

УДК 612.88

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОСТУРАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ У ЛИЦ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА

POSTURAL DISORDERS PROGNOSIS AMONG ELDERLY PEOPLE

Хивинцева Е.В.
Веселова Т.Д.
Богомазова С.А.
Мариновская В.Б.
Петров К.А.

Khivintseva EV
Veselova ED
Bogomazova SA
Marinovskaya VB
Petrov KA

ФГБОУ ВО «Самарский государственный
медицинский университет» Минздрава России

Samara State
Medical University

Цель — изучение особенностей постуральных нарушений у лиц пожилого возраста.

Материалы и методы. Проведен анализ 47 пациентов в возрасте старше 90 лет. В неврологическом статусе у данных пациентов не выявлялось значимых нарушений в отдельных функциональных системах, хотя пациенты и предъявляли жалобы на нарушение функции равновесия. Всем пациентам проводилось неврологическое обследование, оценивались данные анамнеза и данных стабилметрического метода исследования. Группу сравнения составили пациенты разных возрастных групп без нарушений функции равновесия по данным стабилметрии. Для выявления связи клинических и инструментальных факторов, характеризующих нарушение функции равновесия, использовался логистический регрессионный анализ, учитывающий только значимые регрессоры.

Результаты. Отличие возрастной группы долгожителей от предыдущих групп заключается в присоединении изменений со стороны универсальных показателей статокинезиограммы. В предложенную математическую модель из общего количества стабилметрических показателей были включены площадь статокинезиограммы, скорость изменения центра давления, коэффициент Ромберга, а также спектральные параметры статокинезиограммы. Смещение частотного диапазона статокинезиограммы в сторону низких частот характеризует напряженность или «срыв» компенсаторных механизмов по обеспечению постуральных функций у пациентов данной возрастной группы. Чувствительность предложенной модели составляет 95,5% при специфичности, равной 69,5%.

Заключение. Пациентов в возрасте долгожителей можно охарактеризовать группу как группу высокого риска по возникновению постуральных нарушений, в том числе рисков падения. Полученная математическая модель может применяться в повседневной клинической практике для определения рисков падения у долгожителей при наличии жалоб на нарушение функции равновесия.

Ключевые слова: стабилметрия, долгожители, функция равновесия, риски падения.

Aim — finding out the features of postural disorders among elderly people.

Materials and methods. 47 patients above the age of 90 were analyzed. There were no disorders in particular functional systems to be noticed in these patients' neurological status, although the patients complained of problems with balance function. All the patients were neurologically examined; the anamnesis data and computer stabilometry were investigated. Control group included patients of different age groups without any balance dysfunction according to computer stabilometry data. We used logistic regression to elicit connection between clinical and instrumental factors. Only significant regressors were taken into consideration.

Results. The difference between the group of long-livers and the other age groups is about the modification of universal statokinesigram indicators. The suggested mathematical model included the area of statokinesigram, the speed of changing of the pressure center, Romberg's coefficient and spectral statokinesigram parameters. Shift of the statokinesigram frequency range towards the low frequency characterizes tension or "failure" of compensatory mechanisms providing postural functions in this age group. Sensibility of this model is 95.5%, specificity is 69.5%.

Conclusion. Long-living patients can be characterized as a group with a high risk of postural disorders and falls. Obtained mathematical model can be used in the daily clinical practice to verify the risk of falls among long-livers who complain of balance dysfunction.

Keywords: stabilometry, long-livers, balance function, risks of falls.

■ ВВЕДЕНИЕ

Постуральные расстройства — нарушения способности удерживать равновесие при изменении положения тела или при ходьбе — в пожилом и старческом возрасте являются весьма частыми и представляют собой важную проблему неврологии и геронтологии [1]. Именно эти нарушения являются частой причиной падений в возрасте после 60 лет и как следствие — высокой травматизации. Степень выраженности постуральных нарушений, как правило, пропорциональна возрасту пациента.

