

КОМПЛЕКСНА ФІЗИЧНА РЕАБІЛІТАЦІЯ ОСІБ, ЯКІ ПЕРЕНЕСЛИ КОРОНАВІРУСНУ ПНЕВМОНІЮ, У ПЕРІОД РЕКОНВАЛЕСЦЕНЦІ

Онищук В. Є., Гаврилова Н. В.

ВСТУП

У структурі захворюваності у світі одне з першорядних місць посідає бронхолегенева патологія. За даними МОЗ України, у 2018–2019 рр., як і попередні роки і нині, переважають захворювання органів дихання¹. Захворюваність дихальної системи в останні роки сягає від 10% до 40% у різних регіонах світу. Серед захворювань дихальної системи слід виділити пневмонію.

Нині одним із найбільш вагомих викликів сучасності став спалах інфекції (COVID-19), спричиненої новим коронавірусом SARS-CoV-2, який є небезпечним через виникнення коронавірусної пневмонії. За своїми темпами поширення, шляхами передачі та наслідками ця інфекція набула статусу пандемії. При цьому станом на середину травня 2020 р. кількість хворих у світі перевищила 4 000 000, а кількість летальних випадків сягнула понад 280 000. В Україні у травні 2020 р. було зареєстровано 19 230 випадків коронавірусної хвороби, 564 з яких завершилися смертю пацієнтів². У ВООЗ зазначають, що у групі підвищеного ризику виникнення коронавірусної пневмонії є пацієнти, які мають хронічні захворювання серцево-судинної, дихальної, сечовидільної та ендокринної систем, а також люди похилого віку.

Слід зазначити, що зростання кількості осіб із коронавірусною пневмонією в Україні є вагомою проблемою через те, що це

¹ Onyshchuk Viktoriia, Bohuslavskva Viktoriia, Pityn Maryan, Kyselytsia Oksana. Substantiation of the integrated physical rehabilitation program for the higher educational establishment students suffering from bronchial asthma. Journal of Physical Education and Sport (JPES), 17(4), Art 290, pp. 2561–2567. DOI:10.7752/jpes.2017.04290

² Фещенко Ю.І., Дзюблик О.Я., Дзюблик Я.О. Негоспітальна пневмонія, асоційована з Covid-19: погляд на лікування. 2020. № 2. С. 5-12 . DOI: 10.31215/2306-4927-2020-108-2-5-12.

захворювання здебільшого вражає людей старшого віку та призводить до летальності.

Згідно з даними центру громадського здоров'я Вінницької області у м. Вінниця станом на січень 2021 року у 25 073 вінничан виявлено коронавірусну інфекцію, з них 461 особа померла. Крім того, більше 60% осіб внаслідок інфікування коронавірусом перенесли пневмонію.

Слід зауважити, що такий відсоток осіб є актуальним, адже хвороба не лише вплинула на їх фізичну, емоційну і психологічну сфери, але й призвела до певних ускладнень.

Як відомо, більшість пацієнтів одужують протягом двох тижнів, однак приблизно у 10% пацієнтів симптоми можуть зберігатися протягом кількох місяців. Серед найбільш поширених довгострокових симптомів – кашель, субфебрильна температура і втома. Також спостерігається задишка, біль у грудях, серцебиття, міалгія, артралгія, головний біль, зміни зору, втрата слуху, втрата смаку/запаху, порушення рухливості в суглобах, оніміння в кінцівках, тремор, втрата пам'яті, зміна настрою, висипання, шлунково-кишкові симптоми, нейрокогнітивні порушення та психічні розлади (наприклад, тривожність, депресія)³.

Для покращення стану пацієнтів, які перенесли коронавірусну пневмонію, застосовують різноманітні засоби фізичної реабілітації (фізіотерапію, лікувальну фізичну культуру, масаж тощо), які зменшують необхідність застосування фармакологічних препаратів⁴.

Однак застосування такого широкого спектра відновлювальних засобів не завжди є ефективним для хворих, і це підтверджується тим, що період реконвалесценції є зтяжним. З огляду на це науковцями постійно здійснюється пошук нових ефективних технологій відновлення пацієнтів після коронавірусної інфекції.

Серед засобів фізичної терапії хворих на коронавірусну інфекцію, які застосовуються в період реконвалесценції, важливе

³ Furman Yu., Onishuk V., Gavrilova N. Influence of special physical exercises on speed indicators of external breath of young patients on bronchial asthma. Physical education, sports and human health. 2019 13, pp. 61–66. doi: 10.32626/2227-6246.2019-13.61-64

⁴ Sun P, et al. Clinical characteristics of 50466 hospitalized patients with 2019-nCoV infection. J Med Virol. 2020; doi:10.1002/jmv.25735

місце посідають спеціальні дихальні вправи і дихання газовими сумішами, збагаченими на вуглекислий газ⁵.

Встановлено, що дихання газовою сумішшю зі значним підвищенням вмісту вуглекислого газу і незначним зменшенням кисню сприяє покращенню проходження повітря в бронхах дрібного, середнього та крупного калібру⁶. Тому перспективним напрямом вирішення проблеми лікування осіб із коронавірусною інфекцією в період реконвалесценції є розробка і наукове обґрунтування такої програми фізичної терапії, яка б включала не лише спеціальну лікувальну гімнастику, а й методику створення в організмі стану нормобаричної гіперкапічної гіпоксії. Такий підхід вирішення проблеми реабілітації осіб, хворих на коронавірусну інфекцію, зумовив актуальність вибраного наукового дослідження.

1. Перспективи застосування штучно створеної гіпоксії для профілактики та лікування осіб, які перенесли пневмонію

Нині фізіотерапевти стверджують, що одним з ефективних засобів профілактики пацієнтів, які мають захворювання дихальної системи, є баротерапія. Суть цієї терапії полягає в перебуванні хворого в барокамері, де створюються умови підвищеного або пониженого барометричного тиску^{7,8}.

Вітчизняні фахівці стверджують, що ця процедура ефективна і може бути застосована навіть для літніх людей.

