

УДК 612.886:612.82

КЛІНІЧНІ ТЕСТИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ СТАНУ РІВНОВАГИ ТА КООРДИНАЦІЇ В ОСІБ ІЗ НЕВРОЛОГІЧНИМ ДЕФІЦИТОМ

Наталія РОСОЛЯНКА

Львівський державний університет фізичної культури,
м. Львів, Україна,
e-mail: natalarosolana@gmail.com,
ORCID: 0000-0002-9643-1432

Анотація. Важливе значення у фізичній терапії має оцінювання балансу тіла за допомогою клінічних шкал як найдоступнішого способу надати об'єктивності суб'єктивному індивідуальному сприйняттю. Хоча і цей спосіб має деякі труднощі в діагностиці, які полягають у тому, що в пацієнтів із різними захворюваннями можливий розвиток різних форм атаксичних порушень та статико-локомоторних дисфункцій. *Мета:* проаналізувати використання клінічних тестів оцінювання фізичного і функціонального стану в осіб із неврологічним дефіцитом. *Матеріали і методи:* теоретичний аналіз і узагальнення даних наукової та методичної літератури, інтернету, індукція. *Результати:* розглянуто та описано застосування клінічних тестів, які дають змогу об'єктивно перевірити й оцінити стан рівноваги, координації рухів і функціонального стану пацієнта з неврологічними розладами. *Висновки:* клінічні тести є достовірним і ефективним способом оцінити рівновагу і координацію рухів у хворих із неврологічними розладами, зокрема в осіб із забоем головного мозку, і їх можна використовувати як для оцінювання тяжкості рухових порушень, ризиків падіння, так і динаміки результатів реабілітації.

Ключові слова: рухові порушення, методи дослідження, фізична терапія, забій головного мозку, фізичні вправи.

CLINICAL TEST FOR DETERMINING THE STATE OF EQUILIBRIUM AND COORDINATION IN THE PERSONS WITH NEUROLOGIC DEFICIT

Nataliya ROSOLYANKA

Lviv State University of Physical Culture,
Lviv, Ukraine,
e-mail: natalarosolana@gmail.com,
ORCID: 0000-0002-9643-1432

Abstract. The assessment of body balance using clinical scales as the most affordable way to give objectivity to subjective individual perceptions is of great importance in physical therapy. Although this method has some difficulties in diagnostics, which consists in the fact that patients with different diseases can develop various forms of ataxic disorders and static-locomotor dysfunctions *Aim:* to analyze the utilization of clinical test to assess physical and functional state of movements in persons with neurological deficits. *Material and methods:* theoretical analysis and generalization of the data from scientific and methodological publications and the World Wide Web, induction. *Results:* Physical therapy is a powerful and necessary component of the effective and successful treatment and recovery process of patients with cerebral palsy, in addition to medical therapy and neurosurgical intervention. The means and methods of physical therapy will be different and will depend on the assessment of the severity of motor skills impairment, the effectiveness and results of physical therapy. Differentiated use of means and methods of physical therapy requires tests that will enable the objective assessment of the level of knowledge of motor skills and identification of the factors that will affect the patient's overall health and quality of life. It is advisable to use clinical tests that assess the state of equilibrium

and coordination during the implementation of basic motor skills: the transition from the sitting position to the standing one, and vice versa, walking on the stairs, equilibrium while changing directions of motion. The article deals with clinical tests, which enable the objective monitoring and evaluation of balance, coordination and functional state of patients with neurological disorders. *Conclusions:* Clinical tests are reliable and effective tools for the assessment of balance and movements coordination in patients with neurological disorders, in particular in individuals with a brain contusion. They can be applied both for identifying the severity of motor disorders, the risks of falling, and the dynamics of the results of rehabilitation.

Keywords: motor disorders, research methods, physical therapy, brain contusion, physical exercises.

