

ОБЗОРЫ

Особенности применения стабилотформ с биологической обратной связью при различных социально значимых заболеваниях

© Н.Б. Корчажкина^{1,2}, А.А. Михайлова²¹ ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия», г. Москва, Российская Федерация² Главное медицинское управление Управления делами Президента Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация

Представлены данные научных исследований, посвященных особенностям применения стабилотформ с биологической обратной связью при различных социально значимых заболеваниях.

Ключевые слова: комплексная реабилитация; стабилотформа; аппараты с биологической обратной связью; координация; баланс; стереотипы походки.

Для цитирования: Корчажкина Н.Б., Михайлова А.А. Особенности применения стабилотформ с биологической обратной связью при различных социально значимых заболеваниях. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. 2019;18(2):103–106.

DOI: <https://doi.org/10.17816/1681-3456-2019-18-2-103-106>

Для корреспонденции: Корчажкина Н.Б.; E-mail: kaffizio@gmail.com

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Участие авторов. Все авторы внесли существенный вклад в проведение поисково-аналитической работы и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию до публикации.

Поступила 11.02.2019

Принята в печать 06.04.2019

FEATURES OF THE USE OF STABLE PLATFORMS WITH BIOLOGICAL FEEDBACK IN VARIOUS SOCIALLY SIGNIFICANT DISEASES

© N.B. Korchazhkina^{1,2}, A.A. Mikhailova²¹ Central State Medical Academy of the Administration of the President of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation² Main Medical Directorate of the Administration of the President of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

The article presents research data on the features of the use of stable platforms with biological feedback in various socially significant diseases.

Key words: comprehensive rehabilitation; stabilized platform; devices with biologically feedback; coordination; balance; stereotypes of gait.

For citation: Korchazhkina NB, Mikhailova AA. Features of the use of stable platforms with biological feedback in various socially significant diseases. *Russian Journal of the Physial Therapy, Balneotherapy and Rehabilitation*. 2019;18(2): 103–106. (In Russ.)

DOI: <https://doi.org/10.17816/1681-3456-2019-18-2-103-106>

For correspondence: Natalya B. Korchazhkina; E-mail: kaffizio@gmail.com

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Conflict of interest. The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Received 11.02.2019

Accepted 06.04.2019

Отсутствие согласованности движений, нарушение координации, вынужденная приспособительная поза — это синдромы, которые сопровождают многие социально значимые заболевания. К данным

патологиям можно отнести острые нарушения мозгового кровообращения (ОНМК), состояния после травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата и позвоночника.

Заболеваемость ОНМК в России составляет 2,5–3,5 случая на 1000 человек в год, а смертность в остром периоде достигает 35%, увеличиваясь на 12–15% к концу первого года. Постинсультная инвалидизация занимает 1-е место среди всех причин инвалидности и составляет 3,2 на 10 000 населения. Особое место в лечении данного заболевания занимают ранние комплексные методы медицинской реабилитации с использованием биологической обратной связи (БОС).

Приспособительные стереотипы походки, равновесия и позы занимают особое место в симптомо-комплексе пациентов после травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата и позвоночника. Согласно Международной классификации болезней, к этим заболеваниям можно отнести более 150 нозологий, сопровождающихся в дальнейшем хронической болью и инвалидностью [4, 5, 7, 10, 12].

Многочисленными исследованиями была доказана эффективность включения в комплексную медицинскую реабилитацию пациентов с заболеваниями нервной и мышечной системы и заболеваний опорно-двигательного аппарата стабилоплатформ с БОС [4, 5, 9–11]. Основным компонентом реабилитационных программ на данном оборудовании является тренировка равновесия и баланса пациента в вертикальном положении. Использование тренировочных протоколов, в которые входят технологии биоуправляемой обратной связи на стабилоплатформах не только способствует улучшению устойчивости, но и приводит к уменьшению асимметрии вертикальной позы и шага. При этом при включении платформ для восстановления баланса в комплексную медицинскую реабилитацию пациентов, перенесших инсульт, выявлено уменьшение степени пареза в пораженных конечностях и улучшение функции равновесия. В некоторых исследованиях были выявлены повышение внимания и восприятия и стабилизация эмоционально-волевых показателей пациентов [6, 7, 12, 13].

