

## Ю. І. Феценко, Л. О. Яшина, Г. В. Сідун ФУНКЦІЯ ДИХАЛЬНИХ М'ЯЗІВ У ХВОРИХ ІЗ ПОЄДНАНОЮ ПАТОЛОГІЄЮ: ХРОНІЧНИМ ОБСТРУКТИВНИМ БРОНХІТОМ ТА СИНДРОМОМ ОБСТРУКТИВНОГО АПНОЕ СНУ

*Інститут фіззіатрії і пульмонології ім. Ф. Г. Яновського АМН України*

Як відомо, у хворих із середнім та важким перебігом хронічного обструктивного бронхіту (ХОБ) функція респіраторних м'язів погіршується: м'язи втрачають свою оптимальну силу, необхідну для забезпечення адекватної вентиляції легень [8, 13]. Багаточисельні фактори вносять свій вклад у розвиток слабкості дихальних м'язів при ХОБ: хронічне запалення, гіперінфляція грудної клітини, погіршення харчового статусу, часті загострення, лікування оральними кортикостероїдами [1, 7, 11, 14]. Слабкість дихальної мускулатури є частим супутником таких станів, як ацидоз, гіпоксія, електролітний дисбаланс, метаболічні розлади [13, 14], які, в свою чергу, часто супроводжують ХОБ.

Найбільш важливим механізмом розвитку слабкості м'язів при ХОБ є порушення механіки дихання за рахунок уплощення діафрагми і зміни конфігурації грудної клітки, що веде до невідповідної позиції інших дихальних м'язів [13]. Відомо, що для повноцінного скорочення м'яз повинен досягти деякої межі довжини розслаблення (взаємовідношення сила-довжина) [1]. Зрозуміло, що пасивне скорочення дихальних м'язів, і в першу чергу діафрагми, при збільшенні легеневої об'ємності приводить до зниження ефективності дихання. При тривалій обструкції дихальних шляхів підвищення напруги всіх дихальних м'язів стає хронічним, а оскільки працювати тривалий час з надмірним навантаженням м'язи нездатні, це призводить до їх слабкості та стомленості [11, 13].

Синдром обструктивного апноє сну (СОАС) — це патологічний стан, при якому у пацієнта виникають багаточисельні, повторні короткочасні зупинки дихання тривалістю більше 10 секунд з частотою більше 5 разів на годину внаслідок повного чи часткового звуження верхніх дихальних шляхів під час сну, при зберіганні дихальних зусиль, які призводять до гіпоксемії та гіперкапнії, гіпоксії мозку, вентиляційно-перфузійних розладів, порушень серцевого ритму, розладів сну [4, 5].

Оскільки епізод апноє за своєю сутністю є асфіксією і приводить до гіпоксії, гіперкапнії і метаболічного ацидозу [4, 9, 10, 12], можна припустити, що СОАС може впливати на функцію респіраторних м'язів. До того ж кожне явище обструктивного апноє-гіпноє супроводжується дихальним зусиллям, тобто активацією роботи дихальних м'язів [15, 16], що може призводити до їх виснаження вночі і також впливати на їх денну активність.

Метою нашої роботи було дослідження впливу СОАС на силу дихальних м'язів вдень у хворих ХОБ поєднаного з СОАС.

### Матеріали та методи

В дослідженні приймали участь 30 хворих ХОБ II—III ступеню тяжкості з середнім  $FEV_1$  ( $56,4 \pm 3,8$ ) %. Всі хворі були розділені на 2 групи в залежності від наявності СОАС, верифікованого за допомогою полісомнографії. I (основну) групу склали 20 хворих ХОБ поєднаного з СОАС, II (контрольну) групу — 10 хворих ХОБ без СОАС. Перед початком дослідження всі хворі знаходились в періоді

ремісії захворювання. Характеристика та склад груп досліджуваних подані в табл. 1.

