

DOI 10.31392/NPU-nc.series.15.2019.1(121)20.04
УДК: 615.825:616.833-001.35

Бісмак О.В.
кандидат наук з фізичного виховання і спорту,
доцент кафедри фізичної терапії та ерготерапії,
Національний університет фізичного виховання
і спорту України, м. Київ
Сафонцев Д.М.
завідувач відділення фізіотерапії
Київська міська клінічна лікарня №4, м. Київ

МЕХАНОТЕРАПІЯ ЯК ЗАСІБ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ В ОСІБ З ТРАВМАТИЧНИМИ УШКОДЖЕННЯ ПЕРИФЕРИЧНИХ НЕРВІВ ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ

В статті висвітлено питання застосування засобів механотерапії при травматичних ушкодженнях периферичних нервів верхньої кінцівки. Пошкодження нервів верхніх кінцівок є одним з частих і важких видів травм, які можуть кардинально змінити якість і спосіб життя людини, як в повсякденному побутовому, так і в професійному середовищі. Представлено класифікацію тренажерів та механотерапевтичних пристроїв, які доцільно використовувати при травматичних невропатіях верхньої кінцівки, та принципи рухової реабілітації. Зазначається, що механотерапія може застосовуватися для полегшення виконання будь-якого руху (роботизована механотерапія) і з метою тренування зі зростаючою інтенсивністю, спрямованою на зміцнення рухової, серцево-судинної та дихальної систем (активна механотерапія). Охарактеризовано основні роботизовані пристрої, які застосовуються для тренування функції рук з наявністю зворотного зв'язку і застосуванням ігрової або віртуального середовища. Візначається, що до роботизованих пристроїв для відновного лікування верхньої кінцівки відносяться MITMANUS, ARM Trainer, mirror-image motion enable (MIME) robot, Arneo та ін. Автори звертають увагу, що тренування на сучасних тренажерах і пристроях ні в якому випадку не замінюють традиційні засоби фізичної терапії і повинні застосовуватися в комплексі з іншими реабілітаційними заходами у неврологічних пацієнтів.

Ключові слова: механотерапія, травматична невропатія, верхня кінцівка, механотерапевтичні пристрої.

Бісмак Е.В., Сафонцев Д.Н. Механотерапии как средство физической терапии у лиц с травматическим повреждением периферических нервов верхней конечности. В статье освещены вопросы применения средств механотерапии при травматических повреждениях периферических нервов верхней конечности. Повреждение нервов верхних конечностей является одним из частых и тяжелых видов травм, которые могут кардинально изменить качество и образ жизни человека, как в повседневной бытовой, так и в профессиональной среде. Представлена классификация тренажеров и механотерапевтических устройств, которые целесообразно использовать при травматических невропатиях верхней конечности, принципы двигательной реабилитации. Отмечается, что механотерапия может применяться для облегчения выполнения любого движения (роботизированная механотерапия) и с целью тренировки с растущей интенсивностью, направленной на укрепление двигательной, сердечно-сосудистой и дыхательной систем (активная механотерапия). Дана характеристика основных роботизированных устройств, которые применяются для тренировки функции рук с наличием обратной связи и применением игровой или виртуальной среды. Отмечается, что к роботизированным устройствам в восстановительном лечении верхней конечности относятся MITMANUS, ARM Trainer, mirror-image motion enable (MIME) robot, Arneo и др. Авторы обращают внимание, что тренировки на современных тренажерах и устройствах ни в коем случае не заменяют традиционные средства физической терапии и должны применяться в комплексе с другими реабилитационными мероприятиями в неврологических пациентах.

Ключевые слова: механотерапия, травматическая невропатия, верхняя конечность, механотерапевтические устройства.

Bismak O., Safontsev D. Mechanotherapy as a methods of physical therapy in people with traumatic damage to the peripheral nerves of the upper limb. The article highlights the use of mechanotherapy in traumatic injuries of the peripheral nerves of the upper limb. Damage to the nerves of the upper extremities is one of the frequent and severe types of injuries that can dramatically change the quality and lifestyle of a person, both in everyday household and professional environments. The classification of simulators and mechanotherapeutic devices that are advisable to use for traumatic neuropathies of the upper limb, the principles of motor rehabilitation. It is noted that mechanotherapy can be used to facilitate the execution of any movement (robotic mechanotherapy) and with the goal of training with increasing intensity, aimed at strengthening the motor, cardiovascular and respiratory systems (active mechanotherapy). The characteristic of the main robotic devices that are used to train hand function with the presence of feedback and the use of a gaming or virtual environment is given. It is noted that the modern direction of training rehabilitation is robotic mechanotherapy, the basis of which is the use of robotic devices for training hand function with the presence of feedback and the use of a game or virtual environment. The advantage of robot therapy is a higher quality of training compared to classical mechanotherapy due to the greater accuracy of repetitive cyclic movements, a constant training program, the availability of

