

Кожній людині властиві власні, унікальні біоритми, що впливають на всі процеси її життєдіяльності, тому найкраще зрозуміти механізм їхнього впливу на організм людини – це прослідкувати періодичні зміни біологічних ритмів на живому прикладі. При дослідженні індивідуальних біоритмів у подальшому слід звернути увагу на три основних ритми організму: фізичний, емоційний та інтелектуальний у різних фазах, а також на закономірність появи так званих «критичних» днів, коли крива біоритму перетинає нульову відмітку. Дотримання людиною, а особливо студентом, власних біоритмів – запорука успішної освітньої діяльності та злагодженої роботи всіх систем організму.

Перспективи подальших досліджень. Результати дослідження впроваджуються у систему фізичної підготовки студентів.

Перспективи подальших досліджень в обраному напрямі передбачають застосування у житті знань з метою підвищення працездатності в різних умовах для формування здорового способу життя майбутніх фахівців.

Перспективною також є питання дослідження режиму студентів з метою дізнатися, до якого хронотипу вони належать, і побудувати прийнятний для кожного студента розклад дня. Дотримання природних біоритмів допоможе вести активний спосіб життя, а власне, й підвищити успішність у навчанні і праці.

Література

1. Валеологія. Підручник. – К., 2001.
2. Желібо Є.П. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник для студентів ЗВО України. К.: «Каравела», 2001. 320 с.
3. Оранский И.Е., Царфис П.Г. Биоритмология и хроноterapia (хронобиология и хронобальнеофизиотерапия). Киев, 1989. 159 с.
4. Уілмор Дж. Х. Физиология спорта: учебник; [перекл. з англ. Київ: Олімпійська література, 2001. – 502 с.
5. Філіппов М.М. Психофізіологія людини: навч. посібник. Київ, МАУП, 2003. – 136 с.

References:

1. Valeology. Textbook. - K., 2001.
2. Zhelibo E.P. Life Safety. Study guide for students of higher education institutions of Ukraine. K.: "Caravela", 2001. 320p
3. Oransky I.E., Tsarfis P.G. Biorhythmology and chronotherapy (chronobiology and chronobalneo physiotherapy). Kyiv, 1989. 159 p.
4. Wilmore J. H. Physiology of sports: textbook; [translation from English Kyiv: Olympic Literature, 2001. – 502 p.
5. Philippov M.M. Human psychophysiology: teaching. guide. Kyiv, MAUP, 2003. – 136 p.

DOI: [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.2\(174\).08](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.2(174).08)

УДК: 616.728.2-001.6

*Барладин О.Р., кандидат медичних наук, доцент
Вакулєнко Л.О., кандидат медичних наук, доцент
Храбра С.З., кандидат біологічних наук, доцент
Веремчук О.Д., асистент
Нюня Л.О., аспірант
Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка*

ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ВІДНОВЛЕННЯ ПОСТУРАЛЬНОГО БАЛАНСУ У КОМПЛЕКСНОМУ ЛІКУВАННІ ДІТЕЙ, ХВОРИХ НА ЦЕРЕБРАЛЬНИЙ ПАРАЛІЧ

Фізична реабілітація дітей з дитячим церебральним паралічем (ДЦП) вимагає тривалого, систематичного, індивідуального та поетапного використання комплексу засобів для відновлення втрачених рухових функцій.

Мета дослідження: підвищення ефективності комплексної реабілітації дітей з церебральним паралічем у пізній резидуальній стадії шляхом використання засобів відновлення постуральної рівноваги.

Методи дослідження: аналіз спеціальної науково-методичної літератури; аналіз історій хвороби; оцінка рівня рухових порушень (система класифікації грубої моторики (GMFCS)); оцінка ступеня зміни м'язового тону (модифікована шкала Ашворта); оцінка функції рівноваги (балансова шкала Берга); методи математичної статистики.

Вивчено вплив засобів відновлення постуральної рівноваги в поєднанні з існуючими методами фізичної реабілітації у дітей з церебральним паралічем на координаційно-рухові порушення.

