

15. Kushta AO, Shuvalov SM, inventors; Vinnytskyi natsionalnyi medychnyi universytet im. MI. Pyrohova, assignee. [The method of long-term postoperative regional analgesia of the maxillofacial region]. Patent UA 143135. 2020 Jul 10. Ukrainian.

16. Kushta AO, Shuvalov SM, Kliuchkovska OA, inventors; Vinnytskyi natsionalnyi medychnyi universytet im. MI. Pyrohova, assignee. [The method of determining the effectiveness of the act of swallowing]. Patent UA 150521. 2022 Mar 03. Ukrainian.

17. Kushta AO, Shuvalov SM, inventors. [The method of objectification of the clinical assessment of dysphagia of the oral cavity and oropharynx]. Certificate of copyright registration for the work No. 114419. 2022 Aug 23. Ukrainian.

18. Babadzhan VD, Bakumenko NS, Kadykova OI, Kravchun PH, Lytvynenko OYu, Miasoiedov VV, et al.

[Methodology of scientific research in medicine]. Kravchun PH, Babadzhan VD, Miasoiedov VV, editors. Kharkiv: KhSMU; 2020. 260 p. Ukrainian. Available from: <https://repo.knmu.edu.ua/handle/123456789/26906>

19. Gafarov HO, Shakirov MN, Mirzoev MSh. [The structure of the pain syndrome of advanced stages of malignant neoplasms of the maxillofacial region and the effectiveness of traditional pain therapy]. Russian. Herald of institute of postgraduate education in health sphere. 2013;3:77-81. Available from: <http://www.vestnik-ipovszrt.tj/?p=1181>




20. Sokolova NA, Avetikov DS, Bukhanchenko OP, Voloshyna LI, Havryliev VM, inventors; Vyshchyi derzhavnyi navchalnyi zaklad Ukrainy "Ukrainska medychna stomatolohichna akademiia", assignee. [The method of regional anesthesia for malignant tumors of the lower jaw]. Patent UA 118490. 2017 Aug 10. Ukrainian.

Стаття надійшла до редакції
11.01.2023



УДК 616.24-007.272-002.2:615.451.3+615.327:612.122:616.15

<https://doi.org/10.26641/2307-0404.2023.4.294220>

О.І. Лемко*, 
Н.В. Вантюх, 
Д.В. Решетар,
С.В. Лукащук 

КОРЕКЦІЯ ІНСУЛІНОРЕЗИСТЕНТНОСТІ У ХВОРИХ НА ХРОНІЧНЕ ОБСТРУКТИВНЕ ЗАХВОРЮВАННЯ ЛЕГЕНЬ ПІД ВПЛИВОМ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОГО ЛІКУВАННЯ

ДУ «Науково-практичний медичний центр «Реабілітація» МОЗ України»

вул. Великокам'яна, 10, Ужгород, 88000, Україна

GI "The Scientific-Practical Medical Centre "Rehabilitation" Health Ministry of Ukraine"

Velikokamiana str., 10, Uzhhorod, 88000, Ukraine

*e-mail: o.i.lemko@gmail.com

Цитування: Медичні перспективи. 2023. Т. 28, № 4. С. 159-165

Cited: Medicni perspektivi. 2023;28(4):159-165

Ключові слова: ХОЗЛ, інсулінорезистентність, COVID-19, відновлювальне лікування, галоаерозольотерапія
Key words: COPD, insulin resistance, COVID-19, recovery treatment, haloaerosoltherapy

Реферат. Корекція інсулінорезистентності у хворих на хронічне обструктивне захворювання легень під впливом відновлювального лікування. Лемко О.І., Вантюх Н.В., Решетар Д.В., Лукащук С.В. Згідно із сучасними уявленнями, хронічне обструктивне захворювання легень (ХОЗЛ) супроводжується постійними респіраторними симптомами, а також позалегеновими системними проявами. Серед причин формування коморбідності одне з провідних місць посідає інсулінорезистентність та метаболічний синдром. Мета дослідження – вивчити можливості корекції інсулінорезистентності у хворих на ХОЗЛ, з урахуванням перенесеного COVID-19, під впливом комплексного немедикаментозного лікування на основі галоаерозольотерапії у взаємозв'язку із застосованим лікувальним комплексом. Клініко-функціональні обстеження та дослідження вуглеводного обміну проведені в 115 хворих на ХОЗЛ II-III ступенів тяжкості поза гострим періодом до і після курсу відновлювального лікування. Серед них 60 пацієнтів водночас були реконвалесцентами після COVID-19. Середній вік пацієнтів

