

Plyn už syčí z trouby ven T.P. – CO kardiomyopatie

Jan Rulíšek



Příběh otravy oxidem uhelnatým

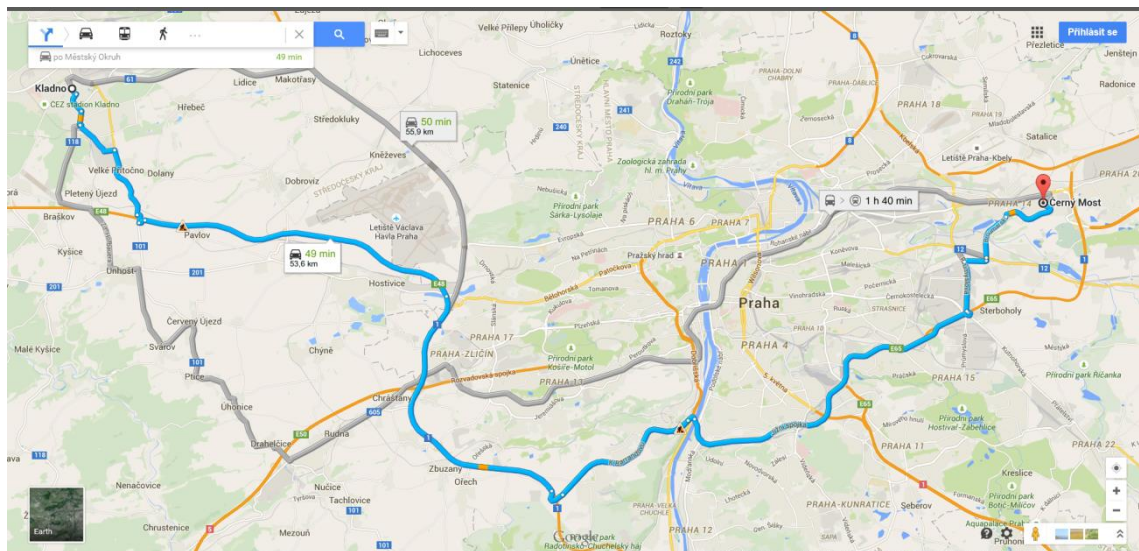


Žádný konflikt zájmů
Ústní souhlas pacientky



Otrava – sídliště Černý most

- 13.11. – čtvrtetční párty, návrat domů do pronajatého bytu po obědě 14.11. nalezena s přítelem v bezvědomí
- Volána RLP cca v 16 hod
- Na místě CO oxymetrie = **36%**
- Transport do hyperbarické komory Kladno



17:30 – 19:50 pobyt v barokomoře Kladno

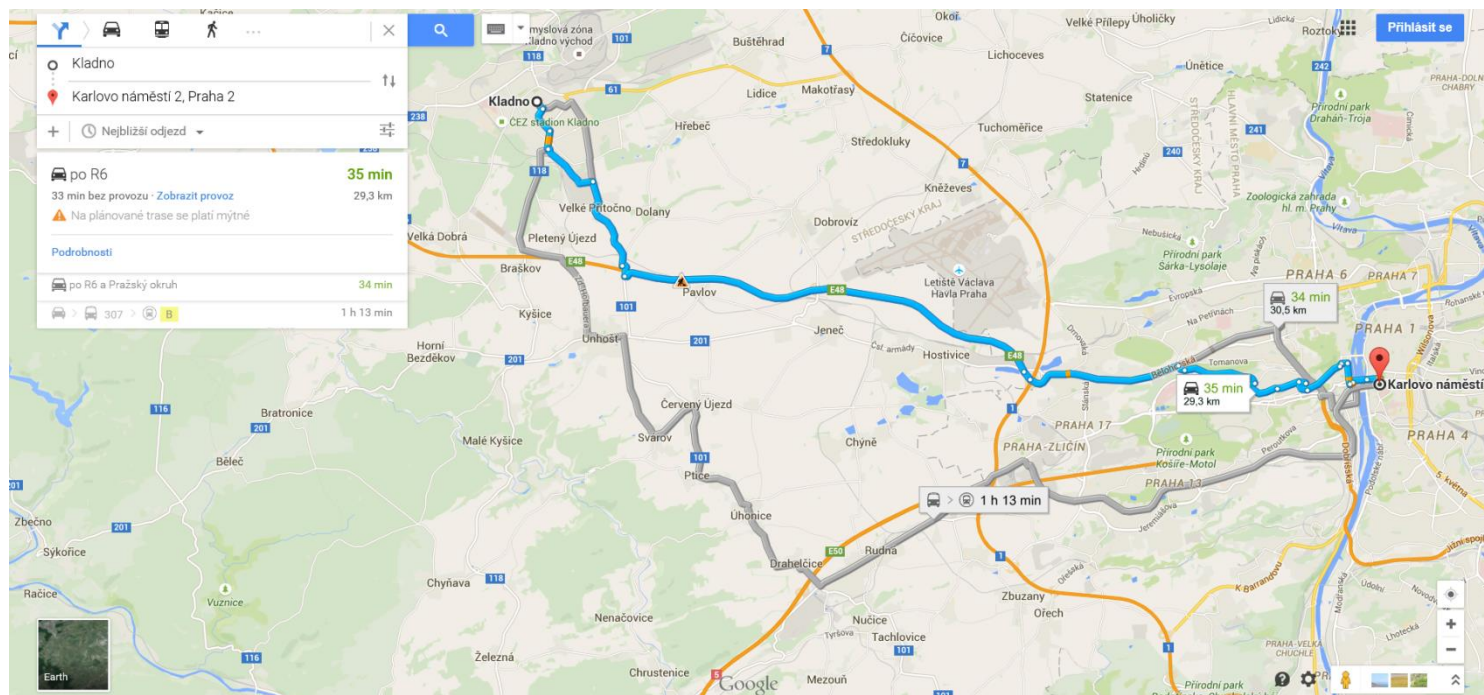
Klinické známky akutního srdečního selhání, během transportu hypotenze řešená objemovou výzvou (koloidy+krystaloidy)

Plicní edém – produkce růžového sputa, čekání na proceduru přítele
délka setrvání cca 45+45 minut.



