

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ КЛИНИЧЕСКИХ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ТЕСТОВ
ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПАДЕНИЙ У ПОЖИЛЫХ ПАЦИЕНТОВ НЕВРОЛОГИЧЕСКОГО
СТАЦИОНАРА**

Л.Р. АХМАДЕЕВА*, Э.М. ХАРИСОВА*, Ф.Ф. АХМАДУЛЛИН**, К.А. РОБИНСОН***,
Б.А. ВАЙТСМЭН****

*ГБОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет»,
ул. Заки Валиди, 47, г. Уфа, Россия, 450000

**ООО «АльтаирГЕО», ул. Пушкина, дом 114/2, г. Уфа, Республика Башкортостан, 450057

***Вашингтонский университет, Seattle Box 354550 Seattle, WA 98195-455

****Университет Джорджа Мэйсона, 4400 University Dr, Fairfax, VA 22030

Аннотация. Целью настоящей работы было распознавание наиболее эффективных клинических и параклинических методов для прогнозирования падений у пациентов неврологического стационара. Материалы и методы: нами обследован 251 пациент пенсионного возраста, находящийся на стационарном обследовании и лечении в неврологическом отделении Клиники БГМУ, использованы клинические тесты «Timed up and Go», Berg Balance Scale, Duncan test, reactive balance test и исследование на компьютеризированной стабилметрической установке «Стабило-МБН» (производство г. Москва). Результаты: Средний возраст обследованных пациентов составил 66,68 лет (SD=8,79, медиана=64 года). Средние данные по клиническим тестам составили: TUG=13,42 сек (SD=5,57) при нормальном показателе – менее 10 сек., B=45,90 (SD=7,70), что соответствует невысокому риску падений, D=26,10 см (SD=7,77), что существенно ниже нормы, T=1,50 (SD=0,54), что также отличается от нормальных значений. Наибольшую предсказательную силу для прогноза падений имели тест на реактивное равновесие и среднеквадратическое отклонение общего центра давления во фронтальной либо сагиттальной плоскостях при закрытых глазах пациента. Выведены предсказательные формулы для прогнозирования числа падений. Например, прогнозируемое число падений в течение года= $1,476+0,122TUG-1,411T+0,0161ОЦДФ$. Выводы: Инструменты, оцененные в работе, имеют различную эффективность для прогнозирования падений у пациентов в изученной выборке и могут быть использованы в клинической практике в составе предсказательной математической модели.

Ключевые слова: падения, пожилые, баланс, прогноз.

**EFFECTIVENESS OF CLINICAL AND INSTRUMENTAL TOOLS TO PREDICT FALLS
IN ELDERLY PATIENTS NEUROLOGICAL HOSPITAL**

L.AKHMADEEVA*, E.KHARISOVA*, F.AKHMAFULLIN**, C.ROBINSON***, B.VEYTSMAN****

*Bashkir State Medical University, st. Validi Zaki, 47, Ufa, Russia, 450000

**«ALTAIRGEO», Pushkin Street, house 114/2, Ufa, Bashkortostan, 450057

***University of Washington, Seattle Box 354550 Seattle, WA 98195-455

****George Mason University, 4400 University Dr, Fairfax, VA 22030

Abstract. The purpose of this study was evaluation of the most effective clinical and paraclinical methods for prediction of falls in elderly patients of neurology ward. Materials and methods: the study included 251 patients (all retired by age) who admitted to neurology ward at the Hospital of Bashkir State Medical University (Ufa, Russia). The following tools were used: “Timed up and Go” (TUG), Berg Balance Scale (B), Duncan test (D), reactive balance test (T) and computerized stabilometric tests on force platform «STABILO-MBN» (Moscow). Results: Mean age of patients was 66.68 years (SD=8.79, median=64 года). The mean results of the clinical tests were the following: TUG=13.42 sec, SD=5.57 (normal reference time is less than 10 sec.), B= 45.90 (SD=7.70), which is interpreted as low risk for falling, D= 26.10 cm (SD=7.77), which is significantly less than normal results, T= 1.50 (SD=0.54), which is also worse than in healthy individuals. The best predictive power for prognosis of falls was calculated for reactive balance test values and root-mean-square deviation of center of pressure in frontal (CPF) or sagittal plane with the eyes closed. The authors present the predictive equations for prognosis of the number of falls. For instance, the predicted number of falls during 12 months = $1.476 + 0.122TUG - 1.411T + 0.0161CPF$. Conclusion: The tools evaluated in this study, have different effectiveness for prognosis of falls in patients and could be used in clinical practice as a part of predictive mathematical model.