Встановлено, що комплексна терапія із застосуванням засобів для відновлення постуральної рівноваги дозволяє покращити реабілітацію дітей з ДЦП як старшої, так і молодшої вікової групи. За всіма проведеними тестами отримано позитивну динаміку.

Ключові слова: дитячий церебральний параліч, постуральна рівновага, фізична реабілітація.

Barlady O.R., Vakulenko L.O., Khrabra S.Z., Veremchuk O.D., Nyunya L.O. The use of postural balance restoration tools in the complex treatment of children with cerebral palsy. Physical rehabilitation of children with cerebral palsy (CP) requires long-term, systematic, individual and step-by-step use of a complex of tools to restore lost motor functions.

All forms of cerebral palsy cause a violation of the body's balance control system, which is manifested by unsteady walking, unexpected falls, swaying, and impaired coordination of movements.

The purpose of the study is to increase the effectiveness of comprehensive rehabilitation of patients with cerebral palsy in the late residual stage by using means of restoring postural balance.

Research methods: analysis of special scientific and methodical literature; analysis of medical histories; assessment of the level of motor disorders (gross motor function classification system (GMFCS); assessment of the degree of change in muscle tone (modified Ashworth scale); assessment of balance function (Berg balance scale); methods of mathematical statistics.

To achieve the goal, an examination of 20 children with cerebral palsy from 6 to 12 years of age with mainly spastic forms of cerebral palsy was carried out. Patients of the main group received standard rehabilitation treatment and classes on the balance beam and in the rehabilitation system "Spider" in combination with therapeutic gymnastics. The control group of patients received the standard rehabilitation treatment used in this rehabilitation facility. The standard rehabilitation program included therapeutic gymnastics, segmental-reflex massage, mechanotherapy.

The impact of means of postural balance restoration in combination with existing methods of physical rehabilitation in children with cerebral palsy on coordination and movement disorders was studied.

It has been established that complex therapy with the use of means for restoring postural balance can improve the rehabilitation of children with cerebral palsy, both in the older and younger age groups. According to all the conducted tests, positive dynamics were obtained.

Key words: cerebral palsy, postural balance, physical rehabilitation.

Постановка проблеми та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. Серед усіх захворювань нервової системи дитячого віку церебральний параліч (ЦП) залишається, як і раніше, однією з найбільш значущих медико-соціальних проблем. Це захворювання призводить до стійких рухових порушень та інвалідизації пацієнта.

Питома вага дітей, інвалідність яких пов'язана з патологією нервової системи, складає 19,2 %, тобто більш як у 90 тис. дітей проблема соціальної дезадаптації пов'язана з патологією нервової системи [1,2,3,4]. За даними статистики Міністерства охорони здоров'я України станом на 01.01.2017 р. ДЦП становив 159 тисяч осіб, або 2,08 % від усього дитячого населення України. Поширення ДЦП у Європі становить від 2 до 3 на 1000 новонароджених [1,3].

При цьому захворюванні завжди є структурно-морфологічні ураження мозку. Поширені ураження головного мозку при ДЦП включають деструктивні пошкодження в білій речовині переважно у недоношених дітей, а також у сірій речовині у доношених новонароджених.

Дитячий церебральний параліч є складним для корекції захворюванням. У вітчизняній дитячій неврології розроблено підходи до терапії дітей в основному при формуванні ДЦП на першому році життя (Козяк В.І., Кашуба В.А., Кочмар О.О.). У структурі захворювання переважають спастичні форми 87,5%, спастична диплегія зустрічається у 69,3% дітей з ДЦП. За даними вітчизняних та зарубіжних авторів лише 20-25% пацієнтів із ДЦП починають ходити самостійно до 3 років (пізня резидуальна стадія).

У пізній резидуальній стадії рухові порушення стають стійкими, і виникає ризик розвитку вторинних ортопедичних ускладнень, таких як підвихи, вивихи кульшових суглобів, контрактури, деформації стоп. Стато-локомоторні порушення у пацієнтів з дитячим церебральним паралічем значно ускладнюють формування моторних навичок, процес відновлення рухових та координаторних функцій триває період дитинства [8].

