

УДК 796-085:616-053

МЕТОДИКА ПРОПРІОЦЕПТИВНОЇ НЕЙРОМ'ЯЗОВОЇ ФАСИЛІТАЦІЇ ПІСЛЯ ОПЕРАТИВНОГО ЛІКУВАННЯ ГЕМОРАГІЧНОГО ІНСУЛЬТУ В ПІСЛЯЛІКАРНЯНИЙ ПЕРІОД

Дар'я Степаненко¹

¹Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна, dariabuts98@gmail.com

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2020-04-44-50>

Анотація

Актуальність. Наразі в усьому світі та, зокрема, в Україні катастрофічно швидко зростає кількість хворих на тяжкі неврологічні порушення, найпоширенішими з яких є судинні катастрофи головного мозку, такі як геморагічний та ішемічний інсульти. Більшість науковців зосередилися на відновленні хворих після ішемічного інсульту, що посприяло виникненню необхідності дослідження й оновлення програми відновлення осіб після геморагічного інсульту. За підрахунками ВОЗ, виявлено значну кількість хворих на інсульт, котрі залишаються інвалідами та потребують допомоги протягом усього життя. Тож актуальним наразі виступає впровадження методу пропріоцептивної нейром'язової фасилітації (ПНФ) до програми фізичної терапії хворих після оперативного лікування геморагічного інсульту в післялікарняний період. **Мета статті** – проаналізувати використання методу ПНФ у фізичній терапії хворих після оперативного лікування геморагічного інсульту в післялікарняний період. **Методи дослідження** – аналіз літературних джерел із подальшою обробкою даних досліджень ефективності впровадження методу ПНФ до програми відновлення хворих після оперативного лікування геморагічного інсульту в післялікарняний період за допомогою оцінки функціональної незалежності й м'язової сили. **Результати роботи.** За програмами фізичної терапії хворих після оперативного лікування геморагічного інсульту в післялікарняний період виявлено недостатню кількість використовуваних засобів відновлення та схильність до ерготерапії, яка не може відновити людину до незалежності в житті. Тож нами опрацьовано та впроваджено в програму ФТ хворих після оперативного лікування ГІ в післялікарняний період метод ПНФ. **Висновки.** Запропонований метод уможливив покращення зв'язок між м'язами та іннервуючими нервами, що дало змогу знизити спастичність, покращити силу м'язів і підвищити показник функціональної незалежності пацієнтів після геморагічного інсульту в післялікарняному періоді фізичної терапії.

Ключові слова: ПНФ, фізична терапія, геморагічний інсульт, сила м'язів, функціональна незалежність.

Дар'я Степаненко, Использование метода проприоцептивной нейромышечной фасилитации после оперативного лечения геморагического инсульта в послелечебном периоде. Актуальность. Сейчас во всем мире и, в частности, в Украине катастрофически быстро увеличивается количество больных тяжелыми неврологическими нарушениями, наиболее распространенными из которых являются сосудистые катастрофы головного мозга, такие как геморагический и ишемический инсульт. Большинство ученых сосредоточились на восстановлении больных после ишемического инсульта, что способствовало возникновению необходимости исследования и обновления программы по восстановлению лиц после геморагического инсульта. По подсчетам ВОЗ, обнаружилось, что значительное количество больных с инсультом остаются инвалидами и нуждаются в помощи всю жизнь. Поэтому актуальным сейчас выступает внедрение метода проприоцептивной нейромышечной фасилитации (ПНФ) в программу физической терапии больных после оперативного лечения геморагического инсульта в послелечебном периоде. **Цель статьи** – проанализировать использование метода ПНФ в физической терапии больных после оперативного лечения геморагического инсульта в послелечебном периоде. **Методы исследования** – анализ литературных источников с последующей обработкой данных исследований эффективности внедрения метода ПНФ в программу восстановления больных после оперативного лечения геморагического инсульта в послелечебном периоде при помощи оценки функциональной независимости и мышечной силы. **Результаты работы.** По программам физической терапии больных после оперативного лечения геморагического инсульта в послелечебном периоде обнаружилось недостаточное количество используемых средств восстановления и склонность к эрготерапии, которая не может восстановить человека к независимости в жизни. Поэтому нами разработан и введен в программу ФТ больных после оперативного лечения ГИ в послелечебном периоде метод ПНФ. **Выводы.** Предложенный метод улучшил связь между мышцами и иннервующими нервами, что позволило снизить спастичность, улучшить силу мышц и повысить показатель функциональной независимости пациентов после геморагического инсульта в послелечебном периоде физической терапии.