Для покращення функціональних можливостей дихальної системи хворих, які перенесли коронавірусну пневмонію, у період реконвалесценції слід застосовувати методи гіпоксичного та гіперкапічного тренування. Адже застосування гіпоксії та

⁵ Miroshnichenko V.M., Salnykova S.V., Brezdeniuk O.Y., Nesterova S.Y., Onyshchuk V.E., Gavrylova N.V. The maximum oxygen consumption and body structure component of women at the first period of mature age with a different somatotypes. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*. Vol. 22, No 6 (2018). P. 306–312. DOI: 10.15561/18189172.2018.0505;

⁶ Онищук В.Є. Експрес вплив «ендогенно-гіпоксичного» дихання та фізичного навантаження на показники спірографії у хворих на бронхіальну астму. *Фізичне виховання та спорт*: Запорізький нац. ун-ту. 2010. № 1 (3). С. 176–179.

⁷ Сахарчук І.І., Ільницький Р.І. Клінічна пульмонологія. Київ : Книга плюс. 2003. 368 с. ISBN 966-7619-33-8.

⁸ Епифанов В.А. Лечебная физическая культура : учебное пособие. Москва : ГЭОТАР-Медиа. 2004. 560 с. ISBN 5-98322-085-3.

гіперкапнії в комплексі з фізичними навантаженнями покращує адаптаційні можливості кардіореспіраторної системи та фізичну працездатність, підвищує стійкість до стресових ситуацій⁹. Відомо, що адаптація до гіпоксії супроводжується пристосувальними змінами насамперед у тих системах організму, які відповідають за транспорт кисню та його розподіл. Зокрема, гіпоксія сприяє гіпертрофії міокарда та дихальних м'язів. При цьому посилюється функція кісткового мозку, що стимулює еритропоез, покращується дифузійна здатність альвеолярно-капілярного бар'єру, активізуються окисні ферменти¹⁰. Внаслідок таких змін підвищується аеробна продуктивність організму. Своєю чергою адаптація до гіперкапнії супроводжується підвищенням продукції адреналіну та норадреналіну, які сприяють окисненню жиру, посиленням мозкового і коронарного кровообігу, розширенням бронхів й артеріальних судин.

Рекомендують застосовувати нормобаричну гіпоксію і гіперкапнію як при респіраторних, так і серцево-судинних захворюваннях¹¹. Нормобаричне гіпоксично-гіперкапнічне тренування почали використовувати з кінця 80-х років, і його можна класифікувати як переривчасте, коли гіпоксійний вплив здійснюється з перервами в 1–2 дні, і інтервальне, де після короткочасного дихання гіпоксійною сумішшю (14–10% O₂) здійснюється перерва з інтервалами дихання атмосферним повітрям¹².

Частіше застосовується саме метод інтервального гіпоксичного тренування (ІГТ), в основі якого лежить вплив на організм хворих штучно створеної гіпоксії за рахунок дихання газовими сумішами зі

⁹ Nataliia Gavrylova, Viktoriia Bohuslavska, Maryan Pityn. Effectiveness of the application of the endogenous-hypoxic breathing technique in the physical training of 13-16-year-old cyclists. *Journal of Physical Education and Sport*. 17(4). Art 291. pp. 2568–2575. DOI:10.7752/jpes.2017.04291

¹⁰ Ходоровський Г.І., Коляско І.В., Фуркал Є.С. Ендогенно-гіпоксичне дихання: теорія і практика. Чернівці : СПД, 2006. 144 с. ISBN 966-697-174-7.

¹¹ Колчинская А.З. Нормобарическая интервальная гипоксическая тренировка в медицине и спорте. Москва : Медицина. 2003. 408 с. ISBN 5-225-04169-8.

¹² Фурман Ю.М., Онищук В.Є. Фізична реабілітація студенток з бронхіальною астмою в умовах вищого навчального закладу. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. Вінниця. 2011. № 12. С. 109–115.

зниженим вмістом кисню¹³. Дослідження дії інтервального гіпоксійного тренування на функціональний стан та фізичну працездатність спортсменів стали проводитися на початку 90-х років А.З. Колчинською і співробітниками Київського державного інституту фізичної культури. Нині цю методику широко застосовують не тільки для підготовки висококваліфікованих спортсменів, але й для профілактики і лікування хворих із різними нозологічними формами.

Л.Я.-Г. Шахліна стверджує, що внаслідок ІНГТ покращується вентиляторно-перфузійні відношення в легенях, що зумовлено зростанням дихального об'єму та збільшенням кровопостачання альвеол в усіх ділянках легень; збільшується дифузійна поверхня легень і підвищується їх дифузійна здатність; відбувається збільшення та перерозподіл кровотоку, посилюється кровопостачання життєво важливих органів, підвищується фізична працездатність, покращується діяльність серцево-судинної та дихальної систем¹⁴. З огляду на те, що застосування курсу ІГТ відбувається газовою сумішшю вмістом від 14% до 10% кисню, ця гіпоксична стимуляція для хворих може супроводжуватись зниженням адаптаційних резервів організму. Тому, на нашу думку, для створення гіпоксичного стану доцільно використовувати дихальні газові суміші з більшим вмістом кисню.

2. Розробка та обґрунтування комплексної програми фізичної терапії осіб другого зрілого віку, які перенесли коронавірусну пневмонію

Розроблена нами програма фізичної терапії для осіб основної групи складалася з трьох періодів: вступний (1 тиждень), основний (8 тижнів) і підтримуючий (3 тижні).

Кожне заняття з лікувальної гімнастики (40–45 хв), незалежно від періоду реабілітації, складалося з трьох складових частин: підготовчої, основної та заключної.

¹³ Intermittent hypoxia increases exercise tolerance in elderly men with and without coronary artery disease .M. Burtcher, O. Pachinger, I. Ehrenbourg G. Mitterbauer, M. Faulhaber, R. Puhlinger, E. Tkatchouk. *Int. J. Cardiol.* 2004. Vol. 96(2). P. 247–254.

