

І.К. БАБОВА<sup>1</sup>, Т.В. ЄЛЬЧИЦЬ<sup>2</sup>, Д.В. ЗАЙЦЕВ<sup>2</sup>**Метод об'ємного пневмопресингу: від витоків до сьогодні**<sup>1</sup>ДУ «Український НДІ медичної реабілітації та курортології МОЗ України», м. Одеса;  
<sup>2</sup>ТОВ «Інститут технологій оздоровлення «Нове у медицині», м. Київ

**Ключові слова:** пневмопресинг, мікроциркуляція крові та лімфи, капіляротерапія, саногенез.

*Представлены исторические аспекты возникновения и развития физиотерапевтического метода пневмопрессинга. Описаны особенности и возможности современной отечественной медицинской технологии объемного пневмопрессинга на базе аппаратного комплекса «Биорегулятор».*

Пневмопресинг відноситься до фізіотерапевтичних методів відновлювального лікування або медичної реабілітації, значення яких на сьогодні зростає, що зумовлено рядом причин.

Погіршується стан здоров'я населення України, як людей працездатного та похилого віку, так і дітей. Зростають показники тимчасової і сталої втрати працездатності. При захворюваннях серцево-судинної, нервової, ендокринної систем, опорно-рухового апарату, органів дихання, травлення та інших зростає інвалідність. Незадовільний стан довкілля, повітря, питної води, продуктів харчування, застосування у великій кількості, часом неконтрольовано, лікарських препаратів негативно впливають на організм людини, викликаючи зміни системи імунітету, захисних реакцій, перебігу захворювання, ускладнюючи процес лікування хворих [4, 9, 12, 14, 19].

Об'ємний пневмопресинг є не тільки високоефективним фізіотерапевтичним лікувально-профілактичним методом, але і безмедикаментозним, неінвазивним, подібним до нормальних фізіологічних процесів засобом лікування.

Вперше пневмопресинг було застосовано у комплексі з термо- та гідротерапією у 1803 році у Великобританії при подагрі, ревматизмі та паралічу [20]. У Франції у 30-х роках XIX століття пневмопресинг вперше використовувався як монотерапія. У кінці XIX століття цей метод був вже відомий у США.

Принциповим недоліком тогочасних апаратів були однокамерні пневмоманжети, які одномиттєво створювали на ділянці тіла під ними рівномірний тиск і були придатні тільки для роботи з кінцівками.

Конструкція апаратів для пневмопресингу інтенсивно модифікувалася у міжвоєнний час XX століття. У 1926 році в США пневмоманжета була розділена на відсіки, що дозволяло формувати градієнт тиску і режим «рухливої повітряної хвилі». Наприкінці 60-х років ефективність такої конструкції отримала загальне визнання. Почала формуватися доказова база ефективності пневмопресингу.

За даними архіву спеціальної періодики Національної медичної бібліотеки США у 1970-1989 роках було опубліковано 77 статей щодо методу пневмопресингу, у 1990-1999 роках – 110 статей, у 2000-2005 роках – 168 статей, з 2006 року дотепер – більше 430 статей [22]. У ці ж роки тривало активне вдосконалення медичної техніки, еталоном якої надовго став німецький «Lympha-mat».

У СРСР метод пневмокомпресії дебютував у реабілітації космонавтів, а для медичної практики в Інституті клінічної та експериментальної хірургії (тепер – Інститут хірургії і трансплантології ім. О.О. Шалімова НАМН України) досліджувався апарат «АПКУ-5». Із розпадом Радянського Союзу ці роботи на території СНД припинилися і поновилися вже у 90-ті роки в незалежній Україні.

Як же діє пневмопресинг на організм?

У м'яких тканинних зонах, куди накладається пневмоманжета, створюється підвищений тканинний тиск, виникає зсув тканин у суміжні зони. Оскільки найбільша рухливість притаманна внутрішньосудинним рідинам, це приводить до корекції патологічного та активізації здорового крово- та лімфообігу, зокрема у поверхневих судинах та капілярах.

