

Journal Club

～VA-ECMOとIABP～

2017/4/18

聖マリアンナ医科大学 救急医学講座

田北 無門



The Effect of Intraaortic Balloon Pumping Under Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation on Mortality of Cardiogenic Patients: An Analysis Using a Nationwide Inpatient Database

Shotaro Aso, MD, MPH¹; Hiroki Matsui, MPH¹; Kiyohide Fushimi, MD, PhD²; Hideo Yasunaga, MD, PhD¹

Clinical Question

VA-ECMOを導入した患者に
ルーチンでIABPをいれるのか
いれないのか？

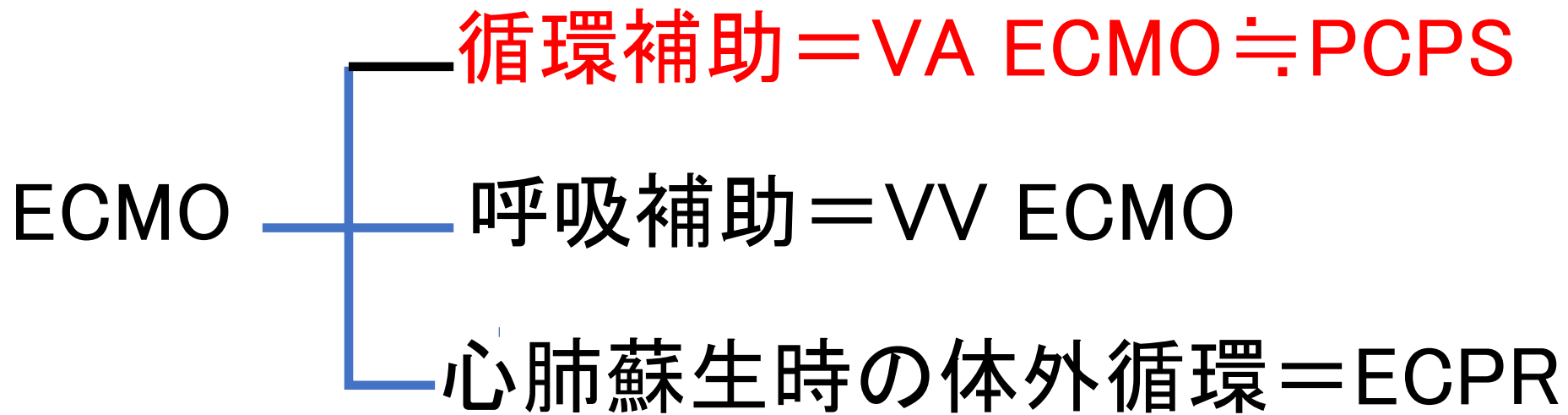
ECMOとは

ECMO (ExtraCorporeal Membrane Oxgenation)
体外式膜型人工心肺

「可逆的な心不全や呼吸不全患者に対する一時的な生命維持を目的とした心肺バイパス回路の使用」

—ELSO (Extracorporeal life Support Organization) より

*ECMO*とは



* VA Vein Artery 静脈—動脈バイパス

* VV Vein Vein 静脈—静脈バイパス

* PCPS (Percutaneous CardioPulmonary Support) 経皮的な心肺補助

* ECPR (Extracorporeal CardioPulmonary Resuscitation)

