ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ:

DOI: 10.21802/artm.2020.3.15.7.
УДК 616-056.52-072.8:159.9.07

ЗМІНИ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ЗОВНІШНЬОГО ДИХАННЯ У ЧОЛОВІКІВ З ОЖИРІННЯМ В ПРОЦЕСІ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ЯК МАРКЕР ЕФЕКТИВНОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ РЕСПІРАТОРНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ

М.Г. Аравіцька

*Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника,
кафедра фізичної терапії, ерготерапії, м. Івано-Франківськ, Україна,
ORCID ID: 0000-0003-2000-823X, e-mail: aravmed@i.ua*

Резюме. Цілі: визначення зміни параметрів функціонування дихальної системи у чоловіків з ожирінням під впливом засобів респіраторної реабілітації в рамках комплексної програми фізичної терапії.

Методи. Обстежено 116 чоловіків з аліментарно-конституціональним ожирінням I-III ступеня. За результатами визначення реабілітаційного (терапевтичного) альянсу їх було поділено на дві групи. Групу порівняння склали особи з низьким рівнем альянсу. Основну групу склали особи з високим рівнем альянсу, які проходили річну програму корекції із застосуванням заходів для підтримки альянсу, модифікації харчування, збільшення фізичної активності, лімфодренажу, психокорекції, елементів респіраторної терапії. Контрольну групу склав 31 чоловік з нормальною масою тіла. Досліджували суб'єктивний стан, інтенсивність задишки, параметри пульсоксиметрії, спірометрії.

Результати. У чоловіків з ожирінням виявлена дисфункція дихальної системи: суб'єктивні ознаки порушення дихальної функції, задишка, зменшення оксигенації артеріальної крові, зниження дихальних об'ємів. Їх зміст та ступінь вираженості були пропорційними важкості ожиріння. Застосування елементів респіраторної терапії в рамках програми комплексної фізичної терапії, спрямованої на зменшення маси тіла, дозволило нормалізувати досліджувані параметри функції дихальної системи. Низький рівень реабілітаційного альянсу призвів до незадовільного виконання наданих рекомендацій та асоціювався із відсутністю реабілітаційного ефекту.

Висновки. Елементи респіраторної реабілітації патогенетично доцільно включати до схем відновлення стану здоров'я чоловіків з ожирінням, особливо при високих його ступенях або супутніх захворюваннях.

Ключові слова: жирова тканина, бронхолегенева система, корекція.

Вступ. Ожиріння – хронічне багатфакторне, генетично обумовлене, небезпечне для життя захворювання, що викликається накопиченням надлишкової кількості жиру в організмі та призводить до важких медичних, психосоціальних, фізичних та економічних наслідків [3, 13, 20].

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), близько 1,7 мільярда осіб на планеті (тобто кожен четвертий житель) має надлишкову масу тіла або ожиріння, а діагнозом «ожиріння» можна охарактеризувати до 400 мільйонів осіб. Щорічно щонайменше 2,8 мільйона дорослих осіб вмирають унаслідок ускладнень надмірної ваги або ожиріння. Крім того, 44% тягаря діабету, 23% тягаря ішемічної хвороби серця і від 7 до 41% тягаря онкологічних захворювань обумовлені надмірною вагою і ожирінням (ВООЗ). На глобальному рівні надмірна вага і ожиріння відносяться до основних чинників ризику смерті [8, 20].

Коморбідну патологію органів дихання мають близько 35% пацієнтів з ожирінням [2, 15]. Навіть за умови відсутності захворювань бронхолегеневої системи, ожиріння, особливо абдомінальний його тип, має глибокий патофізіологічний вплив на систему дихання, порушуючи вентиляційну функцію, рес-

піраторну механіку, силу та витривалість дихальних м'язів, газообмін, контроль дихання, переносимість фізичного навантаження, що призводить, за умов хронічного перебігу, до дихальної недостатності (ДН) [16, 17].

Ожиріння – це вагомий фактор ризику синдрому обструктивного апное / гіпопное сну, синдрому ожиріння / альвеолярної гіповентиляції, бронхіальної астми, тромбоемболії легеневої артерії, аспіраційної та застійної пневмонії [4, 5, 6, 10].

Отже, стан респіраторної системи при ожирінні є одним з важливих параметрів у плані визначення та прогнозування соматичного здоров'я хворого, його фізичного статусу, виникнення коморбідних захворювань, а також можливих обмежень тих чи інших видів рухової активності.

Обґрунтування дослідження. Зміни функціональних показників респіраторної системи нерідко виявляються раніше клінічних симптомів, тому дослідження відповідних функціональних показників може дати повніше уявлення про стан людини з ожирінням в конкретний момент і дозволить точніше і швидше внести потрібні корективи в процес фізичної терапії (ФТ).

Найбільш дослідженими патогенетично зумовленими ожирінням змінами з боку системи дихання є наступні [4, 5, 14, 15, 17]:

- Порушення функції зовнішнього дихання внаслідок ригідності грудної клітки, збільшення кифозу грудного відділу хребта, горизонтального положення ребер та набуття грудною кліткою бочкоподібної форми.

- Обмеження рухливості діафрагми зі збільшенням її у бік грудної порожнини внаслідок високого внутрішньочеревного тиску; його пряма дія також призводить до зниження дихальних обсягів, колабування альвеол базальних відділів легень (при тривалому перебігу – до ателектазів), порушення біомеханіки дихання.