Transport do VFN Praha (Karlovo náměstí)

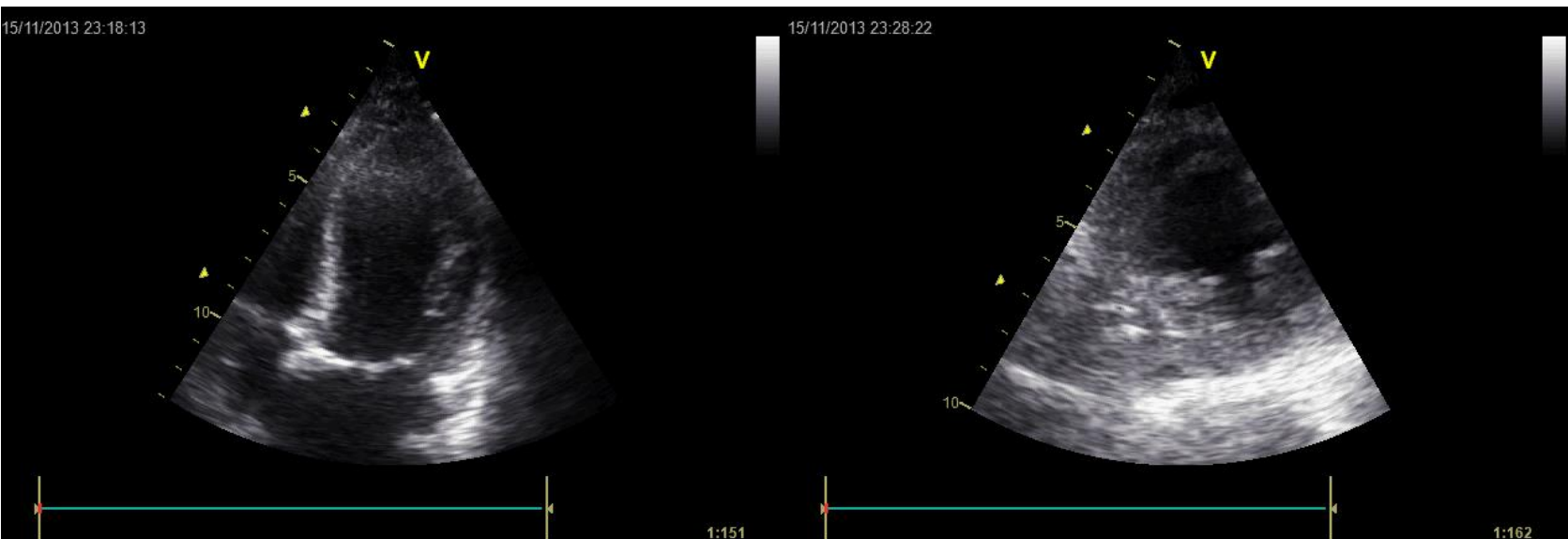
celková vzdálenost = 83km



Pro progresivní srdeční selhání domluven překlad na RES KARIM VFN

Příjem 21:04 hod , TK 78/56 mmHg

*Noradrenalin 0,65 5,0 ug/kg/min. + Dobutamin 10 ug/kg/min.+
Vasopresin 4 IU/hod → TK 42/27 mmHg*



Inic

MAQUET

Extrakorporaler Kreislauf mit CARDIOHELP

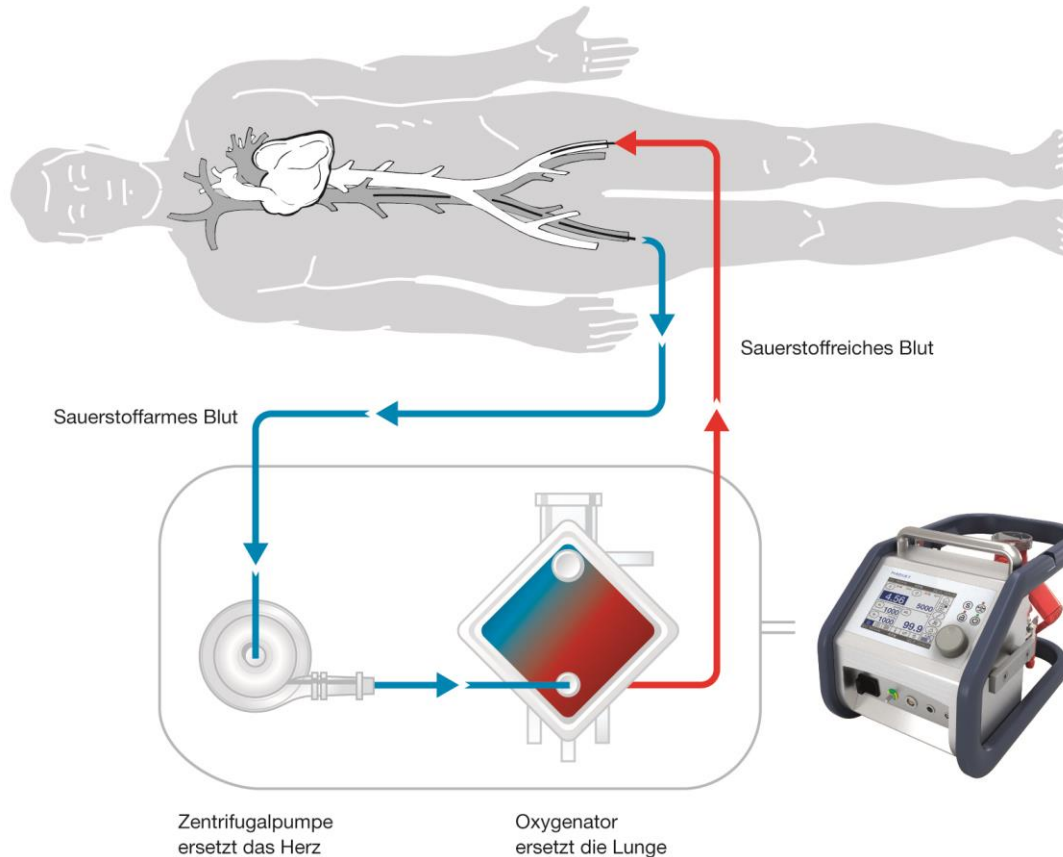
KPR

KPR

23:00

1:45 |

pH 7,



1g/kg/mn.

Kardiomarkery

Kardiologický soubor:

CK: 8,62

CKMB mass: 24,8

Troponin I: 9,69

Myoglobin: 1096

1. Rozhodování == 1. ranní vizita

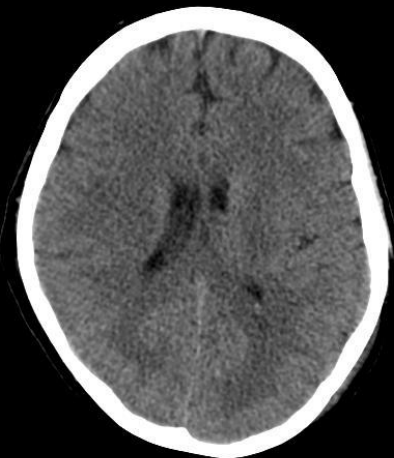
Léčit

X

Neléčit



St



Nejasný stav CNS

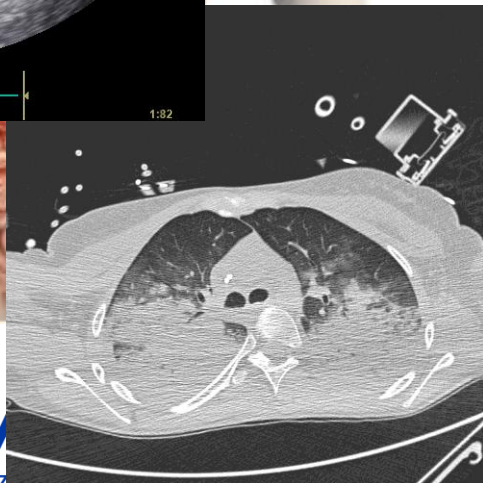
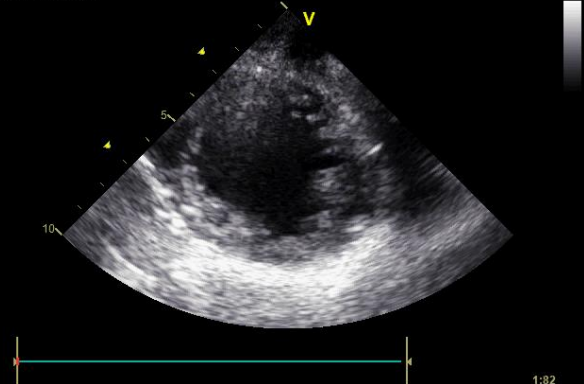
Srdeční selhání (VA ECMO)
Supramaximální noradrenergní podpora

ARDS na podkladě plicního
edému

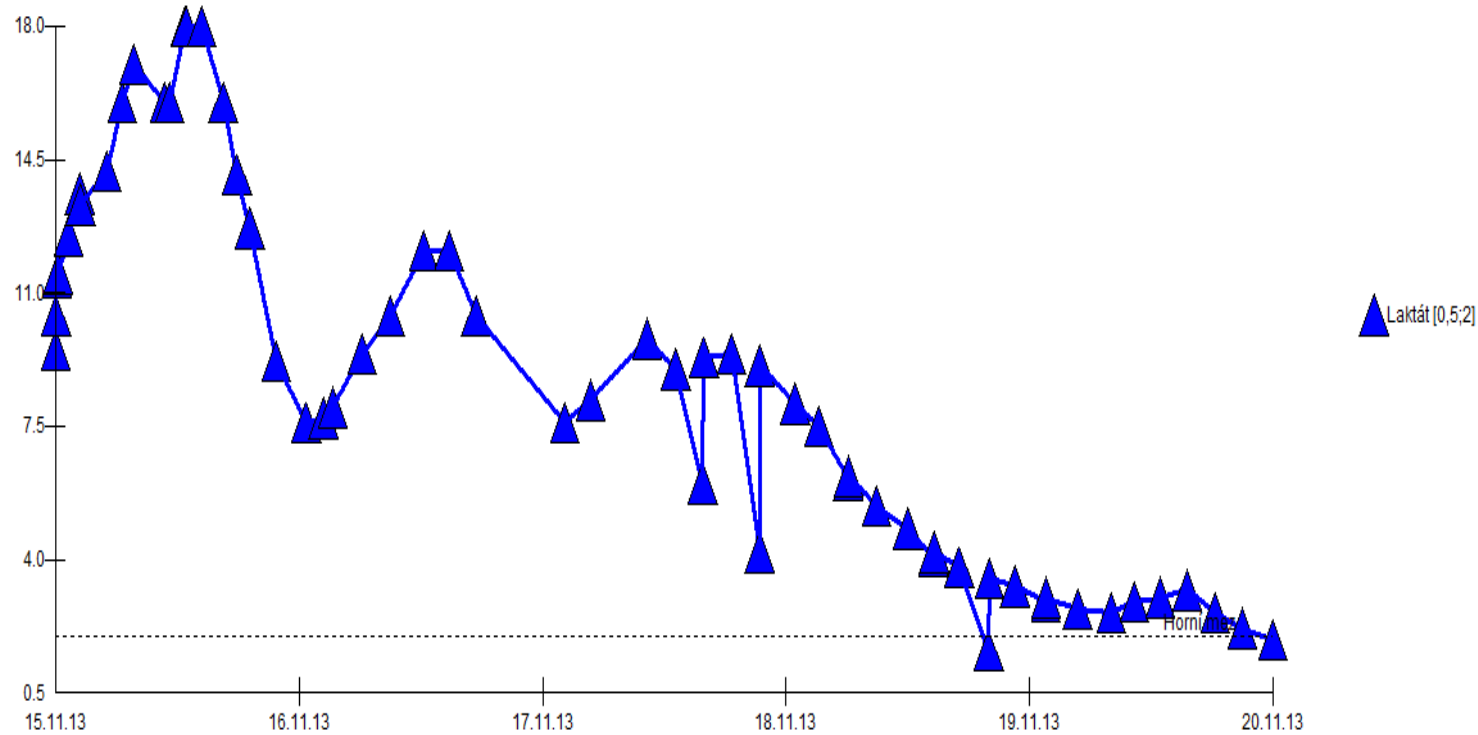
Jaterní selhání:
ALT 106,4 AST 169,7 (ukat/l)