VA ECMOとは

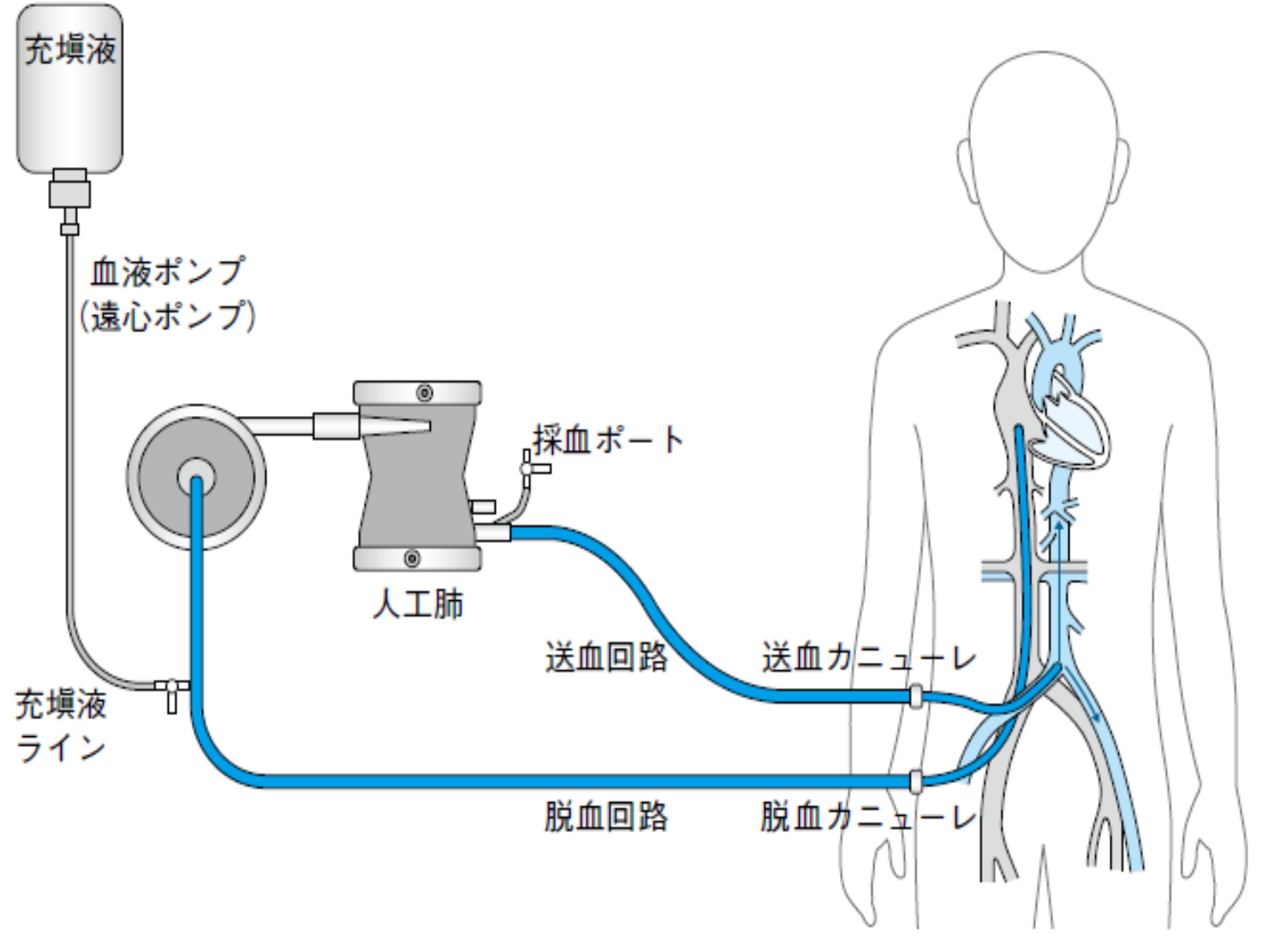


図1 V-A ECMO簡易画像

百瀬直樹ほか. 人工心肺ハンドブック改訂2 版. 東京：中外医学社, 2009：194－Summary 237 より転載)

VA-ECMOの適応①(日本循環器学会)

2013/9/20 更新版

循環器病の診断と治療に関するガイドライン (2010年度合同研究班報告)

急性心不全治療ガイドライン (2011年改訂版)

Guidelines for Treatment of Acute Heart Failure (JCS 2011)

合同研究班参加学会：日本循環器学会，日本胸部外科学会，日本高血圧学会，日本小児循環器学会，
日本心臓血管外科学会，日本心臓病学会，日本心臓リハビリテーション学会，日本心電学会，
日本心不全学会，日本超音波学会，日本不整脈学会

・ 適応：

心肺停止状態ないし心原性ショック状態での心肺蘇生
(クラス I，レベルB)

難治性心不全での呼吸循環補助
(クラス II a，レベルC)

開心術後低拍出状態
(クラス II a，レベルC)

薬剤抵抗性難治性不整脈，重症呼吸不全など

・ 禁忌

高度の閉塞性動脈硬化症

中等度以上の大動脈弁逆流症

出血傾向のある患者

最近発症した脳血管障害・頭部外傷患者

薬剤治療抵抗性の敗血症患者

VA-ECMOの適応②(日本救急医学会)

▶適応

- ①心筋梗塞や心筋炎で、IABP施行下でも心係数が $1.5\text{L}/\text{min}/\text{m}^2$ 以下
- ②難治性で繰り返す心室細動や心室頻拍患者
- ③急性冠症候群の冠動脈形成術までのサポートやブリッジ
- ④急性肺血栓塞栓症によるショック
- ⑤偶発性低体温による循環不全
- ⑥心肺停止蘇生例

▶禁忌

- ①非可逆的脳障害
- ②大動脈解離
- ③止血困難な進行性出血
- ④悪性疾患の末期状態

VA-ECMOの適応③(ELSOガイドライン)

A. Indication for ECMO in adult cardiac failure is cardiogenic shock:

1. Inadequate tissue perfusion manifested as hypotension and low cardiac output despite adequate intravascular volume.
2. Shock persists despite volume administration, inotropes and vasoconstrictors, and intraaortic balloon counterpulsation if appropriate.
3. Typical causes: Acute myocardial infarction, Myocarditis, Peripartum Cardiomyopathy, Decompensated chronic heart failure, Post cardiectomy shock.
4. Septic Shock is an indication in some centers. 敗血症患者への適応も示唆されている

ECMO: Advantages: Biventricular support, bedside immediate application, oxygenation, Biventricular failure, Refractory malignant arrhythmias, Heart failure with severe pulmonary failure

ECMO is a bridge to...

Recovery: Acute MI after revascularization, Myocarditis, Postcardiotomy

Transplant: Unrevascularizable acute MI, Chronic heart failure

Implantable circulatory support: VAD, TAH



VA-ECMOの合併症

■冠動脈の酸素化不良

「高度の呼吸不全で、通常のVA補助流量(総心拍出量の80%)であれば、
左室の脱酸素化した血液が大動脈弓部と冠動脈を灌流し、完全に酸素化された送血血液が
体の下部2/3を灌流する」