Ключевые слова: ПНФ, физическая терапия, геморагический инсульт, сила мышц, функциональная независимость.

Daria Stepanenko. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Methods after Surgical Treatment of Hemorrhagic Stroke During a Post-Hospital Period. Topicality. Currently, the number of patients with severe neurological disorders is growing catastrophically rapidly all over the world, and in particular in Ukraine. The most common of which are cerebrovascular accidents (brain attacks), such as hemorrhagic and ischemic strokes. Most researchers have focused on the patients` rehabilitation after the ischemic stroke. That has led to study and update the recovery program for individuals after hemorrhagic stroke. The WHO estimates that a significant number of stroke patients have been identified as disabled and need a lifelong care. Therefore, the introduction of the proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) methods into the physical therapy program for patients after surgical treatment of hemorrhagic stroke during the post-hospital period is urgent. **Research Purpose** is to analyze the use of the PNF method in physical therapy of patients after surgical hemorrhagic stroke treatment during the post-hospital period. **Research Methods** are analysis of literature sources with further processing of research data on the effectiveness of the PNF method in the program of patients recovery after surgical hemorrhagic stroke treatment during the post-hospital period by assessing functional independence and muscle strength. **Results of the Research.** An insufficient number of used means of recovery and a tendency to occupational therapy within the physical therapy programs of patients after surgical hemorrhagic stroke treatment during the post-hospital period has been revealed. Therefore, the PNF method has been developed and introduced into the FT program of patients after hemorrhagic stroke treatment during the post-hospital period. **Conclusions.** The proposed method improved the connection between muscles and innervating nerves, which reduced spasticity, improved muscle strength and increased functional independence of patients after hemorrhagic stroke during the post-hospital period of physical therapy.

Key words: PNF, physical therapy, hemorrhagic stroke, muscle strength, functional independence.

Вступ. Геморагічний інсульт (апоплексія) – це гостре порушення мозкового кровообігу (ГПМК) унаслідок крововиливу в речовину мозку, під оболонки, або поєднання крововиливу в речовину та під оболонки мозку. ГПМК посідає друге місце серед фатальних хвороб і є найпоширенішою причиною стійкої втрати працездатності в осіб середнього віку. У 2015 р. інсульт спричинив 5,9 млн летальних випадків у світі. Учені в галузі медицини прогнозують зростання смертності внаслідок інсульту до 7,8 млн у 2030 р. [7]. Загалом динаміка зростання цієї катастрофи у світі вказує на стійку тенденцію до зростання й становить 0,5–2 % на рік [6]. За гостротою перебігу й наслідками захворювання геморагічний інсульт є найбільш небезпечним з усіх цереброваскулярних захворювань у системі Міжнародної класифікації хвороб.

Більшість праць щодо відновлення хворих після геморагічного інсульту застарілі та, на нашу думку, не є досить повними. Наявні програми фізичної терапії таких хворих потрібно доповнювати новітніми засобами й методами відновлення. Для відновлення в післялікарняний період зазвичай використовувалися засоби ерготерапії. Це давало змогу повернутися до повноцінного життя.

Тож ми пропонуємо для покращення фізичного стану та якості самообслуговування застосувати метод пропріоцептивної нейром'язової фасилітації (ПНФ), який усе частіше популяризується в спеціалізованій літературі та на конгресах фізичних терапевтів. Сьюзан С. Адлер у своїй праці «ПНФ на практиці» висвітлює переваги застосування цього методу в осіб, котрі перенесли ГПМК. Сам метод ПНФ ґрунтується на нейрофізіологічних принципах, що дає змогу швидко та ефективно досягти поставленої мети ранньої активізації хворих після геморагічного інсульту і їх якісного повернення до активного та самостійного способу життя.

Мета дослідження – проаналізувати використання методу ПНФ у фізичній терапії хворих після оперативного лікування геморагічного інсульту в післялікарняний період.

Матеріал і методи дослідження – аналіз літературних джерел та обробка даних досліджень ефективності впровадження методу ПНФ у програми фізичної терапії хворих після оперативного лікування геморагічного інсульту в післялікарняний період за допомогою оцінки функціональної незалежності FIM та оцінки м'язової сили (тест Лавета), що подані в статистичній обробці за Стьюдентом.

