



ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕСПІРАТОРНИХ ТРЕНУВАНЬ З ПОЗИТИВНИМ ТИСКОМ ПРИ ВИДИХУ ПІСЛЯ ГОСТРОГО ПОРУШЕННЯ МОЗКОВОГО КРОВООБІГУ

Клапчук Василь
Національний університет "Запорізька політехніка"

DOI: 10.32540/2071-1476-2021-1-201

Annotation

Introduction. Respiratory disorders are the most frequent and serious complications of cerebral strokes. They occur in more than half of patients and in 14% of cases they are the main cause of death. Therefore, the problems of respiratory disorders in patients with cerebral stroke go beyond the limits of neurology and constitute a serious interdisciplinary problem of modern medicine, where physical rehabilitation is essential for functional therapy. However, the issues of respiratory rehabilitation of patients after a stroke have not been studied enough.

The hypothesis of the study lies in the fact that pathogenetically based respiratory training can improve indicators of pulmonary volumes, respiratory mechanics and resistance to hypoxia in the inpatient phase of rehabilitation of patients after a stroke.

Objective: to improve the state of external respiration in patients after acute cerebrovascular accident.

Material and research methods. 20 men of 45-60 years who underwent physical rehabilitation in a neurological hospital in the late recovery period were examined. The rehabilitation complex, along with medical gymnastics, contained respiratory training, which differed in positive pressure at the end of exhalation regulated by a breathing regulator, which can create an adjustable resistance to exhalation from 0 to 10 cm of water. To assess the functional state of the respiratory system the vital capacity of the lungs at rest was determined and respiratory functional tests of Rosenthal and Lebedev were used. Hypoxic tests of Stange and Gencha were used to calculate inspiratory and expiratory hypoxic indices. The following criteria were used to assess the functional state of the cardiovascular system: heart rate, blood pressure, Robinson index and adaptive potential.

Results. Based on the analysis of the studied indicators, the functional reserves of the cardio-respiratory system were revealed and their dynamics was studied under the influence of the applied rehabilitation complex.

Conclusions. Respiratory exercises with positive pressure at the end of exhalation in patients with the consequences of cerebral stroke contribute to increasing in the functional reserves of external respiration, as evidenced by a statistically significant improvement in lung capacity, hypoxic tests of Stange and Gencha, inspiratory and expiratory hypoxic indices, as well as an improvement in all results of respiratory tests of Rosenthal and Lebedev. Under the influence of respiratory training, such indicators of the functional state of the cardiovascular system as the chronotropic reaction of the heart, blood pressure, Robinson index and the adaptive potential of the cardiovascular system improved. Statistically significant positive dynamics of the studied indicators was found and it gives a reason to recommend such a rehabilitation complex for implementation.

Key words: respiratory training, cerebral stroke.

Анотація

Вступ. Дихальні порушення являють собою найбільш часті і важкі ускладнення мозкових інсультів. Вони виникають більш ніж у половини хворих і в 14% випадків є основною причиною смерті. Тому проблеми дихальних порушень у пацієнтів з мозковим інсультом виходять за межі неврології та складають серйозну міждисциплінарну проблему сучасної медицини, де істотне значення мають засоби фізичної реабілітації для функціональної терапії. Однак, питання респіраторної реабілітації хворих після інсульту вивчені недостатньо.

Гіпотеза дослідження полягає в тому, що патогенетично обгрунтовані респіраторні тренування здатні покращити показники легеневих обсягів, механіки дихання та стійкості до гіпоксії на стаціонарному етапі реабілітації хворих після інсульту.

Мета роботи: покращити стан зовнішнього дихання у хворих після гострого порушення мозкового кровообігу.

Матеріал та методи дослідження. Обстежено 20 чоловіків 45-60 років, які проходили фізичну реабілітацію в умовах неврологічного стаціонару у пізньому відновному періоді. Реабілітаційний комплекс, поряд з лікувальною гімнастикою, містив респіраторні тренування, що відрізнялись позитивним тиском у кінці видиху за допомогою регулятора дихання, яким можна створювати регульований опір на видиху від 0 до 10 см вод.ст. Для оцінки функціонального стану дихальної системи визначали життєву ємність легенів у спокої і застосували дихальні функціональні проби Розенталя та Лебедева. Гіпоксичні проби Штанге та Генча використовували для розрахунку інспіраторного та експіраторного гіпоксичних індексів. Для оцінки функціонального стану серцево-судинної системи застосували такі критерії: частота серцевих скорочень, артеріальний тиск, індекс Робінсона та адаптаційний потенціал.

Результати. На основі аналізу досліджених показників виявлені функціональні резерви кардіо-респіраторної системи та вивчена їх динаміка під впливом застосованого реабілітаційного комплексу.

