

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ КОРЕКЦІЇ РУХОВИХ ПОРУШЕНЬ У ХВОРИХ З ІШЕМІЧНИМ ІНСУЛЬТОМ

MODERN TECHNOLOGIES TO THE CORRECTION OF MOTOR DISORDERS OF STROKE PATIENTS

Богдановська Н. В., Кальонова І. В.

Запорізький національний університет

Анотація

Проведено оцінку ефективності застосування пропріоцептивної корекції методом PNF-терапії в пацієнтів у ранньому відновлювальному періоді ішемічного інсульту. Підкреслено, що спастичність внаслідок ураження центрального мотонейрону є патогномонічною ознакою в пацієнтів після інсульту і суттєво погіршує їх якість життя. Показано значення методів пропріоцептивної корекції в комплексному відновленні неврологічних функцій у хворих, які перенесли інсульт. Проаналізовано механізми дії методів пропріоцептивної корекції, динаміку неврологічного дефіциту в постінсультних хворих. Доведено, що фізична терапія, удосконалена методикою пропріоцептивної нервово-м'язової терапії, забезпечує більш ефективне відновлення неврологічного дефіциту у хворих з наслідками ішемічного інсульту – зменшення ступеня геміпарезу, відновлення навички і збільшення швидкості ходьби, навички самообслуговування та підвищення рівня незалежності пацієнтів.

Ключові слова: ішемічний інсульт, реабілітація, пропріоцептивна корекція.

Проведена оцінка ефективності застосування пропріоцептивної корекції методом PNF-терапії в пацієнтів в ранньому відновлювальному періоді ішемічного інсульту. Отримано, що спастичність, як компонент ураження центрального мотонейрона, часто зустрічається у пацієнтів після інсульту і суттєво погіршує їх якість життя. Показано значення методів пропріоцептивної корекції в комплексному відновленні неврологічних функцій у хворих, які перенесли інсульт. Проаналізовано механізми дії методів пропріоцептивної корекції, динаміку неврологічного дефіциту у постінсультних хворих. Доведено, що фізична терапія, удосконалена методикою пропріоцептивної нервово-м'язової терапії, забезпечує більш ефективне відновлення неврологічного дефіциту у хворих з наслідками ішемічного інсульту – зменшення ступеня геміпарезу, відновлення навички і збільшення швидкості ходьби, навички самообслуговування та підвищення рівня незалежності пацієнтів.

Ключевые слова: ишемический инсульт, реабилитация, проприоцептивная коррекция.

The effectiveness of the use of proprioceptive correction by PNF-therapy in patients in the early recovery period of ischemic stroke was assessed. It is emphasized that spasticity is one of the components of the central motoneuron affection syndrome, which often occurs in patients after a stroke and has an adverse effect on their daily life activity. The significance of proprioceptive correction methods in a comprehensive restoration of neurologic function in stroke patients was shown. The dynamics of the neurological deficit, mechanisms of the action of proprioceptive correction methods are analyzed. It has been proved that physical therapy, improved by the method of proprioceptive neuromuscular therapy, provides more effective recovery of neurological deficit of persons with consequences of ischemic stroke: reduction of severity of hemiparesis, restoration of skills and increase in walking speed, restoration of self-service skills and increasing the level of patient independence.

Key words: stroke, rehabilitation, proprioceptive correction.

Вступ. Інсульт – одна з найбільш важких форм судинних уражень головного мозку. Щорічно від 100 до 110 тис. жителів України вперше хворіють на мозковий інсульт. У 2010 р. ця цифра склала 282,3 випадків на 100 тис. населення – це вище, ніж середній показник в Європейських країнах (200 на 100 тис. населення) [1, 3, 8]. Третина інсультів вражає людей працездатного віку. У найближчі десятиліття експерти Всесвітньої організації охорони здоров'я припускають подальше збільшення кількості мозкових інсультів. Згідно з прогнозами, до 2030 р.

