

О.О. ЗИТЕВА^{1,2}, И.Е. ПОВЕРЕННОВА¹, А.В. ЗАХАРОВ¹

¹Самарский государственный медицинский университет

²Самарский областной клинический госпиталь ветеранов войн

**ВЕРОЯТНОСТЬ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОСТУРАЛЬНЫХ
НАРУШЕНИЙ И ИХ ОСОБЕННОСТИ
У ЛЮДЕЙ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА**

Постуральные нарушения (ПН) – нарушение способности удерживать равновесие при изменении положения тела или при ходьбе. С возрастом ПН встречаются чаще, и их выраженность возрастает. Именно они приводят к падению и, как следствие, к высокой травматизации в данной возрастной группе. Целью исследования стало изучение вероятности развития ПН и их выраженности у пожилых людей, а также объективная оценка ПН с помощью компьютерной стабилометрии (КС) с изучением их динамики на фоне проводимой терапии. Материалы и методы. Были изучены изменения постуральной функции у 47 пациентов, возраст которых колебался от 60 до 74 лет, среди них 42 мужчины и 5 женщин. Результаты исследования. Использование метода компьютерной стабилометрии способствует объективной диагностике и оценке результатов лечения ПН. Было зафиксировано выраженное снижение компенсаторных возможностей поддержания равновесия у людей после 60 лет. До начала терапии у всех больных выявлено значительное увеличение площади и длины стадокинезиограммы, а также скорости перемещения центра давления; среднее значение параметра «среднее положение центра давления» во фронтальной и сагиттальной плоскостях достоверно отличались от нормальных показателей. После проведения курса лечения средние значения параметров «Девияция», «Путь» и «Скорость» достоверно уменьшились по сравнению с аналогичными значениями до лечения. Среднее значение параметра «Площадь» оказалось наиболее чувствительным к лечебным воздействиям. Заключение. Метод КС позволяет определить вероятность наличия постуральных нарушений у лиц пожилого возраста и оценить их состояние в динамике.

Ключевые слова: *пожилой возраст, постуральные нарушения, компьютерная стабилометрия*

Зитева Олеся Олеговна – соискатель кафедры неврологии и нейрохирургии, врач-невролог. E-mail: olesya.ziteva@yandex.ru

Повереннова Ирина Евгеньевна – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой неврологии и нейрохирургии.

Захаров Александр Владимирович – кандидат медицинских наук, доцент кафедры неврологии и нейрохирургии.

O.O. ZITEVA^{1,2}, I.E. POVERENNOVA¹, A.V. ZAKHAROV¹

¹Samara State Medical University

²Samara regional clinical hospital for veterans of wars

**THE PROBABILITY OF OCCURRENCE OF POSTURAL DISORDERS
AND THEIR FEATURES IN THE ELDERLY**

Postural disorders, an impaired ability to maintain balance while changing body position or walking, in elderly and senile patients are very frequent. They often fall and this results in the high rate of trauma in this age group. The aim of the study was to study the possible development of postural disorders in elderly patients as well as their objective assessment by using computer stabilometrics. This technique can also serve as a monitoring of the effectiveness of postural disorders therapy. Materials and methods. The change the postural function was studied in 47 patients (42 female and 5 male) whose age ranged from 60 to 74 years. Conclusion. The computer stabilometrics method allows to determine the likelihood of postural disorders development in elderly people and to assess their condition in dynamics.

Key words: *elderly, postural violations, computer stabilometrics*

Olesya Olegovna Ziteva – Applicant of the Chair of Neurology and Neurosurgery of Samara State Medical University, Neurologist of the Samara Regional Clinical Hospital for Veterans of Wars. E-mail: olesya.ziteva@yandex.ru

Irina Evgenyevna Poverennova – Head of the Chair of Neurology and Neurosurgery of Samara State Medical University, Doctor of Medicine, Professor.

Alexandr Vladimirovich Zakharov - Associate professor of Neurology and Neurosurgery Chair of Samara State Medical University, Candidate of Medicine.

Незначительные проявления постуральной неустойчивости не всегда своевременно и достаточно четко диагностируются. Метод стабилометрии позволяет проводить раннюю количественную диагностику постуральных нарушений (ПН) объективно и при минимальных затратах.

Постуральные расстройства – нарушения способности удерживать равновесие при изменении положения тела или при ходьбе; в пожилом и старческом возрасте являются весьма распространенными. Постурология как наука существует уже около 30 лет, а в России стала известна совсем недавно [1].

Проблема постуральной неустойчивости является актуальной для неврологии и гериатрии [2, 3]. Под постуральной неустойчивостью понимают нарушение способности удерживать равновесие при изменении положения тела или ходьбе [4]. Большая распространенность данной патологии среди лиц пожилого и старческого возраста, тяжесть и выраженность двигательных нарушений у пожилых, значимость этой неврологической симптоматики для качества жизни больных пожилого возраста, трудности терапии и реабилитации делают проблему диагностики и лечения двигательных нарушений у лиц пожилого и старческого возраста весьма актуальной [5]. Только вовремя начатое лечение может предотвратить развитие постуральных нарушений.