Вступ. Черепно-мозкова травма (ЧМТ) є однією з найактуальніших проблем сучасної медицини. Травматичні пошкодження черепа та головного мозку становить 30–40% усіх травм нервової системи і займають перше місце за показниками летальності та інвалідизації серед осіб працездатного віку. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, щорічно у світі ЧМТ отримують понад 10 млн осіб, 250–300 тис. із цих випадків завершуються летально. Зокрема в Україні частота таких травм становлять у різних регіонах від 4 до 6 випадків (у середньому 4–4,2) на 10 тис. осіб населення [5]. Смертність через ЧМТ сягає 10–11 тис. громадян України (тобто 2,4 випадка на 10 тис. населення. Одним із видів ЧМТ є забій головного мозку [4, 5, 9].

Забій головного мозку – це ураження, яке супроводжують макроскопічні, а також видимі на рівні світлової мікроскопії морфологічні зміни мозкової речовини вогнищевого характеру. Вогнищеве забиття залежно від інтенсивності та напрямку дії травмувального чинника може мати різний розмір, форму та локалізацію, ймовірні поодинокі або множинні вогнища в тканині мозку. Вогнище забиття – це ділянка некрозу мозкової тканини із перифокальною зоною, у котрій розвивається реакція запалення, вторинного ушкодження, набряку. В зоні забиття, залежно від важкості травми, можуть виявлятися як дрібновогнищеві геморагії у невеликих ділянках гомогенізації мозкової тканини, так і утворення великих вогнищ некрозу, заповнених мозковим детритом, розриви судин, крововиливи у зруйновану тканину, виражений набряк – набухання перифокальної зони з тенденцією до поширення на прилеглі ділянки, інколи на весь мозок. Частіше зона забиття формується в проекції точки прикладання травмувального чинника на поверхню мозку, однак можливі ушкодження у протилежній ділянці, котрі виникають від реалізації протиудару [1, 6].

Згідно з повідомленнями фахівців, у результаті удару можуть ушкоджуватися будь-які відділи мозку, однак найчастіше такі пошкодження

припадають на полюси лобових, а також нижніх базальних відділів скроневих часток [7, 8].

Вказані стани проявляються руховими розладами, які ускладнюються пересуванням і самообслуговуванням, порушенням координації, мови, психічними розладами, частими головними болями, зниженням інтелекту, судомними нападами і запамороченням [24].

Загалом фізична терапія осіб з наслідками забою головного мозку середнього ступеня важкості складна, актуальна і займає важливе місце у відновленні та лікуванні.

Для перевірки ефективності фізичної терапії необхідний інструмент, який дає змогу оцінити здатність виконання повсякденних завдань, а також відобразити вплив неповносправності на загальний стан здоров'я і якість життя пацієнта [3]. Важливе значення у фізичній терапії має оцінювання балансу тіла за допомогою клінічних шкал як найдоступнішого способу надати об'єктивності суб'єктивному індивідуальному сприйняттю. Хоча і цей спосіб має деякі труднощі в діагностуванні, які полягають у тому, що в пацієнтів із різними захворюваннями можуть розвиватися різні форми атаксичних порушень та статико-локомоторних дисфункцій [10;25].

Отже, клінічні шкали для оцінки статико-локомоторних функцій можуть застосовуватися для виявлення наявності або відсутності порушень статико-локомоторних функцій, визначення ризику падінь; визначення основної причини розвитку порушень рівноваги та ходьби; визначення ефективності проведеного лікування.

Зв'язок дослідження з науковими програмами, планами, темами. Обраний напрям дослідження відповідає темі 4.2 Зведеного плану наукової роботи Львівського державного університету фізичної культури на 2016–2020 рр. «Теоретико-методичні основи фізичної реабілітації неповносправних з порушеннями діяльності опорно-рухового апарату та дихальної системи» (затверджений на засіданні вченої ради університету 19.04.2016, протокол № 8).

Мета дослідження – проаналізувати використання клінічних інструментів оцінювання фізичного і функціонального стану в осіб із неврологічним дефіцитом.

Методи дослідження: теоретичний аналіз та узагальнення даних наукової, методичної літератури та інтернету, індукція.

