

ЗАСТОСУВАННЯ СТАБІЛОПЛАТФОРМИ ПРИ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ З ІШЕМІЧНИМ ІНСУЛЬТОМ

©О. Г. Метельська, І. Р. Мисула

*Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського
Міністерства охорони здоров'я України*

РЕЗЮМЕ. Щорічно в Україні реєструють близько 100–110 тис. інсультів. За статистикою, 30–40 % хворих помирають протягом перших 30 днів і до 50 % – протягом 1 року, 20–40 % потребують сторонньої допомоги і лише 10 % повертаються до повноцінного життя. В умовах сьогодення, завдяки сучасним технологіям, пацієнти, що переживають наслідки травм після ішемічного інсульту, мають більше можливостей для швидкого відновлення, ніж будь-коли раніше. Роботизований комплекс ТУМО (Tygomotion) – багатофункціональна реабілітаційна система оцінки і терапії балансу – дозволяє досягати максимального залучення і мотивації хворого завдяки спеціальному програмному забезпеченню з системою зворотного зв'язку.

Мета – вивчити характеристику, особливості функціонування та доцільність використання стабілоплатформи у пацієнтів, які перенесли ішемічний інсульт.

Матеріал і методи. Теоретичний аналіз наукової, методичної літератури та джерел з Інтернету щодо використання стабілоплатформи для реабілітації пацієнтів після ішемічного інсульту.

Результати. Застосування роботизованої стабілоплатформи з біологічним зворотним зв'язком є важливим для оцінювання стану пацієнтів та тренувань з відновлення балансу тіла, утримання рівноваги під час реабілітації в Україні пацієнтів з ішемічним інсультом із парезом верхньої кінцівки, оскільки дасть можливість комплексно оцінити реабілітацію, допоможе в стандартизації показників.

Висновки. На основі аналізу літературних джерел та Інтернет-ресурсів можна констатувати, що з наявних сьогодні нових немедикаментозних технологій та методів реабілітації саме стабілометрія дає можливість забезпечити ефективне відновлення здоров'я хворих на ішемічний інсульт з парезом верхньої кінцівки.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ішемічний інсульт; стабілометрія; стабілоплатформа ТУМО (Tygomotion); реабілітація після інсульту.

ВСТУП. Інсульт – одне з найчастіших неврологічних захворювань з високою поширеністю, інвалідизацією та смертністю, що є актуальною медико-соціальною проблемою. Це друга за частотою причина смертності в Україні; щорічно реєструють 15 500 летальних випадків [1].

Інсульт обмежує активність людини, знижує рівень життя не тільки хворих, а й осіб, які їх оточують. У пацієнтів, які перенесли інсульт, частим ускладненням є парез м'язів верхньої кінцівки. Внаслідок інсульту мозок не в змозі контролювати м'язову діяльність, вказуючи м'язам увімкнутися і вимкнутися (напружитися і розслабитися). Кінцівки ніби перестають слухатись, вони наче здерев'янілі, іноді скуті в стані згинання або розгинання, спастичні. Пацієнти стають непрацездатними, таким чином рівень їх життя значно знижується. Люди з парезом кінцівки стикаються також з проблемою самообслуговування.

Головним завданням лікування інсульту є відновлення втрачених функцій. Надзвичайно важливою складовою такого відновлювального лікування є фізична реабілітація.

Метою роботи було вивчити характеристику, особливості функціонування та доцільність використання стабілоплатформи у пацієнтів, які перенесли ішемічний інсульт.

Матеріал і методи дослідження. Теоретичний аналіз наукової, методичної літератури та джерел інтернету щодо використання стабілоплатформи для реабілітації пацієнтів після ішемічного інсульту.

Результати й обговорення. Всесвітня федерація інсульту, Європейська організація інсульту вказують на необхідність формування єдиної протиінсультної програми, яка базується на системному підході. При цьому головним завданням є зменшення смертності шляхом зниження захворюваності з розробкою алгоритмів профілактики, а також шляхом удосконалення медичної допомоги при гострому інсульті із застосуванням, у тому числі, високих технологій, розробкою для кожного хворого, який переніс інсульт, індивідуальної програми вторинної профілактики, організацією систем ранньої та етапної нейрореабілітації [2]. Основним достовірним методом покращення функціональної активності відділів мозку і оцінки постурального балансу є стабілометрія, яка дозволяє виявити зміни статико-динамічної функції, ступінь їх компенсації, характеристику рухових розладів, вираженість впливу на утримання пози візуального, вестибулярного та пропріоцептивного компонентів, наявність сенсорного конфлікту – стану, при якому є неузгодже-

ність ступенів впливу сенсорної інформації від елементів системи зворотного зв'язку [3–5].