Усі форми ДЦП спричиняють дефекти рухової функції, у тому числі системи порушення керування балансом тіла. Порушення балансу проявляється короткочасною чи постійною нездатністю до управління положенням тіла у просторі, нестійкою ходою, несподіваними падіннями, похитуванням, порушенням координації. Постуральна стабільність є фундаментальною передумовою у розвитку моторної функції у дітей [5,6].

Багато уваги приділялося і досі приділяється проблемі відновлення балансу, рівноваги у пацієнтів із ДЦП у пізній резидуальній стадії.

Сучасне застосування роботизованої механотерапії, тренажерів з біологічним зворотним зв'язком – все це дозволяє покращити рухову активність, але отриманий результат носить тимчасовий характер. Тому продовжується пошук нових методів лікування ДЦП.

Перспективним напрямком у нейрореабілітації, що інтенсивно обговорюється у сучасній науці та практиці, є використання різних засобів фізичної терапії, та їх застосування незалежно або у поєднанні з існуючими процедурами. Мультидисциплінарний і комплексний підхід є основою сучасних уявлень про проблему ДЦП у дітей, підлітків і дорослих пацієнтів [7].

Протягом останніх 20 років з'явилися десятки нових методів фізичної терапії, сучасні технічні засоби роботизації (Locomat, Motomed, Armeo), з комп'ютеризованими тренажерами, інструментами віртуальної реальності, спеціалізованими костюмами для тренування пропріоцептивної системи (Adeli, Gravistat). Питання відновлення рухової функції у дітей, хворих на церебральний параліч, є актуальним для покращення ефективності реабілітаційного лікування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дитячий церебральний параліч – це назва цілої групи неврологічних порушень. При цьому захворюванні завжди є структурно-морфологічне ураження головного мозку. За класичними уявленнями ДЦП не є прогресуючим захворюванням.

За даними МОЗ України, протягом останніх 10 років відзначено стрімке зростання дитячої інвалідності, а саме хворих на ДЦП як наслідок патології нервової системи, що супроводжується розвитком парезів, паралічів, гіперкінезів й атаксії [1].

Проведені дослідження, присвячені реабілітації пацієнтів, хворих на ДЦП, (І. А. Колкер., В. Є. Міхайленко, І. П. Шмакова), вказують на те, що підвищення м'язового тону у дітей із церебральним паралічем сковує рухи і як наслідок сповільнюється розвиток моторних навичок. Найбільша проблема підвищення м'язового тону, з якою стикаються лікарі, це формування обмеження рухів у суглобах, що згодом може призвести до формування фіксованих контрактур. Лікування фіксованих контрактур тільки хірургічне. Тому одне із завдань консервативного лікування – це розслаблення спастичних м'язів та збільшення амплітуди рухів в суглобах. У дітей старшого віку на тлі зростання та соціальних навантажень на перший план виходить актуальна проблема рівноваги, координації руху, утримання пози у просторі.

Кінезіотерапії або лікування рухом відводиться головна роль у відновлювальному лікуванні. Завдання кінезіотерапії полягає як у виправленні порушень, пов'язаних з моторикою, так і корекції несприятливих наслідків гіподинамії.

З метою підвищення фізичного навантаження або досягнення певної дії у клінічній практиці кінезіотерапії використовуються різноманітні технічні засоби.

Світовий досвід реабілітологів та неврологів свідчить, що кінезіотерапія дає позитивні результати при застосуванні відповідного обладнання. Серед них певну роль відіграють тренажери – навчально-тренувальні пристрої, що несуть у собі завдання для розвитку моторних навичок, відновлення та покращення рухової функції. Раніше практикувалися лише вертикалізатори - тренажери, проте зараз з'явилися сучасніші моделі.