Результати дослідження. Основою програми фізичної терапії в післялікарняний період стало положення про роботу «пропріоцептивної нервової системи». Цей метод дає нам змогу досягнути виконання рухів, які пацієнт через ускладнення після мозкової катастрофи не може зробити самостійно (зазвичай, такі рухи не входять до його безумовної моторики). Завдяки стимуляції фахівцем із фізичної терапії відбуваються формування й закріплення руху на більш високих рівнях центральної нервової системи (ЦНС), а це означає, що з'являються правильні статичні та динамічні стереотипи, збільшується рухова активність.

Матеріали, що використані в статті, отримано під час проведення дослідження на базі Медичного центру «Симетрія», у терміни з вересня по грудень 2020 р.

Обстеження хворих середнього віку після оперативного лікування геморагічного інсульту в довготривалій період фізичної терапії відбувалося за два етапи:

1. На початку післялікарняного періоду оцінювали клінічні (силу м'язів, рухові навички верхньої кінцівки та рівновагу) й морфофункціональні (рівень функціональної незалежності) показники.

2. Наприкінці післялікарняного періоду оцінювали такі клінічні показники (силу м'язів в стані спокою та після активних навантажень), морфофункціональні (рівень функціональної незалежності).

Дані, отримані з вищезазначених тестів, оброблено методами математичної статистики: описової статистики, яку застосовували під час обчислювання вибіркового середньоарифметичного значення й стандартного відхилення S . Статистична значущість різниці між оцінками вибірових показників, що розподілялися згідно із загальними правилами, та тих, що не відрізнялися за варіативністю, перевірялася за допомогою t -критерію Стьюдента.

Під час статистичної обробки допускалася надійність $P = 95\%$ (імовірність помилки – 5%), тобто рівень значущості – $p = 0,05$. Математичну обробку проводили на персональному комп'ютері IBM PC-Pentium-IV із використанням програмних пакетів MS Excel XP (Microsoft, США), Statistica 6.0 (StatSoft, США).

Також проаналізовано історії хвороб пацієнтів, яким проведено оперативне лікування геморагічного інсульту, серед них – шість хворих, які проходили лікування на базі медичного центру «Симетрія», у післялікарняний період через один рік після операції. Обстеження здійснювали впродовж 2019–2020 років. Середній вік хворих ($n=6$) – 44–60 років. Серед шести хворих було чотири чоловіки та дві жінки. Під час дослідження обрано дві програми: одна – медичного закладу «Симетрія» (контрольна група – КГ) і розроблена автором програма (основна група – ОГ).

Програма медичного закладу містила в собі комплекс процедур біомеханотерапії й ерготерапевтичні рекомендації щодо облаштування житла задля зручності та підвищення самостійності в побуті.

Програма, розроблена нами, передусім зонувана руховими режими, а також містила багатозаповненість і комплексність засобів фізичної терапії. Основу програми становили вправи та патерни ПНФ, що дало нам змогу нормалізувати правильність виконання певних рухів і співпрацю груп м'язів. Також нами використано біомеханотерапію, кінезіотерапію (вправи для розвитку дрібної моторики, теренкур), ППР, ерготерапію, психотерапію та кінезіотейпування.

Для оцінки ефективності програми фізичної терапії з використанням методу ПНФ у післялікарняний період осіб після геморагічного інсульту взято тест Лаветта (мануальне м'язове тестування). Показники за ним через 30 днів проведеної програми фізичної терапії в осіб після оперативного лікування геморагічного інсульту становили в ОГ $88,5\%$ й у КГ – $79,4\%$ (рис. 1).

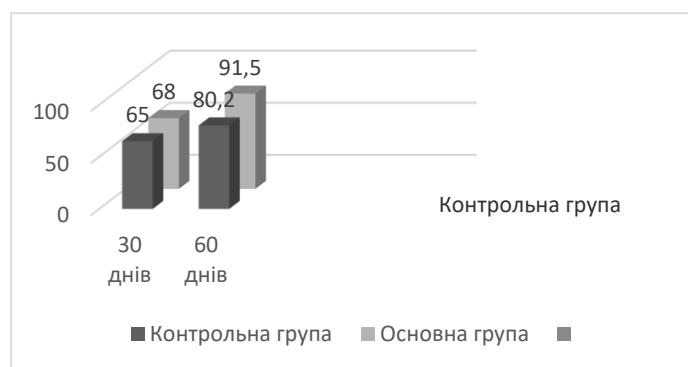


Рис. 1. Динаміка показників за тестом Лаветта осіб після оперативного лікування геморагічного інсульту