Результати дослідження та їх обговорення. Для повноцінного лікування осіб із забоєм головного мозку, окрім медикаментозної терапії та нейрохірургічного втручання, важливою і необхідною частиною ефективності успішного лікування та відновного процесу є фізична терапія. Саме вона допомагає пацієнтам повернутися до соціально активного та повноцінного життя, яке вони вели до отримання таких травм. Засоби і методи фізичної терапії будуть різними і залежатимуть від таких факторів, як ступінь важкості, рівня фізичної підготовленості та ін. Тож для оцінювання важкості порушення рухових навичок, ефективності та результатів фізичної терапії необхідний тест, який дасть можливість об'єктивно визначити рівень володіння руховими навичками та встановити чинники, які впливатимуть на загальний стан здоров'я і якість життя пацієнта [25, 3].

Доцільно також використовувати клінічні тести, які оцінюють стан рівноваги та координації під час виконання основних рухових навичок: перехід із положення сидячи у положення стоячи і навпаки, ходьба сходами, рівновага при зміні напрямків руху тощо, оскільки у хворих із

забоєм головного мозку порушена координація та рівновага, що в подальшому матиме вплив на виконання складнокоординованих рухових дій [13].

Одним із таких клінічних тестів є шкала рівноваги Берга (табл. 1), розроблена для вимірювання рівноваги в пацієнтів з порушенням функції рівноваги шляхом оцінювання здатності до виконання функціональних завдань. Вона актуальна для визначення ефективності втручання і для кількісної характеристики функції в клінічній практиці та в наукових дослідженнях, зокрема в дослідженнях надійності, де виявлено високу міжрейтингову надійність шкали [13, 15], та тесту-ретесту для пацієнтів із геміпарезом [22]. Доведено чутливість цієї шкали до змін у пацієнтів у період від 14 до 90 днів після ЧМТ. Доведено кореляційний зв'язок шкали Берга з індексом Бартела, TUG, підшкалами рівноваги Тінетті [11] та динамічним показником ходьби [23]. Власне про істотну зміну показників рівня рівноваги свідчить кінцева різниця 5–7 балів [10, 11].

Для проведення тесту Берга потрібні секундомір або годинник із секундною стрілкою, вимірювальна стрічка або лінійка, стільці (один – із підлокітниками, другий – без них) стандартної висоти, сходина або лава заввишки 16–18 см.

Тест містить 14 завдань, які оцінюються від 4 до 0, загальна сума дорівнює 56 балам. Виокремлюють три варіанти оцінювання: 1) 0–20 – високий ризик падіння, при якому переміщення можливе тільки на візку; 2) 21–40 – середній ризик падіння –

Таблиця 1

Рухові завдання за шкалою рівноваги Берга

№ з/п	Завдання	Бали
1	Зміна положення: вставання з положення сидячи	
2	Стояння не тримаючись	
3	Сидіння без підтримки спини	
4	Зміна положення: сісти з положення стоячи	
5	Переміщення (з ліжка на крісло)	
6	Стояння із заплющеними очима	
7	Стояння зі стуленими стопами	
8	Нахилитися і потягнутися вперед прямою рукою в положенні стоячи	
9	Піднімання предмета з підлоги з положення стоячи	
10	Обертання назад (у положенні стоячи озирнутися через ліве і праве плече)	
11	Обертання на місці на 360°	
12	Стояння з одною ногою, поставленою на сходинаку	
13	Стояння зі стопами на одній лінії одна за одною	
14	Стояння на одній нозі	

ходьба з допомогою опікунів або допоміжних засобів; 3) 41–56 – низький рівень – не потребує допомоги при ходьбі й технічного засобу [12].

Фізичний терапевт повинен продемонструвати пацієнтові, як необхідно виконувати кожне завдання, дотримуючись чітких інструкцій. Оцінюючи виконання рухових завдань, необхідно об'єктивно виставляти бали і не підвищувати їх. У деяких завданнях, зокрема стояння не тримаючись, сидіння без підтримки спини, стояння із заплющеними очима, стояння зі стуленими стопами, обстежуваного просять підтримувати певне положення тіла протягом устанавленого часу. Бали віднімаються за неповний час чи дистанцію, за необхідності нагляду за пацієнтом, а також якщо пацієнт торкається предметів для підтримки. Так, наприклад, при вставанні з положення сидячи, сидінні з положення стоячи, переміщенні (з ліжка на крісло) потрібно старатися уникати використання рук для опори. Обстежуваний повинен розуміти, що йому необхідно підтримувати рівновагу впродовж тестування [11, 13].