¹⁴ Шахлина Л.Г. О возможности коррекции физической работоспособности спортсменов адаптацией к гипоксии. Наука в олимп. спорте. Спец. выпуск. 1999. С. 70–78.

У підготовчій частині заняття тривалістю 7–10 хвилин пацієнти застосовували спеціальні дихальні вправи. В основній частині поряд зі спеціальними дихальними вправами використовували загальнорозвивальні гімнастичні вправи. Тривалість основної частини становила 25–30 хвилин. У заключній частині заняття використовувалися дихальні вправи і вправи на розслаблення м'язів. Тривалість заключної частини коливалась від 5 до 8 хвилин. Дозування фізичного навантаження залежало від поставлених завдань, періоду фізичної реабілітації, особливостей перебігу хвороби, функціональних можливостей організму осіб другого зрілого віку. До розробленої програми ми долучили загальнорозвивальні вправи (статичного та динамічного характеру), спеціальні дихальні вправи (діафрагмальний тип дихання, вправи з затримкою дихання, звукова гімнастика), вправи з високим підніманням стегна та глибокі присіди, дозовані ходьба і біг по біговій доріжці, а також аутогенне тренування за методикою І. Шульца (1932). Особливістю цієї програми було те, що поряд із вищезазначеними вправами пацієнтам застосовували методику створення в організмі стану нормобаричної гіперкапічної гіпоксії. Спеціальні дихальні вправи застосовували з метою тренування м'язів, що беруть участь в акті видиху, поліпшення вентиляції легень, відновленні або підвищенні рухомості грудної клітки, відтоку мокроти з бронхів, попередження застійних явищ у легенях. До комплексу спеціальних дихальних вправ входили вправи, що тренують переважно м'язи, які беруть участь в акті видиху, статичні і динамічні дренажні дихальні вправи, статичне діафрагмальне дихання. У підготовчому періоді реабілітації пацієнти основної групи навчалися техніки регулювання тривалості фаз вдиху і видиху. За даними В.Ф. Фролова, існує двофазне (вдих, видих), трифазне (вдих, видих, пауза) та чотирифазне (вдих, пауза, видих, пауза) дихання. Під час виконання двофазного дихання пацієнти здійснювали глибокий вдих через ніс, після чого повільно видихали через ротову порожнину. При цьому губи складали трубочкою. Тривалість вдиху становила 2–3 с, а видиху – 4–5 с. Вправу повторювали 2–3 рази. Двофазне дихання пацієнти засвоювали в положенні сидячи або стоячи.

Під час трифазного дихання пацієнти наприкінці акту видиху робили невелику паузу тривалістю 1–2 с. При цьому тривалість вдиху становила 1–2 с, а видиху – 5–6 с. Вправу повторювали 2–3 рази.

Під час виконання чотирифазного дихання пацієнти здійснювали паузи після вдиху та видиху, тривалістю 1–2 с. Наявність пауз при виконанні такого дихання сприяє відпочинку та розслабленню м'язів дихальної системи. Під час чотирифазного дихання акт видиху намагалися робити подовженим, рівномірним та повільним. Вправу повторювали 3–4 рази.

У вступному періоді реабілітації пацієнти основної групи засвоювали техніку діафрагмального типу дихання. Вихідне положення займали, лежачи на спині на горизонтальній поверхні (лава). Долоня лівої руки знаходилась на грудях, а правої – на животі. Увага зосереджувалась на обох долонях. Під час діафрагмального типу дихання ліва долоня була нерухомою, а права під час здійснення вдиху піднімалась, а під час видиху – опускалась.

Крім вище згаданих дихальних вправ, чоловікам і жінкам основної групи пропонувалася «звукова гімнастика». Суть такої гімнастики полягає у виконанні вправ з вимовою звуків або словосполучень у фазі. При цьому акт видиху намагалися робити рівномірним, повільним та подовженим. Під час виконання вправ голосно та енергійно вимовляли дзижчачі, шиплячі та ревучі звуки. Приголосні звуки розділили на три групи: перша група – «п», «т», «к», «ф», друга група – «б», «г», «д», «в», «з», третя група – «м», «л», «р». Після оволодіння вимовою окремих звуків навчали вимови двох («пф», «шр», «жр», «іу», «ау») та трьох звукосполучень («бру», «дра», «пру», «шро»). Дихальні вправи з вимовою звуків у фазу видиху повторювали 2–3 рази. Слід зазначити, що вимовляння спеціально підібраних звуків викликає вібрацію верхніх дихальних шляхів, сприяє зниженню бронхоспазму та послаблює гладеньку мускулатуру бронхів.

Кожного дня пацієнти основної групи перед сніданком та ввечері застосовували методику створення в організмі стану нормобаричної гіперкапнічної гіпоксії за допомогою портативного дихального апарату «Ендогенік 01» Для таких пацієнтів були розроблені дихальні карти, де вказано дні заняття, тривалість вдиху і видиху, кількість води в апараті, а також загальну тривалість усієї процедури на кожен день заняття. Ця методика передбачає дихання пацієнта через апарат, де створюється додатковий опір за допомогою рідини, для проходження повітря в фазі вдиху і видиху. Заняття з оволодіння цією методикою дихання на апараті «Ендогенік 01» проводили в три етапи (підготовчо-навчальний, адаптаційний, основний). На першому етапі пацієнтів ознайомили з

будовою апарату та послідовністю складання його деталей для використання на практиці. На другому етапі (адаптаційний) заняття чоловіки і жінки розпочинали заняття.

Заняття розпочинались з підготовки апарату до використання та місця проведення процедур. Воду в апарат наливали обережно шприцом із точністю до 1 мл. Правою рукою брали апарат за кришку, лівою за корпус або навпаки, при цьому бокові отвори (пази) були відкриті. Дихальний патрубок (мундштук) охоплювали щільно губами, але без зайвого напруження. Через ніс в атмосферу робили перший повний видих, після чого виконували вдих через бокові отвори апарату. Після здійснення вдиху робили невелику паузу, під час якої бокові отвори приладу перекривали, і починали повільний, рівномірний видих, утримуючи поплавець у центрі поплавкової камери. Закінчивши видих, робили паузу та відкривали бокові пази апарату, після чого здійснювали наступний дихальний цикл. Під час занять застосовували діафрагмальний тип дихання. Тривалість видиху контролювали за допомогою годинника із секундною стрілкою.

