



**GENERAL UNIVERSITY
HOSPITAL IN PRAGUE**



**FIRST FACULTY
OF MEDICINE**
Charles University

Prague OHCA study

Serum lactate in refractory out-of-hospital cardiac arrest

Milan Dusík

**Daniel Rob, Jana Šmalcová, Michal Huptych,
Jan Bělohlávek a další**



XXXII.
VÝROČNÍ SJEZD
ČESKÉ KARDIOLOGICKÉ
SPOLEČNOSTI

Laktát v séru

- Odráží závažnost onemocnění
- Zvýšení při oběhové zástavě:
 - Ischémie a reperfúze
 - Kardiální dysfunkce
 - Porucha mikrocirkulace
 - Poškození mitochondrií
 - SIRS, sepse, infekce
 - Šokové střevo
 - Dysfunkce nadledvin

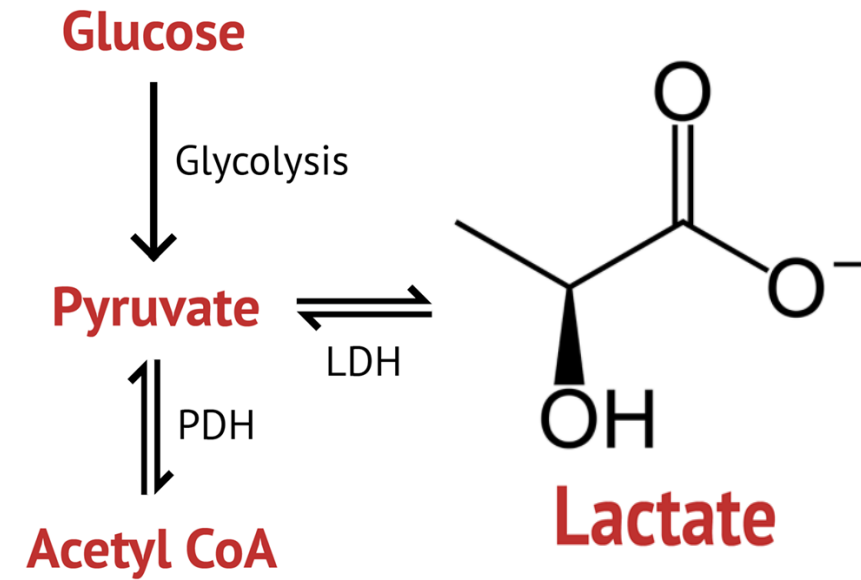
EXCESS LACTATE AS AN INDEX OF REVERSIBILITY OF SHOCK IN HUMAN PATIENTS*

Max Harry Weil, M. D., Ph. D.
George Broder, M. D.

University of Southern California School of Medicine

and

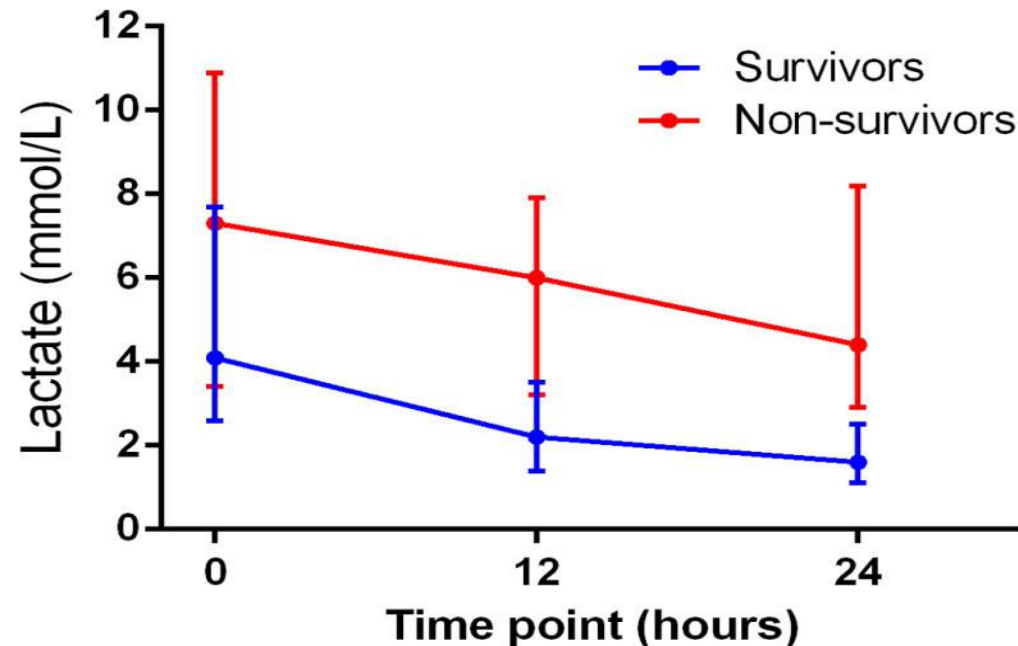
Los Angeles County Hospital
Los Angeles, California