Висновки. Респіраторні тренування з позитивним тиском у кінці видиху у хворих з наслідками інсульту сприяють збільшенню функціональних резервів зовнішнього дихання, доказом чого служить статистично значиме покращення показників життєвої ємності легенів, гіпоксичних проб Штанге і Генча та інспіраторного і експіраторного гіпоксичних індексів, а також поліпшення у всіх вимірах значень дихальних проб Розенталя і Лебедева. Під впливом респіраторних тренувань покращились такі показники функціонального стану серцево-судинної системи, як хронотропна реакція серця, артеріальний тиск, індекс Робінсона та адаптаційний потенціал серцево-судинної системи. Виявлена статистично значима позитивна динаміка досліджених показників дає підстави рекомендувати такий реабілітаційний комплекс для впровадження.

Ключові слова: респіраторні тренування, мозковий інсульт.

Аннотация

Вступление. Дыхательные нарушения представляют собой наиболее частые и тяжелые осложнения мозговых инсультов. Они возникают более чем у половины больных и в 14% случаев являются основной причиной смерти. Поэтому проблемы дыхательных нарушений у пациентов с мозговым инсультом выходят за пределы неврологии и составляют серьезную междисциплинарную проблему современной медицины, где существенное значение имеют средства физической реабилитации для функциональной терапии. Однако, вопросы респираторной реабилитации больных после инсульта изучены недостаточно.

Гипотеза исследования заключается в том, что патогенетически обоснованные респираторные тренировки способны улучшить показатели легочных объемов, механики дыхания и устойчивости к гипоксии на стационарном этапе реабилитации больных после инсульта.

Цель работы: улучшить состояние внешнего дыхания у больных после острого нарушения мозгового кровообращения.

Материал и методы исследования. Обследовано 20 мужчин 45-60 лет, которые проходили физическую реабилитацию в условиях неврологического стационара в позднем восстановительном периоде. Реабилитационный комплекс, наряду с лечебной гимнастикой, содержал респираторные тренировки, которые отличались положительным давлением в конце выдоха с помощью регулятора дыхания, которым можно создавать регулируемое сопротивление на выдохе от 0 до 10 см вод.ст. Для оценки функционального состояния дыхательной системы определяли жизненную емкость легких в покое и применяли дыхательные функциональные пробы Розенталя и Лебедева. Гипоксические пробы Штанге и Генча использовали для расчета инспираторного и экспираторного гипоксических индексов. Для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы применяли следующие критерии: частота сердечных сокращений, артериальное давление, индекс Робинсона и адаптационный потенциал.

Результаты. На основе анализа исследованных показателей выявлены функциональные резервы кардио-

респираторной системы и изучена их динамика под влиянием применявшегося реабилитационного комплекса.

Выводы. Респираторные тренировки с положительным давлением в конце выдоха у больных с последствиями мозгового инсульта способствуют увеличению функциональных резервов внешнего дыхания, доказательством чего служит статистически значимое улучшение показателей жизненной емкости легких, гипоксических проб Штанге и Генча, инспираторного и экспираторного гипоксических индексов, а также улучшение во всех измерениях значений дыхательных проб Розенталя и Лебедева. Под влиянием респираторных тренировок улучшились такие показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы, как хронотропная реакция сердца, артериальное давление, индекс Робинсона и адаптационный потенциал сердечно-сосудистой системы. Обнаружена статистически значимая положительная динамика исследованных показателей дает основания рекомендовать такой реабилитационный комплекс для внедрения.

Ключевые слова: респираторные тренировки, мозговой инсульт.

Вступ. У більшості держав світу інсульт є другою за значимістю причиною збільшення смертності після серцево-судинних захворювань. В Україні щороку діагностують близько 125 тисяч випадків інсульту. Третина пацієнтів з перенесеним інсультом – люди працездатного віку, однак тільки 10-20 % з них повертаються до активного способу життя. Інсульт – це патологія, що вражає працездатне населення, призводячи до тривалої госпіталізації, стійкої інвалідизації хворих, погіршення якості життя їхніх сімей і значних економічних витрат держави [4,12,16,19].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відновлення порушених функцій у пацієнтів, які перенесли інсульт, обґрунтовано вважається одним з пріоритетних напрямків медичної реабілітації. Причинами, що зумовлюють це, є не тільки різноманіття і вираженість функціональних розладів, що розвиваються після перенесеного гострого порушення мозкового кровообігу, але і постійне зростання чисельності пацієнтів з даною патологією [2,3,18,20,21].

Дихальні порушення являють собою найбільш часті і важкі ускладнення мозкових інсультів. Вони виникають більш ніж у половини хворих і в 14% випадків є основною причиною смерті. З цієї причини проблеми дихальних порушень у хворих з мозковими інсультами виходять за межі неврології та складають серйозну міждисциплінарну проблему су-

часної медицини [17].

