

Е.О. Асанов, М.Д. Чеботарьов

Вікові особливості тканинного дихання у хворих на хронічний обструктивний бронхіт

Изучены изменения обмена кислорода в тканях у больных хроническим обструктивным бронхитом (ХОБ) пожилого (60 человек) и зрелого (20 человек) возраста, а также у практически здоровых молодых (20 человек) и пожилых (20 человек) людей. Напряжение кислорода в ткани определяли в подкожной клетчатке левого предплечья полярографическим методом при функциональных пробах с 10-минутной ингаляцией кислорода и пережатием сосудов конечностей в течение 10 мин, что позволило охарактеризовать важнейшие факторы, определяющие тканевой кислородный обмен — доставку и потребление кислорода. Отмечено, что изменения обмена кислорода в тканях при старении и ХОБ однонаправленны, эффективность этого процесса снижается, что ведет к развитию тканевой гипоксии. У больных пожилого возраста снижение интенсивности тканевого дыхания более выраженное по сравнению с больными зрелого возраста.

ВСТУП

У процесі старіння в організмі літньої людини відбуваються закономірні зміни кисневого режиму організму [1, 3, 4, 6, 12]. З віком знижується ефективність функціонування апарату зовнішнього дихання, серцево-судинної системи, всієї системи транспорту кисню, внаслідок чого розвивається тканинна гіпоксія [1, 3, 5, 7]. Остання відіграє істотну роль у процесах прискореного старіння, знижує адаптивні можливості старіючого організму, є чинником, що призводить до розвитку різних захворювань [2, 3, 5, 7]. Тканинна гіпоксія в похилому віці має складний генез і виникає як внаслідок зниження кисневого постачання тканин, так і в результаті порушення використання кисню тканинами [5, 7].

У разі ХОБ порушується кисневий режим організму внаслідок бронхіальної обструкції, зменшення оксигенації крові в легенях і, як наслідок, зниження інтенсивності тканинного дихання [8 – 14]. Однак стан

тканинного дихання при розвитку ХОБ у похилому віці має свої особливості, оскільки патологічні зміни розвиваються на тлі вікових. Це слід враховувати для оцінки стану організму та проведення індивідуальної терапії у хворих на ХОБ. Тому метою нашого дослідження було вивчити вікові особливості обміну кисню в тканинах у хворих на ХОБ.

МЕТОДИКА

Обстежено хворих на ХОБ I – II стадії з дихальною недостатністю I–II ступеня і з давністю захворювання від 8 до 15 років поза стадією загострення. До I групи ввійшли хворі віком від 60 до 74 років, до II групи – від 40 до 59 років. Групу контролю склали практично здорові люди молодого (20 – 35 років, 20 осіб) і похилого віку (60 – 74 років, 20 осіб). Вивчали напругу кисню (pO_2) у тканинах. Цей показник визначали в підшкірній клітковині лівого передпліччя полярографічним методом за допомогою полярогра-

фа «LP – 7» (Чехословаччина) при функціональних пробах з 10-хвилинною інгаляцією кисню та перетисненням судин кінцівок протягом 10 хв, що дозволило охарактеризувати найважливіші фактори, які визначають тканинний кисневий обмін — постачання та споживання кисню [5, 7]. Отримані результати обробляли методами варіаційної статистики, кореляційного та регресійного аналізу за допомогою комп'ютерної програми “Statistica 5.0 for Windows”.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Отримані результати свідчать про те, що у здорових осіб похилого віку і, особливо, у хворих на ХОБ похилого віку порушуються як споживання кисню тканинами, так і його постачання.

У разі проби з перетисканням судин у здорових людей похилого віку, у хворих на ХОБ похилого віку, зміни значень показників, що характеризують споживання кисню, свідчать про зниження утилізації кисню, порівняно з молодими людьми: збільшений латентний період зниження pO_2 , менший рівень зниження pO_2 за першу, перші дві хвилини і за весь час перетискання, а також зменшений кут зниження pO_2 . Збільшення латентного періоду та часу зниження pO_2 після інгаляції також свідчать про уповільнення утилізації кисню у здорових людей похилого віку та хворих на ХОБ порівняно з молодими людьми (таблиця).

У здорових людей похилого віку інгаляція кисню порушувала процеси постачання його тканинам. У хворих на ХОБ похилого віку порівняно зі здоровими людьми цього віку та з хворими на ХОБ зрілого віку зазначені порушення наростають: зменшується приріст pO_2 у підшкірній клітковині і збільшується час досягнення максимального його рівня. Це свідчить про погіршення кисневого постачання тканин.