Всім хворим проводилось дослідження функції зовнішнього дихання (бодіплетизмографія на апараті "MasterLab", фірми "Erich Jaeger" (Німеччина)). Вивчались: життєва ємність легень (VC), форсована життєва ємність легень (FVC), об'єм форсованого видиху за 1 сек (FEV<sub>1</sub>), максимальна об'ємна швидкість видиху при 25, 50, 75 % ФЖЄЛ (MEF 25 %, MEF 50 %, MEF 75 %), пікова об'ємна швидкість видиху (PEF), загальний бронхіальний опір (R<sub>tot</sub>), загальна ємність легень (TLC), залишковий об'єм легень (RV), співвідношення RV/TLC, функціональна залишкова ємність легень (ITGV), ємність вдоху (VC IN). Дослідження проводилось зранку, через 2–3 години після сніданку та після 12–14 годинної перерви в прийманні ліків.

Дослідження сили дихальної мускулатури проводилось на апараті "Masterscope" фірми "Erich Jaeger" (Німеччина), за методикою фірми. Вивчались відносні значення сили дихальної мускулатури (P<sub>Imax</sub> — максимальний тиск на вдосі, P<sub>Emax</sub> — максимальний тиск під час видиху) [6].

Полісомнографічне дослідження проводилось для верифікації діагнозу та для порівняння показників в групах. Вимірювались: електроенцефалограма — ЕЕГ, електроокулограма — ЕОГ, електроміограма — ЕМГ, електрокардіограма — ЕКГ, реєстрація рухів кінцівок пацієнта уві сні, вимірювання носового та ротового повітряного потоку, реєстрація хрипіння, дихальних рухів грудної клітки, живота, пульсоксиметрія. Дослідження проводилось на апараті "SleepLab" фірми "Erich Jaeger" (Німеччина) за методикою фірми-розробника [3, 5, 9].

У зв'язку з тим, що тривалість сну хворих була різною, аналізувались лише ті показники, що розраховувались на одиницю часу (тобто індекси та відсотки), які не залежали від загальної тривалості сну. До них увійшли — індекс апноє (IA) (тобто кількість епізодів апноє на годину), індекс дихальних розладів (IDP) — (кількість епізодів апноє + гіпноє на годину), індекс десатурації (кількість епізодів десатурації на годину), базальне значення O<sub>2</sub> під час сну, мінімальне значення O<sub>2</sub> під час десатурацій.

Всі отримані дані накопичувались у розробленій базі даних, основою якої став пакет програм "Excel". При виконанні розрахунків використовувались статистичні та математичні функції програми Excel, що дозволило розглянути отримані результати із використанням методів кореляційного та варіаційного аналізу. Поскільки ми мали справу з невеликими групами пацієнтів, для оцінки достовірності відмінностей середніх значень показників у вибірках використовувався t-критерій Стьюдента (для незалежних спостережень) [2, 3].

### Отримані результати

В кожній групі досліджуваних ступінь вираженості бронхообструкції, основним загальноприйнятим показником якої є FEV<sub>1</sub>, був практично однаковий ( $56,5$ – $57,2$ ) %.

У всіх хворих були ознаки емфіземи: збільшення залишкового об'єму легень, збільшення функціональної

Таблиця 1

## Характеристика та склад груп пацієнтів (n=30)

Показники	Хворі I (основної) групи (n=20)	Хворі II (контрольної) групи (n=10)
Жінки	7	3
Чоловіки	13	7
Середній вік, (M±m)	55,4±2,7	53,4±2,3
ХОБ II ступінь	11	6
ХОБ III ступінь	9	4
Середній FEV <sub>1</sub> , (M±m)	56,6±3,9 %	57,2±4,2 %
Ступінь тяжкості СОАГС		
Легкий (IA до 10 /год)	6	—
Середній (IA від 10 до 20 /год)	8	—
Важкий (IA більше 20 /год)	6	—

