

COMMENT JE PRENDS EN CHARGE L'ARRÊT CARDIAQUE INTRAHOSPITALIER?

AVEC RECOURS À L'ASSISTANCE CIRCULATOIRE

Dr. M. Pozzi

Praticien Hospitalier

**Chirurgie Cardiovasculaire de l'Adulte
Assistance et Transplantation Cardiaque
Service du Prof. J.F. Obadia
Hôpital Louis Pradel - Lyon**

Aucun conflit d'intérêt à déclarer

ARRÊT CARDIAQUE INTRAHOSPITALIER

ÉPIDÉMIOLOGIE

1.8 / 1000 admissions hospitalières (*registre danois DANARREST*)

Andersen et al.

Resuscitation 2019;140:31-36

5.1 / 1000 admissions hospitalières (*Japon*)

Ohbe et al.

J Intensive Care 2022;10:10

9.7 / 1000 admissions hospitalières (*USA*)

Holmberg et al.

Circ Cardiovasc Qual Outcomes 2019;12:e005580

1-10 / 1000 admissions hospitalières

ARRÊT CARDIAQUE INTRAHOSPITALIER

SURVIE

The Swedish cardiopulmonary resuscitation registry

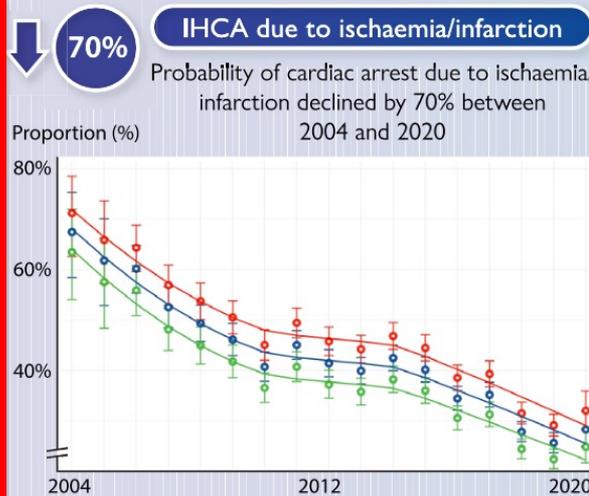
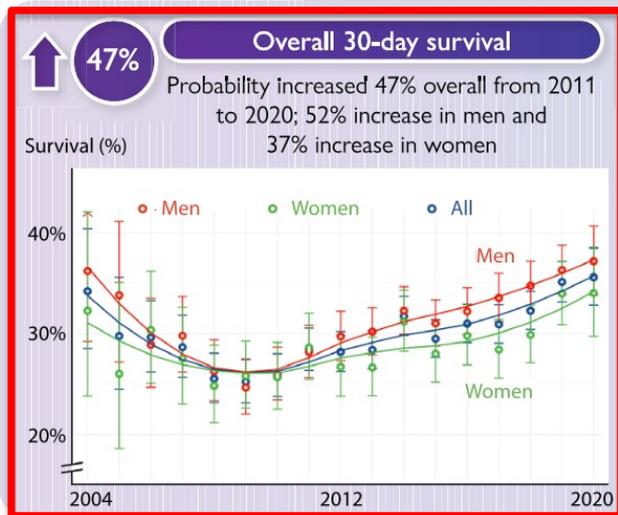
IHCA



2004-2020



30,032



90%

Cerebral performance category 1-2

No improvement in neurological function among survivors between 2004 and 2020

43%

Initial shockable rhythm

Probability of having an initial shockable rhythm declined by 43%

>90%

CPR within 60 seconds

Rates of CPR within 60 seconds increased.
No change in time to defibrillation

Jerkeman et al.

Eur Heart J 2022;43:4817-4829

ARRÊT CARDIAQUE RÉFRACTAIRE

ECMO VA (ECPR)



ARRÊT CARDIAQUE RÉFRACTAIRE
L'ECMO VA pourrait être considéré
comme une solution de sauvetage pour
les arrêts cardiaques pour lesquels la
RCP s'avère inefficace

Soar et al.

Resuscitation 2020;156:A80-A119

ARRÊT CARDIAQUE RÉFRACTAIRE

Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation in Adults. Interim Guideline Consensus Statement From the Extracorporeal Life Support Organization

Age < 70 years¹⁴

Witnessed arrest

Arrest to first CPR (“no-flow interval”) < 5 minutes (*i.e.*, bystander CPR)

Initial cardiac rhythm of VF/pVT/PEA

Arrest to ECMO flow < 60 minutes “low flow interval”*

ETCO₂ > 10 mm Hg (1.3 kPa) during CCPR before cannulation for ECMO

Intermittent ROSC or recurrent VF

“Signs of life” during conventional CPR may be a positive predictive factor for survival

The absence of previously known life limiting comorbidities (*e.g.* end stage heart failure/chronic obstructive pulmonary disease/end-stage renal failure/liver failure/terminal illness) and consistent with patient’s goals of care

No known aortic valve incompetence (>mild aortic valve incompetence should be excluded)

ARRÊT CARDIAQUE RÉFRACTAIRE

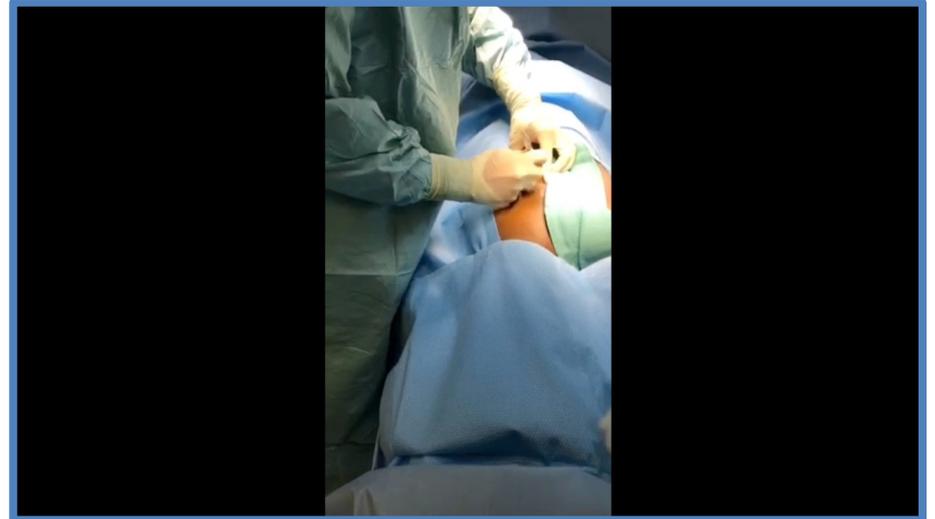
ECMO VA (ECPR)

Dans les **situations d'urgence immédiate**, l'**ECMO VA** représente l'**ACM temporaire de choix** car:

- 1) il stabilise rapidement l'état hémodynamique du patient
- 2) avec un geste peu agressif
- 3) parfois directement au lit du patient
- 4) avec un coût limité

Leprince et al.