Цей метод полягає в цифровому вираженні усіх параметрів та їх обліку, що дозволяє не лише оцінити зміни балансу та напрямки терапевтичного впливу, а й чітко задокументувати результати, що досягнуті при лікуванні. У цьому полягає перевага даного методу.

Проте, незважаючи на проведену достатньо велику кількість досліджень, досі немає єдиного трактування показників стабілометрії, оскільки дослідження проводились із застосуванням різного обладнання, з різним дизайном; немає консенсусу серед дослідників і щодо поняття «норми» для різних вікових груп та пацієнтів із різною патологією.

Комп'ютерна стабілометрія дає можливість досліджувати функціональну систему підтримки рівноваги. Цей метод має широкий спектр застосування: оцінювання та відновлення функцій опорно-рухового апарату, відновлення за умов протезування; діагностики вестибулярних порушень, обґрунтування критеріїв вертикалізації хворих на ішемічний інсульт для уточнення й оптимізації режиму рухової активності тощо.

Комп'ютерна стабілометрія – метод реєстрації динаміки переміщення проекції загального центру маси тіла людини, котра знаходиться в позиції стоячи, на площину горизонтальної опори, тобто дослідження функціональної системи підтримки рівноваги – це досить новий для клінічної практики метод функціональної діагностики, незважаючи на те, що його теоретичні основи розроблені давно. Уперше процес реєстрації стабілограми практично здійснений на початку 30-х років ХХ ст. Однак, унаслідок великої кількості допоміжних обчислень, стабілометрію почали застосовувати в широкій клінічній практиці лише з появою досить потужних і недорогих персональних комп'ютерів, що дало змогу отримувати результат у режимі реального часу [6]. Стандартизація стабілометрії вперше запропонована на нараді постурографії у 1983 році в Кіото, але не була прийнята в усьому світі, і тому кожна країна продовжує використовувати унікальні регіональні методи вимірювання [7].

Сучасна реабілітація хворих на ішемічний інсульт з парезом верхньої кінцівки використовує передусім немедикаментозні методи. Одним із таких методів є стабілоплатформа з біологічним зворотним зв'язком ТУМО (виробництва компанії Tygomotion), що за сприяння проєкту REHAB програми Еразмус+ застосовується на базі Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України. ТУМО – багатофункціональна система діагностування та реабілітаційної терапії – сучасний прилад для оціню-

вання стану пацієнтів та тренувань з відновлення балансу тіла, утримання рівноваги. Завдяки спеціальному програмному забезпеченню з системою зворотного зв'язку, стабілоплатформа здійснює достовірне оцінювання роботи рук, ніг та тулуба пацієнта і передає об'єктивні результати терапії хворого у базу даних, а також дозволяє досягати максимального залучення і мотивації пацієнта.

Проте, продовжують виникати дискусії щодо впливу різних видів фізичної активності на функцію балансу. Деякі автори [8] стверджують, що постуральний контроль покращується завдяки вправам на рівновагу і навпаки, силові або багатоконпонентні вправи не впливають достовірно на показники балансу. На противагу цій думці, дослідження [9] вказують, що активні силові тренування можуть покращити контроль уваги за рівновагою. Декілька досліджень виявили, що здатність трьох сенсорних систем, залучених до динамічного постурального балансу, однаково погіршується після застосування як анаеробних, так і аеробних вправ [10–13].

Дані реєстрації показників постурального балансу на різних пристроях можуть не завжди корелювати між собою, як відмічають деякі автори [14].

На жаль, в Україні такі дослідження складно порівнювати, оскільки вони епізодичні або виконуються на стабілоплатформах різних виробників [15, 16], де реєструються різні параметри або реєструються по-різному.

Варто вказати на основні переваги стабілоплатформи ТУМО (Tygomotion):

- можна використовувати не лише в стаціонарній та амбулаторії, а й у домашніх умовах;
- багатофункціональне обладнання, яке може замінити низку пристроїв реабілітаційної спрямованості;
- завдяки додатковим насадкам є можливість виконувати статичні та динамічні вправи на платформі;
- має різноманітні тренувальні програми, які можна коригувати та прописувати індивідуально для пацієнта;
- дає можливість виконувати різні види терапії стоячи, сидячи або спираючись на горизонтальну опору;
- тренування проводиться в ігровій формі з аудіо- та візуальним супроводом, що забезпечує максимальну увагу і мотивацію пацієнта в процесі реабілітації без додаткових вольових зусиль;
- ТУМО (Tygomotion) допомагає оцінити силу впливу, динаміку рухів і особливості розподілу ваги;
- ідеально підходить для терапевтичного оцінювання симетрії, координації та балансу хворого;

• система створює картку для кожного пацієнта, зберігаючи результати всіх його процедур в єдиній базі даних [15].