Zástava oběhu, laktát a nemocniční mortalita

- Dospělí pacienti po OHCA, bez anamnézy traumatu

Time point	Alive	Dead	p-value	mRS 0-3	mRS 4-6	p-value
0 hour (n=100)	4.1 (2.6 – 7.7)	7.3 (3.4 – 10.9)	0.004	3.9 (2.7 – 6.1)	7.0 (3.0 – 10.4)	0.009
12 hour (n=85)	2.2 (1.4 – 3.5)	6.0 (3.2 – 7.9)	< 0.001	2.2 (1.2 – 3.4)	5.1 (2.2 – 7.0)	0.001
24 hour (n=72)	1.6 (1.1 – 2.5)	4.4 (2.9 – 8.2)	< 0.001	1.5 (1.1 – 2.1)	3.9 (1.9 – 5.8)	< 0.001



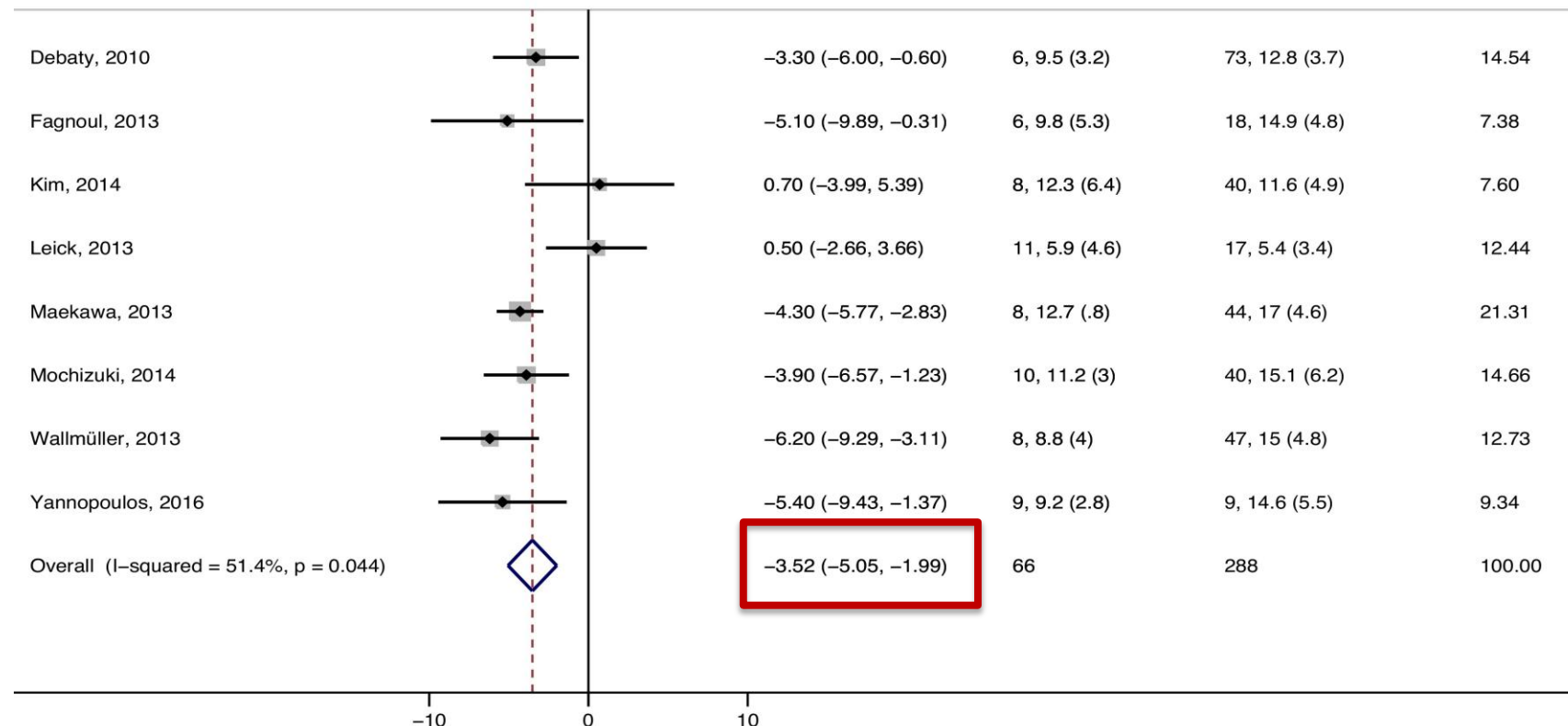


Laktát u ECPR

Summary estimate for mean difference in serum lactate concentration on hospital admission for F

Author, vs. UF patients
year

WMD (95% CI) N, mean (SD); Survivors N, mean (SD); Nonsurvivors % Weight



Příznivý výsledek =

1. Kratší low-flow
2. Defibrilovatelný rytmus
3. Vyšší arteriální pH
4. Nižší sérový laktát při přijetí

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

Jan Belohlavek, MD, PhD; Jana Smalcova, MD; Daniel Rob, MD; Ondrej F. Vratislav Mrazek, MD; Tomas Kovarnik, MD, PhD; David Zemanek, MD, PhD; Lucie Kompeletova, MD; Helena Tomkova, MD; Alan Mejstrik, MSc; Jaroslav Martin Balik, MD, PhD; Michal Huptych, PhD; Jiri Jarkovsky, PhD; Jan Marek Petr Kolouch, MD; Petra Havrankova, MD, PhD; Dan Romportl, MD; Arno

JAMA

QUESTION In patients with witnessed refractory out-of-hospital cardiac arrest, does early intra-arrest transport, extracorporeal cardiopulmonary resuscitation, and invasive assessment and treatment improve outcomes compared with standard resuscitation?