По результатам многих исследований программы реабилитации и тренировок с включением стабилоплатформ, разработанные для предотвращения падений, особенно у лиц пожилого возраста, доказали свою эффективность в снижении падений примерно на 21%. Падения и часто возникающий страх падения, которые в дальнейшем приводят к длительному реабилитационному процессу, являются основными причинами инвалидности у пожилых людей, снижения мобильности и качества жизни.

Поверхностные травмы, включая кровоподтеки, ссадины и порезы, часто становятся последствиями падений, при этом примерно в 4% случаев приводят к сложным переломам (в основном из-за остеопороза). В связи с этим профилактика и тренировка устойчивости на балансных стабилоплатформах и

других роботических компьютерных системах, особенно с БОС, и программы виртуальной реальности занимают в этой группе населения особое место [10–13, 19, 20, 27]. У лиц пожилого возраста отмечены достоверно более высокие показатели эффективности реконструкции положения стоя и ходьбы при применении профилактических тренировок с БОС — выше в 3 раза по сравнению с методиками стандартной тренировки с применением комплексов лечебной гимнастики [8, 21–26, 28, 29].

Включение в программы ранней реабилитации пациентов после перенесенных операций на опорно-двигательном аппарате, роботизированных и цифровых методов восстановления стереотипа ходьбы, позы и равновесия является, по мнению ряда авторов, наиболее эффективной [1–3, 8]. Благодаря выбору методик с учетом возрастных и весовых характеристик пациента сокращается время реабилитации и улучшаются отдаленные результаты лечения.

При анализе результатов исследований было выявлено, что при внедрении в раннюю реабилитацию стабилометрических методик восстановления стереотипов в положении стоя и ходьбы была достигнута высокая эффективность реконструкции этих показателей вне зависимости от применения типа аппаратной методики.

Среди данных методик диагностики и реабилитации с БОС для улучшения статико-динамических функций при патологии опорно-двигательного и нейромышечного аппаратов активно применяются системы КОБС и C-Mill (Physiomed Elektromedizin AG, ФРГ), тренажеры HUBER (LPG, Франция), благодаря чему идет эффективная реабилитация и тренировка не только мышц, что способствует формированию стереотипа правильной позы, восстановлению баланса и координации движений, но и, за счет увеличения объема движений, восстановление метаболических процессов и оптимизация работы сердечно-сосудистой и дыхательной систем [12].

Преимущество использования балансных стабилоплатформ с БОС — точная информация о двигательных навыках пациента. Данные системы позволяют получить качественный и количественный анализ основных позиметрических параметров (симметричность движения, силу, координацию, реакцию, антиципацию, когнитивные функции, равновесие), в связи с чем процесс медицинской реабилитации может быть объективизирован.

На основании вышесказанного в действующий порядок организации медицинской реабилитации приказ Минздрава России от 29.12.2012 № 1705н, в перечень оборудования стандарта оснащения стационарного отделения медицинской реабилитации пациентов с нарушением функции периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата внесены стабилоплатформы с БОС.

Методики диагностики и тренировки на стабилотренировочных платформах с БОС включены в современные стандарты оказания медицинской помощи, например в стандарт первичной медико-санитарной помощи при болезни Паркинсона, утвержденный приказом Минздрава России от 23.01.2013 № 1574н.