При тестуванні стояння з одною ногою, поставленою на сходинку, стояння зі стопами на одній лінії одна за одною, стояння на одній нозі, вибір ноги, на якій стоятиме обстежуваний, надається самому пацієнтові. При цьому він має розуміти та знати, що вибір ноги може впливати на результати тестування [10].

Слід наголосити, що оцінювання рухових завдань повинно відбуватися в послідовності, представленої у табл. 1. Якщо пацієнт не здатен виконати якогось завдання, йому надається можливість виконати наступне, проте якщо він не може зробити два завдання поспіль, подальше тестування припиняють, і всі наступні завдання оцінюють як 0 балів.

Ще одним клінічним тестом, який можна використовувати для пацієнтів із забоем головного мозку, є тест **функціонального досягнення**. Цим тестом визначають рівновагу в положенні стоячи та ризику падіння, що будуть важливими під час ходьби. Для виконання тесту пацієнт має могли самостійно, без підтримки, стояти принаймні 30 секунд та бути здатний зігнути хоча б одне плече щонайменше на 90 градусів. Основне обладнання, необхідне для виконання: клейка мірка або тканинна мірна стрічка, яка кріпиться до стіни на висоті плечей (рівень акроміона). Для виконання потрібно встановити положення пацієнта стоячи, якомога ближче до стінки. Пацієнт ставить ноги на ширині плечей, одну кисть згинає в кулак і піднімає руку так, щоб вона була паралельна до підлоги. Фізичний терапевт зчитує

приклеєну мірку в цьому вихідному положенні на рівні суглоба третьої метакарпальної кістки. Пацієнтові дають вказівку потягнутися вперед уздовж мірки, не відриваючи ноги від підлоги, і руку скласти в кулак. Далі зазначає наступне місце на приклеєній мірці, вимірюючи з того ж місця руки, як і при початковому вимірі. Для отримання оцінки функціонального досягнення (в см) віднімають початкове значення від максимального. Тест дає змогу проводити п'ять загальних випробувань: перші дві ознайомчі спроби, потім три тестові випробування. Між випробуваннями слід дозволити 15-секундну перерву для відпочинку, а результати трьох останніх випробувань усереднюють [16;22].

За результатами досліджень американських авторів [19], тестові випробування свідчать про те, що високим ризиком падіння є результат, менший ніж 15,25 см, а помірний ризик падіння настає при результаті в межах від 15,25 до 25,4 см. Залежно від статі і віку існують різні норми для здорових людей (табл. 2).

Таблиця 2

Норми тестування функціонального досягнення

Вік (роки)	Чоловіки (см)	Жінки (см)
20–40	42,3±4,8	37,1± 5,6
41–69	37,8 ±5,6	35,1± 5,6
70–87	33,5± 4,1	26,7± 8,9

Для проведення клінічного оцінювання балансу і мобільності рекомендують використовувати тест «Чотири квадрати». Тест було розроблено для оцінювання здатності пацієнта швидко змінювати напрямок під час крокування через низьку перешкоду вперед, назад і в боки, при цьому визначають час завершення випробування. Перш ніж використовувати цей тест, обстежуваний повинен бути здатним пройти принаймні 15 метрів з мінімальною допомогою. Як необхідне обладнання можна використовувати чотири одноопорні палички однієї конструкції або чотири дерев'яні палиці, кожна діаметром 2,5 см, завдовжки 1 м, секундомір. Процедура тестування може бути продемонстрована, для оцінювання та аналізу пацієнтові дозволяють пройти одне пробне дослідження.

Надалі проводять два випробування і найліпший час (у секундах) приймають як оцінку [9, 23].

Виконують цей тест так:

- палиці кладуть на підлогу, щоб сформувати чотири квадрати, з кінцями палиць, що зустрічаються у середині;
- обстежуваний рухається в одному напрямку протягом усього випробування.

