Vasopressor support — no. (%)	128 (32.6)	124 (95.4)	4 (1.5)
Bacteremia — no./total no. (%)	19/338 (5.6)	15/126 (11.9)	4/222 (1.8)
New renal replacement therapy — no./total no. (%)	18/375 (4.8)	17/128 (13.3)	1/247 (0.4)

ORIGINAL ARTICLE

Covid-19 in Critically Ill Patients
in the Seattle Region — Case SeriesPavan K. Bhatraju, M.D., Bijan J. Ghassemieh, M.D., Michelle Nichols, M.D.,
et al.

71% HYPOTENSIEU SANS LIEN EVIDENT
AVEC L'INFECTION
18% COLLAPSUS DE REVENTILATION

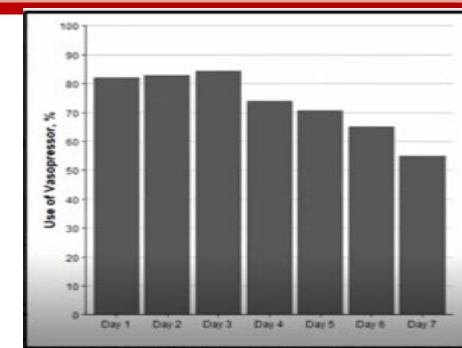
ALGERIE/ SETIF

- Etude prospective (3eme vague)
- 53 patients
- 94% état de choc
- 71% collapsus de reventilation prolongé

ORIGINAL ARTICLES

Characteristics, treatment, outcomes and cause of death of
invasively ventilated patients with COVID-19 ARDS in Milan, Italy

Alberto Zangrillo, Luigi Beretta, Anna Mara Scandroglio, Giacomo Monti, Evgeny Fominskiy, Sergio Colombo, Federica



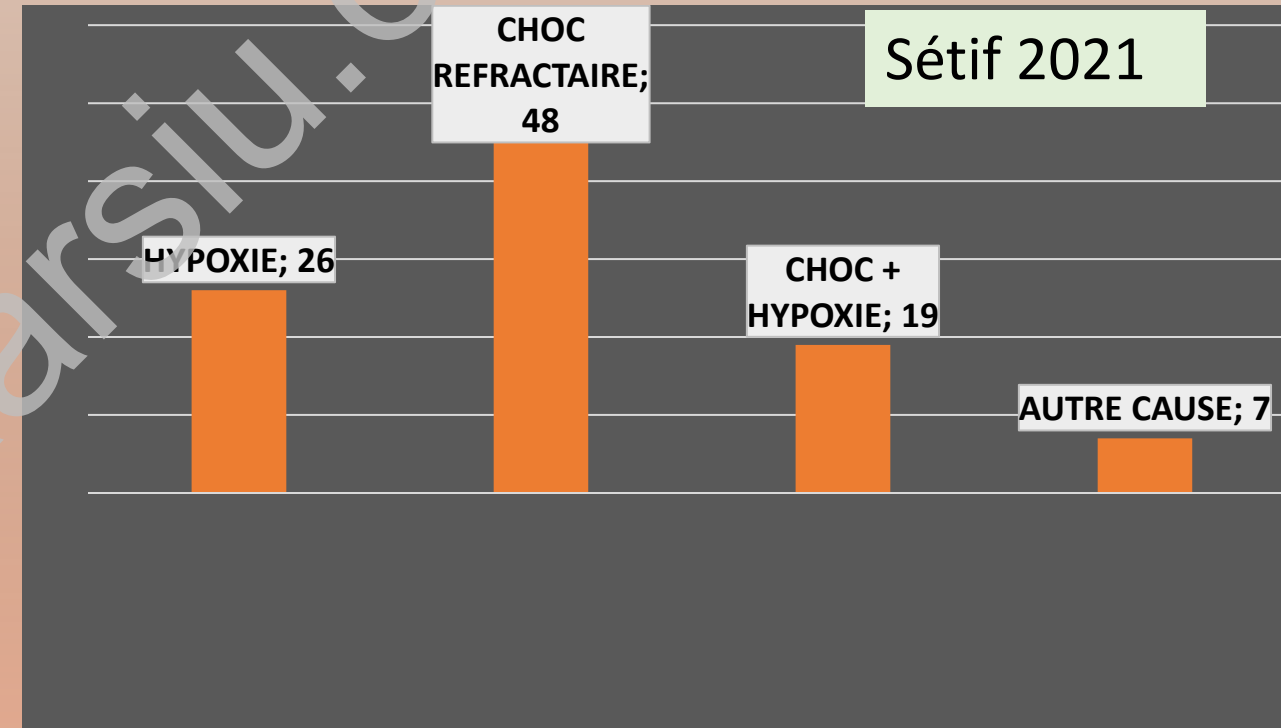
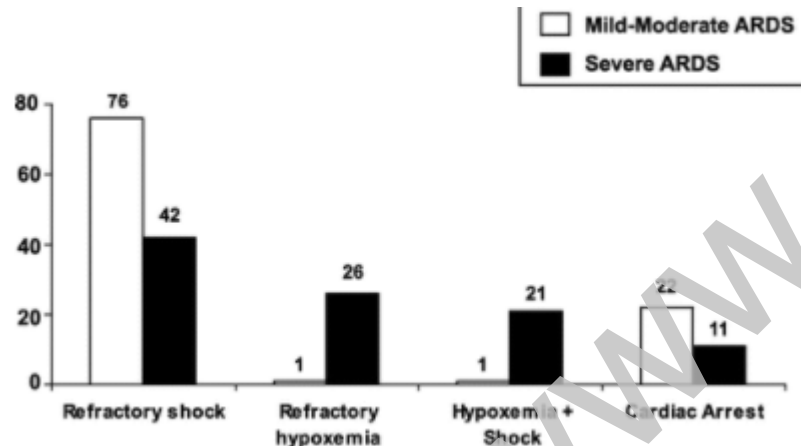
Characteristics	Day 1	Day 2	Day 3
Total number of patients	73	73	73
Norepinephrine	42/72 (58.3%)	48/70 (68.6%)	39/70 (55.7%)
▶ Maximum dose (μg/kg/min), median (IQR)	0.15 (0.10–0.20)	0.10 (0.05–0.20)	0.10 (0.08–0.20)
Angiotensin II	35/72 (48.6%)	36/70 (51.4%)	37/70 (52.9%)
▶ Maximum dose (ng/kg/min), median (IQR)	10.0 (5.0–20.0)	10.0 (5.0–20.0)	10.0 (5.0–20.0)

Mortalité et état de choc

Comparison of the Berlin Definition for Acute Respiratory Distress Syndrome with Autopsy

Arnaud W. Thille^{1,3}, Andrés Esteban¹, Pilar Fernández-Segoviano², José-Maria Rodríguez², José-Antonio Aramburu², Oscar Peñuelas¹, Irene Cortés-Puch¹, Pablo Cardinal-Fernández¹, José A. Lorente¹, and Fernando Frutos-Vivar¹