EMC - Techniques chirurgicales
Thorax, 42-515, 2010



ECPR - ACR INTRAHOSPITALIER

ANALYSE de la LITTÉRATURE

- 1) ECPR - ACR intrahospitalier
- 2) ECPR - ACR intrahospitalier après chirurgie cardiaque
- 3) ECPR vs. CCPR pour l'ACR intrahospitalier
- 4) ECPR pour l'ACR intrahospitalier vs. extrahospitalier

**Quels sont les résultats de l'ECPR
dans le cadre de l'ACR intrahospitalier?**

ECPR - ACR INTRAHOSPITALIER

1

ANALYSE de la LITTÉRATURE

Auteur	[Reference]	Patients (n.)	Survie CPC 1-2
Chen	Resuscitation 2014;85:1219-1224	199	25.1%
Ko	Resuscitation 2020;148:121-127	294	35.4%
Lunz	Intensive Care Med 2020;46:973-982	155	36.1%
Higashi	J Intensive Care 2020;8:39-46	117	31.9%
Salna	J Artif Organs 2020;23:321-327	112	27.7%
Park	J Clin Med 2020;9:3588-3599	183	31.1%
Halenarova	Resuscitation 2022;170:71-78	163	34.4%
Bourcier	Int J Cardiol 2022;350:48-54	137	19.9%

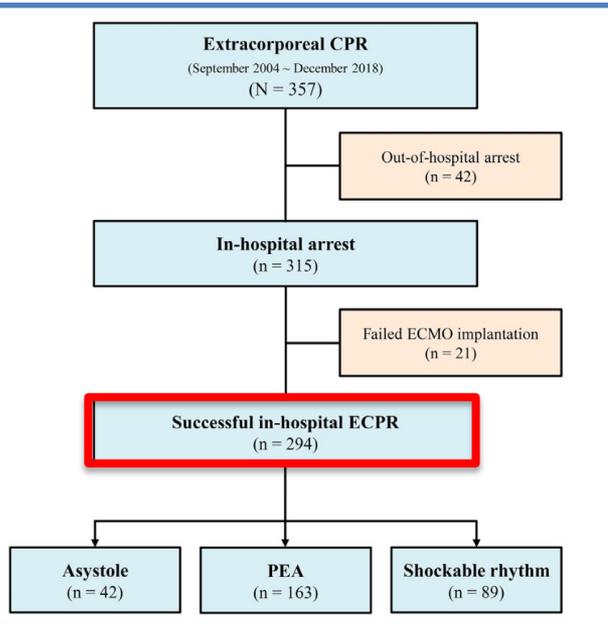
Survie CPC 1-2: 20-36%

ECPR - ACR INTRAHOSPITALIER

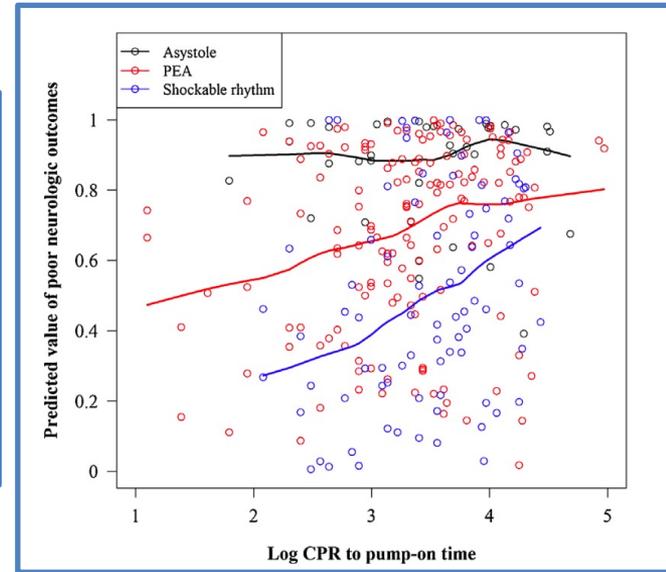
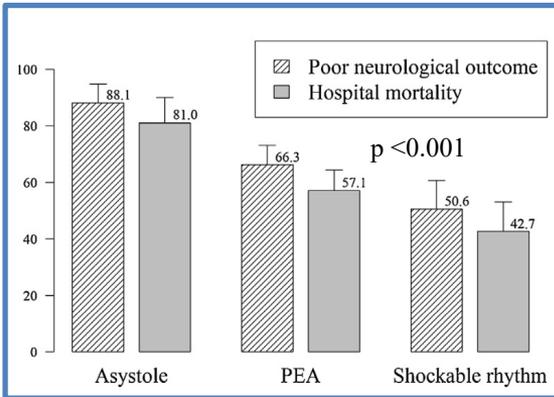
The differential neurologic prognosis of low-flow time according to the initial rhythm in patients who undergo extracorporeal cardiopulmonary resuscitation

Ko et al.

Resuscitation 2020;148:121-127



Survive CPC 1-2: 35.4%



Quels sont les résultats de l'ECPR dans le cadre de l'ACR intrahospitalier après chirurgie cardiaque?

ANALYSE de la LITTÉRATURE

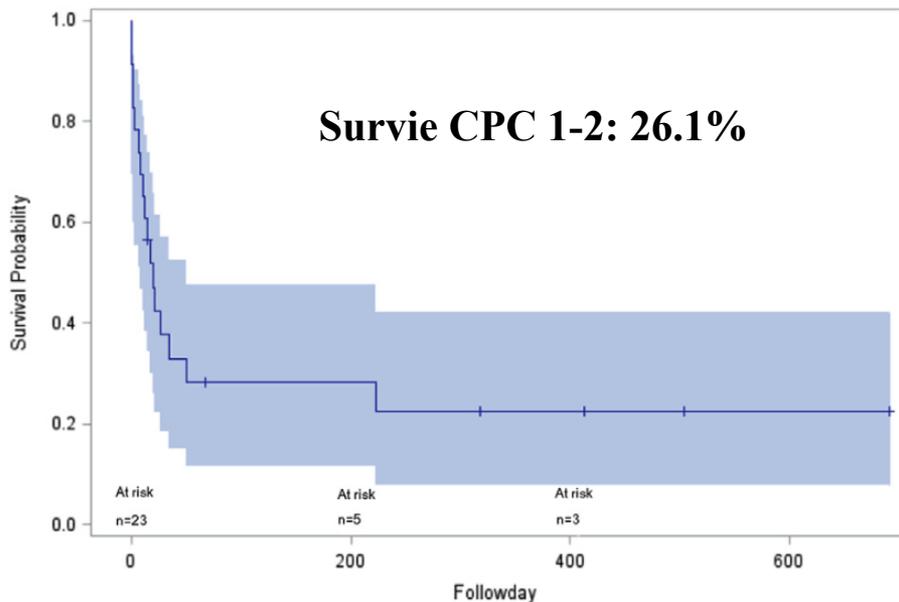
Auteur	[Reference]	Patients (n.)	Survie CPC 1-2
Zhao	Eur J Med Res 2015;20:83-89	24	33.3%
Distelmaier	Resuscitation 2016;104:24-27	30	36.6%
Mazzeffi	JTCS 2016;152:1133-1139	23	26.1%
Levy	Perfusion 2022;37:745-751	44	27.3%

