

Domowe leczenie tlenem w przewlekłej niewydolności oddychania

Domiciliary oxygen therapy in persistent respiratory failure

STRESZCZENIE

Od ćwierć wieku w Polsce chorzy z przewlekłą niewydolnością oddychania leczeni są w warunkach domowych tlenem uzyskiwanym z koncentratorów tlenu. Niewydolność oddychania to stan, gdy we krwi tętniczej ciśnienie parcjalne tlenu wynosi mniej niż 60 mm Hg lub ciśnienie parcjalne dwutlenku węgla wynosi więcej niż 45 mm Hg. Hipoksemia powoduje uszkodzenie narządów i upośledzenie ich funkcji, skutkuje znacznym pogorszeniem rokowania u chorych. Chorzy z POChP i ciężką niewydolnością oddechową oddychający tlenem ponad 15 godzin na dobę uzyskują korzyść w postaci większej przeżywalności, odczuwają mniejszą duszność. Obniża się również u nich uprzednio podwyższony hematokryt, poprawie ulega hemodynamika, zahamowany zostaje rozwój nadciśnienia płucnego, poprawia się wydolność fizyczna, zmniejsza się liczba hospitalizacji, poprawia się czynność OUN, jakość życia i stan psychiczny. Uważa się, że domowa tlenoterapia w pozostałych chorobach płuc powodujących hipokseміę poprawia jakość życia i jest zalecana. Korzystnymi czynnikami prognostycznymi pacjentów z POChP objętych domową tlenoterapią są: młodszy wiek, wyższe wartości spirometryczne, wyższe BMI. Niekorzystnymi natomiast są: choroby współistniejące, hiperkapnia i podwyższona masa krwinek czerwonych. Do domowego leczenia tlenem kwalifikuje hipokseміę poniżej 55 mm Hg i hipokseміę w granicach 55–60 mm Hg oraz (przynajmniej jeden z trzech objawów): radiologiczne cechy nadciśnienia płucnego, elektrokardiograficzne cechy przerostu prawej komory lub hematokryt nie mniejszy niż 55%. Palenie tytoniu dyskwalifikuje pacjenta jako kandydata do domowej tlenoterapii. Pacjent powinien oddychać tlenem o przepływie od 0,5 do 3 litrów ponad 15 godzin na dobę. Zaleca się zwiększenie przepływu tlenu o 1 litr podczas snu i wysiłku fizycznego. Chory leczony tlenem w domu objęty jest kompleksową opieką medyczną.

Forum Medycyny Rodzinnej 2013, tom 7, nr 1, 23–28

słowa kluczowe: domowe leczenie tlenem, niewydolność oddechowa, hipokseмія, przewlekła obturacyjna choroba płuc (POChP)

Leszek Andrzej Szyszka

Osrodek Domowego Leczenia Tlenem,
Wojewódzki Szpital Zespolony w Elblągu

Adres do korespondencji:
lek. Leszek Andrzej Szyszka
ul. Legionów 42/34, 82–300 Elbląg
tel.: 513–196–765
faks: 552–345–612
e-mail: leszek@szyszka.net