— *Extracorporeal Life Support Organization (ELSO) Version 1.3 November 2013*

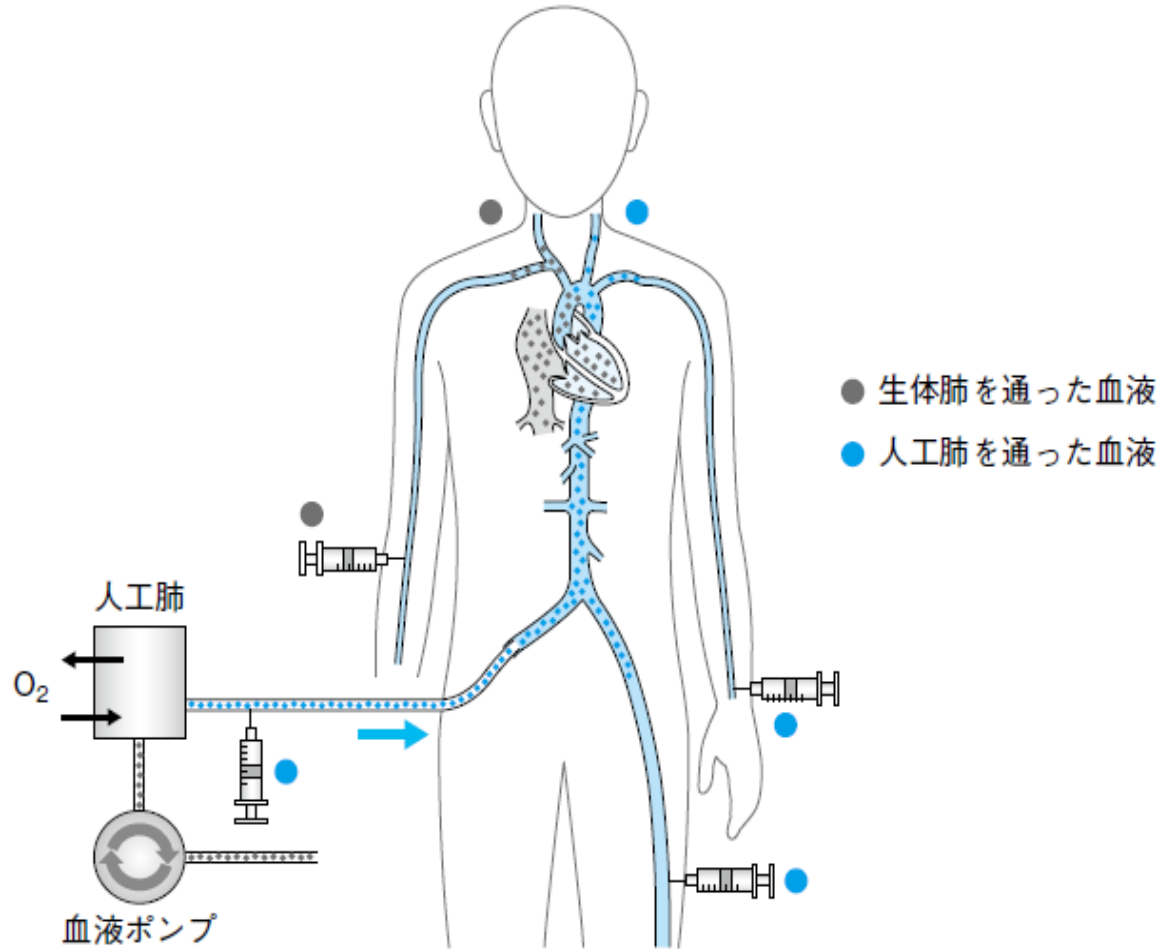
「冠動脈には肺循環を通じた酸素化の不十分な血液が流入するため心機能に与える悪影響も報告されている」

— 嶋岡英輝 *ICUとCCU Vol.36 No.5:349 (新生児での報告)*

■後負荷増大による左心不全は10-60%程度でおきる

Rupprecht L, Flörschinger B, Schopka S, et al: ASAIO J 2013; 59:547-553

V-A ECMOの合併症



自己心拍出と逆行する形で血流がおくられる



自己心にとっては後負荷増大



自己心拍出ができない
(≡大動脈弁が十分開けない)



**左心不全
冠血流低下
心腔内血栓**

VA-ECMOの合併症対策

■冠動脈の酸素化不良に対して

- ▶人工呼吸器設定を適切に保つ
(自己肺を流れた血液が冠動脈の血流となるため)

■後負荷増大/肺水腫に対して

- ▶強心薬投与(DOBなど)
- ▶IABP 後負荷軽減と冠動脈血流維持
- ▶経皮的心室補助装置 TandemHeart、Impella
- ▶外科的アプローチ
 - 外科的一時的体外式心室補助装置 VAD
 - バルーン心房中隔切開術

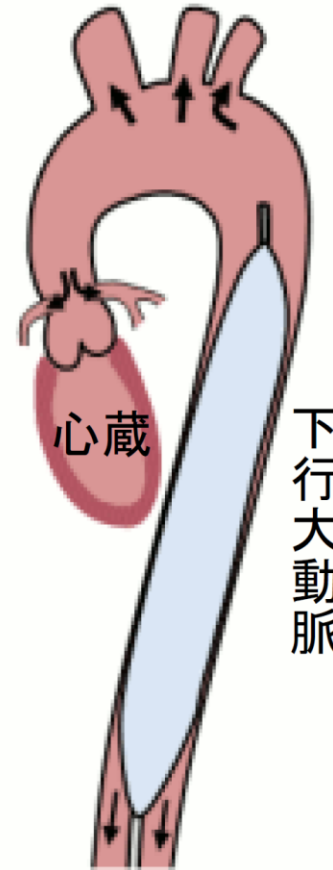
IABPとは

Intra-Aortic Balloon Pumping

大動脈内バルーンポンピング

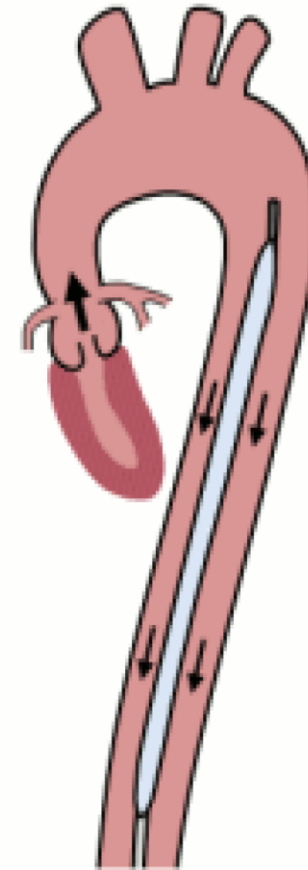
下行大動脈内にバルーンを留置し、心電図や大動脈圧波形に同期させヘリウムガスで心臓の拡張期(diastole)にバルーンを膨張(inflation)させる。これにより心臓の拡張期圧が上昇し、冠動脈血流が増加する。また、心臓の収縮期(systole)にはバルーンを収縮(deflation)させる。これにより心室の後負荷が減少し、心筋酸素消費量を減少させる。