CONCLUSION An invasive treatment strategy did not significantly improve survival with neurologically favorable outcome at 180 days compared with standard resuscitation, although the trial was possibly underpowered to detect a clinically relevant difference.

POPULATION

212 Men
44 Women



Adults with witnessed out-of-hospital cardiac arrest of presumed cardiac origin without return of spontaneous circulation

Median age: 58 years

LOCATIONS

Field;
1 Hospital cardiac center in Czech Republic



INTERVENTION



256 Patients analyzed

124

Invasive strategy
Intra-arrest transport to cardiac center for extracorporeal resuscitation and invasive assessment and treatment

132

Standard strategy
Continued advanced cardiac life support delivered on site

PRIMARY OUTCOME

Survival with good neurologic outcome (Cerebral Performance Category 1-2 on scale from 1 [conscious and alert] to 5 [brain death]) at 180 days after randomization

FINDINGS

Survival to 180 days with good neurologic outcome

Invasive strategy
39 of 124 patients



Standard strategy
29 of 132 patients



The between-group difference was not significant:

9.5% (95% CI, -1.3% to 20.1%);
odds ratio, **1.63** (95% CI, 0.93 to 2.85); P = .09



ELSEVIER

Available online at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Resuscitation

journal homepage: www.elsevier.com/locate/resuscitation



EUROPEAN
RESUSCITATION
COUNCIL

Clinical paper

Serum lactate in refractory out-of-hospital cardiac arrest: Post-hoc analysis of the Prague OHCA study



Milan Dusik^a, Daniel Rob^a, Jana Smalcova^a, Stepan Havranek^a, Jiri Karasek^a, Ondrej Smid^a, Helena Lahoda Brodska^b, Petra Kavalkova^a, Michal Huptych^c, Jan Bakker^{d,e,f}, Jan Belohlavek^{a,}*

Serum lactate: Prague OHCA study post-hoc analysis

- Cíl:

Předpověď dlouhodobého neurologického výsledku na základě koncentrací laktátu v séru v průběhu prvních 24h.

- Primární outcome:

Nejlepší CPC skóre v dosažené v průběhu prvních 180 dnů.