Протягом третього етапу (основного) занять за методикою створення в організмі стану нормобарично-гіперкапічної гіпоксії пацієнти займалися за основною «дихальною картою», де чітко вказано дні занять, тривалість вдиху і видиху, кількість води в апараті, а також загальну тривалість усієї процедури на кожен день занять.

Суть методики полягає у диханні пацієнта через апарат, де створюється додатковий опір за допомогою рідини, для проходження повітря в фазу вдиху та видиху, що викликає посилення роботи дихальних м'язів. При цьому вдихається газова суміш з дещо меншим вмістом кисню порівняно з атмосферним повітрям і значно перевищуючим вмістом вуглекислого газу. Механізм утворення такої газової суміші наступний. Під час вдиху в аерозольній камері апарату відбувається розрідження, яке переміщує воду із зовнішньої у внутрішню камеру. Атмосферне повітря, яке надходить через відкриті бокові отвори, потрапляє в зовнішню камеру, де через воду переходить в аерозольну камеру. В цій камері атмосферне повітря, що містить близько 21% кисню та 0,03% вуглекислого газу, переміщується з газовою сумішшю, яка містить близько 16% кисню та 4% вуглекислого газу, яка залишилась після першого видиху. Таким чином, у дихальний патрубок, а потім в легені потрапляє повітря, яке містить близько

18% кисню та 3% вуглекислого газу. Тобто вміст кисню в повітрі, що вдихається, зменшується в 1,1 раза, а вуглекислого газу – збільшується у 100 разів. Таке співвідношення газів в апараті утримується протягом усієї процедури, що супроводжує виникнення в організмі помірної гіпоксії, яку можна класифікувати як нормобаричну гіпоксичну гіперкапічну при константних параметрах вмісту кисню та вуглекислого газу. Головною умовою під час дихання через апарат «Ендогенік 01» є уповільнений, рівномірний видих. Тривалий видих супроводжує уповільнення дифузії вуглекислого газу із легень, за рахунок чого виникає стан помірної фізіологічної гіпоксії та вираженої гіперкапнії. Разом з тим опір проходженню повітря під час видиху, створений поплавцем, сприяє механічному розширенню бронхів, яке після багаторазового повторення забезпечує підвищення їх пропускної спроможності. Механізм розширення бронхів при застосуванні процедури дихання через апарат пов'язаний також зі збільшенням внутрібронхіального тиску під час видиху. Разом із тим обмеження постачання організму киснем сприяє поступовому підвищенню ефективності легеневої вентиляції, збільшенню альвеолярної мережі капілярів легень та покращенню дифузії газів через альвеолярно-капілярний бар'єр, що сприяє зростанню оксигенації артеріальної крові. Під час занять на дихальному апараті активізується робота м'язів, які забезпечують черевний тип дихання (діафрагми та черевного пресу). Також під час дихання збільшується кількість у крові еритроцитів, насичених 2,3-дифосфогліцератом (2,3-ДФГ)¹⁵.

Протягом основного періоду реабілітації поряд зі спеціальними дихальними вправами широко використовувалися й такі гімнастичні вправи: згинання, розгинання, відведення, приведення та обертання кінцівок; розгинання, нахили вперед і в сторони тулуба. Під час виконання цих вправ акцентувалась увага на повільному видиху. У перші дні занять включали вправи для дрібних і середніх м'язових груп та суглобів дистальних відділів кінцівок, поєднуючи з дихальними вправами. Співвідношення дихальних та гімнастичних вправ – 1:3-4. Вихідні положення, які займали хворі під час виконання вправ, – стоячи та сидячи на лаві.

¹⁵ Онишук В.Є. Можливості застосування «ендогенно-гіпоксичного» дихання для лікування студентів хворих на бронхіальну астму. *Актуальні проблеми фізичного виховання та методики спортивного тренування* : зб. наук. праць. Вінниця, 2007. С. 63–68.

Кожну вправу повторювали 4–5 разів, темп виконання та амплітуда рухів середня.

Протягом усіх періодів фізичної реабілітації пацієнти займалися аутогенним тренуванням (самонавіювання) за класичною методикою І. Шульца (1932). Перед початком занять вони засвоювали різні вихідні положення вправ аутогенного тренування та ознайомлювалися з комплексом спеціально підібраних виразів, які потрібно подумки повторювати.

Положення «кучера». Пацієнти сідали на стілець, розслабляли всі скелетні м'язи, голову опускали до грудей при цьому ноги розведені і зігнуті в колінних суглобах, руки знаходились на колінах, долонями донизу, очі заплющені.

Положення сидячи або напівлежачи. Пацієнти сідали на стілець (крісло), м'язи спини розслаблені, потилиця оперта на спинку стільця (крісла), або спеціально підкладений валик, руки знаходились на підлокітниках стільця (крісла), ноги розведені, очі заплющені.

Положення лежачи на спині. Пацієнти лягали у ліжко, при цьому руки злегка зігнуті в ліктьових суглобах, витягнуті вздовж тіла долонями донизу, ноги розведені, очі заплющені.

Орієнтовний комплекс вправ аутогенного тренування

Вправа 1. Викликання відчуття важкості

Зайнявши вихідне положення, подумки повторити: «Я абсолютно спокійний» (1 раз); «Моя права (ліва) рука (нога) важка» (6 разів); «Я спокійний» (1 раз).

Вправа 2. Викликання відчуття тепла

Зайнявши вихідне положення, подумки повторити: «Я абсолютно спокійний» (1 раз); «Тіло важке» (1 раз); «Моя права (ліва) рука (нога) тепла» (6 разів).