AMERICAN JOURNAL OF RESPIRATORY AND CRITICAL CARE MEDICINE VOL 187 2013



Mécanismes de l'instabilité hémodynamique

VD

HYPERPERMEABILITE

COAGULOPATHIE

**CIRCULATION
PULMONAIRE**

SDRA

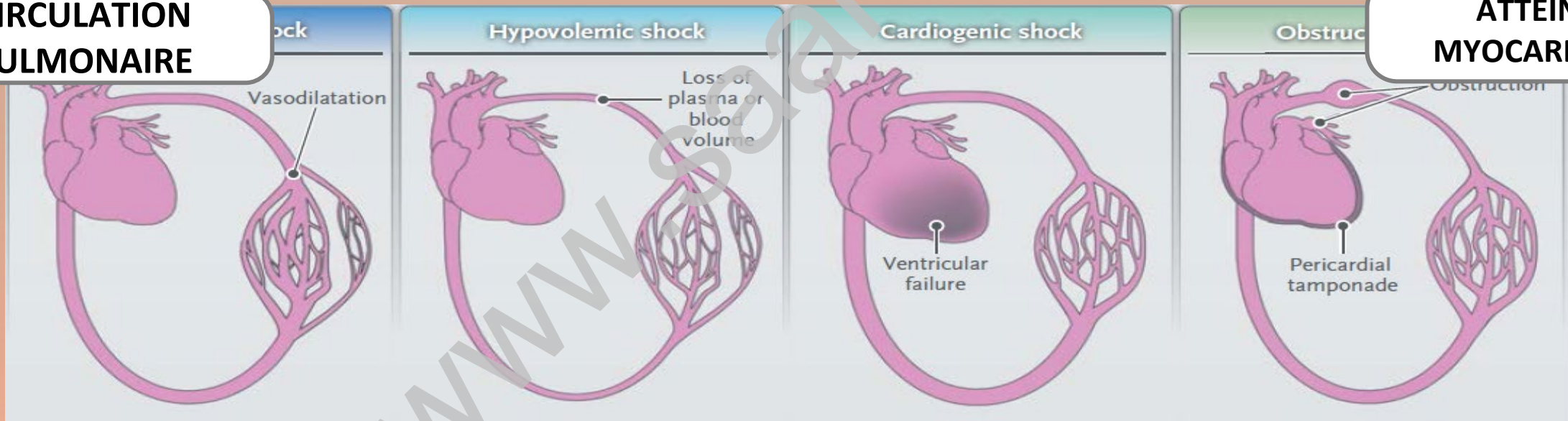
covid19

hypovolémie

HYPERINFLAMMATION

COAGULOPATHIE

**ATTEINTE
MYOCARDIQUE**



SDRA

covid19

Mécanismes de l'instabilité hémodynamique

Vasoplégie

hypovolémie

Défaillance VD

Atteinte myocardique

Covid19 Mécanismes de l'instabilité hémodynamique

Défaillance VD

Atteinte
myocardique

hypovolémie

Vasoplégie

Spectrum of Cardiac Manifestations in COVID-19

A Systematic Echocardiographic Study

Yishay Szekely, Yael Lichter, Philippe Taieb, Ariel Banai, Aviram Hochstadt, Ilan Merdler, Amir Gal Oz, Ehud Rothschild, Guy Baruch, Yogev Peri, Yaron Arbel, Yan Topilsky ✉

Originally published 29 May 2020 | <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047971> | Circulation. 2020;142:342–353

100 Patients covid 19

Echocardiographie systématique dans les 1ères
24heures

Dysfonction/Dilatation VD **39%**

20/100 Aggravation clinique dont

12 Deterioration de la fonction VD

Covid19 Mécanismes de l'instabilité hémodynamique

Défaillance VD

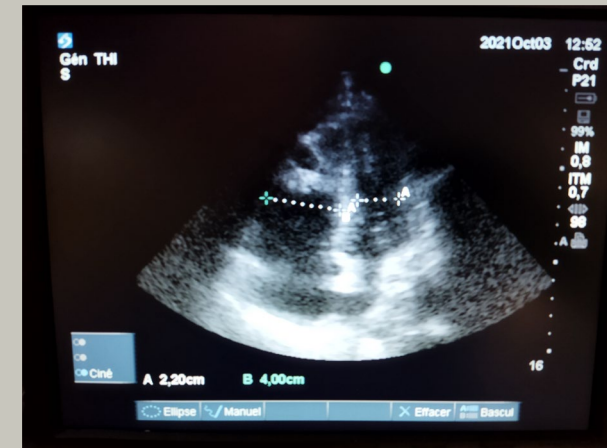
Atteinte
myocardique

hypovolémie

Vasoplégie

Algérie – Sétif 2021

- 53 patients, 94% état de choc,
- ETT initiale avec $2,7 \pm 1,3$ ETT/patient
- 35% défaillance VD
- Le CPA est présent chez 8 patients(25%)



Covid 19 Mécanismes de l'instabilité hémodynamique

Défaillance VD

Atteinte
myocardique

hypovolémie

Vasoplégie

Mécanismes

- **HTAP post hypoxique**
- HTAP due à la ventilation protectrice
- Embolie pulmonaire

HTAP post hypoxique

- Remodelage microvasculaire
- Vasoconstriction hypoxique
- Vasoconstriction liée aux médiateurs
- Microthrombis
- Œdèmes périvasculaire

Covid 19 Mécanismes de l'instabilité hémodynamique

Défaillance VD

Atteinte
myocardique

hypovolémie

Vasoplégie

Mécanismes

- HTAP post hypoxique
- **HTAP due à la ventilation protectrice**
- Embolie pulmonaire

HTAP due à la ventilation protectrice

- Peep
- P plateau
- P motrice
- Hypercapnie

Covid 19 Mécanismes de l'instabilité hémodynamique

Défaillance VD

Atteinte
myocardique

hypovolémie

Vasoplégie

Mécanismes

- HTAP post hypoxique
- HTAP due à la ventilation protectrice
- **Embolie pulmonaire**

- **Embolie pulmonaire**

Pulmonary Embolism in Patients With COVID-19

Awareness of an Increased Prevalence

Julien Poissy, Julien Goutay, Morgan Caplan, Erika Parmentier, Thibault Duburcq, Fanny Lassalle, Emmanuelle Jeanpierre,