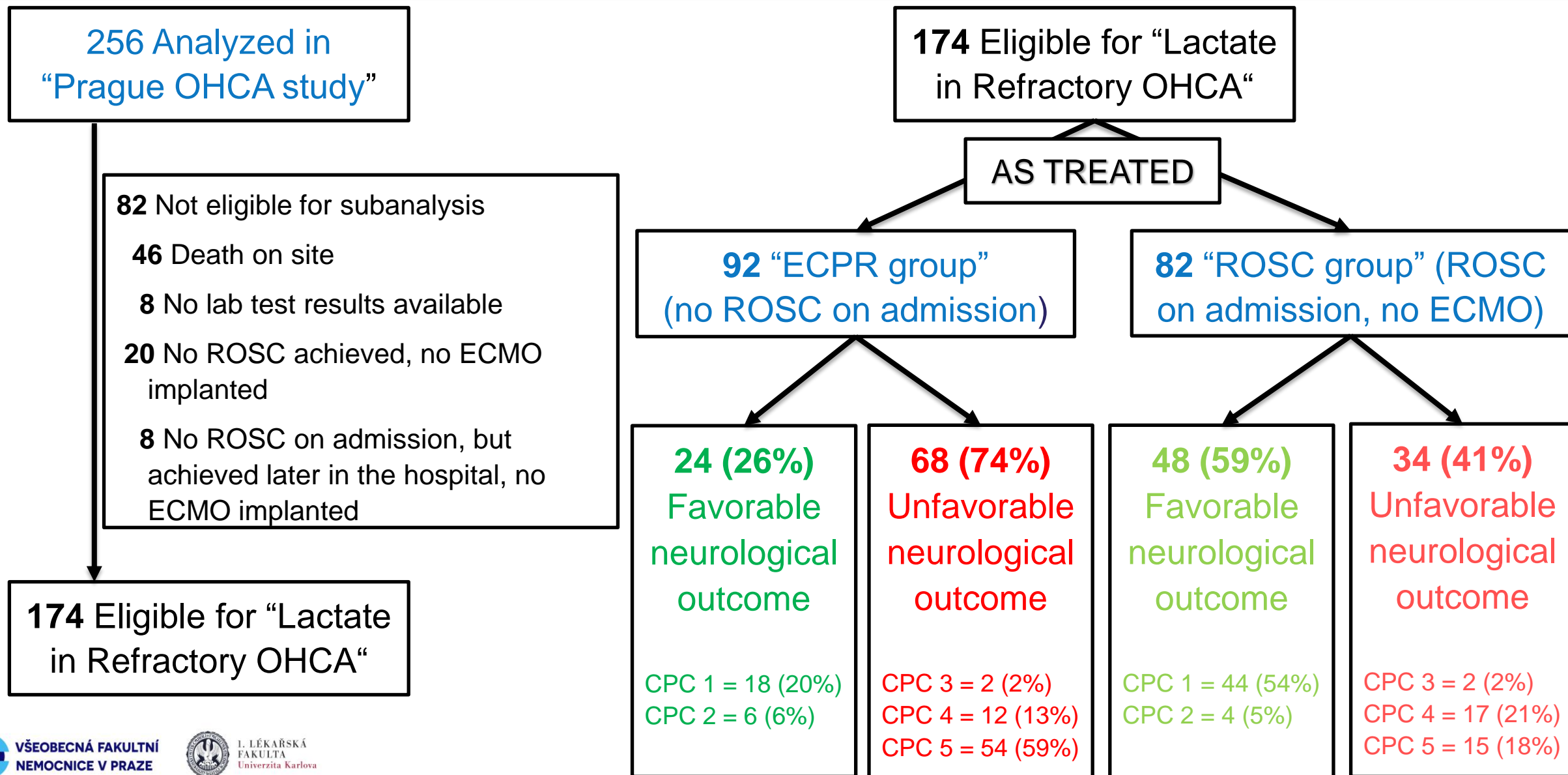
– Favorable outcome = CPC 1, 2

– Unfavorable outcome = CPC 3, 4, 5

Cerebral performance categories (CPC) scores

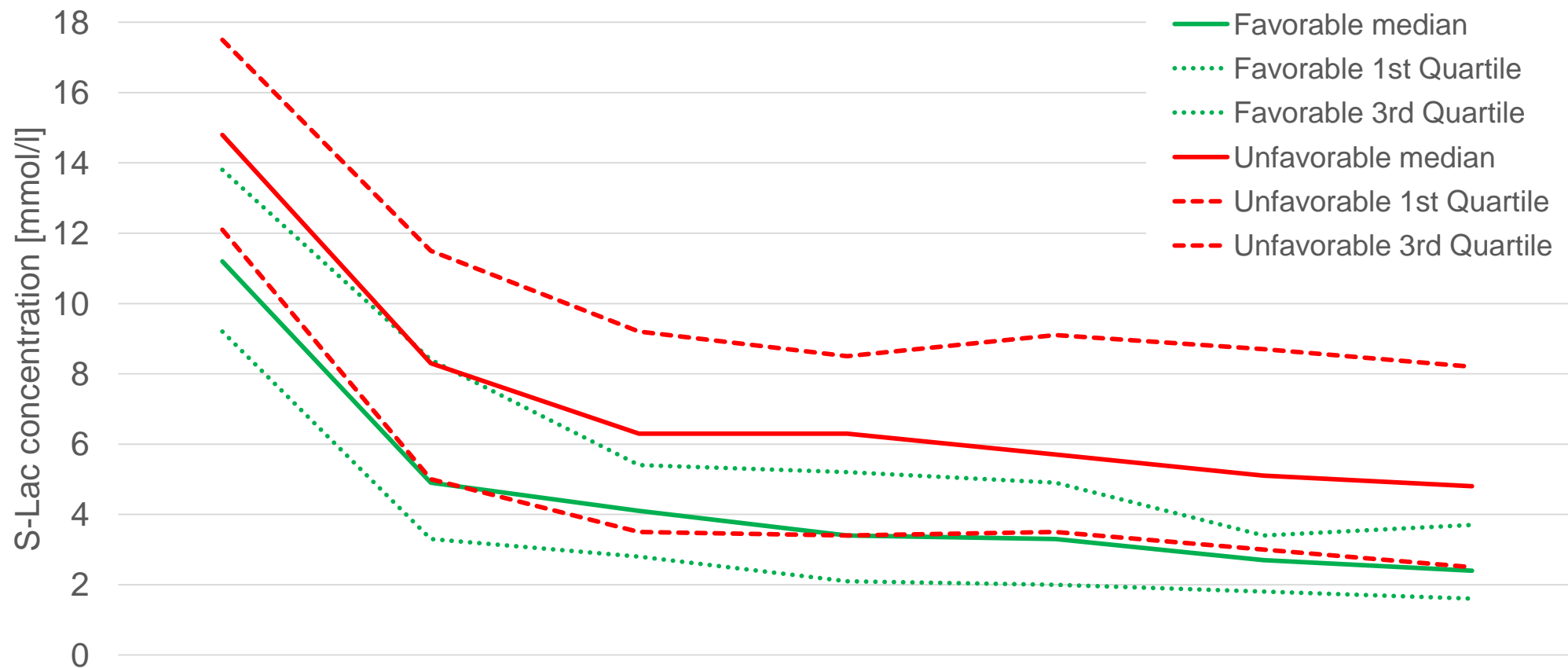
CPC 1	Good cerebral performance: conscious and alert, able to work, with normal neurological function or only slightly cerebral disability.
CPC 2	Moderate cerebral disability: conscious and sufficient cerebral function for independent activities of daily life. Able to work in sheltered environment.
CPC 3	Severe cerebral disability: conscious and dependent on others for daily support because of impaired brain function.
CPC 4	Coma or vegetative state: any degree of coma without the presence of all brain death criteria. Unawareness, even if appears awake without interaction with environment.
CPC 5	Brain death: apnea, areflexia, EEG silence.

