

## ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БИОМЕХАНИКИ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ У ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ

Вашура А. С.<sup>1</sup>, Литвинов А. Е.<sup>2</sup>, Фесенко В. В.<sup>1</sup>, Ильницкий А. Н.<sup>3</sup>, Перелыгин К. В.<sup>4</sup>,  
Медведев Д. С.<sup>4</sup>, Фесенко Э. В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Белгородский государственный национальный исследовательский университет

<sup>2</sup> Белгородский областной госпиталь инвалидов войны

<sup>3</sup> АНО «НИМЦ «Геронтология»

<sup>4</sup> Санкт-Петербургский институт биорегуляции и геронтологии

---

В статье приведены результаты исследования по изучению патогенетических (биомеханических) и клинических изменений походки у людей в пожилом возрасте при синдроме нарушения передвижения. В пожилом возрасте нарушение передвижения при отсутствии значимой хронической патологии у людей второй группы здоровья не характерно, а имеющиеся проблемы в устойчивости и при ходьбе зависят непосредственно от развившихся заболеваний опорно-двигательного аппарата и нервно-психической сферы, когда происходит снижение функции передвижения до умеренной степени, при этом биомеханика нарушения передвижения зависит от конкретной нозологической формы. Обосновано, что при проведении обследования людей пожилого возраста и интерпретации его результатов целесообразно руководствоваться принципом, что в пожилом возрасте нарушение передвижения при отсутствии значимой хронической патологии у людей второй группы здоровья не характерно, а имеющиеся проблемы в устойчивости и при ходьбе зависят непосредственно от развившихся заболеваний.

---

Ключевые слова: походка, пожилые, нарушения передвижения, биомеханика ходьбы.

## PATHOPHYSIOLOGICAL AND CLINICAL ASPECTS OF MOVEMENT BIOMECHANICS OF ELDERLY PERSONS

Vashura A. S.<sup>1</sup>, Litvinov A. E.<sup>2</sup>, Fesenko V. V.<sup>1</sup>, Ilnitski A. N.<sup>3</sup>, Perelygin K. V.<sup>4</sup>,  
Medvedev D. S.<sup>4</sup>, Fesenko E. V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Belgorod National Research University.

<sup>2</sup> Belgorod Regional Hospital for elders (Belgorod, Russia).

<sup>3</sup> Researching Medical Center "Gerontology" (Moscow, Russia).

<sup>4</sup> St. Petersburg institute of bioregulation and gerontology.

---

This paper presents the results of research work on studying pathogenetic (biomechanical) and clinical changes in manner of walking among elderly patients with movement function abnormality syndrome. In elderly age movement function abnormality without any significant chronic pathology is not typical for people of the second health group. Stability disorder and walking changes depend on the present diseases of the musculoskeletal system and neuropsychic sphere, because in these cases movement function lowers up to a moderate degree while biomechanics of movement dysfunction depends on a particular medical entity. It is stated that when examining elderly patients and interpreting the results of this work it is reasonable to apply the idea that in elderly age movement function abnormality without any significant chronic pathology is not typical for people of the second health group and stability disorder and walking changes depend on the present diseases.

---

Keywords: manner of walking, movement function abnormality, biomechanics of movement.

**Введение.** До настоящего времени в гериатрии отсутствует четкая концепция патогенеза синдрома нарушения передвижения, прежде всего в отношении биомеханики устойчивости и ходьбы, что требует проведения серьезных исследований в этом направлении [1,9]. С учетом полиморбидности пожилого человека нельзя не отметить высокую роль изменений на фоне сочетаний патологий [2,3,4]. В этой связи особую значимость приобретают те исследования, в которых будет проводиться изучение особенностей биомеханики передвижения в пожилом возрасте во взаимосвязи с общим состоянием пациента, сопровождающим снижением

двигательной активности как компонентов серьезной медико-социальной проблемы, ограничивающей качество жизни человека в пожилом возрасте [6,7,8].

**Цель работы** – изучить патогенетические (биомеханические) и клинические изменения походки у людей в пожилом возрасте при синдроме нарушения передвижения.

