NINCDS Stroke Data Bank. Neurology, 1988, 38, 11.
8. Constantinescu, V., Detante, O., Matei, D., et al. Cortical lateralization and cardiac autonomic control: insights from insular stroke and epilepsy. Arch Clin Cases, 2017, 4, 3, 154–168.
9. EAFT Study Group. Silent brain infarction in nonrheumatic atrial fibrillation. Neurology, 1996, 46, 1, 159–165.
10. Gao, Y., Deng, W., Sun, J., et al. Association of nocturnal blood pressure patterns with lacunes and enlarged perivascular spaces. Front Neurol, 2022, 13, 879764.
11. Goette, A., Kalman, J.M., Aguinaga, L., Akar, J., Cabrera, J.A., Chen, S.A., Chugh, S.S., Corradi, D., D'Avila, A., Dobrev, D., Fenelon, G., Gonzalez, M., Hatem, S.N., Helm, R., Hindricks, G., Ho, S.Y., Hoit, B., Jalife, J., Kim, Y.H., Lip, G.Y.H., Ma, C.S., Marcus, G.M., Murray, K., Nogami, A., Sanders, P., Uribe, W., Van Wagoner, D.R., Nattel, S. EHRA/HRS/APHRS/SOLAECE expert consensus on atrial cardiomyopathies: definition, characterization, and clinical implication. Europace, 2016, 18, 10, 1455–1490.
12. Homssi, M., Balaji, V., Zhang, C., Shin, J., Gupta, A., Kamel, H. Association between left atrial volume index and infarct volume in ischemic stroke. Front Neurol, 2023, 14, 1265037.
13. Kim, H.J., Song, J.M., Kwon, S.U., et al. Right-left propensity and lesion patterns between cardiogenic and aortogenic cerebral embolisms. Stroke, 2011, 42, 8, 2323–2325.
14. Meyer, J.S., Muramatsu, K., Shirai, T. Cerebral embolism as a cause of stroke and transient ischemic attack. Echocardiography, 1996, 13, 513–521.
15. Min, J., Young, G., Umar, A., et al. Neurogenic cardiac outcome after acute ischemic stroke. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2022, 31, 12, 106859.
16. Moulin, T., Tatu, L., Vuillier, F., Berger, E., Chavot, D., Rumbach, L. Role of a stroke data bank in evaluating cerebral infarction subtypes. Cerebrovasc Dis, 2000, 10, 261–271.
17. Ning, Y., Wei, M., Song, W., Luo, G. Atrial cardiopathy biomarkers and prognosis in embolic stroke of undetermined source. Front Cardiovasc Med, 2022, 9, 829361.
18. Ogholoh, O.D., Enyi, A.C., Idowu, B.M., et al. Magnetic resonance imaging infarct volume correlates with carotid intima-media thickness. J West Afr Coll Surg, 2024, 14, 1, 17–25.
19. Ozdemir, H., Sagris, D., Lip, G.Y.H., Abdul-Rahim, A.H. Stroke in atrial fibrillation and other atrial dysrhythmias. Curr Cardiol Rep, 2023, 25, 5, 357–369.
20. Ozkan, M., Tatar, S., Tokgöz, O.S. Diastolic global longitudinal strain and acute ischemic stroke. BMC Cardiovasc Disord, 2025, 25, 383.
21. Paciaroni, M., Silvestrelli, G., Caso, V., et al. Neurovascular territory involved in different etiological subtypes of ischemic stroke. Eur J Neurol, 2003, 10, 361–365.
22. Raghavan, S., Graff-Radford, J., Scharf, E., et al. Symptomatic versus silent brain infarctions on magnetic resonance imaging. Front Neurol, 2021, 12, 615024.
23. Seifert, F., Kallmünzer, B., Gutjahr, I., et al. Neuroanatomical correlates of severe cardiac arrhythmias in acute ischemic stroke. J Neurol, 2015, 262, 5, 1182–1190.
24. Sievering, E.M., Grosshennig, A., Kottas, M., et al. Diagnostic value of carotid intima-media thickness. Eur Stroke J, 2023, 8, 3, 738–746.
25. Sposato, L.A., Chaturvedi, S., Hsieh, C.Y., Morillo, C.A., Kamel, H. Atrial fibrillation detected after stroke and transient ischemic attack. Stroke, 2022, 53, 3, e94–e103.
26. Tang, S., Xiong, L., Fan, Y., et al. Stroke outcome prediction by blood pressure variability, heart rate variability, and baroreflex sensitivity. Stroke, 2020, 51, 4, 1317–1320.
27. Wang, R., Macha, K., Haupenthal, D., et al. Acute care and secondary prevention of stroke with newly detected versus known atrial fibrillation. Eur J Neurol, 2022, 29, 7, 1963–1971.