Consort flow diagram



	ECPR group (N = 92)		ROSC group (N = 82)	
	Favorable	Unfavorable	Favorable	Unfavorable
Věk, median (IQR), roky	57.5 (40-64.5)	58.5 (47-65.5)	53.0 (45-61)	58.0 (51-66)
Pohlaví				
Ženy	3 (12.5)	13 (19.1)	7 (14.6)	7 (20.6)
Muži	21 (87.5)	55 (80.9)	41 (85.4)	27 (79.4)
Anamnéza				
Hypertenze	9 (37.5)	29 (50)	19 (39.6)	18 (60)
Diabetes	3 (13)	10 (17.5)	4 (8.3)	10 (34.5)
ICHS	2 (8.7)	13 (22.8)	9 (18.8)	4 (13.8)
Chronické srdeční selhání	2 (8.7)	7 (12.1)	2 (4.2)	1 (3.4)
Vstupní rytmus				
VF	23 (95.8)	34 (50)	44 (93.7)	17 (50)
Asystolie	0	18 (26.5)	2 (4.2)	12 (35.3)
PEA	1 (4.2)	16 (23.5)	1 (2.1)	5 (14.7)
Čas od kolapsu do příjezdu RZP	6.0 (5.3-8)	9 (7-11)	9 (7-10)	9 (7.5-11.5)
Délka KPR (čas do smrti/ROSC/ECMO)	56.5 (52-63)	61 (51-71.5)	28 (22-36)	33 (25-44)
TTM	24 (100)	66 (97.1)	48 (100)	30 (88.2)
Počet dávek adrenalinu před přijetím	2.5 (1.5-5)	4 (3-6)	2 (1-4)	4 (3-6)
Počet defibrilací před přijetím	6 (4-8)	5 (2-7)	4 (3-5)	3 (1.5-5)

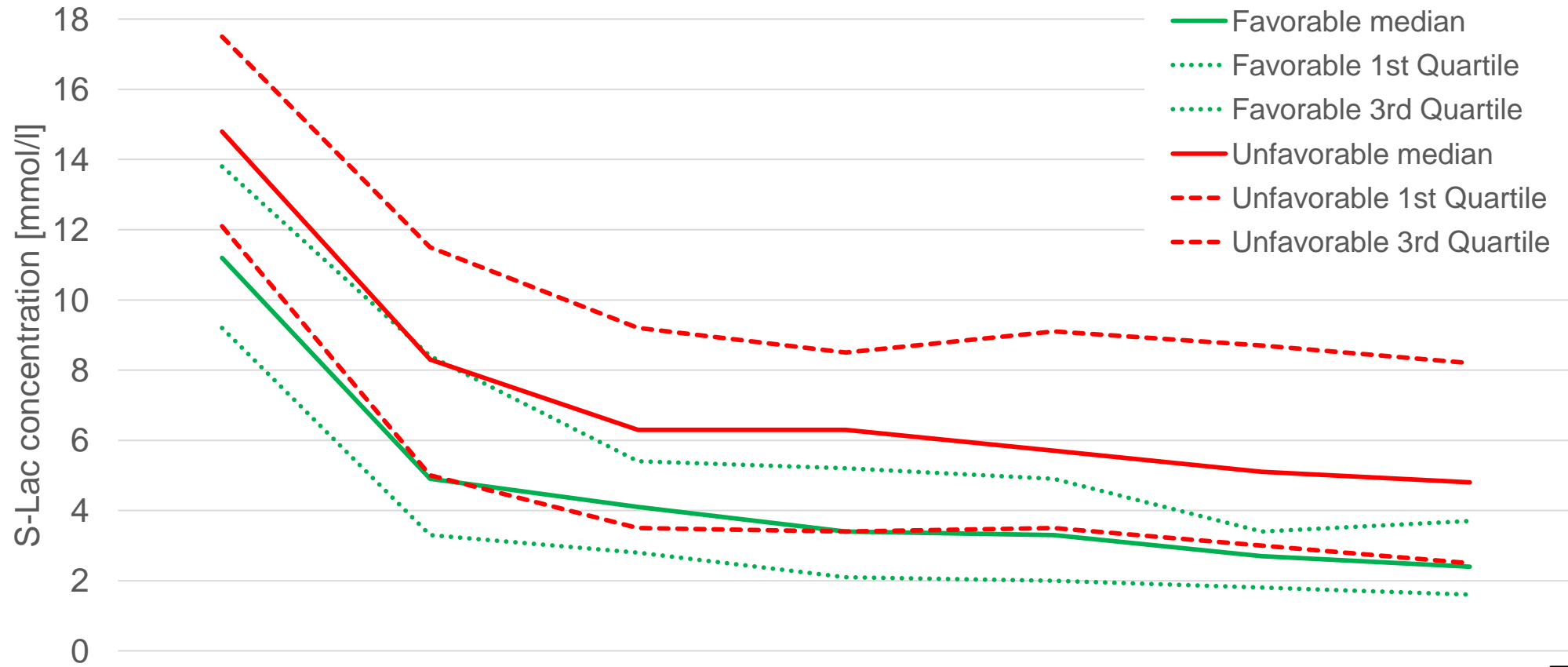
ECPR skupina: koncentrace sérového laktátu



	Admission	4hrs	8hrs	12hrs	16hrs	20hrs	24hrs	Total AUC
Favorable	11.2 (9.2-13.8)	4.9 (3.3-8.4)	4.1 (2.8-5.4)	3.4 (2.1-5.2)	3.3 (2.0-4.9)	2.7 (1.8-3.4)	2.4 (1.6-3.7)	108 (72-146)
Unfavorable	14.8 (12.1-17.5)	8.3 (5.0-11.5)	6.3 (3.5-9.2)	6.3 (3.4-8.5)	5.7 (3.5-9.1)	5.1 (3.0-8.7)	4.8 (2.5-8.2)	154 (102-208)

Data expressed as median (IQR).