становив $60,3 \pm 1,71$ року, а середня тривалість ХОЗЛ – $14,2 \pm 0,89$ року. Обстежено також 12 практично здорових осіб, які склали контрольну групу. Наявність інсулінорезистентності діагностували за показниками глюкози, інсуліну, індексу HOMA-IR та C-пептиду. Лікування проводилось згідно з трьома лікувальними комплексами. Основним компонентом лікування було використання галоаерозольтерапії та її поєднання з синглетно-кисневою терапією або ж питним та інгаляційним призначенням мінеральної води. Курс лікування 20-21 день. До лікування підтверджена наявність інсулінорезистентності в обох групах обстежених з ХОЗЛ (без COVID-19 та реконвалесцентів після COVID-19), причому в останніх рівні глюкози крові були достовірно вищими. Після курсу відновлювального лікування відмічено зменшення інсулінорезистентності, особливо при комплексному лікуванні, хоча повної нормалізації досліджуваних показників досягти не вдалося. Отже, інсулінорезистентність є характерним, патогенетично зумовленим метаболічним проявом при ХОЗЛ, який потребує постійного контролю і розробки довгострокових програм комплексного ведення такого контингенту хворих, особливо поза загостренням. Використання галоаерозольтерапії, яка чинить сануючу і протизапальну дію та сприяє стабілізації перебігу ХОЗЛ, супроводжується зменшенням проявів інсулінорезистентності, а вираженість цих змін залежить від застосованого лікувального комплексу. Найбільш виражене зменшення інсулінорезистентності у хворих на ХОЗЛ відмічено при комплексному лікуванні на основі галоаерозольтерапії з додатковим питним та інгаляційним застосуванням маломінералізованої гідрокарбонатної кремнистої мінеральної води.

Abstract. Correction of insulin resistance in patients with chronic obstructive pulmonary disease under the influence of recovery treatment. Lemko O.I., Vantiukh N.V., Reshetar D.V., Lukashchuk S.V. According to modern concepts chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is accompanied by persistent respiratory symptoms, as well as extrapulmonary systemic manifestations. Insulin resistance and metabolic syndrome belong to the leading causes of comorbidity formation. The aim is to study the possibilities of insulin resistance correction in COPD patients, taking into account the previous COVID-19, under the influence of complex non-pharmacological treatment based on haloaerosoltherapy in connection with the applied treatment complex. Clinical and functional examinations and carbohydrate metabolism investigations were carried out in 115 patients with COPD (GOLD II-III) beyond the acute period before and after the course of recovery treatment. Among them 60 patients were convalescents after COVID-19. The average age of patients was $60,3 \pm 1,71$ years and duration of COPD – $14,2 \pm 0,89$ years. A control group 12 practically healthy persons were also examined. The presence of insulin resistance was diagnosed by evaluation of the glucose, insulin, HOMA-IR index and C-peptide levels. Treatment was carried out according to three treatment complexes. The main component of the treatment was the use of haloaerosoltherapy and its combination with singlet oxygen therapy or drinking and inhalation of mineral water. The duration of the course of treatment was 20-21 days. Before treatment the presence of insulin resistance was confirmed in both groups of patients with COPD (without COVID-19 and convalescents after COVID-19). Blood glucose levels were significantly higher in the latter group. After the course of recovery treatment a decrease in insulin resistance was noted, especially in patients who received complex treatment, although complete normalization of the studied indices was not achieved. Thus, insulin resistance is a characteristic, pathogenetically determined metabolic manifestation in COPD, which requires constant monitoring and development of long-term programs of complex clinical management of this contingent of patients, especially beyond the exacerbation period. The use of haloaerosoltherapy, which has a sanative and anti-inflammatory effect and promotes clinical stabilization of COPD, is accompanied by a decrease in the manifestations of insulin resistance. Expressiveness of these changes depend on the applied treatment complex. The most pronounced decrease in insulin resistance in COPD patients was noted in a complex treatment based on haloaerosoltherapy with additional drinking and inhalation use of low-mineralized hydrocarbonate siliceous mineral water.