Адрес за кореспонденция:
Д-р Виктор Гарабитов
Клиника по нервни болести, УМБАЛ „Св. Георги" ЕАД,
Бул. „Пещерско шосе" 66, Пловдив, България
email: viktor.garabitov2@gmail.com,
тел. 0899946935
ORCID ID https://orcid.org/0009-0000-6299-6630.

Address for correspondence
D-r Viktor Garabitov
Clinic of Neurology, UMHAT „Sv. Georgi" EAD, 66, Peshterско Shosse Blvd.Plovdiv, Bulgaria
email: viktor.garabitov2@gmail.com,
phone: +359899946935
ORCID ID https://orcid.org/0009-0000-6299-6630.

ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ ЗА АНАЛИЗ НА МОТОРНИТЕ ПРОМЕНИ СЛЕД КОМБИНИРАНО ЛЕЧЕНИЕ С БАКЛОФЕН И РЕХАБИЛИТАЦИЯ

Е. Милушев[1], И. Първова[2], С. Огнянов[3]

1 – УМБАЛНП „Св. Наум", София
2 – УМБАЛ „Св. Анна", гр. София
3 – СУ „Кл. Охридски"

ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR ANALYZING MOTOR CHANGES AFTER COMBINED TREATMENT WITH BACLOFEN AND REHABILITATION

E. Milushev[1], I. Parvova[2], S. Ognyanov[3]

1 – UMBALNP „St. Naum", Sofia
2 – St. Anna University Hospital, Sofia
3 – SU „Kl. Ohridski"

ABSTRACT

This article analyzes modern approaches to the treatment and objective assessment of spasticity, emphasizing the combined use of baclofen and rehabilitation procedures, and with the help of artificial intelligence (AI) an attempt is made to objectify and analyze motor changes. Spasticity is a complex syndrome and is the result of damage to the central nervous system. It is characterized by increased muscle tone, limited range of motion, and gait disturbances, leading to significant functional limitation.

Pharmacological treatment with baclofen, a selective agonist of GABA-B receptors, is established as a therapeutic standard. The oral form is used as a first-line treatment, but adverse

drug reactions may limit its use. Intrathecal administration has demonstrated higher efficacy in severe forms of spasticity, providing a significant reduction in muscle tone and improvement in motor function.

Rehabilitation is a major component of comprehensive treatment, including muscle strength exercises, stretching, and functional training, with proven effects on coordination, motor control, and functional independence. Robotic rehabilitation systems, in turn, enable the execution of standardized and controlled motor patterns.

Traditional clinical assessment methods, such as ROM and Modified Ashworth Scale, are characterized by subjectivity and limited sensitivity to dynamic changes. In this context, AI-based technologies, including pose recognition algorithms and 3D modeling, enable objective and quantitative analysis of motor parameters.

The integration of pharmacological treatment, rehabilitation, and AI-based analysis outlines a new paradigm in spasticity management, aimed at optimizing the therapeutic effect and implementing personalized treatment strategies.

Keywords: spasticity, baclofen, rehabilitation, artificial intelligence, gait analysis, motor function

РЕЗЮМЕ

Настоящата статия анализира съвременните подходи за лечение и обективна оценка на спастичността, като акцентира върху съчетаното приложение на баклофен и рехабилитационни процедури, а с помощта на изкуствен интелект (AI) се прави опит за обективизация и анализ на моторните промени. Спастичността представлява комплексен синдром и е в резултат от увреждане на централната нервна система. Характеризира се с повишен мускулен тонус, ограничен обем на движение и нарушения в походката, водещи до съществено функционално ограничение.