Одним із важливих аспектів хворих після геморагічного інсульту є їхня функціональна самостійність, оцінювали за шкалою FIM. До фізичної терапії з використанням методу ПНФ показник становив КГ – $x = 5$ балів ($S=0,4$ бала), а в ОГ $x = 4,8$ бала ($S=0,3$ бала), через 30 днів – у КГ – $x = 6,1$ бала ($S=0,6$ бала), а в ОГ $x = 7$ балів ($S=0,8$ бала), різниця між показниками груп статистично значуща на рівні $p<0,05$ (рис. 2).

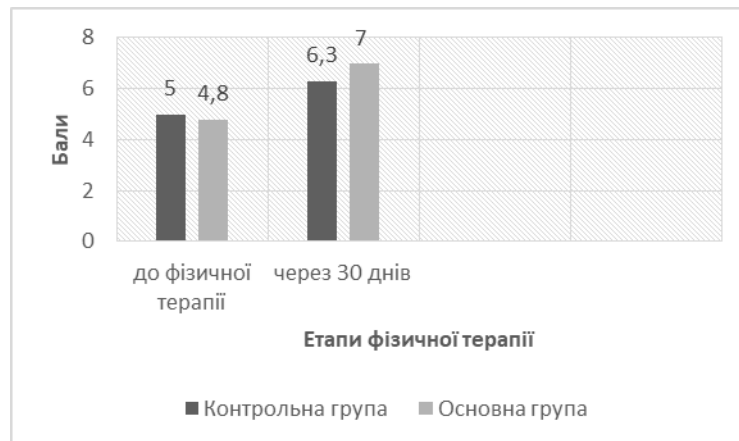


Рис. 2. Показники в динаміці шкали FIM (функціональної незалежності)

Узагальнюючи результати, отримані після порівняння результатів оцінки функціонального стану пацієнтів контрольної та основної груп, ми можемо зробити висновок, що програма фізичної терапії хворих на довготривалий період більш ефективна в основній групі. Більшість хворих майже повністю відновились і потребують сторонньої допомоги в самообслуговуванні. Це спричинено комплексністю програми й гармонійним підпором засобів для відновної терапії. Потрібно враховувати, що ця програма може бути недостатньо ефективною за умови неправильного виконання певних вправ, а також за умови, що у хворого після оперативного лікування геморагічного інсульту велика частка головного мозку зазнала катастрофічних необернених наслідків та дегенеративних процесів.

Дискусія. Дослідження щодо фізичної терапії пацієнтів після оперативного лікування геморагічного інсульту в післялікарняний період, на нашу думку, є не досить ефектими та комплексними. Адже основна увага прикута до ерготерапії, яка не долає наслідків мозково-судинної катастрофи, які все ще присутні в таких пацієнтів навіть через один рік після інсульту.

Тому, аналізуючи вибрані джерела інформації, ми поставили завдання впровадити один з ефективних методів відновної фізичної терапії – пропріоцептивну нейром'язову фасилітацію, що дасть нам змогу повернути пацієнтів до активного самостійного життя, зменшення проявів ускладнень хвороби.

Ю. О. Матвієнко у своїх наукових працях акцентує на ранній активізації та відновній терапії вже з перших тижнів після ГПМК: «Фізична терапія пацієнтів, що перенесли геморагічний інсульт, розпочинається після закінчення гострого періоду, регресу дислокаційних явищ і набряку головного мозку. При різноманітних крововиливах цей термін початку фізичного відновлення може розпочатись у період від 1,5 до 6 тижнів. Розпочинати відновлювальні заходи варто якомога раніше, після стабілізації життєво важливих функцій організму. Першочергові реабілітаційні заходи передбачають лікування положенням, масажем, пасивну й дихальну гімнастику, які можна проводити і в гострий період захворювання. Надалі рекомендується рання активація пацієнта за умови ясної свідомості, відносно задовільного соматичного стану та незначного крововиливу. Рання фізична терапія пацієнтів із крововиливом у мозок проводиться в гострий і ранній відновлювальний періоди (перші 6 місяців) та передбачає кінезотерапію, масаж, рефлексотерапію й медикаментозну реабілітацію». Однак у її програмі фізичної терапії хворих після оперативного лікування геморагічного інсульту в довготривалий (післялікарняний) період наголошено саме на ерготерапії. Тобто хворим запропоновано пристосовуватися до повсякденного життя вже з тими залишковими явищами, котрі спостерігаються, а не поліпшувати стан пацієнтів і підвищувати якість самостійного життя та функціональної незалежності від оточення.

