

SOUBORNÝ REFERÁT

Dlouhodobá domácí oxygenoterapie u dětí (II)

Typy domácí oxygenoterapie a přístroje pro dlouhodobou domácí oxygenoterapii, indikační kritéria, postup při preskripci a monitorování dětských pacientů na dlouhodobé domácí oxygenoterapii

Long-term home oxygen therapy for children (II)

Types of home oxygen therapy and devices for long-term home oxygen therapy, indication criteria, prescribing proces and monitoring pediatric patients for long-term home oxygen therapy

Tereza Holeček Křištofová, Václav Koucký, Petr Pohunek

Pediatrická klinika,
2. lékařská fakulta,
Univerzita Karlova a FN Motol,
Praha

SOUHRN

Holeček Křištofová T, Koucký V, Pohunek P. Dlouhodobá domácí oxygenoterapie u dětí (II)

Dlouhodobá domácí oxygenoterapie u dětí (DDOT) je definována jako podávání kyslíku mimo nemocniční prostředí pacientům s onemocněním plic, plicních cév a případně i hrudní stěny (resp. ventilační pumpy) trpícím chronickou respirační insuficiencí 1. typu. Tento přehledový článek je druhým ze dvou článků, které se zabývají problematikou DDOT v České republice. Věnuje se praktickým aspektům DDOT a klade si za cíl stručně představit typy domácí oxygenoterapie a zdroje kyslíku. Dále představuje indikační kritéria pro DDOT v ČR a indikační kritéria dle doporučení Americké hrudní společnosti (ATS) a Britské hrudní společnosti (BTS). Diskutovány jsou i limitace stávající indikační praxe v ČR, kdy kritéria pro předpis DDOT podle aktuálního úhradového katalogu českých zdravotních pojišťoven dostatečně nezohledňují specifika dětského věku. Závěrem článek zmiňuje možnosti monitorování dlouhodobé terapie kyslíkem v domácím prostředí a případné ukončení terapie.

Klíčová slova: dlouhodobá domácí oxygenoterapie u dětí (DDOT), hypoxemie, indikační kritéria DDOT, monitorování při DDOT, zdroje kyslíku, rizika DDOT

SUMMARY

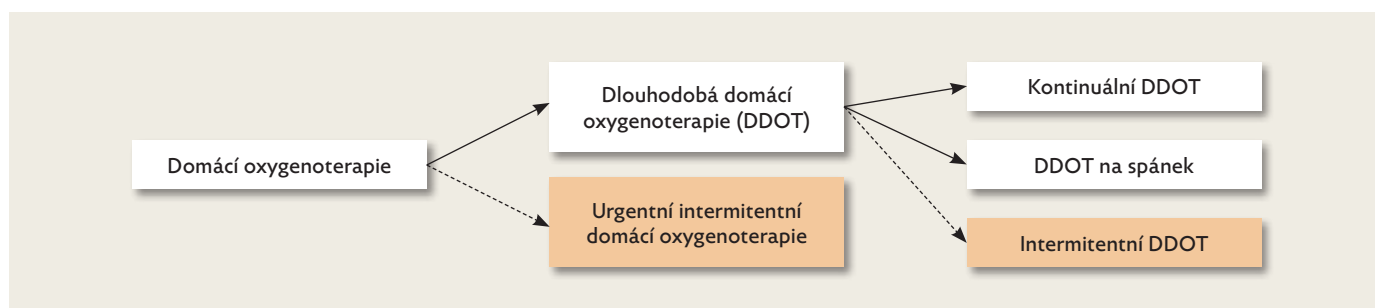
Holeček Křištofová T, Koucký V, Pohunek P. Long-term home oxygen therapy for children (II)

Long term home oxygen therapy for children is defined as oxygenotherapy outside hospital environment dedicated for patients with lung diseases, diseases of pulmonary vascular system and diseases of the thoracic wall (ventilation) suffering from chronic respiratory insufficiency of type 1. This review represents the second one of two articles on long-term home oxygen therapy (LTOT) in the Czech Republic, with a focus on the indication criteria for home oxygen therapy in children with chronic respiratory conditions. The review outlines the criteria based on the practice guidelines of the American Thoracic Society (ATS) and the British Thoracic Society (BTS), as well as specific indication criteria in the Czech Republic recommended by health insurance companies. Additionally, the review addresses practical aspects of LTOT, including the types of home oxygen devices, at-home patient follow-up, and indications for weaning off LTOT.