Именно ПН часто являются причиной падений у людей пожилого возраста. По данным ряда авторов, падения встречаются у 13% пожилых [6]. К факторам риска падений относятся деменция, депрессия, ортостатическая гипотензия. Не существует единой точки зрения на механизмы развития нарушения равновесия у людей пожилого возраста. Как правило, ПН складываются из нарушения позы, статики и походки. Причины данных нарушений у людей старше 60 лет крайне разнообразны: патологический страх перед падениями, когнитивные нарушения, снижение зрения, остеохондроз, деформирующий остеоартроз, ортопедическая патология, заболевания щитовидной железы, депрессия и др. [7]. На современном этапе специалисты считают, что незначительные ПН в пожилом возрасте не являются патологией [8].

В диагностике двигательных нарушений традиционно используются методы балльной оценки, которые отличаются сложностью проведения и малой объективностью получаемых данных [9]. Среди современных технологий, получив-

ших развитие за последние десятилетия, выделяется метод компьютерной стабилометрии (КС) [10]. Именно эта методика на сегодняшний день является единственной, которая может комплексно оценить объем и выраженность всех видов двигательных нарушений. Высокая чувствительность КС позволяет объективно и в ранние сроки выявлять двигательные нарушения, а следовательно, выстроить прогноз вероятности наличия нарушений постуральной функции и определить их выраженность. Представление о вероятности развития данных нарушений позволяет предотвратить их прогрессирование в дальнейшем.

Цель исследования: изучение вероятности возникновения постуральных нарушений у пожилых людей и их объективная оценка с помощью компьютерной стабилометрии.

Материалы и методы

Были изучены изменения постуральной функции у 47 пациентов, возраст которых колебался от 60 до 74 лет, среди них 42 мужчины и 5 женщин. Группу сравнения составили 30 испытуемых с нормальными показателями стабилограммы (по Скворцову Д.В., 2000) [11].

Всем больным было проведено комплексное обследование, включавшее неврологический осмотр и дополнительные методы исследования: компьютерная (КТ) или магнитно-резонансная томография (МРТ) головного мозга, электроэнцефалография, ультразвуковое исследование сосудов брахиоцефального ствола, лабораторные анализы. В неврологическом статусе обследуемых не отмечалось нарушений со стороны координаторной сферы, хотя пациенты и предъявляли жалобы на нарушение походки, головокружение и др. Проводилось комплексное медикаментозное (сосудистые, ноотропные средства, витаминотерапия) и физиотерапевтическое лечение на протяжении 10-12 дней. Всем больным производилось стабилометрическое исследование с помощью лечебно-диагностического комплекса «МБН-Биомеханика» (НМФ МБН, г. Москва).

Принцип стабилометрии основан на регистрации текущих координат и колебаний проекции общего центра массы человека в вертикальной позе на площадь опоры с учетом массы и роста пациента [12]. КС осуществляли в специально оборудованном помещении в присутствии врача. Пациента устанавливали на платформу с положением ног в европейской и американской позициях. От момента готовности пациента до начала исследова-

ния выдерживали промежуток времени не менее 30 секунд для того, чтобы избежать изменения параметров от переходных процессов. Время регистрации стабиллограммы составляло не менее 50 секунд, что связано с частотой опроса датчиков. С целью получения корректных данных проводили четыре последовательных стабиллометрических прохода в каждой позиции, из них два – методикой «Тест Ромберга» с закрытыми глазами с перерывом в 40 секунд. КС осуществляли до и после проведенного лечения.

Статистический анализ данных проводили с использованием программного обеспечения SPSS для Windows (версия 22.0, SPSS, Chicago IL). Характер распределения данных оценивали графическим методом и методом Шапиро-Уилка. Для обработки данных с нормальным типом распределения использовали параметрические методы: t-тест для независимых группировок, парный t-тест. При характере распределения данных, отличном от нормального, применяли непараметрические методы: критерий Манна-Уитни, критерий Вальда-Вольфовица, критерий χ^2 , критерий Вилкоксона. При построении математических моделей особенностей поструральных нарушений в той или иной группе был использован метод логистической регрессии.

Результаты

Результаты сравнения классических и специфических показателей (коэффициент Ромберга) статокинезиограммы в исследуемой и контрольной группах представлены в таблице 1.

большее смещение ЦД во фронтальной плоскости – 24,45 [19,27;26,81] мм относительно исследуемой группы – 14,90 [12,31;17,73].

