

DOPORUČENÍ PRO INDIKACI A PROVÁDĚNÍ DLOUHODOBÉ DOMÁČÍ OXYGENOTERAPIE (DDOT)

[KAP. 12.1] Sekce patofyziologie dýchání ČPFS

- Autor: MUDr. Jan Chlumský, Ph.D., za výbor Sekce patofyziologie dýchání

12.1 DLOUHODOBÁ OXYGENOTERAPIE (DDOT)

Jan Chlumský (za výbor Sekce patofyziologie dýchání ČPFS)

12.1.1 Úvod

- Dlouhodobá domácí oxygenoterapie (DDOT) je určena k léčbě nemocných s chronickou respirační insuficiencí vzniklou na podkladě plicních onemocnění, plicních vaskulárních onemocnění, některých onemocněních hrudní stěny (těžká kyfaskolióza hrudní páteře), neurologických poruch (myopatie, neuropatie), dále u nemocných s chronickou respirační insuficiencí při těžké obezitě v případě, když přes léčbu neinvazivní podporou ventilace (NIPV) nedojde k dostatečnému zlepšení alveolární ventilace (a tudíž sekundárně zlepšení p_aO_2).
- Nemoci doprovázené chronickou hypoxemií jsou spojeny se sníženou kvalitou života, sníženou tolerancí zátěže, zvýšenou morbiditou a mortalitou [15, 16, 18, 19, 22].
- Efekt DDOT na zlepšení kvality života a přežití byl prokázán řadou randomizovaných, kontrolovaných studií u pacientů s chronickou obstrukční plicní nemocí (CHOPN) doprovázenou chronickou hypoxemií [2, 12, 20].
- Na základě zmíněných studií byla DDOT studována i u dalších chronických plicních onemocnění, která jsou obvykle ve svých konečných stádiích doprovázena respirační insuficiencí.
- U pacientů s intersticiálními plicními nemocemi [8, 13, 28] a u pacientů s cystickou fibrózou [10] byly provedeny většinou nerandomizované studie, které nebyly schopny prokázat efekt DDOT na přežití.
- Významný prognostický vliv DDOT byl naopak prokázán u pacientů s plicní arteriální hypertenzí, která doprovází CHOPN [2] a jiná respirační onemocnění vedoucí k chronické hypoxemii [14].
- U pacientů s idiopatickou plicní arteriální hypertenzí (IPAH) nebyla dosud provedena žádná randomizovaná studie, která by měla za cíl zjišťovat efekt DDOT na přežití. Oxygenoterapie je nicméně u této skupiny pacientů považována za přínosnou vzhledem k tomu, že desaturace spojené s fyzickou zátěží pacientů s IPAH jsou vážným nepříznivým prognostickým znakem [23] a také proto, že inhalace kyslíku významně snižuje plicní vaskulární rezistenci a zvyšuje srdeční index [24].
- Bez ohledu na absenci prognostického vlivu byl však u všech skupin pacientů prokázán jednoznačný vliv DDOT na zmírnění příznaků, zlepšení kognitivních funkcí i kvality života, umožňující u většiny pacientů ambulantní léčbu.
- U pacientů s léčebně neovlivitelnými primárními nádory plic, hrudní stěny a mediastina, případně s metastazujícími nádory do plic, které vedou k respirační insuficienci, je DDOT považována za nedílnou součást paliativní léčby.
- Z uvedených důvodů byla indikace DDOT rozšířena na všechna plicní onemocnění, která jsou doprovázena hypoxemií, a tato kritéria byla zakotvena do léčebných doporučení většiny civilizovaných zemí Evropy [6, 11, 30, 31] a ve Spojených státech amerických [7].

12.1.2 Cíle DDOT

- Cílem DDOT je zlepšení kvality života, tolerance zátěže a snížení morbidity, včetně snížení potřeby hospitalizací a mortality.
- U chronické hypoxemie s hyperkapnií v důsledku alveolární hypoventilace při selhávání ventilační pumpy, např. u postižení hrudní stěny, je nutné na prvním místě nutné uvažovat o domácí NIPV [1], která je předmětem samostatného standardu.