На цьому базується класичне розуміння суті й можливостей методу. Однак наукові роботи останніх років виявляють, що лише біогідравлікою механізм дії пневмопресингу на організм не обмежується.

Результати ультразвукових досліджень довели, що прискорення кровотоку веде до відновлення однорідності крові як ньютонівської рідини [3, 18]. Описаний розвиток напруження зсуву судинної інтими сприяє підвищенню ендокринної активності ендотелію [10]. При цьому змінюються біофізичні та біохімічні властивості крові.

В окремих публікаціях наведені дані про збільшення тканинного  $pO_2$  до 150-200% та ліквідацію тканинної гіпоксії [15]; про активізацію експресії мРНК із розвитком колатеральних судин при ішемії [24]; про появу нейропептидів у посттравматичних рубцях і прискорення регенераторних процесів внаслідок реіннервації [21]. Описані ефекти, що виявляються поза зоною безпосередньої дії пневмоманжети. Так, пневмопресинг ніг приводив до підвищення оксигенації крові мозкових артерій та зміни тонуусу капілярів пальців рук [23].

Ці факти доводять, що пневмопресинг як неінвазивний фізіотерапевтичний метод впливає на фізико-хімічні реакції на рівні клітин, тканин, органів та організму в цілому. Проте більшість світових виробників пневмокомпресійної техніки ставлять перед собою вузькоспеціалізовані завдання. Тому поряд із широким асортиментом приладів, які знайшли своє місце в косметології, спортивній та післяопераційній реабілітації, відомі лише два апарати («Біорегулятор-004М» та «Біо-1»), що мають поліклінічну спрямованість.

Унікальна, обґрунтована і заснована на досягненнях світової науки і техніки лікувально-оздоровча технологія об'ємного пневмопресингу на базі апаратного медичного комплексу «Біорегулятор» власної розробки запропонована в Інституті технологій оздоровлення (ІТО) «Нове у медицині» доктором технічних наук, професором, академіком Європейської академії природничих наук Ігорем Вікторовичем Таршиновим [11, 16, 17]. В основу розробки покладені знання про те, що організм людини є унікальною, здатною до саногенезу системою, що самоорганізується та саморегулюється, а також про виняткову роль капілярного кровообігу для відновлення структури та функцій всіх органів, тканин і клітин. Таким чином, інтегральна дія об'ємного пневмопресингу на організм сприяє саногенезу.

Спектр можливостей апаратного комплексу «Біорегулятор» зумовлений особливостями його конструкції. Вибір сили, тривалості, напрямку дії пневматичної хвилі визначаються діагнозом та станом хворого. Розроблене програмне забезпечення дає змогу підбору індивідуальних умов проведення процедури для кожного пацієнта.

Робота медичного комплексу «Біорегулятор» базується на створенні об'ємного тиску в пневмоманжеті з герметично ізольованими відсіками на велику поверхню тіла людини. Манжету виконано у вигляді багатофункціонального пневмоматрасу, який при роботі з різними зонами тіла трансформується у чобіт, рукав, куртку, шорти, пояс і т.д. Здатність матрасу до трансформації робить його придатним для використання за будь-яких особливостей форми тіла пацієнта. Розміри герметичних відсіків підібрані таким чином, щоб інтенсивно впливати на місцевий кровотік, не викликаючи болю та декомпенсації системної гемодинаміки.

Вперше виготовлена унікальна пневмоманжета-«шапочка», яка не має аналогів у світі. Вона успішно застосовується у лікуванні судинних захворювань головного та спинного мозку, для зняття стресу, нервових перевантажень, депресії, синдрому хронічної втоми, психоемоційних порушень, при психоневрологічних захворюваннях у дітей.

