

# Oxygenoterapie

Oxygenoterapie je léčba pomocí inhalace kyslíku, který je považován za léčivo. Tato terapie pomáhá nemocným s plicními i mimoplicními chorobami, **zlepšuje kvalitu jejich života a prodlužuje dobu přežití**. Ordinuje lékař, nařizuje koncentraci, průtok l/min i způsob podání nemocnému, pouze v akutních nevyhnutelných případech může podání naordinovat sestra. Podmínkou je dostatečná ventilace pacienta (musí být funkční dýchací svaly, jinak za nemocného musí dýchat přístroj), kyslík vysušuje sliznice dýchacích cest (musí se podávat zvlhčený).

## Typy oxygenoterapie

### Krátkodobá léčba kyslíkem

Provádí se obvykle během hospitalizace v nemocnici většinou pro **přechodnou hypoxemii pacientů**, danou vznikem respiračního onemocnění. Kyslík se obvykle podává pomocí kyslíkových brýlí, výjimečně inhalační maskou.

### Dlouhodobá domácí oxygenoterapie

Dlouhodobá domácí oxygenoterapie (**DDOT**) je určena pro pacienty s **chronickou respirační insuficiencí**, jejichž zdravotní stav je momentálně stabilizovaný (nedochází ke změnám v subjektivních potížích a ventilačních parametrech). Takto nemocní **inhalují kyslík minimálně 16 hodin denně** s pauzami ne delšími než 2 hodiny. Kyslík se obvykle podává pomocí kyslíkových brýlí, výjimečně inhalační maskou. Zdrojem kyslíku může být koncentrátor kyslíku, kapalný kyslík nebo tlaková láhev, pacient jej obvykle obsluhuje sám.

**Cílem DDOT je zlepšení kvality života pacientů, snížení potřeby hospitalizací (snížení exacerbací onemocnění) a snížení úmrtnosti.**

#### Kritéria indikace DDOT

Kritéria jsou<sup>[1]</sup>:

1. vždy když je **PaO<sub>2</sub> v arteriální krvi v klidu nižší než 7,3 kPa**,
2. když je PaO<sub>2</sub> v arteriální krvi 7,3–8,0 kPa a zároveň se u pacienta vyskytuje kokoli z:
  - a) známky plicní hypertenze nebo hypertrofie pravé komory srdeční,
  - b) sekundární polycytémie (důsledek dlouhodobé hypoxémie),
3. desaturace v průběhu spánku, prokázané neinvazivním nočním monitorováním SpO<sub>2</sub>, při minimálně 30 % doby spánku pod 90 %, doložené výtiskem protokolu z monitorovacího zařízení,
4. zátěžová desaturace, kdy po zátěži 50 W po dobu 5 minut dojde k poklesu PaO<sub>2</sub> pod 8 kPa u klidově normoxemických nemocných,
5. bronchopulmonální dysplázie nedonošeného dítěte se závislostí na kyslíku (SpO<sub>2</sub> pod 92 %), bez rizika retinopatie, přetrvávající po 40. týdnu postkoncepčního věku.



Příklad kyslíkového koncentrátoru

Cílové hodnoty, kterých je třeba terapií dosáhnout, jsou:

- PaO<sub>2</sub> v arteriální krvi  $\geq 8,0$  kPa.
- SpO<sub>2</sub> v arteriální krvi  $\geq 90$  %.

**Kontraindikací oxygenoterapie** je významná progresivní hyperkapnie při aplikaci kyslíku. DDOT by neměla být indikována kuřákům a nespolupracujícím pacientům. **Nebezpečí kyslíkové terapie:**

1. tvorba radikálů,
2. pokles ventilace: zejména u pacientů s vysokým P<sub>CO2</sub>, kde hlavním stimulem dýchání byla hypoxie; například u chronické obstrukční plicní nemoci – typ "blue bloaters",
3. dráždění plic: exsudace, kongesce, edém,
4. atelektázy: surfaktant; v důsledku resorpce vzduchu z uzařených prostor dochází ke kolapsu alveolů,
5. křeče: při dýchání O<sub>2</sub> pod vysokým barometrickým tlakem – inhibice enzymů v CNS.