захворюваність на інсульт зросте на 25 %, що обумовлено старінням населення планети і зростанням поширеності в популяції факторів ризику мозкових інсультів [2, 14].

Мозковий інсульт – одна з головних причин тимчасової або стійкої втрати працездатності дорослого населення. Тільки 10–20 % осіб після мозкового інсульту повертаються до праці, з них близько 8 % зберігають свою професійну придатність, 25 % потребують сторонньої допомоги [6, 11]. Результат відновлення після інсульту багато в чому визначається своєчасністю і якістю відновлювальних заходів. У зв'язку з цим, у 2006 р. ВООЗ було визначено основну мету реабілі-

тації таких хворих – понад 70 % тих, що вижили, повинні мати можливість самостійно здійснювати повсякденну діяльність через три місяці після розвитку інсульту [13].

Часовий фактор відновлення покладено в основу класифікації інсульту на такі періоди:

- найгостріший (перші 2–3 дні від моменту виникнення інсульту);
- гострий (до 3-го тижня від моменту виникнення інсульту);
- ранній відновний (з 3-го тижня по 6-й місяць), в якому, у свою чергу, виділяють два періоди: перший (до 3-х місяців), в якому відбувається відновлення обсягу рухів і сили в паретичних кінцівках, і другий (від 3-го до 6-го місяця), коли відновлюються складні рухові навички;
- пізній відновний (від 6-ти місяців до 1-го року), протягом якого триває відновлення статички, трудових навичок і мови;
- резидуальний (після 1-го року з моменту розвитку інсульту), протягом якого може тривати відновлення порушених функцій [2, 15].

Найчастішими інвалідизуючими наслідками інсульту є руховий дефіцит, порушення ходьби і рівноваги, які визначають можливість самостійного пересування хворого. Крім того, нестійкість вертикального положення може спровокувати падіння пацієнта з виникненням переломів, привести до страху перед самостійної ходьбою. Тяжкість постінсультних рухових порушень визначається не тільки ступенем парезу, а й, значною мірою, виразністю тонічних розладів (спастичністю). Спастичність формується у 70 % хворих до 3–4 тижнів інсульту в результаті посилення збудливості альфа-мотонейронів в умовах уповільнення провідності і зниження потужності імпульсного потоку по руховим волокнам [10, 17]. Для постінсультної спастичності характерним є підвищення тону переважно в певних м'язових групах. На верхніх кінцівках – це пронатори і згиначі передпліччя, кисті, пальців; на нижніх кінцівках – розгиначі гомілки, згиначі стопи. Внаслідок підвищення тону м'язів при односторонньому паралічі кінцівок виникає типова патологічна установка з характерним зовнішнім виглядом – поза Верніке-Манна. Через 1–3 місяці після інсульту в 15–20 % хворих з геміпарезами розвиваються трофічні

зміни в області суглобів паретичних кінцівок (постінсультні артропатії). У частини постінсультних хворих артропатії сприяють утворенню контрактур, при яких через різку болючість значно обмежується обсяг рухів, що перешкоджає відновленню порушених рухових функцій [12].

До несприятливих факторів у плані відновлення рухових функцій після інсульту крім тяжкості інсульту і виразності парезу відносять похилий вік, наявність супутніх соматичних захворювань, когнітивні розлади, тазові порушення, а також затримку з початком реабілітаційних заходів. Так, за даними рандомізованих досліджень, у разі початку реабілітаційних заходів протягом перших днів з моменту розвитку інсульту ймовірність кращого відновлення збільшується у шість разів у порівнянні з випадками, коли реабілітацію розпочато в більш пізні терміни [7].