Питання коморбідності належать до найбільш актуальних у внутрішній медицині. Серед нозологічних форм, які характеризуються розвитком коморбідної патології, особливо виділяється хронічне обструктивне захворювання легень (ХОЗЛ), яке супроводжується не тільки постійними респіраторними симптомами, але й позалегеневими системними проявами [1]. Серед причин формування коморбідності одне з провідних місць посідає інсулінорезистентність (ІР) та метаболічний синдром [2, 3]. Побічні ефекти надлишку інсуліну у хворих на ХОЗЛ проявляються вже на його ранніх стадіях, суттєво не залежачи від ступеня обструкції дихальних шляхів [3, 4]. Водночас вираженість ІР наростає відповідно до збільшення величини COPD Assessment Test

(CAT) [3] та активності запального процесу [2, 3, 5]. Слід зауважити, що ІР є не тільки базисом цукрового діабету 2 типу, але й фактором розвитку атеросклерозу, ендотеліальної дисфункції та пов'язаних з ними ускладнень [6, 7]. Тобто ІР зумовлює високий ризик розвитку коморбідних захворювань у пацієнтів з ХОЗЛ [2, 6]. Унаслідок цього хворим на ХОЗЛ доцільно якомога раніше проходити скринінг на наявність порушення чутливості до інсуліну [7].

Світова пандемія, викликана SARS-CoV-2, наклала свій відбиток на перебіг ХОЗЛ, оскільки такі пацієнти мають гірший прогноз, особливо за наявності коморбідної патології [8]. Зокрема, одним з наслідків перенесеного COVID-19 є погіршення глікемічного профілю [9]. Навіть

COVID-19 легкого перебігу може індукувати прозапальні ефекти [10] та розвиток IP [11].

Одним з ефективних методів респіраторної реабілітації є використання сухих аерозолів кам'яної солі (галоаерозольотерапії – ГАТ) із заданою концентрацією та дисперсністю. Основу лікувального впливу ГАТ становлять сануючий та протизапальні ефекти [12, 13]. Попередніми дослідженнями встановлено, що у хворих на ХОЗЛ, відповідно до зниження активності запального процесу, відбувається певна корекція вуглеводного обміну [14]. Тому цікавим є дослідження поєднаного впливу ГАТ з іншими лікувальними чинниками, які б могли покращувати вуглеводний обмін як у хворих на ХОЗЛ, так і тих із них, що перенесли COVID-19.

Мета роботи – вивчити можливості корекції інсулінорезистентності у хворих на ХОЗЛ, з урахуванням перенесеного COVID-19, під впливом комплексного немедикаментозного лікування на основі галоаерозольотерапії у взаємозв'язку із застосованим лікувальним комплексом.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Клініко-функціональні обстеження та дослідження вуглеводного обміну проведені в 115 хворих на ХОЗЛ II-III ступенів тяжкості поза гострим періодом (віком від 41 до 72 років) до і після курсу відновлювального лікування. Серед них 60 пацієнтів водночас були реконвалесцентами після COVID-19 (легкого або ж середньо-тяжкого перебігу з наявністю в гострому періоді клініко-рентгенологічних ознак ковідної пневмонії), з приводу чого проходили стаціонарне лікування. Середній вік пацієнтів становив $60,3 \pm 1,71$ року, а середня тривалість ХОЗЛ – $14,2 \pm 0,89$ року. Серед обстежених переважали чоловіки – 62,6% (72 особи), а жінки склали 37,4% (43 особи). Крім того, обстежено 12 практично здорових осіб, зіставних з хворими за віком і статтю, які склали контрольну групу для лабораторних досліджень.

Діагноз ґрунтувався згідно з рекомендаціями GOLD на відповідних клініко-анамнестичних даних (з використанням САТ) та обстеженнях функції зовнішнього дихання на мікропроцесорній системі “Кардіо+” (Україна) з проведенням фармакологічних проб на зворотність бронхообструкції. Наявність IP діагностували за показниками глюкози, інсуліну, індексу НОМА-IR (Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance) та С-пептиду. Рівень глюкози крові визначали загальноприйнятим глюкозооксидазним методом, сироватковий вміст інсуліну й С-пептиду – з використанням імуноферментного аналізу (за допомогою тест-систем виробництва

«Вектор-Бест») згідно з інструкціями виробника з подальшим розрахунком індексу НОМА-IR за формулою:

$$\text{НОМА-IR} = (\text{інсулін натще (мкМЕ/мл)} \times \text{глюкоза натще (ммоль/л)}) / 22,5 \text{ [15]}$$

Дослідження проводились при надходженні на лікування і перед випискою (через 21-22 дні).