Проаналізувавши результати огляду літератури, варто зазначити:

1. В Україні, як і, загалом, в усьому світі, у зв'язку з великою кількістю хворих на ішемічний інсульт, актуальним є виявлення таких хворих та їх реабілітація на ранніх етапах розвитку патологічного процесу. А для збереження здоров'я населення дуже важливою є профілактика.

2. Застосування роботизованої стабілоплатформи з біологічним зворотним зв'язком є важли-

вим для оцінювання стану пацієнтів та тренувань з відновлення балансу тіла, утримання рівноваги під час реабілітації в Україні пацієнтів з ішемічним інсультом із парезом верхньої кінцівки, оскільки дасть можливість комплексної оцінки реабілітації, допоможе в стандартизації показників.

ВИСНОВКИ. На основі аналізу літературних джерел та Інтернет-ресурсів можна констатувати, що з наявних сьогодні нових немедикаментозних технологій та методів реабілітації саме стабілометрия дає можливість забезпечити ефективне відновлення здоров'я хворих на ішемічний інсульт з парезом верхньої кінцівки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Копчак О. О. Особливості постінсультних когнітивних порушень у пацієнтів з метаболічним синдромом / О. О. Копчак // Міжнар. неврол. журн. – 2012. – № 3 (49). – С. 88–95.

2. Бондар Ю. В. Фізична реабілітація хворих після перенесеного ішемічного інсульту / Ю. В. Бондар, Л. І. Кудій // Актуальні проблеми природничих і гуманітарних наук у дослідженнях молодих учених «Родзинка – 2019»: зб. матеріалів XXI Всеукр. наук. конф. молодих учених. – 2021. – С. 432–434.

3. Balance study in asymptomatic subjects: Determination of significant variables and reference patterns to improve clinical application / J. De la Torre, J. Marin, J. J. Marin [et al.] // J Biomech. – 2017. – Vol. 65. – P. 161–168. DOI: 10.1016/j.jbiomech.2017.10.013.

4. A new methodology based on functional principal component analysis to study postural stability post-stroke / M. L. Sánchez-Sánchez, J. Belda-Lois, S. Mena-del-Horno [et al.] // Clin. Biomech. – 2018. – Vol. 56. – P. 18–26. DOI: 10.1016/j.clinbiomech.2018.05.003.

5. Japanese standard for clinical stabilometry assessment: Current status and future directions / M. Yamamoto, K. Ishikawa, M. Aoki [et al.] // Auris Nasus Larynx. – 2018. – Vol. 45 (2). – P. 201–206. DOI: 10.1016/j.anl.2017.06.006

6. Комп'ютерна стабілометрия в оцінці функціонального стану людини / Ю. Лях, О. Усова, А. Романюк [та ін.] // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. – 2019. – № 2. – С. 66–72. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Fvs_2019_2_13.

7. Directions I. O. Standardization in platform stabilometry being a part of posturography / I. O. Directions // Agressologie. – 1983. – Vol. 24 (7). – P. 321–326.

8. Goble D. J. Combination of BTrackS and Geri-Fit as a targeted approach for assessing and reducing the postural sway of older adults with high fall risk / D. J. Goble, M. C. Hearn, H. S. Baweja // Clin Interv Aging. – 2017. – Vol. 12. – P. 351–357. DOI: 10.2147/CIA.S131047

9. The beneficial effects of acute strength training on sway activity and sway regularity in healthy older men: evi-

dence from a posturography study / M. Drozdova-Statkeviciene, V. J. Česnaitienė, O. Levin [et al.] // Neuroscience letters. – 2021. – Vol. 749. – P. 135718. DOI: 10.1016/j.neulet.2021.135718

10. The effect of fatigue on single-leg postural sway and its transient characteristics in healthy young adults / Ž. Kozinc, N. Trajković, D. Smajla N. Šarabon // Frontiers in Physiology. – 2021. – Vol. 12. – P. 720905. DOI: 10.3389/fphys.2021.720905