心臓: diastole



下行大動脈

systole



バルーン: inflation

deflation

JSEPTIC CE教材シリーズより抜粋

IABP併用の有用性

○VAECMOの際のIABPの使用が院内死亡率減少と関係している

Gass A, Palaniswamy C, Aronow WS, et al: Cardiology 2014; 129:137-143

○VAECMOの際のIABPの使用がECMOの離脱に有効である

Takayama H, Truby L, Koekort M, et al: J Heart Lung Transplant 2013; 32:106-111

○IABP併用により冠動脈バイパス部分の血流、平均血圧、PCWP、脳血流、CVP、乳酸値、混合静脈血酸素飽和度の改善がえられた

Petroni T, Harrois A, Amour J, et al. Crit Care Med 2014; 42:2075-2082

Madershahian N, Liakopoulos OJ, Wippermann J, et al. Heart Lung Circ 2014; 23:363-368



Extracorporeal Life Support Organization (ELSO)

Guidelines for Adult Cardiac Failure

VAECMOの際にはIABP 併用すべき

III. Management

Maintain left ventricular ejection.
Avoid left ventricular distension.
Promote recovery.
Avoid pulmonary edema/hemorrhage.
Avoid intracardiac/aortic root thrombosis.
Continue inotropes.
Minimize vasoconstrictors.
Avoid unnecessary flow.
Liberal use of intraaortic balloon pump.
Frequent assessment by echocardiography.
Ventricular distension.
Refractory left ventricular distension.
Mean PA pressures ≥ 30 .
Nonpulsatile arterial line tracing.
Aortic valve does not open.
Decompress left ventricle.
Open chest postcardiotomy.
Insert LV vent.
Closed chest cannulation.
Transeptal left atrial decompression.
Cerebral hypoxia.
Femoral arterial ECMO infusion with severe respiratory failure.
Hemorrhage to coagulopathy.

その一方で、、

○ECMO単独管理とIABP併用管理で死亡率に変化なかった

Cheng R, Hachamovitch R, Makkar R, et al: J Invasive Cardiol 2015; 27:453–458

○急性心筋梗塞による心原性ショックにIABPは有効ではない

Thiele H, Zeymer U, Neumann FJ, et al; N Engl J Med 2012;

IABP-SHOCK II Trial Investigators 367:1287–1296

Lack of Survival Benefit Found With Use of Intraaortic Balloon Pump in Extracorporeal Membrane Oxygenation
: A Pooled Experience of 1517 Patients
Richard Cheng, MD¹; Rory Hachamovitch, MD²; Raj Makkar, MD¹; Danny Ramzy, MD, PhD³; Jaime D. Moriguchi, MD¹; Francisco A. Arabia, MD³; Fardad Esmailian, MD³; Babak Azarbal, MD^{1,4} J Invasive Cardiol 2015; 27:453–458

Table 1. Results of main and subgroup analyses.										
	Number of Studies	Number of Patients	Cumulative Rate, ECMO Alone	Cumulative Rate, ECMO With IABP	Cochran's Q	P-Value Heterogeneity	I ²	Risk Ratio	95% Confidence Interval	P-Value
Main analysis [all studies]	16	1517	256/683 [37.5%]	294/834 [35.3%]	14.354	.50	0.00%	1.143	0.973-1.343	.10
Reanalysis	15	1430	241/637 [37.8%]	266/793 [33.5%]	6.939	.94	0.00%	1.052	0.886-1.249	.56
Analysis AMI	5	288	29/73 [39.7%]	84/215 [39.1%]	1.866	.76	0.00%	1.120	0.772-1.624	.55
Analysis PCS	4	811	108/354 [30.5%]	124/457 [27.1%]	0.895	.83	0.00%	1.121	0.826-1.520	.46
Analysis prior	5	301	91/185 [49.2%]	51/116 [44.0%]	3.285	.51	0.00%	0.948	0.718-1.252	.71
Analysis routine	5	714	32/150 [21.3%]	162/564 [28.7%]	3.431	.63	0.00%	1.102	0.806-1.506	.54
ECMO = extracorporeal membrane oxygenation; IABP = intraaortic balloon pump; AMI = acute myocardial infarction; PCS = postcardiotomy cardiogenic shock.										