Универсальные возможности программного обеспечения большинства балансплатформ с БОС позволяют проводить персонализированные занятия по поддержанию равновесия, координации, реакции, силы и планированию движения, с учетом тяжести заболеваний, рекомендаций по ограничению движений и техники безопасности пациента. Возможность записи параметров, используемых во время тренировки, позволяет не только эффективно и объективно произвести оценку прогресса в занятиях пациентов, но и мотивировать их к продолжению тренировок, что является немаловажным фактором для работы с пациентами неврологического профиля [4, 5, 12].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Информативность применения стабилотренировочных платформ с БОС в клинической практике обеспечивает выбор адекватной индивидуальной методики реабилитации, корректную трактовку полученных результатов и достоверный сравнительный анализ в ранний и отдаленный периоды реабилитации пациентов. По мнению ряда клиницистов, это путь, который обеспечит дальнейшее развитие перспективного направления неинвазивной диагностики и реабилитации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ауди К. Научное обоснование применения биомеханических методов в комплексной оценке и мониторинге состояния пациентов после тотального эндопротезирования суставов нижних конечностей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2012. 26 с.
2. Барбакадзе А.А., Строганова О.В., Хрущев П.В. Ранняя реабилитация больных после операции эндопротезирования тазобедренного сустава с использованием компьютеризированного комплекса KIN-COM // Тезисы докладов 4-й научно-практической конференции «Актуальные вопросы медицинской реабилитации больных с патологией опорно-двигательной и нервной систем». М., 1999. С. 85–87.
3. Буйлова Т.В., Сиднев Д.Е. Использование биомеханических данных для коррекции походки у больных с коксартрозом // Тезисы докладов VII Российского национального конгресса «Человек и его здоровье». СПб., 2002. С. 34–35.
4. Епифанов В.А., Епифанов А.В., Котенко К.В., Корчажская Н.Б. Артриты и артрозы. Клиника, диагностика и лечение. М.: ЭКСМО, 2016.
5. Епифанов В.А., Епифанов А.В., Котенко К.В., Корчажская Н.Б. Реабилитация при заболеваниях и повреждениях нервной системы. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 656 с.
6. Иванова И.И. Современные программы оздоровления студентов, активно занимающихся спортом: дис. ... д-ра мед. наук. М., 2014. 243 с.
7. Карпова О.В. Когнитивная реабилитация при болезни Паркинсона: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2014. 29 с.
8. Конева Е.С. Комплексные дифференцированные программы реабилитации пациентов в раннем восстановительном периоде после операции тотального эндопротезирования тазобедренного сустава: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 2017. 32 с.
9. Котенко К.В., Епифанов В.А., Епифанов А.В., Корчажская Н.Б. Заболевания и повреждения плечевого сустава. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. 500 с.
10. Котенко К.В., Епифанов В.А., Епифанов А.В., Корчажская Н.Б. Боль в суставах. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. 550 с.
11. Котенко К.В., Епифанов В.А., Епифанов А.В., Корчажская Н.Б. Боль в спине: диагностика и лечение. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 527 с.
12. Ломтадзе Е.Ш., Мирошниченко А.П., Маркин В.А. СРМ-терапия в реабилитации пациентов ортопедо-травматологического профиля. Краткий обзор методики, история развития и практические рекомендации. М., 2011. С. 45–46.
13. Лопаткина Л.В. Оптимизация комплексных немедикаментозных программ с использованием инновационных физиотерапевтических и психокорректирующих технологий при метаболическом синдроме: дис. ... д-ра мед. наук. М., 2015. 251 с.