У реабілітації постінсультних хворих з порушеннями рухових функцій внаслідок геміпарезу головна роль надається нейродинамічним методам, зокрема кінезотерапії: PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation), Бобат, Брунстром, Роод, Войта. Ці методи прискорюють відновлення руху, мови, когнітивних порушень, у кінцевому підсумку підвищують можливості самообслуговування і якість життя хворого. В основі методу PNF лежать нейрофізіологічні механізми, що поліпшують реакції м'язів на їх активне скорочення, через стимуляцію альфа- і гамма-мотонейронів спинного мозку імпульсами з боку вищерозташованих нервових формацій у відповідь на пропріоцептивне роздратування з периферії. Це досягається спеціальними моделями спіральної діагональних рухів, які активно виконуються пацієнтом при ручному управлінні реабілітолога з дозованим зустрічним опором [4, 5].

Метою дослідження було вивчення ефективності пропріоцептивної нервово-м'язової фасілітації (PNF) в реабілітації хворих з геміпарезами в ранньому відновлювальному періоді ішемічного інсульту.

Матеріали і методи. Відповідно до мети дослідження під нашим спостереженням знаходились основна та контрольна групи хворих 55–65 років (по 16 осіб) після перенесеного ішемічного інсульту (давність інсульту – від 21 дня до 3 місяців – ранній віднов-

лювальний період). Хворі обох груп проходили курс реабілітаційних заходів, які були спрямовані на збільшення обсягу рухів у суглобах паретичних кінцівок, зменшення м'язової спастичності, відновлення опороспроможності нижньої кінцівки, покращення балансу, тобто всіх складових оптимального рухового стереотипу.

У пацієнтів основної групи проводились заняття лікувальною гімнастикою із застосуванням методу PNF-терапії, у контрольній групі – за класичною методикою. Реабілітаційний курс становив 2 місяці (первинний та повторний зріз показників).

PNF-терапія (П – пропріоцептивна, Н – нейром'язова, Ф – фаціалітація (проторення, активація)) – спеціалізована методика відновлення нормальних рухів людини і його повсякденної діяльності за рахунок активації «млявих», слабких м'язів [9, 16]. На відміну від інших мануальних технік пацієнт при цьому максимально активний, тобто виконує правильний рух, а реабілітолог контролює процес, використовуючи базові процедури PNF [4]. За рахунок індивідуального підходу вдається тренувати саме «ослаблені» м'язи, зменшуючи компенсації з боку «сильних» м'язів. У кінцевому підсумку, пацієнт повинен бути в змозі виконувати всі види активності, яких він потребує у своєму щоденному

оточенні, і без присутності реабілітолога [18]. Щоб підготуватися до цього, створюються повсякденні ситуації, які дуже схожі на потрібну активність. Перевагою даного методу є створення нейрофізіологічних умов для активного скорочення пошкоджених м'язових волокон і відновлення порушених рухових функцій при вольовому участю хворого, що оптимізує його реабілітацію і значно прискорює усунення функціональної рухової недостатності [19].

У всіх хворих для визначення ступеня порушення пози, обсягу рухів, м'язового тону су застосовувалася шкала Ліндмарк, склад якої дозволяє проводити детальну кількісну оцінку порушень неврологічного статусу з урахуванням функціональних можливостей хворого, особливо для контролю ефективності реабілітаційних втручань. Шкала включає в себе ряд підшкал, причому величина бальної оцінки максимальна при нормальній функції.

Результати дослідження. Нейрофізіологічне і реабілітаційне дослідження ступеня тяжкості рухових порушень проводилося в обох групах на початку раннього відновного періоду. При первинному обстеженні достовірних відмінностей між групами за сумарним балом шкали Ліндмарк та за окремими її складовими виявлено не було.