У процесі фізичної реабілітації застосовуються такі методи: лікування положенням; масаж; пасивні вправи; дихальні вправи (активні прийоми); гіпоксичне тренування; логопедична і фонетична корекція; подальша поступова активна вертикалізація хворих; онтогенично обумовлена кінезотерапія, спрямована на подальше стимулювання рефлекторних реакцій відповідно до ієрархічним принципів побудови функцій в ЦНС; механотерапія, у тому числі роботизована; заняття на циклічних тренажерах; динамічна пропріокорекція, навчання побутовим навичкам (ерготерапія); рефлексотерапія; психотерапія [4,5,6,8,9,11,14]. Однак, питання респираторної реабілітації хворих після інсульту вивчені недостатньо [8].

Гіпотеза дослідження полягає в тому, що патогенетично обґрунтовані респираторні тренування здатні покращити показники легеневого обсягу, механіки дихання та стійкості до гіпоксії на стаціонарному етапі реабілітації хворих після інсульту.

Мета роботи: покращити стан зовнішнього дихання у хворих після гострого порушення мозкового кровообігу.

Матеріали та методи дослідження. У дослідженні взяли участь 20 чоловіків 45-60 років з наслідками геморагічного інсульту у пізньому відновлювальному періоді. Причиною інсульту у всіх обстежених стало ускладнення гі-

пертонічної хвороби. Обстеження проводилося на базі міської клінічної лікарні № 6 за участю П.В.Недодара.

Реабілітаційний курс контрольної групи включав в себе заняття лікувальною гімнастикою за загальноприйнятою сучасною методикою [8]. Пацієнти основної групи поряд з лікувальною гімнастикою займалися респираторними тренуваннями за методикою, що відрізнялась позитивним тиском в кінці видиху (ПТКВ) [10].

Методика процедури. Коли хворий отримує додатковий опір видиху, його природною реакцією є активізація видиху, тобто саме небажане явище, заради усунення якого нерідко і застосовується режим ПТКВ. Щоб режим був досить ефективний, необхідно зробити видих максимально пасивним, бо активізація м'язів видиху підвищує плевральний тиск, посилює експираторне закриття дихальних шляхів і збільшує м'язову роботу, а отже, і споживання кисню. Для створення ПТКВ використовувався регулятор дихання. З його допомогою можна створювати регульований опір на видиху від 0 до 10 см вод. ст. Вдих проводився через ніс вільно, без опору, а видих через регулятор дихання з опором 6-8 см водного стовпа. Респираторні тренування проводилися 4-5 разів у день щоденно протягом всього періоду реабілітації.

Для оцінки функціонального стану дихальної системи ми ви-

значали сухим портативним спірометром життєву ємність легенів (ЖЄЛ) у спокої і застосували дихальні функціональні проби Розенталя та Лебедева. Гіпоксичні проби Штанге та Генча використовували для розрахунку інспіраторного та експіраторного гіпоксичного індексів. Отримана при спірометрії величина ЖЄЛ називалася фактичною (ФЖЄЛ) і порівнювалася з належними величинами (НЖЄЛ). ФЖЄЛ в нормі не повинна бути нижче 80% від належної величини. ФЖЄЛ у % до НЖЄЛ оцінювалася таким чином: вище 110% – висока; 110- 80% – середня; нижче 80% – низька [15].

Проби Розенталя і Лебедева дозволили судити про функціональні можливості дихальної мускулатури у обстежених, які перенесли інсульт, і вимірювалися в літрах.

Пробу Розенталя (п'ятикратний вимір ФЖЄЛ з 15-секундними інтервалами) оцінювали наступним чином: гарний функціональний стан – збільшення ФЖЄЛ від вимірювання до вимірювання більше ніж на 0,3 л, задовільний стан – при незмінній ФЖЄЛ в межах 0,3 л, незадовільний стан – при зниженні ФЖЄЛ більше ніж на 0,3 л.

Проба Лебедева – чотириразове визначення ФЖЄЛ у спокої і після підняття рук в положенні лежачи (20 разів) з інтервалами між вимірами 15 секунд. Оцінювали наступним чином: при навантаженнях ФЖЄЛ могла знижуватися не більше ніж на 0,3-0,5 л, або ФЖЄЛ не змінювалася.

Проби Штанге і Генча (зажимки дихання на вдиху і видиху) характеризували стійкість організму до гіпоксії, вимірювалися в секундах. Вони допомогли виявити ступінь кисневого забезпечення організму, загальний рівень тренуваності людини, охарактеризувати вольові якості пацієнта. Завдяки їм можна оцінити функцію правого шлуночка серця, а також загальний стан серцево-судинної і дихальної систем обстежуваного. Отримані показники цих гіпоксичних проб використовували для розрахунку інспіраторного та експіраторного гіпоксичних індексів за формулою: ЧСС у стані спокою, уд./хв: проба Штанге, с чи проба Генча, с [15].