Балансир, інакше балансуюча дошка Більгоу (Белгау) – пристрій, який було розроблено для спеціальних вправ, які є частиною методик стимуляції мозочка. На дошці проводять заняття для концентрації уваги, розвитку моторики. Методики мозочкової стимуляції активізують розвиток мови, покращують здібності: читання, математики, мислення, пам'яті (короткочасної і довготривалої).

Освоївши просте балансування, дитина може приступати до більш складних завдань, таких як зловити м'яч, не втрачаючи рівноваги; перекинути з руки в руку мішечок з крупою; повернутись в один чи інший бік; залишаючись на дошці виконувати вправи.

Крім того одним із методів реабілітації є кінезіотерапія з використанням універсальної kabіни для підвішування. Це сучасний, безпечний та ефективний спосіб лікування, що активно використовується в розвинених країнах світу, зокрема, і в Україні.

Інноваційна реабілітаційна система «Павук» розроблена британськими медиками для індивідуальної реабілітації дітей та підлітків з діагнозом ДЦП, неврологічними вродженими чи набутими вадами та хворобами, проблемами руху та моторики після черепно-мозкових та спінальних травм, інсультів, ортопедичних травм.

Підвісна система забезпечує оптимальне навантаження та розвантаження певних ділянок тіла з порушеною іннервацією та спазмами. Цикл вправ у ході кінезіотерапії спрямований на розвиток рівноваги та контролю за положенням тіла, збільшення амплітуди пасивних та активних рухів, освоєння та відпрацювання необхідних рухових та побутових навичок. Варіанти повного, часткового підвішування руху дозволяють проводити тренування різних груп м'язів.

Особливість підвісної терапії за допомогою універсальної kabіни полягає в тому, що навіть дитина, яка не може самостійно переміщуватися у просторі, за допомогою підвішування отримує таку можливість та поступово формує навички рухів та зміни положення.

Отже, у найближчі роки єдиний реальний шлях досягнення стійкої компенсації захворювання більшості хворих на ДЦП – удосконалення наявних методів лікування, в тому числі і за допомогою засобів і методів фізичної терапії.

Мета дослідження – підвищення ефективності комплексної реабілітації у пацієнтів із ДЦП у пізній резидуальній стадії шляхом застосування засобів відновлення постурального балансу.

Методи дослідження: аналіз спеціальної науково-методичної літератури; аналіз історій хвороби; оцінки рівня моторних порушень (система класифікації великих моторних функцій (Gross Motor Function Classification System - GMFCS); оцінка ступеня зміни м'язового тону (модифікована шкала Ашворта); оцінка функції рівноваги (шкала Берга (Berg balance Skale)); методи математичної статистики.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для досягнення поставленої мети проведено обстеження 20 дітей з церебральним паралічем від 6 до 12 років (середній вік $7,25 \pm 3,12$) з переважно спастичними формами дитячого церебрального паралічу (спастична диплегія, подвійна геміплегія, спастичний тетрапарез). Діти були розділені на 2 групи: основна група - 10 осіб (4 дівчат, 6 хлопців) і контрольна група - 10 осіб (3 дівчат, 7 хлопців). Пацієнти були порівняні за статтю, віком, руховою активністю з урахуванням класифікації GMFCS до курсу лікування. Статистичної різниці між основною і контрольною групою не виявлено.

Пацієнти основної групи отримували стандартне реабілітаційне лікування та заняття на балансирах і в реабілітаційній системі «Павук» у поєднанні з лікувальною гімнастикою. Діти виконували вправи, спрямовані на навчання руховим навичкам, які послідовно ускладнювалися. Лікувальну гімнастику у поєднанні з заняттями з допомогою засобів відновлення постурального балансу проводили 4 рази на тиждень по 40-60 хвилин.

Контрольна група пацієнтів одержувала стандартне реабілітаційне лікування, яке застосовується в даному закладі. Стандартна реабілітаційна програма включала лікувальну гімнастику, сегментарно-рефлекторний масаж, механотерапію.

Для оцінки реабілітаційних ефектів ФР, що впливають на функцію рівноваги, була застосована шкала рівноваги Берга. Оцінку проводили за кожним показником, що входить в дану шкалу, потім бали підсумовували.