### **Материал и методы**

Нами была проведена оценка двигательной активности у пожилых пациентов с нервно-психической патологией и патологией опорно-двигательного аппарата. Проведена оценка двигательной активности у людей пожилого возраста, которые были направлены с целью проведения реабилитационных мероприятий в неврологическое отделение Белгородского госпиталя инвалидов войн в 2010–2011 гг. Для этого сформировано шесть групп пациентов, характеристика которых представлена в таблице 1.

*Таблица 1*

*Характеристика пациентов, включенных в исследование по изучению функции передвижения как гериатрического синдрома*

Патология	Средний возраст (годы)	Объем наблюдения (n)
Дисциркуляторная энцефалопатия II стадии с явлениями атаксии	65,2±1,3	32
Последствия инсульта в вертебробазилярной системе	65,4±1,1	31
Деменция в легкой степени	65,0±1,4	30
Остеоартроз тазобедренных и коленных суставов	65,7±1,2	31
Дискогенная пояснично-крестцовая радикулопатия	65,2±1,1	30
Пожилые люди со второй группой здоровья без выраженной патологии	65,4±1,5	31

*Критерии включения:* дисциркуляторная энцефалопатия II степени с явлениями атаксии, развившаяся на фоне артериальной гипертензии и нарушений липидного обмена; последствия инсульта с легким гемипарезом; легкая степень деменции; наличие остеоартроза тазобедренного и коленного суставов с двусторонним поражением, первой – второй рентгенологической стадии по классификации Каллгрена (1980) и нарушением функции пораженных суставов не выше второго функционального класса по классификации В. Б. Смычека (2011); наличие умеренного болевого и рефлексорно-тонического синдрома на фоне дискогенного радикулита без критического выпадения позвоночного диска, при котором требуется оперативное лечение.

*Критерии исключения:* дисциркуляторная энцефалопатия первой или третьей степени, наличие когнитивных и интеллектуально-мнестических расстройств, затрудняющих контакт

с больным, тяжелая сопутствующая патология, стадия декомпенсации сопутствующей патологии; умеренный или выраженный неврологический дефицит, наличие когнитивных и интеллектуально-мнестических расстройств, затрудняющих контакт с больным, тяжелая сопутствующая патология, а также стадия декомпенсации сопутствующей патологии; деменция средней и тяжелой степени, которые значительно затрудняют продуктивный контакт с пациентом; остеоартроз тазобедренного и коленного суставов с двусторонним поражением третьей – четвертой рентгенологической стадии и нарушением функции пораженных суставов третьего – четвертого функционального класса; болевой и рефлекторно-тонический синдром легкой или тяжелой степени; выпадение межпозвонкового диска, требующее оперативного лечения; тяжелая сопутствующая патология, стадия декомпенсации сопутствующей патологии.

У всех пациентов была применена шкала «Оценка двигательной активности у пожилых» (Functional mobility assessment in elderly patients) по М. Tinetti, 1986 [5].

### **Результаты и обсуждение**

При изучении состояния отдельных элементов ходьбы в норме и при патологии нами были выявлены следующие закономерности.

Начало движения в норме соответствовало  $0,95 \pm 0,03$  баллам, что было достоверно больше по сравнению со всеми изученными нозологическими формами: дисциркуляторная энцефалопатия –  $0,82 \pm 0,02$  балла, последствия инсульта –  $0,81 \pm 0,02$  балла, деменция –  $0,82 \pm 0,03$  балла, остеоартроз суставов –  $0,71 \pm 0,02$  балла, дискогенная пояснично-крестцовая радикулопатия –  $0,81 \pm 0,03$  балла,  $p < 0,05$ .

Из представленных данных можно сделать вывод, что в плане начала ходьбы наибольшие трудности наблюдаются при остеоартрозе тазобедренных и коленных суставов.

Симметричность шага: в норме –  $0,97 \pm 0,02$  балла, при дисциркуляторной энцефалопатии –  $0,71 \pm 0,01$  балл, последствиях инсульта –  $0,72 \pm 0,02$  балла, деменции –  $0,91 \pm 0,02$  балла, остеоартрозе суставов –  $0,91 \pm 0,02$  балла, дискогенной пояснично-крестцовой радикулопатии –  $0,92 \pm 0,02$  балла,  $p < 0,05$ .