Survie CPC 1-2: 26-37%

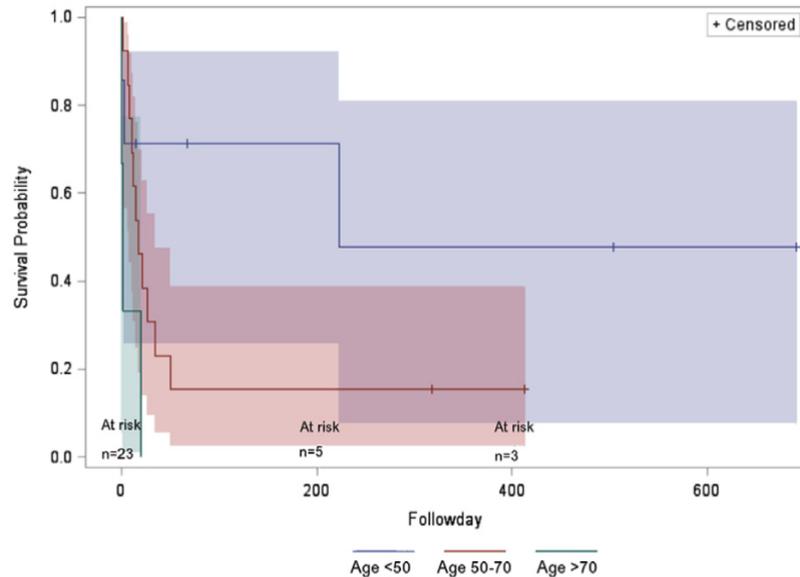
ECPR - ACR INTRAHOSPITALIER APRÈS CHIRURGIE CARDIAQUE

Outcomes of extracorporeal cardiopulmonary resuscitation for refractory cardiac arrest in adult cardiac surgery patients

Survie CPC 1-2: 26.1%



Mazzeffi et al.



J Thorac Cardiovasc Surg 2016;152:1133-1139

TAKE HOME MESSAGE

**Les résultats de l'ECPR pour l'ACR
intra-hospitalier sont satisfaisants**

Resuscitation 2020;148:121-127

Perfusion 2022;37:745-751

ANALYSE de la LITTÉRATURE

Y a-t-il une supériorité de l'ECPR par rapport à la CCPR dans le cadre de l'ACR intrahospitalier?

ECPR vs. CCPR - ACR INTRAHOSPITALIER

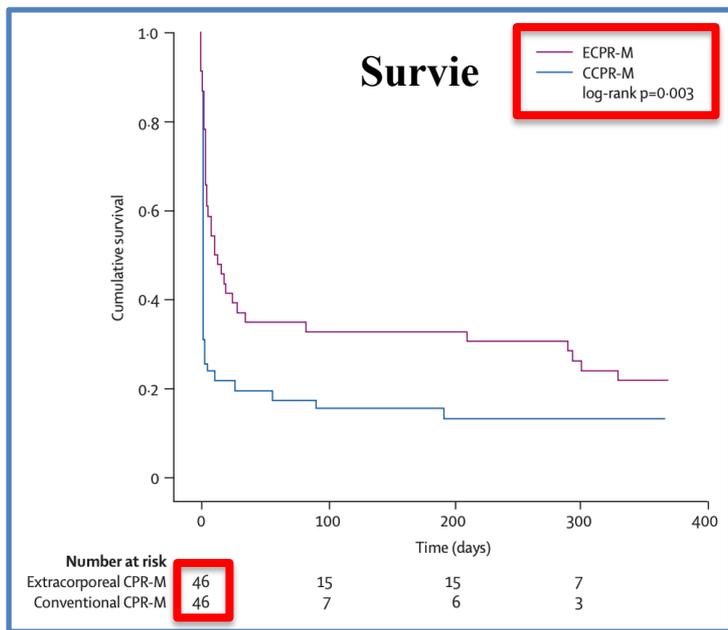
3

ANALYSE de la LITTÉRATURE

Auteur	[Reference]	ECPR/CCPR	Survie (CPC 1-2)
Chen	Lancet 2008;372:554-561	59/113	↑ ECPR
Shin	Crit Care Med 2011;39:1-7	85/321	↑ ECPR
Siao	Resuscitation 2015;92:70-76	20/40	↑ ECPR
Blumenstein	EHJ Acute Cardiovasc Care 2016;5:13-22	52/272	↑ ECPR

ECPR vs. CCPR - ACR INTRAHOSPITALIER

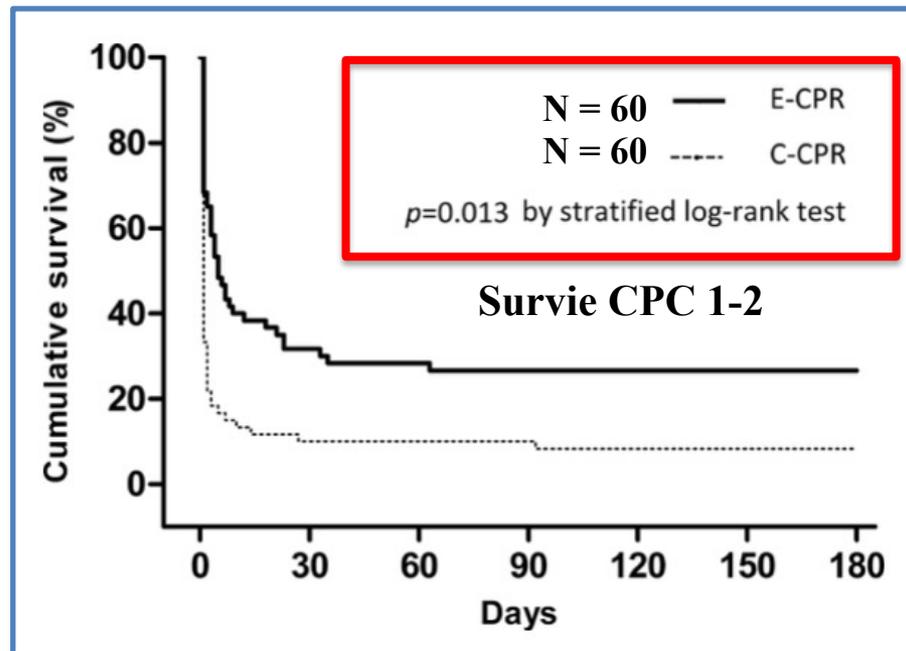
Cardiopulmonary resuscitation with assisted extracorporeal life-support versus conventional cardiopulmonary resuscitation in adults with in-hospital cardiac arrest: an observational study and propensity analysis



Chen et al.

