

УДК 616.832-08-039.34+615.851

ЗАСТОСУВАННЯ АПАРАТНО-ПРОГРАМНИХ КОМПЛЕКСІВ В РЕАБІЛІТАЦІЇ ХВОРИХ З ВЕРТЕБРОГЕННИМИ ЗАХВОРЮВАННЯМИ

О. А. Панченко, С. М. Радченко, В. Г. Антонов, А. В. Зарубайко

ДЗ "Науково-практичний медичний реабілітаційно-діагностичний центр МОЗ України"

Розглянуто сучасні аспекти реабілітації хворих із патологією опорно-рухової системи із застосуванням апаратно-програмних комплексів. Проаналізовано отримані результати використання реабілітаційних програм із застосуванням кінезотерапії у хворих із вертеброгенними захворюваннями. Зроблено висновок про ефективність комплексів даного класу та рекомендовано більш широке їх застосування.

Ключові слова: реабілітація, кінезотерапія, інформатизація, реабілітаційне обладнання, апаратно-програмний комплекс.

ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТНО-ПРОГРАМНЫХ КОМПЛЕКСОВ С ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ В РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ С ВЕРТЕБРОГЕННЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

О. А. Панченко, С. М. Радченко, В. Г. Антонов, А. В. Зарубайко

*ГУ "Научно-практический медицинский реабилитационно-диагностический центр
МЗ Украины"*

Рассмотрены современные аспекты реабилитации больных с патологией опорно-двигательной системы с использованием аппаратно-програмных комплексов. Проанализированы полученные результаты применения реабилитационных программ с использованием кинезотерапии у больных с вертеброгенной патологией. Сделан вывод об эффективности комплексов данного класса и рекомендовано более широкое их использование.

Ключевые слова: реабилитация, кинезотерапия, информатизация, реабилитационное оборудование, аппаратно-програмный комплекс.

APPLICATION OF THE HARDWARE-SOFTWARE BIOFEEDBACK COMPLEXES IN THE REHABILITATION OF PATIENTS WITH VERTEBROLOGY PATHOLOGY

O. A. Panchenko, S. M. Radchenko, V. H. Antonov, A. V. Zarubaiko

*SI "Scientific and Practical Medical Rehabilitation Rehabilitation and Diagnostic Centre
of MPH of Ukraine"*

The modern aspects of the rehabilitation of patients with pathology of musculoskeletal system with use hardware-software complexes are considered. The results of the use of the rehabilitation programs with the application of kinesitherapy for patients with vertebrogenic pathology are analysed. A conclusion about efficiency of complexes of this class is done and their more wide use is recommended.

Key words: rehabilitation, kinezotherapy, informatisation, rehabilitation equipment, hardware-software complex.

Вступ. Сучасна реабілітація відрізняється високим рівнем інформатизації діагностичних і лікувальних методик, впровадженням нових засобів діагностики і направленою зовнішнього впливу на організм (реабілітаційне устаткування, апаратно-програмні комплекси), що базуються на передових технологіях кібернетики, мікропроцесорної техніки, програму-

вання тощо. У всіх цих системах на першому місці стоять завдання точного дозування параметрів роботи, стабільного утримання їх заданих значень в умовах мінливості фізіологічних характеристик організму пацієнта.

Особливої уваги заслуговують комплекси з біологічним зворотним зв'язком, робота яких направлена

© О. А. Панченко, С. М. Радченко, В. Г. Антонов, А. В. Зарубайко

на розвиток та вдосконалення механізмів саморегуляції фізіологічних функцій при різних патологічних станах. Поки що такі комплекси в реабілітаційних закладах України застосовуються мало, тому досвід роботи з ними та доведення на практиці їх ефективності мають велике значення для популяризації цього безперечно перспективного методу реабілітації.

Мета роботи - дослідження ефективності реабілітації хворих із вертеброгенними захворюваннями

із застосуванням багатофункціонального апаратно-програмного комплексу EN-TreeM.

Матеріали та методи. В дослідженні ефективності застосування реабілітаційних програм взяли участь 269 осіб - 73 чоловіки та 196 жінок (табл. 1), які знаходилися на відновлювальному лікуванні в ДЗ «НПМ РДЦ МОЗ України» з вертеброгенними порушеннями (М 42.0-М 54 за МКБ-10) в ступені загоєння.