Таблиця 1

Динаміка показників шкали Ліндмарк в основній та контрольній групах наприкінці дослідження, (M±m, %)

Розділи шкали Ліндмарк (підшкали)	Основна група	Контрольна група
A – можливість виконувати активні рухи	15,32±0,28*	11,06±0,83
B – здатність до виконання швидких змінних рухів	24,88±0,51*	17,63±0,63
C – рухливість	13,35±0,64*	6,28±0,35
D – баланс	10,52±0,23*	6,34±0,49
E – чутливість	4,36±0,10	4,21±0,83
F – рухливість у суглобах	5,15±0,14*	3,01±0,21
G – болі в суглобах	1,92±0,15	1,95±0,31
Lindmark – загальний бал	9,98±0,39*	6,47±0,47

Примітка: * – $p < 0,05$ – відмінності достовірні у порівнянні з контрольною групою

Аналіз результатів повторного дослідження виразності неврологічного дефіциту за шкалою Ліндмарк (таблиця 1) показав, що після проведення реабілітаційних заходів відбулося покращення як загального показника шкали, так і показників по окремим підшкалам. Так, загальний бал в основній групі підвищився з $354,19 \pm 6,25$ балів до $389,55 \pm 2,41$ балів ($9,98 \pm 0,39$ %) в основній групі, і з $350,76 \pm 5,64$ балів до $373,46 \pm 3,62$ балів ($6,47 \pm 0,47$ %) – в контрольній групі. Найбільшу позитивну динаміку показали показники підшкали А – $15,32$ % і $11,06$ %, підшкали В – $24,88$ % і $17,63$ % (виконання активних рухів). Також суттєво поліпшились здатність до виконання окремих рухових дій (підшкала С) і здатність підтримувати баланс (підшкала D). За результатами дослідження чутливості і больового синдрому у суглобах не виявлено позитивної динаміки як при аналізі абсолютних бальних значень показників, так і їх динаміки між пацієнтами основної і контрольної груп.

Висновки. Таким чином, відновлення старинамічного стереотипу хворих з інсультом

у відновлювальному періоді захворювання базується на застосуванні адекватних стану хворого прийомів, спрямованих на відновлення стану паретичних кінцівок. Систематичні тренування, орієнтовані на конкретну задачу, індукують нейропластичні зміни в ЦНС, що сприяє відновленню або компенсації порушених рухових функцій. Застосування в системі реабілітації методик PNF дозволило досягти достовірного поліпшення рухових функцій: зменшення виразності ступеня геміпарезу, відновлення навичок і збільшення швидкості ходьби, відновлення навичок самообслуговування та підвищення рівня незалежності пацієнтів.

Отримані дані свідчать, що фізична терапія осіб з наслідками ішемічного інсульту удосконалена методикою пропріоцептивної нервово-м'язової терапії забезпечує більш ефективне відновлення неврологічного дефіциту, збільшує активність повсякденної життєдіяльності, зменшує ступінь соціальної дезадаптації і покращує реабілітаційний прогноз.

Література

1. Міщенко Т. С. Аналіз епідеміології цереброваскулярних хвороб в Україні / Т. С. Міщенко // Судинні захворювання головного мозку. – 2010. – № 3. – С. 2–9.
2. Зінченко О. М. Стан неврологічної служби України в 2014 році : статистично-аналітичний довідник / О. М. Зінченко, М. В. Голубчиков, Т. С. Міщенко. – Харків, 2015. – 24 с.
3. Голик В. А. Восстановление двигательных функций после инсульта: влияние локализации патологических паттернов на прогноз / В. А. Голик // Судинні захворювання головного мозку. – 2011. – № 1. – С. 25–32.
4. Адлер Сьюзан С. ПНФ на практике / Сьюзан С. Адлер, Беккерс Доминик, Бак Мат / Под. ред. Т. В. Буйловой. – Нижний Новгород : Ридо-Принт, 2014. – 356 с.
5. Akosile C., Azikiwe N., Adegoke B., Johnson O., Awolowo O. Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation technique on the functional ambulation of stroke survivors. *Journal of the Nigeria Society of Physiotherapy*. 2011. Vol. 18, No 19. P. 22–27.
6. Burke D., Culligan C., Holt L. The theoretical basis of proprioceptive neuromuscular facilitation. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2000. Vol. 14, No 4. P. 496–500.