У хворих на ХОБ зрілого віку порівняно з молодими здоровими людьми визначається незначне, хоча і достовірне погіршення процесів тканинного дихання. При цьому у хворих більш виражене порушення показників, що характеризують постачання кисню тканинам (див. таблицю).

Вихідний рівень pO_2 у підшкірній клітковині у хворих на ХОБ похилого віку вірогідно нижчий, порівняно зі здоровими людьми похилого віку та хворими на ХОБ зрілого віку. Це свідчить про те, що у хворих на ХОБ похилого віку переважне значення має порушення кисневого постачання тканин.

У хворих на ХОБ похилого віку порівняно з хворими зрілого віку більш значна міра порушень як постачання тканин киснем, так і його утилізації. Це зумовлено тим, що порушення тканинного дихання у хворих на ХОБ похилого віку розвиваються на тлі довгостроково існуючої вікової гіпоксії тканин. У хворих на ХОБ зрілого віку порівняно з хворими похилого віку порушення процесів тканинного дихання незначні. Це має важливе значення для диференційованого підходу до корекції порушень процесів тканинного дихання у хворих на ХОБ.

Причиною, що призводить до зниження споживання кисню тканинами в процесі старіння, є зменшення вмісту та активності тканинних ферментів [2, 5]. Також зниження інтенсивності тканинного дихання з віком пов'язане зі зниженням метаболічно активної клітинної маси внаслідок зменшення маси внутрішньоклітинної води та гідрофільності тканинних білків [5]. Одним з факторів, що обмежують інтенсивність тканинного дихання в процесі старіння, є нестача субстратів окиснення [2, 5].

Численні дослідження свідчать про зменшення інтенсивності тканинного дихання за умов артеріальної гіпоксемії [2, 5, 7]. У хворих на ХОБ похилого віку розви-

Показники тканинного дихання в підшкірній клітковині передпліччя у здорових осіб і хворих на хронічний обструктивний бронхіт (M±m)

Показник	Здорові		Хворі	
	молодого віку	похилого віку	зрілого віку	похилого віку
pO ₂ у тканинах, мм рт.ст.	56,3±2,26	39,1±2,13*	48,1±1,41*	33,6±1,51**#
Проба з перетисненням судин				
Латентний період зниження pO ₂ , с	4,4±0,53	12,2±0,33*	6,5±0,71*	15,1±1,22**#
Кут зниження pO ₂ , градус	26,1±1,58	17,7±1,37*	24,2±1,56	16,2±1,13**#
Рівень зниження pO ₂ , мм рт.ст.				
за першу хвилину перетиснення	12,1±0,42	7,6±0,41*	11,5±0,33	6,2±0,13**#
за дві перші хвилини перетиснення	20,5±0,83	12,2±0,22*	16,9±0,33*	11,3±0,21**#
за весь час перетиснення	41,2±1,45	32,7±1,45*	39,1±1,85	26,1±1,32**#
Латентний період підвищення pO ₂ , мм рт.ст.	3,5±0,21	4,2±0,14*	3,6±0,23	4,3±0,21**#
Час досягнення 75%-го рівня pO ₂ , с	96,1±1,93	142,1±2,13*	115,3±2,37*	172,7±2,24**#
Час стабілізації, с	209,1±3,42	246,6±3,42*	231,2±3,34*	287,5±3,32**#
Проба з інгаляцією кисню				
Латентний період збільшення pO ₂ , с	18,9±1,21	26,2±1,34*	18,7±0,83	29,8±1,81**#
Рівень збільшення pO ₂ , мм рт.ст.				
за першу хвилину інгаляції	14,1±1,32	7,1±0,41*	11,5±0,31*	6,7±0,31**#
за дві перші хвилини інгаляції	32,3±1,67	15,7±1,14*	23,6±0,61*	12,9±0,41**#
за весь час інгаляції	61,5±2,31	51,2±2,23*	54,3±1,56*	43,4±1,82**#
Час досягнення половини рівня максимального приросту pO ₂ , с	117,3±2,61	185,4±2,82*	141,4±3,33*	211,1±2,73**#
Час досягнення максимального рівня pO ₂ , с	361,5±5,37	541,4±5,72*	409,8±6,14*	567,6±5,23**#
Латентний період зниження після припинення інгаляції, с	18,3±2,34	33,8±2,29*	21,3±2,55	42,4±2,41**#
Тривалість зниження, с	301,3±4,42	572,4±5,43*	441,2±5,34*	587,6±4,33**#

Примітки: P < 0,05, * порівняно зі здоровими молодими, ** порівняно зі здоровими людьми похилого віку, **# порівняно з хворими зрілого віку.