12.1.3 Indikace

- Dlouhodobá domácí oxygenoterapie je indikována u nemocných při stabilizaci základního onemocnění a po vyčerpání všech dostupných léčebných prostředků.
- Stabilizací onemocnění se rozumí období, kdy nedochází ke změnám stupně subjektivních obtíží, klinického stavu, ventilačních a respiračních parametrů.
- Exacerbace CHOPN jsou často provázeny respirační insuficiencí či jejím zhoršením, která se upravuje několik týdnů. V těchto případech lze DDOT indikovat při hospitalizaci po odeznění exacerbace s tím, že s odstupem 6 měsíců od propuštění bude provedena kontrola kyslíkovým testem a zváženo pokračování DDOT.
- Indikační kritéria vycházejí ze dvou stěžejních randomizovaných, kontrolovaných studií [2, 20], které prokázaly jednoznačný pozitivní vliv na přežití chronicky hypoxemických pacientů s CHOPN.
- Chronická hypoxemie obvykle vede k řadě komplikací, které ovlivňují prognózu onemocnění (sekundární polyglobulie a plicní arteriální hypertenze), kvalitu života při malé toleranci fyzické zátěže a prohlubování hypoxemie v průběhu zátěže a spánku. Řadou studií byl prokázán jednoznačný efekt DDOT na zastavení progresu či zmírnění stupně plicní arteriální hypertenze [2, 17, 20], snížení závažnosti a počtu nočních desaturací [29], zlepšení tolerance zátěže [21, 27].
- Desaturace spojené s fyzickou zátěží zřejmě rovněž ovlivňují prognózu pacientů s pokročilými formami CHOPN [9]. Přítomnost hyperkapnie sama o sobě nezhoršuje prognózu hypoxemických pacientů s CHOPN léčených DDOT [32].

Pro indikaci DDOT proto platí následující základní kritéria:

1. V arteriální krvi nemocného v klidu vsedě musí být hodnota $p_aO_2 = 7,3$ až $8,0$ kPa a současně s tím musí být přítomen minimálně jeden z následujících nálezů:

a) známky plicní hypertenze nebo hypertrofie pravé komory srdeční podle EKG, skiagramu hrudníku, CT hrudníku nebo echokardiografie, případně průkaz prekapilární plicní hypertenze při pravostranné srdeční katetrizaci

b) sekundární polyglobulie ($Htk > 55$ %)

c) desaturace v průběhu spánku, prokázané neinvazivním nočním monitorováním SpO_2 , při minimálně 30 % doby spánku pod 90 %, doložené výtiskem protokolu z monitorovacího zařízení

d) zátěžová desaturace při standardní spiroergometrii (rampovým protokolem) na úrovni 60 % vrcholové spotřeby kyslíku ($peakVO_2$) nebo $0,5$ W/kg, prokázaná odběrem arterializované krve z ušního boltce s poklesem pO_2 pod $7,3$ kPa oproti výchozí hodnotě a zároveň alespoň o $0,7$ kPa, doložené výtiskem protokolu spiroergometrie a výtisky z analyzátoru krevních plynů

2. U nemocných s hodnotou $p_aO_2 < 7,3$ kPa se další nálezy nevyžadují.

~ Pro indikaci DDOT je vždy třeba provést kyslíkový test s arteriálními odběry krevních plynů (bez kyslíku, s průtokem 1 l/min, 2 l/min, event. i vyšším s dobou aplikace O_2 a intervaly mezi odběry minimálně 20 minut). Kyslíkový test je nutno provést během jednoho dne s použitím zařízení, k jehož používání je pacient indikován (koncentrátor kyslíku stejného typu, kapalný nebo plynný kyslík), vzestup p_aO_2 musí být nejméně o 1 kPa a minimálně na hodnotu 8 kPa.

~ Pokud dosažení této minimální hodnoty p_aO_2 je limitováno hyperkapnií, je vždy na místě zkusit NIPV.

~ Hodnota P_aCO_2 se po 30minutové inhalaci kyslíku může mírně zvýšit, ale zvýšení p_aCO_2 o 1 kPa a více je kontraindikací k přidělení koncentrátoru.