При проведенні процедури пневмопресингу з використанням «шапочки» пацієнти відчували суттєве покращення зору. Цей ефект став предметом наукового вивчення, проведеного ІТО «Нове у медицині» спільно з кафедрою офтальмології Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця за державним замовленням на науково-технічну продукцію. В

результаті дослідження була розроблена сучасна медична технологія для відновлення функції зору шляхом фізіотерапевтичного пневмомеханічного впливу на судини лобно-потилично-тім'яних зон мозку, яка виявилася ефективною при захворюваннях сітківки та зорового нерву, зумовлених загальними і місцевими порушеннями кровообігу.

Теоретично і практично доведено, що «Біорегулятор» є апаратом системної дії. Вплив пневмопресингу на організм зумовлено складними фізіологічними процесами, в механізмі яких важливу роль відіграють нервові та гуморальні фактори. Прямий вплив на великі ділянки тіла, примусове прискорення мікроциркуляції, дія на шкіру, підшкірну клітковину, м'язи, суглоби, сухожилля та внутрішні органи формують нові функціональні зв'язки між нервовою системою та іншими фізіологічними системами, сприяють саногенезу. Важливою особливістю методу є активний пневмомасаж акупунктурних точок і подразнення механорецепторів, розташованих у зоні манжети.

Результати клініко-лабораторних досліджень показали, що програмований тиск повітряної хвилі на тканини організму викликає зміни електричного потенціалу клітин, виникнення п'єзо ефекту, резонансного коливання стінок капілярів. При цьому відбувається прискорення віддачі еритроцитами кисню та окисно-відновних процесів за рахунок активізації аеробного шляху окислення глюкози, доокиснення продуктів її розщеплення. Ліквідується тканева і гемічна гіпоксія, покращується проникність біологічних мембран. Швидше завершується розвиток запальних процесів, прискорюється метаболізм, трофіка тканин та їх регенерація. Відбувається розчинення мікротромбів, покращується насичення тканин киснем, рН крові стає лужним. Активізується лімфодренаж, підвищуються тонус судинних стінок, проводиться активна дезінтоксикація організму, припиняється подразнення рецепторів, нормалізуються процеси нервової регуляції. Відмічається розслаблення прекапілярів, покращення мікроциркуляції крові та лімфи, нормалізація гемодинамічних та реологічних властивостей крові. Спостерігаються аналгетичний, гіпотензивний, седативний ефекти, нормалізується діяльність вегетативної нервової системи.

До гуморальних факторів, що беруть участь в регуляції кровообігу, відносяться симпатичні та парасимпатичні медіатори, метаболіти, місцеві гормони типу моноамінів (серотонін, гістамін), судиноактивні пептиди (плазмокіни), електроліти, гази крові та ін. Зміни концентрації цих речовин призводять до певних вазомоторних реакцій. Розширення капілярів в умовах примусового кровотоку із врахуванням гуморальних факторів сприяє генералізації капілярного кровотоку, венозного та лімфатичного відтоку з тенденцією до стабілізації показників кардіогемодинаміки (артеріального тиску, пульсу тощо). Враховуючи, що загальна площа поверхні капілярів лише м'язової системи дорослої людини складає близько 6300 м<sup>2</sup>, можна уявити масивність отриманого посилення кровообігу у мікроциркуляторному руслі.

До основних механізмів патогенезу більшості захворювань належать порушення мікроциркуляції крові. Тому об'ємний пневмопресинг можна віднести до такого виду саногенетичного лікування, як капіляротерапія, велике значення якої описано визначним лікарем і фізіологом ХХ сторіччя О.С. Залмановим у книзі «Тайная мудрость человеческого организма (глубинная медицина)».

Медичний комплекс «Біорегулятор» захищений багатьма патентами, внесений до Державного реєстру медичної техніки України за № 213/95, яким дозволено серійне виробництво і використання у медичній практиці (Наказ МОЗ України від 22.12.95 № 237). Технологія об'ємного пневмопресингу включена до Реєстру галузевих нововведень (№ 109/15/01, вип. 14-15, 2001 рік).