Copyright © 2013 Via Medica
ISSN 1897–3590

ABSTRACT

For a quarter of century Polish persistent respiratory failure patients are treated under home conditions with the oxygen obtained from oxygen concentrators. Respiratory failure is a condition where the partial pressure of oxygen in the arterial blood is below 60 mm Hg or where the partial pressure of carbon dioxide is above 45 mm Hg. Hypoxemia causes the damage of organs and their malfunction which results as significant deterioration of the patients' prognostication. COPD and severe respiratory failure patients who breathe oxygen for over 15 hours a day feel lesser dyspnoea and their survival rate is higher. Their previously elevated haematocrit lowers, haemodynamics improves, pulmonary hypertension is inhibited, their physical competence improves, the number of hospitalisations lowers, CNS activity enhances as well as their quality of life and psychical condition. It is believed that domiciliary oxygen therapy for other hypoxemia-causing pulmonary diseases improve life quality and also is recommended. Beneficial predictors of COPD patients under domiciliary oxygen therapy are: younger age, higher spirometric merits, higher BMI. On the other hand, adverse predictors are: concomitant diseases, hypercapnea and elevated red cells' mass. Hypoxemia lower than 55 mm Hg, between 55 and 60 mm Hg and (at least one of three symptoms): radiological features of pulmonary hypertension, electrocardiographical features of right ventricular hypertrophy or haematocrit no lower than 55%, all qualify to domiciliary oxygen treatment. Smoking disqualifies the patient from domiciliary oxygen therapy. The patient should breathe oxygen of the flow between 0.5 and 3 liters for over 15 hours daily. Increased flow of oxygen by 1 liter is recommended during sleep and physical exertion. The patient treated with oxygen at home is under complex medical care.

Forum Medycyny Rodzinnej 2013, vol 7, no 1, 23–28

key words: domiciliary oxygen therapy, respiratory failure, hypoxemia, chronic obstructive pulmonary disease (COPD)



Uważa się, że długotrwała tlenoterapia w innych niż POChP chorobach płuc powodujących hipoksemię poprawia jakość życia i jest zalecana

WSTĘP

Od ćwierć wieku w Polsce chorzy z przewlekłą niewydolnością oddychania leczeni są w warunkach domowych tlenem uzyskiwanym z koncentratorów tlenu. Według danych z dnia 1 stycznia 2006 roku, leczonych było 2601 chorych (czyli 8,4 chorych na 100 000 mieszkańców). Największą część stanowili chorzy na przewlekłą obturacyjną chorobę płuc — POChP (85%), kyfoskopiozę (5%), zmiany pogruźlicze (4,6%), zwłóknienie płuc (3,6%) i inne rzadkie schorzenia [1], wśród których należy wymienić mukowiscydozę, rozstrzenie oskrzeli, pylicę.

PRZEWLEKŁA NIEWYDOLNOŚĆ ODDECHOWA

Niewydolnością oddechową nazywamy stan, w którym zaburzenia czynności układu odde-

chowego upośledzają wymianę gazową w płucach i prowadzą do hipoksemii, czyli obniżenia we krwi tętniczej ciśnienia parcjalnego tlenu poniżej 60 mm Hg lub do hiperkapnii, czyli wzrostu ciśnienia parcjalnego dwutlenku węgla ponad 45 mm Hg. Hipoksemia powstaje w następstwie: niedostosowania wentylacji powietrza do perfuzji krwi w płucach (zarówno przy zmniejszonej wentylacji, jak i perfuzji), wewnątrzpłucnego i zewnątrzpłucnego przecieku krwi nieutlenowanej, upośledzenia dyfuzji pęcherzykowo-łośniczkowej oraz obniżenia ciśnienia parcjalnego tlenu w mieszaninie wdychanych gazów. Niedostosowanie wentylacji do perfuzji jest główną przyczyną niewydolności oddechowej w POChP, podczas gdy zaburzenia dyfuzji są istotne w pato-

fizjologii niewydolności oddychania w chorobach śródmiąższowych. Hiperkapnia rozwija się natomiast jako następstwo hipowentylacji pęcherzykowej. Jedną z jej przyczyn jest obturacja dolnych dróg oddechowych.

Przewlekła niewydolność oddechowa rozwija się stopniowo i nie jest w pełni odwracalna [2].