- Збільшення абсолютного споживання кисню і абсолютної продукції CO_2 порівняно з особами з нормальною масою тіла.

- Збільшення інтенсивності роботи всіх дихальних м'язів у 2-4 рази внаслідок механічного та функціонального перевантаження.

- Поеднання хронічної гіперкапнії зі зниженням чутливості дихального центру до підвищення рівня парціального PCO_2 .

- Порушення вентиляційно-перфузійних відносин (раннє закриття дихальних шляхів на видиху).

- Збільшення рівня базального метаболізму на 80-100% вище, ніж у пацієнтів з нормальною масою тіла.

- Порушення обміну лептину – гормону, який секретується жировими клітинами. Рецептори лептину виявлені в гіпоталамусі; його основною функцією вважається метаболічна регуляція маси тіла. Вважається, що лептин відповідає за адекватний вентиляційний стимул у відповідь на підвищену роботу дихання при ожирінні, а при його дефіциті формується альвеолярна гіповентиляція.

Деякі з цих механізмів потенційно можуть бути повністю або частково кореговані або компенсовані за допомогою засобів фізичної терапії [7, 11, 18]. Проте, незважаючи на те, що при ожирінні страждають практично всі органи і тканини організму, корекції наслідків впливу ожиріння на дихальну систему приділяється мало уваги.

Респіраторна реабілітація та дихальна фізична терапія є визнаними частинами системи відновлення пацієнтів як з дисфункцією дихальної системи, так і з ожирінням [19].

Чоловіки є групою осіб, в якій, з одного боку, частіше виявляються фактори ризику захворювань органів дихання (шкідливі звички, зокрема куріння; шкідливі умови праці) [9, 11], а з другого боку – визначається недостатній рівень реабілітаційного альянсу (РА) (терапевтичного альянсу, в цій статті використовується як синонім поняття медичного/реабілітаційного комплаєнсу) щодо участі у програмах для зменшення маси тіла [1]. Вирішення питань недостатньої прихильності до РА є однією з актуальних проблем сучасної реабілітації, оскільки асоціюється з корекцією хронічних захворювань, що потребують тривалого самостійного виконання рекомендацій фахівців. Ефективність участі хворого залежить від його готовності до тривалого лікування,

правильної мотивації і володіння навичками, необхідними в повсякденному управлінні своїм захворюванням [1].

Отже, актуальним було оцінити ефективність програми фізичної терапії з позицій впливу на органи дихання у чоловіків з різним рівнем РА.

Мета: визначення зміни параметрів функціонування дихальної системи у чоловіків з ожирінням I-III ступеня під впливом засобів респіраторної реабілітації в рамках комплексної програми фізичної терапії.

Матеріали і методи. Проведено обстеження 116 чоловіків віком $44,6 \pm 2,3$ роки з аліментарно-конституціональним ожирінням (АКО), діагностованим згідно з попереднім визначенням індексу маси тіла (ІМТ). Після визначення первинного рівня РА відносно корекції АКО [1] та проведення бесід щодо підвищення його рівня чоловіків було поділено на 2 групи:

- Особи з низьким рівнем РА (ті, які відмовились проходити програму щодо зменшення маси тіла за участю фізичного терапевта) склали групу порівняння – ГП (відповідно до ступеня ожиріння (I, II, III) за ІМТ – ГП1 (32 чоловіка), ГП2 (22 чоловіка), ГП3 (21 чоловік) віком $46,1 \pm 1,8$ років). Вони були інформовані щодо шкідливого впливу АКО на стан організму; їм були надані рекомендації щодо принципів зменшення маси тіла шляхом тривалого обмежувального харчування та збільшення побутової й тренувальної фізичної активності.

- Особи, які виявили високий рівень РА, були віднесені до основної групи (відповідно до ступеня ожиріння за ІМТ (I, II, III) – ОГ1 (19 чоловіків), ОГ2 (12 чоловіків), ОГ3 (10 чоловіків) віком $43,9 \pm 0,9$ років); надалі вони займалися за апробованою у цьому дослідженні програмою ФТ.

Контрольну групу (КГ) склав 31 чоловік з нормальним ІМТ ($47,5 \pm 2,5$ років).

До контингенту обстежених осіб включали чоловіків з ІМТ $30-49,9 \text{ кг/м}^2$; наявністю АКО; відсутністю загострення хронічної соматичної патології або декомпенсованого стану на момент проведення дослідження. Критерії виключення: симптоматичний характер ожиріння; наявність діагностованого цукрового діабету I типу, артеріальної гіпертензії, гострих або хронічних захворювань бронхолегеневої системи (бронхіт, бронхіальна астма, хронічні обструктивні захворювання легень тощо); прийом препаратів для зниження ваги, корекції інсулінорезистентності, гіпотензивних, бронходилататорів на момент запланованого обстеження.

Стан дихальної системи оцінювали на комплексом суб'єктивних та об'єктивних ознак на початку дослідження та після річного періоду спостереження / фізичної терапії.

Визначали скарги на задишку в спокої та причини її посилення (під час фізичної активності (ФА), у положенні лежачи); наявність ознак обструктивного апное сну та альвеолярної гіповентиляції у вигляді прокидання вночі внаслідок раптової задишки або відчуття нестачі повітря.