20,6 % COVID VS **6,1%** VS **7,5%** H influenzae



Covid19 Mécanismes de l'instabilité hémodynamique

Défaillance VD

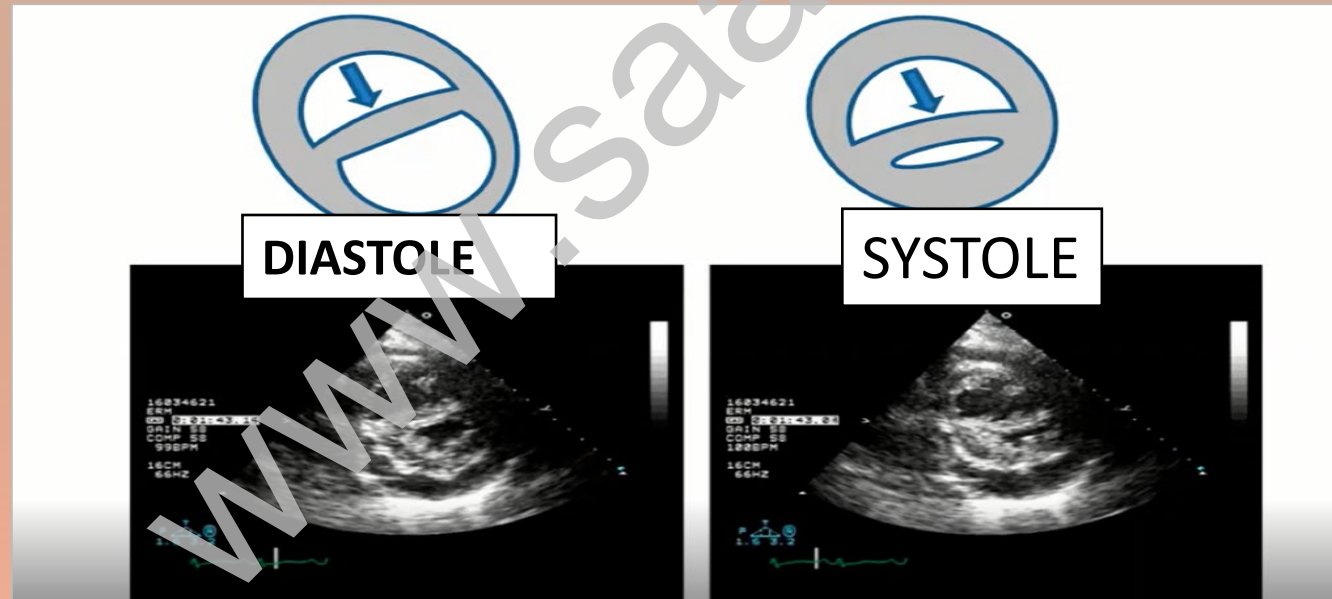
Atteinte
myocardique

hypovolémie

Vasoplégie

Diagnostic

- PVC élevée
- troponines
- **Echocardiographie +++**



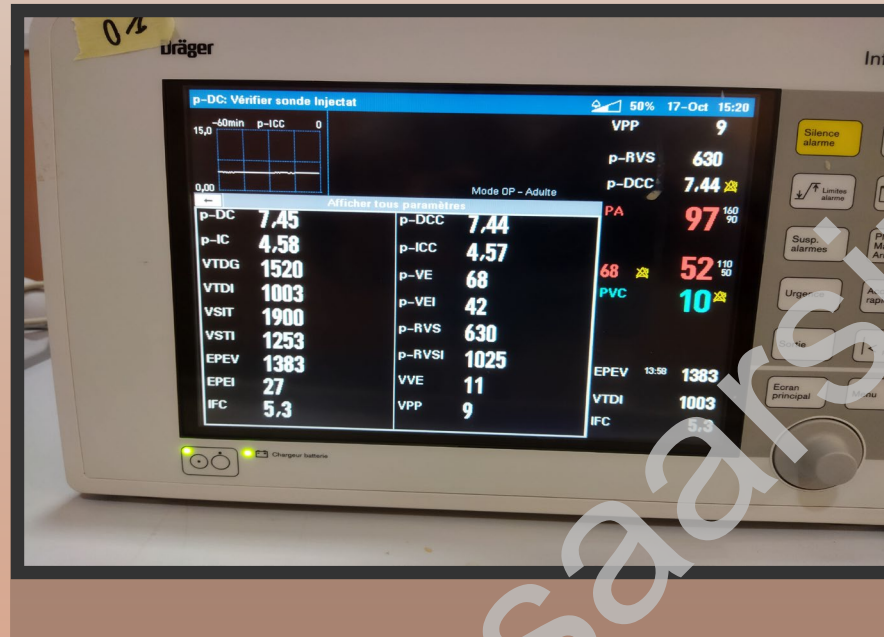
Covid19 Mécanismes de l'instabilité hémodynamique

Défaillance VD

Atteinte
myocardique

hypovolémie

Vasoplégie

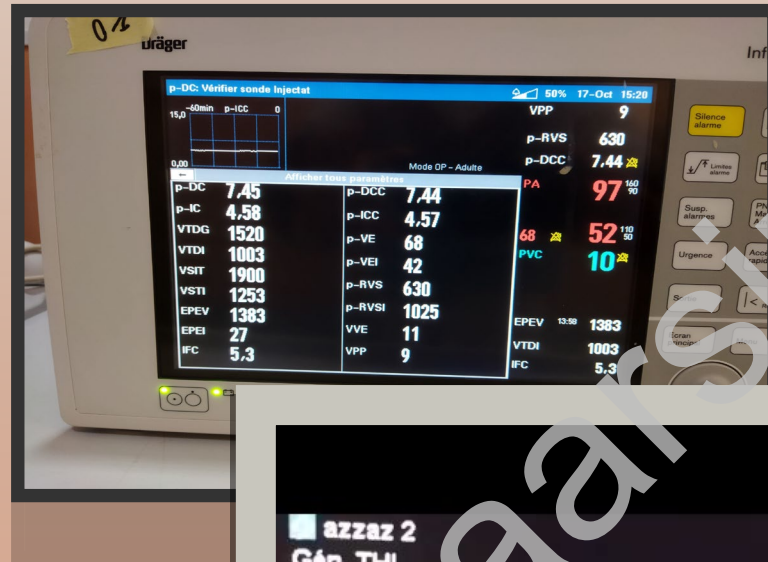


Défaillance VD

Atteinte myocardique

hypovolémie

Vasoplégie



Acute Cor Pulmonale in ARDS

Rationale for Protecting the Right Ventricle

Xavier Repessé, MD; Cyril Charron, MD; and Antoine Vieillard-Baron,



Study	No. of Patients	Year of Publication	Incidence of ACP, %
Vieillard-Baron et al ²⁷	75	2001	25
Page et al ²⁸	110	2003	24.5
Vieillard-Baron et al ²⁹	42	2007	50
Fougères et al ³⁰	21	2010	14
Brown et al ³¹	19	2011	32
Mekontso Dessap et al ³²	33	2011	33
Boissier et al ¹⁸	226	2013	22
Lhéritier et al ²⁵	200	2013	23

ACP = acute cor pulmonale.

Experts' opinion on management of hemodynamics in ARDS patients: focus on the effects of mechanical ventilation

A. Vieillard-Baron^{1,2,3*}, M. Matthay⁴, J. L. Teboul^{5,6}, T. Bein⁷, M. Schultz⁸, S. Magder⁹ and J. ¹⁰

Hemodynamic failure	Incidence 60–70 %	Causes Sepsis PH MV	Prognosis +++
HL interactions	Increase in Ppl ^a Decrease in VR Decrease in LV afterload Decrease in Lung edema	Increase in PT, mPaw Increase in RV afterload	
Hemodynamic monitoring	PPV Is mandatory May indicate preload responsiveness May indicate RV afterload dependency	CVP/RAP Should be used High when RV failure Of limited value due to transmitted pressure (Ppl) Transmural pressure (RAP, Pso) is more accurate	ECHO Is mandatory May detect ACP May measure IVC size
RV support	Fluids Excessive fluids is deleterious Inefficacy Risk of ACP Risk of PE Conservative strategy is beneficial after resolution of shock Increase in ventilator-free days Decrease in new onset of shock Decrease in AKI?	Catecholamines NE is the drug of choice Calcium sensitizer improves RV coupling but cannot be recommended	Respiratory strategy Optimize P/F Limit PaCO ₂ <48 mmHg Limit driving pressure <18 cmH ₂ O ^b Adapt PEEP (recruit without overdistend) Consider PP Avoid HFOV with high PEEP baseline Avoid vigorous SB

Beneficial Hemodynamic Effects of Prone Positioning in Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome

Mathieu Jozwiak^{1,2}, Jean-Louis Teboul^{1,2}, Nadia Anguel^{1,2}, Romain Persichini^{1,2}, Serena Silva^{1,2}, Denis Chemla², Christian Richard^{1,2}, and Xavier Monnet^{1,2}



