



Zajištění dýchacích cest v průběhu resuscitace - historie a současnost



Klementová O

KARIM FN a LF UP v Olomouci

P. Pavlova 6

saol@email.cz





Historie resuscitace...



- 1275 před Kristem - reliéf bitvy u Kadéše - **uvolnění dýchacích cest pomocí záklonu hlavy**
- 11.-12. st. před Kristem, hebrejské porodní báby (shiphrah) oživovaly novorozence dechem
- 800 před Kristem, Druhá kniha králů - prorok Elizeus (Eliša) - umělá plicní ventilace dítěte
- 456 před Kristem, Alexandr Veliký - **protětí trachey** mečem vojákov, který se dusil kostí
- 980 – 1037, Avicenna - použití **endotracheální intubace u dyspnoe**



...souvisí s dechem a dýcháním

- 1500 - použití dmýchacího měchu pro umělou plicní ventilaci
- 1543 - patolog Andreas Vesalius - intubaci do trachey prasete pomocí trubice z třtin
- 1858 - umělé dýchání podle Silvestra-Brosche...metoda používaná dalších 100 let
- 1932 - dýchání podle Holger-Nielsona
- 1956 - Peter Safar a James Elam - dýchání z úst do úst a postup **A(irway) B(reathing) C(irculation)**



**Umělé dýchání
vháněním vzduchu
do úst oběti pomocí
měchu**

**Use of blowing bellows
for artificial pulmonary
ventilation**

**Peter Safar and James
Elam mouth-to-mouth
respiration
ABC procedure**

**Práce prof. Safara
vyvinutí techniky
umělého dýchání z úst
do úst**

Patofyziologické poznámky

- **Gasping** - fyziologická odpověď organismu na anoxii při selhání normálního dýchání
- **Přítomnost spojena s lepším přežíváním** (u 50% postižených)
- **Protrahovaná hypoperfuze, anoxie, globální ischemie a následná reperfuze** = vznik reactive forms of oxygen (reactive oxygen species—ROS, oxygen free radicals—OFR) = **poškození buněčných membrán = MODS/SIRS**

Bobrow BJ, Zuercher M, Ewy GA et al. Gasping during cardiac arrest in humans is frequent and associated with improved survival. Circulation 2008; 118: 2550–4.

Post Cardiac Arrest Syndrome

- Primární příčina zástavy oběhu (AMI...)
- **Ischemicko/reperfuzní syndrom**
 - primární - během KPR
 - sekundární - během reperfuze po ROSC
- Systemic inflammatory response „**a sepsis-like syndrom**“
- Myokardiální dysfunkce
- **Poškození mozkových funkcí**

Mozková perfuze po ROSC

- Ihned multifokální mozková „no-reflow“ fáze
- 15 - 30 min přechodná globální mozková hyperémie
- 24 hod hypoperfuze, upravuje se rychlost metabolismu O₂
- **Porucha autoregulace mozkového průtoku**
- Závislost mozkové perfuze především na krevním tlaku
- **Edém mozku** (IC hypertenze?)
- **Příznivý neurologický výsledek** jen u cca **5-10%** přeživších propuštěných z nemocnice...
- **Hypoxicko - ischemické poškození mozku = úspěšná KPR?**



Hypocapnia and the injured brain

Arterial carbon dioxide tension and outcome in patients admitted to the intensive care unit after cardiac arrest[☆]

Antoine G. Schneider^{a,b,1}, Glenn M. Eastwood^{a,1}, Rinaldo Bellomo^{a,b,*}, Michael Bailey^b, Miklos Lipcsey^{a,c}, David Pilcher^d, Paul Young^{e,f}, Peter Stow^g, John Santamaria^h, Edward Stachowskiⁱ, Satoshi Suzuki^a, Nicholas C. Woinarski^a, Janine Pilcher^f

Multivariable analysis	OR (95% CI)	p-Value
Mortality		
Hypo- vs. normocapnia	1.12 (1.00–1.24)	0.04
Hyper- vs. normocapnia	1.06 (0.97–1.15)	0.19
Hyper- vs. hypocapnia	0.95 (0.85–1.06)	0.34
Death OR failure to be discharged home		
Hypo- vs. normocapnia	1.23 (1.10–1.37)	<0.001
Hyper- vs. normocapnia	0.97 (0.89–1.06)	0.52
Hyper- vs. hypocapnia	0.79 (0.70–0.89)	<0.001