Проте, аналізуючи закордонні літературні джерела, ми помітили, що фахівці з фізичної терапії все частіше стали використовувати для відновлення метод пропріоцептивної нейром'язової фасилітації (ПНФ). У своїй праці «ПНФ на практиці» Сьюзан С. Адлер висвітлює переваги застосування цього методу в осіб, котрі перенесли ГПМК. Методика ПНФ, що розроблена лікарем Н. Кобатом, спрямована на відновлення рухової функції при порушеннях і захворюваннях центральної й периферичної нервової системи. При цьому використовують певні схеми та типи вправ, що наближаються до істинних біомеханічно правильних рухів, виходячи з того положення, що шляхом посилення сигналів із боку пропріорецепторів можна поліпшити функціональний стан рухових центрів. Сам метод ПНФ ґрунтується на нейрофізіологічних принципах, що дає змогу швидко та ефективно досягти поставленої

мети ранньої активізації хворих після геморагічного інсульту. Методика, розроблена лікарем Н. Кобатом, спрямована на відновлення рухової функції при порушеннях та захворюваннях центральної й периферичної нервової системи [13]. При цьому використовують певні схеми та типи вправ, що наближаються до істинних біомеханічно правильних рухів, виходячи з того положення, що посиленням сигналів із боку пропріорецепторів можна поліпшити функціональний стан рухових центрів.

Переваги заявленого способу полягають у такому: позитивний підхід, найвищий функціональний рівень, мобілізація потенціалу, цілісність підходу до пацієнта, використання принципів моторного навчання та моторного контролю [12].

Сам метод ПНФ ґрунтується на нейрофізіологічних принципах [4], що дає змогу швидко й ефективно досягти поставленої мети відновлення хворих після геморагічного інсульту (рис. 3).

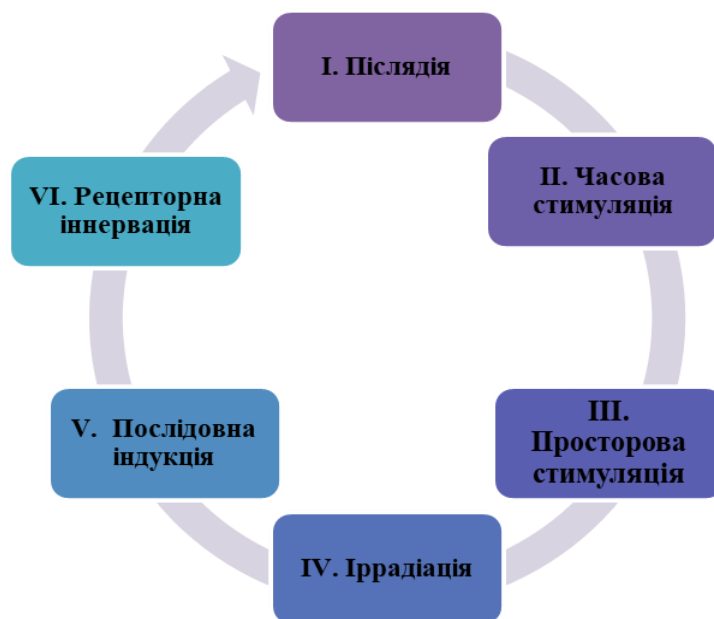


Рис. 3. Нейрофізіологічні принципи ПНФ

Ми пропонуємо використовувати в довготривалій післяопераційний період для хворих на геморагічний інсульт такі процедури та техніки ПНФ відповідно до завдань, які ми маємо виконати [6].

Для підвищення сили й активного діапазону рухів:

a. Процедури: синхронізація для придання акценту, розтягнення, тракція або апроксимація, положення пацієнта.

b. Техніки: динамічний реверс антагоністів – фасилітація від більш сильних антагоністів, попередження й усунення втоми.

Для покращення координації та контролю:

a. Процедури: патерни фасилітації; мануальний контакт (захват), правильні вербальні сигнали, зменшення підказок у міру покращення стану пацієнта; зменшення фасилітації в міру покращення стану пацієнта.

b. Техніки: ритмічна ініціація, комбінація ізотоників, динамічні реверси антагоністів, стабілізуювальні реверси, реплікація [5].