При порівнянні результатів реабілітації на здатність зберігати рівновагу було підтверджено, що інтенсивна фізична терапія дійсно здатна допомогти дітям з ДЦП покращити контроль над рухами та здатністю зберігати рівновагу. Вона вплинула на ефективність фізичної терапії, оціненої за шкалою Берга. У основній групі індекс Берга змінився від

18,74±3,23 до 26,85±2,35. Це статистично значущий результат ($P<0,05$). Результати контрольної групи показали, що індекс Берга збільшився з 14,52±2,84 до 16,46±3,17, статистично не достовірно.

Використання засобів відновлення постурального балансу посилило ефективність стандартної терапії за показниками шкали Берга на 1,3 бала, а пацієнти основної групи в середньому покращили свої показники на 8 балів.

В основній та контрольній групах переважали пацієнти з із м'язовим тонусом за шкалою Ашворта 3б. Середнє значення ефективності реабілітації на спастичність нижніх кінцівок в основній групі склало до реабілітації 3,25±0,08 та 3,02±0,04 після реабілітації. Зниження спастичності у основній групі було статистично значуще ($P<0,05$), що свідчить про позитивний ефект використання засобів відновлення постурального балансу. У контрольній групі значення становили 3,38±0,15 до та 3,24±0,16 після реабілітації, що свідчить про відсутність статистично значущих покращень.

Оцінюючи рівень спастичності за шкалою Ашворта, м'язовий тонус по-різному змінився у двох групах. Вихідні дані в обох групах збігаються і немає статистичної різниці. Пацієнти основної групи показували зниження м'язового тону після курсу лікування, і ця різниця була статистично значуща ($P<0,05$). Також було відмічено ефект накопичення зменшення спастичності верхніх і нижніх кінцівок.

У контрольній групі м'язовий тонус після курсу реабілітації повертався на вихідний рівень.

Як вже було відмічено, в основній та контрольній групах переважали пацієнти із м'язовим тонусом за шкалою Ашворта 3б. Середнє значення в основній групі склало до реабілітації 3,34±0,04 та 3,23±0,05 після реабілітації. Зниження спастичності у першій групі було статистично значуще ($P<0,05$), що свідчить про позитивний ефект реабілітації. У контрольній групі значення становили 3,41±0,18 до та 3,36±0,17 після реабілітації, що свідчить про відсутність статистично значущих поліпшень ($P>0,05$).

Зниження м'язового тону верхніх кінцівок в основній групі відзначалося у 68% пацієнтів, у контрольній групі відзначалося покращення у 37% пацієнтів. Зниження м'язового тону нижніх кінцівок в основній групі відзначалося у 60% пацієнтів, у контрольній групі у 34% пацієнтів.

Важливо розглянути проблему таку проблему як гіпертонус з урахуванням вікових особливостей пацієнтів. В основній групі дітей молодшого віку зниження м'язового тону спостерігалось у 52%. В основній групі у дітей старшого віку позитивна динаміка була відзначена у 48% пацієнтів.

Діти, хворі на ЦП у контрольній групі показали схожі результати. Можна відмітити, що у молодшій групі поліпшення спостерігалися у 38% дітей, а у дітей старшої вікової групи позитивна динаміка простежувалася у 36% пацієнтів.

Рухова активність оцінювалася за допомогою функціональної шкали (FMS 5). За цими даними можна сказати, наскільки діти, хворі на ДЦП, змогли освоїти рухову навичку в межах приміщення по рівній поверхні на відстань 5 м.

Одержані результати дозволили зробити висновок про те, що згідно зі шкалою FMS 5 фізична терапія має статистично значущий ефект. В результаті комплексної реабілітації поліпшення моторних навичок за шкалою FMS 5 спостерігалось в основній групі у 64% спостережень, у контрольній групі – у 43% спостережень.