Лікування включало щадний режим з регулярним проведенням лікувальної фізкультури, дієтичне харчування, необхідну базову бронхолітичну й протизапальну терапію відповідно до тяжкості перебігу хвороби та фізіотерапевтичний комплекс, який проводили згідно з трьома лікувальними комплексами (ЛК). При ЛК-1 основним методом лікування було застосування ГАТ, яка здійснювалась за допомогою галогенераторів нового типу, у яких механічне подрібнення кам'яної солі поєднується з одночасною сепарацією отриманих частинок, що дає можливість генерувати галоаерозолі заданої концентрації та дисперсності. Курс ГАТ включав період адаптації – 2-3 дні, протягом яких щоденно відбувалося поступове наростання тривалості процедур від 15 до 60 хвилин (хв) (15 хв, 30 хв, 45 хв, 60 хв) та основний лікувальний період, що передбачав щоденні, крім неділі, сеанси ГАТ тривалістю 60 хв кожен, 18-20 сеансів на курс лікування. Початкова концентрація галоаерозолу під час сеансу ГАТ становила $40-50 \text{ мг/м}^3$, аерозольні частинки розміром до 6 мкм були в межах 70%-75%. Контроль концентрації та дисперсності аерозолу здійснювався за допомогою спеціальної лазерно-оптичної системи. Цей базовий ЛК отримували 32 пацієнти з ХОЗЛ, які не хворіли на COVID-19.

При ЛК-2 курс ГАТ, який також проводився згідно з описаною вище методикою, доповнювали синглетно-кисневою терапією (СКТ) у вигляді інгаляцій тривалістю 15 хв та прийому активованої води в об'ємі 100-150 мл, 12 сеансів СКТ на курс. СКТ призначали з метою зменшення оксидантного стресу, який є однією з провідних ланок патогенезу ХОЗЛ та його коморбідних проявів. Цей комплекс отримували 23 хворих на ХОЗЛ (ЛК-2А) та 39 пацієнтів з ХОЗЛ, які водночас були реконвалесцентами після COVID-19 (ЛК-2В).

ЛК-3 включав проведення ГАТ за стандартною методикою згідно з ЛК-1 та призначення маломінералізованої гідрокарбонатної кремністої мінеральної води (МВ) «Шаянська» щоденно тричі на день протягом усього курсу лікування та інгаляції цієї ж води № 15. Питний прийом передбачав вживання дегазованої МВ кімнатної температури (до 75-100 мл на прийом)

за 20-30 хв до сніданку та через 1 годину після кожного прийому їжі (загальний об'єм води не більше 500 мл на добу). Інгаляції тривалістю 15 хвилин на інгаляторах типу «Omron» проводилися через 30-60 хвилин після сеансу ГАТ. Доцільність питного прийому цієї МВ ґрунтується та тому, що «Шаянська» має як системні олужнювальні, так і кислотонейтралізуючі властивості за рахунок переважаючого в її складі гідрокарбонатів та чинить сприятливий вплив на стан видільних систем організму. Згідно з ЛК-3, проліковано 21 особу з ХОЗЛ, які були реконвалесцентами після COVID-19.

Групи хворих, пролікованих за різними ЛК, були однорідними за віком і статтю та основними клініко-функціональними даними. Загальна тривалість курсу лікування при всіх ЛК становила 22-23 дні.

Поєднання місцевого впливу галоаерозолу, що має саногетичний (антибактеріальний і муколітичний) та протизапальний ефекти [12, 13], з такими додатковими впливами спрямоване на підвищення ефективності комплексного відновлювального лікування за рахунок покращення антиоксидантного захисту та корекції метаболічних порушень.

Дослідження схвалені комісією з біоетичної експертизи при ДУ «НПМЦ «Реабілітація» МОЗ України» (протокол № 95 від 24.12.2019 р.) та проведені згідно з письмовою згодою учасників і відповідно до принципів біоетики, викладених у Гельсінській декларації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людей» та «Загальній декларації про біоетику та права людини (ЮНЕСКО)».

Накопичення даних та їх математична обробка проводилися з використанням ліцензійних програмних продуктів, що входять у пакет Microsoft Excel LTSC MSO (номер ліцензії 00472-20000-00000-AA008). Оскільки значення показників, що вивчалися, підлягали нормальному розподілу, для опису змінних використовували параметричні методи: середнє арифметичне значення (M), його статистичну похибку (m) та середньоквадратичне відхилення

(δ), а також визначали критерій Стюдента для незв'язаних (між різними групами обстежених) та зв'язаних (між показниками до і після лікування в межах однієї групи) вибірок (t). Результати аналізу вважали статистично значущими при $p < 0,05$ [16].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

В обстежених хворих до відновлювального лікування середні значення глюкози крові хоча і знаходились в межах референтних норм, але були достовірно вищими порівняно з контролем ($p < 0,01$) (табл. 1).