Наукові дослідження, клінічні випробування приладу та розробленої на його основі технології лікування здійснювалися в Головному клінічному госпіталі Міністерства оборони України (м. Київ), в Головному військовому клінічному госпіталі ім. М.Н. Бурденка (м. Москва), в науково-дослідних інститутах Національної академії медичних наук України (Інститут хірургії і трансплантології ім. О.О. Шалімова – м. Київ, Інститут неврології і психіатрії – м. Харків, Інститут проблем ендокринної патології ім. В.Я. Данилевського – м. Харків) та МОЗ України (Національний інститут раку – м. Київ, Український НДІ медич-

ної реабілітації та курортології – м. Одеса), в Національному медичному університеті ім. О.О. Богомольця, в Національній медичній академії післядипломної освіти ім. П.Л. Шупика, в дитячому відділенні Київської психоневрологічної лікарні №1 ім. І.П. Павлова, за міжнародною програмою на Антарктичній станції «Академік Вернадський» Українського Антарктичного центру, в Державному олімпійському учбово-практичному центрі, на Олімпійських іграх в Солт Лейк Сіті, Афінах, Турині, Ванкувері, а також у багатьох клініках, медичних центрах та санаторно-курортних закладах України.

Проведеними науковими дослідженнями та клінічним досвідом доведено доцільність і високу ефективність застосування медичного комплексу «Біорегулятор» при багатьох патологіях [1, 2, 5–8, 13]:

- захворюваннях опорно-рухового апарату (артрози, артрити, контрактури, остеохондроз, міозити);
- нервових хворобах (невралгії, парези, метеопатичні розлади);
- дитячих психоневрологічних захворюваннях (дитячий церебральний параліч, епілепсія, психоорганічний синдром з когнітивними порушеннями, розумова відсталість, гіпердинамічний синдром, розлад і затримка розвитку мовлення, дитячий аутизм);
- психоемоційних порушеннях, депресіях та неврозах, у післястресовому періоді, при хронічній втомі, при похмільному синдромі;
- макро- та мікроциркуляторних порушеннях кровообігу у кінцівках (лімфостаз, варикозне розширення вен, облітеруючі ендартеріїт та атеросклероз, тромбоз глибоких вен, діабетичні ангіопатії, трофічні виразки, хвороба Рейно);
- захворюваннях серцево-судинної системи та органів дихання (гіпертонічна хвороба, ішемічна хвороба серця, хронічні обструктивні захворювання легень, синусити);
- порушеннях функцій шлунково-кишкового тракту (дискінезія жовчних шляхів, хронічні холецистит, гепатит, панкреатит, виразкові ураження);
- порушеннях сечостатевої системи (захворювання нирок та сечовивідних шляхів, передміхурової залози, астеничний синдром у пацієнтів урологічного профілю, еректильна дисфункція);
- порушеннях ендокринної системи та обміну речовин (цукровий діабет, метаболічний синдром, ожиріння);
- порушеннях функцій зору (глаукома, ретинопатії, макулодистрофія, астигматизм, відшарування сітківки);
- у косметології (надлишкова вага, целюліт);
- до та після спортивних змагань для зняття стресових перенавантажень і реабілітації функцій м'язів.

Важливим досягненням ІТО «Нове в медицині» є створення апарату об'ємного пневматичного масажу для застосування у домашніх умовах «Біо-1», який являється модифікацією стаціонарного комплексу «Біорегулятор» і широко використовується для проведення фізіотерапевтичних процедур у тяжкохворих та людей з обмеженими можливостями.

Апарат забезпечує, в першу чергу, дію на кровеносну та лімфатичну системи кінцівок та хребта, покращує мікроциркуляцію рідини в організмі, що сприяє відновленню фізіологічної рівноваги, дезінтоксикації організму, запобіганню пролежень. Це особливо важливо для лікування та профілактики захворювань серцево-судинної системи, опорно-рухового апарату, судинних захворювань кінцівок, цукрового діабету та його ускладнень, зокрема для людей похилого віку.

Апарат «Біо-1» внесено до Державного реєстру медичних виробів, що дозволені до застосування у медичній практиці в Україні (Реєстраційне посвідчення № 8580/2009).