Для группы исследования характерна большая амплитуда смещения ЦД в сагиттальной плоскости (12,70±4,64 мм) по сравнению с группой контроля (10,97±3,55 мм). У исследуемой группы также отмечается возрастание длины статокинезиограммы (L) до значений 978,27±387,22 мм, имеющее достоверное отличие от значений в группе контроля – 718,74±135,72 мм.

Обращает на себя внимание уменьшение площади статокинезиограммы в исследуемой группе до значений 485,83 [378,10;989,40] мм², что практически в два раза меньше, чем в группе сравнения – 801,06±301,12 мм². В качестве компенсирующих факторов в этом случае выступает увеличение длины статокинезиограммы, отмеченное ранее. Также компенсирующим фактором является увеличение скорости перемещения ЦД (V). Для группы сравнения V имеет значение 19,18±7,59 мм/с, в контрольной группе – 14,10±2,66 мм/с. Обращает на себя внимание нарастание показателя «коэффициент Ромберга». Так, в группе сравнения этот параметр составил 84,67±20,34%, в группе исследования – 118,00 [76,00;159,00]%. Данный показатель количественно отражает степень использования зрительного контроля в поддержании баланса в основной стойке.

При исследовании динамики стабиллометрических показателей до и после про-

Таблица 1

Классические и специальные показатели статокинезиограммы группы пожилого возраста и группы контроля

Параметр	Группа контроля	Исследуемая группа	Значимость
Y ср. (мм)	24,45 [19,27;26,81]	14,90 [12,31;17,73]	0,03
X ср. (мм)	10,97±3,55	12,70±4,64	0,01
L (мм)	718,74±135,72	978,27±387,22	0,01
S (ммI)	801,06±301,12	485,83 [378,10;989,40]	0,06
LFS (1/мм)	0,92 [0,74;1,23]	1,59 [1,14;2,35]	0,01
V (мм/с)	14,10±2,66	19,18±7,59	0,01
Коэффициент Ромберга (%)	84,67±20,34	118,00 [76,00;159,00]	0,01

Как видно из таблицы, у пожилых людей отмечаются значимые отклонения относительно группы сравнения по положению центра давления (ЦД) во фронтальной и сагиттальной плоскостях, при этом в группе контроля отмечается

веденной терапии отмечено, что у пациентов исследуемой группы уменьшалось смещение ЦД во фронтальной плоскости – после лечения показатель X ср. составил 11,00 [8,00;13,00] мм. Уменьшилась длина статокинезиограммы (L) до значе-

ний 785,00 [565,00;938,00] мм. Уменьшилась площадь статокинезиограммы (S) до значений 555,44±331,49 ммI. Снизилась скорость смещения ЦД (V) до значений 15,00 [11,00;18,00] мм/с (табл. 2). Эти изменения отражают положительную динамику в плане нормализации стабилметрических показателей, но недостаточную для изменения общего интегрирующего показателя и включения компенсаторных механизмов, таких как зрение. Если рассмотреть таковые изменения относительно интегрирующих показателей (коэффициент Ромберга), то значительного влияния на стабилметрические показатели проводимая терапия не оказывала.

Также наблюдается смещение спектра частот основных пиков в более высокие частотные диапазоны, но, несмотря на это, остающихся в диапазоне низких частот 0,2-2,0 Гц. Это свидетельствует о сохранности тенденции к дисфункции структур, обеспечивающих регуляцию позы.

В основу математической модели, отражающей особенности стабилметри-

ческих показателей в группе пожилых, были включены как основные (специальные) так и спектральные показатели статокинезиограммы (табл. 3).

Анализируя значения предикторов для возникновения ПН в группе пациентов пожилого возраста, можно сказать, что влияния ряда стабилметрических показателей выявлено не было. Например, не было отмечено влияния стабилметрических параметров, являющихся классическими, таких как X и Y – начальное смещение центра давления по сагиттальной и фронтальным плоскостям, L – длина статокинезиограммы, V – средняя скорость смещения центра давления, S – площадь статокинезиограммы, LFS – комплексный коэффициент, являющийся отношением длины статокинезиограммы к ее площади.

Не было также отмечено достоверного влияния специально ориентированного показателя (коэффициента Ромберга), свидетельствующего об использовании зрительного контроля в поддержания

Таблица 2

Динамика классических и специальных показателей статокинезиограммы группы пожилого возраста до и после лечения

Параметр	До лечения	После лечения	Значимость
Y ср. (мм)	14,90 [12,31;17,73]	14,00 [12,00;20,00]	0,30
X ср. (мм)	12,70±4,64	11,00 [8,00;13,00]	0,04
L (мм)	978,27±387,22	785,00 [565,00;938,00]	0,01
S (ммI)	485,83 [378,10;989,40]	555,44±331,49	0,05
LFS (1/мм)	1,59 [1,14;2,35]	2,04±1,30	0,96
V (мм/с)	19,18±7,59	15,00 [11,00;18,00]	0,01
Коэффициент Ромберга (%)	118,00 [76,00;159,00]	118,00 [76,00;159,00]	0,90