Таблиця 1. Характеристика обстежуваного контингенту

Стать пацієнтів	Вік, років (Me±m)	Кількість обстежених		Кількість сеансів реабілітації	
		абс.	%	абс.	%
Чоловіки	53±1,8	73	27,1	1656	40,2
Жінки	52±1,6	196	72,9	2461	59,8
Загальна кількість		269	100	4117	100

Водночас із лікуванням за клінічним протоколом надання медичної допомоги хворим на дорсопатію (наказ МОЗ України від 17.08.2007 року № 487) хворим було запропоновано реабілітаційне лікування за оригінальною методикою із застосуванням багатофункціонального апаратно-програмного комплексу EN-TreeM.

Зовнішній огляд, опитування пацієнтів на наявність скарг на поточний стан здоров'я та аналіз їх амбулаторних карт дали можливість виділити осіб з дорсопатіями (178 осіб, середній вік (51±1,7) рік) та плексопатіями (91 особа, середній вік - (55±1,6) років). Характеристика досліджуваного контингенту представлена в таблиці 2.

Таблиця 2. Характеристика контингенту, поділеного за діагнозом

Діагноз пацієнтів	Вік, років (Me±m)	Кількість обстежених		Кількість сеансів реабілітації	
		абс.	%	абс.	%
Дорсопатії	51±1,7	178	66,2	3134	76,1
Плексопатії	55±1,6	91	33,8	983	23,9
Загальна кількість		269	100	4117	100

У пацієнтів із дорсопатіями домінували больовий та м'язовотонічний синдроми, а у осіб із плексопатіями, крім вищезазначених, виявлявся корінцевий синдром. Пацієнти скаржилися на біль в попереку, обмеження рухів, які посилювалися при поворотах тулуба, напруження м'язів. Пацієнти обох груп проходили стандартне лікування, яке включало нестероїдну протизапальну, вітамінотерапію, міорелаксантину, хондропротекторну терапію.

Для оцінки стану організму пацієнтів до початку і після курсу лікування проводилися наступні методи: збір анамнезу, об'єктивне дослідження, антропометричні дані.

Оцінка стану нервово-м'язового апарату проводилася за даними електроміографії (ЕМГ) до та після курсу кінезотерапії за допомогою апарату «МУОМЕБ 932».

Застосовували наступні методи дослідження: дослідження іннервації; проба на збудливість; визначення реобазис, хронаксії, величини корисного часу по кривій I/t.

Об'єктом дослідження при міографії були м'язи передпліччя правої і лівої руки, круглий пронатор (M. pronator teres), який пронує передпліччя і бере участь в його згинанні. Іннервується N. Medianus від C6-C7.

Для дослідження іннервації проводили порівняння реакції двох симетричних контрлатеральних м'язів або груп м'язів, в одній з яких іннервація, імовірно, порушена.

При проведенні проби на збудливість визначали міру дегенерації в м'язах. Для цього проводили стимуляцію м'яза і визначали відповідь м'яза на подразнення. В ході міографічного дослідження визначали рео-

базу, хронаксію, по кривій I/t визначали величину корисного часу.

Всього було проведено 538 досліджень хронаксії.

Кінезотерапія - один із головних режимів роботи тренажера EN-TreeM, проводилася з застосуванням біологічного зворотного зв'язку. Біологічний зворотний зв'язок - технологія, яка включає комплекс дослідницьких, лікувальних і профілактичних фізіологічних процедур, в ході яких пацієнтові за допомогою зовнішнього ланцюга зворотного зв'язку, організованого переважно за допомогою мікропроцесорної або комп'ютерної техніки пред'являється інформація про стан і зміну тих або інших власних фізіологічних процесів. Терапія за цією технологією полягає в безперервному моніторингу в режимі реального часу певних фізіологічних показників і свідомому управлінні ними за допомогою мультимедійних, ігрових та інших прийомів в заданому діапазоні значень. Для стимулювання пацієнта в процесі тренувальної терапії й реабілітації вибирались різні екранні сторінки зворотного зв'язку, оптимальні з точки зору пацієнта.

Отримані результати аналізувалися в статистичних пакетах Statistica 5.5 (StatSoft. Inc., 1999), Statistica Neural Networks 4.0C (StatSoft. Inc., 1999), MedStat 2004.

Результати та їх обговорення. В результаті досліджень встановлено, що вихідні значення сили і витривалості у чоловіків і жінок достовірно відрізнялися ($p < 0,05$). У жінок початкове середнє значення сили складало $(22,0 \pm 0,9)$ (95 % ВІ 20-24) кгс, у чоловіків - $(44,0 \pm 1,5)$ (95 % ВІ 40-46) кгс. М'язова витривалість у жінок до курсу складала в середньому $(32,5 \pm 2,9)$ (95 % ВІ 30-40) с, у чоловіків - $(45,0 \pm 4,1)$ (95 % ВІ 45-50) с (табл. 3).