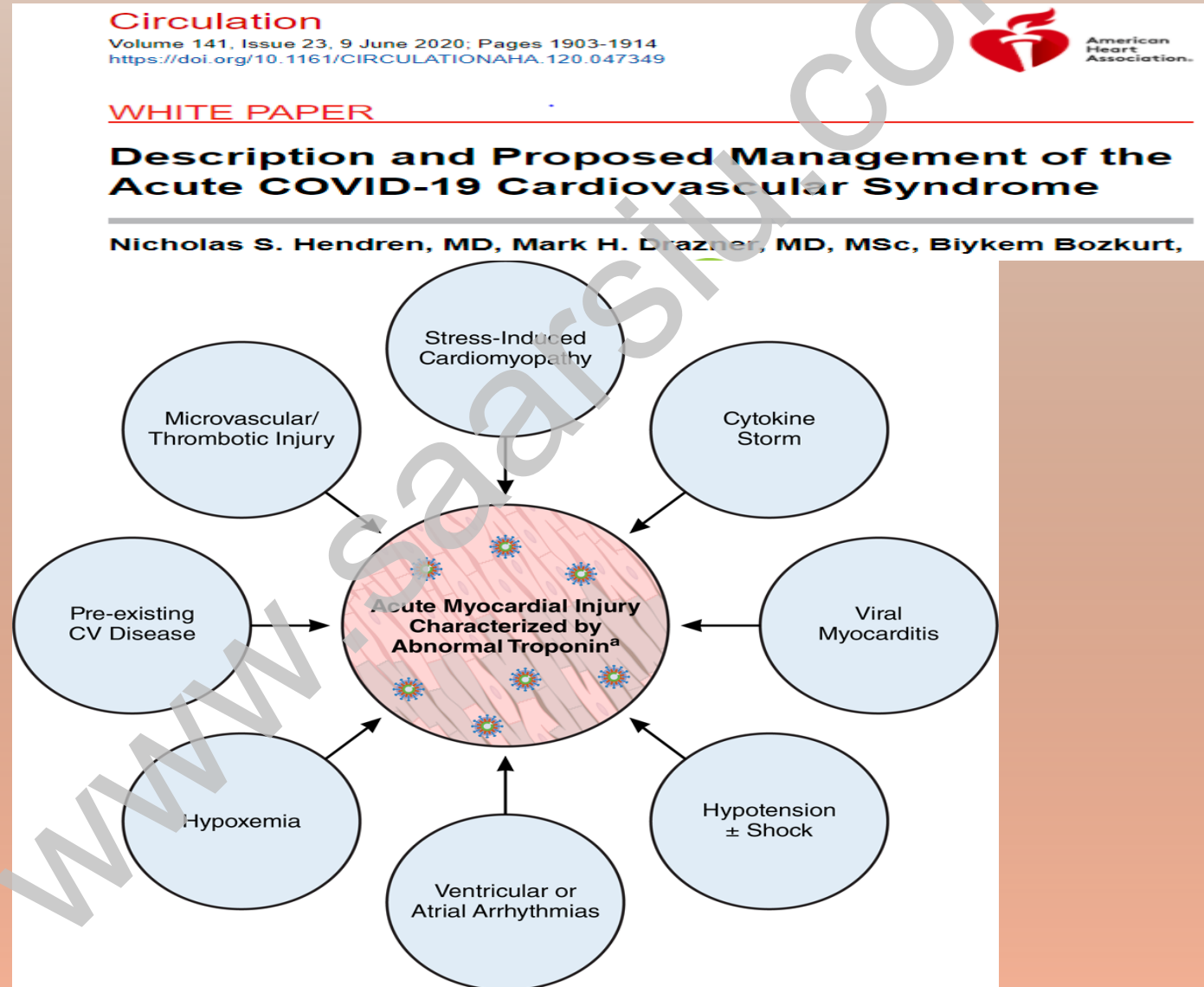
Covid19 Mécanismes de l'instabilité hémodynamique

Défaillance VD

Atteinte
myocardique

hypovolémie

Vasoplégie



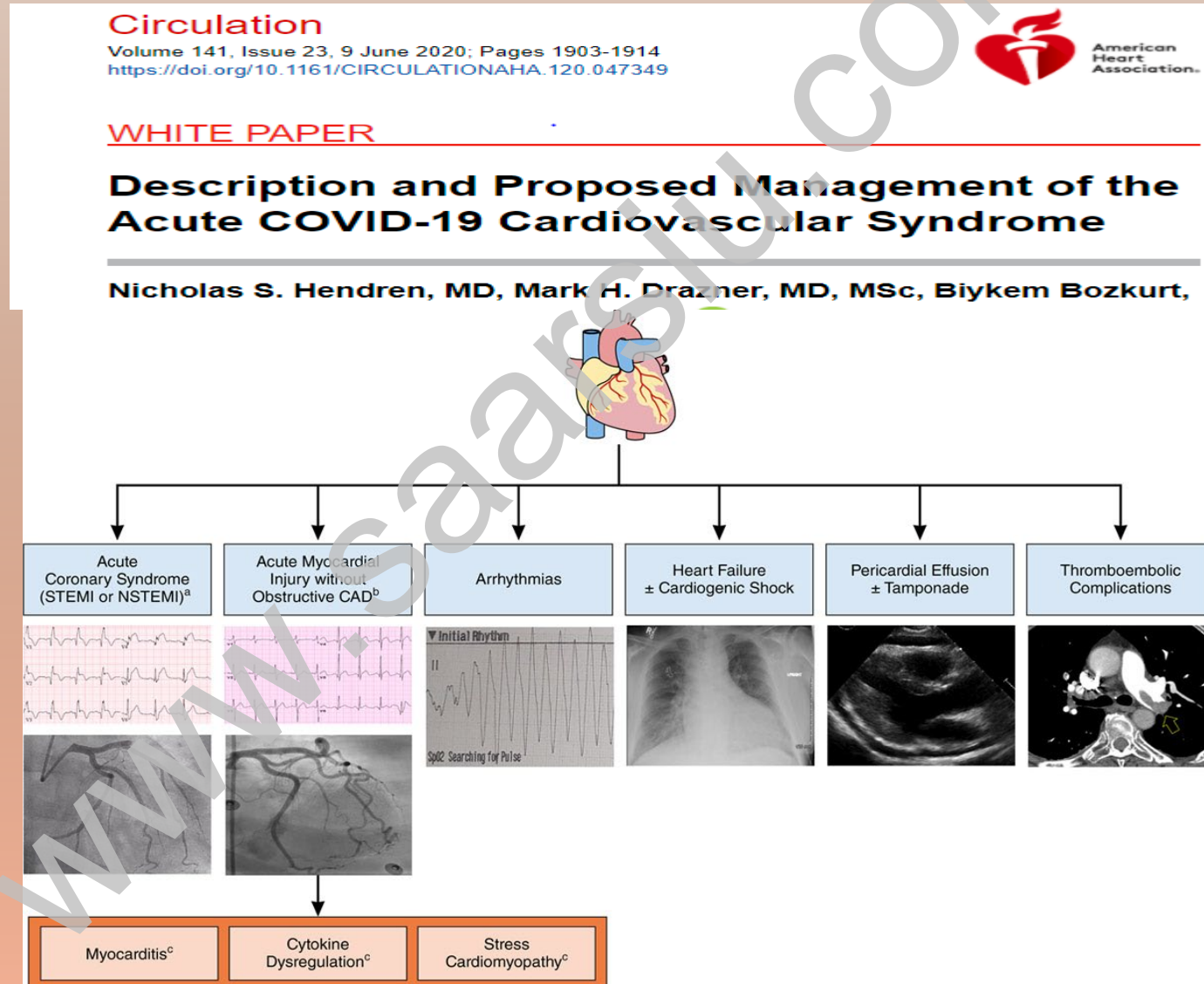
Covid19 Mécanismes de l'instabilité hémodynamique