tools to assess the success of the classes with the possibility of demonstration to the patient. Robotic devices in rehabilitation treatment of the upper limb include MITMANUS, ARM Trainer, mirror-image motion enable (MIME) robot, Armeo, etc. The authors draw attention to the fact that training on modern simulators and devices in no way replace traditional means of physical therapy and should be used in conjunction with other rehabilitation measures in neurological patients.

Key words: training device, traumatic neuropathy, upper limb, robotic devices.

Постановка проблеми. Рука в силу своєї функції як орган праці та тонких координованих рухів найбільш часто схильна до різних травм. Травми верхньої кінцівки займають друге місце серед усіх травм опорно-рухового апарату і стають причиною інвалідності в 30% випадків [5, 11]. Пошкодження нервів верхніх кінцівок є одним з частих і важких видів травм, які можуть кардинально змінити якість і спосіб життя людини, як в повсякденному побутовому, так і в професійному середовищі. Наслідки травм периферичних нервів часто призводять до повної або часткової непрацездатності пацієнта, нерідко змушують хворих змінювати професію, стають причиною інвалідності [1, 11].

Поширеність цієї патології, тривалі терміни тимчасової непрацездатності, високий рівень інвалідизації призводять до величезних економічних втрат, які несе суспільство [6]. Тому реабілітація хворих з патологією кисті є серйозною медико-соціальною проблемою, від успішного вирішення якої залежать такі важливі економічні показники, як збереження трудового потенціалу країни, скорочення витрат на пенсійне забезпечення по інвалідності.

Аналіз літературних джерел з проблеми фізичної реабілітації після пошкодження руки свідчить, що процес реабілітації полягає у відновленні пошкодженої ділянки опорно-рухового апарату та функціонального стану верхньої кінцівки. Однак, в наявних дослідженнях [12, 13, 14] розглядаються питання відновлення функціональних можливостей травмованої руки, проте ще мало уваги приділяється відновленню здатності пацієнта до самообслуговування та виконання дій у повсякденному житті після травми.

Останнім часом в складі технологій фізичної реабілітації все більше застосовуються сучасні тренажери, технічні пристрої і системи, в тому числі мікропроцесорні і комп'ютеризовані, з використанням в реальному часі біологічного зворотного зв'язку. Вивчення особливостей різних пристроїв для ефективного їх застосування при травматичних невропатіях верхніх кінцівок є актуальною проблемою.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За даними Новікова А.В., пошкодження периферичних нервів можуть бути як закритими, так і відкритими. Закриті пошкодження виникають у результаті здавлювання м'яких тканин руки, наприклад, внаслідок неправильного накладення джгута при кровотечі, в результаті сильного удару, тривалого вимушеного положення кінцівки з тиском ззовні, як наслідок переломів кісток. Як правило, повного переривання нерва в таких випадках не спостерігається, тому результат зазвичай сприятливий. У деяких випадках, наприклад, при вивихах кісток кисті, закритих переломах кісток кінцівок зі зміщенням уламків може виникнути повний перерив стовбура нерва або навіть декількох нервів [7].

Відкриті ушкодження є наслідком поранень осколками скла, ножем, листовим залізом, механічними інструментами й т.д. У цьому випадку пошкодження цілісності структури нерва відбувається завжди. Нерідко пошкодження нервів є наслідком оперативних втручань. Зміни після травми проявляються різними розладами рухової, чутливої та вегетативної функції руки в залежності від рівня пошкодження нерва та характеру травми [7].

При закритих травмах в разі забиття (контузії) або струсі нерва зміни внутрішньої структури нервового стовбура не відбуваються, порушення чутливості і функції кінцівки носять тимчасовий характер. При відкритих пошкодженнях периферичних нервів рухові розлади характеризуються паралічами груп або окремих м'язів, що супроводжуються зникненням рефлексів, а також з часом (через 1-2 тижні після травми) атрофією паралізованих м'язів [7, 14].