Lancet 2008;372:554-561

Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation in patients with in-hospital cardiac arrest: A comparison with conventional cardiopulmonary resuscitation*

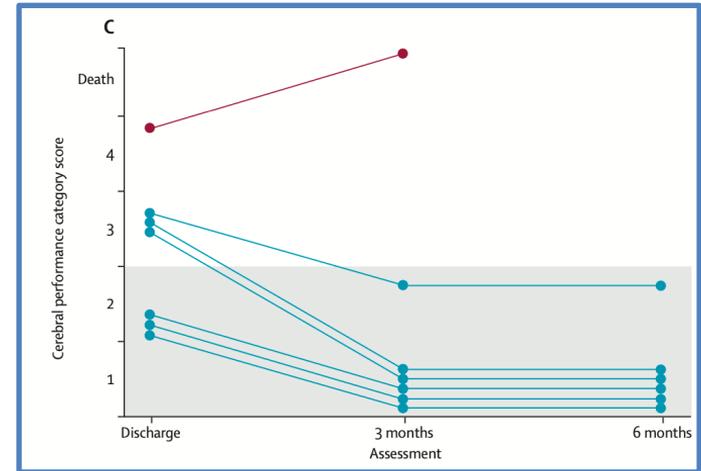
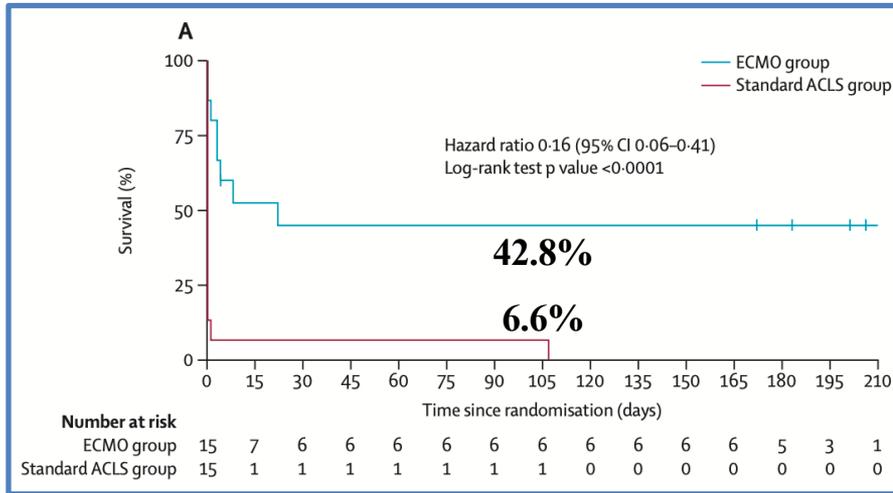


Shin et al.

Crit Care Med 2011;39:1-7

ECPR vs. CCPR - ACR EXTRAHOSPITALIER

Advanced reperfusion strategies for patients with out-of-hospital cardiac arrest and refractory ventricular fibrillation (ARREST): a phase 2, single centre, open-label, randomised controlled trial



ECPR vs. CCPR - ACR EXTRAHOSPITALIER

Effect of Intra-arrest Transport, Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation, and Immediate Invasive Assessment and Treatment on Functional Neurologic Outcome in Refractory Out-of-Hospital Cardiac Arrest A Randomized Clinical Trial

CONCLUSIONS AND RELEVANCE Among patients with refractory out-of-hospital cardiac arrest, the bundle of early intra-arrest transport, ECPR, and invasive assessment and treatment did not significantly improve survival with neurologically favorable outcome at 180 days compared with standard resuscitation. However, the trial was possibly underpowered to detect a clinically relevant difference.

124 ECPR vs. 132 CCPR

ECPR vs. CCPR - ACR EXTRAHOSPITALIER

Early Extracorporeal CPR for Refractory Out-of-Hospital Cardiac Arrest

INCEPTION Trial

Outcome	Extracorporeal CPR (N=70)	Conventional CPR (N=63)†	Odds Ratio (95% CI)	P Value	Risk Ratio (95% CI)
Primary outcome: 30-day survival with favorable neurologic outcome — no./total no. (%)	14/70 (20)	10/62 (16)‡	1.4 (0.5–3.5)	0.52	1.05 (0.97–1.13)
Secondary outcomes — no./total no. (%)					
3-month survival with favorable neurologic outcome	12/68 (18)	9/63 (14)	1.5 (0.6–3.8)		
6-month survival with favorable neurologic outcome	14/70 (20)	10/63 (16)	1.3 (0.5–3.3)		

TAKE HOME MESSAGE

**Les résultats de l'ECPR pour l'ACR
intra-hospitalier sont satisfaisants**

Resuscitation 2020;148:121-127

Perfusion 2022;37:745-751



**La survie avec ECPR est statistiquement
supérieure à la survie avec CCPR**

Lancet 2008;372:554-561

Crit Care Med 2011;39:1-7

ANALYSE de la LITTÉRATURE

Y a-t-il une différence des résultats de l'ECPR entre ACR intrahospitalier et extrahospitalier?

ECPR - ACR INTRAHOSPITALIER vs. EXTRAHOSPITALIER

4

ANALYSE de la LITTÉRATURE

Auteur	[Reference]	Intra/Extra	Survie (CPC 1-2)
Kagawa	Resuscitation 2010;81:968-973	38/39	 INTRA
Avalli	Resuscitation 2012;83:579-583	24/18	 INTRA
Chen	Resuscitation 2014;85:1219-1224	199/31	INTRA=EXTRA
Ellouze	Artif Organs 2018;42:15-21	43/22	INTRA=EXTRA
Daou	J Thorac Dis 2020;12:849-857	60/53	INTRA=EXTRA
Lunz	Intensive Care Med 2020;46:973-982	165/258	 INTRA
Halenarova	Resuscitation 2022;170:71-78	163/250	 INTRA

ECPR - ACR INTRAHOSPITALIER vs. EXTRAHOSPITALIER

Extracorporeal Life Support for Refractory Cardiac Arrest: A 10-Year Comparative Analysis

Matteo Pozzi, MD, Xavier Armoiry, PharmD, PhD, Felix Achana, PhD, Catherine Koffel, MD, Isabelle Pavlakovic, MD, Flavie Lavigne, MD, Jean Luc Fellahi, MD, PhD, and Jean Francois Obadia, MD, PhD