~ DDOT je indikována u všech plicních a plicních vaskulárních onemocnění a ostatních onemocnění zmíněných v úvodu, kde je kyslíkovým testem prokázán efekt (viz výše).

~ Maligní onemocnění není kontraindikací, pokud nemocný splňuje podmínky indikace DDOT, léčba kyslíkem umožňuje těmto pacientům pobyt v domácím prostředí.

3. Bronchopulmonální dysplazie nedonošeného dítěte se závislostí na kyslíku ($SpO_2 < 92 \%$), bez rizika retinopatie, přetrvávající po 40. týdnu postkoncepčního věku [3–5]. V této indikaci je DDOT předepisována ve formě kapalného kyslíku a má ji ve své výlučné pravomoci neonatolog.

12.1.4 Kontraindikace

- Dlouhodobou domácí oxygenoterapii nelze indikovat nemocným s dušností bez hypoxemie, kuřákům a nespolupracujícím jedincům.
- Kouření představuje v této klinické situaci přímé bezpečnostní riziko exploze a požáru [32], a nesmí být tudíž chápáno jako diskriminační nebo regulační prvek tohoto doporučení.
- Kontraindikaci představuje rovněž klinicky významná progresse hyperkapnie při aplikaci kyslíku, kterou nelze ovlivnit neinvazivní ventilační podporou (obvykle aplikovanou v nočních hodinách).

12.1.5 Zdroje kyslíku dostupné v ČR

a) koncentrátor kyslíku

b) mobilní koncentrátor kyslíku

c) kapalný kyslík (stacionární + přenosné rezervoáry)

d) tlaková kyslíková láhev s integrovaným ventilem – LIV

- Kyslík je aplikován obvykle pomocí kyslíkových brýlí (výjimečně obličejovou maskou), při průtoku O_2 nad 2 litry/minutu je doporučován zvlhčovač kyslíku.
- Minimální denní doba, po kterou má být kyslík inhalován, je 16 hodin, přičemž jednotlivé pauzy nesmějí být delší než 2 hodiny.

Indikace jednotlivých způsobů léčby se provádí na základě splnění výše uvedených indikačních kritérií takto:

- Ad 1. Pacienti málo mobilní – podle posouzení klinického stavu ošetřujícím pneumologem (obvykle jde o pacienty, kteří nejsou schopni bez pomoci další osoby opustit svůj byt) – jsou indikováni k léčbě koncentrátorem kyslíku.
- Ad 2. Pacienti mobilní – splňující následující indikační kritéria mobility s použitím šestiminutového testu chůzí (6MWT): v průběhu testu nemocný ujde bez inhalace kyslíku nejméně 130 metrů a s odpovídajícím průtokem kyslíku následně vzdálenost prodlouží o 25 % a více; po skončení testu s kyslíkem musí mít SpO_2 alespoň 85 % – jsou indikováni k léčbě přenosným systémem DDOT (kapalným kyslíkem nebo kombinací stacionárního a mobilního koncentrátoru kyslíku).

DŮLEŽITÉ

- » Pacienti zařazení do programu transplantace plic jsou indikováni k terapii mobilním zdrojem kyslíku na základě kyslíkového testu bez nutnosti provádění 6MWT.