Відомо, що при травмі верхньої частини (третьої) плеча і верхньої третини передпліччя найчастіше уражається променевий нерв – кисть звисає, розгинання її та основних фаланг пальців неможливе, пальці звисають, неможливі відведення великого пальця. Чутливі розлади виражені слабше, спостерігається набряк кисті.

При пошкодженні серединного нерва відсутні згинання 1, 2 та частково 3 пальців, неможливі повороти кисті, протиставлення і відведення 1 пальця, який знаходиться в одній площині з іншими пальцями («мавпяча лапа»). Зниження всіх видів чутливості на долонній стороні кисті і кінцевих фалангах 2, 3, 4 пальців на тильній стороні. Характерні болі і виражені вегетативні прояви.

Травма ліктьового нерва призводить до порушення згинання 4, 5 пальців, приведення і розведення всіх пальців; 5, 4 і частково 3 пальці розігнуті в основних та зігнуті в середніх фалангах («пазуриста лапа»). Виражена атрофія міжкісткових м'язів. Чутливість засмучена на ліктьовій половині кисті, V і половині IV пальця [7, 14].

Аналіз літературних джерел свідчить, що при закритих травмах нервів, як правило, проводиться консервативне лікування тривалістю близько 1-2 місяців, що складається з медикаментозних засобів, реабілітаційних заходів, серед яких особливе місце займають засоби фізичної терапії (терапевтичні та фізичні вправи, лікувальний масаж, процедури апаратної фізіотерапії та ін.), що сприяють регенерації нерва і, як наслідок, відновленню втрачених функцій і чутливості [14].

У роботах Малікова М.Х., Щедриної М.А. зазначається, що при недостатній ефективності консервативної терапії через 4-6 місяців від дня травми вдаються до оперативного лікування, до того ж чим раніше виконується відновна операція, тим перспективніше можливість відновлення втрачених функцій. Операція на нерві показана у всіх випадках порушення провідності по нервовому стовбуру (за даними електронейроміографії та інших методів дослідження) [5, 14].

Важливу роль у відновленні функцій верхньої кінцівки при даній патології відводять засобам фізичної терапії. Терапевтичні, фізичні вправи, нейродинамічні техніки, лікувальний масаж благотворно впливають на функціональний стан верхньої кінцівки: знижується больова симптоматика, зменшується обмеження рухів у суглобах руки, а також поліпшується

тонус ослаблених раніше м'язів, покращується трофіка [12, 13].

У наш час при відновленні порушених рухових функцій верхньої кінцівки все частіше застосовують засоби механотерапії. При цьому використовують маятникові, блочні та інші тренажери, однак методично-організаційні основи їх використання недостатньо розроблені що свідчить про необхідність вивчення нових технічних засобів реабілітації [11].

Формулювання цілей статті. Мета роботи – охарактеризувати основні засоби механотерапії, які доцільно використовувати в осіб з травматичними невропатіями верхньої кінцівки.

Методи дослідження. Аналіз, синтез та узагальнення літературних та інтернет джерел.

Виклад основного матеріалу дослідження. Останнім часом змінюється концепція профілактики та лікування захворювань і травм периферичних нервів верхніх кінцівок, де пріоритетними стають не пасивні методи (мануальна терапія, масаж, апаратна фізіотерапія, операції та ін.), а активні (кінезіотерапія з використанням тренажерів та технічних засобів з біологічно зворотним зв'язком).

Одним з напрямків фізичної терапії є активно-пасивна механотерапія з використанням роботизованих тренажерів [12]. Як свідчать роботи Попадюхи Ю.А., механотерапія може застосовуватися для полегшення виконання будь-якого руху (роботизована механотерапія) і з метою тренування зі зростаючою інтенсивністю, спрямованою на зміцнення рухової, серцево-судинної та дихальної систем (активна механотерапія) [9, 10].

Існує багато видів та класифікацій механотерапевтичних пристроїв. За переважною спрямованістю впливу тренажери розподіляють на: амплітудно-силові – сприяють збільшенню амплітуди рухів в суглобах руки, відновлюють порушені захоплення і забезпечують тренування сили м'язів кисті та передпліччя; координаторно-рецепторні – тренують координацію рухів і чутливість; комбіновані – володіють одночасним впливом на кілька порушених функцій кисті.