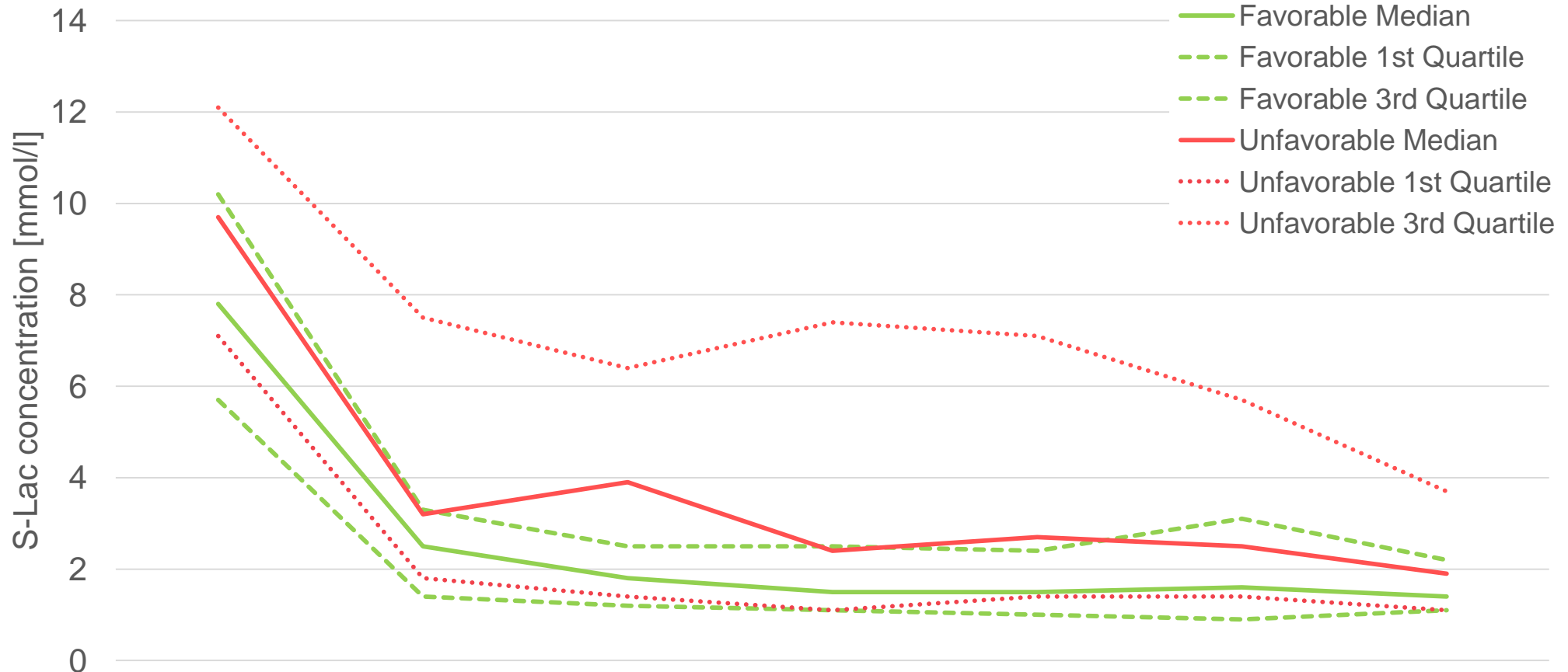
ECPR skupina: koncentrace sérového laktátu



	Admission	4hrs	8hrs	12hrs	16hrs	20hrs	24hrs	Total AUC
Favorable	11.2 (9.2-13.8)	4.9 (3.3-8.4)	4.1 (2.8-5.4)	3.4 (2.1-5.2)	3.3 (2.0-4.9)	2.7 (1.8-3.4)	2.4 (1.6-3.7)	108 (72-146)
Unfavorable	14.8 (12.1-17.5)	8.3 (5.0-11.5)	6.3 (3.5-9.2)	6.3 (3.4-8.5)	5.7 (3.5-9.1)	5.1 (3.0-8.7)	4.8 (2.5-8.2)	154 (102-208)
P-value	<0,001	<0,01	0,03	<0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01