## Zařízení ke zvlhčování

- Zvlhčovače – zvlhčují vodními parami.
- Nebulizátory – sytí vzduch aerosolem.
- Mikronebulizátory – mohou sytit směs i dalšími léky, například Mucosolvan nebo Bromhexin.

## Zásady podávání

- Kyslík – podporuje hoření, v určitých koncentracích výbušný, je nutná opatrná manipulace, nesmí přijít do

- styku s otevřeným ohněm, vždy je nutné mít čisté a suché ruce (nesmí být ani mastné), nepromazávat ventily.
- Kyslík musí být zvlhčený a ohřátý na tělesnou teplotu.
- Sledujeme frekvenci dýchání, saturaci kyslíkem, puls a TK.
- Pozorujeme zapojování pomocných dýchacích svalů.
- Frakci kyslíku regulujeme průtokovým ventilem.

## Způsob rozvodu

- Centrální rozvod kyslíku – kyslík je veden z kyslíkové stanice mimo nemocnici. Je rozváděn potrubím do pokojů a v každém pokoji je u každého lůžka malý panel se zásuvkou (rychlospojka).
- Silnostěnné ocelové lahve – kyslík pod tlakem 15,2 MPa – 150 atm, s lahví nutná opatrná manipulace.

**Redukční ventil** – snižuje tlak kyslíku přiváděného z lahve, nebo centrálního rozvodu k nemocnému.

- Vysokotlaký manometr (měří celkový tlak v lahvi, nebo centrálním rozvodu),
- nízkotlaký manometr (měří množství kyslíku přiváděného nemocnému),
- hlavní uzávěr membránového ventilu,
- skleněná nádoba s vodou (na zvlhčení kyslíku).

### Značení lahví:

- modrý pruh (starší, pořád přetrvává),
- spodní modrý pruh a horní bílý s černým písmenem N (nové značení).

Poznámka k manipulaci: musí být odděleny plné láhve od prázdných, láhve nesmí být vystaveny otevřenému ohni nebo žáru, nesmí stát v průchodech a chodbách, při převozu musí být zajištěny proti pádu, láhev se používá jen na plyn vyznačený na obalu.

**Kolik je v lahvi kyslíku?** Pokud máme 10 l tlakovou lahev o tlaku 150 atm. → množství kyslíku  $10 \times 150 = 1\,500$  l O<sub>2</sub>. Pokud spotřebuji část kyslíku a tlak v lahvi mi klesne na 50 atm. Je množství kyslíku  $10 \times 50 = 500$  l O<sub>2</sub>. Když budu podávat kyslík v množství 2 l/min a mám „plnou“ lahev vydrží mi kyslík  $\rightarrow 1\,500 : 2 = 750$  min., což je 12,5 hodiny.



Redukční ventil s průtokoměrem

## Způsob aplikace

- Nosní katetr – zavádí se do úrovně čípku měkkého patra vodorovně s nosním průchodem, zavádí se až do vybavení polykacího reflexu nemocného, při správném zavedení dosahuje koncentrace kyslíku v průduškách při příkonu 6–7 l/min i 50–60 %, dobrou fixací zabráníme dislokaci (vklouznutí do jícnu), výměna á 12 hod. (riziko vzniku dekubitů), přívod kyslíku je 4–6 l/min.
  - Poulsenův katétr – modifikace předchozího katétru, zavádí se středem molitanové zátky 2–3 cm do nosního průchodu, minimální únik do atmosféry, zachováno přirozené zvlhčování sliznice.
- Kyslíkové brýle – používají se při delším zásobování kyslíkem, ve svém středu mají kratičké katetry, které se zavádějí na okraj nosních průchodů, přívod kyslíku je 5–6 l/min., použití při dlouhodobé aplikaci O<sub>2</sub>, minimální obtěžování pac, nastavení O<sub>2</sub> pomocí průtokových hodin, nevýhodou je nízká účinnost léčby (podávání O<sub>2</sub> 5–6 l/min = koncentrace vdechované směsi je zhruba 30 %).
- Kyslíková polomaska s nebo bez rezervoáru.
- Kyslíková maska – z průhledného plastu a měkkou obrubou, kolem hlavy se připevňuje gumovým páskem, přívod kyslíku je 7 l/min; masky se nepoužívají u pac., kteří zvrací a jsou neklidní, kdy přítomnost masky zvyšuje neklid.
  - Obličejová maska s Venturiho tryskou, tzv. venti-masku – jde o O<sub>2</sub> masku se speciální spojkou, která umožňuje nastavení podávané koncentrace kyslíku, která se udržuje bez výkyvů, využití u pac. s nutností ↑ potřeby O<sub>2</sub> nebo u pac. do dekanylaci.
- Inkubátor – pro nedonošené děti, řízena teplota i vlhkost vzduchu.
- Kyslíková krabice – u kojenců, pro prostorovou inhalaci kyslíku.
- Kyslíkový stan:
  - dětský – z plexiskla, v přední části je otvor pro hlavu,
  - dospělý – místnost pro dva nebo tři pacienty nebo kovová konstrukce potažená průhlednou folií, kterou se pokrývá celé lůžko.
- Nebulizátor – slouží ke zvlhčování kyslíku a k aplikaci léků, sytí vdechovanou směs aerosolem.
- Hyperbarická komora.