Key words: long-term oxygen therapy in children (LTOT), hypoxemia, indication criteria for LTOT, follow-up during LTOT, home oxygen devices, risks of LTOT

Korespondenční adresa:

MUDr. Tereza Holeček Křištofová
V Úvalu 84
150 06 Praha 5
tereza.holecek-kristofova@fnmotol.cz



Obr. 1: Typy domácí oxygenoterapie (oranžově jsou označeny typy v ČR nevyužívané)

ÚVOD

Dlouhodobou domácí oxygenoterapií (DDOT) rozumíme léčebné podávání kyslíku mimo zdravotnické zařízení. Cílem je zajistit adekvátní oxygenaci tkání, zabránit nežádoucím vlivům hypoxemie na organismus a v konečném důsledku tak zvýšit kvalitu života. DDOT je rezervována pro závažná chronická onemocnění plicního parenchymu a plicních cév. DDOT je indikována u pacientů, u kterých předpokládáme alespoň střednědobé přetrvávání parciální respirační insuficience (typ 1), tzn. mimo akutní zhoršení základního stavu.

Tento článek je druhým ze dvou článků pojednávajících o problematice dlouhodobé domácí oxygenoterapie u dětí v České republice.

TYPY DOMÁCÍ OXYGENOTERAPIE

Dlouhodobou domácí oxygenoterapii lze rozdělit na trvalou, kterou k udržení adekvátní oxygenace pacient potřebuje při bdění, ve spánku i při zátěži, a na oxygenoterapii potřebnou pouze ve spánku (ať již jen nočním, nebo i denním spánku). Zatímco trvalou DDOT se léčí manifestní respirační insuficience, DDOT na spánek odpovídá situaci latentní respirační insuficience. Latentní respirační insuficienci odpovídá i stav, kdy pacient oxygenoterapii vyžaduje pro udržení normálních saturací během fyzické zátěže. Desaturace při zátěži jsou ve většině případů spojeny i s desaturacemi ve spánku, a proto se tato situace zpravidla překrývá s DDOT podávanou ve spánku. Jen u minima pacientů se setkáme s desaturacemi pouze při zátěži a nikoliv ve spánku. V zahraničí se můžeme setkat ještě s pojmem intermitentní urgentní domácí oxygenoterapie či intermitentní dlouhodobá domácí oxygenoterapie. Tyto režimy oxygenoterapie se využívají například v zemích, kde je do nejbližšího zdravotního zařízení nutné překonat velkou vzdálenost, a dostupnost lékařské péče je tak limitovaná. Pacienti mají v případě intermitentní urgentní domácí oxygenoterapie přístroj doma pro případy akutního zhoršení svého chronického onemocnění (například časté těžké exacerbace astmatu) a překlenutí doby, než se dostanou do zdravotnického zařízení (obr. 1).⁽¹⁾

TYPY PŘÍSTROJŮ PRO KYSLÍKOVOU LÉČBU A MOŽNOSTI PODÁVÁNÍ KYSLÍKU

Nejčastěji využívaným přístrojem pro DDOT je takzvaný koncentrátor kyslíku. Kyslíkový koncentrátor funguje na principu komprese a filtrace vzduchu na zeolitových deskách, které fungují jako molekulové síto, kde se ze vzduchu odděluje dusík a kyslík. Koncentrátor je buď stacionární (napájený ze sítě, obr. 2), nebo mobilní, který je napájený z baterie (s funkcí až na 8 hodin, obr. 3). Koncentrátor kyslíku je schopen dodávat kyslík zpravidla v průtoku 1–5 l/min, maximální koncentrace O_2 je 95 %. V případě potřeby průtoku kyslíku pod 1 l/min je využíváno nízkoprůtokových průtokoměrů (např. při bronchopulmonální dysplazii, kde jsou k udržení optimálních saturací potřeba pouze nízké průtoky).