Відмічено також достовірну різницю в рівнях глюкози в пацієнтів з ХОЗЛ та у групі хворих на ХОЗЛ реконвалесцентів після COVID-19, що підтверджує негативний вплив коронавірусної інфекції на функціонування острівкового апарату підшлункової залози. Водночас рівень інсуліну був підвищеним у 2,4 рази ($p < 0,001$) без суттєвої різниці між групами. Тобто відносно нормальний рівень глюкози натще забезпечувався компенсаторним зростанням продукції інсуліну. Додатковим підтвердженням наявної ІР також було збільшення індексу НОМА-ІР (у 2,8 рази) та С-пептиду (у 2 рази).

Отже, в обстежених хворих на ХОЗЛ обох груп є резистентність до інсуліну, яка підтверджується достовірним зростанням порівняно з контролем як індексу НОМА-ІР, так і збільшенням С-пептиду. Однак у хворих реконвалесцентів після COVID-19 рівень С-пептиду, який відображає синтез ендогенного інсуліну, хоча й був в 1,8 рази вищим за контроль, але водночас дещо нижчим, ніж у хворих на ХОЗЛ без COVID-19. Цим, ймовірно, можна пояснити підвищений рівень глюкози крові в реконвалесцентів після COVID-19. Але водночас така ситуація може бути пов'язана як із впливом коронавірусної інфекції на підшлункову залозу, так і наслідками стаціонарного лікування пацієнтів (зокрема введенням системних глюкокортикоїдів).

Таблиця 1

Характеристика показників вуглеводного обміну у хворих на ХОЗЛ (M±m)

Показники, одиниці виміру	Контрольна група (n=12)	Хворі на ХОЗЛ			p'
		у цілому (n=115)	без COVID-19 (n=55)	реконвалесценти після COVID-19 (n=60)	
Глюкоза, ммоль/л	4,61±0,12	5,36±0,11*	5,12±0,16*	5,57±0,14*	<0,01
Інсулін, мМО/л	1,88±0,12	4,49±0,27*	4,51±0,40*	4,46±0,34*	>0,05
Індекс НОМА, ум.од.	0,39±0,03	1,11±0,08*	1,09±0,12*	1,12±0,10*	>0,05
С-пептид, пмоль/л	30,9±2,12	61,5±1,85*	66,2±2,49*	57,0±2,57*	<0,02

Примітки: * – достовірна різниця показників порівняно з контролем; p' – достовірність різниці між групою хворих без COVID-19 та реконвалесцентами після COVID-19.

Під впливом проведеного лікування спостерігалась позитивна динаміка клінічних симптомів і показників вентиляції, які свідчили про стабілізацію перебігу хвороби. Так, у хворих на ХОЗЛ загальний показник САТ при застосуванні ЛК-1 зменшився з $17,0 \pm 1,29$ бала до $10,4 \pm 0,78$ бала ($p < 0,001$), а під впливом ЛК-2А – з $15,4 \pm 0,24$ бала до $9,23 \pm 0,84$ бала ($p < 0,001$). Водночас спостерігались також певні позитивні зрушення і у вуглеводному обміні (табл. 2). Рівень глюкози крові

коливався в межах референтних величин, однак вміст інсуліну, С-пептиду та величина індексу НОМА-ІR достовірно зменшувались при обох ЛК.

Це свідчить про певне відновлення чутливості клітин до інсуліну, ймовірно, пов'язане із сануючим та протизапальним впливом ГАТ. Водночас при додатковому застосуванні СКТ (ЛК-2А) вміст інсуліну й величина індексу НОМА-ІR нормалізувались, хоча рівень С-пептиду залишався достовірно вище норми (в 1,5 раза).