- ・システマティックレビュー、16のスタディー、異質性なし
- ・VA ECMO単独群とVA-ECMO・IABP併用群との間で生存率に差はなかった

The NEW ENGLAND JOURNAL *of* MEDICINE

ESTABLISHED IN 1812

OCTOBER 4, 2012

VOL. 367 NO. 14

Intraaortic Balloon Support for Myocardial Infarction with Cardiogenic Shock

<デザイン> randomized/open-label/multicenter trial(ドイツ37施設)/ITT解析

<期間> 2009年6月16日～2012年3月3日

<論文のPICO>

P: 急性心筋梗塞による心原性ショックで血行再建術を受けた患者600人

I: IABP導入群 301人

C: 内科治療群 299人

O: 30日後の死亡率

<結果> IABP群39.7%、内科治療群41.3% RR0.96 95%信頼区間0.79 to 1.17; P = 0.69

両群間の死亡率に差はなし

Clinical Question

VA-ECMOを導入した患者に
ルーチンでIABPをいれるのか
いれないのか？



The Effect of Intraaortic Balloon Pumping Under Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation on Mortality of Cardiogenic Patients: An Analysis Using a Nationwide Inpatient Database

Shotaro Aso, MD, MPH¹; Hiroki Matsui, MPH¹; Kiyohide Fushimi, MD, PhD²; Hideo Yasunaga, MD, PhD¹

論文のPICO

P: 心原性ショックと診断されVA-ECMOを導入された
19歳以上の患者

I: IABPを併用した

C: IABPを併用しなかった

O: Primary outcome 28日死亡率、院内死亡率
Secondary outcome VA-ECMOからの離脱率

Design/Data Source

Retrospective cohort study

2010年1月1日～2013年3月31日

データソース:

The Japanese Diagnosis Procedure Combination database

1000以上の病院のデータベース

90%以上が3次医療機関

Statistical Analysis ①

- Propensity Score (PS) matching法

治療群と対照群でそれぞれPSを計算し、PSの近い症例同士を1:1でペアにする。
caliperは0.2SD以内としている。

的確にマッチングできているかの評価にC statisticを計算した

- PSは多重ロジスティック回帰モデルを用いて、背景因子から算出した。

背景因子として、年齢・性別・病院のタイプ(教育病院か否か)・その病院の年間ECMO症例数・カテコラミンの種類・抗不整脈薬の種類重炭酸ナトリウム・PCI・CABG・CRRTがある

- standardized differencesが10%をこえている場合は背景因子の一致が不十分であるとみなしている

Statistical Analysis ②

- Primary outcomeはX 二乗検定で比較した
- 生存率の差を評価するためにCox regression analysisを使用した
- Kaplan-Meier生存曲線をひいた。
有意差を評価するためlog-rank testsを使用した。
P<0.05で有意差ありと判断した。
- 統計ソフトはIBM SPSS version 22.0 (IBM, Armonk, NY, USA)を使用した

Result

Cardiogenic shock 3907 applied to VA-ECMO

A total of 2257 were excluded, including
2187 with cardiac arrest at pre-hospital, and
70 patients aged < 19 years-old.