Таблиця 3. М'язова сила та м'язова витривалість у 1-й день реабілітації, $Me \pm t$

Дослідження	Чоловіки, n=73	Жінки, n=196
М'язова сила, кгс	44,0±1,5	22,0±0,9
М'язова витривалість, с	45,0±4,1	32,5±2,7

Вплив разового сеансу кінезотерапії характеризувався збільшенням м'язової сили і витривалості у пацієнтів обох статей. Значення сили як у жінок, так і у чоловіків збільшувалися в середньому на 1 (95 % ВІ 0-2) кгс ($p < 0,05$). М'язова витривалість у жінок змінювалася в середньому на 2 (95 % ВІ 1-3) с, у чоловіків на 1 (95 % ВІ 0-4) с ($p < 0,05$). Ці зміни говорять про стимулювальний вплив кінезотерапії на організм людини, який покращує функціональний стан нервово-м'язового апарату.

Впливу всього курсу реабілітації на значення показників сили у жінок виявлено не було, у чоловіків сила збільшилась в середньому до $(45,5 \pm 2,7)$ ($p > 0,05$) (табл. 4).

Таблиця 4. М'язова сила та м'язова витривалість на 20-й день реабілітації, $Me \pm t$

Дослідження	Чоловіки, n=73	Жінки, n=196
М'язова сила, кгс	45,5 ± 2,7	22,5 ± 0,9
М'язова витривалість, с	50,0 ± 1,7	33,2 ± 1,6

Після курсу реабілітації у чоловіків витривалість збільшилась в середньому на 5 (95 % ДІ 2-6) с і складала $(50 \pm 1,7)$ (95 % ВІ 49-55) с ($p < 0,05$), у жінок витривалість практично залишилась на колишньому рівні $(33,2 \pm 1,6)$ (95 % ВІ 36-47) с ($p > 0,05$).

В процесі дослідження було проведено дослідження хронаксії. Вихідні значення хронаксії у жінок склали (210 ± 42) (95 % ВІ 180-480) мс, після курсу кінезотерапії - (212 ± 46) (95 % ВІ 150-400) мс, ці значення статистично між собою не відрізнялися ($p > 0,05$) (табл. 5).

Таблиця 5. Динаміка показників хронаксії в результаті курсу реабілітації, $Me \pm t$

Дні реабілітації	Хронаксія, мс	
	чоловіки, n=73	жінки, n=196
1-й день	200±35	210±42
20-й день	130±61	200±46

У чоловіків середнє значення хронаксії до курсу кінезотерапії було зафіксоване на рівні (200 ± 35) (95 % ДІ 150-280) мс, після курсу воно складало (130 ± 61) (95 % ДІ 100-300) мс ($p < 0,05$). Таким чином, курс реабілітації впливав на показники лише у чоловіків.

Клінічні спостереження продемонстрували хорошу переносимість кінезотерапії та відсутність негативних реакцій. Всі хворі відзначали зменшення вихідного болю і легше виконували фізичні вправи. Попільшення наставало вже після перших процедур.

Після курсу реабілітації спостерігалось значуще зниження болю, запалення аж до повного купірування больового синдрому і деструктивних запальних реакцій, збільшення об'єму рухів. Термін купірування вертеброгенного больового синдрому склав 2-5 днів, корінцевого - 4-12 днів. Оцінка інтенсивності болю здійснювалась з використанням Verbal Descriptor Scale - VDS (Gaston-Johansson F., Albert M., Fagan E. et al., 1990) до та після закінчення курсу реабілітації. Виявлено ста-

тистично значуще зниження больового синдрому ($p < 0,05$) (табл. 6).

3 клінічних проявів на 1-й день кінезотерапії у пацієнтів мали місце: больовий синдром - у 260 осіб (97 %), оніміння тильної поверхні стопи - у 182 осіб (67,5 %), слабкість розгинання 1 пальця стопи - у 60 осіб (22,5 %), кульгавість - у 54 осіб (20 %), зниження ахілових рефлексів - у 25 осіб (9 %).

Таблиця 6. Динаміка середніх показників інтенсивності болю за шкалою УБ8, $Me \pm t$

Дні кінезотерапії	Інтенсивність болю, бали	
	чоловіки, n=73	жінки, n=196
1-й день	4,6 ± 1,6	4,2 ± 1,0
20-й день	2,1 ± 0,8	1,8 ± 0,4

Критеріями якості лікування хворих із патологією опорно-рухового апарату стали: зменшення або зникнення больового синдрому чи корінцевих проявів; збільшення обсягу рухів в ураженому відділі; покращення самопочуття; клінічне одужання або поліпшення.