Druhý typ přístrojů pro DDOT využívá kapalný kyslík. Kyslík je v tomto případě skladován doma u pacienta



Obr. 2: Stacionární koncentrátor kyslíku EverFlo od Philips Respironics. Obrázek byl laskavě poskytnut firmou Linde Gas, a.s.



Obr. 3: Přenosný koncentrátor kyslíku Zen-O od GCE Healthcare. Obrázek byl laskavě poskytnut firmou Linde Gas, a.s.



Obr. 4: Zdrojové zásobníky kapalného kyslíku o různých objemech Liberator od Caire. Obrázek byl laskavě poskytnut firmou Linde Gas, a.s.



Obr. 5: Přenosný zásobník kapalného kyslíku Stroller od Caire. Obrázek byl laskavě poskytnut firmou Linde Gas, a.s.

ve stacionárních kryogenních zdrojových zásobnících (obr. 4). Jedná se o nádrže zpravidla o objemu 40–50 l, ve kterých je kyslík v kapalném stavu skladován o velmi nízké teplotě (-183°C) a tlaku 1,5 baru. Z jedné takové nádrže je možno získat pro pacienta cca 34–35 tisíc litrů plynného kyslíku. Pacient si z tohoto zásobníku přečerpává kyslík do menšího přenosného zásobníku (obr. 5), ze kterého jej následně může využívat několik hodin (např. při průtoku

2 l/min vydrží kyslík v mobilním zásobníku cca 7 hodin). Kapalný kyslík umožňuje průtoky od 0,25 l/min do 15 l/min. Zásoba v nádržích v závislosti na individuální potřebě pacienta pokryje zhruba 1 až 2 týdny užívání. V těchto časových intervalech musí být pro pacienta zaveden pravidelný závoz z dodavatelské firmy pro dočerpání kapalného kyslíku do velkých nádrží.

Pokud srovnáme tyto dva základní zdroje kyslíku pro DDOT, je kyslíkový koncentrátor hlučnější a omezený na nižší rozsah průtoků. Oproti tomu ale není závislý na pravidelných závozech s doplňováním, a jeho využívání je logisticky a ekonomicky méně náročné. Kapalný kyslík je naopak možné díky malým mobilním zásobníkům lépe krátkodobě využívat mimo domov, například na procházkách nebo ve škole. V domácím prostředí je také méně hlučný na rozdíl od koncentrátoru, který může rušit například v ložnici při spánku.

Kyslík je většinou podáván pacientovi pomocí kyslíkových brýlí nebo kyslíkovou polomaskou, maskou, maskou s rezervoárem, případně je kyslík podáván do tracheostomické kanyly. Je potřeba mít na paměti, že způsob, jakým je kyslík pacientovi podáván, ovlivňuje výslednou frakci kyslíku (FiO_2) dodávanou pacientovi. Například u nosních brýlí při průtoku 1–6 l/min je odhadovaná frakce FiO_2 0,24–0,44. U běžné polomasky při průtoku 5–8 l/min je odhadovaná frakce FiO_2 0,40–0,60. U masky s rezervoárem může být podle typu průtok 6–15 l/min s odhadovanou frakcí FiO_2 0,6–1,00.⁽²⁾

Při průtoku nad 1–2 l/min je nutné kyslík zvlhčovat zvlhčovači (při podávání do tracheostomické kanyly rovněž ohřívat). Kyslíkové brýle jsou preferovány při dlouhodobé oxygenoterapii, protože méně interferují s příjmem potravy a s mluvením. Je u nich i menší riziko aspirace v případě zvracení. Jsou však limitovány maximálním průtokem (tolerancií limit pacienta je obvykle do 2 l/min). Na druhou stranu polomaska umožňuje vyšší průtoky a pro některé pacienty může být příjemnější. Kyslíkové brýle by měly být vyměňovány jednou za jeden až dva měsíce a neměly by být zevnitř vymývány. Masky by měla být měněna jednou za šest až dvanáct měsíců a je naopak žádoucí ji denně čistit.⁽¹⁾