Przewlekła hipoksemia powoduje niedotlenienie tkanek przekierowujące metabolizm tkanek na beztlenowy, przyczyniając się do uszkodzenia narządów i upośledzenia ich funkcji. Pojawiające się mechanizmy kompensujące niedotlenienie — w postaci tachykardii, wzrostu ciśnienia tętniczego, zwiększenia objętości wyrzutowej serca i hiperwentylacji — znikają przy utrwalonej hipoksemii. Na skutek odruchowego, w odpowiedzi na hipoksemię, obkurczenia tętniczek płucnych (odruch Eulera i Liljestranda) pojawia się nadciśnienie płucne, które następnie utrwała się, gdy przebudowie ulegną ściany naczyń płucnych. Nadciśnienie płucne prowadzi do przeciążenia, przebudowy i przerostu, a następnie do niewydolności prawej komory serca. Ponadto, przewlekłe niedotlenienie powoduje pobudzenie wytwarzania erytropoetyny przez nerki, nasilając erytropoezę. Policytomia poprzez wzrost lepkości krwi sprzyja powikłaniom zakrzepowo-zatorowym [2]. Wraz z przewlekłym niedotlenieniem pogorszeniu ulegają funkcje motoryczne oraz poznawcze. Wszystkie wymienione **następstwa niedotlenienia skutkują znacznym pogorszeniem rokowania u chorych z przewlekłą niewydolnością oddychania** [3].

KORZYŚCI Z PRZEWLEKŁEGO LECZENIA TLENEM

Niewiele czynników zmienia naturalny przebieg zaawansowanych chorób prowadzących do niewydolności oddychania. W zaawansowanej POChP, będącej najczęściej przyczyną niewydolności oddechowej, udokumentowano korzystny wpływ zaprzestania palenia na zwolnienie spadku natężonej objętości wydechowej pierwszosekundowej (FEV1) i zwiększenie przeżywalności [4]. Szczepienia

przeciw grypowe oraz przeciw pneumokokom obniżają śmiertelność u starszych chorych z chorobami układu oddechowego [5, 6].

Na początku lat osiemdziesiątych opublikowano dwa randomizowane i kontrolowane badania [7, 8], których wyniki udowodniły, że chorzy z POChP i ciężką niewydolnością oddechową oddychający tlenem ponad 15 godzin na dobę uzyskują korzyść w postaci większej przeżywalności, niż chorzy nieotrzymujący tlen lub leczeni tlenem krócej. Z drugiej strony w 1997 roku ukazało się polskie badanie [9], którego wynik wykazał, że chorzy z umiarkowaną hipoksemią leczeni tlenem nie uzyskują korzyści w postaci zmniejszonej śmiertelności. Na podstawie powyższych badań ustalono wskazania do domowej tlenoterapii. Powstały liczne prace na temat wpływu przewlekłego leczenia tlenem na funkcjonowanie ludzkiego organizmu. Udokumentowano, że tlenoterapia powoduje zmniejszenie duszności [10], ma korzystny wpływ na hemodynamikę poprzez obniżenie uprzednio podwyższonego hematokrytu [8], zahamowuje rozwój nadciśnienia płucnego [11, 12], poprawia wydolność fizyczną [13]. Wyniki badań wskazują, że zmniejszeniu ulega częstość hospitalizacji [14, 15]. U chorych z POChP wykazano ponadto poprawę czynności ośrodkowego układu nerwowego, snu, również poprawę stanu psychicznego [16] i jakości życia [17].

Nie udokumentowano zwiększania przeżywalności w wyniku długotrwałej tlenoterapii w pozostałych chorobach płuc powodujących hipoksemię, jednak uważa się, że poprawia ona jakość życia i jest zalecana [18].

WSKAZANIA I PRZECIWWSKAZANIA DO DOMOWEJ TLENOTERAPII W POLSCE

Chory kwalifikowany do domowej tlenoterapii nie może palić papierosów, powinien być w stabilnym okresie przewlekłej choroby płuc, niebędącej chorobą nowotworową. Przy spełnieniu powyższych warunków powtarzalna (po miesiącu) **hipoksemia poniżej 55 mm Hg kwalifikuje chorego do leczenia tlenem.**



Chory musi stosować tlen przynajmniej 15 godzin na dobę, przepływ tlenu powinien mieścić się w przedziale 0,5–3,0 l/min



Chorzy z POChP i ciężką niewydolnością oddechową oddychający tlenem ponad 15 godzin na dobę uzyskują korzyść w postaci większej przeżywalności, niż chorzy nieotrzymujący tlenu lub leczeni tlenem krócej