Пацієнтові дають вказівку ступати в кожний квадрат, рухаючись спочатку вперед, потім направо, далі назад і вліво. Згодом він міняє напрямок своїх кроків, залишаючись обличчям у тому ж напрямку, ступаючи поступово вправо, далі вперед, наліво, назад. Пацієнт починає з квадрата 1, потім потрібно якнайшвидше крокувати в кожний квадрат у такій послідовності: 2, 3, 4, 1, 4, 3, 2, 1 (рис. 1).

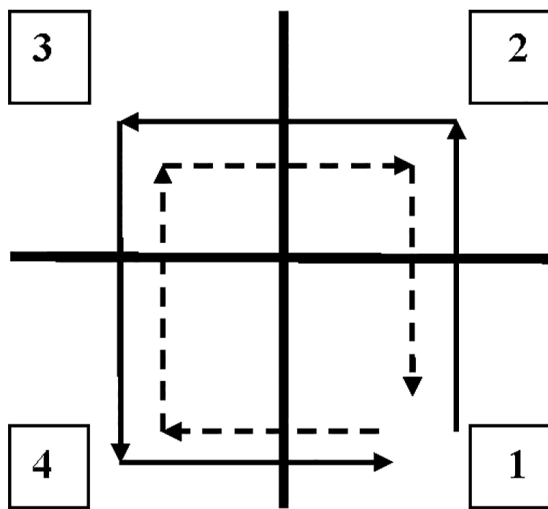


Рис. 1. Чотири квадрати

Бажано пройти цей тест якомога швидше, не торкаючись палиць, обидві ноги мають контактувати з підлогою у кожному квадраті. Відлік часу починається з моменту, коли права нога контактує з підлогою у квадраті [17, 20].

Аналізуючи дослідження авторів, які використовували цей тест для пацієнтів, науковці W. Dite, J. M. Blennerhassett, P.W. Duncan, S. L. Whitney, зазначали, що немає чітко визначених величин мінімальних клінічно значущих змін, проте опубліковано межі для визначення ризиків падіння для пацієнтів із вестибулярними розладами – менше ніж 12 секунд [24], ампутанти – менше ніж 24 секунди [18], пацієнти з гострим інсультом – невдала спроба або менше ніж 15 секунд [14], пацієнти з хворобою Паркінсона – менше ніж 9 секунд [20].

Окрім того, у дослідженнях широко використовують нескладний діагностичний тест – пробу Ромберга, спрямовану на виявлення порушень

функцій систем, органів, що беруть участь у підтримці рівноваги. До них належать вестибулярний апарат (мозочок і внутрішнє вухо), система пропріорецепції (глибокої чутливості), вищі мозкові функції кори мозку. Отже, проба Ромберга дає змогу виявляти як порушення в вестибулярному апараті, так і інші патології (ураження спинного мозку, полінейропатії, психіатричні порушення і т.д.) [16].

При виконанні цієї проби пацієнт стоїть, щільно поставивши ступні разом і заплющивши очі, руки при цьому витягнуті вперед (поза № 1). Для ускладнення такої проби особа, яка проводить тестування, може запропонувати поставити ноги на одну лінію за типом «п'ята ноги, що стоїть попереду, торкається до великого пальця ноги, що стоїть позаду» (поза № 2). Найважчим варіантом ускладнення проби Ромберга є стійка на одній нозі (можливо, по черзі) (поза № 3). Варто зазначити те, що в усіх варіантах руки залишаються в одній позиції: «піднятими перед собою» на горизонтальному рівні. Кожен із варіантів можна ускладнити, попросивши випробуваного нахилити голову назад, що створює додаткове навантаження на руховий аналізатор і вестибулярну систему. Слід пам'ятати, що в літніх людей (і пацієнтів із патологією судин вертебробазиллярної системи) закидання голови назад слід проводити вкрай обережно (а в деяких випадках варто утриматися від цього тесту), оскільки положення голови і шиї може провокувати порушення мозкового кровообігу [21].

При оцінюванні проби Ромберга звертають увагу на ступінь стійкості (чи людина стоїть нерухомо, гойдається), тремтіння повік і пальців (тремор) та тривалість збереження рівноваги. Отже, збереження стійкої пози понад 15 с без тремору вважають нормою; невеликий тремор повік і пальців при утриманні пози за 15 с – «задовільно»; якщо поза утримується менш ніж 15 с – «незадовільно» [21].