INDIKAČNÍ KRITÉRIA DDOT V ČR

Indikace pro zapůjčení (pronájem) DDOT v ČR vychází z Metodiky úhradového katalogu VZP – ZP z roku 2018.⁽³⁾ Jedná se o chronickou respirační insuficienci 1. typu na podkladě plicních a vaskulárně-plicních onemocnění, dále onemocnění hrudní stěny a hypoventilační syndrom u neurologických poruch. DDOT je indikována u nemocných po stabilizaci základního onemocnění (tzn. mimo akutní exacerbaci) a po vyčerpání všech ostatních dostupných léčebných prostředků. Metodika úhradového katalogu vychází primárně z indikací pro diagnózy dospělého věku (zejména CHOPN) a zvláštnosti dětského věku příliš nereflektuje. Specificky pro dětský věk je uvedena pouze diagnóza bronchopulmonální dysplazie nedonošeného dítěte. Pro adolescentní věk jsou indikační kritéria shodná s kritérii pro dospělé. Zůstává ale široká, byť nepříliš početná skupina dětských diagnóz, které v katalogu nejsou specificky zohledněny.

Pro indikaci DDOT a stanovení respirační insuficience je v metodice ZP vyžadováno měření parciálního tlaku kyslíku v arteriální krvi P_aO_2 . Tato praxe odpovídá praxi z dospěle pneumologie (odběr arteriálních krevních plynů), avšak pro dětský věk není vhodná (neodpovídá mezinárodním doporučením pro dětský věk, která jednoznačně preferují měření saturace hemoglobinu kyslíkem SpO_2 – optimálně jako kontinuální monitoring saturací přes noc) viz první článek o DDOT.^(4–6) Podle českého úhradového katalogu tak musí pacient splnit následující kritéria:⁽³⁾

1. Při hodnotě P_aO_2 pod 7,3 kPa v arteriální krvi je oxygenoterapie plně indikována a není potřeba již dalších klinických či laboratorních nálezů.
2. V případě P_aO_2 v rozmezí 7,3–8,0 kPa v arteriální krvi odebrané v klidu musí být dále splněno ještě minimálně jedno další z následujících kritérií:
 - a. Hypertrofie pravé komory srdeční podle EKG, skiagramu hrudníku, CT hrudníku či echokardiografie.
 - b. Plicní hypertenze potvrzená echokardiograficky s odhadem tíže plicní hypertenze podle Doporučení pro diagnostiku a léčbu plicní arteriální hypertenze v ČR, případně průkaz prekapilární plicní hypertenze při pravostranné srdeční katetrizaci.
 - c. Sekundární polyglobulie (hematokrit > 55 %).
 - d. Desaturace v průběhu spánku prokázaná nočním monitoringem saturací (a to minimálně 30 % doby spánku s SpO_2 < 90 %, doložené výtiskem protokolu z monitorovacího zařízení).
 - e. Zátěžová desaturace prokázaná spiroergometrií (rampovým protokolem) na úrovni 60 % vrcholové spotřeby kyslíku (peak VO_2) nebo 0,5 W/kg, prokázaná odběrem arterializované krve z ušního boltce s poklesem P_aO_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.

Můžeme si na výše uvedených kritériích povšimnout, a to například v bodě „d“, že při porovnání s mezinárodními doporučeními pro dětský věk a normálními saturacemi zdravého dítěte je zde patrná zjevná diskrepance. Americká hrudní společnost (ATS) definuje hypoxemii u dětí mladších jednoho roku jako $SpO_2 \leq 90\%$ trvající déle než 5 % času měření a u dětí starších jednoho roku jako $SpO_2 \leq 93\%$ trvající déle než 5 % času měření.⁽⁵⁾ Britská hrudní společnost (BTS) definuje normální saturace u zdravých dětí nad jeden rok jako SpO_2 98 % s pátým percentilem 96–97 %. Zdravé dítě podle BTS má saturace při spánku pod 94 % ne více než 5 % času měření (tab. 1).