Défaillance VD

Atteinte myocardique

hypovolémie

Vasoplégie



Covid19 Mécanismes de l'instabilité hémodynamique

Défaillance VD

Atteinte
myocardique

hypovolémie

Vasoplégie

Spectrum of Cardiac Manifestations in COVID-19

A Systematic Echocardiographic Study

Yishay Szekely, Yael Lichter, Philippe Taieb, Ariel Banai, Aviram Hochstadt, Ilan Merdler, Amir Gal Oz, Ehud Rothschild, Guy Baruch, Yogev Peri, Yaron Arbel, Yan Topilsky ✉

Originally published 29 May 2020 | <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047971> | Circulation. 2020;142:342–353

100 Patients covid 19

Echocardiographie systématique dans les 1ères 24heures

20/100 troponines

16% Dysfonction diastolique VG

10% Dysfonction systolique VG

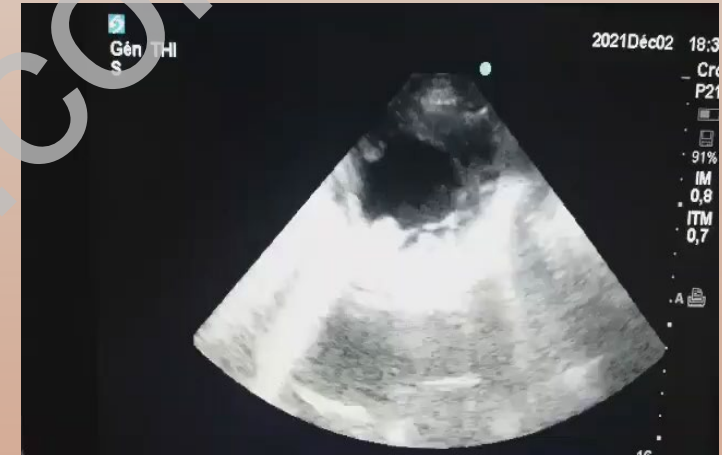
Covid19 Mécanismes de l'instabilité hémodynamique

Défaillance VD

Atteinte
myocardique

hypovolémie

Vasoplégie



Algérie – Sétif 2021

- 53 patients, 94% état de choc,
- ETT initiale avec $2,7 \pm 1,3$ ETT/patient
- 7% fonction VG altérée, 12% dysfonction diastolique
- 10% cœur hyperkinétique

Covid19 Mécanismes de l'instabilité hémodynamique

Défaillance VD

Atteinte
myocardique

hypovolémie

Vasoplégie

Fièvre

Déshydratation

Covid19

sepsis

polypnée

THROMBOSE

SDMV

Covid19 Mécanismes de l'instabilité hémodynamique

Défaillance VD

Atteinte
myocardique

hypovolémie

Vasoplégie

AGGRAVATION DE L'ŒDÈME
PULMONAIRE

STABILISATION
HÉMODYNAMIQUE

RISQUE

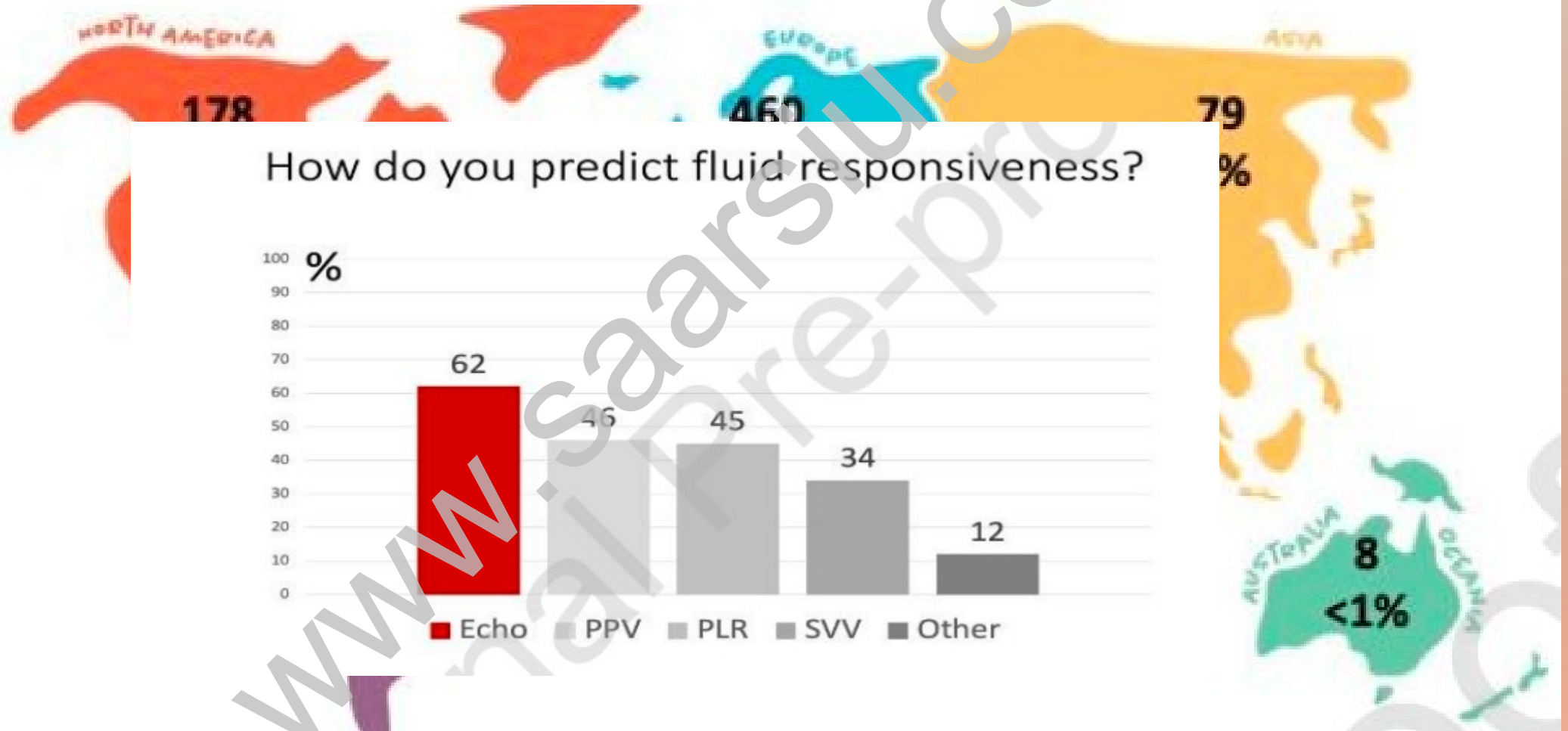
BENEFICE

INDICES DYNAMIQUES +++

Haemodynamic Monitoring and Management in COVID-19 Intensive Care Patients: An International Survey