Оскільки не всім пацієнтам вдається встати на ноги, нашим головним завданням є їх навчання правильного та безпечного переміщення, самообслуговування без сторонньої допомоги.

Підвищення якості виконання кожної вправи й психоемоційної реакції на заняття свідчить про ефективність ПНФ у комплексі фізичної терапії хворих після оперативного лікування геморагічного інсульту в післялікарняний період.

Кінцевою ціллю нашої програми фізичної терапії є досягнення найвищого функціонального рівня та максимальної незалежності під час активності в повсякденному житті, а також поліпшення якості життя кожного пацієнта. По можливості, ми повинні повністю відновити нормальну соціальну активність пацієнту, але це не завжди вдається. Тому фізичному терапевту завжди потрібно інтегрувати принципи моторного навчання й моторного контролю у свою програму, зокрема в програму ПНФ, задля досягнення найвищого функціонального рівня [14].

Однак для повного та комплексного відновлення пацієнтів після оперативного лікування геморагічного інсульту в післялікарняний період треба застосовувати ерготерапію (покращення дрібної моторики, дзеркальну гімнастику, пристосування до навколишнього середовища й побуту), лікувальну гімнастику, масаж та навіть, за можливості, теренкур.

Тож ми пропонуємо доповнити наявні програми методом пропріоцептивної м'язової фасилітації, що дасть змогу досягти максимально функціонального рівня незалежності хворих після оперативного лікування геморагічного інсульту в післялікарняний період.

Висновки. Після проведення аналізу науково-методичної літератури, узагальненого порівняння досвіду провідних фахівців і дослідження ефективності впровадженого методу в програму фізичної терапії хворих після оперативного лікування геморагічного інсульту в післялікарняний період, ми можемо зробити висновок, що ефективність фізичної терапії хворих після оперативного лікування геморагічного інсульту в післялікарняний період значною мірою зростає. Програма фізичної терапії хворих після оперативного лікування геморагічного інсульту доповнена методом ПНФ, який дав змогу покращити функціональну незалежність таких хворих і збільшити силу м'язів. За статистичними даними дослідження наочно показано ефективність використання цього методу в комплексі фізичної терапії хворих із судинними катастрофами головного мозку, порівняно зі стандартною програмою фізичної терапії МЦ «Симетрія».

Перспективи подальших досліджень полягають у необхідності доповнення наявних програм фізичної терапії хворих після оперативного лікування геморагічного інсульту в довготривалій період методом пропріоцептивної нейро-м'язової фасилітації, підготовки фахівців, які зможуть забезпечити професійну допомогу та інформування пацієнтів щодо дії цього методу й упроваджувати програми фізичної терапії.