Старение — это закономерно развивающийся разрушительный биологический процесс ограничения адаптации организма, увеличения вероятности смерти, сокращения продолжительности жизни, способствующий развитию возрастной патологии. Процесс старения человека является очень индивидуальным, и на него влияет множество различных факторов. Основные процессы, которые происходят при старении, — это развитие заболеваний сердечно-сосудистой системы; увеличение числа заболеваний, связанных с прогрессированием хронических патологических процессов, и уменьшение количества острых заболеваний; снижение мышечной силы и уменьшение мышечной массы; уменьшение плотности костной ткани и др. Как следствие всех этих процессов закономерно развивается снижение функции постурального контроля с уменьшением мобильности и появлением склонности к падениям [2, 3].

Причинами развития постуральных нарушений в пожилом возрасте могут служить многие заболевания нервной системы, опорно-двигательного аппарата, зрительные, вестибулярные, сенсорные расстройства и др. Широкая распространенность этих нарушений у пожилых, тяжесть и выраженность неврологической симптоматики, значительная роль постуральной функции, определяющая во многом качество жизни пожилого человека, определенные сложности диагностики, а также терапии и реабилитации, определяют важность и значимость проблемы постуральных нарушений в пожилом возрасте.

Для диагностики постуральных нарушений в клинике традиционно используются шкалы с балльной характеристикой степени их выраженности, которые отличает трудоемкость и сложность проведения, а также во многом субъективная оценка результатов. Поэтому задача выявления и комплексной оценки постуральных нарушений является весьма актуальной, и методикам, объективизирующим данные о постуральных нарушениях, в последние годы уделяется все большее внимание. Среди получивших развитие за последние десятилетия технологий выделяется метод компьютерной стабилотрии [4], который с высокой чувствительностью позволяет исследовать параметры основной стойки человека и рано выявлять изменения, связанные как с двигательными нарушениями, так и с вестибулярными расстройствами, а также являться объективным методом контроля эффективности проводимого лечения [5].

Метод компьютерной стабилотрии является наиболее признанным для объективной диагностики нарушений постуральных функций в настоящее время [6]. Вместе с тем основные стабилотрические характеристики постуральных нарушений у пожилых остаются недостаточно изученными.

В процессе старения подвергаются изменениям различные звенья системы устойчивости, поддержания равновесия и положения тела [7]. Первые признаки нарушений вертикальной устойчивости могут выявляться уже после 50 лет.

Возрастные изменения постурального баланса происходят независимо от процессов, связанных с темпами старения, а распространенность постуральной неустойчивости в возрасте 70 лет составила 36% для женщин и 29% для мужчин, а в возрасте 88–90 лет эти показатели были соответственно 51% и 45%. Как видно, проблемы несколько чаще выявлялись у женщин и увеличивались с возрастом [9, 10].

■ ЦЕЛЬ

Изучение особенностей постуральных нарушений у лиц пожилого возраста.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве исследуемой группы выступили 47 пациентов в возрасте старше 90 лет. Все пациенты предъявляли жалобы, связанные с нарушением постуральной функции: головокружение, неустойчивость, шаткость при ходьбе, неуверенные движения, промахивание мимо предметов, возникающие падения, боязнь падений. Больные находились на лечении в неврологическом отделении госпиталя по поводу церебрального атеросклероза и дисциркуляторной энцефалопатии, остеохондроза и остеопороза позвоночника, полинейропатии, хронической недостаточности спинального кровообращения, болезни Паркинсона и др.

В качестве группы сравнения выступили пациенты разных возрастных групп, не имеющие жалоб на нарушение равновесия. Характер распределения данных оценивали графическим методом и методом Шапиро-Уилка. Описание признаков, имеющих нормальное распределение, было представлено в виде $M \pm SD$, где M — среднее арифметическое, SD — стандартное отклонение; для признаков с отличным от нормального распределением результаты были представлены в виде $Me [Q1; Q3]$, где Me — медиана, $Q1$ и $Q3$ — первый и третий квартили. Для обработки данных с нормальным типом распределения использовали параметрические методы: t -тест для независимых группировок, парный t -тест. При характере распределения данных, отличным от нормального, применяли непараметрические методы: критерий Манна–Уитни, критерий Вальда–Вольфовица, критерий χ^2 , критерий Вилкоксона, критерий знаков. При построении математических моделей использовали метод логистической регрессии, в которую включали данные стабилотрического обследования сравниваемых групп. При этом в качестве переменных уравнения