Таблиця 2

## Результати дослідження функції зовнішнього дихання в I–II групах (M±m)

Показники (% від належної величини)	Групи хворих	
	I група (n=20)	II група (n=10)
Rtot	205,4±17,2	184,0±20,1
RV/TLC	160,6±6,5	153,0±6,6
TLC	121,6±5,2	112,2±5,7
RV	195,5±14,7	172,3±11,4
ITGV	155,8±16,1	147,5±12,6
VC	70,1±3,9	73,7±4,0
FVC	70,5±4,1	73,2±4,3
FEV <sub>1</sub>	56,6±3,9	57,2±4,2
FEV <sub>1</sub> /VC	66,4±1,5	67,8±1,8
FEF <sub>25</sub>	39,1±7,4	31,3±5,0
FEF <sub>50</sub>	28,5±6,0	34,7±5,5
FEF <sub>75</sub>	36,7±3,2	42,5±5,6
PEF	57,5±5,9	58,8±4,7
VC IN	70,6±4,8	75,5±3,5

Примітка: — статистично достовірних відмінностей не виявлено.

залишкової ємності, збільшення співвідношення RV до загальної ємності легень, зменшення життєвої ємності легень, ємності вдиху. Показники легеневої об'ємності були дещо більшими у хворих I групи в порівнянні з контрольною, але без достовірної різниці. Тобто, за показниками функції зовнішнього дихання хворі суттєво не відрізнялись. Отримані дані представлені в табл. 2.

Показники PI max та PE max, що характеризують силу м'язів вдиху та видиху відповідно, були знижені в обох групах. У хворих із СОАС PI max (56,2±2,1) %, PE max (73,6±1,8) % були статистично достовірно нижчі в порівнянні з хворими без СОАС (67,9±2,6) % та (82,1±2,1) % (p<0,05) відповідно.

Дані дослідження сили дихальної мускулатури приведені в табл. 3.

Індекс апное, індекс дихальних розладів служили критерієм розподілу хворих по групам (з СОАС чи без СОАС) і визначення ступеня тяжкості синдрому. Показ-

Таблиця 3

## Результати дослідження сили дихальної мускулатури I–II груп (M±m)

Показники	Групи хворих	
	I (n=20)	II (n=10)
PI max, % від належних	56,2 ± 2,1	67,9 ± 2,6*
PE max, % від належних	73,6 ± 1,8	82,1 ± 2,1*

Примітка: \* — достовірна відмінність показника між I та II групою (p<0,05).

Таблиця 4

## Показники полісомнографії I–II груп (M±m)

Показники	Групи хворих	
	I (n=20)	II (n=10)
Індекс апное, /год	22,5±3,3	1,3±0,3*
Індекс дихальних розладів, /год	28,2±4,1	2,3±0,2*
Загальна кількість десатурацій	68,3±7,7	18,6±4,4*
Індекс десатурацій	13,4±1,9	4,2±1,3*
Базальне O <sub>2</sub> під час сну	87,2±1,6	94,6±1,3*

Примітка: \* — статистично достовірна відмінність показників між I та II групами (p<0,05)

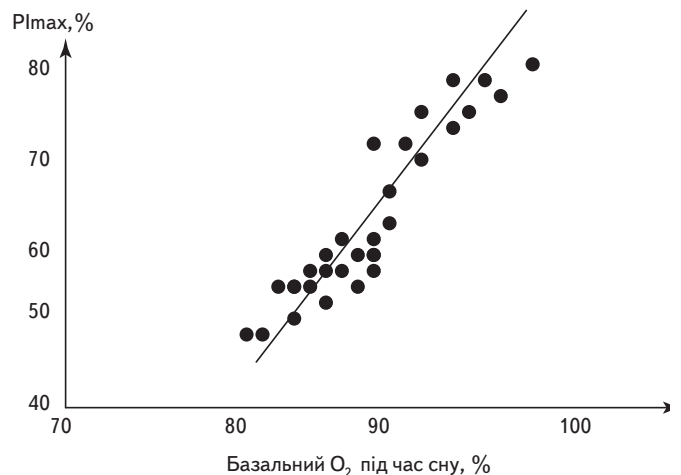


Рис. 1. Кореляційний зв'язок між максимальним інспіраторним тиском (PImax) та показниками базального O<sub>2</sub> під час сну

ники пульсоксиметрії, які характеризують насиченість крові киснем під час сну, були достовірно вищими у хворих II групи. Отримані дані представлені в табл. 4.