14. Forkan R., Pumper B., Smyth N., Wirkkala H., Ciol M.A., Shumway-Cook A. Exercise adherence following physical therapy intervention in older adults with impaired balance // Phys. Ther. 2006. Vol. 86. No. 3. P. 401–410. doi: 10.1093/ptj/86.3.401.
15. Gillespie L.D., Robertson M.C., Gillespie W.J., et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community // Cochrane Database Syst. Rev. 2012. No. 9. P. 1231–1235. doi: 10.1002/14651858.CD007146.pub3.
16. Heinrich S., Rapp K., Rissmann U., Becker C., König H.H. Cost of falls in old age: a systematic review // Osteoporos Int. 2010. Vol. 21. No. 6. P. 891–902. doi: 10.1007/s00198-009-1100-1.
17. Hagovská M., Olekszyova Z. Impact of the combination of cognitive and balance training on gait, fear and risk of falling and quality of life in seniors with mild cognitive impairment // Geriatr. Gerontol. Int. 2016. Vol. 16. No. 9. P. 1043–50. doi: 10.1111/ggi.12593.
18. Klenk J., Becker C., Palumbo P., et al. Conceptualizing a dynamic fall risk model including intrinsic risks and exposures // J. Am. Med. Dir. Assoc. 2017. Vol. 18. No. 11. P. 921–927. doi: 10.1016/j.jamda.2017.08.001.
19. Montero-Odasso M., Verghese J., Beauchet O., Hausdorff J.M. Gait and cognition: a complementary approach to understanding brain function and the risk of falling // J. Am. Geriatr. Soc. 2012. Vol. 60. No. 11. P. 2127–2136. doi: 10.1111/j.1532-5415.2012.04209.x.
20. Morrison A., Fan T., Sen S.S., Weisenfluh L. Epidemiology of falls and osteoporotic fractures: a systematic review // Clinicoecon. Outcomes Res. 2013. No. 5. P. 9–18. doi: 10.2147/CEOR.S38721.
21. Patil R., Uusi-Rasi K., Kannus P., Karinkanta S., Sievanen H. Concern about falling in older women with a history of falls: associations with health, functional ability, physical activity and quality of life // Gerontology. 2014. Vol. 60. No. 1. P. 22–30. doi: 10.1159/000354335.
22. Rapp K., Becker C., Cameron I.D., König H.H., Büchele G. Epidemiology of falls in residential aged care: analysis of more than 70,000 falls from residents of Bavarian nursing homes // J. Am. Med. Dir. Assoc. 2012. Vol. 13. No. 2. P. 187. doi: 10.1016/j.jamda.2011.06.011.
23. Rhodes R.E., Martin A.D., Taunton J.E., et al. Factors associated with exercise adherence among older adults. An individual perspective // Sports Med. 1999. Vol. 28. No. 6. P. 397–411. doi: 10.2165/00007256-199928060-00003.
24. Rubenstein L.Z., Josephson K.R., Robbins A.S., et al. Falls in the nursing home // Ann. Intern. Med. 1994. Vol. 121. No. 6. P. 442–451. doi: 10.7326/0003-4819-121-6-199409150-00009.
25. Sherrington C., Michaleff Z.A., Fairhall N., et al. Exercise to prevent falls in older adults: an updated systematic review and meta-analysis // Br. J. Sports Med. 2017. Vol. 51. No. 24. P. 1750–1758. doi: 10.1093/GERON/IGX004.982.
26. Swanson R., Robinson K.M. Geriatric rehabilitation: gait in the elderly, fall prevention and parkinson disease // Med. Clin. North Am. 2020. Vol. 104. No. 2. P. 327–343. doi: 10.1016/j.mcna.2019.10.012.
27. Phu S., Vogrin S., Saedi A.A., Duque G. Balance training using virtual reality improves balance and physical performance in older adults at high risk of falls // Clin. Interv. Aging. 2019. Vol. 14. P. 1567–1577. doi: 10.2147/CIA.S220890.
28. Tinetti M.E., Kumar C. The patient who falls: "It's always a trade-off" // J. Am. Med. Assoc. 2010. Vol. 303. No. 3. P. 258–266. doi: 10.1001/jama.2009.2024.
29. Welmer A.K., Rizzuto D., Laukka E.J., et al. Cognitive and physical function in relation to the risk of injurious falls in older adults: a population-based study // J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci. 2017. Vol. 72. No. 5. P. 669–675. doi: 10.1093/gerona/glw141.