Фармакологичното лечение с баклофен, който се явява селективен агонист на GABA-B рецепторите е утвърден като терапевтичен стандарт. Пероралната форма се използва като първа линия, но нежелани лекарствени реакции могат да ограничат приложението и. Интратекалното приложение демонстрира по-висока ефективност при тежки форми на спастичност, осигурявайки значимо редуциране на мускулния тонус и подобрение на моторната функция.

Рехабилитацията е основен компонент на комплексното лечение, включващ упражнения за мускулна сила, стречинг и функционално обучение, с доказан ефект върху координацията, двигателния контрол и функционалната независимост. Роботизираните рехабилитационни системи от своя страна изпълнението на стандартизирани и контролирани двигателни модели.

Традиционните клинични методи за оценка, като ROM и Modified Ashworth Scale се характеризират със субективност и ограничена чувствителност към динамични промени. В този контекст AI-базираните технологии, включително алгоритми за разпознаване на поза и триизмерно моделиране дават възможност за обективен и количествен анализ на двигателните параметри.

Интеграцията на фармакологично лечение, рехабилитация и AI-базиран анализ очертава нова парадигма в управлението на спастичността, насочена към оптимизиране на терапевтичния ефект и прилагане на персонализирани лечебни стратегии.

Ключови думи: спастичност, баклофен, рехабилитация, изкуствен интелект, анализ на походката, моторна функция

В клиничната практика спастичността често се разглежда като комплексен феномен, който включва не само невrофизиологични механизми, но и вторични промени в мускулите, сухожилията, ставите и двигателните модели. Тя е едно от най-честите и функционално ограничаващи последствия от увреждането на централната нервна система в резултат на нарушен баланс между възбудни и инхибиторни механизми със (17) съдова, травматична, автоимунна и др. етиология. Клинично се проявява с повишен мускулен тонус до ригидност, водеща до мускулни контрактури, ограничаване обема на движенията на крайниците, нарушаване на походката и намалена функционалност на човека. Всичко това затруднява активното участие на пациентите и очаквано не се получават желаните резултати от провеждащата се рехабилитация (18). Следователно за постигането на реално удовлетворителни терапевтични резултати е необходимо да бъде приложен мултимодален подход: фармакологичен, рехабилитационен и обективизация на двигателната функция използвайки съвременни технологии.

За намалява хиперактивността на стреч-рефлексите и съответно намаляване на спастицитета, като средство на избор при провеждането на фармакологичното лечение са миорелаксантите, един от които е баклофена – селективен агонист на GABA-B рецепторите потискайки моно- и полисинаптичната активност в гръбначния мозък (23). Според проведено изследване (6) пероралният баклофен е ефективен при умерена до тежко изразена спастичност, но неговата употреба често е ограничена от появата на странични реакции като сънливост, мускулна слабост и когнитивни нарушения.

Оралният баклофен е утвърдена първа линия терапия при спастичност с различна етиология, характеризираща се с необходимост от индивидуализиран титрационен режим поради централното действие и краткия елиминационен полуживот. Терапията обичайно започва с ниска начална доза (5 mg 2–3 пъти дневно), последвана от постепенно увеличаване на интервали от 3–7 дни до постигане на оптимален клиничен ефект и добра поносимост (31, 32). При повечето пациенти ефективният диапазон е между 30 и 80 mg дневно, разпределен в няколко приема, като по-бавно титриране е подходящо при възрастни пациенти и при комбинирана централно действаща терапия (9).

Оралната форма позволява гъвкаво комбиниране с други терапевтични подходи, включително аналгетици, антиконвулсанти и рехабилитационни стратегии, което я прави приложима при комплексни клинични състояния с мускулен хипертонус и болка (9, 33). Освен при неврологична спастичност, баклофенът намира място и като адювантна терапия при болезнени мускулни спазми в областта на гърба, особено когато мускулният компонент допринася за симптоматиката, като може да подобри функционалността и качеството на живот (33, 34).