Проведений кореляційний аналіз між показниками пульсоксиметрії та сили дихальних м'язів показав пряму сильну достовірну залежність між показниками базального O<sub>2</sub> під час сну та максимальним інспіраторним тиском (PImax) (r=0,62±0,07, p<0,05) (представлено на рис. 1), та між показниками базального O<sub>2</sub> під час сну та максимальним експіраторним тиском (PEmax) (r=0,60±0,03, p<0,05).

## Висновки

1. У хворих ХОБ одним із головних факторів розвитку слабкості дихальних м'язів є порушення механіки дихання, визване хронічною обструкцією та збільшенням легеневої об'ємності.

2. СОАС впливає на денну функцію дихальних м'язів у хворих ХОБ із середнім та важким перебігом, призво-

дючи до їх послаблення, що виражається зниженням максимального інспіраторного (P<sub>lmax</sub>) та максимального інспіраторного (PE<sub>max</sub>) тисків.

3. Оскільки причина слабкості дихальних м'язів є мультифакторіальною, зниження сатурації крові під час сну вносить свій вклад в її розвиток, що підтвердилось достовірно нижчими показниками базального O<sub>2</sub> під час сну у хворих із СОАС в порівнянні з хворими без СОАС та сильними прямими достовірними кореляційними залежностями між показниками базального O<sub>2</sub> під час сну та показниками сили дихальних м'язів.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. *Группы М. А.* Патофизиология легких. — Москва; Санкт-Петербург: Бином, Невский диалект, 2000. — 344 с.
2. *Иванов Ю. И., Погорелюк О. Н.* Статистическая обработка результатов медико-биологических исследований на микрокалькуляторах по программам. — Москва: Медицина, 1990. — 224 с.
3. *Мицнер О. П., Угаров Б. Н., Власов В. В.* Методы обработки медицинской информации. — К.: Высшая школа, 1991. — 271 с.
4. *Синдром обструктивного сонного апное — погляд на проблему / Ю. І. Фещенко, Л. О. Яшина, М. О. Полянська, В. І. Ігнат'єва, Г. В. Сідун // Укр. пульмонол. журн. — 2002. — № 1. — С. 62–65.*
5. *Синдром обструктивного сонного апное / Ю. І. Фещенко, Л. А. Яшина, М. А. Полянська, А. Н. Туманов, В. І. Ігнат'єва, Г. Л. Гуменюк // К.: Принт-Експрес, 2003. — 240 с.*
6. *ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. / American Thoracic Society/European respiratory Society // Am. J. Respir. Care Med — 2002. — Vol. 166. — P. 518–624.*
7. *Effects of anabolic steroids on diaphragm impairment induced by methylprednisolone in emphysematous hamsters. / R. H. H. van Balkom, P. N. R. Dekhuijzen, H. F. M. van der Heijden et. al. // Eur. Respir. J. — 1999 — № 13. — P. 1062–1069.*
8. *Expiratory flow limitation during exercise in COPD: detection by manual compression of the abdominal wall. / S. Abdel Kafi, T. Serste, D. Leduc // Eur. Respir. J. — 2002 — № 19. — P. 919–927.*
9. *Guilleminault C., Tilikian A., Dement WC.* The sleep apnea syndromes. // Ann. Rev. Med. — 1976. — № 274 — P. 65–84.
10. *Guilleminault C., Stoohs R., Clerk A., Cetel M., Maistros P.* A cause of excessive daytime sleepiness. The upper airway resistance syndrome // Chest. — 1993. — Vol. 104. — P. 781–787.
11. *Jagoe R. T., Englelen M. P. K. J.* Muscle wasting and changes in muscle protein metabolism in chronic obstructive pulmonary disease. // Eur. Respir. J. — 2003 — Vol. 22. — P. 52–63.
12. *Kuhlo W.* Sleep attacks with apnoe. The Abnormalities of Sleep. // Men. Proc. 15th Eur. Meet. Electroencephalogr., Bologna. — 1967. — P. 205–207.
13. *Larson J. L., Covey M. K., Corbridge S.* Inspiratory muscle strength in chronic obstructive pulmonary disease. // AACN Clin Issues. — 2002. — Vol. 13. — P. 320.
14. *Orozco-Levi M.* Structure and function of the respiratory muscles in patients with COPD: impairment or adaptation? // Eur. Respir. J. — 2003 — Vol. 22. — P. 41–46.
15. *Respiratory effort during obstructive sleep apnea: role of age and sleep state. / J. Krieger, E. Sforza, A. Boudewijns et al. // Chest. — 1997. — Vol. 112. — P. — 867.*
16. *The role of mean inspiratory effort on daytime sleepiness. / Z. Pelin, D. Karadeniz, L. Ozturk et al. // Eur. Respir. J. — 2003 — Vol. 22. — P. 52–63.*