11. Lee S. H. Additional inferior extensor retinaculum augmentation after all-inside arthroscopic anterior talofibular ligament repair for chronic ankle instability is not necessary / S. H. Lee, H. G. Cho, J. H. Yang // The American Journal of Sports Medicine. – 2021. – Vol. 49 (7). – P. 1721–1731. DOI: 10.1177/03635465211008097

12. Paillard T. Effects of general and local fatigue on postural control: a review / T. Paillard // Neuroscience & Biobehavioral Reviews. – 2012. – Vol. 36 (1). – P. 162–176. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2011.05.009

13. Another Look at Fatigued Individuals with and without Chronic Ankle Instability: Posturography and Proprioception / N. Steinberg, G. Elias, A. Zeev [et al.] // Perceptual and Motor Skills. – 2023. – Vol. 130 (1). – P. 260–282. DOI: 10.1177/00315125221134153

14. Comparative study of computerized dynamic posturography and the SwayStar system in healthy subjects / A. Faraldo-García, S. Santos-Pérez, R. Crujeiras [et al.] // Acta oto-laryngologica. – 2012. – Vol. 132 (3). – P. 271–276. DOI: 10.3109/00016489.2011.637177

15. Росолянка Н. Новітні технології у фізичній реабілітації на прикладі стабілоплатформи TumoTherapy-Plate / Н. Росолянка, О. Стасюк, Л. Ціж // Молода спортивна наука України. – 2020. – №3. – С. 98–99.

16. Зозуля І. С. Оцінка постурального балансу у пацієнтів, які перенесли транзиторну ішемічну атаку у вертебрально-базиллярному басейні / І. Зозуля, В. Несукай, Г. Картунова // Український медичний часопис. – 2018. – № 4 (2). – С. 26–30.

REFERENCES

1. Kopchak, O. (2012) Osoblyvosti postinsultnykh kohnityvnykh porushen u patsientiv z metabolichnym syndromom [Peculiarities of post-stroke cognitive disorders in patients with metabolic syndrome] *Mizhnar. nevrol. zhurn. – International. neurol. journal*, 3 (49), 88–95. [in Ukrainian].
2. Bondar, Yu., Kudiy, L. (2021) Fyzychna reabilitatsiia khvorykh pislia perenesenoho ishemichnogo insultu [Physical rehabilitation of patients after an ischemic stroke] *Aktualni problemy pryrodnychyykh i humanitarnyykh nauk u doslidzhenniakh molodykh uchenykh «Rodzynka – 2019» – Actual problems of natural and humanitarian sciences in the research of young scientists "Raisin - 2019": coll. materials XXI All-Ukrainian. of science conf. young scientists*, 432–434. [in Ukrainian].
3. De la Torre, J., Marin, J., Marin, J.J., Auria, J.M., Sanchez-Valverde, M.B. (2017) Balance study in asymptomatic subjects: Determination of significant variables and reference patterns to improve clinical application. *J. Biomech.*, 65, 161-8. DOI: 10.1016/j.jbiomech.2017.10.013.
4. Sánchez-Sánchez, M. L., Belda-Lois, J., Mena-del-Horno, S., Viosca-Herrero, E., Igual-Camacho, C., Gisbert-Morant, B. (2018) A new methodology based on functional principal component analysis to study postural stability post-stroke. *Clin. Biomech.*, 56, 18-26. DOI: 10.1016/j.clinbiomech.2018.05.003.
5. Yamamoto, M., Ishikawa, K., Aoki, M., Mizuta, K., Ito, Y., Asai, M., et al. (2018) Japanese standard for clinical stabilometry assessment: Current status and future directions. *Auris Nasus Larynx*, 45(2), 201-6. DOI: 10.1016/j.anl.2017.06.006
6. Lyakh, Yu., Usova, O., Romanyuk, A. et al. (2019) Kompiuterna stabilometriia v otsyntsi funktsionalnoho stanu liudyny [Computer stabilometry in the assessment of the functional state of a person]. *Fyzychne vykhovannia, sport i kultura zdorovia u suchasnomu suspilstvi – Physical education, sport and health culture in modern society*, 2, 66-72. Access mode: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Fvs_2019_2_13. [in Ukrainian].
7. Directions, I. O. (1983). Standardization in platform stabilometry being a part of posturography. *Agressologie*, 24(7), 321-6.
8. Goble, D.J., Hearn, M.C., Baweja, H.S. (2017). Combination of BTrackS and Geri-Fit as a targeted approach for assessing and reducing the postural sway of older adults with high fall risk. *Clin Interv Aging*, 12, 351-7. DOI: 10.2147/ CIA.S131047
9. Drozdova-Statkevičienė, M., Česnaitienė, V.J., Levin, O., Pauwels, L., Pukėnas, K., Helsen, W.F., et al. (2021). The beneficial effects of acute strength training on sway activity and sway regularity in healthy older men: evidence from a posturography study. *Neuroscience letters*, 749, 135718. DOI: 10.1016/j.neulet.2021.135718
10. Kozinc, Ž., Trajković, N., Smajla, D., Šarabon, N. (2021) The effect of fatigue on single-leg postural sway and its transient characteristics in healthy young adults. *Frontiers in Physiology*, 12, 720905. DOI: 10.3389/fphys.2021.720905
11. Lee, S.H., Cho, H.G., Yang, J.H. (2021) Additional inferior extensor retinaculum augmentation after all-inside arthroscopic anterior talofibular ligament repair for chronic ankle instability is not necessary. *The American Journal of Sports Medicine*, 49(7), 1721-31. DOI: 10.1177/03635465211008097
12. Paillard, T. (2012) Effects of general and local fatigue on postural control: a review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 36(1), 162-76. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2011.05.009
13. Steinberg, N., Elias, G., Zeev, A., Witchalls, J., Waddington, G. (2023) Another Look at Fatigued Individuals with and without Chronic Ankle Instability: Posturography and Proprioception. *Perceptual and Motor Skills*, 130(1), 260-82. DOI: 10.1177/00315125221134153
14. Faraldo-García, A., Santos-Pérez, S., Crujeiras, R., Labella-Caballero, T., Soto-Varela, A. (2012) Comparative study of computerized dynamic posturography and the SwayStar system in healthy subjects. *Acta otolaryngologica*, 132(3), 271-6. DOI: 10.3109/00016489.2011.637177
15. Rosolyanka, N., Stasyuk, O., Tsyzh, L. (2020) Novitni tekhnologii u fyzychnii reabilitatsii na prykladi stabiloplatformy TymoTherapyPlate [The latest technologies in physical rehabilitation on the example of the Tymo Therapy Plate stable platform]. *Moloda sportyvna nauka Ukrainy – Young sports science of Ukraine*. Lviv., 3, 98-99. [in Ukrainian].
16. Zozulya, I., Nesukai, V., Kortunova, G. (2018) Otsinka posturalnoho balansu u patsientiv, yaki perenesly tranzytornu ishemichnu ataku u vertebralno-bazyliarnomu basseinii [Assessment of postural balance in patients who suffered a transient ischemic attack in the vertebral-basilar basin]. *Ukrainskyi medychnyi chasopys – Ukrainian medical journal*, 4(2), 26-30. [in Ukrainian].