За принципом дії реабілітаційні тренажери діляться на: електромеханічні (поєднання електромотора і зусиль людини), механічні (тільки зусилля людини), автоматичні (тільки електромотор без участі людини, пасивна тренування), напівавтоматичні (часткова участь людини), гідравлічні (гідравлічний привід для полегшення рухів), пневматичні (газова пружина для полегшення рухів), інерційні (навантажувальні пружні елементи - пружини, джгути) [3].

За характером роботи дослідники та розробники пропонують наступну класифікацію апаратів механотерапії [2, 8]:

1. Діагностичні апарати та апарати з біологічним зворотним зв'язком – допомагають враховувати і точно оцінювати якість руху і рухового відновлення.
2. Підтримуючі та фіксуючі апарати – допомагають виділяти окремі фази довільних рухів.
3. Тренувальні апарати і тренажери – допомагають дозувати механічне навантаження при виконанні рухів і вправ.
4. Комбіновані тренажери – дозволяють моделювати не тільки окремі руху, а й цілісні локомоторні акти, в тому числі і з використанням стабілографічних платформ і зворотного зв'язку.

Заняття на тренажері проводять за принципом виконання циклічних стереотипних локомоторних актів рук або ніг. Це сприяє моделюванню сформованої у процесі еволюції просторово-часової організації (патерн) нейром'язової активності. Така особливість методу механотерапії служить передумовою формування і закріплення більш фізіологічного патерну по відношенню до існуючого патологічного. Крім того, регулярні заняття на тренажері можуть сприяти зміцненню м'язів при парезах та паралічах, поліпшенню в них кровообігу і обмінних процесів, відновленню порушених рухових функцій, а також поліпшенню психоемоційного стану хворого.

Принципи механотерапії були сформульовані Заблудовським І.В. ще на початку ХХ ст., коли був сконструйований перший механотерапевтичний апарат [4]. У сучасній редакції вони можуть бути викладені таким чином [4, 8]: 1) вихідне положення пацієнта має бути правильним і враховувати конституціональні особливості пацієнта і характер лікувально-профілактичних завдань. Це визначає необхідність чіткої регламентації опорних та фіксаційних елементів тренажера; 2) рухи і фізичні вправи, які виконуються на тренажері, повинні бути правильними з анатомічної, фізіологічної, біомеханічної точок зору; 3) вплив має бути дозованим і контрольованим (за показниками опору при русі з опором, амплітуди при корекційних та ін.); 4) опір на тренажері у ході виконання вправ повинен змінюватися відповідно до законів біомеханіки і м'язової діяльності.

У дослідженнях Щедрини М.А. підкреслюється, що вправи на тренажері є однією з найважливіших складових рухової терапії пацієнтів з наслідками закритих та відкритих пошкоджень нервів верхньої кінцівки у післяопераційному періоді. В процесі занять використовують блокові апарати для впливу на великі сегменти верхньої кінцівки, різноманітні пристосування для кисті (еспандери, циліндри, набори вантажів, кубиків, пластин і т.д.). Однак вони, як правило, дозволяють тренувати тільки один з порушених параметрів кисті без можливості дозувати зусилля в залежності від функціонального стану сегмента. У той же час, наявність у хворих з досліджуваною патологією різноманітних рухових порушень (зниження сили, обмеження амплітуди рухів, обмеження всіх видів захоплень, порушень координації) розладів чутливості визначає необхідність застосування технічних засобів, що мають поліфункціональний вплив і дозволяють дозувати навантаження на ушкоджений сегмент в процесі реабілітації [14].

Сучасним напрямком тренажерної реабілітації є роботизована механотерапія, основою якого є використання роботизованих пристроїв для тренування функцій рук і ніг з наявністю зворотного зв'язку і застосуванням ігрової або віртуального середовища.

Перевагою робототерапії є більш висока якість тренувань у порівнянні з класичною механотерапією за рахунок більшої точності повторюваних циклічних рухів, постійної програми тренувань, наявності інструментів оцінки успішності проведених занять з можливістю демонстрації пацієнтові.

Аналіз літературних джерел свідчить, що до роботизованих пристроїв для відновного лікування верхньої кінцівки відносяться MITMANUS, ARM Trainer, mirror-image motion enable (MIME) robot, Armeo та ін. [9, 10, 11].

Питання оптимального вибору та застосування відповідних тренажерів чи роботизованих пристроїв у реабілітації пацієнтів з травматичними невротіями верхньої кінцівки є дискусійним, рішення якого багато в чому залежить від фінансових можливостей та методичного забезпечення медичних закладів.

