

LÉKAŘSKÁ FAKULTA
MASARYKOVY UNIVERZITY
A FAKULTNÍ NEMOCNICE BRNO



**KLINIKA DĚTSKÉ
ANESTEZIOLOGIE
A RESUSCITACE**

OXYGENOTERAPIE V PRAXI

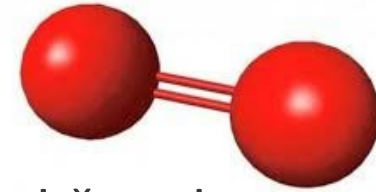
Silvie Poláčková

KDAR FN a LF MU Brno

**MUNI
MED**

**C FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO**

Oxygenoterapie



- Aplikace kyslíku bezpečným, účinným a dobře tolerovaným způsobem
- Může být zahájena i sestrou se specializovanou způsobilostí (novela vyhlášky č.158/2022Sb. o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, §60 – navýšení kompetencí)
- Léčba plicních i mimoplicních chorob formou oxygenoterapie či hyperbarické oxygenoterapie
- Aplikuje se jak při spontánním dýchání, NIV tak i při UPV
- **Kyslík zmírňuje hypoxémii, ale nezlepšuje ventilaci (eliminaci CO₂) ani neléčí základní příčinu hypoxémie. Pozor na hyperoxemii, může být škodlivá**

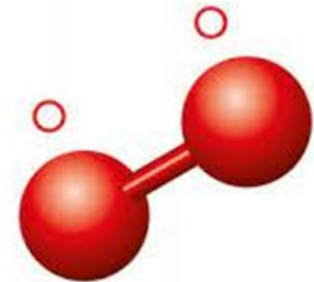
Oxygenoterapie

- U dítěte v kritickém stavu podávat O_2 v minimální adekvátní koncentraci s cílem splnit oxygenační cíle.
- Zdroj – centrální rozvod/kyslíková lahev přes průtokoměr, který je schopen dodávat 15 l/min.
- Dle průtoku – zvlhčení kyslíku - prevence vysychání sekretů, ohřev - prevence hypotermie a bronchospasmu.



Indikace oxygenoterapie

- Akutní či chronické stavy doprovázené hypoxémií či hypoxií, projevující se:
 - dyspnoe, tachypnoe, bradypnoe, apnoe
 - bledost, cyanóza
 - letargie nebo neklid
 - zvýšená dechová práce s použitím pomocných svalů
- $SpO_2 < 92\%$ u pacientů bez srdečního onemocnění
 - < 91% u nedonošených a novorozenců
 - < 90% u kojenců s bronchiolitidou
- Pooperační intervence a anestezie



Cíle oxygenoterapie

- Zlepšit hypoxemii či hypoxii
- Zajistit adekvátní zvlhčení a ohřev vdechovaného kyslíku
- Obecně platné cíle SpO₂
 - 94 – 98% u pacientů bez cyanotické vrozené srdeční vady nebo chronického onemocnění plic
 - > 70% u pacientů s vrozenou cyanotickou srdeční vadou po kardiochirurgickém výkonu
 - 91 – 95% u nedonošených i donošených novorozenců
 - ≥ 90% u kojenců s bronchiolitidou

Aplikace kyslíku – low-flow oxygenoterapie

Nosní brýle

- Velikost nasálních brýlí dle věku dítěte
- Velikost hrotů – polovina průměru nosních dírek
- Dle průtoku O_2 - zvlhčení a ohřev
- **Průtok max. 4 l/min (kojenci a děti do 2 let)**
6 l/min (děti starší 2 let)
10 l/min (dospívající)
- Vyšší průtok O_2 dráždí a již dá



Aplikace kyslíku – low-flow oxygenoterapie

Nosní brýle

- Maximální průtoky bez zvlhčování:
 - Novorozenci 1 l/min
 - < 2 roky 2 l/min
 - > 2 roky 4 l/min
- Vhodné i k dlouhodobé oxygenoterapii



**Oxygen therapy in
children**

Nursing guideline



Aplikace kyslíku – low-flow oxygenoterapie

Jednoduchá kyslíková maska (Hudsonova maska)