Для оцінки функціонального стану серцево-судинної системи ми застосували такі критерії: хронотропна реакція серця за частотою серцевих скорочень (ЧСС), систолічний артеріальний тиск

(САТ), діастолічний артеріальний тиск (ДАТ) у спокої, індекс Робінсона, адаптаційний потенціал [1].

Індекс Робінсона використовували для оцінки рівня обмінно-енергетичних процесів в міокарді. Розрахунок проводили за формулою: $IP = ЧСС \times САТ / 100$ в умовних одиницях і оцінювали за наступними градаціями: низький – понад 111, нижче середнього – 110-95, середній – 94-85, вище середнього – 84-70, високий – менше 70.

Розрахунок адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи проводили за формулою:

$$АП = 0.0011 (ЧСС) + 0.014 (САТ) + 0.008 (ДАТ) + 0.009 (MT) - 0.009 (P) + 0.014 (B) - 0.27,$$

де АП - адаптаційний потенціал системи кровообігу в балах, ЧСС – частота серцевих скорочень (уд. / хв); САТ і ДАТ – систолічний та діастолічний артеріальний тиск (мм рт.ст.); P – довжина тіла (см); MT – маса тіла (кг); B - вік (в роках).

Критерії оцінки АП: 2,6 і нижче – задовільна адаптація; 2,6-3,9 – напруга механізмів адаптації; 3,10-3,49 – незадовільна адаптація; 3,5 і вище – зрив адаптації.

При статистичній обробці матеріалу розраховували середнє (M), його стандартну помилку

Таблиця 1

Значення проби Розенталя (л) у динаміці дослідження (M ± m)

Групи	Номер виміру	Первинні дослідження	Прикінцеві дослідження	Достовірність різниці
Контрольна	1	2,58±0,05	2,63±0,04	p > 0,05
	2	2,64±0,07	2,71±0,08	p > 0,05
	3	2,66±0,08	2,74±0,06	p > 0,05
	4	2,69±0,04	2,75±0,07	p > 0,05
	5	2,67±0,06	2,76±0,05	p > 0,05
Основна	1	2,70±0,09	2,84±0,06	p < 0,05
	2	2,68±0,08	2,85±0,09	p < 0,05
	3	2,71±0,06	2,82±0,08	p < 0,05
	4	2,72±0,09	2,81±0,11	p < 0,05
	5	2,69±0,07	2,85±0,08	p < 0,05

Значення проби Лебедева (л) у динаміці дослідження (М ± m)

Групи	Номер виміру	Первинні дослідження		Первинні дослідження		Достовірність різниці
		До навантаження	Після навантаження	До навантаження	Після навантаження	
Контрольна	1	2,21±0,05	2,20±0,05	2,23±0,04	2,24±0,06	p > 0,05
	2	2,23±0,07	2,19±0,04	2,25±0,08	2,21±0,04	p > 0,05
	3	2,20±0,10	2,18±0,02	2,21±0,06	2,21±0,07	p > 0,05
	4	2,19±0,04	2,14±0,08	2,26±0,05	2,18±0,07	p > 0,05
Основна	1	2,26±0,11	2,22±0,04	2,54±0,06	2,49±0,05	p < 0,01
	2	2,28±0,08	2,25±0,05	2,55±0,09	2,44±0,08	p < 0,01
	3	2,21±0,06	2,14±0,04	2,52±0,11	2,43±0,08	p < 0,01
	4	2,22±0,09	2,17±0,09	2,51±0,07	2,46±0,06	p < 0,01

(m). Статистичну значимість різниці (p) оцінювали за t-критерієм Стьюдента. При p<0,05 її вважали статистично значимою. Порівняння отриманих статистичних показників проводили на початку та наприкінці реабілітаційного курсу в межах рівнозначних груп, придатних для порівняння [13].

Результати досліджень та їх обговорення. Як це зазначено, при вивченні динаміки функціонального стану дихальної системи ми досліджували такі показники, як ФЖЄЛ, значення функціональних проб Штанге, Генча, Розенталя і Лебедева.

Оцінка змін ФЖЄЛ показала, що у контрольній групі на початку дослідження вона складала 3,11±0,12 л, у кінці – 3,11±0,12 л (p>0,05), а у основній – відповідно 3,11±0,12 л та 3,54±0,07 л (p<0,05). Цей показник не мав статистично значимої різниці у групах на початку дослідження, а у кінці у контрольній групі підвищився на 5,5% і у основній – на 13,1% (p<0,05).