Нами выявлено, что при всех нозологиях имело место нарушение симметричности шага, но при этом в наибольшей степени это отклонение было выявлено при заболеваниях, которые сопровождались атаксическим синдромом, то есть дисциркуляторной энцефалопатии и последствиях инсульта.

Непрерывность ходьбы страдала при всех нозологических формах (в норме –  $0,96 \pm 0,02$  балла): дисциркуляторная энцефалопатия –  $0,84 \pm 0,02$  балла, последствия инсульта –  $0,85 \pm 0,02$  балла, деменция –  $0,85 \pm 0,01$  балл, остеоартроз –  $0,83 \pm 0,02$  балла, дискогенная пояснично-крестцовая радикулопатия –  $0,84 \pm 0,01$  балл,  $p < 0,05$ .

Из представленных результатов видно, что при всех включенных в исследование нозологических формах имело место достоверное отличие от нормы без достоверной разности балльного показателя между самими нозологическими формами.

Надо отметить, что аналогичная закономерность выявлена и при изучении длины шага.

Если длина шага (левая нога) без патологии составляла  $0,96 \pm 0,02$  балла, то при заболеваниях она была достоверно меньшей и составляла: при дисциркуляторной энцефалопатии –  $0,83 \pm 0,02$  балла, последствиях инсульта –  $0,84 \pm 0,03$  балла, деменции –  $0,83 \pm 0,02$  балла, остеоартрозе суставов –  $0,84 \pm 0,02$  балла, дискогенной пояснично-крестцовой радикулопатии –  $0,83 \pm 0,01$  балл,  $p < 0,05$ .

Длина шага (правая нога) без патологии была  $0,98 \pm 0,03$  балла, при заболеваниях эта величина была достоверно меньшей: при дисциркуляторной энцефалопатии –  $0,82 \pm 0,01$  балла, последствиях инсульта –  $0,84 \pm 0,02$  балла, деменции –  $0,82 \pm 0,03$  балла, остеоартрозе суставов –  $0,83 \pm 0,02$  балла, дискогенной пояснично-крестцовой радикулопатии –  $0,83 \pm 0,02$  балла,  $p < 0,05$  (табл. 2).

Таблица 2

*Характеристика параметров ходьбы при патологии опорно-двигательного аппарата и нервно-психической сферы (в баллах)*

Определяемый параметр ходьбы	Изученная патология	ПИ	Д	ОА	ДПКР	БП
	ДЭ					
Начало движения		$0,82 \pm 0,02$ *	$0,81 \pm 0,02$ *	$0,82 \pm 0,03$ *	$0,71 \pm 0,02$ *	$0,81 \pm 0,03$ *
Симметричность шага		$0,71 \pm 0,01$ *	$0,72 \pm 0,02$ *	$0,91 \pm 0,02$ *	$0,91 \pm 0,02$ *	$0,92 \pm 0,02$ *
Непрерывность ходьбы		$0,84 \pm 0,02$ *	$0,85 \pm 0,02$ *	$0,85 \pm 0,01$ *	$0,83 \pm 0,02$ *	$0,84 \pm 0,01$ *
Длина шага (левая нога)		$0,83 \pm 0,02$ *	$0,84 \pm 0,03$ *	$0,83 \pm 0,02$ *	$0,84 \pm 0,02$ *	$0,83 \pm 0,01$ *
Длина шага (правая нога)		$0,82 \pm 0,01$ *	$0,84 \pm 0,02$ *	$0,82 \pm 0,03$ *	$0,83 \pm 0,02$ *	$0,83 \pm 0,02$ *

**Примечание:** ДЭ – дисциркуляторная энцефалопатия, ПИ – последствия инсульта, Д – деменция, ОА – остеоартроз коленных и тазобедренных суставов, ПКРП – дискогенная пояснично-крестцовая радикулопатия, БП – без патологии; \*  $p < 0,05$  по сравнению с нормой.