Результати теоретичних і практичних напрацювань ІТО «Нове в медицині» за 20-річний період успішної діяльності захищені 51 патентом на винаходи, висвітлені у 146 наукових публікаціях, методичних рекомендаціях та інформаційних листах, затверджених МОЗ України, представлені у виступах на численних наукових форумах.

Більшість наукових розробок ІТО не мають аналогів у світі. Це засвідчують вітчизняні та міжнародні нагороди, зокрема єдина у сфері медицини України Золота медаль та премія за інноваційну діяльність Всесвітньої організації інтелектуальної власності при ЮНЕСКО, Орден Миколи Пирогова Європейської академії природничих наук, Орден «Доброта спасєт мир» Міжнародної організації руху інвалідів, членами якої є 16 держав близького та далекого зарубіжжя, «Орден честі», одержаний за лікування ліквідаторів аварії на ЧАЕС, медаль «Лідер галузі», присуджена за результатами ранжування у 2012 році підприємств за даними офіційної статистики, та багато інших.

У 2012 році за розробку медичного комплексу «Біорегулятор» та його модифікацій Міжнародний Сократівський комітет нагородив Генерального конструктора ІТО І.В. Таршинова орденом «Ім'я в науці» та вніс його ім'я до Всесвітнього реєстру видатних вчених.

Таким чином, можна зробити висновок, що сучасна вітчизняна медична технологія об'ємного пневмопресингу є високоефективним, безмедикаментозним, неінвазивним, безболісним, комфортним та екологічно чистим лікувально-профілактичним фізіотерапевтичним методом, що може успішно застосовуватися на різних рівнях надання медичної допомоги населенню та сприяти удосконаленню медичної реабілітації.

Вважаємо доцільним розглянути питання включення апаратного медичного комплексу «Біорегулятор» до проекту спеціалізованих технопарків «Медичні інноваційні реабілітаційні технології», які нині створюються в Україні.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Волошин П.В., Тайцлин В.И. Лечение сосудистых заболеваний головного и спинного мозга. – М.: Знание-М, 1999. – 555 с.
2. Гавловський О.Д. Ефективність комплексного санаторно-курортного лікування хворих на діабетичну ангіопатію нижніх кінцівок із застосуванням пневмопресингу. / Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук. – НДІ реабілітації та курортології. – Одеса, 2012. – 25 с.
3. Герасименко В.Н., Грушина Т.И., Лев Г.С. Пневматическая компрессия в консервативном восстановительном лечении постмастэктомического отека. // Методические рекомендации. Министерство здравоохранения СССР, Управление специализированной медицинской помощи.– М., 1989. – 9 с.
4. Голяченко А.О. Медична реабілітація в Україні: досягнення і проблеми // Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України. – 2007. – №1. – С. 35-38.
5. Єльчиць Т.В. Надія для дітей з психоневрологічними захворюваннями // Віче. Журнал Верховної Ради України. – 2013. – №11. – С.52-53.
6. Застосування пневмопресингу у дитячій психоневрології: Інформаційний лист / уклад.: Чуприков А.П., Дзюб О.М., Мішиєв В.Д., Таршинов І.В. та інш. – Міністерство охорони здоров'я України. – К., 2009. – 7 с.
7. Использование методики пневмопрессинга в комплексном лечении вертеброгенного болевого синдрома при неврологических проявлениях остеохондроза: Методические рекомендации / состав.: Волошин П.В., Мерцалов В.С., Таршинов И.В. – К., 1999. – 10 с.
8. Коньшина А.І., Жабоедов Г.Д., Скрипник Р.П., Скрипниченко І.Д., Гребінь Н.К. Ефективність застосування методу програмованої пневмовакуумкомпресії в реабілітації хворих на вторинну макулодистрофію, яка є наслідком ретинального опіку // Український науково-медичний молодіжний журнал. – 2009. – №4. – С. 45-48.
9. Лехан В.М. Стратегія розвитку системи охорони здоров'я: український вимір. – К., 2009. – 50 с.
10. Лупинская З.А. Эндотелий сосудов - основной регулятор местного кровотока. // Вестник КРСУ / №7, 2003.
11. Медичний комплекс "Біорегулятор" для об'ємного пневмопресингу // Реєстр галузевих нововведень. – 2001. – Випуск №14-15. – №109/15/01.
12. Москаленко В.Ф. Система здравоохранения: современный контекст. – К.: Книга-плюс, 2012. – 320 с.
13. Применение метода объемного пневмопрессинга в лечении хронической венозной недостаточности нижних конечностей, обусловленной недостаточностью клапанного аппарата вен: Методические рекомендации / состав.: Сухарев И.И., Таршинов И.В., Кузьменко А.А. и др. – К., 2004. – 12 с.