Вправа 3. Регуляція ритму серцевої діяльності

Зайнявши вихідне положення, подумки повторити: «Я абсолютно спокійний» (1 раз); «Руки і ноги важкі та теплі» (1 раз). Далі праву руку покласти на ділянку серця і подумки вимовити: «Моє серце б'ється спокійно, потужно та ритмічно» (5–6 разів).

Вправа 4. Регуляція ритму дихання

Зайнявши вихідне положення, подумки повторити: «Я абсолютно спокійний» (1 раз); «Руки і ноги важкі та теплі» (1 раз); «Моє серце б'ється спокійно, потужно та ритмічно» (1 раз); «Я дихаю спокійно, глибоко та рівномірно» (5–6 разів).

Вправа 5. Вплив на органи черевної порожнини

Зайнявши вихідне положення, подумки повторити: «Я абсолютно спокійний» (1 раз); «Руки і ноги важкі та теплі» (1 раз); «Мое серце б'ється спокійно, потужно та ритмічно» (1 раз); «Я дихаю спокійно» (1 раз); «Сонячне сплетіння тепле, воно випромінює тепло» (5–6 разів).

Вправа 6. Викликання відчуття прохолоди в ділянці чола

Зайнявши вихідне положення, подумки повторити: «Я абсолютно спокійний» (1 раз); «Руки і ноги важкі та теплі» (1 раз); «Мое серце б'ється спокійно, потужно та ритмічно» (1 раз); «Я дихаю спокійно» (1 раз); «Сонячне сплетіння тепле, воно випромінює тепло» (1 раз); «Мое чоло прохолодне» (5–6 разів).

Аутогенним тренуванням за класичною методикою І. Шульца пацієнти займалися двічі на день (вранці, перед тим як встати, і ввечері, перед сном). У щадному періоді реабілітації тривалість занять становила 1–3 хв, в основному періоді час тренувань збільшили до 10–15 хв. Повний курс аутогенного тренування склав 12 тижнів).

На заняттях із фізичної реабілітації пацієнти застосовували дозовану ходьбу та біг по біговій доріжці. Під час ходьби пацієнти намагалися регулювати ритм дихання, залишаючи постійною тривалість вдиху (1–2 кроки) та щотижнево збільшуючи число кроків на видиху. Видих був активним і тривалим, інколи з вимовлянням звуків «пф» або «фо». Темп ходьби нарощували поступово від повільного (60–80 кроків за 1 хв) до середнього (80–100 кроків за 1 хв). Паузи для відпочинку (від 2 до 10 хв) здійснювали за потреби сидячи або стоячи. З виникненням ознак втоми, задишки, кашлю або непріємних відчуттів пацієнти ходьбу припиняли.

Також пацієнти основної групи виконували вправи з високим підніманням стегна вгору під час фази видиху, що своєю чергою призводило до виведення слизу. Для посилення дренажного ефекту ми долучили до програми глибокі присіди з обхватом колін кінцівками та нахилом голови вперед, що сприяло покращенню евакуаторної функції бронхів. Вправи виконували в середньому і повільному темпах. Кількість повторень становила 10–15 разів.

У підтримуючому періоді реабілітації чоловіки та жінки основної групи продовжували застосовувати вищезгадані вправи.

3. Ефективність застосування занять за комплексною програмою фізичної реабілітації осіб, які перенесли коронавірусну пневмонію

Відомо, що в осіб, які перенесли коронавірусну інфекцію, часто простежується погіршення функціональних можливостей організму за рахунок зниження функції зовнішнього дихання та серцево-судинної системи. З огляду на вищевикладене ми досліджували вплив занять за авторською програмою фізичної реабілітації на швидкісні та об'ємні показники зовнішнього дихання, аеробної продуктивності організму (VO_{2max}).

З огляду на те, що в осіб, які перенесли коронавірусну пневмонію, погіршуються функціональні можливості організму, ми досліджували вплив занять за розробленою програмою на показники зовнішнього дихання. Для визначення ефективності розробленої реабілітаційної програми був проведений порівняльний аналіз показника життєвої ємності легень у чоловіків контрольної та основної груп. Величина життєвої ємності легень у нормі залежить від статі і віку людини, її статури, фізичного розвитку, а при різних захворюваннях вона може істотно зменшуватися, що знижує можливості пристосування організму хворого до виконання фізичного навантаження. Після завершення реабілітаційного процесу виявилось, що в чоловіків основної групи середня величина показника життєвої ємності легень покращилась на 3,5% ($p < 0,05$). У представників контрольної групи цей показник зріс на 1,2% ($p \leq 0,05$) але не достовірно. У жінок основної групи також під впливом занять відбулося покращення середнього значення показника ЖЄЛ з 2950 ± 114 мл до 3150 ± 94 мл, тоді як у представниць контрольної групи достовірних змін не виявлено.

Ще одним важливим показником зовнішнього дихання є дихальний об'єм. Це об'єм повітря, що надходить в легені за один вдих при спокійному диханні (норма 500–800 мл). Відомо, що середня величина показника дихального об'єму змінюються залежно від рівня вентиляції легень. Оскільки в людей після пневмонії порушена вентиляція легень, ми досліджували середню величину дихального об'єму. У чоловіків основної групи через 12 тижнів занять середнє значення показника ДО достовірно покращилось з $446,3 \pm 26,1$ мл до $523,4 \pm 19,1$ мл. Тоді як у чоловіків контрольної групи показники достовірно не покращились. У жінок обох груп достовірних змін не було виявлено.