использовали регрессоры с высоким уровнем значимости в предлагаемой модели. В данном случае зависимая переменная является бинарной: 0 – норма по данным стабилметрических показателей, 1 – вероятность нарушения постуральных функций в исследуемой группе. Проводимый математический анализ основывался на двух тезисах: первый – в разных возрастных группах при отсутствии постуральных нарушений стабилметрические показатели остаются в норме; второй – нарушение постуральной функции определяется совокупностью нарушений, присущих пожилому возрасту. Таким образом, с помощью предлагаемых моделей изучены нарушения постуральных функций, обусловленные возрастными изменениями нервной системы и наличием сопутствующих заболеваний. В исследование не входила конкретизация стабилметрических изменений при той или иной конкретной патологии (атеросклероз, гипертоническая болезнь, заболевания опорно-двигательного аппарата, сенсорные нарушения и др.).

РЕЗУЛЬТАТЫ

По результатам проведенного логистического регрессионного анализа получены данные, свидетельствующие о высокой вероятности формирования нарушений постуральных функций у пациентов данной возрастной категории (таблица 1).

В данной модели помимо основных показателей статокинезиограммы показали свою значимость и данные спектрального анализа. Отмечено смещение

частотного диапазона основных пиков статокинезиограммы в область низких частот. Это свидетельствует о максимальной активации системы регуляции позы у лиц данной возрастной категории. Несмотря на это, постуральная функция не может быть обеспечена только активностью систем поддержания позы, поэтому в группе долгожителей зрительная система участвует в поддержании позы. Об этом свидетельствует достоверность регрессора «коэффициент Ромберга».

Отличие исследуемой группы заключается в появлении изменений со стороны универсальных показателей статокинезиограммы. Например, выявляется значимость параметра L (мм) и V (мм/с). Предиктор L говорит об увеличении длины статокинезиограммы, что свидетельствует о снижении устойчивости у пациентов данной возрастной группы. Об этом же свидетельствует скорость перемещения центра давления, определяемая параметром V (мм/с). Увеличение скорости является следствием увеличения длины статокинезиограммы и отражает активность компенсаторных механизмов по поддержанию позы.

Таким образом, охарактеризовать группу долгожителей можно как группу высокого риска по возникновению постуральных нарушений. Причиной этому служит недостаточная эффективность систем, обеспечивающих постуральные функции, что приводит к изменениям универсальных показателей по результатам проводимого стабилметрического обследования. Формулу предложенной математической модели можно представить в следующем виде:

Переменные	Коэффициент регрессионного уравнения (B)	Станд. ошибка	Критерий значимости Вальда	Значимость
X (мм)	-0,49	0,59	0,63	0,408
Y (мм)	-0,66	0,45	2,13	0,144
L (мм)	16,33	7,16	5,17	0,023
S (мм ²)	0,01	0,01	0,01	0,939
LFS	-2,86	2,11	1,83	0,175
V (мм/с)	-831,11	365,47	5,17	0,023
Коэффициент Ромберга (%)	0,07	0,03	4,99	0,025
Уровень 60% мощности спектра фронталь	7,46	4,56	2,67	0,102
Уровень 60% мощности спектра сагитталь	-4,33	2,44	3,15	0,076
Амплитуда первого пика фронталь (мм)	0,14	0,34	0,18	0,666
Частота первого пика фронталь	-2,79	5,60	0,24	0,618
Амплитуда первого пика сагитталь (мм)	0,34	0,26	1,684	0,194
Частота первого пика (Гц) сагитталь	-1,81	4,96	0,134	0,714
Амплитуда второго пика фронталь (мм)	0,73	0,90	0,656	0,418
Частота второго пика фронталь	-15,45	5,59	7,641	0,006
Амплитуда второго пика сагитталь (мм)	0,06	0,70	0,008	0,929
Частота второго пика сагитталь	-1,61	3,31	0,237	0,626
Амплитуда третьего пика фронталь (мм)	-1,52	1,14	1,752	0,186
Частота третьего пика фронталь	12,90	4,50	8,209	0,004
Амплитуда третьего пика сагитталь (мм)	1,74	1,03	2,856	0,091
Константа	5,35	13,27	0,163	0,686