Ledvinné selhání:
S – kreat 413 $\mu\text{mol/l}$, anurie

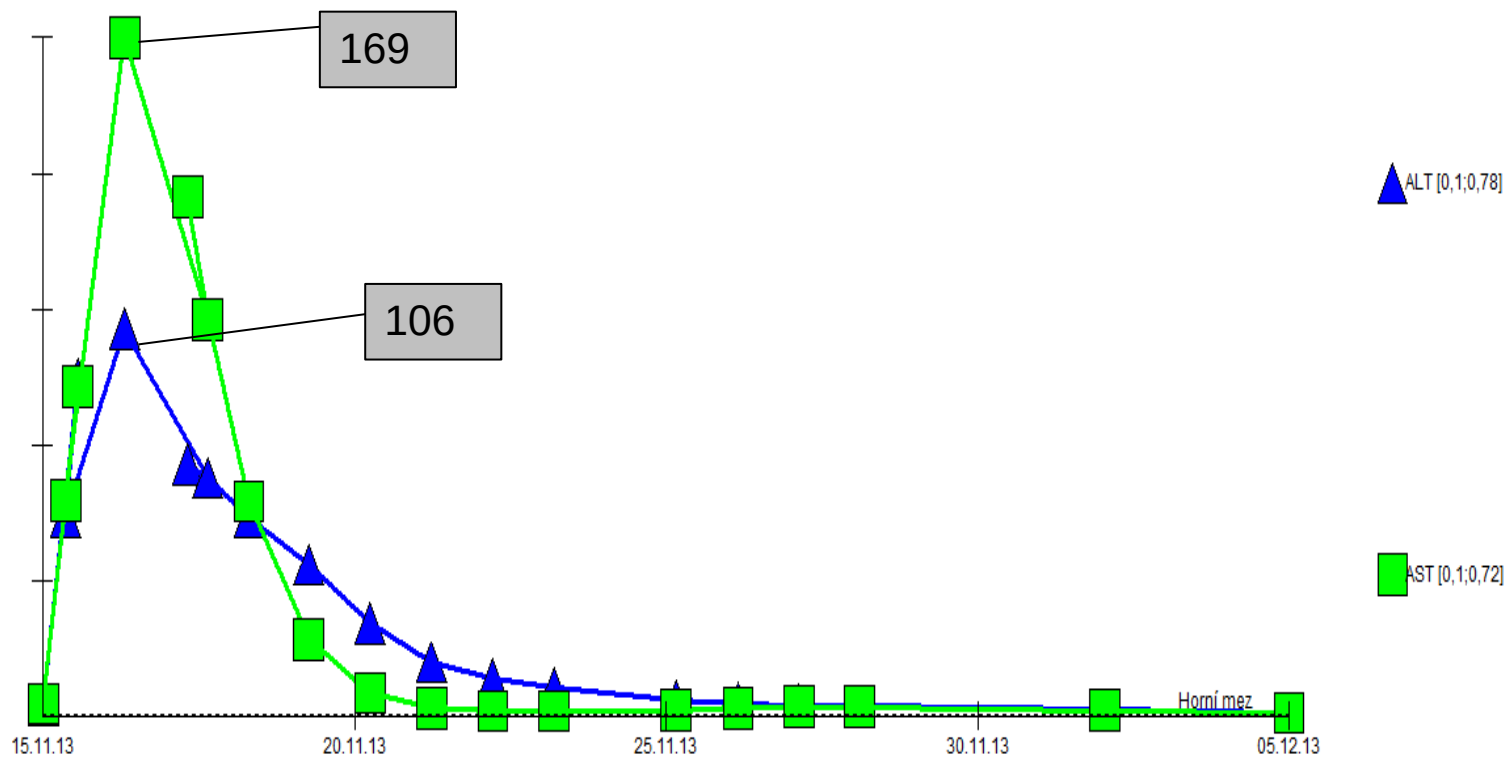
11/2013 13:52:04



laktát



ALT, AST (ukat/L)

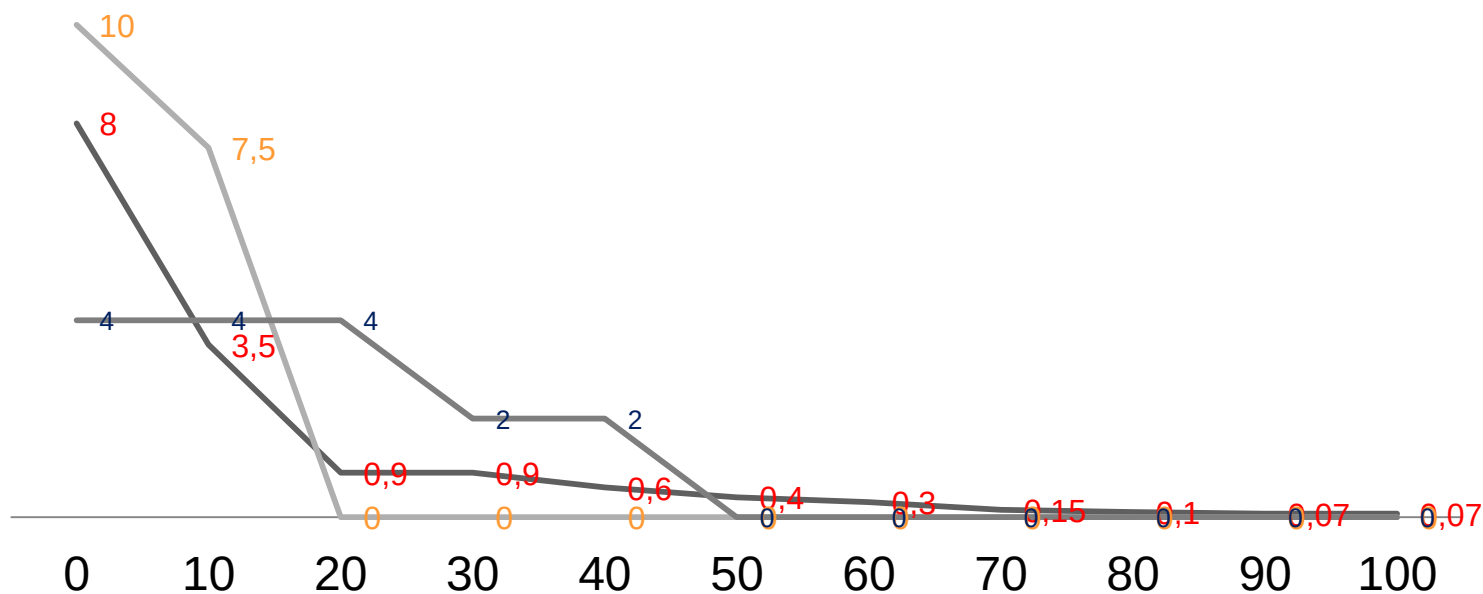


Katecholaminová podpora

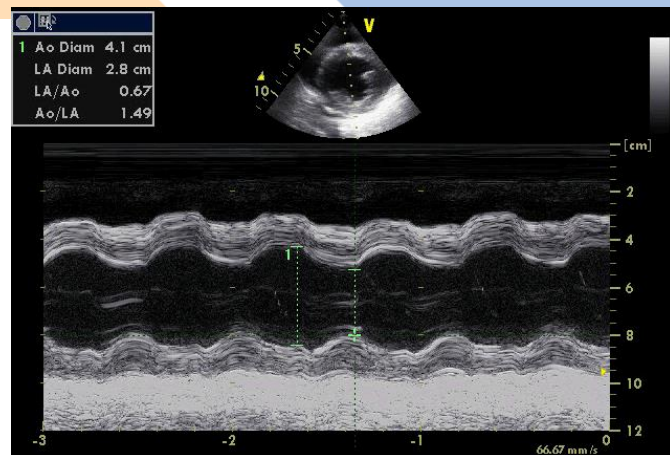
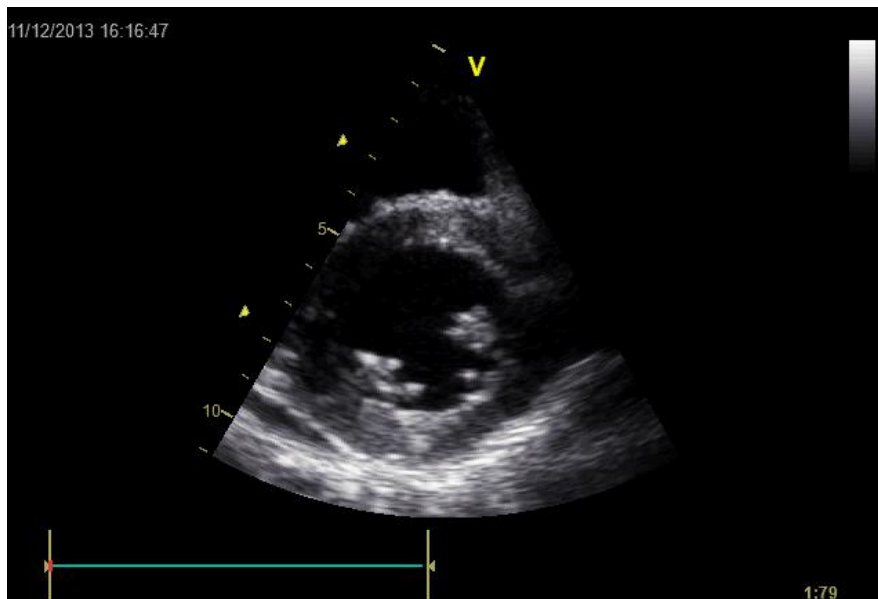
Název grafu