- **Průtok ≥ 4 l/min \rightarrow FiO_2 max.60%**
- Průtok O_2 alespoň 4 l/min – brání zpětnému vdechování CO_2
- **Není vhodná pro dlouhodobou aplikaci - otlaky obličeje, omezení při běžných denních činnostech (vykašlávání hlenů, přijímání potravy)**
- **Trvá-li oxygenoterapie maskou déle zvlhčení O_2**





Aplikace kyslíku – low-flow oxygenoterapie

Kyslíková maska s rezervoárem

- **Průtok 12 – 15 l/min → FiO₂ 90% a více**
- První volba při léčbě závažně nemocného dítěte, spontánně ventilujícího
- Garantuje maximálně možnou dodávku kyslíku při nádechu, umožňuje výdech a zabraňuje zpětnému vdechování CO₂
- Rezervoár nesmí v průběhu nádechu kolabovat
- Riziko hyperoxygenace – doporučeno používat na ARO/JIP





Aplikace kyslíku – low-flow oxygenoterapie

Tracheostomie

- filtr HME (Heat Moisture Exchange) s kyslíkovým nastavcem
 - bakteriální/virový filtr s výměníkem tepla a vlhkosti
 - mrtvý prostor 10ml (Trach-Vent)
 - výměna filtru denně nebo dle potřeby
 - použití u spontánně dýchajících pacientů vyžadujících průtok kyslíku < 4 l/min

k

•

•



pr

oře

n



a p

né



Aplikace kyslíku – low-flow oxygenoterapie

Samorozpínací vak

- pomůcka pro invazivní i neinvazivní ventilaci
- podporuje ventilaci a zlepšuje oxygenaci
- lze zajistit udržení určitého PEEP a tím podpořit otevření plicních sklípků a zlepšit výměnu plynů
- **průtok 5 – 8 l → FiO₂ 21 – 100% (100% pouze s rezervoárem)**



Aplikace kyslíku – hi-flow oxygenoterapie

Vysokoprůtokové nosní kanyly

- Dodávka vysoké FiO_2 optimální zvlhčení a ohřátí kyslíku a udržení pozitivního tlaku v dýchacích cestách, při použití vysokého průtoku O_2 (1 – 2 l/kg/min)
- Otvírá bronchioly a alveoly a zlepšuje výměnu krevních plynů, snižuje dechovou práci
- **Průtok 1 – 30 l/min (neonatal/pediatric) → FiO_2 až 100%**

O_2 až 100%



Large – 27l/min
Large – 23l/min
Medium – 14l/min
Small – 10l/min

Aplikace kyslíku – hi-flow oxygenoterapie

Vysokoprůtokové nosní kanyly

- Indikace:
 - přetrvávající hypoxemie ($SpO_2 < 92\%$) na low-flow kyslíku
 - respirační tíseň u bronchiolitidy a pneumonie
 - respirační podpora u dětí s chronickým plicním onemocněním
 - respirační podpora u selhání plic u dětí se srdečním selháním



Aplikace kyslíku – hi-flow oxygenoterapie

Vysokoprůtokové nosní kanyly

doporučené průtoky

Hmotnost (kg)	Průtok	Maximální průtok
0 – 12	2 l/kg/min	25 l/min
13 – 15	2 l/kg/min	30 l/min
16 – 30	35 l/min	40 l/min
31 – 50	40 l/min	50 l/min
> 50	50 l/min	50 l/min

Nasal High Flow Therapy

Guideline

Children's Health Queensland Hospital and Health Service

Aplikace kyslíku – NIV

- způsob
- cest int
- neinv
- je zajiš
- poz
- nas
- nejmá
- nejčastěji používané režimy CPAP (Continuous Positive



čnění dýchacích

lační podpora)

obličejové,

CPAP (Continuous Positive Airway)



Aplikace kyslíku – NIV

Výhody:

- ↓ dechovou práci
- ↑ dechový objem
- Zlepšení výměny krevních plynů
- ↑ komfortu nemocného
- Zachována možnost mluvení, kašláni, polykání
- Základní podmínkou úspěchu NIV je správně zvolená indikace, vhodný výběr masky, pečlivý výběr pacientů a dokonalá znalost této metody