За даними Попадюхи Ю.А. зі співавтор., у Західній Європі, США, Китаї, Росії та інших країнах світу [7-10] широко застосовуються комплекси тренажерів DAVID, які значно підвищують ефективність реабілітаційних програм при пошкодженнях і захворюваннях опорно-рухового апарату та нервової системи (верхні і нижні кінцівки, вертеброгенні синдроми та ін.). Подібні тренажери технології «David Spine Concept» (DSC) вже використовуються в Україні для забезпечення профілактичних заходів травматизму і в реабілітаційних технологіях хворих з поперековими вертеброгенними синдромами [9].

Лінія комп'ютеризованих реабілітаційних тренажерів для плечового суглоба і поясу верхніх кінцівок «David Shoulder Concept» включає п'ять пристроїв з вимірювальними функціями і біологічно зворотним зв'язком: наприклад, F600 DMS-EVE Rotary deltoid для дельтоподібного м'яза, для зменшення больового синдрому та відновлення функції руки після операції щодо наслідків травматичного ушкодження плечового сплетення [10].

В деяких реабілітаційних центрах в Україні використовують терапевтичний тренажер МОТОмед (RECK Medizintechnik), який є комбінованим тренажером, що допомагає дозувати механічне навантаження при виконанні рухів і моделювати локомоторні акти руху нижніх і верхніх кінцівок. Тренажер МОТОмед відноситься до класу роботизованих механотренажерів. Механотерапію і заняття на тренажері МОТОмед здійснюють шляхом виконання циклічних обертальних рухів верхніми і нижніми кінцівками, різних за характером м'язового скорочення (напрямку обертання і ступеня активного зусилля), темпу виконання і тривалості. При цьому оперативний контроль за якістю і дозуванням вправ здійснюється з використанням параметрів біокерування: кута обертання, швидкості обертання, наявності опору при Для розвитку дрібної моторики дистальних відділів [13].

Для розвитку дрібної моторики дистальних відділів верхньої кінцівки в курс лікування рекомендують включати роботизовану механотерапію з використанням механізованого комплексу з програмним забезпеченням біологічного зворотного зв'язку «Amadeo» [2, 3]. Використання «Амадео» сприяє відновленню активних рухів пальців пошкодженої кисті, покращує моторну функцію і силу пальців. Особливість конструкції тренажера дозволяє тренувати не тільки все пальці кисті в комплексі, а й кожен окремо. Біологічний зворотний зв'язок комплексу Amadeo представлений рядом міні-ігор і програм, в яких можливе тренування в пасивному, пасивно/ активному, активному, а також в ізометричному режимах, що сприяє досягненню мети, допомагає довше утримувати увагу і підвищувати мотивацію пацієнтів.

Дослідники Lum P.S., Brokaw E.B., et al. відзначають, що у руховій реабілітації верхньої кінцівки можна застосовувати механотерапевтичний тренажер з функціональної електростимуляцією RT300 Arm&Leg, який дозволяє проводити комплексне тренування верхніх і нижніх кінцівок. Особливість RT300 полягає у можливості здійснювати як пасивну, так і активну реабілітацію, а при необхідності поєднувати це з шестиканальною функціональною електростимуляцією. Така комплексна взаємодія (електростимуляція спільно з циклічними рухами верхніх і нижніх кінцівок) надає позитивний ефект на зниження наслідків рухового дефіциту: набряків, контрактур суглобів, відсутність плавності і точності рухів [15].

Комплекс Armeo Spring також використовується в реабілітації пацієнтів з травмами периферичних нервів верхньої кінцівки. Цей комплекс створений за принципом екзоскелета. Особливість конструкції Armeo дозволяє проводити точну індивідуальну настройку тренажера, керуючись анатомічними особливостями пацієнта. Наявність системи розвантаження ваги руки дозволяє створювати полегшені умови, спрямовані на збільшення тривалості тренувань, а також можливості проводити заняття на різних етапах захворювання. Біологічний зворотний зв'язок в Armeo Spring представлена різними терапевтичними міні-іграми, завдання в яких спрямовані не тільки на тренування найпростіших побутових рухових навичок, а й розвиток тонко-координаційних рухів в процесі послідовного виконання ряду моторних завдань. Заняття на Armeo Spring спрямовані на профілактику патологічних станів, зниження м'язового тону, відновлення рухових функцій в окремих суглобах, а також складних рухових дій [16].