12.1.6 Odpovědnost za indikaci DDOT a sledování pacientů s DDOT

- Indikaci DDOT provádí ambulantní či lůžkové pneumologické pracoviště, které je schopno provést kyslíkový test a má o pacientovi dostatek informací, z nichž vyplývá, že nemocný je v době indikace DDOT ve stabilizovaném stavu.
- Indikaci k DDOT přenosným (mobilním) systémem provádějí pneumologická pracoviště fakultních či krajských nemocnic.
- Ambulantní ošetřující pneumolog kontroluje pacienty na léčbě DDOT v pravidelných intervalech, přinejmenším však 1× za šest měsíců [25, 26]. Součástí kontroly je měření SpO₂.
- Optimálním doplňkem je návštěva zdravotní sestry doma u pacienta se zhodnocením klinického stavu a změřením SpO₂.
- Přinejmenším 1× ročně musí být pacientovi provedena kontrola respirace bez a při inhalaci kyslíku.
- V případě, že pacient přestal splňovat kritéria DDOT (zlepšení p_aO₂ nad 8 kPa, klinicky významný vzestup p_aCO₂ apod.), případně se objevila nutnost změny režimu DDOT (např. potřeba zvýšení průtoku kyslíku), je ošetřující pneumolog povinen zajistit odebrání DDOT, případně změnu průtoku kyslíku.
- Při změně klinického stavu pacienta je možno zvážit i změnu režimu léčby DDOT, např. ze skupiny 2 do skupiny 1 při významném zhoršení stavu.
- Ukončení DDOT je rovněž indikováno v případě, že pacient začal opět kouřit nebo nedodržuje-li závažným způsobem předepsanou dobu inhalace (viz výše).
- Společnost provozující zařízení pro DDOT provádí pravidelné technické prohlídky daného zařízení, v případě koncentrátorů kyslíku odečítá počet hodin provozu přístroje. Záznam o počtu hodin poskytuje ošetřujícímu pneumologovi nebo nechává pacientovi, který je pak povinen jej svému ošetřujícímu pneumologovi doručit sám.

LITERATURA

1. Clinical Indications for Noninvasive Positive Pressure Ventilation in Chronic Respiratory Failure Due to Restrictive Lung Disease, COPD, and Nocturnal Hypoventilation: A Consensus Conference Report. *Chest*. 1999;116(2):521–34.
2. Long term domiciliary oxygen therapy in chronic hypoxic cor pulmonale complicating chronic bronchitis and emphysema. Report of the Medical Research Council Working Party. *Lancet*. 1981;1(8222):681–6.
3. Balfour-Lynn IM, Field DJ, Gringras P et al. BTS guidelines for home oxygen in children. *Thorax*. 2009;64 Suppl 2:ii1–26.
4. Baraldi E, Carra S, Vencato F et al. Home oxygen therapy in infants with bronchopulmonary dysplasia: a prospective study. *Eur J Pediatr*. 1997;156(11):878–82.
5. Bertrand P, Alvarez C, Fabres J et al. [Home oxygen therapy in children with chronic respiratory failure]. [Article in Spanish]. *Rev Med Chil*. 1998;126(3):284–92.
6. Chailleux E, Fauroux B, Binet F et al. Predictors of survival in patients receiving domiciliary oxygen therapy or mechanical ventilation. A 10-year analysis of ANTADIR Observatory. *Chest*. 1996;109(3):741–9.
7. Christopher KL, Porte P. Long-term oxygen therapy. *Chest*. 2011;139(2):430–4.
8. Crockett A, Cranston J, Antic N. Domiciliary oxygen for interstitial lung disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2001;(3):CD002883.
9. Drummond MB, Blackford AL, Benditt JO et al. Continuous oxygen use in nonhypoxemic emphysema patients identifies a high-risk subset of patients: retrospective analysis of the National Emphysema Treatment Trial. *Chest*. 2008;134(3):497–506.
10. Elphick H, Mallory G. Oxygen therapy for cystic fibrosis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009;(1):CD003884.
11. Erban J, Homolka J. [3 years of long-term home oxygen therapy in the Czech Republic]. *Cas Lek Cesk*. 1996;135(19):617–9. Czech.
12. Gorecka D, Gorzelak K, Sliwinski P et al. Effect of long-term oxygen therapy on survival in patients with chronic obstructive pulmonary disease with moderate hypoxaemia. *Thorax*. 1997;52(8):674–9.