Важність задишки оцінювали за 10-бальною шкалою Борга від 0 (повна відсутність задишки) до

10 (надзвичайна, межова задишка) в спокої та під час ФА.

Оцінювали частоту дихання (ЧД) за одну хвилину в спокої [9].

Ступінь сатурації артеріальної крові (SpO_2) визначали за допомогою шкірного неінвазивного пульсоксиметра Неасо CMS50S, отриманий результат виражали у відсотках.

Дихальні об'єми (об'єм форсованого видиху за першу секунду ($ОФВ_1$), форсовану життєву ємність легень (ФЖЄЛ), індекс Тіффно (співвідношення $ОФВ_1/ФЖЄЛ$) та тип дихальної недостатності за спірометричною кривою визначали за допомогою портативного спірометра Spirobank II Basic згідно зі стандартними рекомендаціями; виражали у відсотках від належних величин [9].

Комісія з біоетики ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» схвалила застосування представлених методів дослідження. Дослідження проводились у відповідності до принципів Good Clinical Practice. Всі учасники були інформовані щодо цілей, організації, методів дослідження та підписали інформовану згоду щодо участі у ньому.

Отримані дані обробляли статистично за допомогою програми «Microsoft Excel» 5.0. Для опису отриманих кількісних ознак, що мають нормальний розподіл, були розраховані середньоарифметичне значення ($\bar{X}$), стандартне відхилення (S); для якісних ознак – абсолютна частота прояву ознаки (кількість обстежених), частота прояву ознаки (у %). Для оцінки достовірності отриманих показників застосовувався критерій Стюдента. Критичний рівень значимості при перевірці статистичних гіпотез у дослідженні приймали рівним 0,05.

Результати дослідження. При з'ясуванні скарг з боку дихальної системи встановлено, що чоловіки з ожирінням виявляли задишку в спокої, частота виявлення якої збільшувалась від 15% при АКО І ступеня до 60% при АКО ІІІ ступеня (табл. 1). Найбільш розповсюдженим було зазначення посилення задишки при ФА, частота виявлення якої досягала 100% при АКО ІІ-ІІІ ступеня. При високих ступенях ожиріння часто також виявлялись такі ознаки, як посилення задишки у горизонтальному положенні та прокидання вночі від гіпоксичних нападів, що можна розглядати як ознаки обструктивного апное сну та наслідки альвеолярної гіповентиляції [4, 16].

Таблиця 1

Зміни частоти виявлення суб'єктивних ознак дихальної дисфункції у чоловіків з ожирінням, %

Запитання анкети	КГ (n=31)	Чоловіки з АКО, %					
		1 ступінь		2 ступінь		3 ступінь	
		ГП1 (n=32)	ОГ1 (n=19)	ГП2 (n=22)	ОГ2 (n=12)	ГП3 (n=21)	ОГ3 (n=10)
Задишка в спокої							
первинне обстеження	0	15,63±6,42*	15,79 ±8,36*	45,45±10,6 *	41,67±14,23*	61,9±10,6*	60±15,49*
повторне обстеження		15,63±6,42*	0*°●	50±10,7	0*°●	66,67±10,3	0*°●
Посилення/ виникнення задишки при ФА							
первинне обстеження	16,13±6,61	75±7,65*	78,13±9,48*	100*	100*	100*	100*
повторне обстеження		78,13±7,31*	10,15±6,93 *°●	100*	25±12,5*°●	100*	30±14,19 *°●
Посилення задишки у горизонтальному положенні							
первинне обстеження	0	0	0	27,27±9,49*	25±12,5*	42,86±10,8*	40±15,49*
повторне обстеження				27,27±9,49*	0*°●	47,62±10,9*	0*°●
Прокидання вночі внаслідок раптової задишки / відчуття зупинки дихання							
первинне обстеження	0	0	0	13,64±7,7,32*	16,67±10,76*	33,33±10,3*	30±14,49*
повторне обстеження				18,18±8,22*	0*°●	33,33±10,3*	0*°●

Примітки: * – статистично значуща різниця порівняно зі значенням відповідного показника КГ ($p<0,05$);

° – статистично значуща різниця порівняно з відповідним показником при первинному обстеженні ($p<0,05$);

● – статистично значуща різниця порівняно з відповідним показником ГП ($p<0,05$).

Визначення інтенсивності задишки за шкалою Борга в спокої для чоловіків з АКО І ступеня показало, що тільки окремі з них відчували легку або майже невідчутну задишку в спокої, що відповідно

виражалася в мінімальній її цифровій оцінці. Проте її рівень значно збільшувався при фізичному навантаженні, досягаючи рівнів помірно-важка (табл. 2).