Eligible 1650

IABP combined with
VA-ECMO 604

VA-ECMO alone 1046

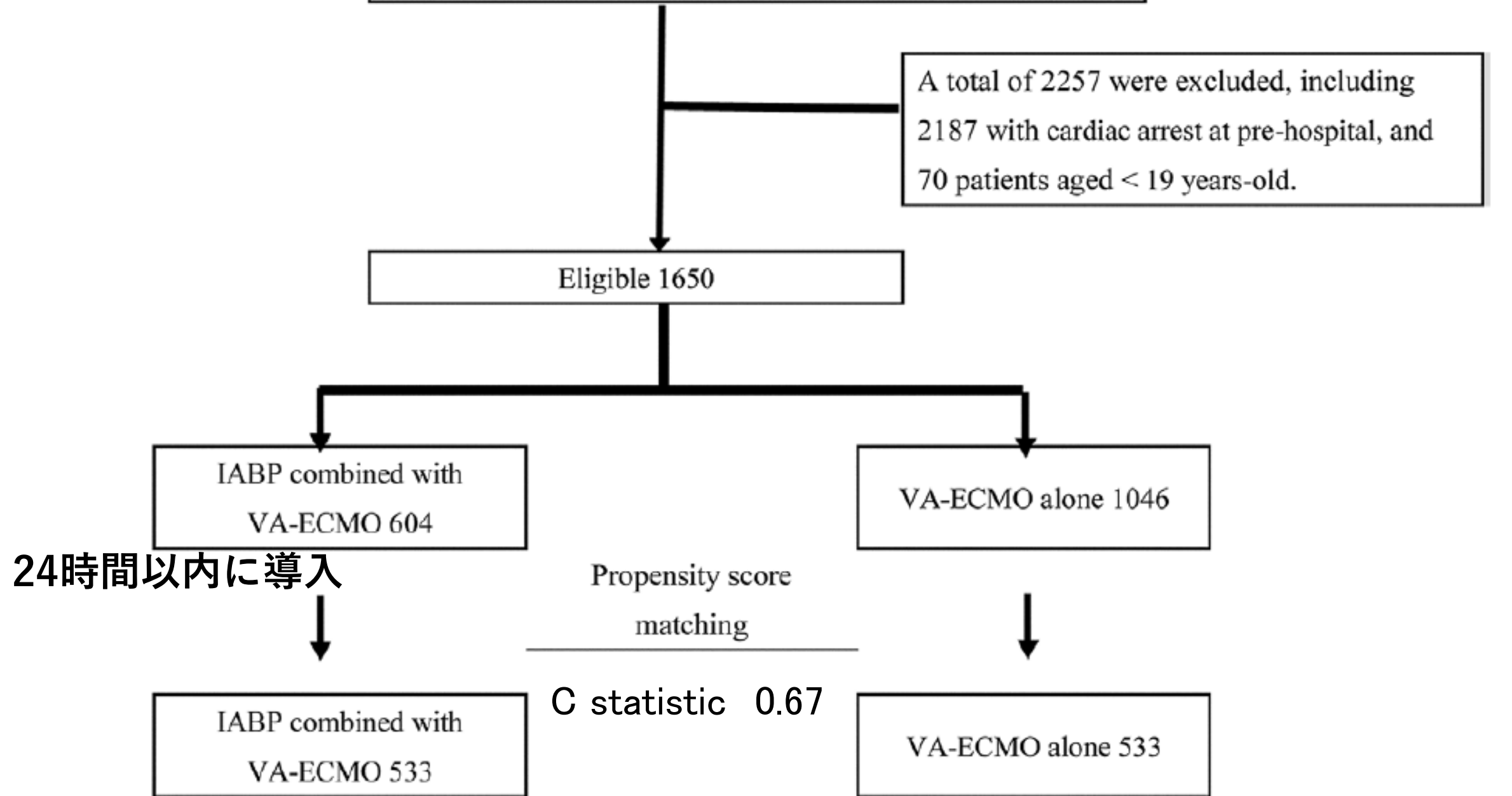
Propensity score
matching

IABP combined with
VA-ECMO 533

VA-ECMO alone 533

C statistic 0.67

24時間以内に導入



Variables	Unmatched Groups				Matched Groups			
	VA-ECMO Alone (<i>n</i> = 1,046)	IABP Combined With VA-ECMO (<i>n</i> = 604)	Standardized Difference (%)	<i>p</i>	VA-ECMO Alone (<i>n</i> = 533)	IABP Combined With VA-ECMO (<i>n</i> = 533)	Standardized Difference (%)	<i>p</i>
Age (yr), <i>n</i> (%)	60–79歳の男性が多い							
19–39	54 (5.2)	40 (6.6)	−6.2	0.51	31 (5.8)	35 (6.6)	−3.1	0.71
40–59	223 (21.3)	116 (19.2)	5.3		122 (22.9)	107 (20.1)	6.9	
60 - 79	612 (58.5)	359 (59.4)	−1.9		<u>307 (57.6)</u>	<u>315 (59.1)</u>	−3.0	
≤ 80	157 (15.0)	89 (14.7)	0.8		73 (13.7)	76 (14.3)	−1.6	
Sex, <i>n</i> (%)								
Male	726 (69.4)	436 (72.2)	−6.1	0.23	<u>391 (73.4)</u>	<u>383 (71.9)</u>	3.4	0.58

Variables	Unmatched Groups				Matched Groups			
	VA-ECMO Alone (<i>n</i> = 1,046)	IABP Combined With VA-ECMO (<i>n</i> = 604)	Standardized Difference (%)	<i>p</i>	VA-ECMO Alone (<i>n</i> = 533)	IABP Combined With VA-ECMO (<i>n</i> = 533)	Standardized Difference (%)	<i>p</i>
Etiology, <i>n</i> (%)	虚血性心疾患、心不全（原因記載なし）が多い							
<u>Ischemic heart disease</u>	473 (45.2)	230 (38.1)	14.5	0.04	<u>217 (40.7)</u>	<u>209 (39.2)</u>	3.1	0.94
<u>Heart failure</u>	404 (38.6)	245 (40.6)	−4.0		<u>203 (38.1)</u>	<u>216 (40.5)</u>	−5.0	
Carditis	74 (7.1)	56 (9.3)	−8.0		48 (9.0)	48 (9.0)	0.0	
Valvular disease	63 (6.0)	53 (8.8)	−10.5		48 (9.0)	42 (7.9)	4.0	
Cardiomyopathy	19 (1.8)	15 (2.5)	−4.6		10 (1.9)	13 (2.4)	−3.9	
Takotsubo cardiomyopathy	9 (0.9)	4 (0.7)	2.3		6 (1.1)	4 (0.8)	3.9	
Infectious endocarditis	4 (0.4)	1 (0.2)	4.1		1 (0.2)	1 (0.2)	0.0	
Academic hospital, <i>n</i> (%)	363 (34.7)	178 (29.5)	11.2	0.03	168 (31.5)	164 (30.8)	1.6	0.79
Hospital volume per year, mean (SD)	7.83 (5.818)	9.20 (7.370)	−20.6	< 0.05	8.17 (6.059)	8.29 (6.537)	−1.9	0.86

Variables	Unmatched Groups				Matched Groups			
	VA-ECMO Alone (<i>n</i> = 1,046)	IABP Combined With VA-ECMO (<i>n</i> = 604)	Standardized Difference (%)	<i>p</i>	VA-ECMO Alone (<i>n</i> = 533)	IABP Combined With VA-ECMO (<i>n</i> = 533)	Standardized Difference (%)	<i>p</i>
Noradrenalin, <i>n</i> (%)	728 (69.6)	473 (78.3)	−20.0	< 0.05	421 (79.0)	411 (77.1)	4.5	0.46
Dopamine, <i>n</i> (%)	699 (66.8)	459 (76.0)	−20.4	< 0.05	402 (75.4)	395 (74.1)	3.0	0.62
Dobutamine, <i>n</i> (%)	510 (48.8)	392 (64.9)	−33.0	< 0.05	351 (65.9)	335 (62.9)	6.3	0.31
Adrenalin, <i>n</i> (%)	594 (56.8)	287 (47.5)	18.6	< 0.05	268 (50.3)	269 (50.5)	−0.4	0.95
Amiodarone, <i>n</i> (%)	246 (23.5)	167 (27.6)	−9.5	0.06	152 (28.5)	145 (27.2)	2.9	0.63
Nifekalant, <i>n</i> (%)	63 (6.0)	38 (6.3)	−1.1	0.83	27 (5.1)	35 (6.6)	−6.4	0.30
Lidocaine, <i>n</i> (%)	383 (36.6)	290 (48.0)	−23.2	< 0.05	240 (45.0)	242 (45.4)	−0.8	0.90
NaHco ₃ , <i>n</i> (%)	574 (54.9)	375 (62.1)	−14.7	< 0.05	329 (61.7)	326 (61.2)	1.2	0.85
<u>Percutaneous coronary intervention, <i>n</i> (%)</u>	522 (49.9)	327 (54.1)	−8.5	0.10	<u>295 (55.3)</u>	<u>299 (56.1)</u>	−1.5	0.81
					約半数がPCIを受けている			
Coronary artery bypass graft, <i>n</i> (%)	111 (10.6)	122 (20.2)	−26.8	< 0.05	79 (14.8)	84 (15.8)	−2.6	0.67
Continuous renal replacement therapy, <i>n</i> (%)	254 (24.3)	152 (25.2)	−2.0	0.69	150 (28.1)	141 (26.5)	3.8	0.54

