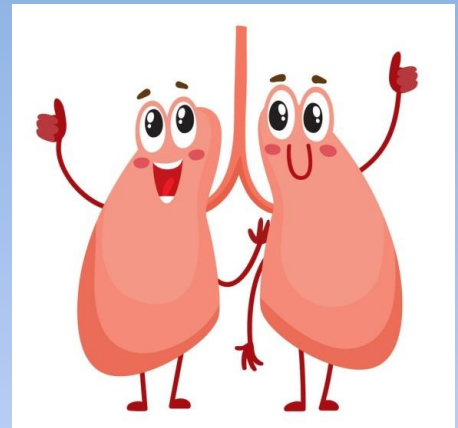


ECMO u lacerace plic

Jan Máca

KARIM FN Ostrava + LF OU



- **kontuze/lacerace plic**
- **jak může pomoci ECMO?**
- **vvECMO/EOLIA**
- **krátká kazuistika**
- **závěr/shrnutí**

LACERACE vs. KONTUZE

Lung Contusion: A Clinico-Pathological Entity with Unpredictable Clinical Course

Farooq Ahmad Ganie, Hafeezulla Lone, Ghulam Nabi Lone, Mohd Lateef Wani, Shyam Singh, Abdual Majeed Dar, Nasir-u-din Wani, Shadab nabi wani, Nadeem-ul Nazeer*

2013

Plicní kontuze jsou přítomny u 25–35% všech tupých poranění hrudníku

Rozsah kontuzí koreluje s mírou hypoxémie

Pokud kontuze splní ARDS kritéria



↑ ceny péče

Raghavendran, 2009

Effect of ARDS Severity and Etiology on Short-Term Outcomes

Haitham El-Haddad MD, Hyejeong Jang MSc, Wei Chen PhD, and Ayman O Soubani MD

May 2017

Trauma ARDS

significantly lower mortality

28 d (P= 0.01)

60 d (P= 0.01)

KONTUZE

Definice

Poranění AKM (kapiláry), **bez roztržení** plicní tkáně

Příčiny

Tupé trauma, pády, nehody → akcelpace, decelerace, prohnutí hrudní stěny dovnitř

Patofyziologie

Inflamace, V/Q nepoměr, PL zkrat, ↑ EVLW, ↓ C_L

Krevní plyny

Hypoxemie, hyperkapnie

Následky

ARDS, pneumonie, trvalé plicní poškození

Mortalita

10 to 25%

Diagnóza

CT, možnost rozlišení od atelektázy, aspirace a embolie

LACERACE

Definice

Poranění AKM (kapiláry), s roztržením plicní tkáně

Příčiny

penetrující poranění, vysokoenergetické tupé trauma, exploze, shock wave

Patofyziologie

V/Q nepoměr, PL zkrat, \uparrow EVLW, segmentární plicní destrukce, \downarrow C_L