Більшість авторів, які застосовують роботизовану механізовану нейрореабілітацію, відзначають, що тренування на сучасних тренажерах і пристроях ні в якому випадку не замінюють традиційні засоби фізичної терапії і повинні застосовуватися в комплексі з іншими реабілітаційними заходами у неврологічних пацієнтів [4, 8].

Висновки. У сучасній нейрореабілітації рухової функції при травматичних невротіях верхньої кінцівки все більша увага приділяється тренажерам та роботизованим реабілітаційним комплексам. В процесі тренування на роботизованих комплексах відбувається тривала цілеспрямована тренування ушкоджених кінцівок, активація процесів локомоторної активності та закріплення ефекту за допомогою біологічно зворотного зв'язку.

Літературні джерела свідчать, що роботизовані технології дозволяють проводити максимально ефективну кінезіотерапію практично всіх ізольованих та комплексних рухів руки, у тому числі цілеспрямованих, що значно прискорює відновлення рухової функції верхньої кінцівки.

Перспективи подальшого розвитку цього напрямку. Доцільно проводити подальші розширені дослідження на клінічних базах щодо оцінки ефективності застосування сучасних тренажерів роботизованих систем і створення на їх основі реабілітаційних протоколів для хворих з ушкодженнями і захворюваннями периферичних нервів верхньої кінцівки.

Література

1. Бісмак О.В. Периферичні невротії верхньої кінцівки як медико-соціальна проблема / О.В. Бісмак // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія № 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). – 2019. – Випуск 7 (115)19. – С. 12-16.

2. Гиниятуллин Н.И. Механотерапия: состояние и тенденции развития / Гиниятуллин Н.И., Гильманшина И.П., Сулейманова В.А. // Медицинский вестник Башкортостана. – 2014. – Том 9, № 5. – С. 164-169.
3. Даминов В.Д. Роботизированная механотерапия в нейрореабилитации / В.Д. Даминов // Вестник АГИУВ. – 2013. – С. 83-88.
4. Ешпанова Г.Т. Использование тренажеров в лечебной физической культуре для реабилитации спортсменов / Г.Т. Ешпанова // Молодой ученый. – 2017. – №6. – С. 213-217. – URL <https://moluch.ru/archive/140/33457/> (дата обращения: 14.12.2019).
5. Маликов М.Х. Повреждение срединного и локтевого нерва при чрезмыщелковом переломе плеча / Маликов М.Х., Давлатов А.А., Каримзаде Г.Д., Хван И.Н. // Научно-медицинский журнал «Вестник авиценны». – 2014. – №1. – С.79-83.
6. Могила В.В. Некоторые аспекты травматического повреждения срединного нерва на разных уровнях верхней конечности и возможности современной хирургии / Могила В.В., Николас Ж.И. // Международный неврологический журнал. – 2005. – №3(3).
7. Новиков А.В. Методологические основы реабилитации больных с последствиями травм и заболеваний кисти: диссертация на соиск. ученой степени доктора мед. наук. – Нижний Новгород, 2004. – 392 с.
8. Нурманова Ш.А. Роботизированная механизированная нейрореабилитация / Ш.А. Нурманова // Нейрохирургия и неврология Казахстана. – 2013. – №1 (30). – С. 3-6.
9. Попадюха Ю. Особенности применения системы тренажеров DAVID в профилактике травматизма и физической реабилитации повреждений опорно-двигательного аппарата / Попадюха Ю., Алёшина А., Евтушенко Ю. // Молодіжний науковий вісник. – 2014. – С. 100-106.
10. Попадюха Ю.А. Перспективы использования современных технических систем и средств в программе превентивной физической реабилитации повреждений плечевого сустава спортсменок женского триатлона / Попадюха Ю.А., Демиденко М.О. // Научно-практический журнал «Современные здоровьесберегающие технологии». – 2017. – № 3. – С. 79-97.
11. Талова Н.С. Механотерапія у програмі фізичної реабілітації хворих з контрактурою ліктьового суглоба / Н.С. Талова // Слобожанський науково-спортивний вісник. – 2014. – 6 (44). – С. 112-115.
12. Федин А.И. Медицинские технологии нейрореабилитации двигательных нарушений в остром периоде инсульта / Федин А.И., Солопова И.А., Тихонова Д.Ю., Гришин А.А. // Вестник РГМУ. – 2012. – №1. – С. 47–52.
13. Черникова Л.А. Роботизированные системы в нейрореабилитации / Л.А. Черникова // Анналы клинической и экспериментальной неврологии. – 2009. – 3(3). – С. 30-36.
14. Щедрина М.А. Восстановительное лечение больных после реконструктивных операций по поводу открытых изолированных и сочетанных повреждений нервов на уровне предплечья: диссертация на соиск. ученой степени канд. мед. наук. – Нижний Новгород, 2006. – 176 с.
15. Lum P.S., Brokaw E.B., Godfrey S.B., Holley R.J. (2012). Robotic Approaches for Rehabilitation of Hand Function After Stroke // American journal of physical medicine & rehabilitation, p. 242-254. .
16. Radder B., Prange G., Kottink A., Rietman J. (2019). Home rehabilitation supported by a wearable soft-robotic device for improving hand function in older adults: A pilot randomized controlled trial. Appl. Sci., 9, p. 3751. doi:10.3390/app9183751