TABLE 2. Comparisons of Mortality Rates and Proportions of Patients Weaned From Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation

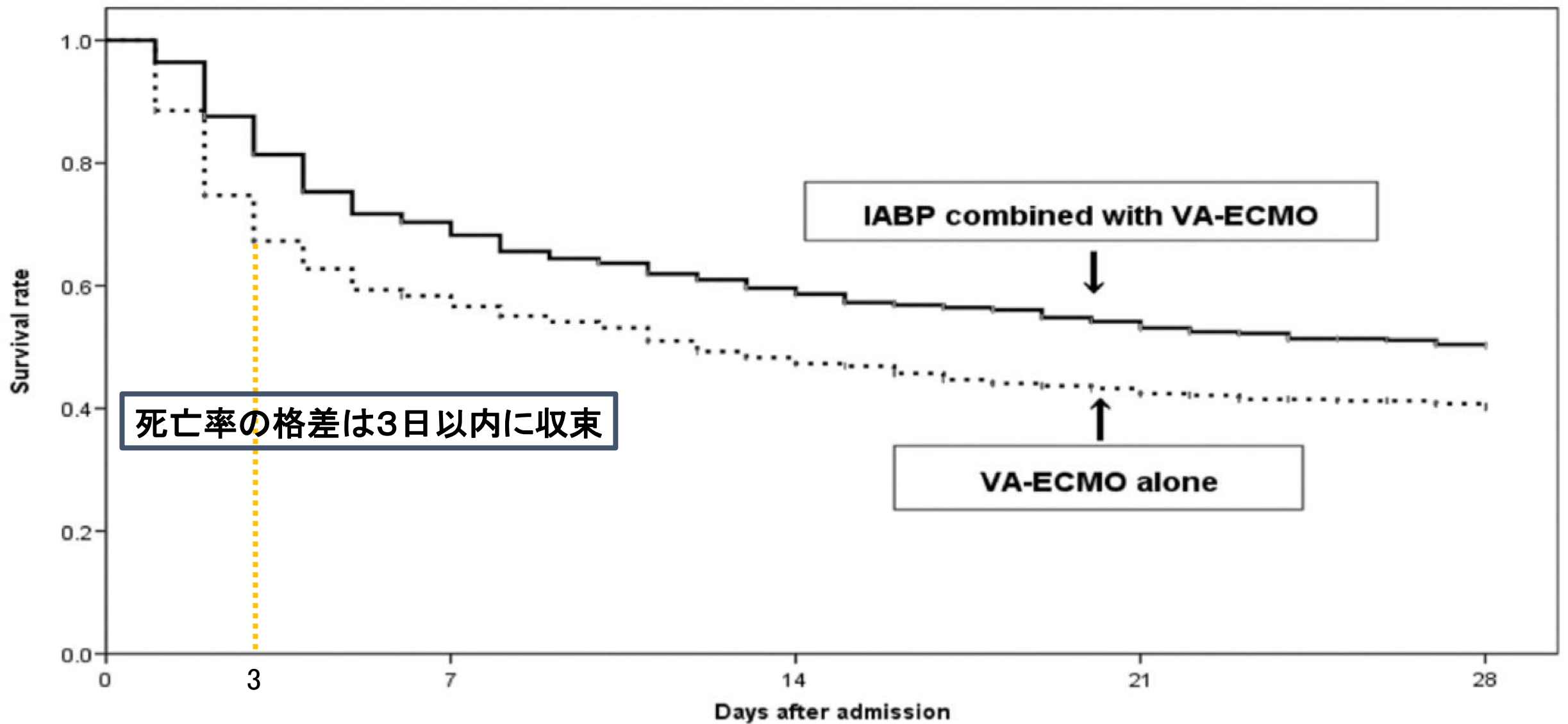
Outcomes	VA-ECMO Alone	Intraaortic Balloon Pumping Combined With VA-ECMO	<i>p</i>
Unmatched groups			
28-d mortality	650/1,046 (62.1)	287/604 (47.5)	< 0.001
In-hospital mortality	708/1,046 (67.7)	330/604 (54.6)	< 0.001
Weaned from VA-ECMO	685/1,046 (65.5)	505/604 (83.6)	< 0.001
Propensity-matched groups			
28-d mortality	310/533 (58.2)	258/533 (48.4)	0.001
In-hospital mortality	344/533 (64.5)	298/533 (55.9)	0.004
Weaned from VA-ECMO	391/533 (73.4)	440/533 (82.6)	< 0.001

Primary outcome (28日生存率、院内死亡率)はIABP群で有意差をもって低い
Secondary outcome(VA-ECMOからの離脱率)はIABP群で有意差をもって高い