Висновки. Отже, на основі аналізу наукових джерел можна стверджувати, що є чимало тестів, які використовують як достовірні та ефективні клінічні тести для оцінювання рівноваги та координації рухів у хворих із неврологічними розладами, зокрема для осіб із забоєм головного мозку. Їх доцільно робити, щоб оцінити важкість рухових порушень, ризику падіння та динаміку результатів реабілітації.

Перспективи подальших досліджень будуть пов'язані з використанням клінічних інструментів для оцінювання стану рівноваги та координації рухів у осіб із забоєм головного мозку середнього ступеня в лікарняному періоді реабілітації.

Список використаних джерел

1. Гончарук О. М. Закрита черепно-мозкова травма / О. М. Гончарук, М. Є. Поліщук // Міжнародний неврологічний журнал. – 2015. – № 6. – с. 76.
2. Хобзей Н. Епидемиология инвалидности вследствие черепно-мозговых травм в Украине / Н. Хобзей, Е. Педаченко // Україна. Здоров'я нації. – 2011. – №3. – С. 30–34.
3. Крук Б. Р. Фізична реабілітація осіб із черепно-мозковою травмою [Електронний ресурс] / Б. Р. Крук, В. В. Рокошевська, О. Ю. Білянський // Спортивна наука України. – 2015. – №1. – Режим доступу: <http://sportsscience.ludfk.edu.ua/index.php/snu/issue/current>
4. Педаченко Є. Г. Сучасні стандарти і організація лікувально-діагностичного процесу при черепно-мозковій травмі / Педаченко Є. Г., Морозов А. М. // Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України. – 1999. – №1. – С. 115–120.
5. Черепно-мозговая травма: современные принципы неотложной помощи / Педаченко Е. Г., Шлапак И. П., Гук А. П., Пилипенко М. Н. – Киев : ВІПОЛ, 2009. – 215 с.
6. Черепно-мозговая травма и общесоматическая патология / Ромоданов А. П. Педаченко Г. А., Педаченко Е. Г., Полищук Н. Е. – Киев : Здоров'я, 1992. – 152 с.
7. Смоланка В. Сучасні погляди на етіологію та патогенез внутрішньочерепної гіпертензії при тяжкій черепно-мозковій травмі / Смоланка В., Андреев О. // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Медицина. – Ужгород, 2008. – №34. – С. 134–139.
8. Черепно-мозговая травма: проблемы и перспективы / Потапов А. А., Рошаль Л. М., Лихтерман Л. Б., Кравчук А. Д. // Вопросы нейрохирургии. – 2009. – №2. – С. 3–8.
9. Шлапак І. П. Епідеміологічне дослідження смертності від ЧМТ в Україні / Шлапак І. П. Бурчинський В. Г., Пилипенко М. М. // Укр. нейрохірург. журнал. – 2005. – №3. – С. 14–16.
10. Measuring balance in the elderly: Preliminary development of an instrument / Berg K., Wood-Dauphinee S., Williams J.I., Gayton D. // *Physiotherapy Canada*. – 1989. – Vol. 41. – P. 304–311.
11. Measuring balance in the elderly: Validation of an instrument / Berg K., Wood-Dauphinee S., Williams J. I., Maki B. // *Can. J. Pub. Health*. – 1992. – Vol. 2. – P. 7–11.
12. A comparison of clinical and laboratory measure of postural balance in an elderly population / Berg K., Maki B., Williams J.I., Holliday P., Wood-Dauphinee S. // *Arch Phys Med Rehabil*. – 1992. – Vol. 73. – P. 1073–1083.
13. Berg K. The balance scale: reliability assessment for elderly residents and patients with an acute stroke / Berg K., Wood-Dauphinee S., Williams J.I. // *Scand J Rehab*. – 1995. – Vol. 27. – P. 27–36.
14. Blennerhassett J. M. The test for four square steps is a feasible and valid clinical trial of dynamic permanent balance for use in ambulatory people, posttrak / Blennerhassett J. M., Jayalath V. M. // *Arch Phys Med Rehabil*. November. – 2008. – Vol. 89(11). – P. 2156–61. – Access mode: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
15. Bogle Thorbahn L. D. Use of the Berg Balance Test to predict falls in elderly persons / Bogle Thorbahn L. D., Newton R. A. // *Phys Ther*. – 1996. – Vol. 76(6). – P. 576–83. – Access mode: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
16. Balance studyin asymptomatic subjects: Determination of significant variables and reference patterns to improve clinical application / de la Torre J., Marin J., Marin J. J., Auria J. M., Sanchez-Valverde M. B. // *J Biomech*. – 2017. – Vol. 8(65). – P. 161–168. – Access mode: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
17. Dite W. A. Clinical test of stepping and change of direction to identify multiple falling older adults / Dite W. A., Temple V. A. // *Arch Phys Med Rehabil*. – 2002. – Vol. 83(11). – P. 1566–1571.
18. Dite W. Identification of the risk of multiple falls early after one-way trans-amputation / Dite W., Clinical Connor H. J., Curtis H. C. // *Arch Phys Med Rehabil*. – 2007. – Vol. 88(1). – P. 109–14. – Access mode: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
19. Functional reach: a newclinical measure of balance / Duncan P. W., Weiner D. K., Chandler J., Studenski S. // *J Gerontol*. – 1990. – Vol. 45(6). – P. 192–7. – Access mode: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
20. Randomized controlled trial of screening, risk modification, and physical therapy to prevent falls among the elderly recently discharged from the emergency department to the community: the steps to avoid falls in the elderly study / Duncan P. W., Matchar D. B., Lien C. T., Ong M. E. H., Lee M., Gao F., Sim R., Eom K. // *Arch Phys Med Rehabil*. – 2017. – Vol. 98(6). – P. 1086–1096. – Access mode: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
21. Clinical efficacy of the Romberg test using a foam pad to identify balance problems: a comparative study with the sensory organization test / Hong S. K., Park J. H., Kwon S. Y., Kim J. S., Koo J. W. // *Eur Arch Otorhinolaryngol*. – 2015. – Vol. 272(10). – P. 2741–7. – Access mode: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
22. Liston R. A. Reliability and validity of measures obtained from a stroke of patients using the balance of the wizard / Liston R. A., Brouwer B. J. // *Arch Phys Med Rehabil*. – 1996. – Vol. 77(5). – P. 425–30. – Access mode: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
23. The effects of two types of cognitive tasks on postural stability in older adults with and without a history of falls / Shumway-Cook A., Woollacott M., Kerns K. A., Baldwin M. // *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. – 1997. – Vol. 52(4) – P. 232– 40. – Access mode: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