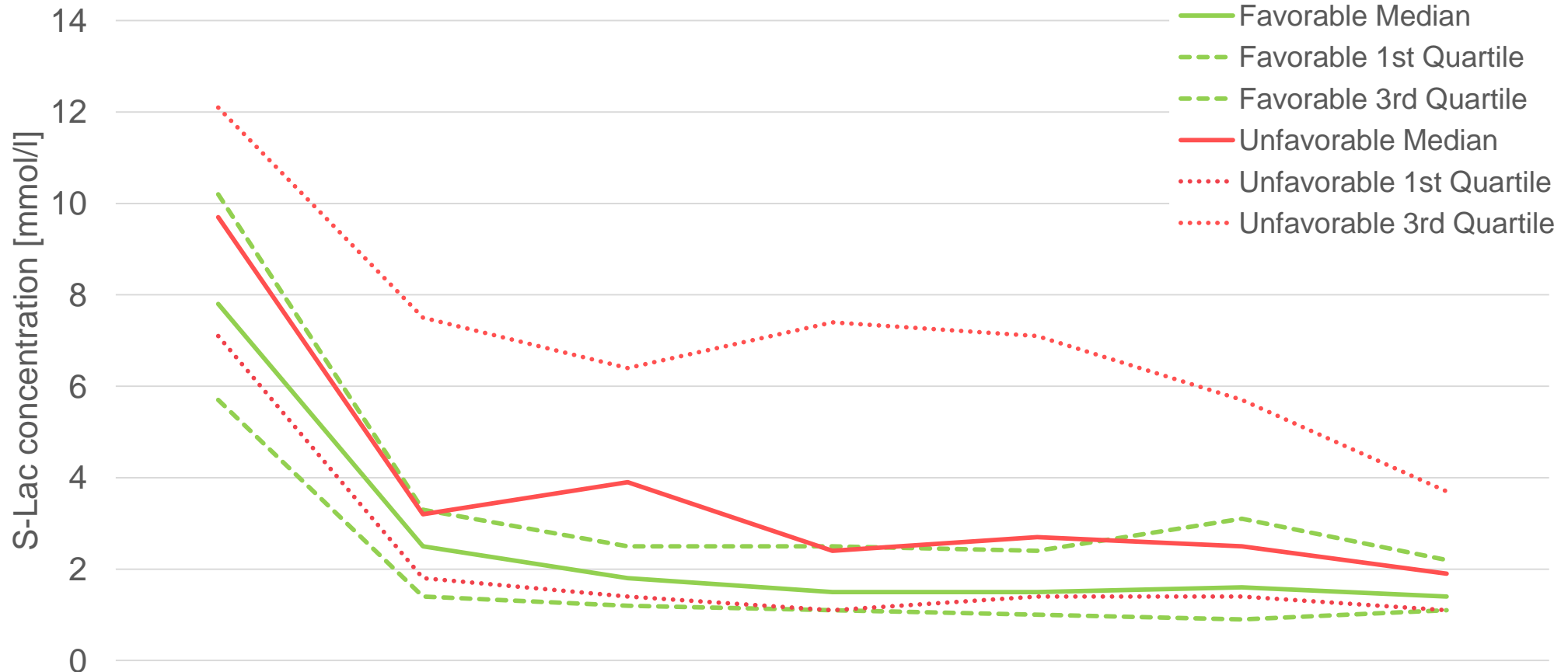
ROSC skupina: koncentrace sérového laktátu



	Admission	4hrs	8hrs	12hrs	16hrs	20hrs	24hrs	Total AUC
Favorable	7.8 (5.7-10.2)	2.5 (1.4-3.3)	1.8 (1.2-2.5)	1.5 (1.1-2.5)	1.5 (1.0-2.4)	1.6 (0.9-3.1)	1.4 (1.1-2.2)	57 (47-75)
Unfavorable	9.7 (7.1-12.1)	3.2 (1.8-7.5)	3.9 (1.4-6.4)	2.4 (1.1-7.4)	2.7 (1.4-7.1)	2.5 (1.4-5.7)	1.9 (1.1-3.7)	68 (50-143)

Data expressed as median (IQR).