Въпреки доказаната терапевтична ефективност при пациенти с изразена или генерализирана спастичност прилагания перорално баклофен понякога е с незадоволителен резултат за разлика от интратекалното му приложение. Интратекалното приложение на баклофен (ITB) се явява значителен напредък при лечението на пациенти с изразена спастичност. Резултата от проведен мета-анализ (26) показва, че ITB довежда до по-значимо намаляване на спастичността при пациенти прекарали инсулт в сравнение с пероралното му приемане. От извършен анализ на получените резултати от (20) ITB при деца с церебрална парализа се установява значимо редуциране на спастичността и подобряване на моториката. Тези резултати са в съответствие с по-ранни изследвания (2, 21), показващи, че

ITB е ефективен при пациенти със изразена спастичност, неповлияваща се от пероралното му приемане. Предимството на ITB е възможността за достигане на висока концентрация от медикамента в гръбначно-мозъчната течност при минимални странични ефекти.

Освен върху мускулния тонус, ITB подобрява походката (15) при пациенти с постинсултна дистония, изразяващо се в увеличена дължина на крачката, по-добра синхронност и симетрия. Ефективността на оралния баклофен върху походката е описана като умерена и клинично значима при пациенти с множествена склероза, изразяваща се в подобрение по отношение на скоростта и намалени усилия при предвижване (25). Подобни резултати са докладвани и при пациенти след прекаран мозъчен инсулт, където се подобрява баланса и функционалната мобилност (12). Електрофизиологични изследвания от своя страна отчитат повишаване прага на стреч-рефлекса и по-добра модулация на мускулната активност по време на движение (5).

Логично е ефектът от прилагането на ITB върху походката да не е универсален, тъй като тя зависи от множество фактори – степента на мускулна слабост, наличието на контрактури и индивидуалните двигателни модели. Някои пациенти показват значително подобрение в пространствено-времевите параметри на походката, докато при други промяната в мускулния тонус не води до функционално подобрение. Това подчертава необходимостта от комбиниране на фармакологичното лечение с провеждането на индивидуално съобразена рехабилитация.

Рехабилитацията остава ключов компонент в лечението на спастичността и функционалното възстановяване. Установено е, че упражненията извършвани срещу съпротивление подобряват двигателната активност след прекаран инсулт, независимо от наличието на спастичност (1), което опровергава традиционното схващане, че довеждат до увеличаване на спастичността. Изследването на кинематичните характеристики на хемипаретичната походка при пациенти прекарали инсулт и извършения анализ на получените резултати (24) подчертават необходимостта от провеждането на целенасочени рехабилитационни процедури за подобряването и. Авторите регистрират намалена скорост, асиметрия, ограничен обем на движение в тазобедрената и колянната става и компенсаторни и заместителни движения, които често се задълбочават при липса на адекватна терапия.

Други автори (28) с цел намаляване на спастичността, препоръчват провеждането на рехабилитация, включвайки стречинг, функционални упражнения и обучение в ходене. Коментира се факта, че рехабилитацията трябва да бъде индивидуализирана и съобразена с определения при първичния клиничен преглед рехабилитационен потенциал на пациента. За целта се отчитат специфичните моторни дефицити, степента на спастичност, функционалност и поставените на тази база от лекуващия рехабилитационен екип функционални цели. В този контекст рехабилитацията не се разглежда само като средство за намаляване на спастичността, но и като възможност за подобряване на двигателния контрол, координацията и функционалната независимост на пациента.

Роботизираната рехабилитация представлява ново направление, което комбинира традиционните лечебни методи с технологичните иновации. Редица автори (11, 7) описват значително подобрение на походката при пациенти след прекаран мозъчен инсулт провеждайки роботизираната рехабилитация с Lokomat. Тази иновативна технология дава възможност за еднотипно многократно повтарящи се, контролирани и симетрични движения, които подпомагат моторното обучение и невромускулната пластичност. Роботизираните системи демонстрират потенциала си извършвайки прецизно дозиране на натоварването, контрол на движението и обективна оценка на напредъка, което ги прави ценен инструмент в съвременната рехабилитация.

Намаляването на мускулния тонус в резултат на приема на баклофен осезаемо улеснява изпълнението на активните упражнения включени в рехабилитационната програма (18, 8, 30). Отчитат се по-добри функционални резултати при комбинирането на миорелаксант и рехабилитация в сравнение с прилагането само на първите (9, 10).