Krevní plyny

hypoxemie, hyperkapnie

Následky

ARDS, pneumonie, trvalé plicní poškození

Mortalita

?, > 25%

Diagnóza

CT

leak

LACERACE

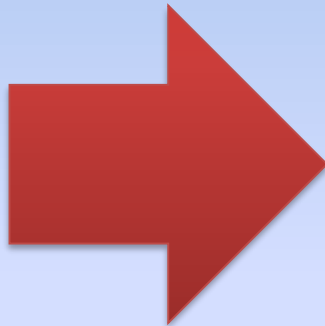
leak

při PPV

pneumomediastinum

pneumothorax

podkožní emfyzém

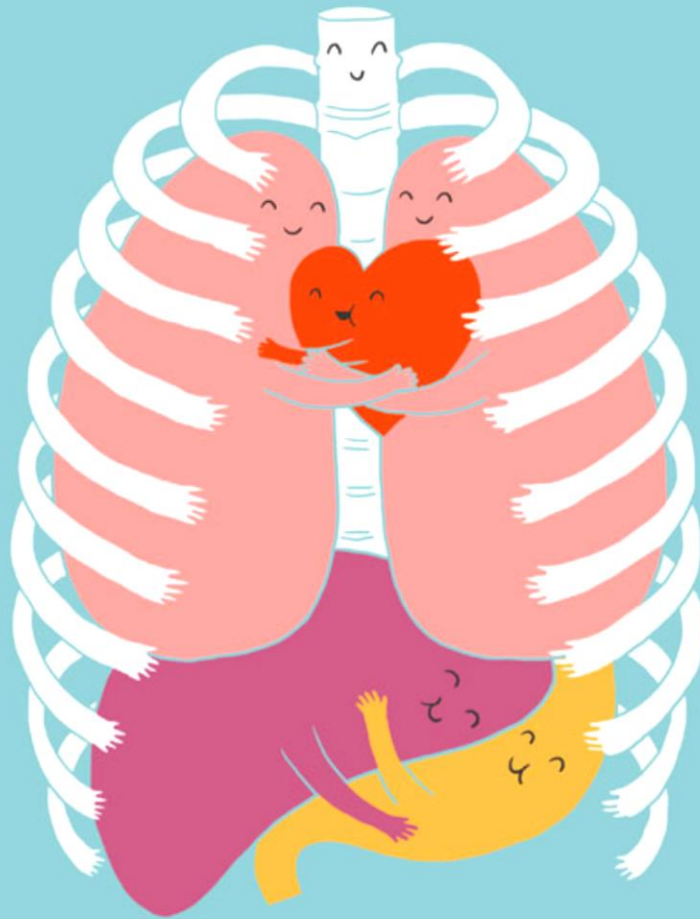


- **oběhová nestabilita**
- **redukce FRC**
- **progrese ARF**
- **sekundární infekce**
- ...

Jak může pomoci ECMO?

VV ECMO

- Bridge to surgery
- Bridge to recovery



ECMO



uLPV



**ECMO k zajištění
oxygenace**



**ECMO k zajištění
„lung rest“**

ECMO/ECLS - období

1966

1. použití ECMO pro ARF (Hill et al.)
VA – Bramson membrane lung

1979

1. RCT (Zapol et al.)
VA (ECMO group 92%, non ECMO 90%)

1994

RCT (Morris et al.)
ECCO₂R (study group 42%, non ECMO 33%)

přechodné opuštění metody

2009

CESAR

IVA 2009 H1N1

ECMO renesance

CRITICAL CARE PERSPECTIVE



Position Paper for the Organization of Extracorporeal Membrane Oxygenation Programs for Acute Respiratory Failure in Adult Patients

Alain Combes¹, Daniel Brodie², Robert Bartlett³, Laurent Brochard⁴, Roy Brower⁵, Steve Conrad⁶, Daniel De Backer⁷, Eddy Fan⁸, Niall Ferguson⁸, James Fortenberry⁹, John Fraser¹⁰, Luciano Gattinoni¹¹, William Lynch³, Graeme MacLaren¹², Alain Mercat¹³, Thomas Mueller¹⁴, Mark Ogino¹⁵, Giles Peek¹⁶, Vince Pellegrino¹⁷, Antonio Pesenti¹⁸, Marco Ranieri¹⁹, Arthur Slutsky⁴, and Alain Vuylsteke²⁰; The International ECMO Network (ECMONet)

American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine Volume 190 Number 5 | September 1 2014

position paper - 2014

**Position Paper for the Organization of Extracorporeal
Membrane Oxygenation Programs for Acute Respiratory
Failure in Adult Patients**

ECLS

vv ECMO

kompletní respirační podpora/náhrada

ECCO₂R

parciální respirační podpora, facilitace protektivity ventilace

těžké refrakterní ARF

těžké refrakterní **ARF**



position paper - 2014

- ARDS
- status asthmaticus
- bridge to Tx, primární selhání graftu
- DAH
- plicní hypertenzní krize
- plicní embolizace
- **těžká bronchopleurální píštěl**



EURO

EXTRACORPOREAL LIFE SUPPORT ORGANIZATION

ELSO

Established 1989

indikace



1. Hypoxické respirační selhání (primární nebo sekundární)

a. zvážit ECLS když riziko mortality je 50%

($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 150$ při $\text{FiO}_2 > 90\%$ a/nebo **LIS 2-3**)

b. indikovat když je riziko mortality $\geq 80\%$

($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 100$ při $\text{FiO}_2 > 90\%$ a/nebo **LIS 3-4** navzdory optimální péči ≥ 6 hod