### ФУНКЦІЯ ДИХАЛЬНИХ М'ЯЗИВ У ХВОРИХ З ПОЄДНАНОЮ ПАТОЛОГІЄЮ: ХРОНІЧНИМ ОБСТРУКТИВНИМ БРОНХІТОМ ТА СИНДРОМОМ ОБСТРУКТИВНОГО АПНОЕ СНА

Ю. І. Фещенко, Л. О. Яшина, Г. В. Сідун

Резюме

У статті подані результати дослідження впливу синдрому обструктивного апное сна (СОАС) на денну силу дихальних м'язів у хворих із середнім та важким хронічним обструктивним бронхітом (ХОБ) поєданого з СОАС. 30 хворих ХОБ II–III ступеня тяжкості, в фазі ремісії, взяли участь в дослідженні: 20 хворих ХОБ поєданого з СОАС — основна група, 10 хворих ХОБ без СОАС — контрольна група.

Вивчалися: показники бодіплеїзографії, сили дихальних м'язів, полісомнографії.

Результати дослідження показали вплив СОАС на силу дихальних м'язів у хворих ХОБ поєданого із СОАС, що підтверджувалося достовірно нижчими показниками максимального інспіраторного і максимального експіраторного тиску в порівнянні з контрольною групою. Сильний прямий достовірний кореляційний зв'язок між показниками базального O<sub>2</sub> під час сну і показниками сили дихальних м'язів показав залежність сили дихальних м'язів від зниження сатурації крові під час сну.

### RESPIRATORY MUSCLE FUNCTION IN PATIENTS WITH COMBINED PATHOLOGY — CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE AND OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA SYNDROME

Yu. I. Feshchenko, L. O. Yashina, G. V. Sidun

Summary

The results of the study of the influence of sleep obstructive apnea syndrome (SOAS) on daytime respiratory muscle function in patients with combined pathology — chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and SOAS — are represented in the article. 30 patients with stable moderate and severe COPD participated in the study: 20 patients with COPD and SOAS (main group) and 10 patients with COPD only (control group).

Indices of bodyplethysmography, respiratory muscle strength, polysomnography were evaluated.

The results of the study demonstrated that SOAS had significant influence on the indices of respiratory muscle strength in patients with combined pathology — COPD and SOAS. Significant correlations between the basal O<sub>2</sub> during sleep and respiratory muscle strength data revealed the influence of nocturnal saturation on respiratory muscle strength.

## Т. О. Перцева, С. С. Паніна, Н. О. Гондуленко РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕННЯ РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ ЗАХОДІВ У ХВОРИХ ТА ІНВАЛІДІВ УНАСЛІДОК БРОНХІАЛЬНОЇ АСТМИ

Дніпропетровська державна медична академія  
Український державний НДІ медико-соціальних проблем інвалідності

Бронхіальна астма є глобальною проблемою світової і вітчизняної пульмонології у зв'язку із зростанням економічних витрат суспільства, які обумовлені збільшенням

поширеності захворювання, обтяженням його перебігу і ростом інвалідності [6, 9]. Поганий контроль астми призводить до зростання прямих і непрямих витрат суспільства, значних виплат за страховими полісами та втрати продуктивності праці [14].