Ann Thorac Surg 2019;107:809-816

01/01/2007 – 31/12/2016



131 ECMO VA
Arrêt cardiaque réfractaire



86 ACR EXTRAHOSPITALIER

45 ACR INTRAHOSPITALIER

ECPR - ACR INTRAHOSPITALIER vs. EXTRAHOSPITALIER

131 patients

Age moyen: 43.2 ± 12.8 (18-76) ans

Sexe masculin: 71.8%

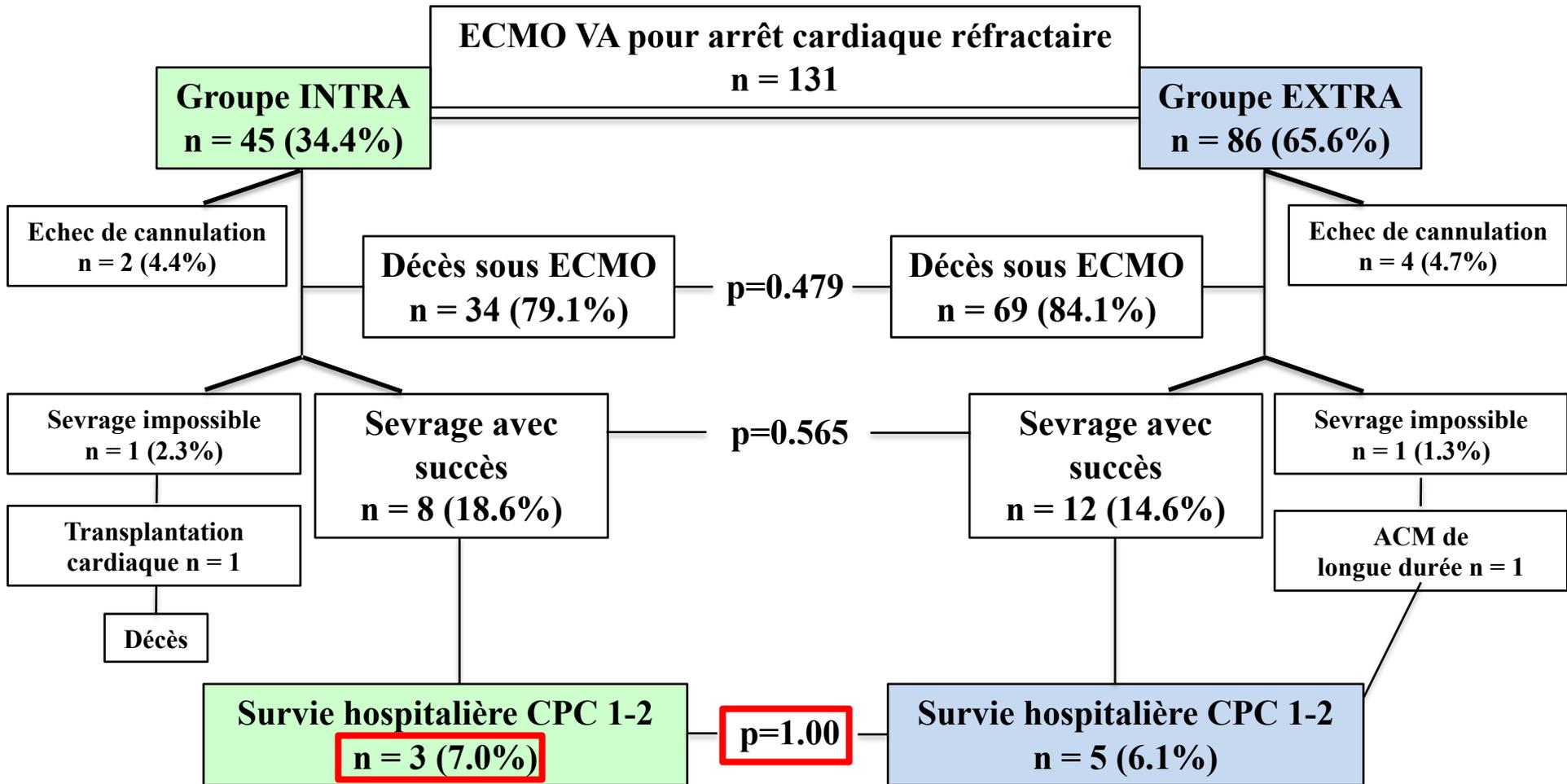
Les profils cliniques avant la pose de l'ECMO VA étaient comparables entre les deux groupes

	IHCA	OHCA	<i>p</i>
Urée	11.2±6.9	6.3±2.3	0.001
Bil. Tot.	30.8±36.2	9.5±6.5	0.034
ASAT	1353.3±2537.0	821.8±788.8	<0.001
ALAT	851.3±1462.7	459.5±456.2	<0.001
Lactates	7.1±5.2	16.0±5.5	<0.001
pH	7.32±0.13	7.08±0.21	<0.001
No-flow	0.2±1.0	2.5±3.3	<0.001
Low-flow	46.9±19.0	85.3±23.0	<0.001

ECPR - ACR INTRAHOSPITALIER vs. EXTRAHOSPITALIER

Variable	Patients (n=131)	Groupe INTRA (n=45)	Groupe EXTRA (n=86)	<i>p-value</i>
Cause de l'ACR, n (%)				<0.001
Syndrome coronarien aigu	38 (29.0)	7 (15.6)	31 (36.0)	
Cardiomyopathie	18 (13.7)	7 (15.6)	11 (12.8)	
Embolie pulmonaire	5 (3.8)	2 (4.4)	3 (3.5)	
Intoxication médicamenteuse	4 (3.1)	2 (4.4)	2 (2.3)	
Dissection aortique	6 (4.6)	1 (2.2)	5 (5.8)	
Syndrome postcardiotomie	9 (6.9)	9 (20)	0	
Autres	15 (11.5)	10 (22.2)	5 (5.8)	
Non identifiée	36 (27.5)	7 (15.6)	29 (33.7)	

ECPR - ACR INTRAHOSPITALIER vs. EXTRAHOSPITALIER



SCORE de PROPENSION

**La survie avec un bon état neurologique
n'était pas différente entre les deux groupes appariés**

(odds ratio EXTRA vs. INTRA 1.3, intervalle de confiance à 95% 0.023-74.902; **p=0.9**)

ANALYSE MULTIVARIÉE

**Le seul facteur prédictif de survie avec un bon état neurologique
était le rythme choquable pendant l'implantation de l'ECLS**

(odds ratio choquable vs. non choquable 6.674, intervalle de confiance à 95% 1.078-41.336; **p=0.044**)

ECPR - ACR INTRAHOSPITALIER vs. EXTRAHOSPITALIER

Survie avec un bon état neurologique pour les patients avec un ACR intrahospitalier bien inférieure que les précédentes séries publiées