Tab. 1: Definice hypoxemie u dětí

		Definice hypoxie
Podle ATS	Dítě < 1 rok	$SpO_2 \leq 90\%$, > 5 % času měření
	Dítě $\geq$ 1 rok	$SpO_2 \leq 93\%$, > 5 % času měření
Podle BTS	Dítě	$SpO_2 < 94\%$, > 5 % času měření

ATS – American thoracic society; BTS – British thoracic society; SpO_2 – saturace změřené pulzním oxymetrem

Dále úhradový katalog pro indikaci DDOT požaduje provedení kyslíkového testu. Kyslíkový test spočívá v odběru arteriálních krevních plynů u pacienta nejprve bez kyslíku, poté s průtokem 1 l/min a dále 2 l/min, eventuálně i s vyššími průtoky se stejným časovým trváním. Odběry arteriálních krevních plynů při daném průtoku musí být vždy minimálně s 20minutovým odstupem. Během měření musí být zaznamenán vzestup P_aO_2 minimálně o 1 kPa a minimálně na hodnotu 8 kPa. Kontraindikací pro přidělení DDOT je retence CO_2 (tzn. nárůst P_aCO_2 o 1 kPa a více). V takovém případě je ke zvážení spíše nějaká forma neinvazivní ventilační podpory.⁽³⁾ Kyslíkový test tak představuje určitou prevenci alveolární hypoventilace po zavedení DDOT prováděnou v ČR paušálně u všech pacientů. Naproti tomu mezinárodní doporučení (ATS/BTS) ověření retence CO_2 při oxygenoterapii nevyžadují ve všech případech, ale pouze selektivně (např. u cystické fibrózy, hypoventilačních syndromů, syndromu spánkové apnoe a dalších).

Rozhodnutí o typu kyslíkového přístroje (koncentrátor stacionární, koncentrátor mobilní nebo kapalný kyslík) jsou v Metodice úhradového katalogu zmíněna též primárně pro dospělé pacienty. Zohledňována je mobilita pacienta podle šestiminutového testu chůzí (6MWT).⁽⁷⁾ Stručně lze shrnout, že stacionární kyslíkový koncentrátor je předepisován pro málo mobilní pacienty, mobilní koncentrátor pro středně mobilní pacienty a kapalný kyslík pro pacienty výrazně mobilní. Mobilita je určována podle ušlé vzdálenosti během 6MWT a jejího navýšení s kyslíkem.⁽³⁾ U pediatrických pacientů nelze 6MWT provést u nespolečnického dítěte (většinou do 6 let věku) či dítěte s psychomotorickou retardací. V těchto případech je třeba situaci hodnotit individuálně podle konkrétní situace rodiny a tuto potřebu prodiskutovat s revizním lékařem pojišťovny. Například pokud dítě potřebuje oxygenoterapii pouze na noční spánek, lze využít stacionárního kyslíkového koncentrátoru, pokud potřebuje oxygenoterapii i v bdělém stavu, při zátěži či v době denního spánku, je vhodné předepsat kapalný kyslík. Mezinárodní doporučení (BTS i ATS) se shodují, že obecně by dětem měl být předepisován standardně mobilní zdroj kyslíku.^(4,5)

PRAKTICKÝ POSTUP PŘI PRESKIPCI OXYGENOTERAPIE

Indikace DDOT je zásadní změnou v intenzitě léčby pacienta. Respirační insuficience jako známka významné dysfunkce dýchacího traktu je v těchto případech již plně vyjádřena a v některých případech se jedná o terminální stadium onemocnění, event. i předzvěst zařazení na čekací listinu k transplantaci plic (např. pacienti s CF, idiopatickou plicní hypertenzí, fibrotizujícím chILD atd.). Z tohoto důvodu vnímají pacienti (a jejich rodiny) zavedení DDOT velmi citlivě a je potřeba jim tento léčebný krok důkladně vysvětlit. To následně pomůže zajistit dobrou compliance pacienta k léčbě. Vhodné je též pohovořit o prognóze onemocnění a sdělit, zda je očekávána spíše progresse stavu, nebo je šance na zlepšení až ukončení DDOT (jako např. u BPD, NEHI, u některých případů obliterující bronchiolitidy). O potřebě

DDOT je tedy třeba hovořit s předstihem, aby měli pacient a jeho rodina čas tuto skutečnost zpracovat.