Після завершення занять за розробленою реабілітаційною програмою в чоловіків ми визначали середнє значення показника частоти дихання. Як відомо, для здорової дорослої людини частота дихання становить від 16 до 20 дихальних актів на хвилину. У пацієнтів, які перенесли коронавірусну інфекцію, частота дихання зростає, що може свідчити про дихальну недостатність. Проведені дослідження засвідчили, що в чоловіків контрольної групи частота дихання дещо знизилась з $26,2 \pm 0,97$ разів до $22,7 \pm 0,58$ разів. Такі дані є не достовірними. На відміну від контрольної, у представників основної групи були зареєстровані достовірні зміни. Середня величина цього показника знизилась від $28,8 \pm 1,34$ разів до $22,26 \pm 1,24$ разів ($p < 0,05$). У представниць жіночої статі основної групи частота дихання значно знизилась з $25,1 \pm 0,87$ разів до $23,7 \pm 0,58$ разів ($p < 0,05$), що є достовірним. У жінок контрольної групи достовірних змін не виявлено. Важливу інформацію про стан дихальної системи несе так званий показник МВЛ. У чоловіків і жінок основної групи під впливом занять цей показник достовірно зріс, відповідно з $70,4 \pm 2,16$ л до $73,1 \pm 2,12$ л та $69,0 \pm 2,74$ до $72,1 \pm 2,63$ л. В осіб контрольної групи достовірних змін не виявлено.

Важливу інформацію про вплив занять із фізичної реабілітації на функціональні можливості дихальної системи хворих, які перенесли пневмонію, містять так звані швидкісні показники зовнішнього дихання, які характеризують здатність бронхів різного калібру пропускати повітря в фазу видиху. Ці показники є вагомим орієнтиром для пульмонологів. Ми за основу взяли показник ФЖЄЛ, який характеризує проходження повітря через бронхи крупного калібру. Як відомо, при пневмонії ФЖЄЛ знижується через бронхоспазм, наявність густого слизу, зниження еластичності легень.

Через 12 тижнів занять за типовою програмою лікарні у представників контрольної групи середня величина показника ФЖЄЛ суттєво не змінилась, тоді як у представників основної групи відбулися достовірні зміни. У чоловіків цей показник зріс на 13,7% ($p < 0,05$), а у жінок – на 15,8% ($p < 0,05$). Після завершення реабілітаційної програми в чоловіків контрольної групи протягом 12 тижнів швидкісні показники достовірно не покращились. Тоді як у чоловіків основної групи спірографічне дослідження дихальної системи показало покращення не лише вищезгаданого показника, але й таких, як $ОФВ_1$, $ПОШ_{вид}$, $МОШ_{25}$, $МОШ_{50}$, $МОШ_{75}$.

Зафіксовані позитивні зміни середніх величин швидкісних показників спірографії свідчать про зменшення бронхіальної обструкції та гіперсекреції в дихальних шляхах осіб, які перехворіли на коронавірус. Середнє значення показника ОФВ₁ покращилося на 5,4% ($p < 0,05$), ПОШ_{вид} на 4,10% ($p < 0,05$), МОШ₂₅ на 2,01% ($p < 0,05$), МОШ₅₀ на 8,05% ($p < 0,05$), МОШ₇₅ на 5,37% ($p < 0,05$). Достовірне покращення вищезазначених швидкісних показників під впливом занять за авторською програмою в чоловіків основної групи свідчить про краще проходження на ділянці крупних, середніх та дрібних бронхів.

У жінок основної групи застосування занять за розробленою програмою, яка включала загальнорозвивальні вправи (статичного та динамічного характеру), спеціальні дихальні вправи (діафрагмальний тип дихання, вправи з затримкою дихання, звукова гімнастика), вправи з високим підніманням стегна та глибокі присіди, аутогенне тренування за методикою Шульца, а також методику нормобаричної гіперкапічної гіпоксії, також сприяло покращенню швидкісних показників зовнішнього дихання. Середні величини таких швидкісних показників, як ФЖЄЛ, ОФВ₁, ПОШ_{вид}, МОШ₂₅, МОШ₅₀, МОШ₇₅. Середня величина ФЖЄЛ зросла на 2,44% ($p < 0,05$), ОФВ₁ на 6,2% ($p < 0,05$), ПОШ_{вид} на 4,22% ($p < 0,05$), МОШ₂₅ на 5,4% ($p < 0,05$), МОШ₅₀ на 7,21% ($p < 0,05$), МОШ₇₅ на 5,21% ($p < 0,05$). Такі зміни вищевказаних показників свідчать про зменшення обструктивних явищ, покращення бронхіальної прохідності повітря на ділянці всіх відділів бронхів.

Отож, можемо стверджувати, що застосування занять за авторською програмою фізичної реабілітації, яка включала методику створення в організмі нормобаричної гіперкапічної гіпоксії, загальнорозвивальні вправи, спеціальні дихальні вправи (діафрагмальний тип дихання, вправи з затримкою дихання, звукова гімнастика), вправи з високим підніманням стегна та глибокі присіди, аутогенне тренування за методикою Шульца, сприяє покращенню функції апарату зовнішнього дихання за рахунок полегшення проходження повітря через бронхи мілкового, середнього та крупного калібрів, про що свідчить зростання швидкісних показників спірографії.

Згідно з літературними джерелами, в осіб, які перенесли пневмонію, помічається зниження функціональних можливостей

організму. Інтегральним показником функціональних можливостей людини може служити аеробна продуктивність організму, яка оцінюється за величиною фізичної працездатності (PWC_{150}) та максимального споживання кисню (VO_2). Результати досліджень засвідчили, що в чоловіків заняття за типовою програмою лікарні протягом 12 тижнів не сприяли підвищенню рівня фізичної працездатності й аеробної продуктивності організму. Тоді як у чоловіків основної групи протягом усього періоду застосування розробленої програми сприяло покращенню абсолютних і відносних показників аеробної продуктивності організму. Через 12 тижнів від початку занять абсолютний показник PWC_{150} перевищив вихідний рівень на 8,50% ($p<0,05$), а відносний – на 22,0% ($p<0,05$). Абсолютний і відносний показники VO_2 підвищились, відповідно, на 4,21% ($p<0,05$) та на 9,35% ($p<0,05$).

Оцінюючи рівень аеробної продуктивності чоловіків основної групи за відносними показниками, використовуючи критерії Я.П. Пярната, ми встановили, що рівень аеробної продуктивності організму в чоловіків до початку формувального експерименту і після завершення був «нижчим за середній».