1

Grave altération des fonctions rénale et hépatique



Condition pathologique sous-jacente de longue durée



2

Causes hétérogènes de l'ACR



**Intoxication médicamenteuse (4.4%)
Syndrome coronarien aigu (15.6%)**

**Cardiomyopathies (15.6%)
Postcardiotomie (13.3%)**

TAKE HOME MESSAGE

**Les résultats de l'ECPR pour l'ACR
intra-hospitalier sont satisfaisants**

Resuscitation 2020;148:121-127
Perfusion 2022;37:745-751



**La survie avec ECPR est statistiquement
supérieure à la survie avec CCPR**

Lancet 2008;372:554-561
Crit Care Med 2011;39:1-7

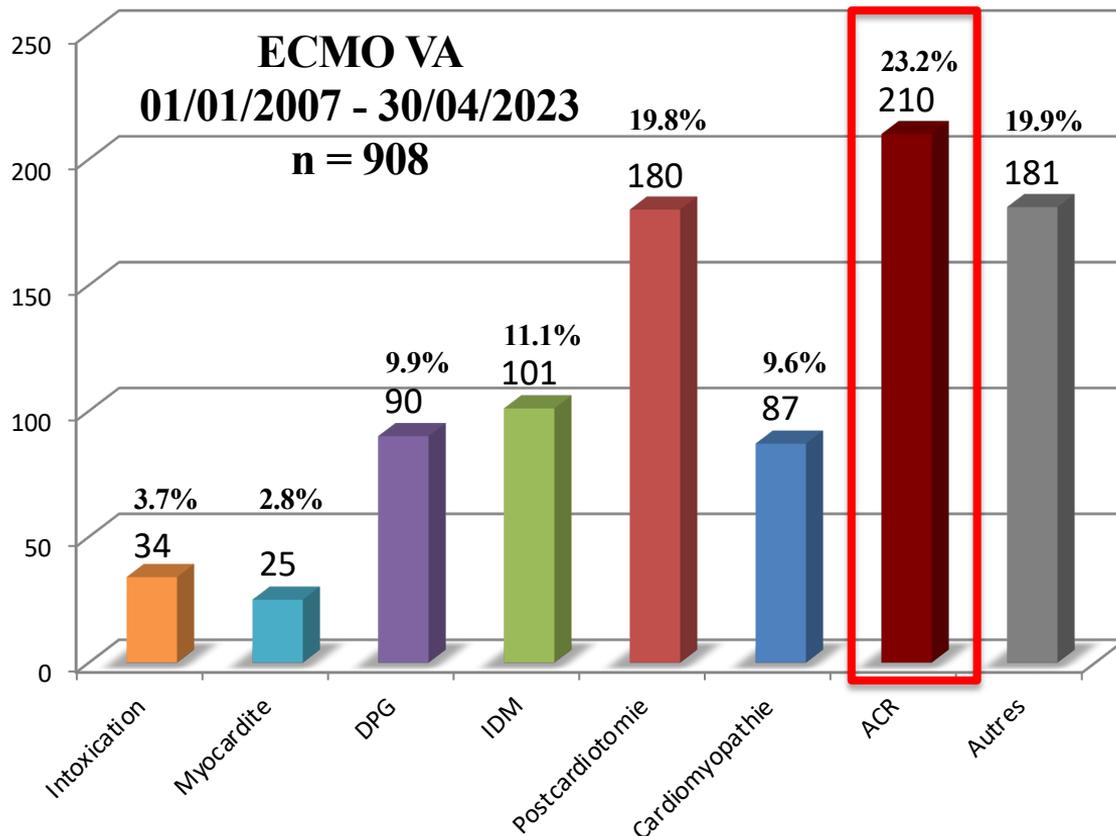


**Les résultats de l'ECPR pour l'ACRi
sont au moins comparables à l'ACRe**

Intensive Care Med 2020;46:973-982
Resuscitation 2022;170:71-78

ECMO VA

ACTIVITE HOPITAL CARDIOLOGIQUE - LYON



ECMO VA

UMAC



Lyon

CHOC CARDIOGÉNIQUE

**Appel Réanimation B16
Hôpital Cardiologique
04 72 11 89 39**

**ECMO Team
Chirurgien Cardiaque
+
Urgentiste SAMU**

ECMO VA

**Transfert Réanimation B16
Hôpital Cardiologique**