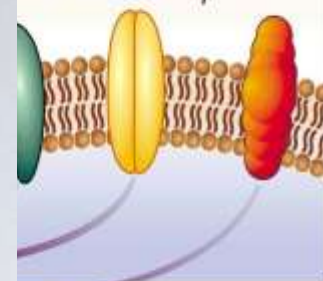
Resuscitation 2013;84:927-34

Normal CO₂ Levels

Low CO₂ Levels

Neonatal sepsis

Interleukin-1 β TNF- α



Periventricular leukomalacia

Cystic changes

Vasoconstriction

Secondary hemorrhage

Glutathione depletion



Normal partial pressure of arterial carbon dioxide

ERC guidelines 2015

Airway management

DAS guidelines 2015

- Airway - diferencovaně dle zkušeností (ne/lékaři)
- Rozdílné v jiných zemích
- Endotracheální intubace pouze lékaři s dostatečnou praktickou zkušeností
- Minimalizace přerušení kompresí
- Bezpečně zajištěné dýchací cesty = nepřerušované komprese hrudníku

BMV/SAD

Bag-valve mask ventilation (BMV)

- regurgitace v cca **12,5%**

Supraglottic airway device (SAD)

- **vzduchovody**
- **laryngeální masky** - LMA Classic, Unique, Supreme, Fastrach, I-gel
 - **regurgitace nižší, cca 3,5%**
- **laryngeální tubus**
- **kombitubus**



Tracheal Intubation

- Zlepšuje šanci na přežití ?
- Nutná dostatečná zkušenost - cca u 30 % pacientů je během OHCA intubační pokus
- Využití kapnometrie (EtCO₂ během KPR 10-20 mmHg)
- Délka intubačních pokusů (minimalizace přerušení kompresí hrudníku 5 sec?!)
- Nerozpoznaná malpozice endotracheální kanyly (6-7%), intubace do jícnu (cca 10%), poranění dýchacích cest...



Wang HE, Simeone SJ, Weaver MD, Callaway CW. *Interruptions in cardiopulmonary resuscitation from paramedic endotracheal intubation*. *Annals of emergency medicine* 2009; 54: 645–652 e1.

Pokorna M, Necas E, Kratochvil J, Skripsky R, Andrlík M, Franek O. *A sudden increase in partial pressure end-tidal carbon dioxide (P(ET)CO(2)) at the moment of return of spontaneous circulation*. *The Journal of emergency medicine* 2010; 38: 614–21.

Diffic

Unanticipated difficult tracheal intubation-
during routine induction of anaesthesia in an adult patient

Direct laryngoscopy → Any problems → Call for help

Plan A: Initial tracheal intubation plan

Direct laryngoscopy - check:
Neck flexion and head extension
Laryngoscope technique and vector
External laryngeal manipulation -
by laryngoscopist
Vocal cords open and immobile
If poor view: Introducer (bougie)
seek clicks or hold-up
and/or Alternative laryngoscopy

Not more than 4 attempts, maintaining:
(1) oxygenation with face mask and
(2) anaesthesia

succeed →

Tracheal intubation

Verify tracheal intubation
(1) Visual, if possible
(2) Capnograph
(3) Oesophageal detector
"If in doubt, take it out"

Plan B: Secondary tracheal intubation

ILMA™ or LMA™
Not more than 2 attempts
Oxygenate and ventilate

failed oxygenation and ventilation
(e.g. SpO₂ < 90%
via ILMA™)

oxygenation, oxygenation,
CVS stability and muscle
then fiberoptic tracheal intubation
via ILMA™ or LMA™ - 1 attempt
consider long flexometallic, nasal
oropharyngeal tube

intubation via ILMA™ or LMA™

Plan C: Maintenance of oxygenation and ventilation

Revert to face mask
Oxygenate and ventilate
Reverse non-depolarising relaxant
1 or 2 person mask technique
(with oral ± nasal airway)

succeed →

Postpone surgery
Awaken patient

failed ventilation and oxygenation

Plan D: Rescue techniques for "can't intubate, can't ventilate" situation



nt



VIDEO-LARYNGOSCOPE

JGH iLMA
eg: Levitan
scope 2)