Frédéric Michard, Manu LNG Malbrain, Greg S Martin, Thierry Fumeaux, Suzana Lobo, Filipe Gonzalez, Vitor Pinho-Oliveira, Jean-Michel Constantin

CRIT CARE 2021



Covid19 Mécanismes de l'instabilité hémodynamique

Défaillance VD

Atteinte
myocardique

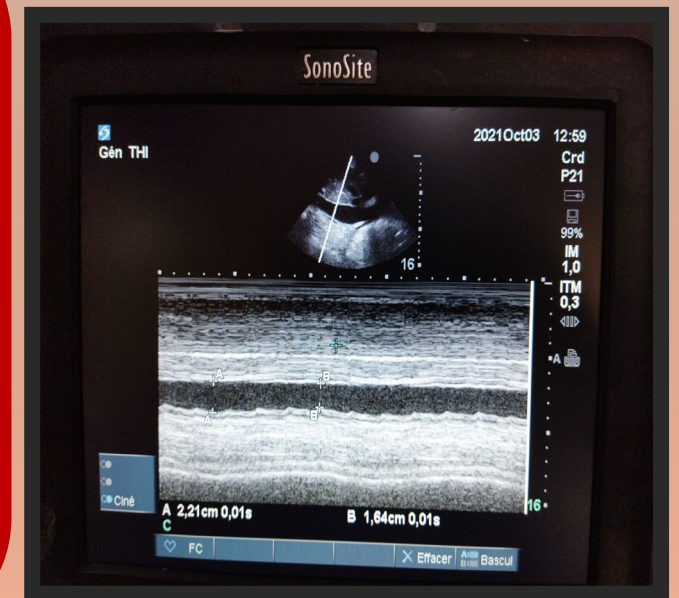
hypovolémie

Vasoplégie

INDICES DYNAMIQUES *Echocardiographie*

Algérie – Sétif 2021

- 53 patients, 94% état de choc,
- ETT initiale avec $2,7 \pm 1,3$ ETT/patient
- VCI indice de distensibilité
- 67% précharge dépendant



Covid19 Mécanismes de l'instabilité hémodynamique

Défaillance VD

Atteinte
myocardique

hypovolémie

Vasoplégie



Covid19 Mécanismes de l'instabilité hémodynamique

Défaillance VD

Atteinte
myocardique

hypovolémie

Vasoplégie



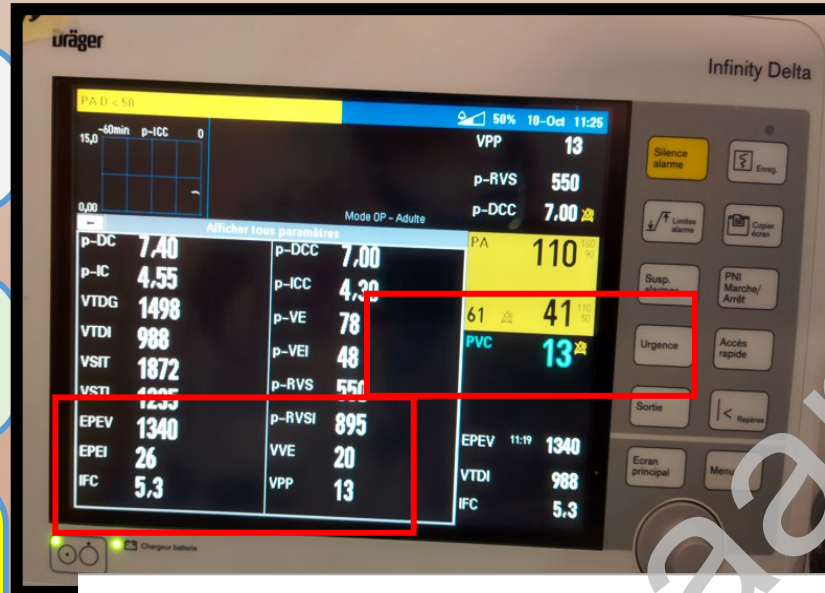
Covid19 Mécanismes de l'instabilité hémodynamique

Défaillance VD

Atteinte
myocardique

hypovolémie

Vasoplégie



Shi et al. Crit Care (2021) 25:168
<https://doi.org/10.1186/s13054-021-03594-6>

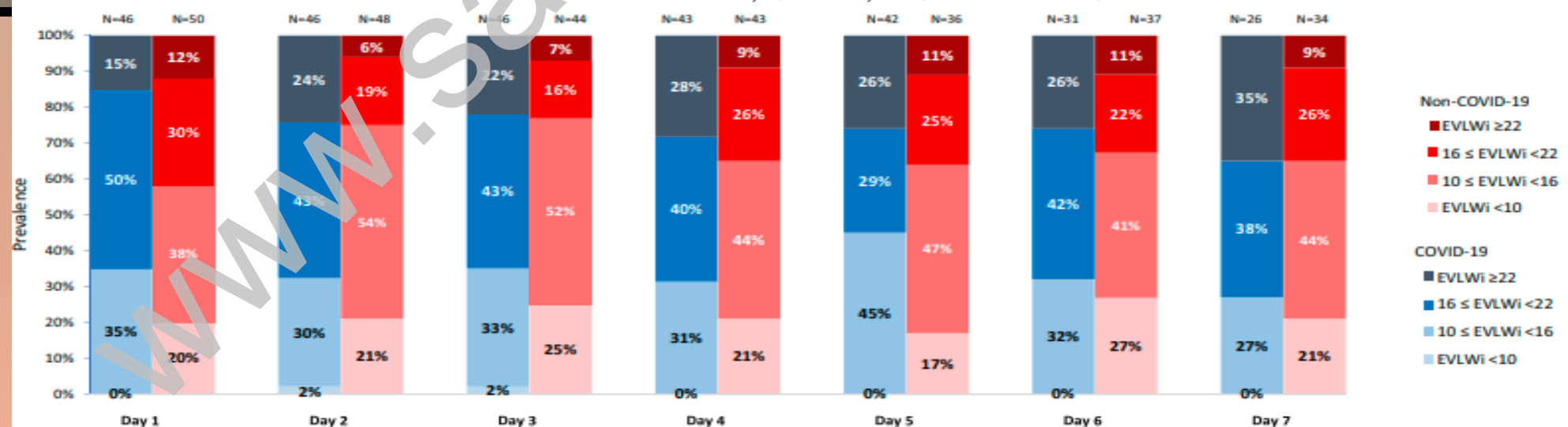
Critical Care

RESEARCH

Open Access

COVID-19 ARDS is characterized by higher extravascular lung water than non-COVID-19 ARDS: the PiCCOVID study

Rui Shi¹, Christopher Lai¹, Jean-Louis Teboul¹, Martin Dres^{3,4}, Francesca Moretto¹, Nello De Vita⁵, Tàì Pham^{1,2}, Vincent Bonny^{3,4}, Julien Mayaux^{3,4}, Rosanna Vaschetto⁵, Alexandra Beurton^{3,4} and Xavier Monnet^{1*}



Covid19 Mécanismes de l'instabilité hémodynamique

Défaillance VD

Atteinte
myocardique

hypovolémie

Vasoplégie

Mécanismes

- Inflammation (orage cytokinique)
- Doses élevées de drogues de sédation
- Association avec le choc septique V/B