2. CO_2 retence při UPV i přes užití Pplat ($> 30 \text{ cm H}_2\text{O}$)

3. potřeba intubace u pacienta zařazeného na **transplantační list**

4. náhlý **kardiální a dechový kolaps** (PE, obstrukce DC) neodpovídající na optimální péči

5. **těžký air leak syndrom**

The NEW ENGLAND JOURNAL *of* MEDICINE

ESTABLISHED IN 1812

MAY 24, 2018

VOL. 378 NO. 21

Extracorporeal Membrane Oxygenation for Severe Acute Respiratory Distress Syndrome

A. Combes, D. Hajage, G. Capellier, A. Demoule, S. Lavoué, C. Guervilly, D. Da Silva, L. Zafrani, P. Tirot, B. Veber, E. Maury, B. Levy, Y. Cohen, C. Richard, P. Kalfon, L. Bouadma, H. Mehdaoui, G. Beduneau, G. Lebreton, L. Brochard, N.D. Ferguson, E. Fan, A.S. Slutsky, D. Brodie, and A. Mercat, for the EOLIA Trial Group, REVA, and ECMONet*

Severe ARDS

$\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 50 \text{ mmHg} > 3 \text{ h}$, $< 80 \text{ mmHg} > 6 \text{ h}$, $\text{pH} < 7.25$ ($\text{PaCO}_2 \geq 60 \text{ mmHg}$)

Primary end-point

60 denní mortalita

ECMO

konvenční UPV

The NEW ENGLAND JOURNAL *of* MEDICINE

ESTABLISHED IN 1812

MAY 24, 2018

VOL. 378 NO. 21

Extracorporeal Membrane Oxygenation for Severe Acute Respiratory Distress Syndrome

A. Combes, D. Hajage, G. Capellier, A. Demoule, S. Lavoué, C. Guervilly, D. Da Silva, L. Zafrani, P. Tirot, B. Veber, E. Maury, B. Levy, Y. Cohen, C. Richard, P. Kalfon, L. Bouadma, H. Mehdaoui, G. Beduneau, G. Lebreton, L. Brochard, N.D. Ferguson, E. Fan, A.S. Slutsky, D. Brodie, and A. Mercat, for the EOLIA Trial Group, REVA, and ECMONet*

ECMO

35%

60 dní

$P=0.09$

UPV

46%

více krvácení (počet TRF) a
trombocytopenie (<20 tisíc)

28% (n=35) crossover
do ECMO skupiny

Alain Combes

The NEW ENGLAND JOURNAL *of* MEDICINE

ESTABLISHED IN 1812

MAY 24, 2018

VOL. 378 NO. 21

Extracorporeal Membrane Oxygenation for Severe Acute Respiratory Distress Syndrome

A. Combes, D. Hajage, G. Capellier, A. Demoule, S. Lavoué, C. Guervilly, D. Da Silva, L. Zafrani, P. Tirot, B. Veber, E. Maury, B. Levy, Y. Cohen, C. Richard, P. Kalfon, L. Bouadma, H. Mehdaoui, G. Beduneau, G. Lebreton, L. Brochard, N.D. Ferguson, E. Fan, A.S. Slutsky, D. Brodie, and A. Mercat, for the EOLIA Trial Group, REVA, and ECMONet*

složení skupin dle etiologie?

Krátká kazuistika

REVIEW

Open Access

Non-heparinized ECMO serves a rescue method

Original Paper



ECMO support for right main bronchial disruption in multiple trauma patient with brain

Perfusion
1–4

© The Author(s) 2014

Reprints and permissions:

sagepub.co.uk/journalsPermissions.nav

Extracorporeal Membrane Oxygenation in the Management of Severe Thoracic Trauma: A Case Report

J. KAUSE, M. PARR

Department of Intensive Care Medicine, Liverpool Hospital, Liverpool, NEW SOUTH WALES

**3. srpen
2014**



- **20-letý**, muž, 70 kg
- účastník motocyklového závodu Těrlický okruh
- havaroval ve vysoké rychlosti
- na místě bezvědomí, intubace kombi-tubou, masivně odsávána krev