Таблиця 2

Зміни інтенсивності суб'єктивного відчуття задишки за шкалою Борга у чоловіків з ожирінням під впливом ФТ, ($\bar{x} \pm S$)

Обстежувана група	Інтенсивність задишки за шкалою Борга, бали			
	Первинне обстеження		Повторне обстеження	
	в спокої	при ФА	в спокої	при ФА
КГ	0,18±0,05	1,90±0,14		
ГП1	0,63±0,09	3,59±0,16*	0,66±0,09	3,47±0,13*
ОГ1	0,71±0,13	3,42±0,19*	0,21±0,07	0,84±0,17* [°] ●
ГП2	1,20±0,13	4,00±0,17*	1,25±0,14	4,18±0,18*
ОГ2	1,13±0,16	4,08±0,18*	0,25±0,09	2,08±0,18* [°] ●
ГП3	2,29±0,17	7,95±0,16*	2,52±0,19	7,90±0,19*
ОГ3	2,30±0,14	8,10±0,26*	0,75±0,16	3,10±0,22* [°] ●

Примітки: * – статистично значуща різниця порівняно зі значенням відповідного показника КГ ($p < 0,05$);

[°] – статистично значуща різниця порівняно з відповідним показником при первинному обстеженні ($p < 0,05$);

● – статистично значуща різниця порівняно з відповідним показником ГП ($p < 0,05$).

При морбідному ожирінні задишка в спокої визначалась як легка/помірна, що свідчить про значне напруження резервів респіраторної системи та наявність навантаження на неї навіть в спокої, незважаючи на те, що наявність коморбідної дихальної або іншої патології була критерієм виключення з дослідження.

Фізична активність різко посилювала важкість задишки в усіх групах пацієнтів; її рівні у чоловіків з АКО І ступеня досягали помірного/майже

важкого рівнів, II ступеня – майже важкого/важкого, III ступеня – дуже важкого.

Враховували, що задишка сама по собі може також виникати внаслідок коморбідних захворювань серцево-судинної системи, пов'язаних спільно патогенезом із ожирінням.

ЧД при ожирінні мала тенденцію до тахіпноє, хоча при ожирінні І ступеня знаходилась в коридорі норми (рис. 1).

Рис. 1. Зміни ЧД за хвилину у чоловіків з ожирінням (* – статистично значуща різниця порівняно зі значенням відповідного показника КГ ($p < 0,05$); [°] – статистично значуща різниця порівняно з відповідним показником при первинному обстеженні ($p < 0,05$); ● – статистично значуща різниця порівняно з відповідним показником ГП ($p < 0,05$))

У чоловіків із АКО, навіть при відсутності патології дихальної системи, визначався низький рівень оксигенації гемоглобіну киснем за результатами пульсоксиметрії, що свідчило про гіпоксію та наявність хронічної ДН, особливо при високих ступенях ожиріння, у подальшому підтверджену результатами спірометрії (рис. 2)

При ожирінні І ступеня дихальні об'єми за результатами спірометрії переважно знаходилися в

межах нижньої межі норми, в той час як при II-III досягали рівня легких обмежень (табл. 3).

За аналізом спірометричної кривої пацієнтів з АКО за типом виявлення дихальної недостатності визначено, що характернішою для них була рестриктивна ДН, особливо при ожирінні II-III ступеня; рідше визначався змішаний тип, дуже рідко – обструктивний (рис. 3).

Рис. 2. Зміни рівня SpO₂ у чоловіків з ожирінням під впливом програми ФТ, % (* – статистично значуща різниця порівняно зі значенням відповідного показника КГ (p<0,05); ° – статистично значуща різниця порівняно з відповідним показником при первинному обстеженні (p<0,05); ● – статистично значуща різниця порівняно з відповідним показником ГП (p<0,05))

Таблиця 3

Зміни дихальних об'ємів у чоловіків з ожирінням під впливом ФТ, у % від належних величин ($\bar{x} \pm S$)

Обстежувана група	Параметри спірометрії, % відносно належних величин					
	Первинне обстеження			Повторне обстеження		
	ФЖЄЛ	ОФВ ₁	ОФВ ₁ /ФЖЄЛ	ФЖЄЛ	ОФВ ₁	ОФВ ₁ /ФЖЄЛ
КГ	93,16±1,08	92,81±1,14	99,62±1,66			
ГП1	97,16±1,18	85,72±1,13*	88,23±1,14*	92,66±1,12	82,96±1,13*	89,53±1,16
ОГ1	94,35±1,20	83,23±1,12*	88,21±1,18*	96,82±0,09*	90,12±1,10*°	93,08±1,08°
ГП2	88,93±1,02*	78,54±1,17*	88,32±1,15*	85,42±1,12*	76,45±1,06*	89,49±1,17
ОГ2	86,45±1,19*	76,45±1,07*	88,89±1,13*	94,31±1,13°	92,17±0,08°	97,73±1,14°
ГП3	80,46±0,09*	70,26±1,12*	87,32±1,09*	78,23±1,16*	72,36±0,11*	92,49±1,18
ОГ3	79,13±0,13*	69,8±1,16*	88,20±1,05*	90,26±0,09*	83,44±1,12*°	92,44±1,15°

Примітки: * – статистично значуща різниця порівняно зі значенням відповідного показника КГ (p<0,05); ° – статистично значуща різниця порівняно з відповідним показником при першому обстеженні (p<0,05); ● – статистично значуща різниця порівняно з відповідним показником ГП (p<0,05).

Рис. 3. Вид ДН за профілем спірометрії у чоловіків з ожирінням та його зміни під впливом ФТ, %

За результатами первинного обстеження статистично значущої різниці між чоловіками основних груп та груп порівняння за суб'єктивними ознаками та проведеними функціональними пробами не було визначено ($p > 0,05$).