Jeżeli hipoksemia zawiera się w granicach 55–60 mm Hg, jest powtarzalna (po 3 miesiącach) i towarzyszy jej przynajmniej jeden z trzech wymienionych objawów: radiologiczne cechy nadciśnienia płucnego, elektrokardiograficzne cechy przerostu prawej komory lub hematokryt nie mniejszy niż 55%, chory również kwalifikuje się do domowego leczenia tlenem. Możliwe jest warunkowe zakwalifikowanie chorego do przewlekłej tlenoterapii bezpośrednio po hospitalizacji z powodu zaostrzenia choroby płuc, wówczas nie ma konieczności uzyskania powtarzalnych wyników gazometrycznych celem kwalifikacji, natomiast istotna jest weryfikacja hipoksemii po trzech miesiącach leczenia tlenem. Tylko wówczas, gdy chory spełnia warunki wymagane do kwalifikacji, leczenie kontynuuje się.

Lekarz kwalifikujący do domowego leczenia tlenem musi dysponować aktualnymi wynikami: gazometrii krwi, spirometrii, rtg klatki piersiowej PA i bocznym, EKG oraz morfologią krwi z hematokrytem.

WSKAZANIA DO PRZERYWANEGO LECZENIA TLENEM

Wskazaniem do przerywanego leczenia tlenem jest desaturacja (obniżenie utlenowania hemoglobiny poniżej 90%) w czasie wysiłku lub w czasie snu u chorych z POChP, którzy w spoczynku i podczas czuwania mają zadowalające (> 60 mm Hg) ciśnienie parcjalne tlenu i zadowalającą (>90%) saturację [19]. Nie udokumentowano korzyści (przeżycie, ewolucja hemodynamiki płucnej) przerywanego leczenia tlenem w czasie snu [20], ani wzrostu przeżycia podczas przerywanego leczenia tlenem w czasie wysiłku, choć zaobserwowano poprawę wydolności wysiłkowej [21] i być może jakości życia.

W Polsce przerywane leczenie tlenem nie jest refundowanym świadczeniem.

CZYNNIKI PROGNOZTYCZNE U CHORYCH OBJĘTYCH DOMOWYM LECZENIEM TLENEM

Korzystnymi czynnikami prognostycznymi u chorych z POChP są: młodszy wiek, wyż-

sze wartości spirometryczne (FEV1 i FVC — natężona pojemność życiowa), wyższe BMI (*body mass index*) [9]. Zwiększenie BMI podczas przewlekłej tlenoterapii jest pozytywnym czynnikiem prognostycznym [22].

Choroby współistniejące i BMI niższy niż 25 są istotnymi czynnikami predykcijnymi śmierci ze wszystkich przyczyn i przyczyn oddechowych u pacjentów z POChP leczonych tlenem [23]. Negatywnymi czynnikami prognostycznymi są podwyższona masa krwinek czerwonych i hiperkapnia [7].

ZASADY LECZENIA TLENEM W WARUNKACH DOMOWYCH

Chory musi stosować tlen przynajmniej 15 godzin na dobę, przepływ tlenu powinien mieścić się w przedziale 0,5–3,0 l/min. Jego wartość determinują dwie zmienne: hiperkapnia i ostateczne (podczas stosowania tlenu) ciśnienie parcjalne O₂. Należy dążyć, by przekraczało ono 60 mm Hg. Im wyższe PaCO₂, tym od niższego przepływu tlenu należy rozpocząć terapię, by nie osłabić hipoksemicznego napędu oddechowego, co może skutkować hipowentylacją prowadzącą do śpiączki. Przepływ tlenu należy zwiększać systematycznie celem osiągnięcia optymalnego dla każdego pacjenta wartości gazometrycznych, rzadko nie osiągając zamierzonego PaO₂ ponad 60 mm Hg. Istotnym zaleceniem jest konieczność zwiększania przepływu tlenu o 1 l/min podczas snu i wysiłku fizycznego. Pozwala to uniknąć desaturacji [24], przyczyniającej się do częstszych zgonów [25], a z drugiej strony jest bezpieczne, gdyż nie stwierdzono istotnej retencji CO₂ u chorych z POChP w stabilnym okresie choroby [26].