—Noradrenalin —Dobutamin —Vozopresin

VA ECMO – doba podpory – 94 hod



Srdeční zotavení



Další průběh

7. den – *probírá se k vědomí, vysazení noradrenalinu*

8. den – *extubace*

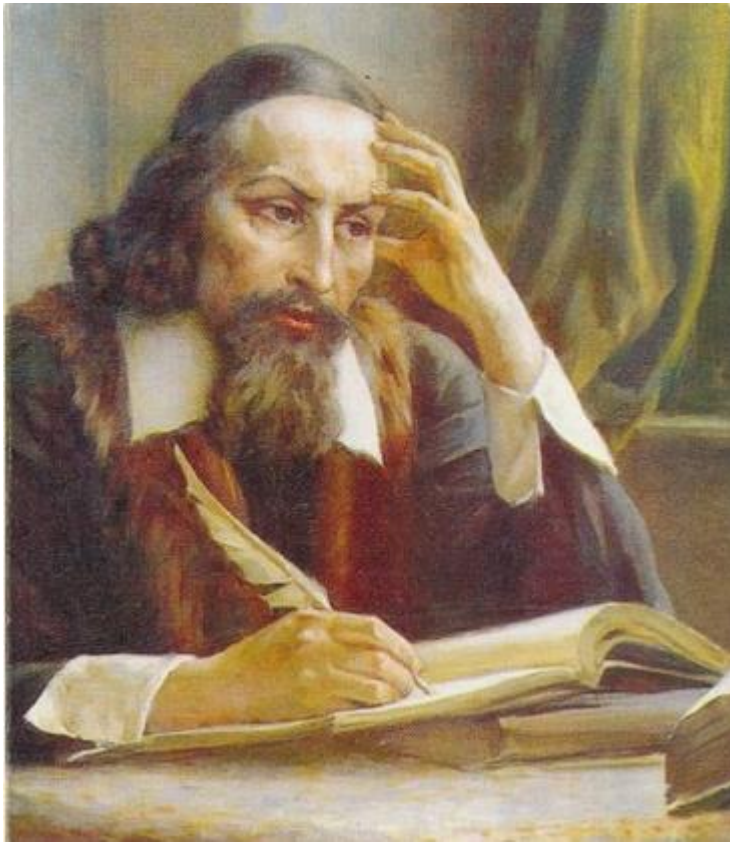
11. den – *přechod z CRRT na EDD*

19. den – *obnovení diurézy*

Opakovaná drenáž fluidothoraxů, plicní + katetrová seps

31.den – *propuštěna domů (s následnou kontrolou na interním oddělení nem. Třinec)*

DISKUZE



Diskuze k průběhu otravy a léčby

CO intoxikace 50 000 p. /rok v USA (Hampson 2007)

Kardiomyopatie je vyjádřena cca u 30% pacientů s CO intoxikací, zotavení 4-6 týdnů

Pacienti s myokardiálním postižením tvoří vysoce rizikovou skupinu (*mortalita je >2x vyšší ve srovnání se skupinou bez myokardiálního postižení*)

Satran D, Henry CR, Adkinson C, et al. Cardiovascular manifestations of moderate to severe carbon monoxide poisoning. J Am Coll Cardiol 2005; 45:1513.

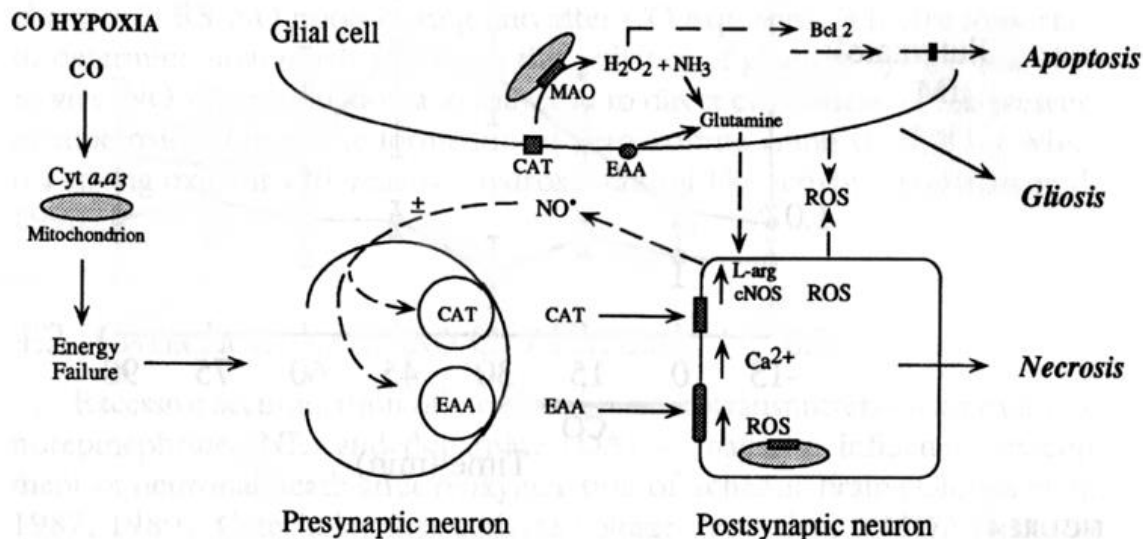
Henry CR, Satran D, Lindgren B, et al. Myocardial injury and long-term mortality following moderate to severe carbon monoxide poisoning. JAMA 2006; 295:398.