Розроблена програма ФТ впроваджувалась впродовж одного року і включала наступні компоненти:

- Постійна підтримка і покращення рівня РА (адаптація програми до індивідуальних соціальних умов; освітні бесіди; психологічна підтримка; консультації із використанням засобів телереабілітації; постановка та досягнення коротко- та довготривалих цілей ФТ) [1].

- Освіта пацієнта з метою вироблення довготривалого стереотипу здорового харчування (шляхом оптимізації режиму, калорійності), відмови або мінімізації шкідливих звичок, зокрема – куріння, та вироблення свідомого активного ставлення до про-

цесу схуднення.

- Збільшення побутової та тренувальної фізичної активності (ранкова гігієнічна гімнастика, стрейтчинг, кардіотренування, силові тренування).

- Корпоральна та аурикулярна голкорексфлексотерапія (з метою пригнічення неприємних суб'єктивних відчуттів голоду та спраги, покращення функціонування внутрішніх органів).

- Масаж (лімфодренажний, загальний, черевної порожнини) з метою прискорення виведення надлишків рідини, відновлення після тренувань, покращення функціонування органів черевної порожнини.

- Психологічна підтримка (покращення психоемоційного стану, поведінкова психокорекція).

Елементи респіраторної терапії в рамках комплексної програми фізичної терапії мали такий вигляд та спрямованість (табл. 4):

Таблиця 4

Елементи фізичної терапії з найбільш вираженим впливом на діяльність дихальної системи в рамках програми реабілітації пацієнтів з ожирінням

Засіб	Мета проведення та бажаний результат
Кінезіотерапія	<ul style="list-style-type: none"> • збільшення рухомості діафрагми • нормалізація внутрішньочеревного тиску • зменшення зон мертвого простору легень • нормалізація альвеолярної вентиляції • збільшення функціонального резерву дихальної системи • підвищення загальної тренуваності та витривалості • збільшення рухливості та сили додаткових дихальних м'язів грудної клітки, міжреберних проміжків, тулуба, поясу верхніх кінцівок, живота, спини
Модифікація харчування	<ul style="list-style-type: none"> • зменшення кількості жиру в черевній порожнині та у середостінні та збільшення амплітуди рухів діафрагми • зменшення кількості підшкірного жиру, який обтяжує та обмежує рухи грудної клітки • уникнення продуктів, які викликають бродіння, метеоризм та спричиняють закрепи, що підвищує внутрішньочеревний тиск • вживання достатньої кількості білка для підтримки м'язової діяльності
Дотримання режиму дня	<ul style="list-style-type: none"> • нормалізація сну • нормалізація вироблення мелатоніну • формування самодисципліни
Масаж	<ul style="list-style-type: none"> • зменшення застійних явищ в легенях та периферичних тканинах • нормалізація перистальтики та зменшення здуття живота • зменшення об'єму вісцерального жиру за рахунок зневоднення (лімфодренаж) • нормалізація тонуусу додаткових дихальних м'язів • прискорення обміну речовин в підшкірній жировій тканинці за рахунок покращення локального кровообігу
Освіта пацієнта	<ul style="list-style-type: none"> • позбавлення шкідливих звичок • мотивація до ведення здорового способу життя

Під час тренувальних занять дотримувались наступних принципів безпеки для профілактики гострих декомпенсацій кардіореспіраторної системи:

- Навчання пацієнтів самоконтролю та самооцінювання суб'єктивних відчуттів декомпенсації – відчуття посилення задишки, слабкості, запаморочення.

- Візуальний контроль рівня напруги та можливого перевантаження пацієнта: блідість, ціаноз,

холодний піт, втягування міжреберних проміжків, зміна глибини та частоти дихання.

- Контроль об'єктивних показників перед, впродовж та після заняття: частоти дихання та серцевих скорочень, результатів пульсоксиметрії, рівня артеріального тиску.

- Початок тренувань проводили з полегшених вихідних положень – сидячи, лежачи (які мінімізують перенапруження кардіореспіраторної системи) та без обтяжень.

- Суворо дотримувались структури тренувального заняття, етапності збільшення та розсіювання навантаження.

- Впродовж занять не допускали затримок дихання, слідували за його ритмічністю.

Річне впровадження програми ФТ з елементами респіраторної реабілітації на фоні високого рівня РА (тобто виконання призначених втручань у вигляді самостійних занять, дотримання рекомендованого харчування, позбавлення шкідливих звичок) призвело до значного покращення досліджуваних показників у чоловіків основних груп у зіставленні із чоловіками груп порівняння з низьким рівнем РА, які, очевидно, хоча і були інформовані щодо наслідків ожиріння та методів зменшення маси тіла, проте не дотримувались ніяких рекомендацій.

У чоловіків всіх основних груп при повторному обстеженні не визначалися скарги на задишку в спокої та її посилення в горизонтальному положенні, гіпоксичні порушення сну (табл. 1). Менш частими також були скарги на значне посилення задишки при ФА.

При оцінюванні інтенсивності задишки за шкалою Борга у чоловіків ОГ вона фактично не визначалась, а під час ФА досягала тільки легкого та помірного рівня (при АКО II-III ступеня) (табл. 2).