V dalším kroku je třeba posoudit splnění indikačních kritérií DDOT podle úhradového katalogu, a to za předpokladu respektování pediatrických specifik. Podstatné informace dokladující splnění indikačních kritérií je třeba zkompletovat a předložit ke schválení reviznímu lékaři zdravotní pojišťovny. Existují drobné nuance v požadavcích revizních lékařů jednotlivých pojišťoven na obsah žádosti o schválení DDOT.

Při indikaci DDOT je nutné zvážit a zajistit dostatečnou compliance rodiny a její schopnost dodržovat bezpečnostní opatření. Dále je nezbytné rodinu správně edukovat o užívání oxymetru k monitorování pacienta (kdy oxygenoterapii zahájit, jaké jsou cílové saturace, jak upravovat průtok kyslíku atd.).

Poslední okolností preskripce DDOT je výběr optimálního zdroje kyslíku. Zde je snaha v maximální míře respektovat individuální potřeby pacienta a jeho rodiny, samozřejmě s ohledem na typ a závažnost onemocnění (potřebný průtok kyslíku a časování jeho podání). Pozornost je věnována i rozhraní, kterým je kyslík pacientovi podáván (obličejová maska, polomaska, kyslíkové brýle) a případnému příslušenství (zvlhčovač, nízkoprůtokový průtokoměr a oxymetr). Pacient by měl být vybaven kontaktem na nepřetržitý servis a technickou podporu přístroje a poučen o správné péči o přístroj i příslušenství.

RIZIKA OXYGENOTERAPIE V DOMÁCÍM PROSTŘEDÍ

Nežádoucí následky hyperoxie jsou dobře zdokumentované u novorozenců a kojenců, zejména u nezralých. Jedná se například o ROP (retinopathy of prematurity), oxidativní poškození plicní tkáně (rozvoj BPD, CLDI) a další. V této věkové kategorii je negativní vliv hyperoxie neoddiskutovatelný a snaha o jeho eliminaci či minimalizaci je jedním ze základních východisek neonatologické péče. U starších dětí nebyly nežádoucí účinky hyperoxie přímo studovány. Předpokládá se však, že citlivost organismu na hyperoxii s věkem klesá, je tedy i menší riziko poškození touto léčbou.

Obecně je ale při DDOT nutno počítat s několika potenciálními riziky. U některých diagnóz, jako jsou například syndrom spánkové apnoe (OSAS), nervosvalová onemocnění (svalové dystrofie, spinální muskulární atrofie), kongenitální hypoventilační syndrom a další hypoventilační syndromy, se jedná o riziko retence CO_2 . V průběhu léčby je u těchto onemocnění nutno případnou retenci sledovat. Sledování lze provádět odběrem krevních plynů či noční transkutánní kapnometrií. Ještě před samotným nasazením DDOT je právě k vyloučení rizika retence CO_2 prováděn již výše zmíněný kyslíkový test.

Velkým rizikem je nesprávné zacházení s DDOT a nedodržování bezpečnostních pravidel, a to zejména ve vztahu k požární bezpečnosti. V blízkosti zdroje kyslíku musí být dodržován přísný zákaz otevřeného ohně (např. zapálené svíčky, zapalovače, zapnuté plynové sporáky a přísný zákaz

kouření, a to včetně e-cigaret). V blízkosti by rovněž neměly být žádné hořlavé látky, materiály, kapaliny či plyny (např. dřevo, papír, korek, vosky, zemní plyn, propan-butan, alkohol, laky atd.). Na obličej dítěte se nesmí v době oxygenoterapie aplikovat krémy a masti, protože mohou v přítomnosti kyslíku podnítit hořlavost a vést ke vznícení či výbuchu. Dále je nutné se vyvarovat aplikace krémů a mastí na ruce pacienta a rodičů či jiných osob manipulujících s DDOT. Veškeré zaškolení v obsluze, správné a bezpečné manipulaci s DDOT poskytuje rodině, příbuzným a pacientovi firma dodávající DDOT. Rodiče musí být také lékařem zaučeni v obsluze oxymetru a musí být schopni zvládat případné zdravotní komplikace.⁽⁸⁾