THE USE OF STABILOMETRIC PLATFORM DURING THE REHABILITATION OF ISCHEMIC STROKE PATIENTS

©O. H. Metelska, I. R. Mysula

Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine

SUMMARY. About 100,000-110,000 strokes are registered annually in Ukraine. According to statistics, 30-40 % of patients die within the first 30 days and up to 50 % – within 1 year, 20-40 % need external help and only 10 % return to a full life. Presently, thanks to modern technology, patients experiencing the effects of trauma after ischemic stroke have more opportunities for rapid recovery than ever before.

The robotic complex TYMO (Tyromotion) is a multifunctional rehabilitation system for assessment and therapy balance which allows to achieve maximum involvement and motivation of the patient thanks to special software with a feedback system.

Огляди літератури, оригінальні дослідження, погляд на проблему, випадок з практики, короткі повідомлення

The aim – to study the characteristics, features of functioning and appropriateness of stabilometric platform usage among the patients who have suffered an ischemic stroke.

Material and Methods. Theoretical analysis of scientific, methodical literature and Internet resources regarding the use of stabilometric platform for the rehabilitation of patients after ischemic stroke.

Results. The use of a robotic stabilometric platform with biological feedback is important for assessing the condition of patients and training to restore body balance, maintaining balance during the rehabilitation of ischemic stroke patients with upper extremity paresis in Ukraine, as it will provide an opportunity for a comprehensive assessment of rehabilitation and help in standardization of indicators.

Conclusions. Based on the analysis of literature and Internet resources, it can be stated that of the new non-medical technologies and methods of rehabilitation, which are available nowadays, stabilometry provides an opportunity to ensure the effective recovery of the patients who have suffered an ischemic stroke with paresis of the upper limb

KEY WORDS: ischemic stroke; stabilometry; stabilometric platform; TYMO (Tyromotion); rehabilitation after stroke.

Отримано 22.08.2024

Електронна адреса для листування: metelska@tdmu.edu.ua