ARRÊT CARDIAQUE RÉFRACTAIRE

**Appel SAMU
15**

**ECMO Team
2 Urgentistes SAMU
±
Chirurgien Cardiaque**

ECMO VA

**Transfert Réanimation Méd
Hôpital Croix Rousse**

SDRA

**Appel Réanimation Médicale
Hôpital Croix Rousse
04 72 00 41 76**

**ECMO Team
Réanimateur
+
Urgentiste SAMU**

ECMO VV

**Transfert Réanimation Méd
Hôpital Croix Rousse**

ECMO VA

UMAC Lyon /// 01/01/2017 - 30/04/2023 /// 154 ECMO

Choc cardiogénique

Arrêt cardiaque réfractaire

SDRA

41 ECMO VA

60 ECMO VA

53 ECMO VV

18 DCD

Survie CPC 1-2 16.7%

Survie globale 43.4%

**19 Sevrages
3 LVAD / 1 Greffe**

**Rythmes choquables
CPC 1-2 29.1%**

**Rythmes non choquables
CPC 1-2 3.4%**

Survie globale 56.1%

ECMO VA

ACTIVITE HOPITAL CARDIOLOGIQUE - LYON

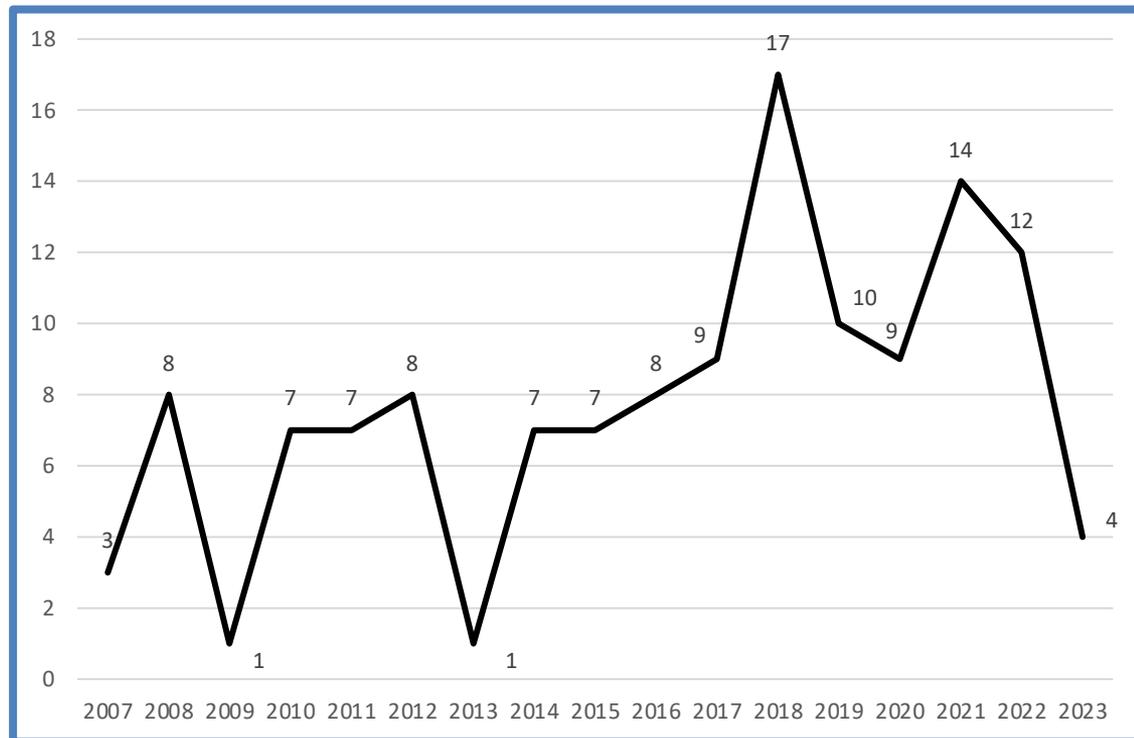
ECMO VA - ACR intrahospitalier

01/01/2007 – 30/04/2023

140 patients

50.8 ± 14.0 ans

90 (64.3%) H / 50 (35.7%) F

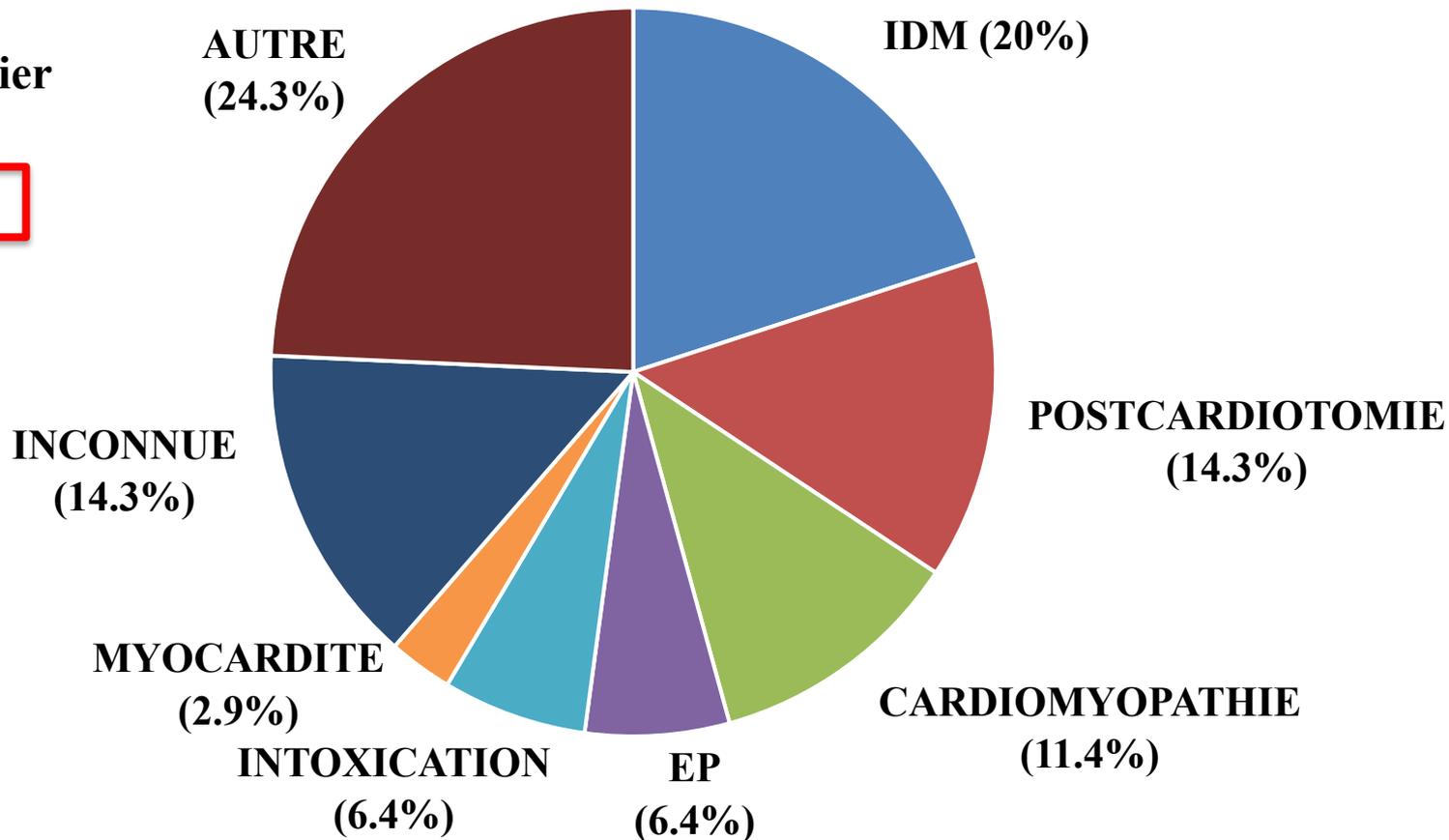


ECMO VA

ACTIVITE HOPITAL CARDIOLOGIQUE - LYON