Отклонение от линии движения в норме было оценено в  $0,99 \pm 0,04$  балла, при патологии: дисциркуляторная энцефалопатия –  $0,69 \pm 0,02$  балла, последствиях инсульта –  $0,68 \pm 0,02$  балла, деменции –  $0,84 \pm 0,03$  балла, остеоартрозе –  $0,83 \pm 0,02$  балла, дискогенной пояснично-крестцовой радикулопатии –  $0,84 \pm 0,03$  балла,  $p < 0,05$ .

Как видно из изложенных выше данных, при всех нозологических формах было выявлено отклонение при ходьбе от линии движения, но наиболее значимо оно было при патологии с атаксическим синдромом, то есть при дисциркуляторной энцефалопатии и последствиях инсульта.

Степень покачивания туловища без патологии соответствовала  $1,95 \pm 0,03$  баллам, а при заболеваниях была: дисциркуляторная энцефалопатия –  $1,72 \pm 0,03$  балла, при последствиях инсульта –  $1,73 \pm 0,02$  балла, при деменции –  $1,72 \pm 0,02$  балла, остеоартрозе –  $1,73 \pm 0,03$  балла, дискогенной пояснично-крестцовой радикулопатии –  $1,73 \pm 0,02$  балла,  $p < 0,05$ .

Таким образом, такой показатель, как покачивание туловища при ходьбе, при патологии характеризуется как достоверно более выраженный по сравнению со здоровыми пожилыми людьми, но при этом достоверных различий между отдельными заболеваниями нами не было выявлено.

Такие же закономерности показаны при исследовании поворотов при ходьбе. Если в норме балльная оценка поворотов была  $1,96 \pm 0,05$  баллов, то при отдельных нозологических формах составляла следующие значения: дисциркуляторная энцефалопатия –  $1,81 \pm 0,03$  балла, последствия инсульта –  $1,83 \pm 0,07$  балла, деменция –  $1,82 \pm 0,05$  балла, остеоартроз –  $1,83 \pm 0,04$  балла, дискогенная пояснично-крестцовая радикулопатия –  $1,82 \pm 0,05$  балла,  $p < 0,05$ .

Такой изучаемый параметр как произвольное увеличение скорости ходьбы в норме был  $1,97 \pm 0,04$  балла, а при заболеваниях достоверно отличался, причем при различных нозологических формах соответствовал следующим балльным величинам: при дисциркуляторной энцефалопатии –  $1,10 \pm 0,02$  балла, при последствиях инсульта –  $1,12 \pm 0,03$  балла, при деменции –  $1,12 \pm 0,02$  балла, при остеоартрозе –  $1,11 \pm 0,01$  балла, при дискогенной пояснично-крестцовой радикулопатии –  $1,12 \pm 0,02$  балла,  $p < 0,05$  по сравнению с нормой без достоверной разности показателей при отдельных нозологических формах.

Аналогичные достоверные взаимосвязи выявлены при изучении высоты шага.

Высота шага (правая нога) в норме была  $0,98 \pm 0,02$  балла, при патологии: дисциркуляторная энцефалопатия –  $0,71 \pm 0,01$  балла, последствия инсульта –  $0,72 \pm 0,02$  балла, деменция –  $0,73 \pm 0,03$  балла, остеоартроз –  $0,71 \pm 0,02$  балла, дискогенная пояснично-крестцовая радикулопатия –  $0,72 \pm 0,01$  балла,  $p < 0,05$ .

Высота шага (левая нога) в норме была  $0,98 \pm 0,03$  балла, при патологии: дисциркуляторная энцефалопатия –  $0,72 \pm 0,01$  балла, последствия инсульта –  $0,71 \pm 0,01$  балла, деменция –  $0,72 \pm 0,02$  балла, остеоартроз –  $0,71 \pm 0,01$  балла, дискогенная пояснично-крестцовая радикулопатия –  $0,71 \pm 0,02$  балла,  $p < 0,05$ .