64% спостережень, незалежно від віку дітей в основній групі, покращили свої рухові можливості: 44% спостережень на 2 бали і більше (4 дітей на 2б., 2 дітей на 3б., 1 дитина на 4б.), 2 дітей покращили свої рухові можливості на 1 б. (13%) і всього 1 дитина (7%) не змогла покращити свої рухові навички.

У контрольній групі рухові поліпшення відзначалися у 42% спостережень і лише у 13% спостережень на 2 і більше одиниць (2 дітей на 2 од., і 1 дитина на 3 од.), 4 дітей (16%) покращила показники на 1 б., 3 дітей не змогла покращити свої рухові навички, що становить 13%.

Одночасна комбінація засобів відновлення постурального балансу зі спеціальними вправами надала можливість впливати на всі компоненти моторної активності: центральні (кіркові), підкіркові (базальні ганглії, мозок, стовбур мозку), центри спинного мозку. Таким чином, застосування засобів відновлення постурального балансу дозволяє активувати не тільки м'язовий контроль, а й такі складні сенсомоторні функції як рівновагу та координацію руху при ходьбі, що у поєднанні з фізичною реабілітацією допомагає швидше освоїти та розвинути нові моторні навички. Позитивні ефекти зберігалися протягом тривалих перерв (до року) між курсами терапії, що підтверджує наше дослідження. Це дозволило послідовно покращувати досліджувані ефекти з кожним новим курсом, тобто використання засобів відновлення постурального балансу надає реабілітації кумулятивного (накопичувального) характеру.

Традиційно вважається, що дитина з ДЦП досягає половини свого можливого потенціалу розвитку моторних навичок віком 5 років і максимально можливого розвитку до 7 років. Досягнутий потенціал залишається на цьому рівні або навіть може погіршитися з віком. У нашому дослідженні більша кількість дітей була віком від 8 років, тому результати дозволяють значно розширити як сферу застосування даної технології в реабілітації дітей з ДЦП, так і покращити прогноз ефективності застосовуваних засобів відновлення постурального балансу до дітей старшого віку.

Висновки. Теоретичний аналіз літературних джерел засвідчив, що усі форми ДЦП спричиняють дефекти рухової функції, у тому числі порушення системи керування балансом тіла. Порушення балансу проявляється нестійкою ходою, несподіваними падіннями, похитуваннями, порушеннями координації. Заняття з фізичним терапевтом на сучасному обладнанні має величезне значення для дітей, хворих на ДЦП. Основне завдання під час реабілітації – максимально розвинути рухову активність, привити навички самостійності та сприяти швидкій та безболісній соціалізації у суспільстві. Застосування балансуєчої дошки Більгоу та інноваційної реабілітаційної системи «Павук» дозволило покращити координацію руху та баланс в основній групі дітей, хворих на ДЦП, підтвердити позитивний ефект на зменшення спастичності. Комплексна терапія із застосуванням засобів відновлення постурального балансу дозволяє покращити реабілітацію дітей, хворих на ДЦП, як у молодшій, так і в старшій віковій групі, позитивна динаміка отримана за всіма тестами.

Перспективи подальших досліджень пов'язані із проведенням порівняльної оцінки віддалених результатів

ефективності застосування розробленої корекційної програми із застосуванням засобів відновлення постурального балансу у дітей, хворих на ДЦП.