У жінок основної групи через 12 тижнів від початку занять абсолютний показник PWC_{150} перевищив вихідний рівень на 17,8% ($p<0,05$), а відносний – на 18,5% ($p<0,05$). Абсолютний і відносний показники VO_2 підвищились, відповідно, на 6,9% ($p<0,05$) та на 7,5% ($p<0,05$). У жінок контрольної групи протягом усього 12-тижневого періоду застосування типової програми фізичної реабілітації не сприяло покращенню абсолютних та відносних показників аеробної продуктивності організму.

Слід зазначити, що в жінок контрольної та основної груп протягом усього періоду проведення експерименту рівень аеробної продуктивності організму за Я.П. Пярната залишився «гарним».

Такі зміни показників ми пов'язуємо з тим, що до розробленої програми реабілітації нами були долучені дозована ходьба та біг по біговій доріжці, де під час ходьби пацієнти намагалися регулювати ритм дихання, вимовляти звуки.

Отож, можемо зробити висновок, що застосування розробленої програми, яка включала загальнорозвивальні вправи (статичного та динамічного характеру), спеціальні дихальні вправи (діафрагмальний тип дихання, вправи з затримкою дихання, звукова

гімнастика), вправи з високим підніманням стегна та глибокі присіди, аутогенне тренування за методикою І. Шульца (1932), дозовану ходьбу і біг по біговій доріжці, а також методику створення в організмі стану нормобаричної гіперкапнічної гіпоксії, сприяло покращенню кардіореспіраторної системи в пацієнтів, які перенесли коронавірусну інфекцію.

ВИСНОВКИ

Згідно з даними центру громадського здоров'я Вінницької області у м. Вінниця станом на січень 2021 р. у 25 073 вінничан виявлено коронавірусну інфекцію, з них 461 особа померла. Крім того, більше 60% осіб внаслідок інфікування коронавірусом перенесли пневмонію. Як відомо, більшість пацієнтів одужують протягом двох тижнів, однак приблизно у 10% пацієнтів симптоми залишаються та можуть зберігатися протягом кількох місяців. З огляду на це постає проблема пошуку і розробки ефективних технологій фізичної терапії осіб, які перенесли коронавірусну інфекцію.

На підставі аналізу спеціальної літератури, а також результатів констатувального експерименту для осіб другого зрілого віку, які перенесли пневмонію, розроблено та апробовано програму фізичної реабілітації, яка вміщувала загальнорозвивальні вправи, спеціальні дихальні вправи, вправи з високим підніманням стегна та глибокі присіди, аутогенне тренування за методикою І. Шульца (1932), дозовану ходьбу і біг по біговій доріжці. Особливістю програми було те, що поряд із вищезазначеними вправами пацієнтам застосовували методику створення в організмі стану нормобаричної гіперкапнічної гіпоксії.

Протягом формувального експерименту в чоловіків і жінок другого зрілого віку основних груп вірогідно зросли середні величини об'ємних показників, а саме ЖЄЛ, ДО, ЧД. Також значно зросли середні величини швидкісних показників ФЖЄЛ, ОФВ₁, ПОШ_{вид}, МОШ₂₅, МОШ₅₀, МОШ₇₅. Достовірне покращення вищезазначених швидкісних показників під впливом занять за авторською програмою в чоловіків основної групи свідчить про краще проходження на ділянці крупних, середніх та дрібних бронхів.

Заняття за розробленою комплексною програмою фізичної реабілітації сприяли покращенню фізичної працездатності й аеробної продуктивності організму в чоловіків і жінок основних груп. Через 12 тижнів від початку занять абсолютний показник PWC_{150} в чоловіків основної групи перевищив вихідний рівень на 8,50% ($p<0,05$), а відносний – на 22,0% ($p<0,05$). Абсолютний і відносний показники VO_2 підвищились, відповідно, на 4,21% ($p<0,05$) та 9,35% ($p<0,05$). У жінок основної групи через 12 тижнів від початку занять абсолютний показник PWC_{150} перевищив вихідний рівень на 17,8% ($p<0,05$), а відносний – на 18,5% ($p<0,05$). Абсолютний і відносний показники VO_2 підвищились, відповідно, на 6,9% ($p<0,05$) та 7,5% ($p<0,05$).

АНОТАЦІЯ

Нині одним із найбільш вагомих викликів сучасності став спалах інфекції (COVID-19), спричиненої новим коронавірусом SARS-CoV-2, який є небезпечним через виникнення коронавірусної пневмонії. За своїми темпами поширення, шляхами передачі та наслідками ця інфекція набула статусу пандемії. В Україні у травні 2020 р. було зареєстровано 19 230 випадків коронавірусної хвороби, 564 з яких завершилися смертю пацієнтів. Для покращення стану пацієнтів, які перенесли коронавірусну пневмонію, застосовують різноманітні засоби фізичної реабілітації, що зменшують необхідність застосування фармакологічних препаратів. Однак застосування такого широкого спектра відновлювальних засобів не завжди є ефективним для хворих, і це підтверджується тим, що період реконвалесценції є затяжним. З огляду на це науковцями постійно здійснюється пошук нових ефективних технологій відновлення пацієнтів після перенесеної коронавірусної інфекції.

На підставі аналізу спеціальної літератури, а також результатів констатувального експерименту для осіб другого зрілого віку, які перенесли пневмонію, розроблено та апробовано програму фізичної реабілітації, яка вміщувала загальнорозвивальні вправи, спеціальні дихальні вправи, вправи з високим підніманням стегна та глибокі присіди, аутогенне тренування за методикою І. Шульца (1932), дозовану ходьбу і біг по біговій доріжці. Особливістю програми було те, що поряд із вищезазначеними вправами пацієнтам застосовували методику створення в організмі стану нормобаричної

гіперкапічної гіпоксії. Через 12 тижнів занять за авторською програмою відбулося зростання середніх величин об'ємних та швидкісних показників зовнішнього дихання, фізичної працездатності й аеробної продуктивності організму в чоловіків і жінок основних груп.