Таблица 1. Стабилметрические показатели, рассматриваемые при формировании модели нарушений постуральных функций в III группе больных

Номер интерации	-2 Log Правдоподобие	R квадрат Кокса и Снелла	R квадрат Нэйджелкерка
1	54,63	0,55	0,74

Таблица 2. Сводка для математической модели постуральных нарушений в группе долгожителей

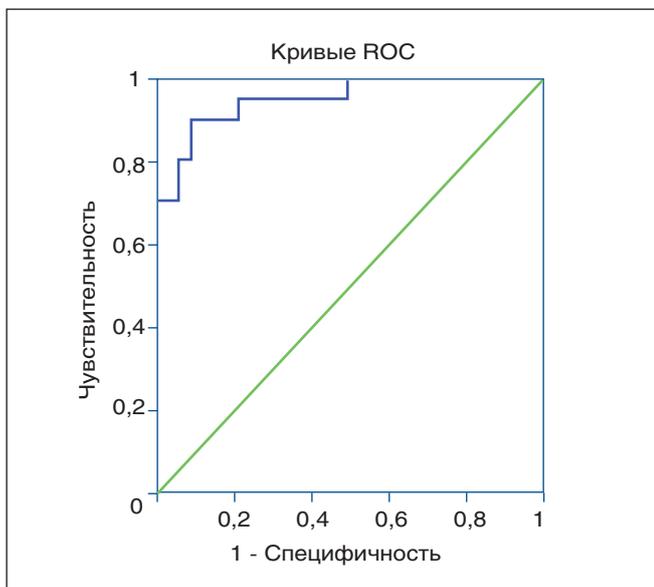


Рисунок 1. ROC-кривая математической модели постуральных нарушений в группе долгожителей.

вероятность возникновения постуральных нарушений в группе долгожителей = $5,35 + 16,33 \times (S) - 831,11 \times (V) + 0,07 \times$ (коэффициент Ромберга) — $15,45 \times$ (частота второго пика f) + $12,9 \times$ (частота третьего пика f).

Также обращает на себя внимание меньшее участие выявленных изменений в спектре статокинезиограм-

мы в формировании рисков постуральных нарушений, что может свидетельствовать о «срыве» компенсаторных механизмов по обеспечению постуральных функций у пациентов данной возрастной группы. Сводка для математической модели для исследуемой группы представлена в **таблице 2**.

Отражением приемлемости модели для ее клинического использования является графическое представление в виде ROC-кривой (**рис. 1**).

Площадь под кривой при идентификации соответствующих патологии изменений в статокинезиограмме составляет 0,95, что соответствует высокой надежности модели.

В группе долгожителей отмечается «срыв» компенсаторных механизмов поддержания равновесия и усугубление постуральных нарушений, о чем свидетельствует возникновение значимых изменений универсальных показателей статокинезиограммы.

■ ВЫВОДЫ

Прогрессирование выраженности постуральных нарушений отмечается по мере увеличения возраста пациентов. В возрасте старше 90 лет формируются реальные риски падения по причине малой эффективности компенсаторных механизмов.

Метод стабилотрии является крайне чувствительным для оценки работы систем, обеспечивающих постуральные функции. Метод позволяет оценить возникновение рисков постуральных нарушений на субклиническом уровне. Предложенная математическая модель по оценке рисков постуральных нарушений в группе долгожителей является достаточно надежной, что позволяет рекомендовать ее для использования в клинической практике. ■

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Демин А.В., Волова А.А. Особенности постурального баланса у пожилых мужчин в зависимости от состояния слуха. *Вестник проблем биологии и медицины*. 2013(3/2):145–149.
Demin AV, Volova AA. Features of postural balance in elderly men, depending on the condition of the ear. *Vestnik problem biologii i meditsiny*. 2013(3/2):145-149. (in Russ.).
2. Eshkooor SA, Hamid TA, Nudin SS. The effects of sleep quality, physical activity, and environmental quality on the risk of falls in dementia. *American journal of Alzheimer's disease and other dementias*. 2013;28(4):403–407. doi:10.1177/153331751348892
3. Демин А.В. Особенности качества жизни у мужчин 65–89 лет в зависимости от постуральной стабильности и нестабильности. *Молодой ученый*. 2011(9):241–244.
Demin AV. Features of the quality of life in men 65-89 years depending on the postural stability and instability. *Molodoi uchenyi*. 2011; 9: 241-244. (in Russ.).