Таблица 3

Стабилметрические показатели, рассматриваемые при формировании модели нарушений постуральных функций в группе пожилых

Переменные	Коэффициент регрессионного уравнения (B)	Станд. ошибка	Критерий значимости Вальда	Значимость
X	-0,47	0,97	0,23	0,62
Y	0,25	0,47	0,28	0,59
L	-1,09	1,79	0,37	0,54
S	-0,01	0,01	0,01	0,91
LFS	-1,63	1,75	0,86	0,35
V	56,09	91,82	0,37	0,54
Амплитуда третьего пика фронталь	0,19	0,59	0,11	0,73
Частота третьего пика сагитталь	2,50	1,27	3,86	0,04
Константа	1,09	11,37	0,01	0,92

равновесия. Выявлено лишь влияние параметров, формируемых при спектральном анализе статокинезиограммы, в частности, частоты третьего пика во фронтальной плоскости (f). Так как данный пик находится в зоне частотного диапазона 0,2 – 2 Гц, можно говорить о заинтересованности механизмов регуляции позы.

Формула для данной модели имеет следующий вид: вероятность постуральных нарушений в группе пожилых = $1,09 \cdot 2,05^x$ (частота третьего пика f). Полученное для модели -2 Log Правдоподобие, равное 104,10, свидетельствует о недостаточной надежности данной модели. Такое заключение можно сделать и по результатам анализа чувствительности и специфичности модели. Чувствительность соответствует 80,9%, а специфичность низка и составляет 61,4%. Общая надежность модели соответствует 70,2%. Использование такой модели в клинической практике не позволит точно идентифицировать стабилметрические показатели и даст большой процент ложных срабатываний.

Обсуждение

В группе пожилых, таким образом, не определяется явных изменений, оказывающих влияние на постуральные функции. Функциональные изменения нервной системы имеют минимальную степень выраженности и формируются за счет некоторых трудностей при регуляции позы. В группе пожилых по данным стабилметрического исследования частота встречаемости постуральных нарушений является минимальной и носит крайне незначительную выраженность. Начало формирования постуральных нарушений характеризуется нарушениями регуляции позы, о чем свидетельствует возрастание амплитуды при спектральном анализе статокинезиограммы в частотном диапазоне от 0,2 до 2 Гц.

Математическая модель оценки множества параметров статокинезиограммы свидетельствует о значительной компенсированности систем, обеспечивающих равновесие.

Метод стабилметрии является крайне чувствительным методом оценки работы систем, обеспечивающих постуральные функции. Он позволяет оценить риски развития ПН уже на субклиническом уровне.

Заключение

В пожилом возрасте (60 лет – 74 года) ПН имеют компенсированный характер и не оказывают значительного влияния на формирование клиники различных нарушений равновесия у данных пациентов. Такие изменения целесообразно считать субклиническим уровнем выраженности. Данные нарушения можно также охарактеризовать как снижение активности компенсаторных систем и включение в процесс регулирования позы дополнительных механизмов поддержания равновесия, таких, например, как функция зрения.

Конфликт интересов

Работа была выполнена в соответствии с тематикой и планом научной деятельности ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Номер государственной регистрации: 01200105309.

Список литературы

1. Гурфинкель В.С., Коц Я.М., Шик М.Л. Регуляция позы человека. – М.: Наука, 1965. – 255 с.
2. Доценко В.И. Качество удержания вертикальной позы – важный показатель общего и психоневрологического здоровья человека. // Журнал «Медицинский алфавит». – 2007. – № 1. – С. 18-21.
3. 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. – Т. 114. – № 2-2. – С. 55-58.
4. Левин О.С. Нарушения ходьбы: механизмы, классификация, принципы диагностики и лечения. // Экстрапирамидные расстройства / под ред. В.Н. Штока, И.А. Ивановой-Смоленской, О.С. Левина. – М.: МЕДпресс-информ, 2002. – С. 473–494.
5. Скворцов Д.В. Клинический анализ движений. Стабилметрия. – М.: Антидор, 2000. – 192 с.
6. Уткин В.Л. Биомеханические аспекты спортивной тактики. – М.: Физкультура и спорт. – 1984. – 128с.
7. Фролькис В.В. Старение: нейрогуморальные механизмы. – Киев: Наук думка, 1981. – 320 с.
8. Lidstrom J., Friberg S., Lindstrom L. et al. Postural control in siblings to scoliosis patients and scoliosis patients // Spine. – 1988. – Vol. 9. – № 13. – P. 1070-1074.6.
9. Tinetti M.E. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients // J. Am. Geriatr. Soc. – 1986. – № 34. – P. 119-126.