PAD = meilleur témoin

Covid19 Mécanismes de l'instabilité hémodynamique

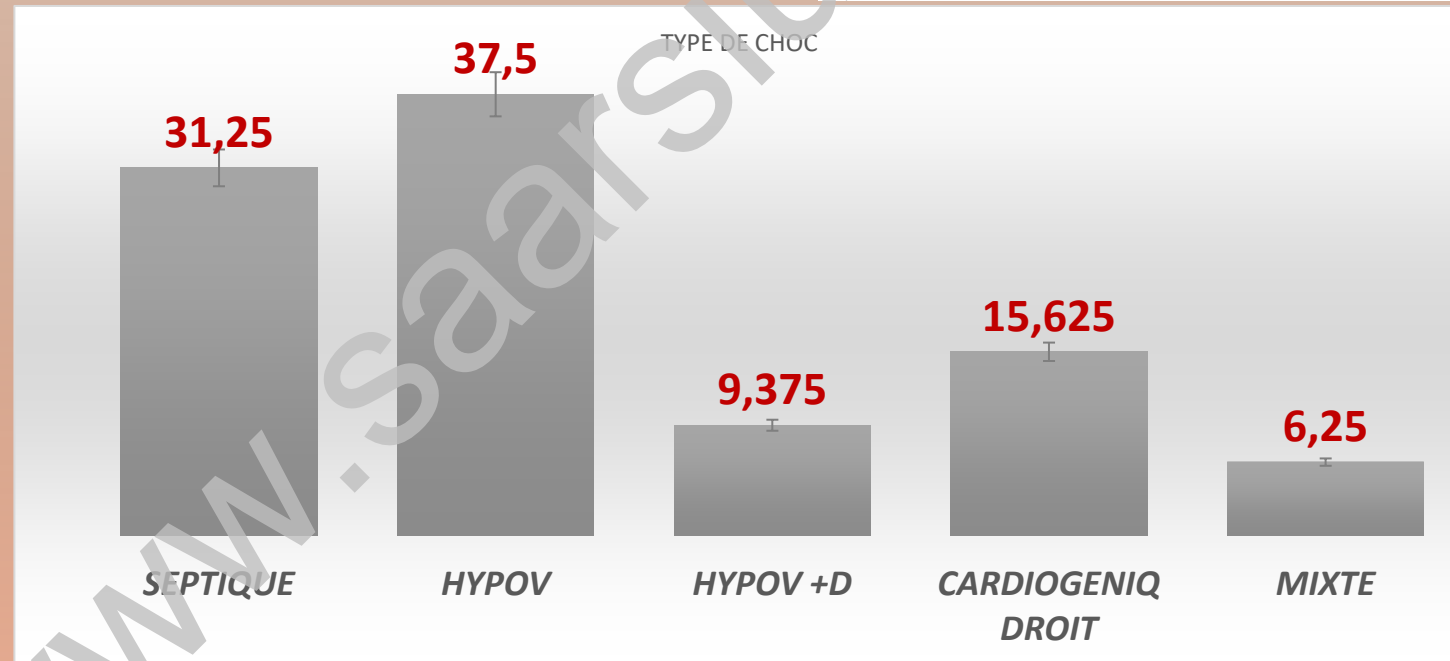
Défaillance VD

Atteinte
myocardique

hypovolémie

Vasoplégie

Vasoplégie: **81%**



Covid19 Mécanismes de l'instabilité hémodynamique

Défaillance VD

Atteinte
myocardique

hypovolémie

Vasoplégie

La pression de perfusion moyenne (PPM)

Low mean perfusion pressure is a risk factor for progression of acute kidney injury in critically ill patients – A retrospective analysis

Marlies Ostermann^{1*}, Anna Hall² and Siobhan Crichton³

PAM ET PPM

La PPM = PAM-PVC

UN OBJECTIF > 60 mmHg

CONCLUSION

- **OPTIMISATION HEMODYNAMIQUE PERSONNALISEE
« phenotypes hemodynamiques »**
- **Volemie - vasoplegie - ventilation / VD – atteinte
myocardique**
- **Echocardiographie+++**

CONCLUSION

PHYSIOPATHOLOGIE DU COVID 19

- **ETAT INFLAMMATOIRE +++**
- **DYSFONCTION ENDOTHELIALE+++++**
- **THROMBOPATHIE**
- **ATTEINTE MYCARDIAQUE**

MERCI

azzaz 2
Gén THI

DP
5208Hz
+0°
5mm

2021Oct17 14:06

Crd
P21



91%

IM
0,3

ITM
0,9



VA
Vmax
TVI

DTV
V
TV
D

IA
TM

Prin

DP
5208Hz
+0°
5mm

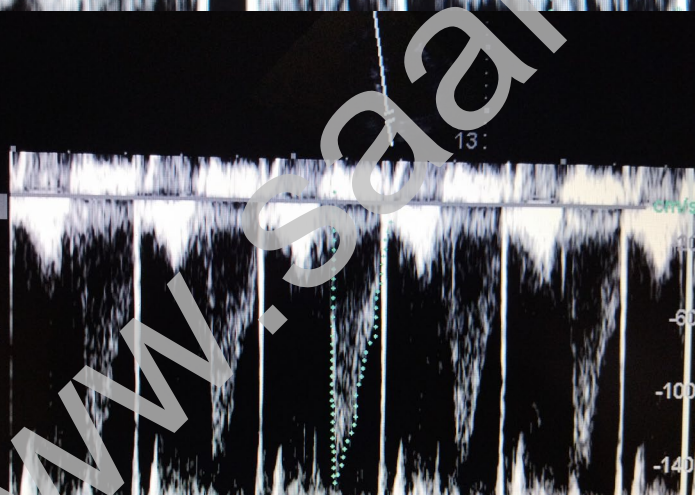
VA
Vmax
TVI

DTVG
Vmax
TVI
D DTVG

IA
TMP

Princ.

16,2cm



TVI: 19,4cm Vmax: 148,6cm/s GPVmax: 8,83mmHg
Vmoy: 90,4cm/s GPVmoy: 3,27mmHg

X Effacer ✓ Enreg.

9,27mmHg

X Effacer ✓ Enreg.

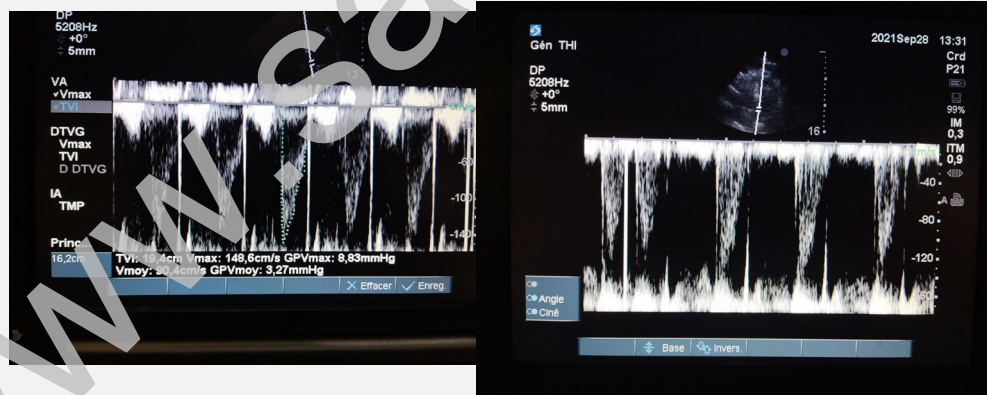
Covid19 Mécanismes de l'instabilité hémodynamique