Key words: falls, elderly, balance, prognosis.

Библиографическая ссылка:

Ахмадеева Л.Р., Харисова Э.М., Ахмадуллин Ф.Ф., Робинсон К.А., Вайтсман Б.А. Эффективность клинических и инструментальных тестов для прогнозирования падений у пожилых пациентов неврологического стационара // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. Публикация 9-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4986.pdf> (дата обращения: 01.12.2014).

Ежегодно от падений страдает 1 из 3 пожилых людей (65 лет и старше) и каждый второй из возрастной группы «80 лет и старше». Несмотря на то, что причин падений может быть множество (от болезни костно-суставной системы до тревожно-депрессивных состояний), одной из ведущих проблем, приводящих к падениям традиционно остаются нарушения равновесия и поддержания баланса. Последствиями падения являются травматизация, потеря независимости и увеличение стоимости медицинских и социальных затрат как а лечение, так и на реабилитацию таких больных. Особенно значимы эти последствия у пожилых людей, у которых даже после единичного падения зачастую только боязнь упасть препятствует их выходу из дома и ложится тяжелым бременем на всю семью.

Цель исследования – распознавание наиболее эффективных клинических и параклинических методов для прогнозирования падений у пациентов неврологического стационара.

Нами были поставлены следующие задачи: провести опрос пациентов неврологического стационара по специальной, разработанной анкете, включающей самооценку пациентами количества падений за прошедшие 1, 6 и 12 месяцев; провести клиническое обследование, включая 4 теста на баланс; провести стабилметрическое исследование; соотнести результаты и построить математическую модель для прогнозирования падений у данной группы пациентов.

Материалы и методы исследования. Нами была разработана оригинальная карта обследования пациентов и опросник по падениям. Обследован 251 пациент пенсионного возраста из числа находящихся на стационарном обследовании и лечении в неврологическом отделении Клиники Башкирского государственного медицинского университета (г. Уфа) и давших информированное согласие на участие в данном исследовательском проекте.

Американскими коллегами нам были продемонстрированы и рекомендованы к использованию наиболее валидные и применяемые в отделениях медицинской реабилитации в США клинические методики оценки равновесия: «Timed up and Go», Berg Balance Scale, тест на вытягивание – Duncan test, reactive balance test, все из которых были переведены на русский язык и прошли тестирование как на здоровых добровольцах, так и на пациентах университетской клиники различных возрастных групп и с различными клиническими состояниями.

Наша работа основана на собранных нами данных в одном стационаре и все измерения проводились одним врачом (клиницистом неврологом) по единой методике. Данные о количестве падений за предшествующие госпитализации месяцы нами запрашивались у самих пациентов, когнитивные функции которых были протестированы. Для большего удобства пациенты ранжировали количественные ответы о произошедших с ними падениях на три группы: «нет», «1-5 падений», «6-10 падений» и «более 10 падений».

В качестве инструментальной методики оценки постурального баланса мы использовали тест Ромберга на компьютеризированной стабилметрической установке «Стабило-МБН» (производство г. Москва) с открытыми и закрытыми глазами с экспозицией 60 сек. и «Европейской» установкой стоп («пятки вместе, носки врозь»).

Многофакторный статистический анализ был проведен с учетом клинических (объективных и анамнестических данных, указанных пациентами), и параклинических методов. Исследование было одномоментным, уровень достоверности был принят за 0,05, как в большинстве биомедицинских исследований [4, 5].

Результаты и их обсуждение. Средний возраст обследованных пациентов составил 66,68 лет (SD=8,79; медиана=64 года). Почти две трети наших пациентов не отмечали падений за последний год, что соответствовало литературным сведениям, приведенным выше.

Из перенесенных заболеваний статистически значимым оказался лишь церебральный инсульт – его наличие увеличивало число падений за год на 2,52 ($p=0,0218$). Из объективно зарегистрированных неврологом клинических синдромов значимыми были «атактический синдром», повышавший число падений у обследованных в течение года на 1,37 ($p=0,0075$) и «пирамидная недостаточность», снижающая число падений на 2,30 в год ($p=0,048$). Возможно, это либо артефакт выборки, так как уровень «неслучайности» данного феномена близок к пограничному значению, либо (как один из возможных вариантов интерпретации полученных данных) более осторожное отношение к поддержанию устойчивости и ходьбе у пациентов в дефицитарностью со стороны центрального мотонейрона.