Symptomy otravy CO

Mírná – závratě, tinitus, bolesti hlavy, slabost

Střední až závažná – ztráta vědomí, zástava oběhu, multiorgánové selhání

Normoxie vede v experimentu k vyššímu buněčnému poškození, vyšší hladině kaspáz, nižší hladině intracelulárního ATP



Patofiziologie myokardiální dysfunkce

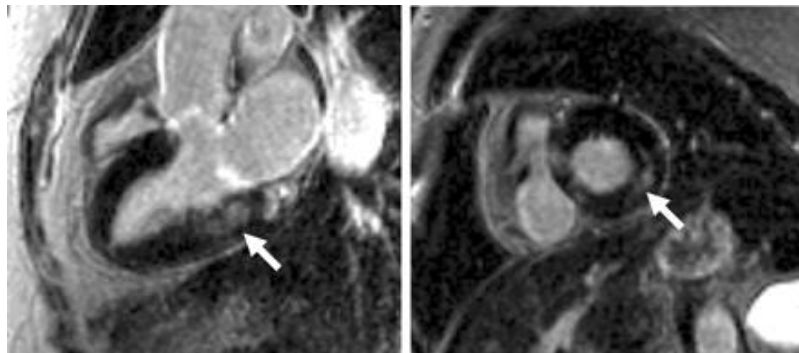
Myokardiální ischemie na podkladě vazby $\text{CO}=\text{HB}$ (myokardiální ischemie)

Vazba CO na myoglobin (40x vyšší afinita než k O_2)

Inhibice cytochrom oxidázy, inhibice cyt. P450 (Weaver 2009)

Arytmie, EKG abnormality, elevace enzymů

Pozdní fibrotizace (Henry 2008)



Ledviny: *akutní tubulární nekróza*

Plíce: *Plicní edém, hemoragie*

Oční: *rozmazané vidění, slepota*

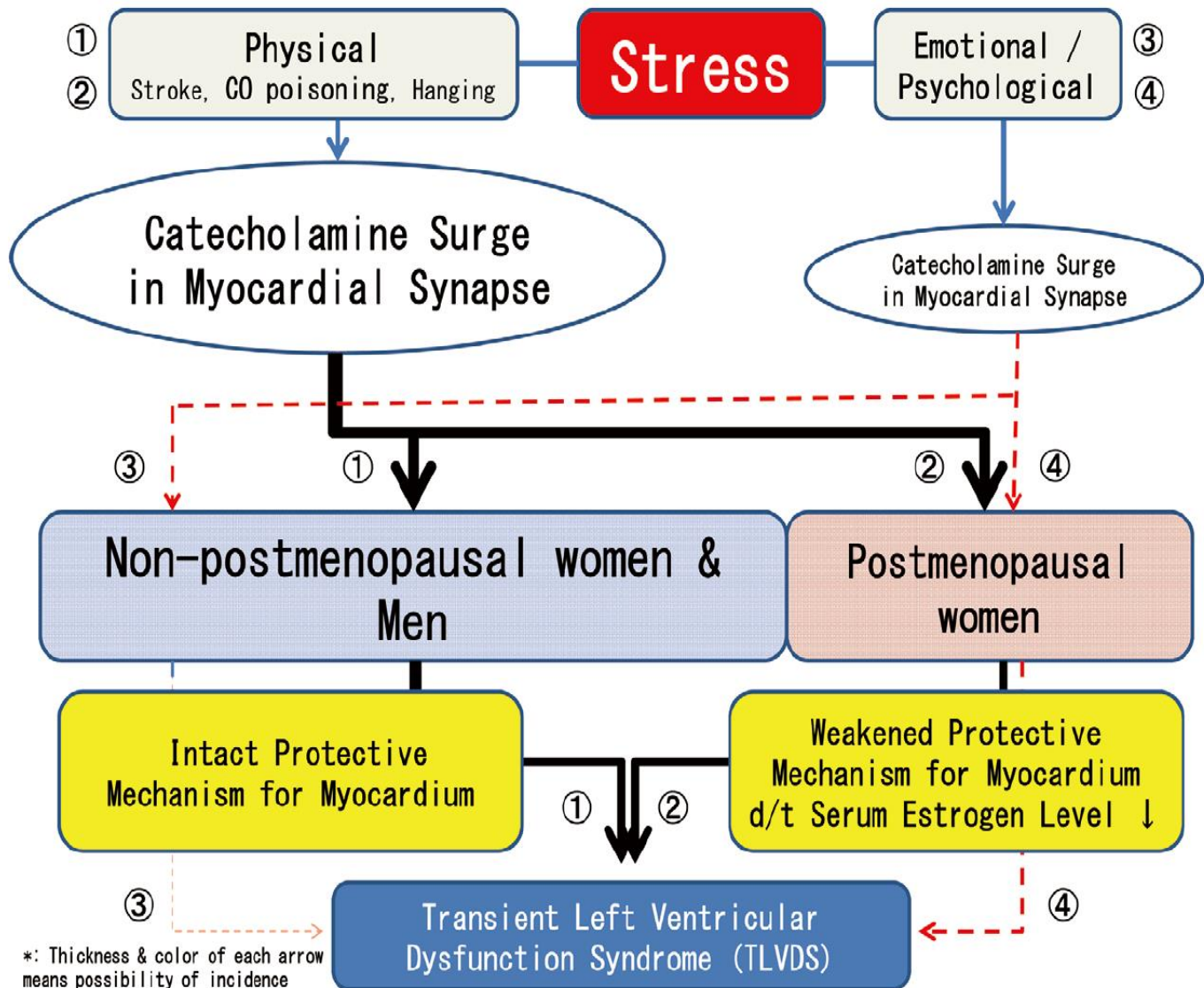
Otrava CO – echokardiografická podoba

Carbon Monoxide-Induced Cardiomyopathy – Epidemiology, Clinical Characteristics and Prognosis –

Yoon-seok Jung, MD; Ji-sook Lee, MD; Young-gi Min, MD; Jin-sun Park, MD; Woo-chan Jeon, MD;
Eun-jung Park, MD; Joon-han Shin, MD; Sungho Oh, PhD; Sang-Cheon Choi, MD

4	24	M	ST Change QTc ↑	5.41/21.5 (0.13)	HD1 16	HD6 73	2.38 G				
5	44	M	LBBB	2.07/51.2 (0.32)	HD1 38	HD6 65	2 G				
6	29	M	ST Change	5.69/52.9 (0.44)	HD1 27	HD6 71	2 G				
7	20	M	ST Change	2.22/33.0 (0.35)	HD1 35	HD6 61	2 G				
8	18	F	ST Change QTc ↑	0.44/10.2	HD1 25	HD4 60	1.94 T				
9	26	F	ST Change QTc ↑	0.02/149.1 (1.03)	HD2 48	HD7 65	1.5 T				
10	37	F	ST Change QTc ↑	0.19/35.5 (0.29)	HD1 15	HD7 53	2.25 T				
11	33	F	ST Change	4.91/12.0 (0.11)	HD1 21	HD9 52	2.25 T				





Diskuze k průběhu otravy a léčby

Journal of the American College of Cardiology
© 2005 by the American College of Cardiology Foundation
Published by Elsevier Inc.