Reference

1. Bismak O. (2019). Peryferychni nevropatii verkhnoi kintsivky yak medyko-sotsialna problema [Peripheral neuropathy of upper incidence as a medical and social problem]. Science Chronicle of the National Pedagogical University of Imeni M.P. Dragomanova. Seriya No. 15. Science-pedagogical problems of physical culture (physical culture and sport), 7 (115)19, 12-16 [in Ukrainian].
2. Giniyatullin N.I., Gil'manshina I.R., Suleymanova V.A. (2014). Mekhanoterapiya: sostoyanie i tendentsii razvitiya [Mechanotherapy: state and development trends]. Medical Bulletin of Bashkortostan, 9 (5), 164-169 [in Russian].
3. Daminov V.D. (2013). Robotizirovannaya mekhanoterapiya v neyroreabilitatsii [Robotic mechanotherapy in neurorehabilitation]. Vestnik AGIUV, 83-88 [in Russian].
4. Eshpanova G.T. (2017). Ispol'zovanie trenazherov v lechebnoy fizicheskoy kul'ture dlya reabilitatsii sportsmenov [The use of simulators in physical therapy for the rehabilitation of athletes]. Young scientist, 6, 213-217. URL <https://moluch.ru/archive/140/33457/> (data obrashcheniya: 14.12.2019) [in Russian].
5. Malikov M.Kh., Davlatov A.A., Karimzade G.D., Khvan I.N. (2014). Povrezhdenie sredinnogo i loktevogo nerva pri chrezmyshchelkovom perelome plecha [Damage to the median and ulnar nerve with an extracondylar fracture of the shoulder]. Scientific and medical journal "Bulletin of Avicenna", 1, 79-83 [in Russian].
6. Mogila V.V., Nikolas Zh.I. (2005). Nekotorye aspekty travmaticheskogo povrezhdeniya sredinnogo nerva na raznykh urovnyakh verkhney konechnosti i vozmozhnosti sovremennoy khirurgii [Some aspects of traumatic damage to the median nerve at different levels of the upper limb and the possibilities of modern surgery]. International Neurological Journal, 3(3) [in Russian].
7. Novikov A.V. (2004). Metodologicheskie osnovy reabilitatsii bol'nykh s posledstviyami travm i zabolevaniy kisti: dissertatsiya na soisk. uchenoy stepeni doktora med. Nauk [Methodological foundations for the rehabilitation of patients with the consequences of injuries and diseases of the hand: a dissertation for the degree of doctor of medical sciences]. Nizhniy Novgorod, 392 p. [in Russian].