Таблиця 2

Вплив відновлювального лікування на вуглеводний обмін у хворих на ХОЗЛ (M±m)

Показники, одиниці виміру	Контрольна група (n=12)	Хворі на ХОЗЛ (без COVID-19) (n=55)	ЛК	
			ЛК-1 (n=32)	ЛК-2А (n=23)
Глюкоза, ммоль/л	4,61±0,12	5,12±0,16*	5,06±0,21	5,21±0,27
p		4,99±0,12* >0,05	4,93±0,14 >0,05	5,09±0,22 >0,05
Інсулін, мМО/л	1,88±0,12	4,51±0,40*	4,57±0,59*	4,42±0,50*
p		2,60±0,29* <0,001	2,82±0,41* <0,02	2,29±0,40 <0,01
Індекс НОМА, ум.од.	0,39±0,03	1,09±0,12*	1,13±0,19*	1,04±0,13*
p		0,60±0,08* <0,01	0,65±0,11* <0,05	0,53±0,10 <0,01
С-пептид, пмоль/л	30,9±2,12	66,2±2,49*	63,7±3,69*	70,1±2,68*
p		46,1±2,91* <0,001	45,8±4,16* <0,01	46,6±3,86* <0,001

Примітки: у чисельнику – показники до лікування; у знаменнику – показники після лікування; * – достовірна різниця показників порівняно з контролем; p – достовірність різниці показників до і після лікування.

У хворих реконвалесцентів після COVID-19 вихідний рівень глюкози крові був вищим порівняно з попередньою групою і під впливом обох ЛК достовірно знижувався, причому при використанні ЛК-3 (з додатковим призначення МВ) – досяг рівня контрольної групи (табл. 3). Вміст інсуліну, С-пептиду та величина індексу НОМА-ІR також достовірно зменшувались, причому при використанні ЛК-3 більш виражено. Так, рівень інсуліну й величина індексу НОМА-ІR після ЛК-3 проявляли лише тенденції до підвищення порівняно з контролем, у той час, як після ЛК-2В вони були достовірно вищими за контроль. Однак рівень С-пептиду, який найбільш точно відображає синтез ендogenous інсуліну, залишався достовірно вище контролю після обох ЛК, що, ймовірно, відображає збереження схильності до ІР у хворих на ХОЗЛ.

Отже, зважаючи на отримані результати, комплексне відновлювальне лікування на основі ГАТ з додатковим питним та інгаляційним використанням МВ у хворих на ХОЗЛ, зокрема у

реконвалесцентів після COVID-19, слід вважати більш ефективним.

Слід відмітити, що питанням впливу немедикаментозних засобів на інсулінорезистентність, яка відіграє значну патогенетичну роль у розвитку і прогресуванні ряду нозологій, приділяється пильна увага. Найбільш ґрунтовні дослідження проведені щодо впливу фізичних тренувань, як правило високої інтенсивності [17,18]. Але для хворих на ХОЗЛ, особливо реконвалесцентів після COVID-19, такі тренування є нереальним завданням. Тому для цього контингенту пацієнтів необхідна розробка інших методик відновлювального лікування, які б чинили позитивний вплив як на стан бронхо-легеневої системи, так і метаболічні порушення, що розвиваються в цих пацієнтів і є основою прогресування коморбідної патології. Механізми лікувального впливу ГАТ на стан бронхо-легеневої системи та зниження активності системного запального процесу описані [12, 13, 19]. Uysal B. та Ulusinan E. (2020) на основі аналізу літературних

даних стверджують про доцільність використання ГАТ не тільки у хворих на ХОЗЛ, але й для реабілітації реконвалесцентів після COVID-19

[20]. Однак жодних даних про вплив цього виду лікування на вуглеводний обмін у доступній літературі знайти не вдалось.

Таблиця 3

Вплив відновлювального лікування на вуглеводний обмін у хворих на ХОЗЛ реконвалесцентів після COVID-19 (M±m)

Показники, одиниці виміру	Контрольна група (n=12)	Хворі на ХОЗЛ (реконвалесценти після COVID-19) (n=60)	ЛК	
			ЛК-2В (n=39)	ЛК-3 (n=21)
Глюкоза, ммоль/л	4,61±0,12	<u>5,57±0,14*</u> 4,90±0,09	<u>5,56±0,17*</u> 4,98±0,12*	<u>5,60±0,25*</u> 4,76±0,13
p		<0,001	<0,01	<0,01
Інсулін, мМО/л	1,88±0,12	<u>4,46±0,34*</u> 2,97±0,27*	<u>4,64±0,45*</u> 3,32±0,37*	<u>4,08±0,49*</u> 2,20±0,21
p		<0,001	<0,05	<0,01
Індекс НОМА, ум.од.	0,39±0,03	<u>1,12±0,10*</u> 0,66±0,07*	<u>1,16±0,12*</u> 0,75±0,09*	<u>1,02±0,11*</u> 0,46±0,04
p		<0,001	<0,02	<0,001
C-пептид, пмоль/л	30,9±2,12	<u>57,0±2,57*</u> 43,1±2,54*	<u>56,4±3,31*</u> 41,1±3,27*	<u>58,3±4,07*</u> 44,7±4,16*
p		<0,001	<0,01	<0,05

Примітки: у чисельнику – показники до лікування; у знаменнику – показники після лікування; * – достовірна різниця показників порівняно з контролем; p – достовірність різниці показників до і після лікування.