Література

1. Альошина А. І. До проблеми дитячого церебрального паралічу [Електронний ресурс] / А. І. Альошина // Фіз. виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. – 2014. – № 3. – С. 76–79.
2. Лапутін А.М. Біомеханіка спорту: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. з фіз. виховання і спорту. А.М. Лапутін, В.В. Гамалій, О.А. Архипов, В.О. Кашуба, М.О. Носко. - К.: Олімп. л-ра, 2005. - 320 с. - Бібліогр.: с. 319.
3. Кукса Н. В. Особливості розвитку рухової функції рук в онтогенезі у дітей з церебральним паралічем. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : наук. моногр. за ред. С. С. Єрмакова. Х., 2007. № 10. С. 83 - 86.
4. Чухловіна В.В. Оцінка великих моторних функцій у дітей зі спастичними формами ДЦП. Науковий часопис «Науково-педагогічні проблеми фізичної культури». Серія № 15 «Науково-педагогічні проблеми фізичної культури. Фізична культура і спорт». 2015;12(67):128-32
5. Human standing dynamic balancing and elementary biological signal processing. bálint petró/supervisor: PROF. RITA M. KISS 2022-170 P. [Електронний ресурс: <https://repozitorium.omikk.bme.hu/bitstream/handle/10890/17003/ertekezes.pdf?sequence=2>]
6. The Human Balance System: A Complex Coordination of Central and Peripheral Systems By Vestibular Disorders Association, with contributions by Mary Ann Watson, MA, F. Owen Black, MD, FACS, and Matthew Crowson, MD. Режим доступу до ресурсу: https://vestibular.org/wp-content/uploads/2011/12/Human-Balance-System_36.pdf.
7. Postural control strategies are revealed by the complexity of fractional components of COP. F. J. Moreno, C. Caballero, D. Barbado. J. Neurophysiol, 2022 May 1; 127(5) : 1289-1297. doi: 10.1152/jn.00426.2021. Epub 2022 Mar
8. Юшковська О.Г., Страшко Є.Ю. Оцінка рівня моторних порушень та ефективності реабілітаційних заходів у хворих на спастичні форми дитячого церебрального паралічу. Світ медицини та біології. 2013;(1):82-84.

References

1. Alosyna A. I. Do problemy dytiachoho tserebralnoho paralichu [Elektronnyi resurs] / A. I. Alosyna // Fiz. vykhovannia, sport i kultura zdorovia u suchasnomu suspilstvi. – 2014. – # 3. – S. 76–79.
2. Laputin A.M. Biomekhanika sportu: Navch. posib. dlia stud. vyshch. navch. zakl. z fiz. vykhovannia i sportu. A.M. Laputin, V.V. Hamalii, O.A. Arkhypov, V.O. Kashuba, M.O. Nosko. - K.: Olimp. l-ra, 2005. - 320 s. - Bibliogr.: s. 319.
3. Kuksa N. V. Osoblyvosti rozvytku rukhovoї funktsii ruk v ontogenezi u ditei z tserebralnym paralichem. Pedagogika, psykholohiia ta medyko-biologichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu : nauk. monohr. za red. S. S. Yermakova. X., 2007. # 10. S. 83 – 86
4. Chukhlovina V.V. Otsinka velykykh motornykh funktsii u ditei zi spastychnymy formamy DTsP. Naukovyi chasopys «Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoi kultury». Serii # 15 «Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoi kultury. Fizychna kultura i sport». 2015;12(67):128-32
5. Human standing dynamic balancing and elementary biological signal processing. bálint petró/supervisor: PROF. RITA M. KISS 2022-170 P. [Elektronnyi resurs:<https://repozitorium.omikk.bme.hu/bitstream/handle/10890/17003/ertekezes.pdf?sequence=2>]
6. The Human Balance System: A Complex Coordination of Central and Peripheral Systems By Vestibular Disorders Association, with contributions by Mary Ann Watson, MA, F. Owen Black, MD, FACS, and Matthew Crowson, MD. Режим доступу до ресурсу: https://vestibular.org/wp-content/uploads/2011/12/Human-Balance-System_36.pdf.
7. Postural control strategies are revealed by the complexity of fractional components of COP. F. J. Moreno, C. Caballero, D. Barbado. J. Neurophysiol, 2022 May 1; 127(5) : 1289-1297. doi: 10.1152/jn.00426.2021. Epub 2022 March
8. Yushkovska O. H. Otsinka rivnia motornykh porushen ta efektyvnosti reabilitatsiinykh zakhodiv u khvorykh na spastychni formy dytiachoho tserebralnoho paralichu / O. H. Yushkovska, Ye. Yu. Strashko // Svit medytsyny ta biolohii. - 2013. - # 1. - S. 82-84. - Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/S_med_2013_1_24.