13. Howard P, de Haller R. Domiciliary oxygen--by liquid or concentrator? Working Group on Oxygen Therapy of IUATLD. *Eur Respir J.* 1991;4(10):1284-7.
14. Ikuma I, Ishibashi Y, Murakami Y et al. Improvement of right ventricular systolic performance by longterm domiciliary oxygen therapy in patients with chronic respiratory failure. *Jpn Circ J.* 1989;53(7):756-65.
15. Jones P. Health status and the spiral of decline. *COPD.* 2009;6(1):59-63.
16. Jones P, Quirk F, Baveystock C et al. A self-complete measure of health status for chronic airflow limitation. The St. George's Respiratory Questionnaire. *Am Rev Respir Dis.* 1992;145(6):1321-7.
17. Leggett RJ, Cooke NJ, Clancy L et al. Long-term domiciliary oxygen therapy in cor pulmonale complicating chronic bronchitis and emphysema. *Thorax.* 1976;31(4):414-8.
18. McSweeney AJ, Grant I, Heaton RK et al. Life quality of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Arch Intern Med.* 1982;142(3):473-8.
19. Miki K, Maekura R, Hiraga T et al. Impairments and prognostic factors for survival in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. *Respir Med.* 2003;97(5):482-90.
20. Nocturnal Oxygen Therapy Trial Group. Continuous or nocturnal oxygen therapy in hypoxemic chronic obstructive lung disease: a clinical trial. Nocturnal Oxygen Therapy Trial Group. *Ann Intern Med.* 1980;93(3):391-8.
21. O'Donnell D, Laveneziana P. The clinical importance of dynamic lung hyperinflation in COPD. *COPD.* 2006;3(4):219-32.
22. Okubadejo AA, Jones PW, Wedzicha JA. Quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease and severe hypoxaemia. *Thorax.* 1996;51(1):44-7.
23. Paciocco G, Martinez FJ, Bossone E et al. Oxygen desaturation on the six-minute walk test and mortality in untreated primary pulmonary hypertension. *Eur Respir J.* 2001;17(4):647-52.
24. Roberts DH, Lepore JJ, Maroo A et al. Oxygen therapy improves cardiac index and pulmonary vascular resistance in patients with pulmonary hypertension. *Chest.* 2001;120(5):1547-55.
25. Sandland CJ, Morgan MDL, Singh SJ. Patterns of domestic activity and ambulatory oxygen usage in COPD. *Chest.* 2008;134(4):753-60.
26. Sliwinski P, Lagosz M, Gorecka D et al. The adequacy of oxygenation in COPD patients undergoing long-term oxygen therapy assessed by pulse oximetry at home. *Eur Respir J.* 1994;7(2):274-8.
27. Somfay A, Porszasz J, Lee SM et al. Dose-response effect of oxygen on hyperinflation and exercise endurance in nonhypoxaemic COPD patients. *Eur Respir J.* 2001;18(1):77-84.
28. Ström K, Boman G. Long-term oxygen therapy in parenchymal lung diseases: an analysis of survival. The Swedish Society of Chest Medicine. *Eur Respir J.* 1993;6(9):1264-70.
29. Tarrega J, Anton A, Guell R et al. Predicting nocturnal hypoventilation in hypercapnic chronic obstructive pulmonary disease patients undergoing long-term oxygen therapy. *Respiration.* 2011;82(1):4-9.
30. Wedzicha J. Domiciliary oxygen therapy services: clinical guidelines and advice for prescribers. Summary of a report of the Royal College of Physicians. *J R Coll Physicians Lond.* 1999;33(5):445-7.
31. Zieliński J. A nationwide system of long-term oxygen therapy: the Polish experience. 2000; 45(2):231-5; discussion 235-6.
32. National Clinical Guideline Centre. (2010) Chronic obstructive pulmonary disease: management of chronic obstructive pulmonary disease in adults in primary and secondary care. London: National Clinical Guideline Centre. Available from: <http://guidance.nice.org.uk/CG101/Guidance/pdf/English>.

PROTOKOL 6MWT

Štítek

Jméno a příjmení:

Rodné číslo:

Zdravotní pojišťovna:

Základní diagnóza: _____ Datum provedení: _____

6MWT (podle Standardu ČPFS, SPP. 2004;64:104–5)