Водночас є дані про зменшення інсулінорезистентності при питному використанні ряду мінеральних вод, зокрема з переважанням в аніонному складі гідрокарбонатів [21]. Хоча ці дослідження проведені переважно при патології органів травлення, однак вони послуговували підґрунтям для включення маломінералізованої гідрокарбонатної МВ в комплекс відновлювального лікування хворих на ХОЗЛ. Ймовірно, поєднання саногенного ефекту ГАТ, який супроводжується гальмуванням системного запального процесу, з впливом питного та інгаляційного застосування гідрокарбонатної води, яка має також системні олужнювальні властивості [22], пояснюється найвищою ефективністю ЛК-3 щодо зменшення інсулінорезистентності у хворих на ХОЗЛ.

ВИСНОВКИ

1. Інсулінорезистентність є характерним, патогенетично зумовленим метаболічним проявом при хронічному обструктивному захворюванні легень, який потребує постійного контролю і розробки довгострокових програм комплексного ведення такого контингенту хворих, особливо поза загостреннями, спрямованих на гальмування розвитку коморбідної патології.

2. Використання галоаерозольтерапії, яка чинить сануючу і протизапальну дію та сприяє стабілізації перебігу хронічного обструктивного захворювання легень, супроводжується зменшен-

ням проявів інсулінорезистентності, однак вираженість цих змін залежить від застосованого лікувального комплексу, а певні прояви інсулінорезистентності зберігаються і після завершення відновлювального лікування. У хворих на хронічне обструктивне захворювання легень, зокрема реконвалесцентів після COVID-19, найбільш виражене зменшення інсулінорезистентності відмічено при комплексному лікуванні на основі галоаерозольтерапії з додатковим питним та інгаляційним застосуванням маломінералізованої гідрокарбонатної кремнистої мінеральної води.

Внески авторів:

Лемко О.І. – концептуалізація, методологія, написання, рецензування та редагування;

Вантюх Н.В. – перевірка, формальний аналіз, написання – початковий проект;

Решетар Д.В. – дослідження, формальний аналіз, ресурси;

Лукашук С.В. – дослідження; формальний аналіз.

Фінансування. Дослідження проведено за підтримки МОЗ України в рамках НДР «Деякі закономірності розвитку коморбідних станів у хворих на хронічне обструктивне захворювання легень та можливості їх немедикаментозної корекції» (№ держреєстрації № 0120U101711).

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.