Надалі ми у пацієнтів вираховували значення належної життєвої ємкості легенів (НЖЄЛ). Це дозволило визначити, який відсоток від НЖЄЛ становить ФЖЄЛ. Динаміка значень відсотка ФЖЄЛ від НЖЄЛ у обстежених у відновному періоді після інсульту в

ході дослідження була такою: у контрольній групі на початку дослідження – 66,71±3,28%, наприкінці – 66,71±3,28% (p>0,05), у основній відповідно 65,94±3,12% та 72,40±3,24% (p<0,05). Відсоток ФЖЄЛ від НЖЄЛ у основній групі зріс на 9,8%, а в контрольній групі - на 2,4% і при порівнянні між групами переважав у основній групі (p<0,05).

Первинні показники проби Штанге у контрольній групі в середньому складала 32,61±1,72 с, у основній – 32,80±1,81 с (p>0,05), а прикінцеві – відповідно 33,30±1,46 с і 37,14±1,86 с (p<0,05). Статистично значимою була і позитивна динаміка проби Генча у основній групі на відміну від контрольної. Так, вихідні результати у контрольній групі в середньому дорівнювали 20,65±1,82 с, у основній – 19,43±1,35 с (p>0,05), а прикінцеві у контрольній – 21,84±1,93 с (p>0,05), у основній – 22,97±1,41 (p<0,05).

Позитивні зміни інспіраторного та експіраторного гіпоксичних індексів після курсу фізичної реабілітації відбулися тільки у основній групі. Зокрема, у основній групі інспіраторний гіпоксичний індекс на початку дослідження склав 2,56±0,13 ум.од., а наприкінці – 1,91±0,09 ум.од. (p<0,001);

у контрольній – 2,52±0,11 ум.од. та 2,40±0,10 ум.од. відповідно (p>0,05). Експіраторний гіпоксичний індекс у основній групі зменшився з 4,33±0,24 ум.од. до 3,09±0,18 ум.од. (p<0,001), а у контрольній – з 3,96±0,19 ум.од. до 3,67 ±0,17 ум.од. (p>0,05).

Результати дослідження за пробою Розенталя свідчать про те, що у пацієнтів основної групи під впливом реабілітаційного курсу було статистично значиме поліпшення у всіх вимірах, а у пацієнтів контрольної групи цього не відбулося (табл.1).

Таким чином, застосування дихальної гімнастики з ПТКВ у основній групі більш ефективно сприяє підвищенню резервних можливостей системи зовнішнього дихання, ніж реабілітаційні процедури контрольної групи.

Оскільки методика ПТКВ містила вправи з натуженням, які могли впливати на артеріальний тиск, хронотропну та інотропну реакції серця, ми додатково провели оцінку функціонального стану серцево-судинної системи.

Аналіз даних дослідження артеріального тиску показав, що відмінностей між значеннями САТ і ДАТ на початку дослідження в обох групах виявлено не було. А під впливом реабілітаційного курсу в основній групі при

Таблиця 3

Значення індексу Робінсона і адаптаційного потенціалу у динаміці дослідження ($M \pm m$)

Групи	Первинні дослідження	Прикінцеві дослідження	Достовірність різниці
Індекс Робінсона, ум. од.			
Контрольна	104,45±3,19	95,15±3,21	p > 0,05
Основна	103,80±3,18	84,07±3,19	p < 0,05
Достовірність різниці	p > 0,05	p < 0,05	
Адаптаційний потенціал, балів			
Контрольна	3,76±0,18	2,84±0,11	p > 0,05
Основна	3,81±0,18	2,26±0,13	p < 0,05

застосуванні ПТКВ досягнуто стійке зниження САТ на 8,5% і ДАТ на 12,6% (p < 0,05). У контрольній групі хворих зміни цих показників не мали статистично достовірної різниці (САТ знизився на 4,6% і ДАТ на 8,2%).

Подібна закономірність виявлена і при дослідженні динаміки частоти пульсу у спокої під впливом реабілітаційного курсу: в основній групі частота пульсу знизилася на 15% (p < 0,05), а у контрольній групі зниження на 2% статистично недостовірно.

Динаміка значень індексу Робінсона і адаптаційного потенціалу у відновному періоді представлена в табл. 3, з якої видно, що в основній групі відзначено статистично достовірне зниження індексу Робінсона на 19% (p < 0,05), а у контрольній групі зниження на 9% не мало достовірної різниці.

Така ж особливість була відзначена і при порівнянні адаптаційного потенціалу. Так, у основній групі він позитивно знизився на 41% (p < 0,05), а у контрольній групі – на 25% (p > 0,05). При таких змінах спостерігалось зниження значень адаптаційного потенціалу з підвищеного до напруженого механізму адаптації у пацієнтів контрольної групи та до задовільного у пацієнтів основної групи в динаміці дослідження.

Отримані результати дозволили нам з підставою зробити на-

ступні висновки.