Покращення функціонування дихальної системи проявлялось у вигляді нормалізації ЧД у всіх чоловіків основних груп (рис. 1) та параметрів сатурації за рівнем SpO_2 (рис. 2).

Аналіз спірометричних параметрів визначив покращення у них дихальних об'ємів (табл. 3) та нормалізацію кривих спірограм, що свідчило про нівелювання ознак ДН (рис. 3).

За всіма досліджуваними параметрами чоловіки основних груп виявили статистично значуще кращий результат порівняно з чоловіками груп порівняння ($p < 0,05$).

Обговорення результатів. Респіраторна реабілітація та дихальна фізична терапія як частини немедикаментозного відновлення при численних гострих або хронічних захворюваннях дихальної системи широко описані в літературі [9, 18, 19]. Водночас дисфункції респіраторного апарату зустрічаються також при самостійній патології інших внутрішніх органів, наприклад, при захворюваннях серцево-судинної системи, системних захворюваннях сполучної тканини тощо. До таких станів відноситься також ожиріння. Актуальність діагностики та корекції самостійних форм та ускладнень інших захворювань у вигляді порушень бронхолегеневої систем тільки зросла у цей час, враховуючи високий ризик інфікування таких осіб COVID-19.

Більшість дослідників відмічають, що у осіб з ожирінням, які не мають серйозних захворювань серцево-судинної системи і органів дихання, відзначаються скарги на задишку при фізичному навантаженні, що може бути пов'язано як із загальною детренованістю і особливістю функціонування серцево-судинної системи, так і з дисфункцією дихальної мускулатури та зміною функціонального стану дихальної системи [2, 4, 6, 15].

При ожирінні визначено наступні типи дихальних розладів: зниження бронхіальної прохідності, аж до розвитку бронхіальної астми, синдром обструктивного апное уві сні, дихальна недостатність [5, 16, 17].

Тому реабілітаційна тактика ведення пацієнтів з ожирінням повинна враховувати потенційно можливу потребу на поглиблене обстеження з огляду на можливі ускладнення; а у осіб з ожирінням і скаргами на задишку доцільно проводити комплексне поглиблене обстеження серцево-судинної або дихальної системи з метою діагностики таких коморбідних станів, як синдром гіповентиляції і синдром обструктивного апное сну, гострі кардіологічні порушення.

Провідним патогенетичним механізмом ДН при ожирінні є позалегенева рестрикція, що зумовлює порушення по типу рестриктивної або змішаної ДН (зменшення амплітуди рухів діафрагми, зменшення дихальних об'ємів тощо), що коригується як загальним зменшенням маси тіла, так і елементами респіраторної реабілітації. Обструктивні явища можуть бути вторинними або бути наслідками куріння чи колапсу дрібних бронхів.

Можливими терапевтичними ефектами елементів респіраторної реабілітації на фоні комплексної фізичної терапії при ожирінні вважаємо наступні: зменшення висоти стояння діафрагми та збільшення амплітуди її руху; збільшення екскурсії легень; збільшення дихальних об'ємів та функціональних дихальних резервів; загальне тренування організму. Перераховані зміни виникають на фоні зменшення кількості вісцерального та підшкірного жиру (що ускладнював рухи дихальних м'язів) та збільшення загальної тренованості, спричиняють нормалізацію оксигенації артеріальної крові, зменшують кількість суб'єктивних ознак ДН та дають покращення фізичної активності та якості життя хворих ожирінням [12].

Виявлені патологічні зміни дихальної системи при ожирінні є важливими самі по собі та потребують корекції, але набувають ще більшого прогностично несприятливого значення у осіб з ожирінням та супутньою патологією, оскільки ожиріння є фактором ризику численних захворювань внутрішніх органів, тому розглядається і як самостійне захворювання, і як супутній обтяжуючий стан.

Висновки:

1. У чоловіків з ожирінням були виявлені ознаки дисфункції дихальної системи: суб'єктивні ознаки порушення дихальної функції, задишка, зменшення оксигенації артеріальної крові, зниження дихальних об'ємів, зміст та ступінь вираженості яких були пропорційними важкості ожиріння та відображали хронічну дихальну недостатність і зниження адаптивних можливостей системи дихання.

2. Застосування елементів респіраторної терапії в рамках програми комплексної фізичної терапії, спрямованої на зменшення маси тіла, дозволяє нормалізувати функції дихальної системи.

3. Покращення стану дихальної системи у пацієнтів з ожирінням можна пояснити як первинними змінами бронхолегеневої системи – збільшення

дихальних об'ємів та резервів, покращення оксигенації крові, так і опосередковано – збільшенням амплітуди рухів діафрагми, зменшенням вісцерального жиру та загальною тренуваністю, що підтверджується нівелюванням ознак рестриктивної та змішаної ДН.

4. Низький рівень реабілітаційного альянсу призводить до незадовільного виконання наданих рекомендацій та асоціюється із відсутністю реабілітаційного ефекту.

5. Діагностику стану органів дихальної системи доцільно включати у загальне обстеження хворих з ожирінням для визначення самостійних порушень, наявності коморбідної патології та важких ускладнень.

6. Елементи респіраторної реабілітації патогенетично доцільно включати до схем відновлення стану здоров'я пацієнтів з ожирінням, особливо при високих його ступенях або супутніх захворюваннях.