REFERENCES

1. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management and prevention of chronic obstructive pulmonary disease (2022 report) [Internet]. [cited 2023 Jan 10]. Available from: https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2021/12/GOLD-REPORT-2022-v1.1-22Nov2021_WMV.pdf
2. Zhou W, Li C, Cao J, Feng J. Metabolic syndrome prevalence in patients with obstructive sleep apnea syndrome and chronic obstructive pulmonary disease: Relationship with systemic inflammation. *Clin Respir J*. 2020;14(12):1159-65. doi: <https://doi.org/10.1111/crj.13253>
3. Vantuykh NV, Lemko OI. [Some aspects of insulin resistance formation in chronic obstructive pulmonary disease]. *Problems of Endocrine Pathology*. 2022;79(1):51-6. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.21856/j-PEP.2022.1.07>
4. Zuberi FF, Bader N, Rasheed T, Zuberi BF. Association between insulin resistance and BMI with FEV1 in non-hypoxemic COPD out-patients. *The clinical respiratory journal*. 2021;15(5):513-21. doi: <https://doi.org/10.1111/crj.13336>
5. Ruan W, Yan C, Zhu H, et al. Downregulated level of insulin in COPD patients during AE: role beyond glucose control? *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2019;14(14):1559-66. doi: <https://doi.org/10.2147/COPD.S197164>
6. Dogra M, Jaggi S, Aggarwal D, et al. Role of interleukin-6 and insulin resistance as screening markers for metabolic syndrome in patients of chronic obstructive pulmonary disease. A hospital-based cross-sectional study. *Monaldi archives for chest disease = Archivio Monaldi per le malattie del torace*. 2022;92(3):10.4081.6p. doi: <https://doi.org/10.4081/monaldi.2021.2024>
7. Machado FVC, Pitta F, Hernandez NA, Bertolini GL. Physiopathological relationship between chronic obstructive pulmonary disease and insulin resistance. *Endocrine*. 2018;61(1):17-22. doi: <https://doi.org/10.1007/s12020-018-1554-z>
8. Gómez Antúnez M, Muiño Míguez A, et al. Clinical Characteristics and Prognosis of COPD Patients Hospitalized with SARS-CoV-2. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2021;5:3433-45. doi: <https://doi.org/10.2147/COPD.S276692>
9. Reiterer M, Rajan M, Gomez-Banoy N, et al. Hyperglycemia in acute COVID-19 is characterized by insulin resistance and adipose tissue infectivity by SARS-CoV-2. *Cell Metabolism*. 2021;33(12):2174-88. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2021.10.014>
10. Feshchenko YuI, Iashyna LA, Opimakh SG, et al. [Features of lung impairment due to COVID-19 in patients of the first wave of the pandemic (literature review)]. *Medicni perspektivi*. 2022;27(4):20-6. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2022.4.271118>
11. Malik JA, Ahmed S, Shinde M, et al. The impact of COVID-19 on comorbidities: a review of recent updates for combating it. *Saudi J Biol Sci*. 2022;29(5):3586-99. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2022.02.006>
12. Lemko O, Lemko I. Haloaerosoltherapy: mechanisms of curative effect and place in the respiratory rehabilitation. *Balneo and PRM Research Journal*. 2021;12(4):365-75. doi: <https://doi.org/10.12680/balneo.2021.464>
13. Lemko OI. Artificial analogies of speleotherapy and their medical use. In: *Techniques&Society: Proceedings of the 18th Congress of Speleology*. [Internet]. Savoie Mont Blanc; 2022 [cited 2023 Jan 10];6:365-8. Available from: https://uis-speleo.org/wp-content/uploads/2022/09/ACTES_CONGRES_UIS_WEB_VOLUM_E_6.pdf
14. Lemko OI, Vantiukh NV, Reshetar DV. [Possibilities of haloaerosoltherapy as respiratory rehabilitation in the correction of insulinresistance in patients with chronic obstructive pulmonary disease]. *Ukr Pulmonol J*. 2023;31(1):66-71. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.31215/2306-4927-2023-31-1-66-71>
15. Antuna-Puente B, Disse E, Rabasa-Lhoret R, et al. How can we measure insulin sensitivity/resistance? *Diabetes & Metabolism*. 2011;37(3):179-88. doi: <https://doi.org/10.1016/j.diabet.2011.01.002>
16. Antomonov MYu. [Mathematical processing and analysis of medical and biological data]. 2nd ed. Kyiv: Medinform; 2017. 578 p. Russian.
17. Bird SR, Hawley JA. Update on the effects of physical activity on insulin sensitivity in humans. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2017;2(1):e000143. doi: <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2016-000143>
18. Kumar AS, Maiya AG, Shastry BA, et al. Exercise and insulin resistance in type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2019;62:98-103. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2018.11.001>
19. Lemko OI, Lemko IS, Haysak MO. Haloaerosoltherapy, haloaerosoltherapy: Science and practice. In: *Science of Sea Salt: Benefits of Human Health*. Dallas, Texas, USA: Taylor Specialty Books, Content Lead: Rajiv Saini; 2022. 243-64 p.
20. Uysal B, Ulusinan E. The Importance of Haloaerosoltherapy in the Treatment of COVID-19 Related Diseases. *J Clin Exp Invest*. 2020;11(4):em00754.7p. doi: <https://doi.org/10.29333/jcei/8486>
21. Zabolotna IB, Gushcha SG, Mikhailenko VL. Non-alcoholic fatty liver disease and mineral waters of Ukraine – opportunities of application (experimental-clinical studies). *Balneo Research Journal*. 2018;9(3):270-6. doi: <http://dx.doi.org/10.12680/balneo.2018.194>
22. Lemko IS, Haysak MO, Dychka LV. Quantitative evaluation of alkalizing features of natural mineral waters of Transcarpathia. *Balneo Research Journal*. 2020;11(2):174-9. doi: <http://doi.org/10.12680/balneo.2020.336>

Стаття надійшла до редакції
07.02.2023