DLOUHODOBÉ SLEDOVÁNÍ PACIENTŮ NA DDOT A UKONČENÍ TERAPIE

Indikace DDOT je prováděna ambulantním či lůžkovým pneumologem (v případě BPD i neonatologem), zpravidla z fakultní či krajské nemocnice. Pracoviště by mělo mít dostatek zkušeností s dlouhodobou léčbou pacientů vyžadujících DDOT (centrování pacientů) a měly by být k dispozici vyšetřovací metody nezbytné pro indikaci DDOT a následné monitorování těchto pacientů. Zejména se jedná o vyšetření krevních plynů, 6MWT, noční monitoring saturací, transkutánní kapnometrii a případně i polysomnografii. Ambulantní pneumolog by měl pravidelně kontrolovat pacienta s DDOT, a to nejméně jednou za šest měsíců.⁽³⁾ Rovněž by mělo být podle klinického stavu, ale minimálně jednou až dvakrát ročně prováděno noční monitorování saturací, ideálně v domácím prostředí zapůjčeným monitorovacím přístrojem. Pacientovi nebo jeho rodině je většinou doporučen i domácí oxymetr pro samostatné sledování saturací a event. řízení oxygenoterapie. V tom, zda by měly mít všechny rodiny domácí oxymetr, se doporučení ATS a BTS rozcházejí. Zatímco ATS jednoznačně doporučuje oxymetr do domácího prostředí, BTS zdůrazňuje potenciální rizika (zvýšení úzkosti rodiny, zbytečné upravování průtoku) a doporučuje individuální přístup.^(4,5) V ČR se kloníme spíše k doporučení ATS. Oxymetr ovšem není uveden v sazebníku pojišťovny a je nutno o něj žádat jako o zvláštní výjimku nebo si ho rodiče pořídí samostatně. Domácí užívání oxymetru může sloužit k včasné detekci zhoršení stavu pacienta, krátkodobé úpravě potřeby oxygenoterapie při respirační infekci (po konzultaci s ošetřujícím pneumologem) a pro zlepšení monitorování stavu pacienta.

Není výjimkou, že si rodiny s dítětem léčeným DDOT přejí mít možnost cestovat. Pokud mají rodiny předepsaný kapalný kyslík, je možné po domluvě s firmou zapůjčit na určitou dobu menší zdrojový zásobník, který umožní pobyt například v hotelu nebo na chalupě, a to na území ČR. Mimo ČR se sjednává poskytování oxygenoterapie přes jiné spolupracující firmy zajišťující domácí oxygenoterapii v dané zemi. Pokud si rodiny přejí cestovat letadlem, DDOT nemusí být v tomto případě kontraindikací. Podle BTS doporučení je u pacientů, kteří jsou na DDOT, doporučeno po dobu letu zvýšit stávající průtok kyslíku o 2 l/min oproti standardní

potřebě.⁽⁹⁾ V případě respirační insuficience 2. typu či rizika hyperkapnie je doporučeno provést test s hypoxickou směsí (fitness to fly) a případná další vyšetření. Při testu s hypoxickou směsí pacient dýchá směs plynů s obsahem kyslíku sníženým na 15 %, čímž jsou simulovány podmínky v kabině letadla během letu. Sledují se poklesy SpO_2 pod 90 % během 20minutové expozice hypoxické směsi. Zvláštní pozornost je třeba věnovat pacientům, kteří DDOT ještě předepsanou nemají, ale lze u nich již očekávat zhoršenou oxygenaci během expozice nižšímu pO_2 během letu. Zde postupujeme opět podle doporučení BTS a rozlišujeme obstrukční a restriktivní typ poruchy vedoucí k narušené oxygenaci pacienta.⁽⁹⁾

V pediatrické populaci je pravděpodobné že u určitých diagnóz (například bronchopulmonální dysplazie, obliterující bronchiolitida, NEHI atd.) dojde ke zlepšení stavu a ke snížení až úplnému ukončení DDOT. Podle ATS je doporučeno pokusit se DDOT ukončit při potřebě velmi nízkých průtoků (0,1–0,5 l/min), přičemž je třeba ověřit, že bez oxygenoterapie saturace neklesají ani při krmení či ve spánku. Následně je třeba dobrý stav ověřit při nočním monitorování saturací bez oxygenoterapie. Po ukončení DDOT je doporučeno přístroj v rodině ponechat ještě alespoň 3 měsíce pro případ opětovného zhoršení stavu například při respirační infekci. Pro ošetřujícího pneumologa je přínosnou informací, pokud před odebráním přístroje dítě zvládne běžnou respirační infekci bez potřeby oxygenoterapie.