ЛІТЕРАТУРА

1. Епифанов В.А. Лечебная физическая культура : учебное пособие. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2004. 560 с.
2. Колчинская А.З., Цыганова Т.Н., Остапенко Л.А. Нормобарическая интервальная гипоксическая тренировка в медицине и спорте. Москва : Медицина, 2003. 408 с.
3. Малявин А.Г. Респираторная медицинская реабилитация: практ. руководство для врачей. Москва : Практическая медицина, 2006. 416 с.
4. Мухін В.М. Фізична реабілітація : підручник. Київ : Олімпійська література, 2009. 488 с.
5. Назар П.С., Шахліна Л.Г. Загальний та спеціальний догляд за хворими з елементами фізичної реабілітації : навч. посібник. Київ : Олімпійська література, 2006. 240 с.
6. Окороков А.Н. Диагностика болезней внутренних органов. Диагностика болезней органов дыхания. Москва : Мед. лит., 2001. Т. 3. 464 с.
7. Онищук В.Є. Експрес вплив «ендогенно-гіпоксичного» дихання та фізичного навантаження на показники спірографії у хворих на бронхіальну астму. *Фізичне виховання та спорт: Запорізький нац. ун-т*. 2010. Вип. 1. Ч. 3. С. 176–179.
8. Онищук В.Є. Можливості застосування «ендогенно-гіпоксичного» дихання для лікування студентів хворих на бронхіальну астму. *Актуальні проблеми фізичного виховання та методики спортивного тренування*. Вінниця. 2007. С. 63–68.
9. Порада А.М., Солодовник О.В., Прокопчук Н.Є. Основи фізичної реабілітації. Київ : «Медицина», 2008. 246 с.
10. Сахарчук І.І., Ільницький Р.І., Бондаренко Ю.М., Дудка Т.Ф. Клінічна пульмонологія. Київ : Книга плюс, 2003. 368 с.
11. Фурман Ю.М. Ефективність застосування методики «ендогенно-гіпоксичного» дихання за показниками спірографії в системі фізичної реабілітації студенток, хворих на бронхіальну

астму. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. Вінниця, 2010. Вип. 10. С. 101–107.

12. Фурман Ю.М. Пошук нових технологій фізичної реабілітації студентів із захворюваннями кардіореспіраторної системи. *Актуальні проблеми функціональної морфології та інтегративної антропології. Прикладні аспекти морфології*. Вінниця, 2009. С. 299–300.

13. Фурман Ю.М. Фізична реабілітація студенток з бронхіальною астмою в умовах вищого навчального закладу. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. Вінниця, 2011. Вип. 12. С. 109–115.

14. Ходоровський Г.І., Коляско І.В., Фуркал Є.С. Ендогенно-гіпоксичне дихання: теорія і практика. Чернівці : СПД, 2006. 144 с.

15. Burtscher M., Pachinger O., Ehrenbourg I., Mitterbauer G., Faulhaber M., Puhringer R. Tkatchouk Intermittent hypoxia increases exercise tolerance in elderly men with and without coronary artery disease. *Int. J. Cardiol*, 2004. Vol. 96 (2). P. 247–254.

16. Furman Yu., Onishuk V., Gavrilova N. Influence of special physical exercises on speed indicators of external breath of young patients on bronchial asthma. *Physical education, sports and human health*, 2019. Vol. 13, P. 61–66. DOI: 10.32626/2227-6246.2019-13.61-64

17. Grabowski D.C., Maddox K.E. Postacute care preparedness for COVID-19: thinking ahead. *JAMA*. 2020. doi: 10.1001/jama.2020.4686.

18. Miroshnichenko V.M., Salnykova S.V., Brezdeniuk O.Y., Nesterova S.Y., Onyshchuk V.E., Gavrylova N.V. The maximum oxygen consumption and body structure component of women at the first period of mature age with a different somatotypes. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*. 2018. Vol. 22, № 6. P. 306–312 DOI::10.15561/18189172.2018.0505;

19. Nataliia Gavrylova, Viktoriia Bohuslavska, Maryan Pityn, Yuriy Moseichuk Effectiveness of the application of the endogenous-hypoxic breathing technique in the physical training of 13-16-year-old cyclists. *Journal of Physical Education and Sport*. 2017. 17(4). Art 291. P. 2568–2575. DOI:10.7752/jpes.2017.04291

20. Onyshchuk Viktoriia, Bohuslavska Viktoriia, Pityn Maryan, Kyselytsia Oksana. Substantiation of the integrated physical rehabilitation program for the higher educational establishment students suffering from bronchial asthma. *Journal of Physical Education and*

Sport (JPES) 2017(4). Art 290. P. 2561–2567.
DOI:10.7752/jpes.2017.04290.

21. Salnykova, Furman Yu.M., Sulyma A.S., Hruzevych I.V., Gavrylova N.V., Onyschuk V.Ye, Brezdeniuk O.Yu. Peculiarities of aqua fitness exercises influence on the physical preparedness of women 30-49 years old using endogenous-hypoxic breathing method. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*. 2018. 22(4): P. 210–215. DOI::10.15561/18189172.2018.0407.

22. Vitacca M, Carone M, Clini E, et al. Joint statement on the role of respiratory rehabilitation in the COVID-19 crisis: the Italian position paper. *Respiration*. 2020. P. 1–7. DOI: 10.1159/000508399.

Information about the authors:

Onyshchuk Viktoriia Yevhenivna,

PhD in Physical Education and Sports,

Associate Professor at the Department of Medical-Biological Bases
of Physical Education and Physical Rehabilitation
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University
32, Ostrozkogo str., Vinnytsia, 21001, Ukraine

Gavrilova Natalia Volodymyrivna,

PhD in Physical Education and Sports,

Associate Professor at the Department of Medical-Biological Bases
of Physical Education and Physical Rehabilitation
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University
32, Ostrozkogo str., Vinnytsia, 21001, Ukraine