REFERENCES

- Audi K. *Nauchnoe obosnovanie primeneniya biomemicheskikh metodov v kompleksnoy ocenke i monitoringe sostoyaniya pacientov posle total'nogo endoprotezirovaniya sustavov nizhnih konechnostey: Avtoref. dis. ... kand. med. nauk* [Scientific justification for the use of biomemicheskikh methods in the comprehensive assessment and monitoring of patients' condition after total arthroplasty of the lower extremities: Ph.D. Theses]. St Petersburg; 2012. (in Russ.)
- Barbakadze AA, Stroganova OV, Hrushchev PV. Rannaya rehabilitatsiya bol'nykh posle operatsii jendoprotezirovaniya tazobedrennogo sustava s ispol'zovaniem komp'yuterizirovannogo kompleksa KIN-SOM. *Tezisy dokladov 4-i nauchno-prakticheskoy konferentsii "Aktual'nye voprosy medicinskoj rehabilitatsii bol'nykh s patologiej oporno-dvigatel'noj i nervnoj sistem"* [Abstracts of the 4th scientific and practical conference "Topical issues of medical rehabilitation of patients with pathology of the musculoskeletal and nervous systems"]. Moscow; 1999. (in Russ.)
- Builova TV, Sidnev DE. Ispol'zovanie biomechanicheskikh dannykh dlja korektsii pohodki u bol'nykh s koksartrozom. *Tezisy dokladov VII Rossijskogo nacional'nogo kongressa "Chelovek i ego zdorov'e"* [Abstracts 7th Russian national Congress "Man and his Health"]. St. Petersburg; 2002. (in Russ.)
- Epifanov VA, Epifanov AV, Kotenko KV, Korchazhkina NB. *Artroz i arthrit. Klinika, diagnostika i lechenie: Monografija [Arthrosis and arthritis. Clinic, diagnosis and treatment: Monography]*. Moscow: EKSMO; 2016. (in Russ.)
- Epifanov VA, Epifanov AV, Kotenko KV, Korchazhkina NB. *Rehabilitatsiya pri zaboлевaniyah i povrezhdeniyah nervnoj sistemy: Monografija [Rehabilitation for diseases and injuries of the nervous system: Monography]*. Moscow: GEOTAR-Media; 2016. (in Russ.)
- Ivanova II. *Sovremennye programmy ozdorovleniya studentov, aktivno zanimajushihhsja sportom: Dis. ... d-ra med. nauk* [Modern health programs for students who are actively engaged in sports: MD Theses]. Moscow; 2014. (in Russ.)
- Karpova OV. *Kognitivnaya rehabilitatsiya pri bolezni Parkinsona: Avtoref. dis. ... kand. med. nauk* [Cognitive rehabilitation for Parkinson's disease: Ph.D. Theses]. Moscow; 2014. (in Russ.)
- Koneva ES. *Kompleksnye differencirovannye programmy rehabilitatsii pacientov v rannem vosstanovitel'nom periode posle operatsii total'nogo jendoprotezirovaniya tazobedrennogo sustava: Avtoref. dis. ... d-ra med. nauk* [Comprehensive differentiated rehabilitation programs for patients in the early recovery period after total hip replacement surgery: MD Theses]. Moscow; 2017. (in Russ.)
- Kotenko KV, Epifanov VA, Epifanov AV, Korchazhkina NB. *Zaboлевaniya i povrezhdeniya plechevogo sustava: Monografija [Diseases and injuries of the shoulder joint: Monography]*. Moscow: GEOTAR-Media; 2017. (in Russ.)
- Kotenko KV, Epifanov VA, Epifanov AV, Korchazhkina NB. *Bol' v sustavah: Monografija [Joint pain: Monography]*. Moscow: GEOTAR-Media; 2018. (in Russ.)
- Kotenko KV, Epifanov VA, Epifanov AV, Korchazhkina NB. *Bol' v spine: diagnostika i lechenie: Monografija [Back pain: diagnosis and treatment]*. Moscow: GEOTAR-Media; 2016. (in Russ.)
- Lomtatidze ESh, Miroshnichenko AP, Markin VA. *SRM-terapiya v rehabilitatsii pacientov ortopedo-travmatologicheskogo profilja. Kratkij obzor metodiki, istoriya razvitiya i prakticheskie rekomendatsii* [CPM therapy in the rehabilitation of orthopedic and traumatological patients. Brief overview of the methodology, history of development and practical recommendations]. Moscow; 2011. (in Russ.)