В результаті проведеного лікування 100 % пацієнтів із дорсопатіями та плексопатіями були виписані з поліпшенням. Спостерігалось помітне зменшення больового синдрому, зникли прояви оніміння тильної поверхні стопи, слабкості розгинання 1 пальця стопи, кульгавість, знизилась ахілові рефлексів ($p < 0,05$).

Випадків погіршення стану хворих в процесі лікування не відмічено, побічних ефектів і ускладнень при проведенні процедур не спостерігалось.

Висновки. 1. Вплив окремо взятого сеансу кінезотерапії у хворих із вертеброгенною патологією характеризувався збільшенням м'язової сили та витривалості у пацієнтів обох статей. Це свідчить про стимулюючий вплив сеансу кінезотерапії на організм

Література

1. Биоуправление в клинической практике / М. Б. Штарк, С. С. Павленко, А. Б. Скок, О. С. Шубина // Неврологічний журнал - 2000. - № 5. - С. 52-56.
2. Мінцер О. П. Проблеми виявлення нових знань із сховищ медичних даних. Перше повідомлення / О. П. Мінцер, С. В. Денисенко, Л. Ю. Бабінцева // Медична інформатика та інженерія. - 2012. - № 2. - С. 5-10.
3. Панченко О. А. Информатизация реабилитационно-диагностического процесса в современных медицинских учреждениях / О. А. Панченко, А. Н. Пономаренко, А. Е. Горбань [и др.] // Реабилитация и абилитация человека. Клиническая информационная проблематика: сб. научн. работ / под общ. ред. О. А. Панченко. - К. : КВИЦ, 2012. - С. 175-189.
4. Соколов А. В. Современные направления и перспективы развития аппаратных средств биоуправления /

людини, який покращує функціональний стан нерво-м'язового апарату. Значення сили і у жінок, і у чоловіків у результаті сеансу кінезотерапії збільшувалися в середньому на 1 (95 % ВІ 0; 2) кгс ($p < 0,05$); м'язова витривалість у жінок змінювалася в середньому на 2 (95 % ВІ 1; 3) с, у чоловіків - на 1 (95 % ВІ 0; 4) с ($p < 0,05$). Після курсу реабілітації виявлено збільшення м'язової витривалості у чоловіків у середньому на 4 (95 % ДІ 2; 6) с, у жінок статистично достовірних відмінностей параметрів витривалості до і після курсу зафіксовано не було.

2. Міографічні дослідження показали, що значення хронаксії в результаті курсу кінезотерапії у жінок залишалися стабільними, а у чоловіків змінювалися на (70±16) (95 % ВІ 60; 123) мс. Це свідчить про лабільність м'язового тону у чоловіків, обумовлену високою питомою часткою поперечносмугастих м'язів.

3. Клінічні спостереження продемонстрували хорошу переносимість процедур кінезотерапії і відсутність негативних реакцій. Всі хворі відзначали зменшення вихідного болю і полегшення виконання фізичних вправ. Поліпшення наставало вже після перших процедур. Після курсу реабілітації спостерігалось значуще зниження болю та запалення аж до повного купірування больового синдрому і деструктивних запальних реакцій, збільшення об'єму рухів. Термін купірування вертеброгенного больового синдрому склав 2-5 днів, корінцевого - 4-12 днів.

4. Використання програмно-апаратних комплексів в реабілітації хворих з вертеброгенною патологією дозволяє досягнути її високої ефективності. Перспективним є подальше дослідження ефективності застосування даного класу комплексів у реабілітації хворих з іншими патологіями.

- А. В. Соколов // Медицинская техника. - 2007. - № 4. - С. 39-41.
5. Основы компьютерной биостатистики: анализ информации в биологии, медицине и фармации статистическим пакетом «MedStat» / Ю. Е. Лях, В. Г. Гурьянов, В. Н. Хоменко, О. А. Панченко. - Донецк : Папакица Е. К., 2006. - 214 с.
6. Glinkowski W. Musculoskeletal 3G telerehabilitation / W. Glinkowski, M. Wasilewska, M. Gil [et al.] // Український журнал телемедицини та медичної телематики. - 2007. - Т. 5, № 2. - Р. 189-190.
7. Web-Based Telerehabilitation for the Upper Extremity After Stroke / D. Reinkensmeyer, C. Pang, J. Nessler, C. Painter // IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering. - 2002. - Vol. 10, № 2. - Р 102-108.