4. Скворцов Д.В. *Клинический анализ движений. Стабилотрия*. М.: Антидор; 2000.
Skvortsov DV. *Klinicheskii analiz dvizhenii. Stabilometriya*. М.: Antidor; 2000. (in Russ.).
5. Захаров А.В., Власов Я.В., Повереннова И.Е., Хивинцева Е.В., Антипов О.И. Особенности постуральных нарушений у больных рассеянным склерозом. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2014;114(2-2):55-58.
Zakharov AV, Vlasov YV, Poverennova IE, Hivintseva EV Antipov OI. Features of postural disorders in patients with multiple sclerosis. *Zhurnal nevrologii i psikhiiatrii im. S.S. Korsakova*. 2014; 114 (2-2): 55-58. (in Russ.).
6. Carbonneau E, Smeesters C. Effects of age and lean direction on the threshold of single-step balance recovery in younger, middle-aged and older adults. *Gait and posture*. 2014;39(1):365–371. doi:10.1016/j.gaitpost.2013.08.013
7. Shumway-Cook A., Woollacott M. *Motor Control: Translating Research into Clinical Practice*. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins; 2011.

8. Huang MH, Brown SH. Age differences in the control of postural stability during reaching tasks. *Gait & posture*. 2013;38,(4):837–842.doi:10.1016/j.gaitpost.2013.04.004.

9. Яхно Н.Н., Преображенская И.С. Сосудистые когнитивные нарушения: клинические проявления,

диагностика, лечение. *Неврологический журнал*. 2012;12(5):45–49.

Yahno NN, Preobrazhenskaya IS. Vascular cognitive impairment: clinical manifestations, diagnosis, treatment. *Neurologicheskii zhurnal*. 2012; 12 (5): 45-49. (in Russ).

■ Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования: Хивинцева Е.В, Веселова Т.Д.

Сбор и обработка материала: Богомазова С.А.

Статистическая обработка: Мариновская В.Б.

Написание текста: Петров К.А.

Редактирование: Хивинцева Е.В.

Конфликт интересов отсутствует.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Хивинцева Е.В. — к.м.н., доцент кафедры неврологии и нейрохирургии СамГМУ.
E-mail: elena.v.kh@mail.ru

Веселова Т.Д. — студентка 5 курса лечебного факультета СамГМУ.
E-mail: t_111@mail.ru

Богомазова С.А. — студентка 5 курса лечебного факультета СамГМУ.
E-mail: sofia bogomazova@gmail.com

Мариновская В.Б. — студентка 4 курса лечебного факультета СамГМУ.
E-mail: vikulea_95@mail.ru

Петров К.А. — студент 6 курса лечебного факультета СамГМУ.
E-mail: artas123@yandex.ru

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Khivintseva EV — PhD, associate professor of the Department of neurology and neurosurgery of Samara State Medical University.
E-mail: elena.v.kh@mail.ru

Veselova ED — a 5th-year student of the Department of general medicine of Samara State Medical University.
E-mail: t_111@mail.ru

Bogomazova CA — a 5th-year student of the Department of general medicine of Samara State Medical University.
E-mail: sofia bogomazova@gmail.com

Marinovskaya VB — a 4th-year student of the Department of general medicine of Samara State Medical University.
E-mail: vikulea_95@mail.ru

Petrov KA — a 6th-year student of the Department of general medicine of Samara State Medical University.
E-mail: artas123@yandex.ru

■ КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Хивинцева Елена Викторовна
Адрес: 419 кабинет, 6 блок, главный корпус,
ул. Ташкентская, 159, г. Самара, 443095.
E-mail: elena.v.kh@mail.ru
Тел.: +7 (927) 266 87 38.

■ CONTACT INFORMATION

Khivintseva Elena Viktorovna
Address: room 419, 6th block, main building, 159
Tashkentskaya st., Samara, Russia, 443095.
E-mail: elena.v.kh@mail.ru
Tel.: +7 (927) 266 87 38.