References

1. Mischenko T. S. Analiz epidemiologii tserebrovaskuliarnykh khvorob v Ukraini [Analysis of the epidemiology of cerebrovascular diseases in Ukraine]. *Sudynni zakhvoryuvannya holovnoho mozku* [Vascular diseases of the brain], 2010, 3, pp. 2–9 [in Ukrainian].
2. Zinchenko O.M. Stan nevrolohichnoi sluzhby Ukrainy v 2014 rotsi : statystychno-analitychnyj dovidnyk [The state of the neurological service of Ukraine in 2014: statistical and analytical directory]. *Kharkiv*, 2015, 24 p. [in Ukrainian].
3. Holyk V. A. Vosstanovlenye dvyhatel'nykh funktsyj posle ynsul'ta: vlyanye lokalyzatsyy patolohycheskykh patternov na prohnos [Restoration of motor functions after a stroke: the effect of localization of pathological patterns on prognosis]. *Sudynni zakhvoryuvannya holovnoho mozku* [Vascular diseases of the brain], 2011, 1, pp. 25–32 [in Ukrainian].
4. S'uzan S. Adler, Bekkers D., Bak M. PNF na praktyke [PNF in Practice]. T. V. Buylova (Ed.). *Nizhniy Novgorod: Rido-Print*, 2014, 356 p. [in Russian].
5. Akosile C., Azikiwe N., Adegoke B., Johnson O., Awolowo O. Effects of proprioceptive

7. Byuon S.H., Son H.H. The effects of proprioceptive neuromuscular facilitation and stabilizing exercise on trunk repositioning errors. *Journal of Physical Therapy Science*. 2012. Vol. 24. P. 1017–1020.
8. Cheatwood J. L. Neuronal plasticity and functional recovery after ischemic stroke. *Topics in stroke rehabilitation*. 2008. Vol. 15. P. 42–50.
9. Hindle T., Whitcomb J., Briggs W.O. Proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF): its mechanism and effects on range of motion and muscular function. *Journal of Human Kinetics*. 2012. Vol. 31. P. 105–113.
10. Gontijo L. B., Pereira P. D., Neves C. D. et al. Evaluation of strength and irradiated movement pattern resulting from trunk motions of the proprioceptive neuromuscular facilitation. *Rehabilitation Research and Practice*. 2012. Vol. 14 (2). P. 196–201.
11. Kawahira K., Shimodozono M., Ogata A., Tanaka N. Addition of intensive repletion of facilitation exercise to multidisciplinary rehabilitation promotes motor functional recovery of the hemiplegic lower limb. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2004. Vol. 36, № 4. P. 159–164.
12. Kim K., Lee D.K., Jung S.I. Effect of coordination movement using the PNF pattern underwater on the balance and gait of stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science*. 2015. Vol. 27. P. 3699–3701.
13. Kim Y., Kim E., Gong W. The effects of trunk stability exercises using PNF on the functional reach test and muscle activities of stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science*. 2011. Vol. 23. P. 699–702.
14. Kumar S., Kumar A., Kaur J. Effect of PNF technique on gait parameters and functional mobility in hemiparetic patients. *Journal Exercise Science Physiotherapy*. 2012. Vol. 8. P. 67–73.
15. Lacerda N. N., Gomes E. B., Pinehiro H. A. Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation on postural stability and risk of falls in patients with sequelae of stroke: a pilot study. *Journal Physiotherapy*. 2013. Vol. 20. P. 37–42.
16. Lee C.W., Hwangbo K., Lee I.S. The effects of combination patterns of proprioceptive neuromuscular facilitation and ball exercise on pain and muscle activity of chronic low back pain patients. *Journal of Physical Therapy Science*. 2014. Vol. 26. P. 93–96.
17. Paneri N. A. Comparative study on to find the effectiveness of proprioceptive neuromuscular neuromuscular facilitation technique on the functional ambulation of stroke survivors. *Journal of the Nigeria Society of Physiotherapy*. 2011. Vol. 18, No 19. P. 22–27.
6. Burke D., Culligan C., Holt L. The theoretical basis of proprioceptive neuromuscular facilitation. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2000. Vol. 14, No 4. P. 496–500.
7. Byuon S. H., Son H. H. The effects of proprioceptive neuromuscular facilitation and stabilizing exercise on trunk repositioning errors. *Journal of Physical Therapy Science*. 2012. Vol. 24. P. 1017–1020.
8. Cheatwood J. L. Neuronal plasticity and functional recovery after ischemic stroke. *Topics in stroke rehabilitation*. 2008. Vol. 15. P. 42–50.
9. Hindle T., Whitcomb J., Briggs W.O. Proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF): its mechanism and effects on range of motion and muscular function. *Journal of Human Kinetics*. 2012. Vol. 31. P. 105–113.
10. Gontijo L. B., Pereira P. D., Neves C. D. et al. Evaluation of strength and irradiated movement pattern resulting from trunk motions of the proprioceptive neuromuscular facilitation. *Rehabilitation Research and Practice*. 2012. Vol. 14 (2). P. 196–201.
11. Kawahira K., Shimodozono M., Ogata A., Tanaka N. Addition of intensive repletion of facilitation exercise to multidisciplinary rehabilitation promotes motor functional recovery of the hemiplegic lower limb. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2004. Vol. 36, № 4. P. 159–164.
12. Kim K., Lee D.K., Jung S.I. Effect of coordination movement using the PNF pattern underwater on the balance and gait of stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science*. 2015. Vol. 27. P. 3699–3701.
13. Kim Y., Kim E., Gong W. The effects of trunk stability exercises using PNF on the functional reach test and muscle activities of stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science*. 2011. Vol. 23. P. 699–702.
14. Kumar S., Kumar A., Kaur J. Effect of PNF technique on gait parameters and functional mobility in hemiparetic patients. *Journal Exercise Science Physiotherapy*. 2012. Vol. 8. P. 67–73.
15. Lacerda N. N., Gomes E. B., Pinehiro H. A. Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation on postural stability and risk of falls in patients with sequelae of stroke: a pilot study. *Journal Physiotherapy*. 2013. Vol. 20. P. 37–42.