TABLE 3. Comparison Mortality With or Without Continuous Renal Replacement Therapy in Propensity Score–Matched Group

Outcomes	VA-ECMO Alone	Intraaortic Balloon Pumping Combined With VA-ECMO	<i>p</i>
28-d mortality			
Without continuous renal replacement therapy	215/383 (56.1)	167/392 (42.6)	< 0.001
With continuous renal replacement therapy	95/150 (63.3)	50/ <u>91</u> (54.9) 141では？	0.831
In-hospital mortality			
Without continuous renal replacement therapy	236/383 (61.6)	197/392 (50.3)	0.001
With continuous renal replacement therapy	108/150 (72.0)	101/141 (71.6)	0.944

CRRTが導入されている患者群においては
28日死亡率、入院死亡率は両群で有意差なかった



生存率はIABP併用群が有意差をもって高い
($p < 0.001$ by the log-rank test)

Discussion

- IABPを併用したVA-ECMO管理と死亡率減少との関連性を示唆する研究や、VA-ECMO管理においてIABPを併用することがグラフト血流・肺動脈楔入圧、乳酸値の値などのパラメーターを改善させることを示した研究は以前も散見されていた。
- 今回の研究はこれまでの研究とは違い、ECMO単独管理群とECMO・IABP併用管理群とでの死亡率を直接比較できている。
- IABPは後負荷軽減作用と冠動脈血流量増加作用がある。IABP併用により生存率があがることは理にかなっている。

Lack of Survival Benefit Found With Use of Intraaortic Balloon Pump in Extracorporeal Membrane Oxygenation
: A Pooled Experience of 1517 Patients

Richard Cheng, MD¹; Rory Hachamovitch, MD²; Raj Makkar, MD¹; Danny Ramzy, MD, PhD³; Jaime D. Moriguchi, MD¹; Francisco A. Arabia, MD³; Fardad Esmailian, MD³; Babak Azarbal, MD^{1,4} J Invasive Cardiol 2015; 27:453–458

Table 1. Results of main and subgroup analyses.										
	Number of Studies	Number of Patients	Cumulative Rate, ECMO Alone	Cumulative Rate, ECMO With IABP	Cochran's Q	P-Value Heterogeneity	I ²	Risk Ratio	95% Confidence Interval	P-Value
Main analysis [all studies]	16	1517	256/683 [37.5%]	294/834 [35.3%]	14.354	.50	0.00%	1.143	0.973-1.343	.10
Reanalysis	15	1430	241/637 [37.8%]	266/793 [33.5%]	6.939	.94	0.00%	1.052	0.886-1.249	.56
Analysis AMI	5	288	29/73 [39.7%]	84/215 [39.1%]	1.866	.76	0.00%	1.120	0.772-1.624	.55
Analysis PCS	4	811	108/354 [30.5%]	124/457 [27.1%]	0.895	.83	0.00%	1.121	0.826-1.520	.46
Analysis prior	5	301	91/185 [49.2%]	51/116 [44.0%]	3.285	.51	0.00%	0.948	0.718-1.252	.71
Analysis routine	5	714	32/150 [21.3%]	162/564 [28.7%]	3.431	.63	0.00%	1.102	0.806-1.506	.54
ECMO = extracorporeal membrane oxygenation; IABP = intraaortic balloon pump; AMI = acute myocardial infarction; PCS = postcardiotomy cardiogenic shock.										

- ・システマティックレビュー、16のスタディー、異質性なし
- ・VA ECMO単独群とVA-ECMO・IABP併用群との間で生存率に差はなかった

‘Lack of Survival Benefit Found With Use of Intraaortic Balloon Pump in Extracorporeal Membrane Oxygenation: A Pooled Experience of 1517 Patients’ への批判

- 各スタディーでサンプル数が少ない。
- 患者群が雑多であり、ECMO導入をしていない患者群もいる。
- 心停止患者を含んでいるにも関わらず Baseline characteristics に反映されていない。

⇒ 結論をだすために RCT がのぞましい

VA-ECMO管理下でのCRRT使用は死亡率と関連している

Schmidt M, Bailey M, Kelly J, et al: Impact of fluid balance on outcome of adult patients treated with extracorporeal membrane oxygenation. Intensive Care Med 2014; 40:1256-1266

⇒今回の研究の結果(TABLE3)をみても、CRRTを必要とする
急性腎不全は予後不良因子であることがうかがえる

- 今回の研究では、VA-ECMO離脱が過去のシステマティックレビューの研究よりも早い傾向にあった。これは過去の研究では心停止患者が含まれていたことが関連していると考えられる。また、今回の研究では過去の研究よりも、虚血性心疾患の患者が多く含まれていた。虚血性心疾患の場合は他の心疾患に比べPCI後の回復が早い可能性がある。
- Kaplan-Meier曲線を見ると両群の死亡率の差は3日以内に上昇してきて、それ以降ではかわらない。IABPの即効性が伺われる。

Limitation

- 詳細なデータ(採血所見、身体所見、右心不全の有無、その他のライフサポートデバイスの有無)が不足している
- Propensity Scoreを用いているが、測定されていない交絡因子が存在する。(入院時の血圧や左室機能Ejection Fraction)
- 心停止患者は除外している
- 心原性ショックの患者群に限定した研究である。低体温、肺塞栓、急性医薬品中毒への適応は定かではない

Clinical Question

VA-ECMOを導入した患者に
ルーチンでIABPをいれるのか
いれないのか？

当院の方針

ルーチンではいれないが、

ECMO導入に至った原因を鑑別し、心原性であればIABPを併用する

また、心原性でなくてもECMO管理中に左心不全の出現があればIABPを併用する