24. The reliability and validity of the four square step test for people with balance deficits secondary to a vestibular disorder / Whitney S. L., Marchetti G. F., Morris L. O., Sparto P. J. // Arch Phys Med Rehabil. – 2007. – Vol. 88(1). – P. 99–104. – Access mode: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

25. The balance scale: responding to clinically meaningful changes / Wood-Dauphinee S., Berg K., Bravo G., Williams J. I. // Canadian Journal of Rehabilitation. – 1997. – Vol. 10. – P. 35–50.

References

1. Гончарук ОМ, Поліщук МЄ. Закрита черепно-мозкова травма. Міжнародний неврологічний журнал. 2015; 6:76.

2. Хобзей Н, Педаченко Е. Епидемиология инвалидности вследствие черепно-мозговых травм в Украине. Україна. Здоров'я нації. 2011; 3:30–34.

3. Крук БР, Рокосшевська ВВ, Білянський ОЮ. Фізична реабілітація осіб із черепно-мозковою травмою. [Інтернет] Спортивна наука України. 2015; (1). Доступно: <http://sportsscience.ldufk.edu.ua/index.php/snu/issue/current>

4. Педаченко ЄГ, Морозов АМ. Сучасні стандарти і організація лікувально-діагностичного процесу при черепно-мозковій травмі. Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України. 1999; 1:115–120.

5. Педаченко ЄГ, Шлапак ИП, Гук АП, Пилипенко МН. Черепно-мозговая травма: современные принципы неотложной помощи. Киев: ВІПОЛ, 2009; 215 с.