Средние данные по клиническим тестам в обработанной нами выборке пожилых пациентов неврологического стационара составили:

«Timed up and Go»=13,42 сек (SD=5,57) при нормальном показателе – менее 10 сек.,
Berg Balance Scale=45.90 (SD=7,70), что соответствует невысокому риску падений,
Duncan test=26,10 см (SD=7,77), что существенно ниже нормы,
reactive balance test=1,50 (SD=0,54), что также отличается от нормальных значений.

Библиографическая ссылка:

Ахмадеева Л.Р., Харисова Э.М., Ахмадуллин Ф.Ф., Робинсон К.А., Вайтсман Б.А. Эффективность клинических и инструментальных тестов для прогнозирования падений у пожилых пациентов неврологического стационара // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. Публикация 9-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4986.pdf> (дата обращения: 01.12.2014).

По данным нашего математического анализа, из множества цифровых параметров компьютерной стабилотрии наиболее значимыми оказались показатели, связанные с отклонением *общего центра давления* (ОЦД).

При анализе падений за 12 месяцев, значимыми клиническими тестами были «Timed up and Go» ($p=0,0412$) и reactive balance test ($p=0,0032$), из значений стабилотрического исследования – среднеквадратическое отклонение ОЦД во фронтальной плоскости при регистрации с закрытыми глазами пациента ($p=0,0065$).

Таким образом, на основании построенной математической модели и наиболее значимых параметров, мы вывели предсказательную формулу для числа падений за год. Она имеет следующий вид:

Прогнозируемое число падений за 12 месяцев = $1,476 + 0,122 \times \text{«Timed up and Go»} - 1,411 \times \text{reactive balance test} + 0,0161 \times \text{среднеквадратическое отклонение ОЦД во фронтальной плоскости при регистрации с закрытыми глазами пациента}$.

Несколько иные тесты оказались наиболее значимыми при анализе количества падений за 6 месяцев. Из клинических методик самым статистически значимым в данном случае был показатель Berg Balance Scale ($p=0,00079$).

Формула для количественного расчета прогноза падений в данной выборке за 6 месяцев следующая:

Прогнозируемое число падений за 6 месяцев = $4,748 + 0,0563 \times \text{Berg Balance Scale} - 0,998 \times \text{reactive balance test} + 0,00639 \times \text{среднеквадратическое отклонение ОЦД во фронтальной плоскости при регистрации с закрытыми глазами пациента}$.

Корреляционный анализ числа фактически обозначенных пациентами падений за 1 месяц и всех данных клинических и параклинических тестов на равновесие, позволил нам вычленить дополнительный параметр, имеющий статистическую значимость и дал возможность использовать его в предиктивной формуле – это среднеквадратическое отклонение ОЦД в сагитальной плоскости при регистрации с закрытыми глазами ($p=0,022$).

Таким образом, наша упрощенная линейная модель для краткосрочного прогноза падений у пожилых представляет собой формулу следующего вида:

Прогнозируемое число падений за 1 месяц = $1,726 + 0,00272 \times \text{Duncan test} - 0,408 \times \text{reactive balance test} + 0,00204 \times \text{среднеквадратическое отклонение ОЦД в сагитальной плоскости при регистрации с закрытыми глазами пациента}$.

Равновесие имеет многоаспектную структуру и для его сохранения уже вычленено множество значимых факторов, начиная с биомеханических, сенсорных, когнитивных, и включая факторы внешней среды. Поэтому и в Кохрановских обзорах говорится о наибольшей эффективности многоаспектных вмешательств, что имеет особое значение при планировании реабилитационных мероприятий.

Представленные в работе клинические тесты для квантификации показателей поструральной устойчивости используются в нашей университетской клинике как специалистами, так и в работе со студентами в течение последних 6 лет; стабилотрические исследования – в течение 5 лет, а их результаты при различных клинических состояниях были включены нами как в публикации, так и доложены на различных международных и Российских конференциях, включая конференции по нерореабилитации [1, 2].