Традиционно чрез клинична скала се извършва оценка по отношение обема на движение в ставите /Range of Motion-ROM/, а за степента на изразеност на спастичността – скала за оценка на изразеност на спастичността (Modified Ashworth Scale – MAS) (3). И при двата използвани клинични теста преценката е субективна и чрез тях не могат да се регистрират слабо изразени промени. Клиничните методи за изследване твърде често не са в състояние да отчитат и динамичните аспекти на движенията (16). Това е от съществено значение, тъй като при пациенти с изразена спастичност, малките отклонения от нормата в получените резултати с ROM могат да бъдат клинично значими, но трудно измерими. Тези ограничения по отношение на диагностиката изискват използването на обективни и възпроизводими регистриращи методи.

През последните години разработването на изкуствения интелект (AI) се утвърди като обективен инструмент за анализ на движенията, походката и ROM. Разработеният OpenPose — алгоритъм (4) за разпознаване на човешка поза в реално време, откриващ ключови точки по повърхността на тялото, лицето, ръцете и стъпалата се явява един от най-известните и широко използвани методи за детайлен анализ на позата и движенията на човека. Използват се невронни мрежи за идентифициране на ставни позиции в помощ на клиничен и изследователски анализ на стойката, походката и двигателните модели на човека. Точността на метода и възможността за използване на видеозаписи го правят много подходящ за при провеждането на рехабилитация.

Иновация се явява реалистичния параметричен 3D модел на човешката форма и движение чрез използването на сравнително малък брой параметри и на базата на хиляди 3D сканирания SMPL (Skinned MultiPerson Linear Model) (19). Този метод позволява виртуална триизмерна реконструкция на тялото и предоставя детайлна информация за ставните ъгли, кинематичните вериги и пространствените взаимоотношения между отделните сегменти. Това има голяма диагностична стойност при пациенти със спастичност довела до нарушена моторика и трудни за анализ използвайки традиционните клинични тестове. Този анализ позволява идентифицирането на специфични двигателни дефицити, които не са видими при двуизмерен анализ.

Приложението на AI в клиничната практика е представено по убедително начин извършвайки анализ на походката при деца с церебрална парализа (14) подпомогнат от deep learning – подполе на машинното обучение, използващо многослойни невронни мрежи, за разпознаване на сложни модели в данни – от изображения и звук до текст и поведение. Получените резултати убедително показват, че AI може да идентифицира патологични модели на движение с голяма точност, явявайки се инструмент за обективизация и стандартизация. При проведено валидиращо изследване (27) чрез 2D видеоанализ, базиран на pose estimation се установява, че той може да бъде използван за клинични цели с висока точност. Това е особено важно за рехабилитационни центрове, които не разполагат с триизмерни лаборатории за движение. Съществува възможността видеозаписи от смартфон да се комбинират с AI алгори-

тми и да бъдат използвани като информация за надежден анализ на походката (13).

С помощта на AI-базирани алгоритми могат да се изчисляват ставни ъгли с точност, сравнима с лабораторни системи, което подчертава потенциала на AI за клинична употреба (29). Това е особено важно при пациенти с изразена в различна степен спастичност, при които малките отклонения в ROM могат да бъдат клинично значими. В направен литературен обзор (22) се прави ретроспекция относно развитието на внедрени през времето методи за анализ на движенията на човека – от конструирани механични устройства и оптични системи до съвременни базирани на AI технологии. Авторите подчертават, че бъдещето на анализа на движенията е свързано с интеграцията на AI, носими устройства и мобилни технологии, които позволяват непрекъснат мониторинг на пациентите в реално време.