References:

- Aravitska M, Lazareva O. Pryntsypy stvorenniya ta vyznachenniya efektyvnosti systemy zakhodiv dlya podolannya rehabilitatsiynoho non-komplayensu patsiyentiv z ozhyrinnyam. Sportyvna medytsyna I fizychna rehabilitatsiya. 2019;2:51-58. DOI: <https://doi.org/10.32652/spmed.2019.2.51-58>
- Boykov VA, Kobyakova OS, Deyev IA, Kulikov YES, Starovoytova YEA. Sostoyaniye funktsii vneshnego dykhaniya u patsiyentov s ozhireniyem. Byulleten sibirskoy meditsyny. 2013;12 (1):86-92
- Cefalu WT, Bray GA, Home PD, Garvey WT, Klein S, Pi-Sunyer FX, et al. Advances in the Science, Treatment, and Prevention of the Disease of Obesity: Reflections From a Diabetes Care Editors' Expert Forum. Diabetes Care. 2015;38(8):1567-82.
- Drager LF, Togeiro SM, Polotsky VY, Lorenzi-Filho G. Obstructive sleep apnea: a cardio metabolic risk in obesity and the metabolic syndrome. J Am Coll Cardiol. 2013;62(7):569-76. DOI: 10.1016/j.jacc.2013.05.045.
- Fernandes JF, Araújo Lda S, Kaiser SE, Sanjuliani AF, Klein MR. The effects of moderate energy restriction on apnoea severity and CVD risk factors in obese patients with obstructive sleep apnoea. Br J Nutr. 2015;114(12):2022-31. DOI: 10.1017/S000714515004018.
- Flegal KM, Kit BK, Orpana H, Graubard BI. Association of all-cause mortality with overweight and obesity using standard body mass index categories: a systematic review and meta-analysis. JAMA. 2013;309(1):71-82. DOI: 10.1001/jama.2012.113905.
- Garvey WT, Mechanick JI, Brett EM, Garber AJ, Hurley DL, Jastreboff AM, et al. American association of clinical endocrinologists and American college of endocrinology comprehensive clinical practice guidelines for medical care of patients with obesity. Endocr Pract. 2016;22(3):1-203. DOI: 10.4158/EP161365.GL
- Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013-2020. Geneva: World Health Organization; 2013.
- Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Pocket guide to COPD diagnosis, management, and prevention - 2017. Access mode: <http://www.goldcopd.org>.
- Gorbunova MV, Babak SL, Malyavin AG. Serdechno-sosudistyye i metabolicheskiye narusheniya u patsiyentov s obstruktivnym apnoe sna. The Russian Archives of Internal Medicine. 2018;1:14-16.
- Kaydashev IP. Izmenenie obraza zhizni, narushenie energeticheskogo metabolizma i sistemnoe vospalenie kak faktoryi razvitiyabolezney tsivilizatsii. Ukrayinskiy medichniy chasopis. 2013;5 (97):103-108.
- Lazareva O, Aravitska M, Andrieieva O, Galan Y, Dotsyuk L. Dynamics of physical activity status in patients with grade I-III obesity in response to a physical rehabilitation program. Journal of Physical Education and Sport. 2017; 17(3):1960-5. DOI: 10.7752/jpes.2017.03193.
- Logue J, Thompson L, Romanes F, Wilson DC, Thompson J, Sattar N; Guideline Development Group. Management of obesity: summary of SIGN guideline. BMJ. 2010;340:154. DOI: 10.1136/bmj.c154.
- O'Donnell CP, Holguin F, Dixon AE. Pulmonary physiology and pathophysiology in obesity. J Appl Physiol. 2010;108(1):197-8. DOI: 10.1152/japplphysiol.01208.2009.
- Peralta GP, Marcon A, Carsin AE, Abramson MJ, Accordini S, et al. Body mass index and weight change are associated with adult lung function trajectories: the prospective ECRHS study. Thorax. 2020;75(4):313-320. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2019-213880.
- Rabec C, de Lucas Ramos P, Veale D. Respiratory complications of obesity. Arch Bronconeumol. 2011;47(5):252-61. DOI: 10.1016/j.arbres.2011.01.012.
- Salome C.M., King G.G., Berend N. Physiology of obesity and effects on lung function. Journal of Applied Physiology 2010;108 (1):206-211. DOI: 10.1152/japplphysiol.00694.2009
- Savchenko LV, Kaydashev IP. Zmina sposobu zhyttya pokrashchuye yakist zhyttya ta antropometrychni pokaznyky u khvorykh na khronichne obstruktyvne zakhvoryuvannya lehen' u poyednanni z ozhyrinnyam. Svit medytsyny ta biolohiyi. 2017. № 4(62). 76-80 DOI: 10.26724 / 2079-8334-2017-4-62-76-80
- White Book on Physical and Rehabilitation Medicine (PRM) in Europe. Eur J Phys Rehabil Med. 2018 Apr;54(2):125-321.
- World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation (WHO Technical Report Series 894) – Access mode: http://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/

УДК 616-056.52-072.8:159.9.07

ИЗМЕНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ У МУЖЧИН С ОЖИРЕНИЕМ В ПРОЦЕССЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ КАК МАРКЕР ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ РЕСПИРАТОРНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

М.Г. Аравицкая

Прикарпатский национальный университет имени Василия Стефаника, кафедра физической терапии, эрготерапии, г. Ивано-Франковск, Украина, ORCID ID: 0000-0002-3988-1859, e-mail: aravmed@i.ua

Резюме. Цели: определение изменения параметров функционирования дыхательной системы у мужчин с ожирением под влиянием средств респираторной реабилитации в рамках комплексной программы физической терапии.