Висновки

1. В умовах стаціонару при реабілітаційних заняттях хворих після ішемічного інсульту, поряд з лікувальною гімнастикою, апробована методика респіраторних тренувань з позитивним тиском в кінці видиху за допомогою регулятора дихання, яким можна створювати регульований опір на видиху від 0 до 10 см вод.ст. і проводити дихальну гімнастику 4-5 разів у день щоденно на протязі всього періоду реабілітації.

2. Проведене дослідження дозволило констатувати, що застосування респіраторних тренувань з позитивним тиском у кінці видиху у хворих з наслідками інсульту сприяло:

а) збільшенню функціональних резервів зовнішнього дихання, доказом чого служить статистично значиме підвищення у динаміці дослідження тільки в основній групі показників ФЖЄЛ на 13,1% (проти 5,5% у хворих контрольної), відсотку ФЖЄЛ від НЖЄЛ на 9,8% (проти 2,4% у хворих контрольної), проби Штанге на 13,2% (проти 2,1% у хворих контрольної), проби Генча на 18,2% (проти 5,8% у хворих контрольної групи), а також поліпшення у всіх вимірах значень дихальних проб Розенталя і Лебедева та інспіраторного і експіраторного гіпоксичних індексів;

б) збільшенню функціональних резервів серцево-судинної системи, що статистично значимо лише в основній групі за рахунок зниження САТ на 8,5% і ДАТ на 12,6% (у контрольній – зниження САТ на 4,6% і ДАТ на 8,2%), зменшення у основній групі частоти пульсу на 15% (у контрольній групі – на 2%), зменшення величини індексу Робінсона на 19% (при 9% у контрольній групі), а також зменшення величини адаптаційного потенціалу на 41% (проти 25% контрольної групи), що є позитивною ознакою.

3. Отримані результати підтверджують високу ефективність застосування респіраторних тренувань з використанням ПТКВ у поєднанні з лікувальною гімнастикою для підвищення резервних можливостей кардіо-респіраторної системи хворих після мозкового інсульту, що дає підстави рекомендувати такий реабілітаційний комплекс для впровадження.

У подальшому доцільні дослідження ефективності вольового керування диханням при дихальній гімнастиці після мозкового інсульту з обґрунтуванням диференційованого дозування тривалості дихальних фаз і інтервалів за градаціями експіраторного та інспіраторного гіпоксичних індексів.

Конфлікт інтересів. Автор заявляє, що не існує ніякого конфлікту інтересів.

Література

1. Аронов Д.М., Лупанов В.П. Функциональные пробы в кардиологии. М. : МЕДпресс-информ, 2007. 328 с.
2. Бушкова, Ю.В. Нейрореабилитация, основанная на принципах доказательной медицины: австрийские рекомендации по реабилитации больных после инсульта . Фарматека, 2019. № 3. С. 20-26.
3. Восстановление умственной и физической работоспособности после инсульта : методич. рекомендации для неврологов, реабилитологов, врачей лечебной физкультуры, терапевтов, врачей общей практики / В.Г. Черкасова [и др.]. 2016. 54 с.
4. Григус І.М., Ральська Х.А., Сондак В.В. Застосування програми фізичної реабілітації хворих після перенесеного інсульту. Реабілітаційні та фізкультурно-рекреаційні аспекти розвитку людини, 2018. № 3. С. 18-20
5. Гроховский С.С., Кубряк О.В. К вопросу о «дозе» двигательной реабилитации после инсульта: обзор. Физиотерапия, бальнеология, реабилитация, 2018. Т. 17. № 2. С. 66-71.
6. Динамика взаимосвязей церебральных сетей, построенных на основе фМРТ-данных, и моторная реабилитация при инсультах / А.А. Савелов [и др.]. Бюл. эксперимент. биологии и медицины, 2018. Т. 166. № 9. С. 376-381.
7. Зильбер А.П. Этюды респираторной медицины. М.: МЕД-пресс-информ, 2008. 792 с.
8. Епифанов В.А., Епифанов А.В. Реабилитация обследованных, перенесших инсульт; 2-е изд., испр. и доп. М. : МЕДпресс-информ, 2013. 248 с.
9. Клеменов А.В. Обратная ходьба как методика нейрореабилитации. Вестн. восстанов. Медицины, 2018. № 2. С. 108-112.
10. Лазарева Э.А., Коновалова Л.В. Эффективность влияния режима положительного давления в конце выдоха (ПДКВ) на функцию внешнего дыхания. Фундаментальные исследования, 2005. № 5. С. 66-68.
11. Никифорова О.Н. Изучение эффективности кинезиотерапии при парезах верхних конечностей после ишемического инсульта. Соврем. здоровьесберегающие технологии, 2018. № 4. С. 98-103.
12. Рокошевська В.В. Модель індивідуальної програми фізичної реабілітації після перенесеного мозкового геморагічного інсульту . Молода спортивна наука України : зб. наукових праць з галузі фізичної культури і спорту. Львів, 2008. Вип. 12. Т. 3. С. 193-196.
13. Стентон Гланц. Медико-биологическая статистика; пер. с англ. М.: Практика, 1999. 459 с.