6. Ромоданов АП, Педаченко ГА, Педаченко ЄГ, Полищук НЕ. Черепно-мозговая травма и общесоматическая патология. Киев: Здоров'я. 1992. 152 с.

7. Смоланка В, Андреев О. Сучасні погляди на етіологію та патогенез внутрішньочерепної гіпертензії при тяжкій черепно-мозковій травмі. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Медицина. Ужгород; 2008; 34; с. 134–139.

8. Потапов АА, Рошаль ЛМ, Лихтерман ЛБ, Кравчук АД. Черепно-мозговая травма: проблемы и перспективы. Вопросы нейрохирургии. 2009; 2:3–8.

9. Шлапак ИП. Бурчинський ВГ, Пилипенко ММ. Епідеміологічне дослідження смертності від ЧМТ в Україні Укр. нейрохірург. журнал. 2005; 3:14–16.

10. Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI, Gayton D. Measuring balance in the elderly: Preliminary development of an instrument. Physiotherapy Canada, 1989; 41:304–311.

11. Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI, Maki, B Measuring balance in the elderly: Validation of an instrument Can. J. Pub. Health. 1992; 2:7–11.

12. Berg K, Maki B, Williams JI, Holliday P, Wood-Dauphinee S. A comparison of clinical and laboratory measure of postural balance in an elderly population. Arch Phys Med Rehabil. 1992; 73:1073–1083.

13. Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI The balance scale: reliability assessment for elderly residents and patients with an acute stroke. Scand J Rehab. 1995; 27:27–36.

14. Blennerhassett JM, Jayalath VM. The test for four square steps is a feasible and valid clinical trial of dynamic permanent balance for use in ambulatory people, posttrak. Arch Phys Med Rehabil. 2008; 89(11):2156–61.

15. Bogle Thorbahn LD, Newton RA. Use of the Berg Balance Test to predict falls in elderly persons. Phys Ther. 1996; 76(6):576–83. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

16. de la Torre J, Marin J, Marin JJ, Auria JM, Sanchez-Valverde MB. Balance studyin asymptomatic subjects: Determination of significant variables and reference patterns to improve clinical application. J Biomech. 2017; 8(65):161–168. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

17. Dite WA, Temple VA. Clinical test of stepping and change of direction to identify multiple falling older adults. Arch Phys Med Rehabil. 2002; 83(11): 1566–1571.

18. Dite W. Clinical Connor HJ, Curtis HC. Identification of the risk of multiple falls early after one-way trans-amputation. Arch Phys Med Rehabil. 2007; 88(1):109–14. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

19. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. Functional reach: a newclinical measure of balance. J Gerontol. 1990; 45(6): 192–7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

20. Duncan PW, Matchar DB, Lien CT, Ong MEH, Lee M, Gao F, Sim R, Eom K. Randomized controlled trial of screening, risk modification, and physical therapy to prevent falls among the elderly recently discharged from the emergency department to the community: the steps to avoid falls in the elderly study. Arch Phys Med Rehabil. 2017; 98(6):1086–1096. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

21. Hong SK, Park JH, Kwon SY, Kim JS, Koo JW. Clinical efficacy of the Romberg test using a foam pad to identify balance problems: a comparative study with the sensory organization test. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2015; 272(10):2741–7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

22. Liston RA, Brouwer BJ. Reliability and validity of measures obtained from a stroke of patients using the balance of the wizard. Arch Phys Med Rehabil. 1996; 77(5):425–30. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

23. Shumway-Cook A, Woollacott M, Kerns KA, Baldwin M. The effects of two types of cognitive tasks on postural stability in older adults with and without a history of falls. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 1997. 52(4):232–40. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

24. Whitney SL, Marchetti GF, Morris LO, Sparto PJ. The reliability and validity of the four square step test for people with balance deficits secondary to a vestibular disorder. Arch Phys Med Rehabil. 2007; 88(1):99–104. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

25. Wood-Dauphinee S, Berg K, Bravo G, Williams JI. The balance scale: responding to clinically meaningful changes. Canadian Journal of Rehabilitation, 1997; 10:35–50.

Стаття надійшла до редколегії 6.03.2018

Прийнята до друку 3.04.2018

Підписана до друку 3.04.2018