14. Слабкий Г.О., Петриченко О.О., Лупей-Ткач С.І. Деякі аспекти формування та тенденції розвитку медико-організаційних технологій на сучасному етапі реформування системи охорони здоров'я України // Україна. Здоров'я нації. – 2013. – №1. – С. 79-84.

15. Сухарєв І.І., Гуч А.О., Кузьменко Г.О., Таршинов І.В. та ін. Звіт про науково-дослідну роботу створення технологій терапевтичного лікування, профілактики та реабілітації судинних захворювань кінцівок за допомогою терапевтичного комплексу власної розробки «Біорегулятор». // Міністерство освіти і науки України, Інженерно-технічна організація «Нове у медицині», Інститут хірургії та трансплантології АМН України. – К., 2000. – 156 с.

16. Таршинов І.В. Методическая разработка по применению пневмовакуумпрессинга. – К.: Наукова думка, 1978. – 250 с.

17. Таршинов І.В., Зайцев Д.В. "Биорегулятор-004М" и его теоретическое обоснование. – К., 2012. – 83 с.

18. Фолков Б., Нил Э. Кровообращение. – М., «Медицина», 1976. – 463 с.

19. Щорічна доповідь про результати діяльності системи охорони здоров'я України. 2011 рік. – К., 2012. – 570 с.

20. Blegborough R. «Facts and Observations Respecting the Air-pump Vapour-bath, in Gout, Rheumatism, Palsy, and Other Diseases». – Lackington, Allen, 1803. – 150 p.

21. Dahl J., Li J., Bring D.K. et al. Intermittent pneumatic compression enhances neurovascular ingrowth and tissue proliferation during connective tissue healing: a study in the rat. // J. Orthop. Res. 2007 Sep. №25 (9).

22. Intermittent pneumatic compression – PubMed – NCBI [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=intermittent+pneumatic+compression>. – Title from screen.

23. Kurukahvecioglu O., Sare M., Karamercan A. et al. Intermittent pneumatic sequential compression of the lower extremities restores the cerebral oxygen saturation during laparoscopic cholecystectomy. // Surg. Endosc. 2008 Apr. №22 (4).

24. Roseguini B.T., Arce-Esquivel A.A., Newcomer S.C. et al. Impact of a single session of intermittent pneumatic leg compressions on skeletal muscle and isolated artery gene expression in rats. // Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol. 2011 Dec. №301 (6).

Надійшла 14.11.2013.

#### METHOD OF VOLUMETRIC PNEUMOPRESSING: FROM THE SOURCES TO THE PRESENT DAY

**I.K. Babova<sup>1</sup>, T.V. Yelchyts<sup>2</sup>, D.V. Zaitsev<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *PI "Ukrainian Scientific Research Institute of Medical Rehabilitation and Resort Therapy of the Ministry of Health of Ukraine", Odessa;*

<sup>2</sup> *"Institute for Healthcare Technologies "New in Medicine" LTD, Kyiv*

Historical aspects of the appearance and development of the physiotherapeutic method of pneumopressing have been presented. The features and capabilities of modern domestic medical technology of volumetric pneumopressing based on apparatus complex "Bioregulator" have been described.

**Key words:** volumetric pneumopressing, intermittent pneumatic compression, sequenced pneumatic compression, blood and lymph microcirculation, capillary therapy, sanogenesis.