Vol. 45, No. 9, 2005
ISSN 0735-1097/05/\$30.00
doi:10.1016/j.jacc.2005.01.044

Carbon Monoxide Poisoning

Cardiovascular Manifestations of Moderate to Severe Carbon Monoxide Poisoning

Daniel Satran, MD,* Christopher R. Henry, BS,† Cheryl Adkinson, MD,‡ Caren I. Nicholson, RN,‡ Yiscah Bracha, MS,‡ Timothy D. Henry, MD†

Minneapolis, Minnesota

Table 2. Predictors of Myocardial Injury

	No Injury	Injury	RR	95% CI
Men	64.8	84.7	3.01	1.52–5.94
GCS ≤ 14	41.7	61.5	2.23	1.27–3.94
Hypertension	18.3	31.3	2.04	1.09–3.82
Previous revascularization	0.7	1.2	1.74	0.11–28.16
Diabetes	5.6	8.4	1.55	0.54–4.45
Previous MI	6.3	7.2	1.16	0.40–3.38
Age (5 yrs)	44.8*	51.2*	1.12	1.03–1.22
COHb level (10%)	32.7†	33.9†	1.03	0.93–1.14
Current smoker	64	48.2	0.52	0.30–0.91

Sérové hladiny laktátu korelují s TnI a nutností hospitalizace



(38 pacientů), TnI > 7,6 je prediktor nutnosti hospitalizace, nestability pacientů

NT pro BNP koreluje s akutním rozvojem srdečního selhání u intoxikace a hodnotou EF LK

Přínos hyperbaroxie

Zvýšení rozpuštěné frakce kyslíku

Zkrácení poločasu eliminace

Eliminace jen plicní

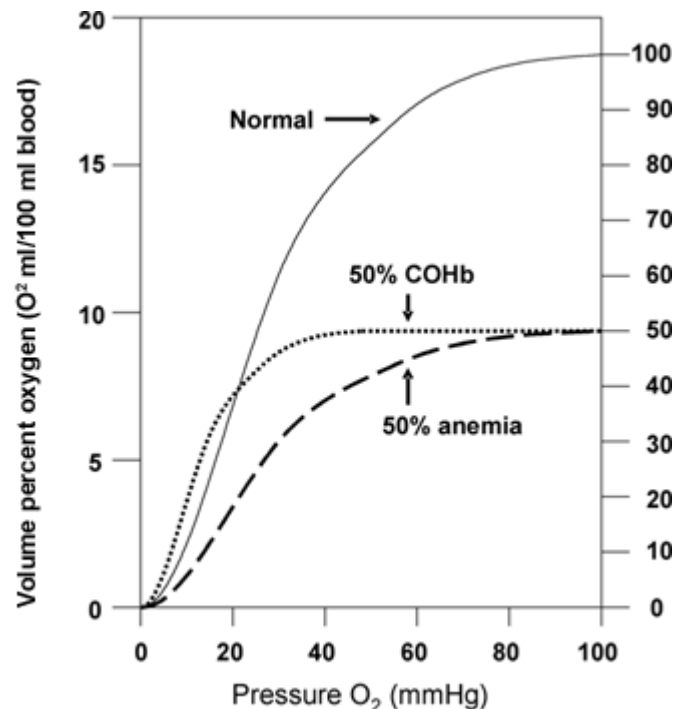
Poločas *na FiO₂ 0,21* 300 min

Poločas *na FiO₂ 1,0* 90 min.

Poločas *na HOT* 30 min.

zvýšení rozpuštěného kyslíku

z 0,3 na 6 ml/dl



The New England Journal of Medicine

Copyright © 2002 by the Massachusetts Medical Society

VOLUME 347

OCTOBER 3, 2002

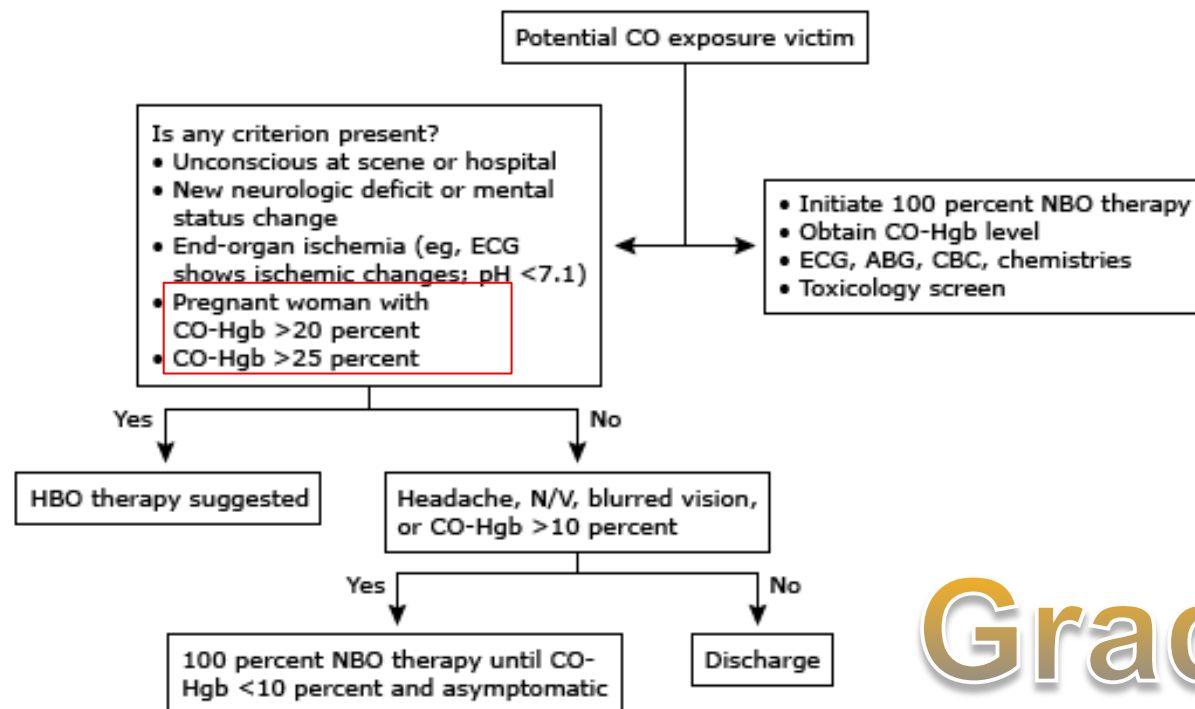
NUMBER 14



TABLE 2. OUTCOMES AT 6 WEEKS, 6 MONTHS, AND 12 MONTHS AFTER ENROLLMENT.*

OUTCOME	HYPERBARIC- OXYGEN GROUP (N=76)	NORMOBARIC- OXYGEN GROUP (N=76)	UNADJUSTED ODDS RATIO (95% CI)†	P VALUE
	no./total no. (%)			
Cognitive sequelae				
At 6 wk				
Intention-to-treat population	19/76 (25.0)	35/76 (46.1)	0.39 (0.20–0.78)	0.007
Patients with complete data	18/75 (24.0)	31/72 (43.1)	0.42 (0.21–0.85)	0.01
Results on cerebellar testing before treatment				
Normal	16/69 (23.2)	23/59 (39.0)	0.47 (0.22–1.02)	0.05
Abnormal	1/3 (33.3)	9/11 (81.8)	0.11 (0.01–1.92)	0.18
At 6 mo				
Intention-to-treat population	16/76 (21.1)	29/76 (38.2)	0.43 (0.21–0.89)	0.02
Patients with complete data	10/58 (17.2)	21/59 (35.6)	0.38 (0.16–0.90)	0.03
At 12 mo				
Intention-to-treat population	14/76 (18.4)	25/76 (32.9)	0.46 (0.22–0.98)	0.04
Patients with complete data	9/62 (14.5)	18/66 (27.3)	0.45 (0.19–1.10)	0.08
Symptoms				
Reported by patient at 6 wk				
Difficulties with memory	21/75 (28.0)	37/72 (51.4)	0.37 (0.19–0.73)	0.004
Difficulties with attention or concentration	24/75 (32.0)	31/72 (43.1)	0.62 (0.32–1.22)	0.17

Algorithm for using normobaric and hyperbaric oxygen following carbon monoxide exposure



Grade 2B

CO: carbon monoxide; ECG: electrocardiogram; CO-Hgb: carboxyhemoglobin; NBO: normobaric oxygen; HBO: hyperbaric oxygen; N/V: nausea and vomiting.