Комбинирането на фармакологично лечение, рехабилитация и базирана на AI двигателна оценка представлява ново направление, което все още не е достатъчно изследвано и докладвано в научната литература. Въпреки че има множество изследвания, които разглеждат отделните компоненти — терапевтичния ефект от използването на миорелаксанти при проявена спастичност, провеждането на рехабилитационни процедури и базираните AI анализи, липсват комплексни модели, които да интегрират тези подходи в единна диагностична и терапевтична рамка. Това създава значителна научна празнина, която е особено важна в контекста на персонализираната медицина. Пациентите със спастичност представляват хетерогенна група, при която ефекта от лечението варира значително в зависимост от етиологията, тежестта на увреждането, съпътстващите заболявания и индивидуалните двигателни модели. В тази връзка AI може да играе ключова роля в оптимизирането на терапевтичните програми. В подкрепа на казаното е съществуващата възможност с помощта на AI анализа да се проследи във времето настъпилата промяна по отношение изявеността на спастицитета след приемане на миорелаксант и степента на повлияване на походката и ROM. Това е особено важно, тъй като клиничните скали като MAS често не отразяват функционалните промени. Пациентът може да има минимална промяна в MAS, но значително подобрение в походката, което AI може да регистрира чрез анализ на пространствено-времевите параметри. Освен това AI анализ е възможно да бъде прилаган за мониторинг на ефекта от провеждането на рехабилитационни процедури. Роботизираните системи за провеждане на рехабилитация (11, 7) разполагат с възможност за комбиниране с AI-базирани системи за анализ на движенията, което предоставя възможност за обективна обратна връзка, както в момента на провеждане на рехабилитацията, така и за проследяване възстановяването на пациента във времето.

Съчетаването на фармакологични, рехабилитационни и съвременни технологични подходи е важно, защото всеки един от тях повлиява по специфичен механизъм двигателната функция на човека. Баклофенът оказва влияние основно върху неврофизиологичните механизми, свързани с повишената възбудимост на мотоневроните. Рехабилитацията въздейства върху мускулната сила, невромускулната пластичност, координацията и функционалните модели на движенията. Изкуственият интелект предоставя възможност за обективизация на тези промени, като дава възможност за количествено регистриране и измерване на ефекта от провеждащата се терапия. Тази триада представлява нова парадигма в управлението на спастичността, която може да доведе до по-прецизни, персонализирани и ефективни терапевтични стратегии.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Ada, L., Dorsch, S., Canning, C. Strengthening Interventions Increase Strength and Improve Activity After Stroke. Stroke, 2006.
2. Becker, R., Alberti, O., Bauer, B.L. Continuous Intrathecal Baclofen Infusion in Severe Spasticity. Journal of Neurology, 1997.
3. Bohannon, R.W., Smith, M.B. Interrater Reliability of a Modified Ashworth Scale of Muscle Spasticity. Physical Therapy, 1987.
4. Cao, Z., Hidalgo, G., Simon, T., We,i S.E., Sheikh, Y., OpenPose: Realtime MultiPerson 2D Pose Estimation Using Part Affinity Fields. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2021.
5. Dietz, V, Sinkjaer, T. Spastic movement disorder: impaired reflex function and altered muscle mechanics. Lancet Neurol. 2007,6,725–733.
6. Ertzgaard, P., Campo, C., Calabrese, A. Efficacy and Safety of Oral Baclofen in the Management of Spasticity. Journal of Rehabilitation Medicine, 2017.
7. Fasoli, S., Krebs, H.I., Stein, J. et al. Robotic Therapy for Chronic Stroke. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 2003.
8. Francisco, G., McGuire, J. Pharmacologic Management of Spasticity. Physical Medicine and Rehabilitation Clinics, 2019.
9. Francisco, G., McGuire, J. Poststroke spasticity management. Stroke. 2012, 43, 3132–3136.
10. Gracies, J. Pathophysiology of spastic paresis. Lancet Neurol. 2005, 4, 221–234.
11. Hidler, J., Nichols, D., Pelliccio, M. et al. Multicenter Randomized Clinical Trial of Lokomat Training for Walking Recovery. Neurorehabilitation and Neural Repair, 2009.
12. Jeon, Y. Effects of baclofen on balance and gait in stroke patients. J Med Pharm Allied Sci. 2023, 12, 6075–6081.
13. Kanko, R., Laende, E., Davis E. et al. Assessment of Gait Using Deep Learning and Smartphone Video. Journal of Biomechanics, 2021.
14. Kidziński,i Ł., Yang, B., Hicks, J. et al. Deep Learning for Gait Analysis in Children With Cerebral Palsy. Nature Medicine, 2020.
15. Kim, K., Lee, J., Park, J. et al. Intrathecal Baclofen Therapy Improved Gait Pattern in a Stroke Patient With Spastic Dystonia. Frontiers in Neurology, 2024.
16. Kwah, L., Herbert, R. Prediction of Spasticity From Passive Stiffness Measurements. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 2015.
17. Lance, J. Symposium synopsis. In: Feldman RG, Young RR, Koella WP, editors. Spasticity: Disordered Motor Control. Chicago: Year Book Medical Publishers; 1980.
18. Li, S, Francisco, G. New insights into the pathophysiology of post-stroke spasticity. Front Hum Neurosci. 2015, 9, 192.
19. Loper, M., Mahmood, N., Romero, J. et al. SMPL: A Skinned MultiPerson Linear Model. ACM Transactions on Graphics, 2015.
20. Masrour, M., Zare, A., Presedo, A., Nabian, M. Intrathecal Baclofen Efficacy for Managing Motor Function and Spasticity Severity in Cerebral Palsy: A Systematic Review and MetaAnalysis. BMC Neurology, 2024.
21. Meythaler, J., DeVivo, M., Hadley, M. Prospective Study on Intrathecal Baclofen for Spastic Hypertonia. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 1996.
22. Mündermann, L., Corazza, S., Andriacchi, T. The Evolution of Methods for the Capture of Human Movement. Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, 2006. Nielsen, J, Andersen, J., Sinkjaer, T. Baclofen increases the soleus stretch reflex threshold during walking in spastic multiple sclerosis patients. Mult Scler. 2000, 6, 105–114.
23. Olney, S., Richards, C. Hemiparetic Gait PostStroke: Characteristics and Rehabilitation. Gait & Posture, 1996.
24. Orsnes, G., Sørensen, P., Larsen, T., Ravnborg, M. Effect of baclofen on gait in spastic multiple sclerosis patients. Acta Neurol Scand. 2000, 101, 244–248.
25. Park, K., Song, M. Intrathecal Baclofen Injection Efficacy for Spasticity Management in Patients With Stroke: A MetaAnalysis. Brain & Neurorehabilitation, 2024.
26. Stenum, J., Rossi, C., Roemmich, R. TwoDimensional VideoBased Pose Estimation for Gait Analysis: Validation Study. JMIR mHealth and uHealth, 2021.
27. Thompson, A., Jarrett, L., Lockley, L., Marsden, J., Stevenson, V. Clinical Management of Spasticity in Stroke. Clinical Rehabilitation, 2005.