1.výzva 17:16

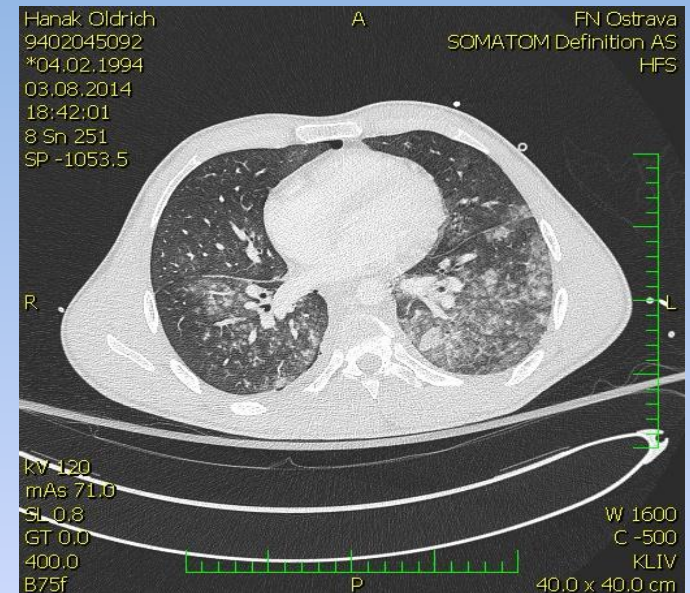
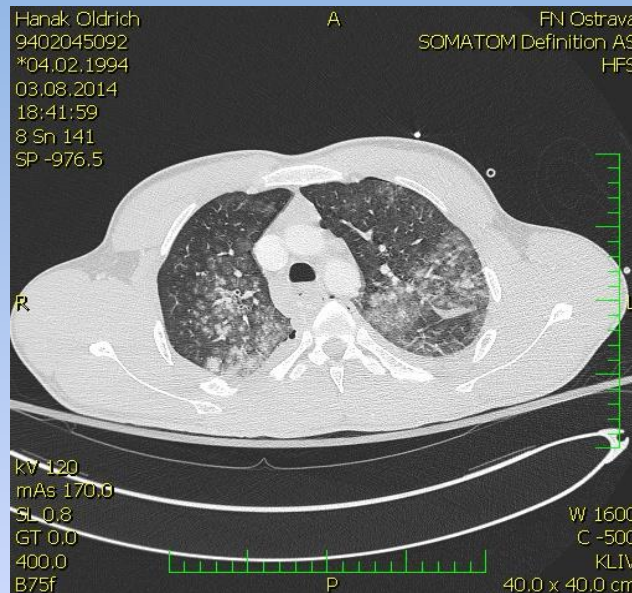
1h