При подсчете суммы баллов нами выявлено, что при отсутствии патологии нервно-психической и локомоторной систем сумма баллов, характеризующая степень нарушения

походки, составляла  $16,61 \pm 1,3$ . При отдельных нозологических формах она была следующей: дисциркуляторная энцефалопатия –  $11,62 \pm 1,2$  балла, последствия инсульта –  $11,67 \pm 1,1$  балла, деменция –  $12,28 \pm 1,3$  балла, остеоартроз –  $12,80 \pm 1,2$  балла, дискогенная пояснично-крестцовая радикулопатия –  $13,02 \pm 1,2$  балла,  $p < 0,05$ .

Из приведенных данных видно, что при изученных заболеваниях степень нарушения походки соответствует умеренной, но при этом более достоверны выраженные изменения, присущие походке при атаксическом синдроме – дисциркуляторной энцефалопатии и последствиях инсульта; меньшая степень нарушений походки выявлена при дискогенной пояснично-крестцовой радикулопатии.

### **Выводы**

1. В пожилом возрасте нарушение передвижения при отсутствии значимой хронической патологии у людей второй группы здоровья не характерно, а имеющиеся проблемы в устойчивости и при ходьбе зависят непосредственно от развившихся заболеваний опорно-двигательного аппарата и нервно-психической сферы, когда происходит снижение функции передвижения до умеренной степени, при этом биомеханика нарушения передвижения зависит от конкретной нозологической формы.
2. При проведении обследования людей пожилого возраста и интерпретации его результатов целесообразно руководствоваться принципом, что в пожилом возрасте нарушение передвижения при отсутствии значимой хронической патологии у людей второй группы здоровья не характерно, а имеющиеся проблемы в устойчивости и при ходьбе зависят непосредственно от развившихся заболеваний.

### **Список литературы**

1. Кривецкий В. В. Клиническая эпидемиология основных гериатрических синдромов в неврологической и нейрохирургической практике / В. В. Кривецкий, К. И. Прощаев, И. П. Пономарева, И. В. Князькин, А. Е. Литвинов, Л. Ю. Варавина, О. Н. Евдокимова // Научные ведомости БелГУ. – 2012. – Вып. 20/1. – С. 101-103.
2. Прощаев К. И., Пономарева И. П. Принципы создания и реализации модели гериатрической паллиативной помощи (на примере Белгородского региона) / К. И. Прощаев, И. П. Пономарева // Вестник новых медицинских технологий. – 2012. – № 3; URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/index.html> (дата обращения: 12. 09.2012).
3. Прощаев К. И., Пономарева И. П., Гринько О. А. Медико-демографические особенности г. Белгорода в контексте паллиативной гериатрической помощи / К. И. Прощаев, И. П.

Пономарева, О. А. Гринько // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 5;  
URL: <http://www.science-education.ru/105-6995> (дата обращения: 13.09.2012).

4. Шабалин В. Н. Основные закономерности старения организма человека // Здоровоохранение Российской Федерации. – 2009. – № 2. – С. 13-18.

5. Шкалы, тесты и опросники в медицинской реабилитации / Под ред. А. Н. Беловой, О. Н. Щепетовой. – М.: Антидор, 2002. – 440 с.

6. Gallagher J. C. The effects of calcitriol on falls and fractures and physical performance tests// J. Steroid. Biochem. Mol. Biol. – 2004. – Vol. 89–90. – P. 497-501.

7. Gendt C., Bilsen J., Vander Stichele R. Do-not-resuscitate policy on acute geriatric wards in Flanders // J. Am. Geriatr. Soc. – 2005. – № 53 (12). – P. 2221-2226.

8. Goldstein N.F., Morrison R.S. The intersection between geriatrics and palliative care: a call for a new research agenda // J. Am. Geriatr. Soc. – 2005. – № 53 (9). – P. 1593-1598.

9. Kalvach Z. Geriatricke syndromy a geriatricky pacient / Z. Kalvach, Z. Zadak, R. Jirak, H. Zavazalova, I. Holmerova, P. Weber. – Praga: Grada, 2008. – 336 p.

#### **Рецензенты:**

Прощаев Кирилл Иванович, д-р мед. наук, профессор, директор Автономной некоммерческой организации «Научно-исследовательский медицинский центр «Геронтология», г. Москва.

Иванова Маиса Афанасьевна, д-р мед. наук, профессор, профессор-консультант Медцентра «Ваша клиника», г. Москва.