facilitation technique versus conventional trunk exercises to improve trunk control in recovery stage of hemiplegic patients. *Journal Physiotherapy*. 2014. Vol. 1(4). P. 178–186.

18. Tomaszâ W. Neuro-mobilizations combined with proprioceptive neuromuscular facilitation are effective in reducing of upper limb sensory in late-stage stroke subjects: a three-group randomized trial. *Clinical Rehabilitation*. 2010. Vol. 24. P. 810–821.

19. Vishal S., Jaskirat K. Effect of core strengthening with pelvic proprioceptive neuromuscular facilitation on trunk, balance, gait, and function in chronic stroke. *Journal of Exercise Rehabilitation*. 2017. Vol. 13(2). P. 200–205.

16. Lee C.W., Hwangbo K., Lee I.S. The effects of combination patterns of proprioceptive neuromuscular facilitation and ball exercise on pain and muscle activity of chronic low back pain patients. *Journal of Physical Therapy Science*. 2014. Vol. 26. P. 93–96.

17. Paneri N.A. Comparative study on to find the effectiveness of proprioceptive neuromuscular facilitation technique versus conventional trunk exercises to improve trunk control in recovery stage of hemiplegic patients. *Journal Physiotherapy*. 2014. Vol. 1(4). P. 178–186.

18. Tomaszâ W. Neuro-mobilizations combined with proprioceptive neuromuscular facilitation are effective in reducing of upper limb sensory in late-stage stroke subjects: a three-group randomized trial. *Clinical Rehabilitation*. 2010. Vol. 24. P. 810–821.

19. Vishal S., Jaskirat K. Effect of core strengthening with pelvic proprioceptive neuromuscular facilitation on trunk, balance, gait, and function in chronic stroke. *Journal of Exercise Rehabilitation*. 2017. Vol. 13(2). P. 200–205.