Методы. Обследовано 116 мужчин с алиментарно-конституциональным ожирением I-III степени. По результатам определения реабилитационного (терапевтического) альянса они были разделены на две группы. Группу сравнения составили мужчины с низким уровнем альянса. Основную группу составили лица с высоким уровнем альянса, которые проходили годичную программу коррекции с применением мер для поддержки альянса, модификации питания, увеличения физической активности, лимфодренажа, психокоррекции, элементов респираторной терапии. Контрольную группу составил 31 человек с нормальной массой тела. Исследовали субъективное состояние, интенсивность одышки, параметры пульсоксиметрии, спирометрии.

Результаты. У мужчин с ожирением выявлена дисфункция дыхательной системы: субъективные признаки нарушения дыхательной функции, одышка, уменьшение оксигенации артериальной крови, снижение дыхательных объемов. Их содержание и степень выраженности были пропорциональны тяжести ожирения. Применение элементов респираторной терапии в рамках программы комплексной физической терапии, направленной на уменьшение массы тела, позволило нормализовать исследуемые параметры функции дыхательной системы. Низкий уровень реабилитационного альянса привел к неудовлетворительному выполнению предоставленных рекомендаций и ассоциировался с отсутствием реабилитационного эффекта.

Выводы. Элементы респираторной реабилитации патогенетически целесообразно включать в схемы восстановления состояния здоровья мужчин с ожирением, особенно при высоких его ступенях или сопутствующих заболеваниях.

Ключевые слова: жировая ткань, бронхолегочная система, коррекция.

UDC 616-056.52-072.8: 159.9.07

CHANGE OF EXTERNAL RESPIRATION FUNCTIONAL PARAMETERS OF OBESE MEN IN THE PROCESS OF PHYSICAL THERAPY AS A MARKER OF THE EFFECTIVENESS OF THE RESPIRATORY REHABILITATION ELEMENTS

M.H. Aravitska

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Department of Physical Therapy, Ergotherapy, Ivano-Frankivsk, Ukraine, ORCID ID: 0000-0002-3988-1859, e-mail: aravmed@i.ua

Abstract. Objectives: to determine changes in the parameters of the respiratory system in men with obesity of the I-III degree under the influence of respiratory rehabilitation elements in a comprehensive program of physical therapy.

Methods. 116 men with alimentary-constitutional obesity of the I-III degree were examined. According to the results of the rehabilitation (therapeutic) alliance, they were divided into two groups. The comparison group consisted of individuals with a low level of alliance. The main group consisted of people with a high level of alliance. They underwent an annual program of correction with the use of measures to support the alliance, modify nutrition, increase physical activity, lymphatic drainage, psychocorrection, elements of respiratory therapy. The control group consisted of 31 men with normal body weight. The subjective condition, the intensity of dyspnea on the Borg scale, the degree of oxygenation of arterial blood (SpO₂), respiratory volumes using spirometry were studied.

Results. The annual implementation of a physical therapy program with elements of respiratory rehabilitation against the background of a high level of rehabilitation alliance (the implementation of prescribed interventions in the form of self-study, adherence to recommended diet, elimination of bad habits) has led to a significant improvement in the main groups compared to men. The low level of the rehabilitation alliance, which, although apparently informed about the consequences of obesity and weight loss methods, did not follow any recommendations.

In men of all main groups at re-examination were not identified complaints of shortness of breath at rest and its strengthening in a horizontal position, hypoxic sleep disorders. There were also less frequent complaints of a significant increase in shortness of breath during physical activity.

When assessing the intensity of shortness of breath on the Borg scale in men of the main group, it was not actually determined, and during physical activity reached only a mild and moderate level (with obesity II-III degree).

Improvement in the functioning of the respiratory system was manifested in the form of normalization of respiratory rate in all men of the main groups and parameters of saturation by the level of SpO₂.

Analysis of spirometric parameters revealed an improvement in their tidal volumes and normalization of the spirogram curves, which indicated the leveling of signs of respiratory failure.

According to all studied parameters, men of the main groups showed a statistically significantly better result compared to men of the comparison groups ($p < 0.05$).

Improvement of the respiratory system in obese patients can be explained both by primary changes in the bronchopulmonary system - increased respiratory volumes and reserves, improved blood oxygenation, and indirectly - by increasing the amplitude of diaphragm movements, reducing visceral fat and general training,

which is confirmed by leveling of mixed respiratory failure.

Conclusions. The use of elements of respiratory therapy in the program of complex physical therapy, aimed at reducing body weight, allows to normalize the functions of the respiratory system. Therefore, the elements of respiratory rehabilitation are pathogenetically appropriate to include in the schemes of restoring the health of obese men, especially in its high degrees or comorbidities.

Keywords: adipose tissue, bronchopulmonary system, correction.

Стаття надійшла в редакцію 20.08.2020 р.