вається виражена артеріальна гіпоксемія і, таким чином, це є чинником, який додатково погіршує інтенсивність тканинного дихання у хворих на ХОБ похилого віку. Також причиною погіршення тканинного дихання у хворих на ХОБ похилого віку є тривала гіпоксія тканин, що призводить до інактивації дихальних ферментів, порушення процесів окиснення та фосфорилування і погіршення споживання кисню.

Для кількісної інтегральної характеристики інтенсивності тканинного дихання розраховано параметри рівнянь експонентної регресії, що описують динаміку зниження pO₂ у підшкірній клітковині при перетисненні судин верхньої кінцівки (рис. 1).

Отримано наступні рівняння:

- 1) для молодих здорових людей:
pO₂ = 95,4 exp(-0.186 t);
- 2) для здорових людей похилого віку:

- $p_{O_2} = 95,9 \exp(-0,156 t)$;
 3) для хворих на ХОБ похилого віку:
 $p_{O_2} = 96,7 \exp(-0,140 t)$;
 4) для хворих на ХОБ зрілого віку: $p_{O_2} = 95,9 \exp(-0,168 t)$;

де t – час зниження рівня p_{O_2} у тканинах при пробі з перетисканням, хв.

Коефіцієнт в експонентній функції відображає крутість зниження рівня p_{O_2} у тканинах, тобто інтенсивність споживання кисню. Що більше цей коефіцієнт, то крутіше йде зниження рівня p_{O_2} , і інтенсивніше споживається кисень тканинами. Видно, що у молодих здорових людей цей коефіцієнт становить $-0,186$, у здорових осіб похилого віку він нижчий від $-0,156$ і ще нижчий у хворих на ХОБ похилого віку ($-0,140$). Це свідчить про те, що в процесі старіння знижується споживання кисню тканинами, а при розвитку ХОБ у похилому віці ці порушення прогресують.

Водночас у хворих на ХОБ зрілого віку коефіцієнт ($-0,168$) трохи нижчий, ніж у молодих здорових людей, але вищий, ніж у здорових людей похилого віку і у хворих на ХОБ такого самого віку. Це говорить про те, що зниження інтенсивності споживання кисню в них більшою мірою зумов-

лене віковими порушеннями, причому, порівняно з хворими на ХОБ похилого віку, ці порушення незначні.

Таким чином, проведені дослідження свідчать про важливі вікові особливості тканинного дихання у хворих на ХОБ.

ВИСНОВКИ

1. У хворих на ХОБ порушуються як споживання тканинами кисню, так і постачання.

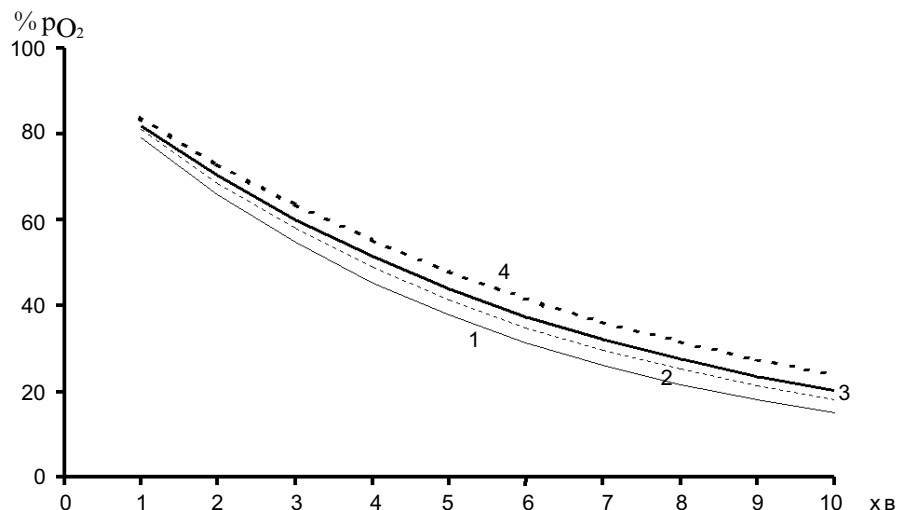
2. У хворих на ХОБ похилого віку зниження інтенсивності тканинного дихання більш виражене порівняно з хворими на ХОБ зрілого віку. Це зумовлено розвитком патологічних порушень на тлі вікових змін тканинного дихання у хворих на ХОБ похилого віку.