ZÁVĚR

Dlouhodobá domácí oxygenoterapie je indikována u dětských pacientů se závažnými plicními i mimoplicními onemocněními trpících chronickou respirační insuficiencí 1.

typu. Má za cíl zabránit rozvoji zdravotních komplikací způsobených dlouhodobými stavy hypoxie, zlepšit kvalitu života a optimálně i příznivě ovlivnit dlouhodobou prognózu onemocnění.

Indikační kritéria DDOT v ČR jsou uvedena v Metodice úhradového katalogu ZP. Tato metodika vychází primárně z indikací dospělé pneumologie a specifika dětského věku příliš nezohledňuje. Je proto potřeba při indikaci DDOT na toto myslet a brát v potaz recentní mezinárodní doporučení Americké a Britské hrudní společnosti pro DDOT u dětí. Podle těchto doporučení by základem mělo být měření saturace hemoglobinu kyslíkem (SpO_2), a to optimálně formou nočního monitoringu saturací. Z tohoto měření poté určit případnou hypoxemii (u dětí mladších jednoho roku jako $\text{SpO}_2 \leq 90\%$, u dětí starších jednoho roku jako $\text{SpO}_2 \leq 93\%$, trvající déle než 5 % času měření).

S ohledem na dětský věk a individuální potřeby dítěte a rodiny musíme dále rozhodovat rovněž o vhodném typu přístroje.

Různé typy přístrojů pro DDOT umožňují stacionární nebo mobilní použití, různé cesty administrace kyslíku dítěti (např. kyslíkové brýle, polomaska) a možnosti kombinace s neinvazivní ventilační podporou pomáhají mnoha dětem s těžkými plicními onemocněními a jejich rodinám trávit většinu času v domácím prostředí mimo nemocniční lůžko. Dětem umožňuje DDOT například docházet do školy a zapojit se více do běžného života a souhrnně tak zvyšuje kvalitu jejich života. |

PODĚKOVÁNÍ

Děkujeme firmě Linde Gas, a.s., Linde Healthcare – Homecare a paní Věře Trnečkové, BA, za ochotné konzultace praktických aspektů DDOT a za laskavé poskytnutí obrazové dokumentace.

LITERATURA

1. Balfour-Lynn IM, Field DJ, Gringras P, et al. BTS guidelines for home oxygen in children. *Thorax* 2009; 64(Suppl 2): ii1–ii26.
2. Batool S, Garg R. Appropriate Use of oxygen delivery devices. *Open Anesthesiol J* 2017; 11(1): 35–38.
3. VZP ČR. Úhradový katalog VZP – ZP: Metodika, verze: PZT_1002. Platnost od 1.7.2018. VZP 2018. Dostupné na: https://media.vzpstatic.cz/media/Default/dokumenty/ciselniky/metodika_1002.pdf
4. Evans HJ, Gibson NA, Bennett J, et al. British Thoracic Society guideline for diagnosing and monitoring paediatric sleep-disordered breathing. *Thorax* 2023; 78(Suppl 2): s1–s27.
5. Hayes D, Wilson KC, Krivchenia K, et al. Home Oxygen therapy for children. an official American Thoracic Society clinical practice guideline. *Am J Respir Crit Care Med* 2019; 199(3): e5–e23.
6. Roberts CM, Bugler JR, Melchor R, et al. Value of pulse oximetry in screening for long-term oxygen therapy requirement. *Eur Respir J* 1993; 6(4): 559.
7. Chlumský J. Standard pro šestiminutový test chůzí. DP v pneumologii. 3.vydání. 2019.
8. Hardinge M, Annandale J, Bourne S, et al. British Thoracic Society guidelines for home oxygen use in adults. *Thorax* 2015; 70 Suppl 1: i1–43.
9. Coker RK, Armstrong A, Church AC, et al. BTS Clinical Statement on air travel for passengers with respiratory disease. *Thorax* 2022; 77(4): 329–350.