Джерела та література

1. Азархов А. Ю. Информатизация процессов реабилитационно- восстановительного лечения постинсультных больных: дис. ... д-ра мед. наук: спец. 14.03.11 «Медицинская и биологическая информатика и кибернетика». Киев, 2013. 309 с.
2. Баришок Т. В. Засоби відновлення рівноваги постінсультних хворих: науково-доказова база. *IV Всеукраїнський форум нейрореабілітації та медико-соціальної експертизи*: матеріали наук.-практ. конф. Львів: Літограф, 2016. С. 54.
3. Беляєва Н. М., Яворенко Н. Б., Куриленко І. В. Медико-соціальна реабілітація при хворобах центральної та периферичної нервової системи. *IV Всеукраїнський форум нейрореабілітації та медико-соціальної експертизи*: матеріали наук.-практ. конф. Львів: Літограф, 2016. С. 28.
4. Самосюк І. З., Фломин Ю. В., Самосюк Н. І., Пионтковская Н. И. Восстановление двигательных функций после инсульта: нейрофизиологические основы и мишени для реабилитационных вмешательств. *Международный неврологический журнал*. 2012. № 8 (54). С. 9–19.
5. Зозуля І. С., Зозуля А. І. Епідеміологія цереброваскулярних захворювань в Україні. *Український медичний часопис*. 2011. № 5. С. 38–41.
6. Губенко В. П., Федоров С. М., Ткаліна А. В., Зачатко Т. М. Мануальна терапія в системі медичної реабілітації. *Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. П. Л. Шупика*. 2013. Вип. 22. С. 113–123.
7. Іпатов А. В., Мороз О. М., Голик В. А. Основні показники інвалідності та діяльності медико-соціальних експертних комісій України за 2015 рік: [аналітико-інформаційний довід.] за ред. С. І. Черняка. Донецьк: ПП «Акцент», 2016. 175 с.
8. Попова І. Ю., Степаненко І. В., Ліхачова Т. А. Особливості проведення відновного лікування при цереброваскулярних захворюваннях. *IV Всеукраїнський форум нейрореабілітації та медико-соціальної експертизи*: матеріали наук.-практ. конф. Львів: Літограф, 2016. С. 67.
9. Сьюзан С. Адлер, Доминик Беккерс, Мат Бак. ПНФ на практиці. Ілюстроване керівництво. Четверте изд. д-ра мед. наук Буйлова Т. В. Нижній Новгород: ООО «Радио-Принт», 2014. 330 с.
10. Bernhardt J. A., Dewey H., Thrift A. Very Early Rehabilitation Trial for Stroke (AVERT). *Phase II Safety and Feasibility*. *Stroke*. 2008. Vol. 39. P. 390–396.
11. Bethoux F. Spasticity Management After Stroke. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*. 2015. Vol. 26. Iss. 4. P. 625–639.
12. Carrasco D. G. Effectiveness of motor imagery or mental practice in functional recovery after stroke: a systematic review. *Cantalapiedra Neurología (English Edition)*. 2016. Vol. 31. Iss. 1. P. 43–52.
13. Antônio Vitor dos Santos Junior, Matheus de Sales Santos, Nildo Manoel da Silva Ribeiro, Lima Maldonado Igor. Combining Proprioceptive Neuromuscular Facilitation and Virtual Reality for Improving Sensorimotor Function in Stroke Survivors: A Randomized Clinical Trial. *J Cent Nerv Syst Dis*. 2019. 11. doi.org/10.1177%2F1179573519863826
14. Klein D.A, Stone W.J PNF training and physical function in assisted living older adults. *J. Aging Phys Activity*. 2002 (10). P. 476–488.

15. Poonam Chaturvedi, Ajai Kumar Singh, Dinkar Kulshreshtha, Anup Kumar Thacker. PNF in acute stroke. *MOJ Anat & Physiol*. 2018. 5(6). P. 391–399. Retrieved from: <https://medcraveonline.com/MOJAP/MOJAP-05-00232.pdf>. eISSN: 2471-139X
16. Post-stroke BDNF concentration changes following proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) exercises. *J Family Med Prim Care*. 2020 Jul; 9(7). Retrieved from: <https://www.jfmprc.com/article.asp?issn=2249-4863;year=2020;volume=9;issue=7;spage=3361;epage=3369;aulast=Chaturvedi>. doi: 10.4103/jfmprc.jfmprc_10_51_19