ECMO VA
ACR intrahospitalier

ETIOLOGIE



ECMO VA

ACTIVITE HOPITAL CARDIOLOGIQUE - LYON

ECMO VA - ACR intrahospitalier

01/01/2007 – 30/04/2023

140 patients

50.8 ± 14.0 ans

90 (64.3%) H / 50 (35.7%) F



No-flow 0.4 ± 1.4 minutes

Low-flow 40.5 ± 26.2 minutes

Rythme choquable 26.2%

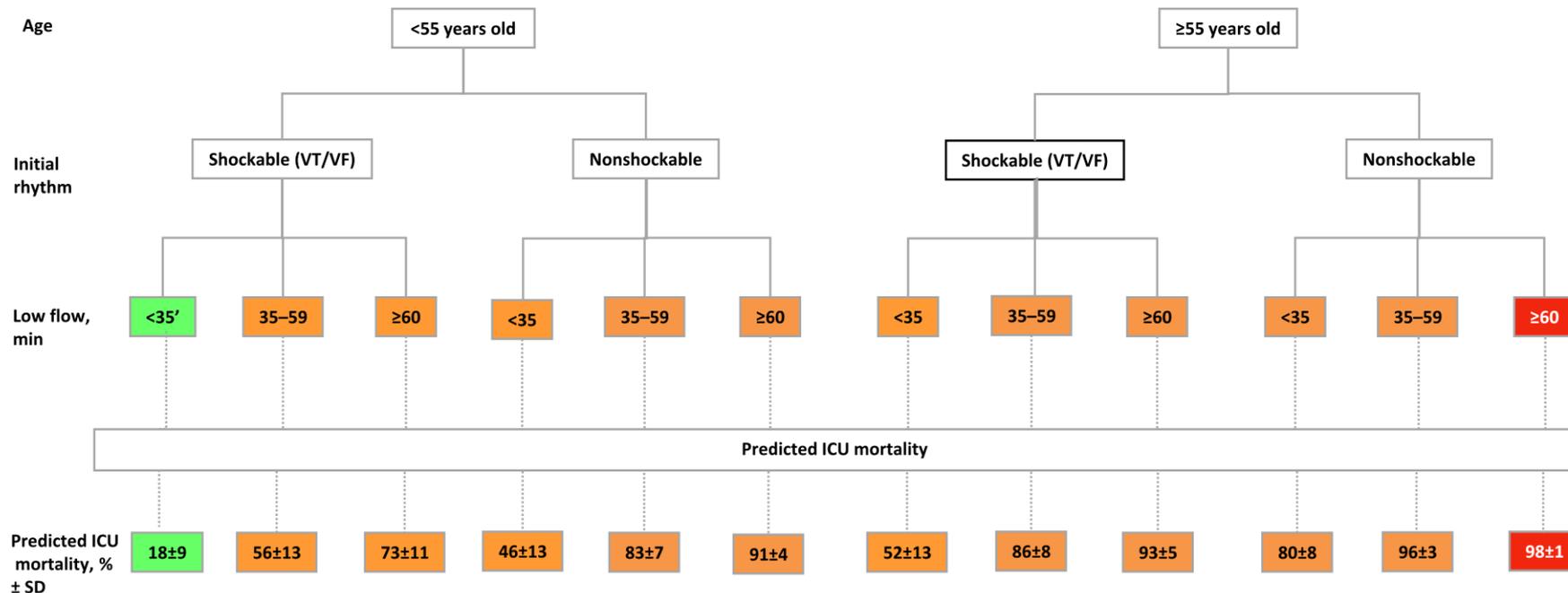
Survie CPC 1-2: 21.4%

ECPR - ACR INTRAHOSPITALIER

Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation for refractory in-hospital cardiac arrest: A retrospective cohort study

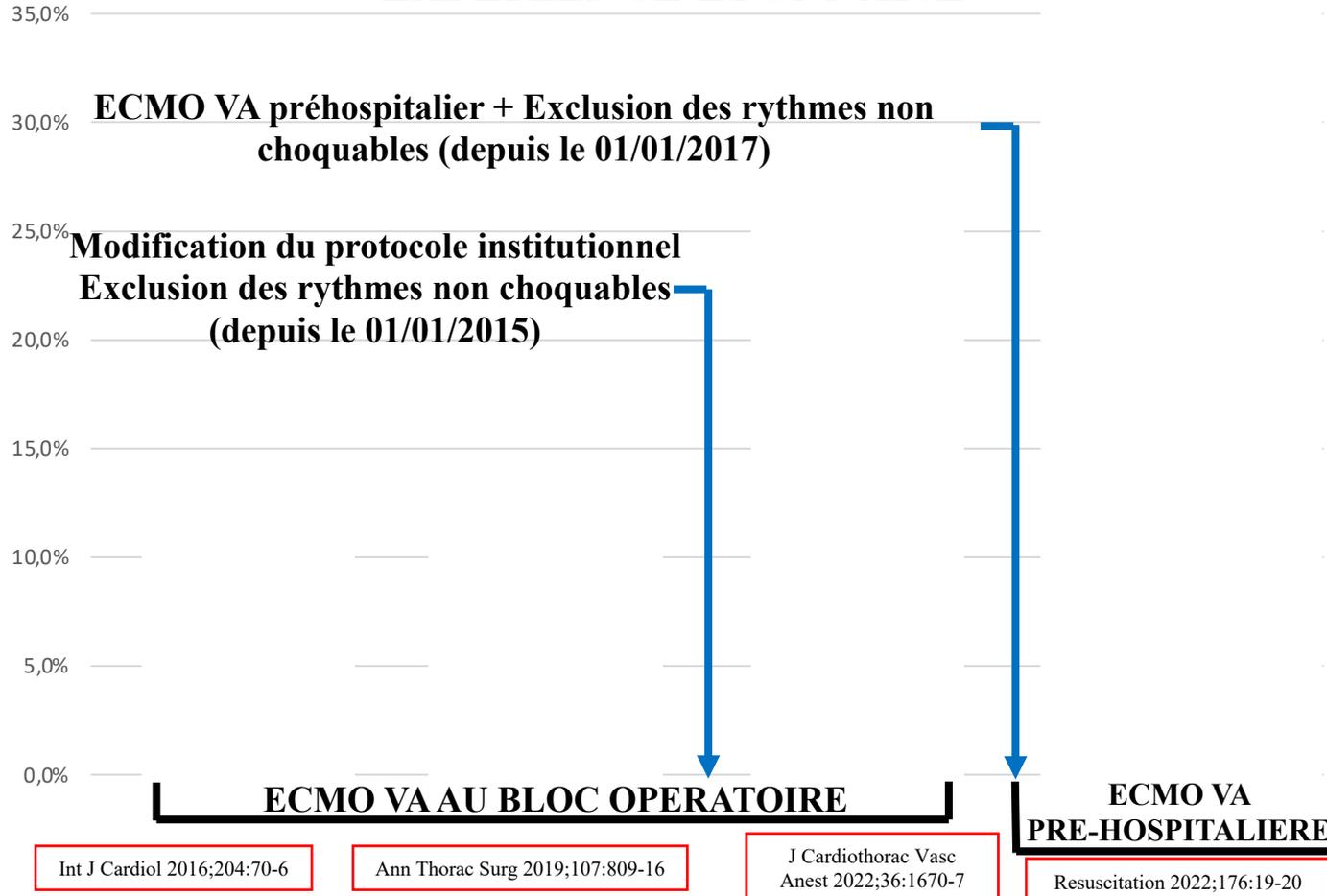
Bourcier et al.

Int J Cardiol 2022;350:48-54



ECPR - ACR EXTRAHOSPITALIER

EXPÉRIENCE LYONNAISE



CONCLUSIONS

- 1) *La survie avec un bon état neurologique est satisfaisante dans le cadre de l'ECPR pour l'ACR intrahospitalier*
- 2) *L'ECPR donne des meilleurs résultats par rapport à la RCP conventionnelle*
- 3) *Le respect des recommandations / protocoles est la clé pour améliorer les résultats*

matteo.pozzi@chu-lyon.fr