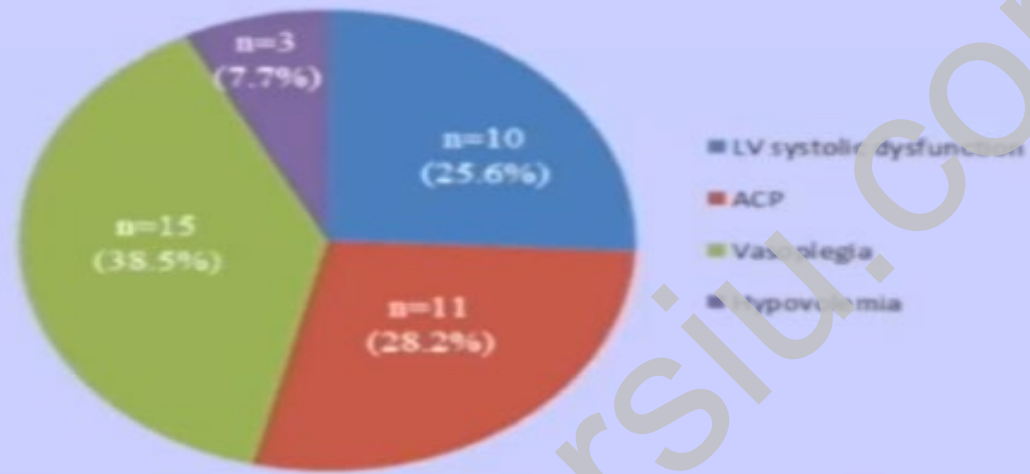
Défaillance VD

Atteinte
myocardique

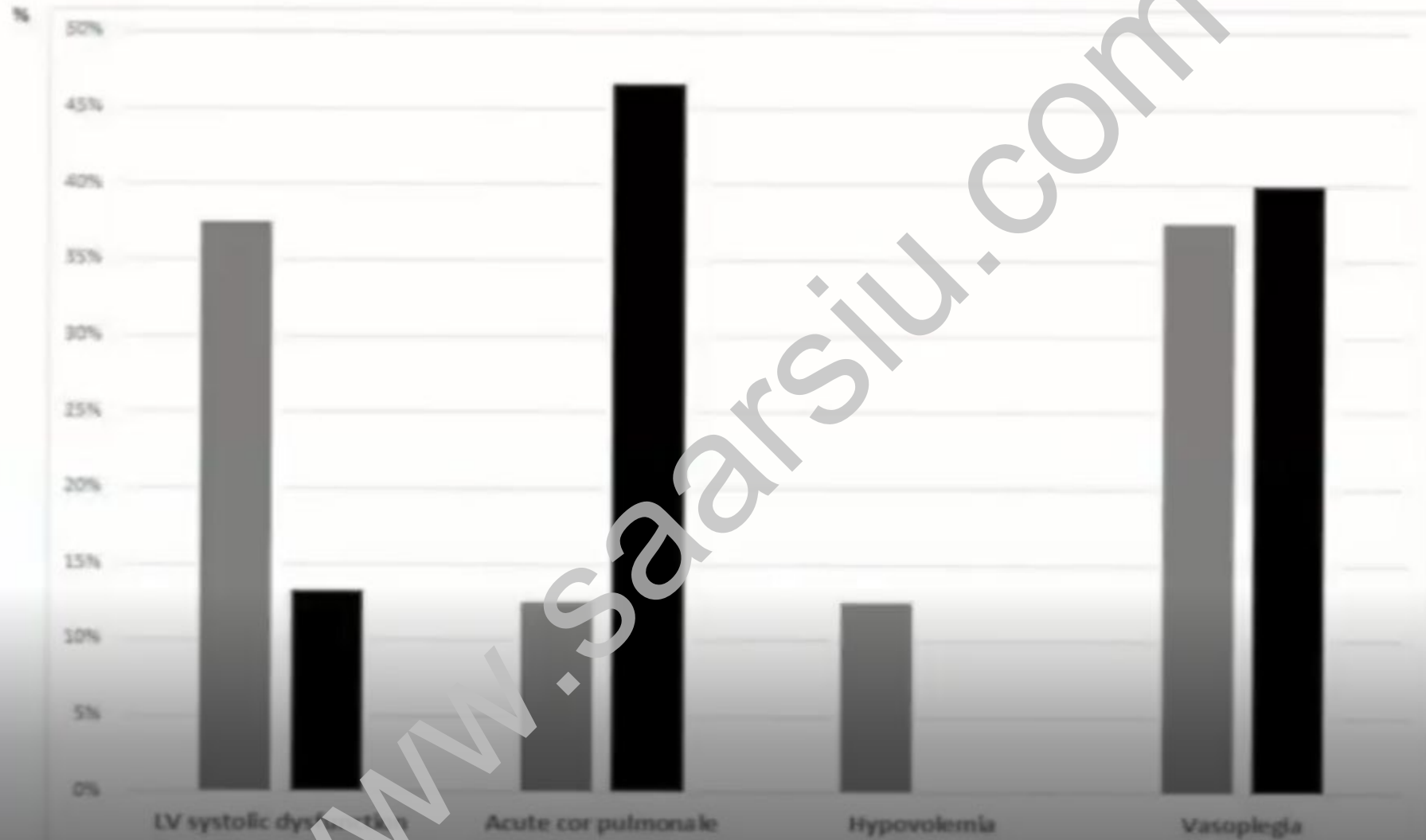
hypovolémie

Vasoplégie





	Overall population (n = 65)	LV systolic dysfunction (n = 10)	ACP (n = 11)	Hypovolemia (n = 3)	Vasoplegia (n = 15)
LVEF (%)	60 [49-70]	28 [20-37]	60 [50-64]	63 [61-69]	63 [60-67]
LVEDV (mL)	97 [82-120]	111 [80-118]	86 [40-91]	100 [91-109]	86 [78-107]
RV/LV EDA	0.55 [0.5-0.61]	0.51 [0.5-0.6]	1.1 [0.9-1.3]	0.57 [0.55-0.60]	0.53 [0.49-0.59]
Δ SVC %	8 [0-21]	5 [0-11]	1 [0-7]	25 [23-38]	2 [0-6]
Aortic VTI (cm)	17 [15-21]	16 [11-16]	15 [14-20]	17 [14-20]	19 [17-22]
E/A ratio	0.93 [0.7-1.2]	1.27 [0.99-1.84]	0.91 [0.6-1.1]	0.67 [0.61-0.72]	0.91 [0.7-0.97]
PAAcT (ms)	77 [65-97]	62 [52-86]	71 [55-88]	66 [59-84]	87 [77-95]



Assessment of RV in ARDS, Prof. Antoine Vieillard-Baron

RV FAILURE

Hemodynamic
strategy

Specific strategy

Respiratory
strategy

- Norepinephrine infusion
- Levosimendan?
- Fluids restriction
- Hemofiltration?

- Fibrinolysis
- Prone position
- Diuretics
- iNO, PDESi, PGI₂,....

- Limit PEEP
- Limit plateau pressure
- Correct hypoxemia
- Avoid significant hypercapnia

PEEP: positive end-expiratory pressure
iNO: inhaled nitric oxide
PDESi: phosphodiesterase type 5 inhibitor
PGI₂: prostaglandine I₂

Assessment of RV in ARDS, Prof. Antoine Vieillard-Baron