Poznámka k aplikaci: maximální průtok kyslíku a koncentraci v přístroji určuje výrobce přístroje. Způsob jeho podání a koncentraci určuje lékař. Základní podmínkou pro nasazení léčby kyslíkem je dostatečná plicní ventilace, která zaručuje, že se kyslík dostane přes stěnu plicních sklípků!

## Stanovení FiO<sub>2</sub>

|                         |                           |                    |
|-------------------------|---------------------------|--------------------|
| Způsob podání kyslíku ♦ | Průtok kyslíku v l/min. ♦ | FiO <sub>2</sub> ♦ |
|-------------------------|---------------------------|--------------------|

|                     |        |     |
|---------------------|--------|-----|
| Nosní cévka         | 5      | 0,4 |
| kyslíková polomaska | 5 až 6 | 0,4 |
|                     | 6 až 7 | 0,5 |
|                     | 7 až 8 | 0,6 |



Možnost podání kyslíku

## Hyperbarická komora

Léčba spočívá v inhalačním podávání kyslíku za podmínek zvýšeného atmosférického tlaku. Za normálních podmínek obsahuje vzduch téměř 21 % kyslíku a 78 % dusíku. V hyperbarické komoře se vdechovaná koncentrace kyslíku blíží 100 %, je tedy 5x vyšší než ve vzduchu.

### Účel HBO:

- úprava tkáňové hypoxie → zlepšení hojení ran,
- zlepšení perfúze → zmenšení otoků, zlepšení žilního návratu,
- úprava metabolických poměrů v periferních tkáních, podkoží a kůži,
- podpora novotvorby vlásečnic,
- zlepšení funkčních schopností cévní stěny,
- podpora epitelizace a tvorby granulací.

### Druhy hyperbarických komor:

- Jednomístné (pro jednoho pacienta), většinou tlakované přímo kyslíkem, který pacient dýchá
- Vícemístné komory jsou tlakované vzduchem, pacient dýchá kyslík pomocí speciálního zařízení, a to buďto ventilem (obdoba potápěčské automatiky), nebo kyslíkovou helmou (přes kterou trvale proudí kyslík). Vícemístné komory jsou nejčastěji válcovitého tvaru pro 2 až 16 sedících pacientů. Nejmodernější zařízení mají tvar kvádru (jako místnost) a mají vybavení identické s vybavením lůžka jednotky intenzivní péče pro léčbu kriticky nemocných.

- Plněné vzduchem.
- Plněné kyslíkem – pacienti dýchají kyslík přímo z prostředí komory, je zde však velké nebezpečí vzniku požáru.

Při léčení se běžně používá tlak 2,5 až 3krát větší než je atmosférický, což je tlak odpovídající ponoření do hloubky 15 až 20 metrů pod vodní hladinu. Jedno sezení trvá 90 minut. Léčebná kúra se opakuje jednou denně, 5x v týdnu, po dobu 3 týdnů.