Reference

1. Aronov D. M., Lupanov V.P. (2007) Funkcionalnye proby v kardiologii [Functional tests in cardiology] . M. : MEDpress-inform. 328 s. (in Russian)
2. Bushkova, Yu. V. (2019) Nejrreabilitaciya, osnovannaya na principah dokazatelnoj mediciny: avstrijskie rekomendacii po reabilitacii bolnyh posle insulta [Neurorehabilitation based on the principles of evidence-based medicine: Austrian recommendations for the rehabilitation of patients after a stroke] . Farmateka. № 3. S. 20-26. (in Russian)
3. Vosstanovlenie umstvennoj i fizicheskoj rabotosposobnosti posle insulta : metodich. rekomendacii dlya nevrologov, reabilitologov, vrachej lechebnoj fizkultury, terapevtov, vrachej obshej praktiki [Recovery of mental and physical performance after a stroke: methodical. recommendations for neurologists, rehabilitologists, physiotherapists, general practitioners, general practitioners] / V. G. Cherkasova [i dr.]. 2016. 54 s.
4. Grigus I.M., Ralska H.A., Sondak V.V. (2018) Zastosuvannya programi fizichnoyi reabilitaciyi hvorih pislya perenesennogo insult [Application of the program of physical rehabilitation of patients after a stroke]. Reabilitacijni ta fizkulturno-rekreacijni aspekti rozvitku lyudini. №3. S. 18-20 (in Ukrainian)
5. Grohovskij S. S., Kubryak O.V. (2018) K voprosu o «dوزه» dvigatelnoj reabilitacii posle insulta: obzor [On the “dose” of motor rehabilitation after a stroke: a review]. Fizioterapiya, balneologiya, reabilitaciya. T. 17. № 2. S. 66-71 (in Russian)
6. Dinamika vzaimosvyazej cerebralnyh setej, postroennyh na osnove fMRT-dannyh, i motornaya reabilitaciya pri insultah [The dynamics of the relationship of cerebral networks based on fMRI data, and motor rehabilitation for strokes] / A. A. Savelov [i dr.]. Byul. eksperiment. biologii i mediciny, 2018. T. 166. № 9. S. 376-381 (in Russian)
7. Zilber A.P. (2008) Etyudy respiratornoj mediciny [Studies of respiratory medicine]. M.: MED-press-inform. 792 s. (in Russian)
8. Epifanov V.A., Epifanov A.V. (2013) Reabilitaciya obsledovannyh, perenessih insult [Rehabilitation of stroke survivors]; 2-e izd., ispr. i dop. M. : MEDpress-inform. 248 s. (in Russian)
9. Klemenov A.V. (2018) Obratnaya hodba kak metodika nejrreabilitacii [Reverse walking as a neurorehabilitation technique]. Vestn. vosstanov. Mediciny. № 2. S. 108-112 (in Russian)
10. Lazareva E.A., Konovalova L.V. (2005) Effektivnost vliyaniya rezhima polozhitelnogo davleniya v konce vydoha (PDKV) na funkciyu vneshnego dyhaniya [The effectiveness of the influence of positive pressure mode at the end of exhalation (PEEP) on the function of external respiration]. Fundamentalnye issledovaniya. № 5. S. 66-68 (in Russian)
11. Nikiforova O. N. (2018) Izuchenie effektivnosti kine-