- Lopatkina LV. *Optimizatsiya kompleksnykh nemedikamentoznykh programm s ispol'zovaniem innovatsionnykh fizioterapevticheskikh i psikhokorrigirujushchih tehnologij pri metabolicheskom sindrome: Dis. ... d-ra med. nauk* [Optimization of complex non-drug programs using innovative physiotherapy and psychocorrective technologies for metabolic syndrome: MD Theses]. Moscow; 2015. (in Russ.)
- Forkan R, Pumper B, Smyth N, Wirkkala H, Ciol MA, Shumway-Cook A. Exercise adherence following physical therapy intervention in older adults with impaired balance. *Phys Ther*. 2006;86(3):401-410. doi: 10.1093/ptj/86.3.401.
- Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;(9):1231-1235. doi: 10.1002/14651858.CD007146.pub3.
- Heinrich S, Rapp K, Rissmann U, Becker C, König HH. Cost of falls in old age: a systematic review. *Osteoporos Int*. 2010;21(6):891-902. doi: 10.1007/s00198-009-1100-1.
- Hagovská M, Olekszyova Z. Impact of the combination of cognitive and balance training on gait, fear and risk of falling and quality of life in seniors with mild cognitive impairment. *Geriatr Gerontol Int*. 2016;16(9):1043-50. doi: 10.1111/ggi.12593.
- Klenk J, Becker C, Palumbo P, et al. Conceptualizing a dynamic fall risk model including intrinsic risks and exposures. *J Am Med Dir Assoc*. 2017;18(11):921-927. doi: 10.1016/j.jamda.2017.08.001.
- Montero-Odasso M, Verghese J, Beauchet O, Hausdorff JM. Gait and cognition: a complementary approach to understanding brain function and the risk of falling. *J Am Geriatr Soc*. 2012;60(11):2127-2136. doi: 10.1111/j.1532-5415.2012.04209.x.
- Morrison A, Fan T, Sen SS, Weisenfluh L. Epidemiology of falls and osteoporotic fractures: a systematic review. *Clinicoecon Outcomes Res*. 2013;5:9-18. doi: 10.2147/CEOR.S38721.
- Patil R, Uusi-Rasi K, Kannus P, Karinkanta S, Sievanen H. Concern about falling in older women with a history of falls: associations with health, functional ability, physical activity and quality of life. *Gerontology*. 2014;60(1):22-30. doi: 10.1159/000354335.
- Rapp K, Becker C, Cameron ID, König H-H, Büchele G. Epidemiology of falls in residential aged care: analysis of more than 70,000 falls from residents of Bavarian nursing homes. *J Am Med Dir Assoc*. 2012;13(2):187. doi: 10.1016/j.jamda.2011.06.011.
- Rhodes RE, Martin AD, Taunton JE, et al. Factors associated with exercise adherence among older adults. An individual perspective. *Sports Med*. 1999;28(6):397-411. doi: 10.2165/00007256-199928060-00003.
- Rubenstein LZ, Josephson KR, Robbins AS, et al. Falls in the nursing home. *Ann Intern Med*. 1999;121(6):442-451. doi: 10.7326/0003-4819-121-6-199909150-00009.
- Sherrington C, Michaleff ZA, Fairhall N, et al. Exercise to prevent falls in older adults: an updated systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2017;51(24):1750-1758. doi: 10.1093/GERON/IGX004.982.
- Swanson R, Robinson KM. Geriatric Rehabilitation: Gait in the Elderly, fall Prevention and Parkinson Disease. *Med Clin North Am*. 2020;104(2): 327-343. doi: 10.1016/j.mcna.2019.10.012.
- Phu S, Vogrin S, Saedi AA, Duque G. Balance training using virtual reality improves balance and physical performance in older adults at high risk of falls. *Clin Interv Aging*. 2019;14:1567-1577. doi: 10.2147/CIA.S220890.
- Tinetti ME, Kumar C. The patient who falls: "It's always a trade-off". *J Am Med Assoc*. 2010;303(3):258-266. doi: 10.1001/jama.2009.2024.
- Welmer AK, Rizzuto D, Laukka EJ, et al. Cognitive and physical function in relation to the risk of injurious falls in older adults: a population-based study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2017;72(5):669-675. doi: 10.1093/gerona/glw141.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Корчажкина Наталья Борисовна, д.м.н., проф. [Natalya B. Korchazhkina, DSc, Prof.]; eLibrary SPIN: 9733-7646.

Михайлова Анна Андреевна, к.м.н., доц. [Anna A. Mikhailova, PhD, Assoc. Prof.]; eLibrary SPIN: 7673-3241