8. Nurmanova Sh.A. (2013). Robotizirovannaya mekhanizirovannaya neyroreabilitatsiya [Robotic mechanized neurorehabilitation]. *Neurosurgery and neurology of Kazakhstan*, 1 (30), 3-6 [in Russian].
9. Popadyukha Yu., Aleshina A., Evtushenko Yu. (2014). Osobennosti primeneniya sistemy trenazherov DAVID v profilaktike travmatizma i fizicheskoy reabilitatsii povrezhdeniy oporno-dvigatel'nogo apparata [Features of the use of the DAVID simulator system in the prevention of injuries and physical rehabilitation of injuries of the musculoskeletal system]. *Molodizhniy naukoviy visnuk*, 100-106 [in Russian].
10. Popadyukha Yu.A., Demidenko M.O. (2017). Perspektivy ispol'zovaniya sovremennykh tekhnicheskikh sistem i sredstv v programme preventivnoy fizicheskoy reabilitatsii povrezhdeniy plechevogo sustava sportsmenok zhenskogo triatlona [Prospects for the use of modern technical systems and tools in the program of preventive physical rehabilitation of injuries of the shoulder joint of female triathlon athletes]. *Scientific and practical journal "Modern health-saving technologies."*, 3, 79-97 [in Russian].
11. Talova N.C. (2014). Mekhanoterapiya u programi fizichnoi reabilitatsii khvorikh z kontrakturoyu likt'ovogo sugloba [Mechanotherapy in the program of physical rehabilitation caused by contracting of a clay loam]. *Slobozhansky science and sports news*, 6 (44), 112-115 [in Ukrainian].
12. Fedin A.I., Solopova I.A., Tikhonova D.Yu., Grishin A.A. (2012). Meditsinskie tekhnologii neyroreabilitatsii dvigatel'nykh narusheniy v ostrom periode insulta [Medical technologies for neurorehabilitation of motor disorders in the acute period of stroke]. *Vestnik RGMU*, 1, 47-52 [in Russian].
13. Chernikova L.A. (2009). Robotizirovannye sistemy v neyroreabilitatsii [Robotic systems in neurorehabilitation]. *Annals of clinical and experimental neurology*, 3(3), 30-36 [in Russian].
14. Shchedrina M.A. (2006). Vosstanovitel'noe lechenie bol'nykh posle rekonstruktivnykh operatsiy po povodu otkrytykh izolirovannykh i sochetannykh povrezhdeniy nervov na urovne predplech'ya: dissertatsiya na soisk. uchenoy stepeni kand. med. nauk. [Reconstructive treatment of patients after reconstructive operations for open isolated and combined nerve injuries at the level of the forearm: a dissertation for the degree of doctor of medical sciences]. *Nizhniy Novgorod*, 176 p. [in Russian].
15. Lum P.S., Brokaw E.B., Godfrey S.B., Holley R.J. (2012). Robotic Approaches for Rehabilitation of Hand Function After Stroke. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, p. 242-254.
16. Radder B., Prange G., Kottink A., Rietman J. (2019). Home rehabilitation supported by a wearable soft-robotic device for improving hand function in older adults: A pilot randomized controlled trial. *Appl. Sci.* 9, p. 3751. doi:10.3390/app9183751

DOI 10.31392/NPU-nc.series 15.2019.1(121)20.05
УДК 37.09:378/796:01

Борейко Н. Ю.
*кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізичного виховання. Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут» м. Харків, Україна.*

Зінченко Л. В.
*аспірант кафедри педагогіки та психології управління соціальними системами ім. академіка І.А. Зязюна.
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут» м. Харків, Україна.*

Пономарьов О. С.
*професор кафедри педагогіки та психології управління соціальними системами ім. академіка І.А. Зязюна.
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут» м. Харків, Україна.*

Сластіна А. О.
*аспірант кафедри педагогіки та психології управління соціальними системами ім. академіка І.А. Зязюна.
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут» м. Харків, Україна*

ФОРМУВАННЯ ПЕДАГОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ У ГАЛУЗІ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ І СПОРТУ

На тлі зростання ролі і значення фізичної культури і спорту в суспільному житті розглянуто феномен впливу фахівців цієї важливої сфери на інших людей, насамперед на молодь. Показано, що цей вплив може носити як позитивний, так і негативний характер. Доведено, що для позитивного впливу його суб'єктам має бути притаманна розвинена загальна і професійна культура, в структурі якої істотно місце посідає педагогічна культура. Саме вона здатна трансформувати вплив у виховання й особистісний розвиток об'єктів впливу, у формування у них системи гуманістичних життєвих цінностей. Підкреслено, що формування педагогічної культури має стати важливим компонентом їхньої освітньої і професійної підготовки з використанням інноваційних педагогічних технологій.

Ключові слова: фізична культура і спорт, вплив на молодь, педагогічна культура, виховання, особистісний розвиток, життєві цінності.

Н. Ю. Борейко, Л. В. Зінченко, А. С. Пономарьов, А. А. Сластіна *Формирование педагогической культуры будущих специалистов в области физической культуры и спорта. На фоне роста роли и значения физической*