2.UP 18:15

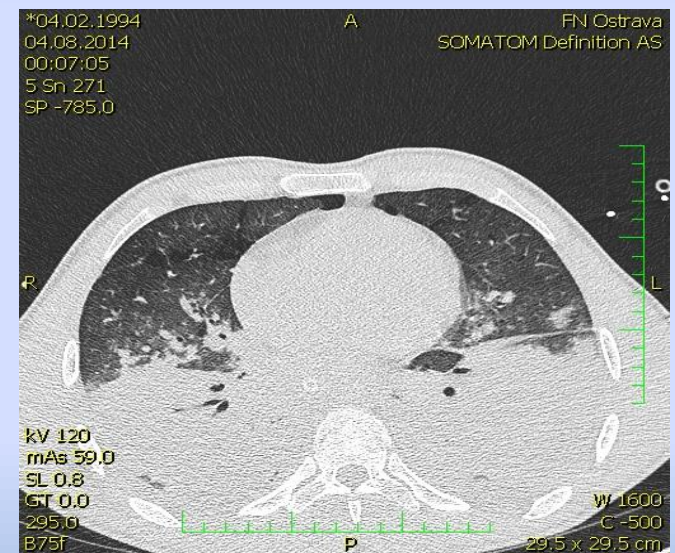
4h

3.KARIM 22:30

3.8. UP



4.8. KARIM



4.8. KARIM D2 dopoledne

UPV

Recruitment manévry opakovaně

subkutánní emfyzém

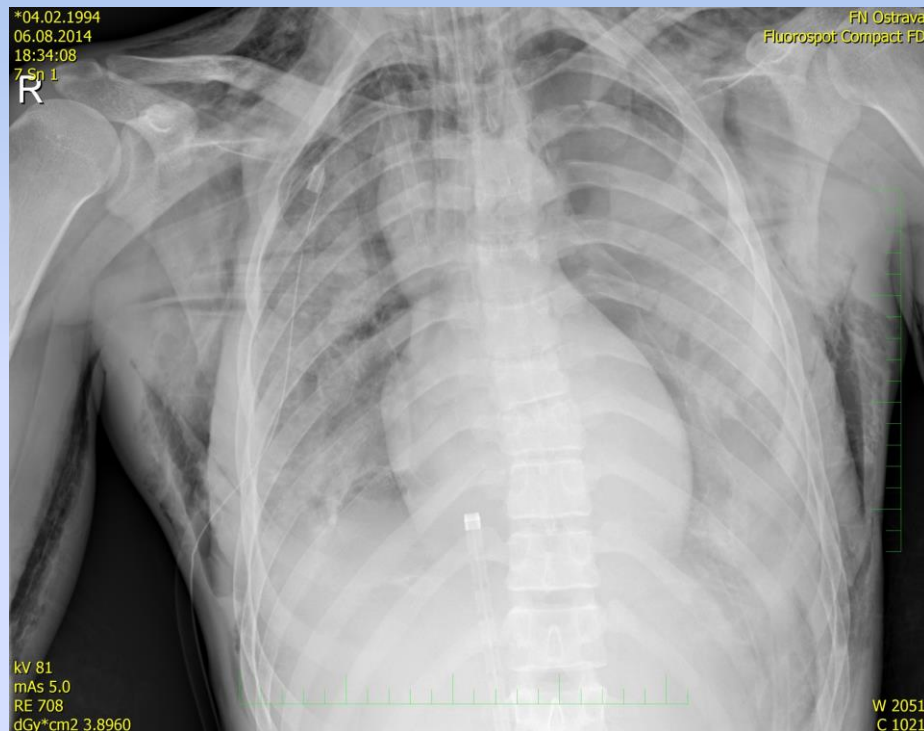
pneumothorax l.dx.

hrudní drenáž



Život ohrožující deteriorace klinického stavu

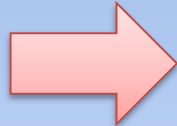
- těžká hypoxemie ($\downarrow 8$ kPa) při FiO_2 1.0
- $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 57 mm Hg
- těžká hyperkapnie (14.9 kPa)
- \downarrow Crs



air leak

koncepty

ECMO



„partial“ lung rest

no pressure no leak

„total“ lung rest

Odpojení od ventilátoru

Dýchací cesty byly otevřeny do atmosféry, chráněny pouze antimikrobiálním filtrem

5.8. – 6.8. KARIM D3 - 4

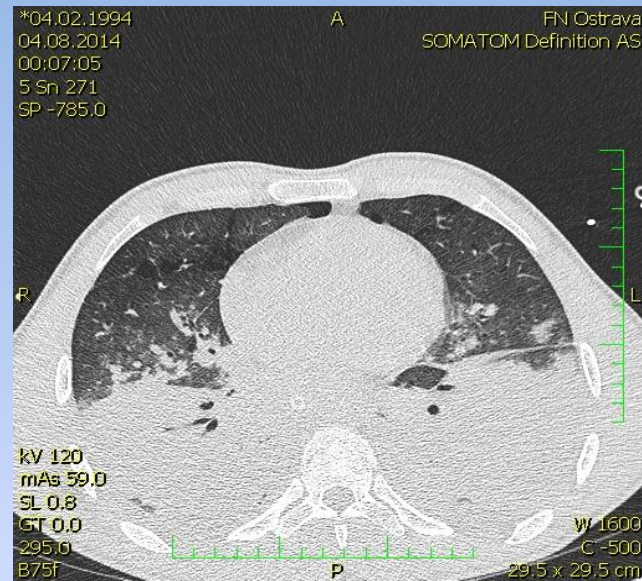
„total“ lung rest

- pacient hluboce analgosedován a myorelaxován
- kontinuální sání hrudní drenáže redukováno na -5 cm H₂O
→ k udržení pleurálního podtlaku x prevence plicního kolapsu