LATE



ICALPEL
UGIE - ETT

during

Direct laryngoscopy

Plan A: Initial tracheal intubation

ELECTIVE INTUBATION

RAPID SEQUENCE INTUBATION

Direct laryngoscopy
Neck flexion and head extension
Laryngoscope technique and vector
External laryngeal manipulation - by laryngoscopist
Vocal cords open and immobile
If poor view: Introducer (bougie) seek clicks or hold-up and/or Alternative laryngoscopy

failed intubation

Plan B: Secondary tracheal intubation

ILMA™ or LMA™
Not more than 2 attempts
Oxygenate and ventilate

failed oxygenation and ventilation (e.g. SpO₂ < 90% via ILMA™)

Plan C: Maintenance of oxygenation and ventilation

Revert to face mask
Oxygenate and ventilate
Reverse non-depolarising relaxant
1 or 2 person mask technique (with oral ± nasal airway)

failed ventilation and oxygenation

Plan D: Rescue techniques for "can't intubate, can't ventilate" situation

RSI

PLAN B not appropriate in elective RSI

ATTEMPT TO WAKE PATIENT

CONSIDER SUGGAMADEX IF AVAILABLE

PLAN D - RESCUE

Bag 1 a, b, c Paediatric or Easy Anatomy
Bag 2 Adult or Easy Anatomy
success in NAP4)
Bag 3 Impossible Anatomy

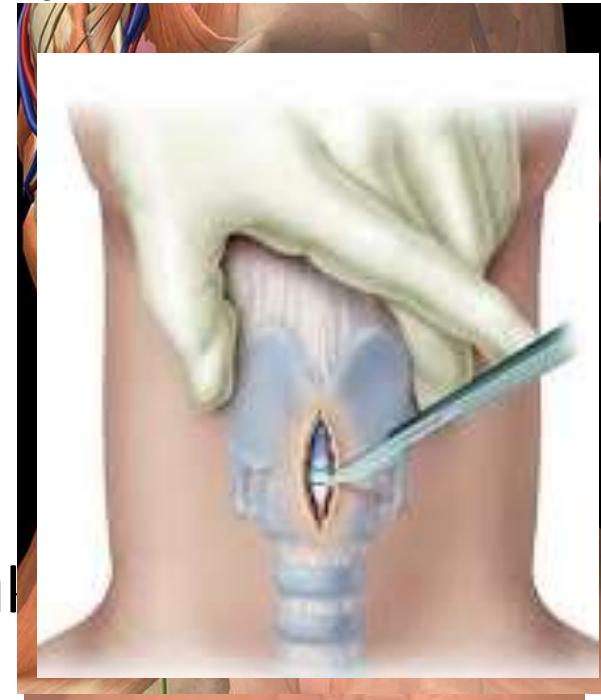
Refer to CIC NURSING PRACTICE



Cricothyroidotomy



- **Incidence** nutnosti provedení koniotomie je nízká (dospělí 0,7%, děti pod 1%)
- **Úspěšnost 89-100%**
- Nácvik použití na modelu nutností!!
- **Indikace - CICV** - anafylaxe, otok, obstrukce
- **Chirurgický postup / BACT/ spec. sety**