Adapted from: O'Brien C, Manaker S. Carbon monoxide and smoke inhalation. *The Intensive Care Manual*. Hanson, Lanken, Manaker (Eds), WB Saunders, Philadelphia, 2001.

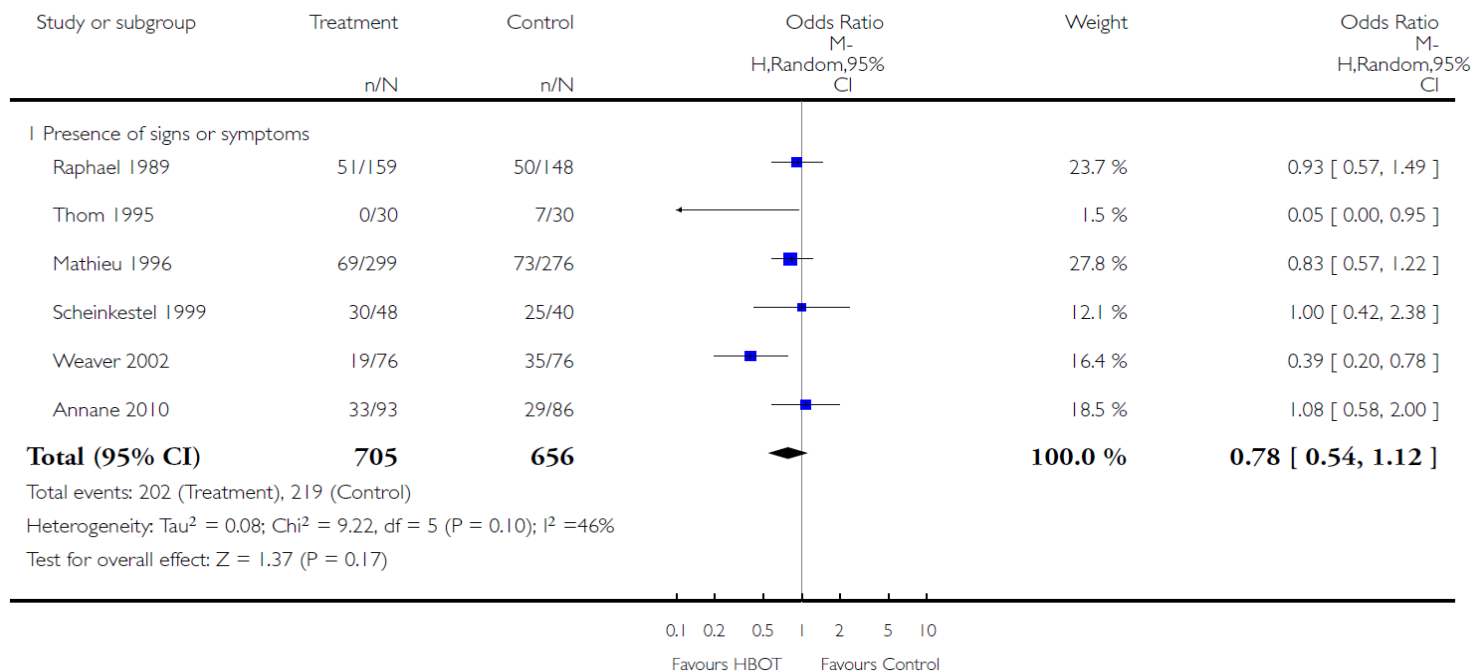
UpToDate®

Analysis 1.1. Comparison 1 Hyperbaric Oxygen (HBO) vs. Normobaric Oxygen (NBO), Outcome 1 Presence of symptoms or signs at time of primary analysis (4-6 weeks).

Review: Hyperbaric oxygen for carbon monoxide poisoning

Comparison: 1 Hyperbaric Oxygen (HBO) vs. Normobaric Oxygen (NBO)

Outcome: 1 Presence of symptoms or signs at time of primary analysis (4-6 weeks)



Kardiogenní šok

→ MODS

X

Neuropsychologický výstup



Co jsme měli udělat jinak

- **Transport** do hyperbarické komory při oběhové nestabilitě????
- **O2 dodávka** při plicním edému, dřívější OTI, efekt hyperbarie???
- **ECMO** ihned místo **IABK**??
- **Léčit mladé** pacienty i při parametrech, které se v našich očích neslučují s pravděpodobným přežitím?

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

Holger Thiele, M.D., Uwe Zeymer, M.D., Franz-Josef Neumann, M.D., Miroslaw Ferenc, M.D., Hans-Georg Olbrich, M.D., Jörg Hausleiter, M.D., Gert Richardt, M.D., Marcus Hennersdorf, M.D., Klaus Empen, M.D., Georg Fuernau, M.D., Steffen Desch, M.D., Ingo Eitel, M.D., Rainer Hambrecht, M.D., Jörg Fuhrmann, M.D., Michael Böhm, M.D., Henning Ebelt, M.D., Steffen Schneider, Ph.D., Gerhard Schuler, M.D., and Karl Werdan, M.D.,
for the IABP-SHOCK II Trial Investigators*

Závěr

Evidence pro HBO terapii je slabá, vždy zvážit **RISK/BENEFIT**

Incidence CO kardiomyopatie je vysoká (Tnl, NTproBNP, laktát) a má vysokou mortalitu

Vždy vstupně provést orientační echokardiografické vyšetření pro stanovení poruchy kontraktility myokardu

Již v přednemocniční péči je nutné myslet na potenciální rozvoj kardiomyopatie a hypotenzi neřešit objemovou výzvou

ECMO je potenciální záchranná metoda při nejtěžších formách srdečního selhání

Děkuji za pozornost.

Klinika anesteziologie, resuscitace
a intenzivní medicíny 1. lékařská fakulta UK
a Všeobecná fakultní nemocnice v Praze

U nemocnice 2; 128 08 Praha 2

T: +420 224 962 243

F: +420 224 962 118

E: karim@vfn.cz

www.karim-vfn.cz