KOMPLEKSOWA OPIEKA NAD CHORYM PRZEWLEKLE LECZONYM TLENEM

Zakwalifikowany do leczenia tlenem chory objęty jest opieką lekarską i pielęgniarską. Okresowo wykonywane są badania: spirometria, badanie rentgenowskie klatki piersiowej PA i boczne, gazometria, morfologia i EKG.

Przynajmniej raz w kwartale chorego odwiedza pielęgniarka oceniająca stan zdrowia podopiecznego oraz przestrzeganie zaleceń co do liczby godzin stosowania tlenoterapii. Na podstawie zmierzonej przez nią saturacji ocenie podlega właściwy dobór przepływu tlenu. Chory raz w kwartale badany jest przez specjalistę chorób płuc lub chorób wewnętrznych. Najistotniejszymi zadaniami lekarza są: monitorowanie stanu zdrowia pacjenta, leczenie zaostrzeń oraz chorób współistniejących, ewentualna kwalifikacja do leczenia szpitalnego, właściwa profilaktyka zaostrzeń (zalecanie szczepienia przeciw grypowego i przeciw pneu-

mokokom), dobór właściwego i bezpiecznego, indywidualnie dla każdego chorego, przepływu tlenu z koncentratora, wstępna kwalifikacja do przeszczepienia płuc lub serca i płuc, monitorowanie dalszej celowości leczenia (w oparciu o parametry gazometryczne).

WNIOSKI

Wykonując gazometrię, gdy podejrzewamy niewydolność oddechową, szczególnie u chorych z ciężką i bardzo ciężką ($FEV_1 < 50\%$) obturacją, nie tylko wypełniamy zalecenia, ale często otwieramy drogę do leczenia poprawiającego długość i jakość życia.