28. Uhlrich, S., Jackson J., Seth A. et al. AIBased Joint Angle Estimation for Clinical Gait Analysis. Gait & Posture, 2022.
29. Ward, A. A summary of spasticity management – a treatment algorithm. Eur J Neurol. 2002, 9,Suppl 1,, 48–52.
30. Baclofen Summary of Product Characteristics. European Medicines Agency.
31. Becker, W., et al. Baclofen in the management of spasticity. Neurology. 2017.
32. Rekand, T. Clinical assessment and management of spasticity. Acta Neurol Scand Suppl. 2010.
33. van Tulder, M, et al. Muscle relaxants for non-specific low back pain. Cochrane Database Syst Rev. 2003.

Адрес за кореспонденция
Доц. д-р Емил Милушев
УМБАЛНП „Св.Наум“, София
e.milushev@abv.bg

СИНДРОМЪТ „ЕДНО И ПОЛОВИНА”НА FISHER (FISHER’S “ONE AND A HALF SYNDROME”) ПРИ МИАСТЕНИЯ ГРАВИС – ОПИСАНИЕ НА СЛУЧАЙ

С. Чернинкова[1], К. Кастрева[1,2], Я. Желев[1,2], И. Търнев[1,2,3]

1 – Клиника по нервни болести, УМБАЛ „Александровска”, София
2 – Катедра по неврология, Медицински Факултет, МУ, София
3 – Департамент по когнитивна наука и психология, НБУ, София