	1. test	2. test	3. test
Intervence:	sine	O ₂ l/min	O ₂ l/min
Čas:			
6-MWD:	_____ m	_____ m	_____ m
Navýšení vzdálenosti oproti 1. testu		_____ %	_____ %
SpO ₂ klid:	_____ %	_____ %	_____ %
SpO ₂ 2. min:	_____ %	_____ %	_____ %
SpO ₂ 4. min:	_____ %	_____ %	_____ %
SpO ₂ 6. min:	_____ %	_____ %	_____ %
SpO ₂ po ukončení:	_____ %	_____ %	_____ %
VAS/Borg: dušnost před (1)	_____	_____	_____
VAS/Borg: únava před (1)	_____	_____	_____
VAS/Borg: dušnost po (2)	_____	_____	_____
VAS/Borg: únava po (2)	_____	_____	_____
Počet zastávek:	_____	_____	_____
Doba jejich trvání:	_____	_____	_____
Ukončení předčasné:	ANO/NE	ANO/NE	ANO/NE
pokud ANO – proč:	_____	_____	_____
Symptomy při testu:			
– bolest na hrudi:	ANO/NE	ANO/NE	ANO/NE
– závrať:	ANO/NE	ANO/NE	ANO/NE
– bolest, křeč DK:	ANO/NE	ANO/NE	ANO/NE

Závěr: Kritéria ČPFS k DDOT kapalným kyslíkem . . . splněna

PŘÍLOHA I: PROTOKOL 6MWT

Prováděcí instrukce pro 6MWT

Základní kritéria testu jsou popsána ve Standardu 6MWT (SPP, 2004;64:104–5)

Indikaci DDOT provádět v klidové fázi onemocnění.

1. Provést test chůze bez kyslíku, pacient musí urazit minimálně **130 m**. Pokud tuto vzdálenost neujde, další testování s kyslíkem neprovádět, indikace není splněna.
2. Provést test chůze s kyslíkem o průtoku o **1 litr/min** vyšší, než byl stanoven při klidovém kyslíkovém testu.
3. Pokud není vzdálenost navýšena alespoň o 25 % oproti testu chůze bez kyslíku, indikační kritérium není splněno, další opakování testu s kyslíkem neprovádět.
4. Pokud bez kyslíku pacient ujde více než **130 metrů** a s kyslíkem navýší vzdálenost o 25 % bez poklesu SpO₂ pod 85 % v 6. minutě, splňuje indikační kritéria pro systém přenosného DDOT (**kapalným kyslíkem nebo přenosným koncentrátorem kyslíku**).
5. Pokud je na konci 1. testu chůze s kyslíkem u nemocných skupiny saturace nižší než 85 %, opakuje se nejdříve za 1 hodinu test chůze s kyslíkem o průtoku o 1 litr za minutu vyšším, než byl použit pro 1. test chůze s kyslíkem. Cílem opakování testu s vyšším průtokem je dosáhnout po skončení testu saturace alespoň 85 %.
6. Takto je možno u nemocných indikovaných ke kapalnému kyslíku „titrovat“ průtok kyslíku opakováním testu vždy po 1 hodině se zvýšeným průtokem o 1 litr/minutu oproti předchozímu testu až do průtoku 6 litrů/minutu. Nutná podmínka indikace je saturace krve kyslíkem alespoň 85 % po skončení testu chůze s kyslíkem!

PŘÍLOHA II: BORGOVA STUPNICE PRO DUŠNOST A ÚNAVU

BORGOVA STUPNICE	
0	vůbec žádná
0,5	velmi, velmi nepatrná (sotva pozorovatelná)
1	velmi nepatrná
2	lehká
3	průměrná
4	poněkud těžší
5	těžká
6	
7	velmi těžká
8	
9	
10	velmi, velmi těžká (maximální)

Tato Borgova stupnice by měla být vytištěna na tvrdém papíru (30 cm vysoká a nejlépe zalamínovaná), velikost písma 20. Na začátku 6MWT ukážeme stupnici pacientovi a požádáme ho: „Prosím, zhodnotte Vaši úroveň dušnosti za použití této stupnice.“ Potom ho vyzveme: „Prosím, zhodnotte úroveň Vaší únavy za použití této stupnice.“ Na konci cvičení připomeneme pacientovi stupeň dušnosti a únavy, který vybral před cvičením (v protokolu 6MWT vyznačeno 1), a zeptáme se ho na stupeň jeho dušnosti a únavy znovu (2).