PIŚMIENNICTWO

1. Szafrński W. Long-term domiciliary oxygen therapy (LTOT) in Poland in the years 1986–2005. *Pneumonol. Alergol. Pol.* 2007; 75 (4): 331–342.
2. Górecka D. Leczenie tlenem. W: Szczeklik A. (red.) *Choroby wewnętrzne. Medycyna Praktyczna, Kraków* 2011: 749–752.
3. Bishop H.M. Hypoxia and pulmonary hypertension in chronic bronchitis. *Prog. Resp. Res.* 1975; 9: 10–16.
4. Godtfredsen N.S., Lam T.H., Hansel T.T. i wsp. COPD-related morbidity and mortality after smoking cessation: status of the evidence. *Eur. Respir. J.* 2008; 32 (4): 844–853.
5. Nichol K.L., Baken L., Nelson A. Relation between influenza vaccination and outpatient visits, hospitalization, and mortality in elderly persons with chronic lung disease. *Ann. Intern. Med.* 1999; 130: 397–403.
6. Nichol K.L., Baken L., Wuorenma J., Nelson A. The health and economic benefits associated with pneumococcal vaccination of elderly persons with chronic lung disease. *Arch. Intern. Med.* 1999; 159: 2437–2442.
7. Medical Research Working Party: Long-term domiciliary oxygen therapy in chronic hypoxic cor pulmonale complicating chronic bronchitis and emphysema. *Lancet* 1981; 1: 681–685.
8. Nocturnal Oxygen therapy Trial Group: Continuous or nocturnal oxygen therapy in hypoxemic chronic obstructive lung disease. A clinical trial. *Ann. Intern. Med.* 1980; 93: 391–398.
9. Górecka D., Gorzelak K., Sliwiński P., Tobiasz M., Zieliński J. Effect of long term oxygen therapy on survival in patients with chronic obstructive lung disease with moderate hypoxemia. *Thorax* 1997; 53: 674–679.
10. Swinburn C.R., Mould H., Stone T.N., Corris P.A., Gibson G.J. Symptomatic benefit of supplemental oxygen in hypoxemic patients with chronic lung disease. *Am. Rev. Respir. Dis.* 1991; 143: 913–915.
11. Weitzenblum E., Sautegeau A., Ehrhart M., Mammosser M., Pelletier A. Long-term oxygen therapy can reverse the progression of pulmonary hypertension in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am. Rev. Respir. Dis.* 1985; 131: 493–498.
12. Timms R.M., Khaja F.U., Williams G.W. Nocturnal Oxygen Therapy Trial Group. Hemodynamic response to oxygen therapy in chronic obstructive pulmonary disease. *Ann. Intern. Med.* 1985; 102: 29–36.
13. Haidl P., Clement C., Wiese C., Dellweg D., Köhler D. Long-term oxygen therapy stops the natural decline of endurance in COPD patients with reversible hypercapnia. *Respiration (Herrlisheim)* 2004; 71: 342–347.
14. Clini E., Vitacca M., Foglio K., Simoni P., Ambrosino N. Long-term home care programmes may reduce hospital admissions in COPD with chronic hypercapnia. *Eur. Respir. J.* 1996; 9: 1605–1610.
15. Ringbaek T.J., Viskum K., Lange P. Does long-term oxygen therapy reduce hospitalisation in hypoxaemic chronic obstructive pulmonary disease? *Eur. Respir. J.* 2002; 20 (1): 38–42.
16. Borak J., Śliwiński P., Tobiasz M., Górecka D., Zieliński J. Psychological status of COPD patients before and after one year of long-term oxygen therapy. *Monaldi Arch. Chest Dis.* 1996; 51 (1): 7–11.
17. Eaton T., Lewis C., Young P. i wsp. Long-term oxygen therapy improves healthy related quality of life. *Respir. Med.* 2004; 98 (4): 285–293.
18. Zieliński J. Long-term oxygen therapy in conditions other than chronic obstructive pulmonary disease. *Respir. Care* 2000; 45 (2): 172–176.
19. Celi B.R., MacNee W. Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper. *Eur. Respir. J.* 2004; 23: 932–946.
20. Chaouat A., Weitzenblum E., Kessler R. i wsp. A randomized trial of nocturnal oxygen therapy in chronic

- obstructive pulmonary disease patients. *Eur. Respir. J.* 1999; 14: 1002–1008.
21. Cranston J.M., Crockett A.J., Moss J.R., Alpers J.H. Domiciliary oxygen for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2005; Issue 4CD001744. DOI: 10.1002/14651858.CD001744.pub2.
22. Górecka D., Czajkowska-Malinowska M., Jędrzejczak M. i wsp. Evaluation of prognostic factors and progress of disease in patients with COPD treated with long-term oxygen. *Pneumonol. Alergol. Pol.* 1996; 64 (9–10): 544–553.
23. Marti S., Munoz X., Rios J. i wsp. Body weight and comorbidity predict mortality in COPD patients treated with oxygen therapy. *Eur. Respir. J.* 2006; 27 (4): 689–696.
24. Śliwiński P., Łagosz M., Górecka D., Zieliński J. The adequacy of oxygenation in COPD patients undergoing long-term oxygen therapy assessed by pulse oximetry at home. *Eur. Respir. J.* 1994; 7: 274–278.
25. Fletcher E.C., Donner C.F., Midgren B. i wsp. Survival in COPD patients with daytime PaO₂ greater than 60 mmHg with and without nocturnal oxyhemoglobin desaturation. *Chest* 1992; 101: 649–655.
26. Bielański P., Zieliński J., Śliwiński P. Wpływ przepływu tlenu na retencję CO₂ u chorych na POChP z hiperkapniczną niewydolnością oddychania. W: Szafrński W. (red.). 20 lat domowego leczenia tlenem w Polsce. Fundacja Oddychanie w Radomiu, Radom 2006: 38–45.