3. Для зменшення проявів гіпоксії в комплексну терапію хворих на ХОБ повинні включатися препарати, що поліпшують тканинне дихання.

Е.О. Asanov, N.D. Chebotarev

TISSUE RESPIRATION IN ELDERLY PATIENTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE BRONCHITIS: AGE PECULIARITIES

The changes of oxygen exchange in tissues with the patients with chronic obstructive bronchitis (COB) of elderly (60 per-



Динаміка p_{O_2} у підшкірній клітковині передпліччя після перетискання судин верхньої кінцівки (у % від вихідного рівня): 1 – здорові молоді; 2 – хворі на хронічний обструктивний бронхіт зрілого віку; 3 – здорові люди похилого віку; 4 – хворі похилого віку на хронічний обструктивний бронхіт.

sons) and mature (20 persons) age, and also with practically healthy young (20 persons) and elderly (20 persons) people were investigated. The tissue oxygen tension was defined in the hypodermic fat of the left forearm by the polarographic method by Polarograph « LP - 7 » (Czechoslovakia) with functional tests with 10-minutes inhalation of oxygen and cross-clamping of the vessels of the left forearm during 10 minutes, that has allowed to characterize the major factors determining the oxygen exchange in tissues — delivery and consumption of oxygen. It was marked, that the changes of oxygen exchange in tissues with aging and with COB were unidirectional. The efficiency of this process is reduced, that leads to the development of tissue hypoxia. The intensity of tissue respiration decreases more evidently for the elderly COB patients in comparison with the COB patients of mature age.

Institute of Gerontology AMS of Ukraine, Kiev

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дворецкий Л. И. Некоторые аспекты ведения пожилого больного с заболеванием легких //Клин. геронтология. – 1995. – № 3 – С.3 – 7.
2. Колчинская А.З., Дударев В.П., Керемов М.Т. и др. Вторичная тканевая гипоксия. – К.: Наук. думка, 1983. – 256 с.
3. Коркушко О.В. Значимость респираторных, гемодинамических и тканевых факторов в развитии гипоксии в пожилом и старческом возрасте //Пробл. старения и долголетия. – 1998. – 7, № 4. – С. 376–384.
4. Коркушко О.В., Джемайло В.И. Возрастные особенности аппарата внешнего дыхания – В кн.: Старение и физиологические системы организма. – К., Здоров'я, 1969. – С. 253 – 267.
5. Коркушко О.В., Иванов Л.А. Гипоксия и старение. – К., Здоров'я, 1980. – 276 с.
6. Коркушко О.В., Иванов Л.А., Джемайло В.И. Функциональная диагностика системы внешнего дыхания в пожилом и старческом возрасте // Метод. письмо. – К., 1971. – 15 с.
7. Коркушко О. В., Иванов Л. А., Ковальчук Б. Р. О тканевом кислородном обмене при хроническом легочном сердце в пожилом и старческом возрасте // Клин. медицина. –1987. – № 12. – С.73 – 77.
8. Овчаренко С.И. Хронические обструктивные заболевания легких (современные концепции и перспективные направления) //Терап. архив. – 1996. – № 8. – С. 86 – 88.
9. Палеев Н.Р. Болезни органов дыхания: Руководство для врачей. – Т. 1. – М.: Медицина, 1990. – 384 с.
10. Палеев Н.Р., Царькова Л.Н., Борохов А.И. Хронические неспецифические заболевания легких. – М.: Медицина, 1985. – 240 с.
11. Фещенко Ю.І. Хронічні обструктивні захворювання легень // Укр. пульмон. журн. – 1997. – № 1. – С. 5 – 9.
12. Чеботарев Д.Ф., Коркушко О.В. Возрастные изменения функции внешнего дыхания и их роль в развитии легочной патологии в старости. – В кн.: Материалы симпозиума «Хронические обструктивные заболевания легких у людей пожилого и старческого возраста» (Киев, 28 мая 1997 г.) – К., 1997. – С. 5 – 9.
13. Barnes P.J. Managing chronic obstructive pulmonary disease. London: Science Press, 1999. – P. 3.
14. Grasso ME, Weller WE, Thomas J. Capitation, managed care, and chronic obstructive pulmonary diseases // Amer. J. Respir. Crit. Care Med. – 1998. – 158. – P. 133 – 138.

Ин-т геронтології АМН України, Київ