Využívá schopnosti krve při vyšším atmosférickém tlaku dopravit k orgánům větší množství kyslíku než za normálních podmínek. Pod vysokým tlakem dochází k rozpuštění kyslíku v plazmě, vysoký tlak zmenšuje objem vzduchových bublin.

**Indikace:** posouzení dle naléhavosti.

I. stupeň – HBO – ovlivňuje prognózu přežití, jde o vitální indikaci.

II. stupeň – HBO je důležitou součástí léčby, prevence závažných komplikací.

III. stupeň – HBO je součást komplexní léčby, významně zlepšuje klinické výsledky.

### Kontraindikace:

- absolutní – neléčený pneumotorax, léčba kardiotoxickými cytostatiky, disulfiranem, cisplatinou, doxorubicinem, nedonošenci;
- relativní – akutní virové infekce HCD s vysokou TT, neléčená maligní onem, klaustrofobie, gravidita, akutní astma...

### Komplikace:

- barotrauma,
- toxicita kyslíku,
- dusíková narkóza,
- myopie,
- bradykardie.

### Průběh:

1. komprese – ↑ tlaku v prostředí, rychlost dána schopností pac. vyrovnávat tlakové změny ve středouší. V této fázi dochází ke ↑ TT v komoře;
2. izokomprese – je dosaženo léčebného přetlaku 200kPa, který je udržován po dobu 90-120 min;
3. dekomprese – ↓ tlaku, v komoře klesá okolní teplota, tvorba mlhy, je lépe tolerován než komprese.

## Typy onemocnění vyžadující oxygenoterapii

- Hypoxemie, hypoxie, anoxie, anoxemie,
- plicní onemocnění,
  - CHOPN – obvykle po stadiu III a IV,
  - pneumokoniózy – velmi pokročilá stadia,

- počínající edém plic,
- bronchospasmus,
- plicní fibrosa, těžké astma,
- plicní vaskulární onemocnění,
  - plicní arteriální hypertenze,
- neurologická onemocnění,
  - myopatie,
- onemocnění hrudní stěny,
  - těžká kyfoskolióza hrudní páteře,
- respirační insuficience při těžké obezitě,
- pooperační období,
- šok,
- těžká anémie, poruchy krevního oběhu, AIM,
- otrava oxidem uhelnatým,
- perinatální období.

#### Podané množství kyslíku:

- dospělý – 4–10 l/min,
- děti – 1–4 l/min.

## Odkazy

### Související články

- Toxicita kyslíku • Hyperbarická oxygenoterapie • Kyslík • Kyslíkové radikály • Kyslíkové parametry
- Hypoxie • Hypoxémie
- Oxygenoterapie, umělá ventilace/Repetitorium
- Oxygenoterapie/SŠ (sestra)

### Reference

1. ČR. Česká pneumologická a ftizeologická společnost ČLS JEP. Terapie kyslíkem v domácím prostředí - DDOT. 2010. Dostupné také z URL <<http://www.pneumologie.cz/odborne/doc/DDOT-novela%20standardu-prosinec%20%202009-pripom%201.doc>>.

### Použitá literatura

- ČEŠKA, Richard, et al. *Interna*. 1. vydání. Praha : Triton, 2010. 855 s. s. 460-465. ISBN 978-80-7387-423-0.
- ČR. Česká pneumologická a ftizeologická společnost ČLS JEP. Terapie kyslíkem v domácím prostředí - DDOT. 2010. Dostupné také z URL <<http://www.pneumologie.cz/odborne/doc/DDOT-novela%20standardu-prosinec%20%202009-pripom%201.doc>>.
- ERTLOVÁ, F., MUCHA, J.; Přednemocniční neodkladná péče; Brno NCONZO, 2003; 2 přep. vyd.; ISBN 80-7013-379-1

### Externí odkazy

- Osacká Petronela: Oxygenoterapia, inhalácie, termoterapia. Multimediálna podpora výučby klinických a zdravotníckych disciplín :: Portál Jesseniovej lekárskej fakulty Univerzity Komenského [online] 4.2.2011, posledná aktualizácia 2.12.2011 [cit. 2011-12-23] Dostupný z WWW: <<https://portal.jfmed.uniba.sk/clanky.php?aid=139>>. ISSN 1337-7396