Данное исследование и полученные предсказательные модели прошли проверку с расчетом медианной ошибки, начиная с первоначально собранных данных на меньшем количестве пациентов в начале 2013 года [3]. Выведенные формулы дают хорошее предсказание для прогнозирования падений и ключевые параметры сохраняются и при увеличении выборки, что дает основание считать созданную модель адекватной и рекомендовать ее с предиктивными целями для пациентов пожилого возраста.

Выводы. Инструменты, оцененные в работе, имеют различную эффективность для прогнозирования падений у пациентов в изученной выборке и могут быть использованы в клинической практике в составе предсказательной математической модели. Чем выше представленные в формулах коэффициенты, тем большее прогностическое значение имеют проанализированные клинические и параклинические методы исследования.

Литература

1. Akhmadeeva L., Veytsman B., Rayanova G. Visual and non-visual cues for stability in patients with low back pain // Journal of Neurology 2011. Vol. 258. Suppl. 1. P. 269–270.
2. Ахмадеева Л. Р., Шамсиярова Л. И., Раянова Г. Ш. Устойчивость пациентов с болями в нижней части спины: стабилотрическое исследование // Материалы 3-го международного конгресса «Нейро-реабилитация-2011». Москва, 2011. С. 207–208.
3. Ахмадеева Л.Р., Вейцман Б.А., Харисова Э.М., Гуров Д.П., Фатыхова М.Р. Использование данных стабилотрии для прогнозирования падений у пожилых пациентов неврологического стационара // Уральский медицинский журнал. 2013. №1. С. 47–50.

Библиографическая ссылка:

Ахмадеева Л.Р., Харисова Э.М., Ахмадуллин Ф.Ф., Робинсон К.А., Вайтсман Б.А. Эффективность клинических и инструментальных тестов для прогнозирования падений у пожилых пациентов неврологического стационара // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. Публикация 9-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4986.pdf> (дата обращения: 01.12.2014).

4. Хадарцев А.А., Яшин А.А., Еськов В.М., Агарков Н.М., Кобринский Б.А., Фролов М.В., Чухраев А.М., Гондарев С.Н., Хромушин В.А., Каменев Л.И., Валентинов Б.Г., Агаркова Д.И. Информационные технологии в медицине. Тула: ТулГУ, 2006. 272 с.

5. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Хромушин О.В., Честнова Т.В. Обзор аналитических работ с использованием алгебраической модели конструктивной логики // Вестник новых медицинских технологий. Электронный журнал. 2011. №1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2011-1/LitObz.pdf>

References

1. Akhmadeeva L, Veytsman B, Rayanova G. Visual and nonvisual cues for stability in patients with low back pain. *Journal of Neurology* 2011;258(1):269-70.

2. Akhmadeeva L R, Shamsiyarova LI, Rayanova GSh. Ustoychivost' patsientov s bol'yami v nizhney chas-ti spiny: stabilometricheskoe issledovanie. *Materialy 3-go mezhdunarodnogo kongressa «Neuroreabilitatsiya-2011»*. Moscow; 2011. Russian.

3. Akhmadeeva LR, Veytsman BA, Kharisova EM, Gurov DP, Fatykhova MR. Ispol'zovanie dannykh stabilometrii dlya prognozirovaniya padeniy u pozhilykh patsientov nevrologicheskogo stacionara. *Ural'skiy meditsinskiy zhurnal*. 2013;1:47-50. Russian.

4. Khadartsev AA, Yashin AA, Es'kov VM, Agarkov NM, Kobrinskiy BA, Frolov MV, Chukhraev AM, Gondarev SN, Khromushin VA, Kamenev LI, Valentinov BG, Agarkova DI. *Informatsionnye tekhnologii v meditsine*. Tula: TulGU; 2006. Russian.

5. Khromushin VA, Khadartsev AA, Khromushin OV, Chestnova TV. *Obzor analiticheskikh rabot s ispol'zovaniem algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki*. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. Elektronnoe izdanie [internet]. 2011 [citev 2011];1:[about 4 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2011-1/LitObz.pdf>

Библиографическая ссылка:

Ахмадеева Л.Р., Харисова Э.М., Ахмадуллин Ф.Ф., Робинсон К.А., Вайтсман Б.А. Эффективность клинических и инструментальных тестов для прогнозирования падений у пожилых пациентов неврологического стационара // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. Публикация 9-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4986.pdf> (дата обращения: 01.12.2014).