FISHER’S “ONE AND A HALF SYNDROME” IN MYASTHENIA GRAVIS – A CASE REPORT

S. Cherninkova[1], K. Kastreva[1,2], Y. Jelev[1,2], I. Tournev[1,2,3]

1 – Clinic of Nervous diseases, University Aleksandrovska Hospital, Sofia
2 – Department of Neurology, Medical Faculty, Medical University, Sofia
3 – Department of Cognitive Science and Psychology, New Bulgarian University, Sofia /

ABSTRACT

Fisher’s “One and a half syndrome” is rare oculomotor lesion characterized by conjugate gaze palsy with contralateral internuclear ophthalmoplegia. The syndrome is due to an unilateral pontine lesion affecting the ipsilateral paramedian pontine reticular formation and/or the abducens nucleus and the adjacent medial longitudinal fasciculus interneurons. The syndrome is described in brain stem lesions with different etiology –vascular, demyalinating, neoplastic, inflammatory and other. We present an 81-year-old patient with acutely developed one and a half syndrome with accompanying unilateral mild ptosis as a debut symptom of myasthenia gravis. The myasthenic symptoms mimic a structural pontine lesion in the patient.

Key words: myasthenia gravis, “one and a half “ syndrome

РЕЗЮМЕ

Синдромът „едно и половина” на Fisher е рядка очедвигателна лезия, характеризираща се с хоризонтална погледна пареза в едната посока в съчетание с интернуклеарна офталмопареза в другата посока. Дължи се на унилатерална понтинна лезия, засягаща ипсилатералната парамедианна понтинна ретикуларна формация и/или ипсилатералното ядро на n. abducens и интернуклеарните фибри на ипсилатералния медиален лонгитудинален фасцикул. Описан е при стволови лезии с различна етиология – съдови, демиелинизиращи, неопластични, възпалителни и др. Представяме 81 годишен болен с остро развил се синдром ”едно и половина” и съпътстваща унилатерална лекостепенна птоза като дебютен симптом на миастения гравис. В случая миастенната симптоматика имитира структурна понтинна лезия.

Ключови думи: миастения гравис, синдром „едно и половина”

Един от редките синдроми на комбинирана очедвигателна лезия е синдромът **“**едно и половина “ на Fisher (Fisher’s “one and a half syndrome “) (9). Клинически синдромът “ едно и половина” на Fisher представлява комбинация на хоризонтална погледна пареза в едната посока в съчетание с интернуклеарна офталмопареза в другата посока при хоризонталните верзионни очни движения. Дължи се на унилатерална лезия в долната част на дорзалния понтинен тегментум, засягаща следните структури:

1/ ипсилатералната парамедианна понтинна ретикуларна формация (PPRF) и/или ипсилатералното ядро на n. abducens и

2/ интернуклеарните фибри на ипсилатералния медиален лонгитудинален фасцикул (MLF). При някои болни с този синдром могат да се наблюдават и добавени симптоми като екзотропия или езотропия, нистагъм, девиации и във вертикална посока, пареза на конвергенцията (20).

Синдромът “ едно и половина” е описан при болни със съдови стволови лезии, множествена склероза, неопластични, възпалителни и други лезии, засягащи PPRF и/или ипсилатералното ядро на n. abducens и MLF (20, 14, 5, 13, 7, 19). Най-честите заболявания, предизвикващи синдрома “едно и половина” са съдовите стволови лезии –исхемия или хеморагия, демиелинизиращи заболявания като множествената склероза и неоплазмите – първични или метастатични (20, 19, 3, 21, 15, 10, 2, 11, 4). Много по-редки са инфекциозните етиологични фактори – туберкулозна инфекция, включително туберкулом със стволова локализация, опортюнистични инфекции при СПИН, невроцистицеркоза, енцефалити (16, 14, 13, 18, 21, 17). В наши проучвания сме описали 4 болни със синдрома „едно и половина” като презентиращ симптом на множествена склероза (1).

При повечето случаи ипсилатерално на огнището на увреда медиалният прав мускул (m. rectus medialis) е в хипо- до афункция,т.е. той не може да осъществи пълноценно аддукцията поради наличната интернуклеарна офталмопареза като част от синдрома, но същевременно функционира пълноценно при акта на конвергенция. Това е поради факта, че рефлексният път на конвергенцията за-