14. Тихоплав О.А., Иванова В.В., Гурьянова Е.А., Иванов И.Н. Эффективность роботизированной механотерапии комплекса «ЛОКОМАТ PRO» у пациентов, перенесших инсульт. Вестник восстановительной медицины, 2019. №5. С.57-64.
15. Функциональная диагностика: Национальное руководство / Гл.редакторы Н.Ф. Берестень, В.А. Сандриков, С.И. Федорова. Изд.группа «ГЭОТАР-Медиа»,2019. 784 с.
16. Шмонин А.А. Совершенствование реабилитационных мероприятий и методов трансляционных исследований при церебральном инсульте на основе классификаций функционирования и ограничения жизнедеятельности. Автореф. дисс.докт.мед.наук. Санкт-Петербург, 2019. 48 с.
17. Яркаев А.А. Лечение и профилактика респираторных осложнений у больных с острым нарушением мозгового кровообращения. Казань: ИПЦ Эспресс-формат, 2008. 224 с.
18. Shmonin, A.A., Melnikova E.V. , Galagudza M.M., Vlasov T.D. Characteristics of cerebral ischemia in major rat stroke models of middle cerebral artery ligation through craniectomy. International journal of Stroke. 2014, V.9, №6, P.793-801.
19. Benjamin EJ, Blaha MJ, Chiuve SE, Cushman M, Das SR, Deo R. et al. Heart disease and stroke statistics-2017 update: A report from the american heart association. Circulation, 2017,135(10): e146-e603.
20. Winstein CJ, Stein J, Arena R, Bates B, Cherney LR, Cramer SC. et al. American Heart Association Stroke Council, Council on Cardiovascular and Stroke Nursing, Council on Clinical Cardiology, and Council on Quality of Care and Outcomes Research. Guidelines for adult stroke rehabilitation and recovery: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. Stroke, 2016, 47: e98-169.
21. Winstein CJ, Wolf SL, Dromerick AW, Lane CJ, Nelsen MA, Lewthwaite R. et al. Interdisciplinary Comprehensive Arm Rehabilitation Evaluation (ICARE) Investigative Team. Effect of a Task-Oriented Rehabilitation Program on Upper Extremity Recovery Following Motor Stroke: The ICARE Randomized Clinical Trial. JAMA, 2016, 315(6): 571-81.
12. Rokoshevska V. V. (2008) Model individualnoyi programi fizichnoyi rehabilitatsiyi pislya perenesenogo mozgovogo gemoragichnogo insult [Model of an individual program of physical rehabilitation after a cerebral hemorrhagic stroke] . Moloda sportivna nauka Ukraini : zb. naukovih prac z galuzi fizichnoyi kulturi i sportu. Lviv. Vip. 12. T. 3. S. 193-196 (in Ukrainian)
13. Stenton Glanc (1999) Mediko-biologicheskaya statistika [Biomedical statistics] ; per. s angl. M.: Praktika. 459 s. (in Russian)
14. Tihoplav O.A., Ivanova V.V., Guryanova E.A., Ivanov I.N. (2019) Efektivnost robotizirovannoy mehanoterapii kompleksa «LOKOMAT PRO» u pacientov, perenesshih insult [Efficiency of robotic mechanotherapy of the LOKOMAT PRO complex in stroke patients]. Vestnik vosstanovitelnoj mediciny. №5. S.57-64 (in Russian)
15. Funkcionalnaya diagnostika: Nacionalnoe rukovodstvo [Functional Diagnostics: National Guide]/Gl.redaktory N.F.Beresten, V.A.Sandrikov, S.I.Fedorova.–Izd.gruppa «GEOTAR-Media»,2019. 784 s. (in Russian)
16. Shmonin A.A. (2019) Sovershenstvovanie reabilitatsionnyh meropriyatij i metodov translyatsionnyh issledovaniy pri cerebralnom insulte na osnove klassifikacij funkcionirovaniya i ogranicheniya zhiznedeyatel'nosti [Improving rehabilitation measures and methods of translational research in cerebral stroke based on classifications of functioning and limitation of life]. Avtoref. diss.dokt.med.nauk. Sankt-Peterburg. 48 s. (in Russian)
17. Yarkaev A.A. (2008) Lechenie i profilaktika respiratornyh oslozhenij u bolnyh s ostrym narusheniem mozgovogo krovoobrasheniya [Treatment and prevention of respiratory complications in patients with acute cerebrovascular accident] / A.A. Yarkaev. - Kazan: IPC Эспресс-формат. 224 s. (in Russian)
18. Shmonin, A.A., Melnikova E.V. , Galagudza M.M., Vlasov T.D. (2014) Characteristics of cerebral ischemia in major rat stroke models of middle cerebral artery ligation through craniectomy. International journal of Stroke. V.9, №6, P.793-801.
19. Benjamin EJ, Blaha MJ, Chiuve SE, Cushman M, Das SR, Deo R. et al. (2017) Heart disease and stroke statistics-2017 update: A report from the american heart association. Circulation.135(10): e146-e603.
20. Winstein CJ, Stein J, Arena R, Bates B, Cherney LR, Cramer SC. et al. (2016) American Heart Association Stroke Council, Council on Cardiovascular and Stroke Nursing, Council on Clinical Cardiology, and Council on Quality of Care and Outcomes Research. Guidelines for adult stroke rehabilitation and recovery: a guideline for healthcare professionals from the American Heart

- Association/American Stroke Association. Stroke. 47: e98-169.
21. Winstein CJ, Wolf SL, Dromerick AW, Lane CJ, Nelsen MA, Lewthwaite R. et al. (2016) Interdisciplinary Comprehensive Arm Rehabilitation Evaluation (ICARE) Investigative Team. Effect of a Task-Oriented Rehabilitation Program on Upper Extremity Recovery Following Motor Stroke: The ICARE Randomized Clinical Trial. JAMA. 315(6): 571-81.

Клапчук Василь

Національний університет «Запорізька політехніка»

вул. Жуковського, 64. м. Запоріжжя, 69063, Україна

E-mail: vasilii.klapchuk@gmail.com, тел.моб.: 0951989741