Ventilace /Oxygenace

- Optimalizace ventilace

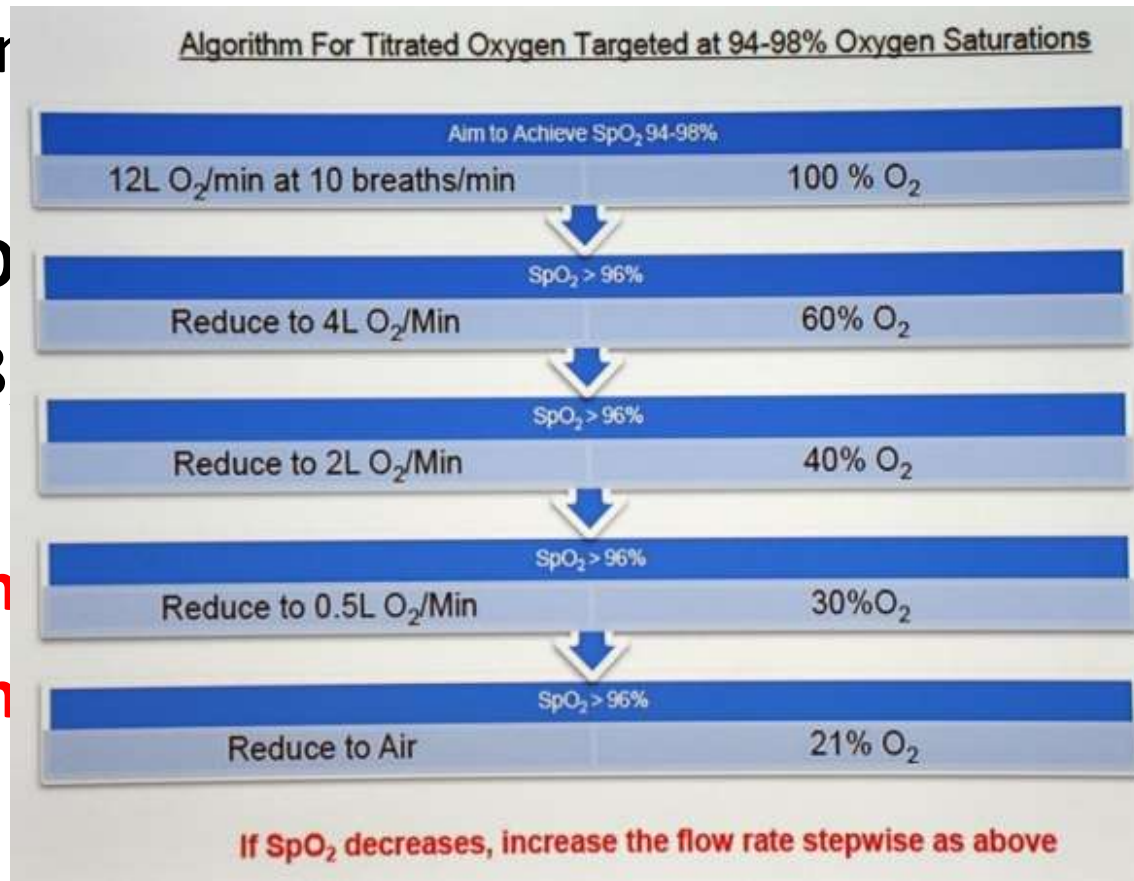
frekvence

- Titrace FiO₂

(pO₂ 8)

- Hyperoxénie

- Hyperoxénie

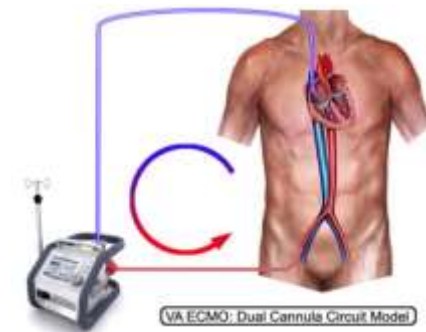


Hyper/normo/hypokapnie

- **Hypokapnie zhoršuje neuronální poškození!**
- **Normokapnie**
 - PaCO₂ 40–45 mmHg (5,3-6,0 kPa)
 - ETCO₂ 35–40 mmHg (4,6-5,3 kPa)
- **Lehká hyperkapnie** může mít protektivní účinky

ECLS CPR - eCPR

- **ECLS** (Extracorporeal Life Support) - v určitých případech při zástavě oběhu refrakterní na konvenční KPR (v/mimo nemocnici)
- Uvážlivá rozvaha indikace pouze v určitých případech (děti, potenciálně reverzibilní příčiny...)
- Zvážit cost/benefit (technická náročnost...)



Závěr I

- **Úspěch** při zajištění dýchacích cest **je zcela závislý na zkušenostech, dovednostech a tréninku**, nikoliv na zvolené technice!
- **BMV** - signifikantně **vyšší šance na příznivější neurologický výsledek** než při použití SAD nebo intubace
- **SAD versus intubace** - neurologický výsledek **bez rozdílu**
- **Dokonalá znalost postupů**, dostupných pomůcek a jejich použití
- **CICV - urgentní koniotomie!**
- **Call for help...včas!**



Závěr II

- **Výsledný neurologický stav** pacienta po KPR je daný tíží poresuscitačního postižení mozku **v důsledku hypoperfuze, hypoxie, anoxie...reperfuze!**
- Cílem je **normoventilace, normoxémie, normokapnie/lehká hyperkapnie**
- **Kvalitní KPR - kvalitní komprese hrudníku a ventilace - cílové parametry co nejbližší fyziologickým hodnotám**

Kvalitní výkon - kvalitní tým

Zcela zásadní je schopnost přenést své teoretické znalosti do **smysluplné akce v reálném a složitém světě** lékařské péče.

David Gaba, Stanford



Kvalitní tým - cesta k úspěchu...

FRIDAYPAGE.COM

Děkuji za pozornost



saol@email.cz