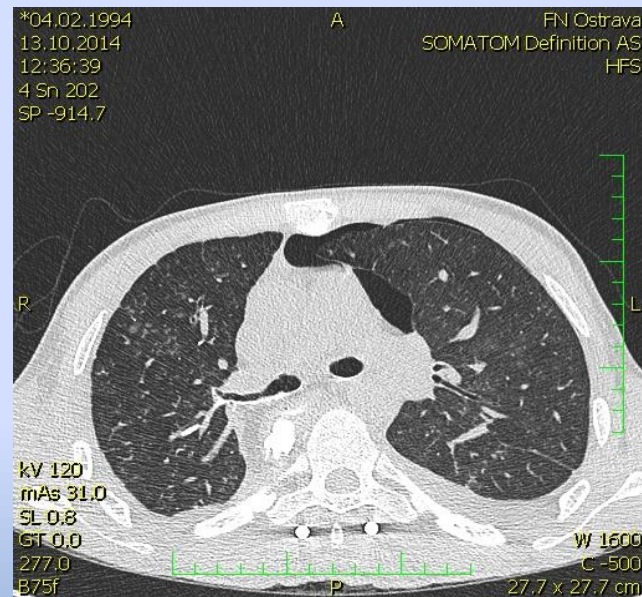
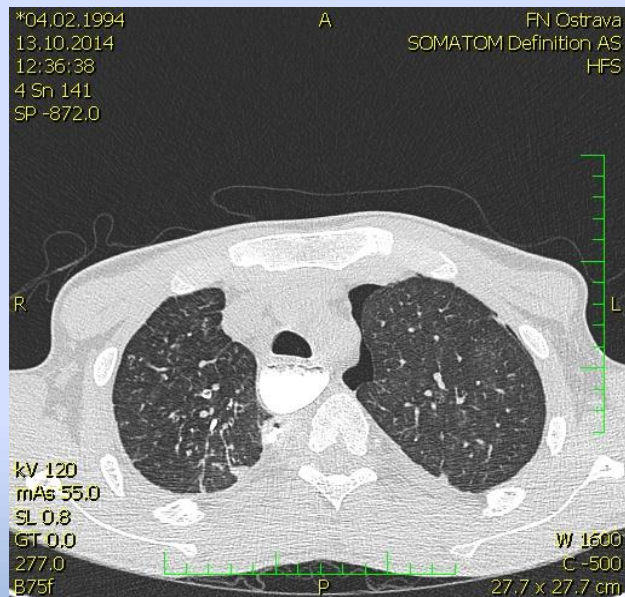
„TLR“ 22 hodin

- zahájení PPV - PEEP (4 cmH₂O) and PC (4 cmH₂O)
- jen minimální a klinicky nevýznamný leak
- plicní mechanika se postupně zlepšuje
- je pomalu je navyšována PC
- postupně je obnovena spontaneita ventilace

4.8. KARIM



13.10. KARIM



Extracorporeal lung support in trauma patients with severe chest injury and acute lung failure: a 10-year institutional experience

Michael Ried^{1*†}, Thomas Bein^{2†}, Alois Philipp³, Thomas Müller⁴, Bernhard Graf², Christof Schmid³, David Zonies⁵, Claudius Diez³ and Hans-Stefan Hofmann¹

Ried *et al. Critical Care* 2013, **17**:R110
<http://ccforum.com/content/17/3/R110>

Conclusion: Pumpless and pump-driven ELS systems are an excellent treatment option in severe thoracic trauma patients with ALF and facilitate survival in an experienced trauma center with an interdisciplinary treatment approach. We encourage the use of vv-ECMO due to reduced complication rates, better oxygenation and best short-term outcome.

Závěr

- ECMO u lacerace je **bridge to solution**
- leak u lacerace plic – **patří k indikacím**
- **PLR** až **TLR**
- **nonheparin ECMO** (až týden)
- **forma** - vvECMO, PECLA
- snaha o převedení na **spontánní ventilaci**
- double lumen ETC vs. chirurgické řešení
vs. bronchiální chlopně





děkuji za pozornost