Aplikace kyslíku – nCPAP

- Neinvazivní dýchání novorozenců – dýchacích cest
- Při podávání C dekompresi ža
- Nutná pravidel – prevence otl rtem, čela i uš
- Používat preve Granuflex extr



h i donošených
ěm přetlaku v

strické sondy k



Aplikace kyslíku – nCPAP



Zásady podávání kyslíku

- Před zahájením oxygenoterapie je nutná toaleta DC
- Udržovat průchodnost dýchacích cest v průběhu oxygenoterapie
- Stálý a nepřerušovaný přívod O_2
- Dle způsobu aplikace oxygenoterapie zajistit zvlhčení a ohřev podávaného O_2
- Optimalizace polohy dýchacích cest (semirekumbentní poloha pacienta, poloha hlavy)
- Včasné zahájení respirační fyzioterapie
- Každodenní přehodnocení nutnosti oxygenoterapie

Monitorace

- Klinický obraz
 - barva kůže a sliznic
 - kvalita dýchání (zapojování pomocných svalů dýchacích /povrchové dýchání)
 - paličkovité prsty, abnormální soudkovitý tvar hrudníku (SMA)
 - paradoxní pohyby hrudníku (pneumothorax)
 - vědomí
 - neschopnost dokončit větu (závažná resp.insuficience)
 - Měření FF – TK, TF, DF, SpO₂, ev.kapnometrie
 - ASTRUP – krevní plyny
 - Nastavení a funkčnost přístrojové techniky
- Normální hodnoty:
PaO₂ 10,6 – 13,3 kPa
PaCO₂ 4,6 – 5,9 kPa
pH 7,35 – 7,45

Bezpečná manipulace s kyslíkem

- Kyslíková lahev – bezpečné uskladnění a manipulace
- Kyslík není hořlavý, ale podporuje hoření – pozor na aerosolové spreje, oheň, topná tělesa, ropné produkty (např. vazelína)
- Pokud není kyslík používán, nutno ho vypnout. Je těžší než vzduch a hromadí se v látce, čímž se materiál stává hořlavější.
- Neponechávat nosní brýle, ani masku v průběhu podávání O₂ pod přikrývkou nebo na polštáři.



Oxygen delivery

Clinical Guidelines (Nursing)

Toxicita kyslíku u kriticky nemocných

- FiO_2 60 – 100% podávané déle než 48 – 72h představuje vysoké riziko poškození organismu
- Poškození plic
- Substernální či pleurální bolest (již v řádu hodin při vdechování 100 % kyslíku), kašel, dyspnoe, snížená aktivita cilií
- snížená vitální kapacita plic, tvorba atelektáz, difuzní poškození alveolů (obraz ARDS) → chronická plicní fibróza a emfyzém s tachypnoí a progresivní hypoxémií

Toxicita kyslíku u kriticky nemocných

- FiO_2 60 – 100% podávané déle než 48 – 72h představuje vysoké riziko poškození organismu
- Poškození plic
- Poškození CNS
- K poškození CNS dochází pouze při velmi vysokém parciálním tlaku (hyperbarická komora, potápění)
- 1. projevem jsou poruchy vidění (tunelové vidění), tinnitus, nauzea, záškuby mimických svalů, závrať, zmatenost (obraz je variabilní) → tonicko-klonické křeče (odezní při snížení parciálního tlaku kyslíku), porucha vědomí

Toxicita kyslíku u kriticky nemocných

- FiO_2 60 – 100% podávané déle než 48 – 72h představuje vysoké riziko poškození organismu
- Poškození plic
- Poškození CNS
- Poškození zraku
- U nedonošených novorozenců se podílí na rozvoji retinopatie
- U pacientů léčených v hyperbarické komoře se může rozvinout hyperoxemická myopie (reversibilní)

Toxicita kyslíku u kriticky nemocných

- FiO_2 60 – 100% podávané déle než 48 – 72h představuje vysoké riziko poškození organismu
- Poškození plic
- Poškození CNS
- Poškození zraku
- Poškození dalších orgánů
- Destrukce erytrocytů, poškození myokardu, endokrinních žláz (nadledvin, gonád a štítné žlázy) a ledvin, volné kyslíkové radikály



Děkuji za pozornost

Polackova.Silvie@fnbrno.cz



LF MU a FN BRNO  KDAR