References

1. Azarkhov, A. Yu. (2013). Informatizatsiya protsessov reabilitatsionno-vosstanovitel'nogo lecheniya postinsul'tnykh bolnykh [Informatization of processes of rehabilitation and restorative treatment of post-stroke patients]. Doctor's thesis. Kyiv (in Russian).
2. Baryshok, T. V. (2016). Zasoby vidnovlennya rivnovahy postinsul'tnykh khvorykh: naukovо-dokazova baza [Means of restoring the balance of post-stroke patients: scientific evidence base]. *IV Vseukrayins'kyi forum neyroreabilitatsiyi ta medyko-sotsial'noyi ekspertyzy: mater. nauk.-prakt. kon. – IV All-Ukrainian forum of neurorehabilitation and medical and social examination: mater. Scientific-practical conf.* Lviv: Litograf, 54 (in Ukrainian).
3. Belyayeva, N. M., Yavorenko, O. B., Kurylenko, I. V. (2016). Medyko-sotsialna reabilitatsiya pry khvorobakh tsentralnoyi ta pereferychnoyi nervovoyi systemy [Medico-social rehabilitation for diseases of the central and peripheral nervous system]. *IV Vseukrayins'kyi forum neyroreabilitatsiyi ta medyko-sotsial'noyi ekspertyzy: mater. nauk.-prakt. kon. – IV All-Ukrainian forum of neurorehabilitation and medical and social examination: mater. Scientific-practical conf.* Lviv: Litograf, 28 (in Ukrainian).
4. Samosyuk, I. Z., Flomin, Yu. V., Samosyuk, N. I., Piontkovskaya, N. I. (2012). Vosstanovleniye dvigatel'nykh funktsiy posle insulta: neyrofiziologicheskyye osnovy i misheni dlya reabilitatsionnykh vmeshatelstv [Restoration of motor functions after stroke: neurophysiological bases and targets for rehabilitation interventions]. *Mezhdunarodnyy nevrologicheskyy zhurnal / International Journal of Neurology*, 8 (54), 9–19 (in Russian).
5. Zozulya, I. S., Zozulya, A. I. (2011). Epidemiolohiya tserebrovaskulyarnykh zakhvoryuvan v Ukrayini [Epidemiology of cerebrovascular diseases in Ukraine]. *Ukrayinskyi medychnyy chasopys/Ukrainian Medical Journal*, 5, 38–41 (in Ukrainian).
6. Hubenko, V. P., Fedorov, S. M., Tkalina, A. V., Zachatko, T. M. (2013). Manualna terapiya v systemi medychnoyi reabilitatsiyi [Manual therapy in the system of medical rehabilitation]. *Zbirnyk naukovykh prats spivrobotnykiv NMAPO im. P. L. Shupyka, Collection of scientific works of NMAPE staff. P. L. Shupik*, 22, 113–123 (in Ukrainian).
7. Chernyak, S. I. (Eds.). (2016). Osnovni pokaznyky invalidnosti ta diyal'nosti medyko-sotsial'nykh ekspertnykh komisiy Ukrayiny za 2015 rik (Analytyko-informatsiynyy dovidnyk) [Main indicators of disability and activity of medical and social expert commissions of Ukraine for 2015 (Analytical and information reference book)]. Donetsk: PP Aktsent, 175 (in Ukrainian).
8. Popova, I. Yu., Stepanenko, I. V., Likhachova, T. A. (2016). Osoblyvosti provedennya vidnovnoho likuvannya pry tserebrovaskulyarnykh zakhvoryuvannyakh [Peculiarities of restorative treatment of cerebrovascular diseases]. *IV Vseukrayins'kyi forum neyroreabilitatsiyi ta medyko-sotsial'noyi ekspertyzy: mater. nauk.-prakt. kon. IV All-Ukrainian forum of neurorehabilitation and medical and social examination: mater. Scientific-practical conf.* Lviv: Litograf, 67 (in Ukrainian).
9. Susan, S. Adler, Dominic, Beckers, Matt, Buck. (2014). PNF in practice/*Illustrated guide*. Nizhny Novgorod: LLC Radio Print, 330 (in Russian).
10. Bernhardt, J. A. (2008). Very Early Rehabilitation Trial for Stroke (AVERT): Phase II Safety and Feasibility. *Stroke*, 39, 390–396.
11. Bethoux, F. (2015). Spasticity Management After Stroke. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 26, 4, 625–639.
12. Carrasco, D. G. Effectiveness of motor imagery or mental practice in functional recovery after stroke: a systematic review. *Neurología (English Edition)*, 31, 1, 43–52.
13. Vitor Antônio dos Santos Junior, Matheus de Sales Santos, Nildo Manoel da Silva Ribeiro, Igor Lima Maldonado (2019). Combining Proprioceptive Neuromuscular Facilitation and Virtual Reality for Improving Sensorimotor Function in Stroke Survivors: A Randomized Clinical Trial. *J Cent Nerv Syst Dis.*, 11. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6659177/>. <https://doi.org/10.1177%2F1179573519863826>
14. Klein, D. A, Stone, W. J. (2002). PNF training and physical function in assisted living older adults. *J.Aging Phys Activity*, 10, 476–488.
15. Poonam Chaturvedi, Ajai Kumar Singh, Dinkar Kulshreshtha, Anup Kumar Thacker. (2018). PNF in acute stroke. *MOJ Anat & Physiol*, 5(6), 391–399. URL: <https://medcraveonline.com/MOJAP/MOJAP-05-00232.pdf>.
16. Post-stroke BDNF concentration changes following proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) exercises (2020). *J Family Med Prim Care*, 9(7). URL: <https://www.jfmprc.com/article.asp?issn=2249-4863;year=2020;volume=9;issue=7;spage=3361;epage=3369;aulast=Chaturvedi>. doi: 10.4103/jfmprc.jfmprc_1051_19.

Стаття надійшла до редакції 30.11.2020 р.