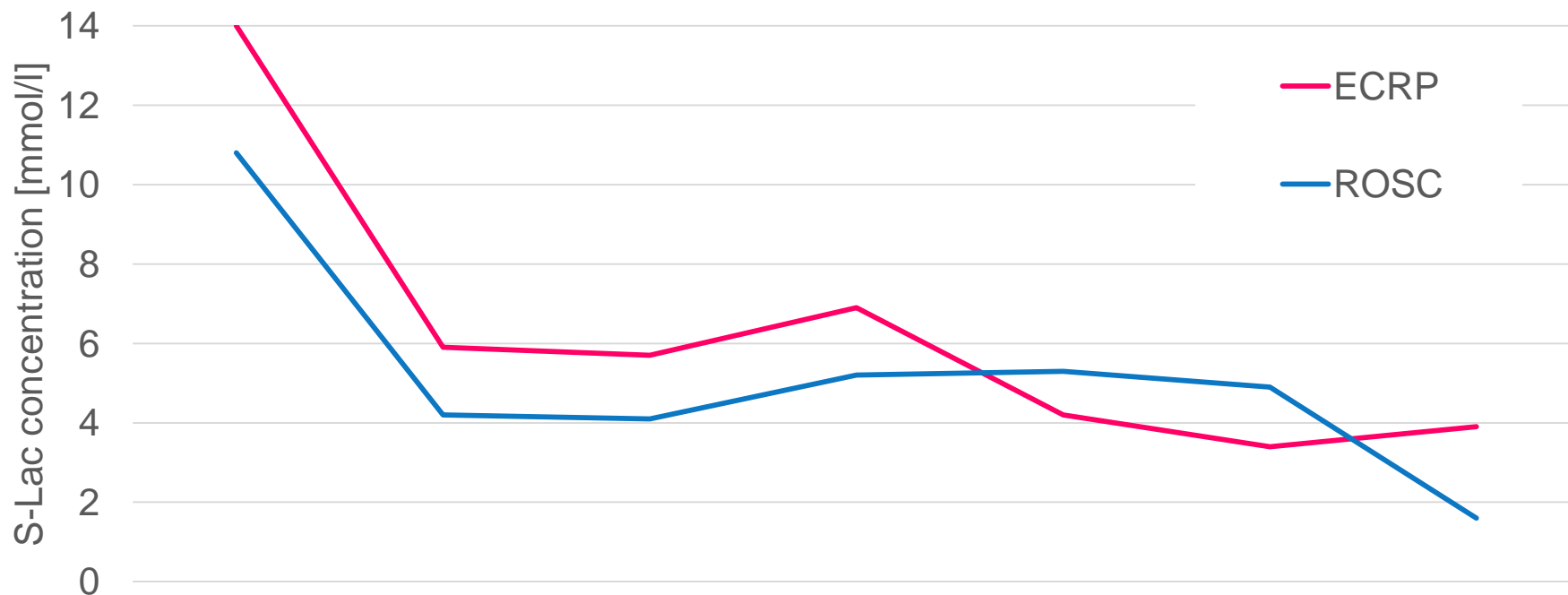
ROSC skupina: koncentrace sérového laktátu



	Admission	4hrs	8hrs	12hrs	16hrs	20hrs	24hrs	Total AUC
Favorable	7.8 (5.7-10.2)	2.5 (1.4-3.3)	1.8 (1.2-2.5)	1.5 (1.1-2.5)	1.5 (1.0-2.4)	1.6 (0.9-3.1)	1.4 (1.1-2.2)	57 (47-75)
Unfavorable	9.7 (7.1-12.1)	3.2 (1.8-7.5)	3.9 (1.4-6.4)	2.4 (1.1-7.4)	2.7 (1.4-7.1)	2.5 (1.4-5.7)	1.9 (1.1-3.7)	68 (50-143)
P-value	0,055	0,017	0,02	0,04	0,03	0,07	0,14	0,04



Mezní hodnoty pro predikci nepříznivého výsledku



	Admission	4hrs	8hrs	12hrs	16hrs	20hrs	24hrs
ECPR	>14	>5.9	>5.7	>6.9	>4.2	>3.4	>3.9
Sensitivity	54.4	70.5	62.3	49.1	68.9	66.7	61.9
Specificity	87.5	70.8	84.2	95.8	72.2	78.9	81.8
ROC AUC	0.74	0.73	0.67	0.75	0.73	0.76	0.74
ROSC	>10.8	>4.2	>4.1	>5.2	>5.3	>4.9	>1.6
Sensitivity	41.2	48.1	50	35.7	41.2	33.3	63
Specificity	83	89.1	97.6	95.2	96.7	94.4	61.9
ROC AUC	0.63	0.67	0.67	0.64	0.69	0.64	0.61

Laktát u refrakterní OHCA - shrnutí

- Rychle a jednoduše dostupný parametr odrážející závažnost stavu
- Nepříznivý outcome po OHCA je pravděpodobný:
 - ECPR: laktát při přijetí > **14.0** (specifická 88%, senzitivita 54%)
 - ROSC: laktát při přijetí > **10.8** (specifická 83%, senzitivita 42%)

Lakt

rnutí

- Rychle a jed
závažnost st

- Nepříznivý o
 - ECPR: lakt
 - ROSC: lakt

I.D. pacienta
Příjmení pacienta
Jméno pacienta
Typ vzorku
T

Arteriální
37,0 °C

VŠEOBECNÁ FAKULTNÍ NEMOCNICE V PRAZE
02
004

(A)

Hodnoty krevních plynů

pH	6,782	[-]
pCO ₂	9,13 kPa	[-]
pO ₂	21,7 kPa	[-]

Hodnoty oximetrie

ctHb	137 g/L	[-]
sO ₂	96,1 %	[-]
FMetHb	0,8 %	[-]

Hodnoty elektrolytů

cK ⁺	2,3 mmol/L	[-]
? cNa ⁺	144 mmol/L	[-]
cCa ²⁺	1,23 mmol/L	[-]
cCl ⁻	108 mmol/L	[-]

Hodnoty metabolitů

cGlu	12,4 mmol/L	[-]
? cLac	16 mmol/L	[-]

Acidobasický status

cHCO ₃ -(P,st),c	7,6 mmol/L
cBase(B),c	-25,4 mmol/L
cHCO ₃ -(P),c	10,2 mmol/L
ctCO ₂ (B),c	25,2 Vol%
Baro.	99,3 kPa

žející

obný:

sensitivita 54%)

sensitivita 42%)

Děkuji za pozornost!

milan.dusik@vfn.cz