

ОСОБЕННОСТИ ДВИЖЕНИЙ ЦЕНТРА ТЯЖЕСТИ У ЖЕНЩИН 55–64 ЛЕТ С РИСКОМ РАЗВИТИЯ ГЕРИАТРИЧЕСКОГО СИНДРОМА ПАДЕНИЙ¹

*А.В. Дёмин**, *А.В. Грибанов**, *М.Н. Панков**, *О.Н. Попова***, *А.Б. Гудков*/***

*Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова
(г. Архангельск)

**Северный государственный медицинский университет
(г. Архангельск)

Развитие гериатрического синдрома падений является одной из серьезных проблем для пожилых людей. Хотя его проявления обычно характерны для лиц 65 лет и старше, у женщин риск падений повышается начиная уже с 50-летнего возраста. Цель данной работы – изучение особенностей колебательных движений центра тяжести в пределах базы поддержки его опоры у женщин 55–64 лет с риском развития гериатрического синдрома падений. Обследованы 88 женщин (средний возраст – (60,2±3,2) года). В группу исследования были включены 44 женщины, испытавшие два и более падений за последние 6–8 месяцев (риск развития гериатрического синдрома падений). В группу сравнения вошли 44 женщины того же возраста, которые не испытали ни одного падения за последние 12 месяцев. Для выявления особенностей движений центра тяжести использовался компьютерный динамический постурографический (стабилометрический) комплекс «Smart Equitest Balance Manager». Проводились тесты: Motor Control Test (МСТ) и Rhythmic Weight Shift (RWS). При сравнительной оценке результатов МСТ установлено ухудшение постурального реагирования у женщин 55–64 лет с риском развития гериатрического синдрома падений. Анализ теста RWS выявил снижение качества управления центром тяжести во фронтальном и сагиттальном направлениях, а также скорости движений центра тяжести в сагиттальном направлении у женщин 55–64 лет с риском развития гериатрического синдрома падений. Таким образом, ухудшение постурального реагирования, снижение качества управления центром тяжести во фронтальном и сагиттальном направлениях у женщин 55–64 лет повышает риск развития гериатрического синдрома падений.

Ключевые слова: женщины 55–64 лет, компьютерная постурография (стабилометрия), центр тяжести человека, синдром падений, постуральная нестабильность, темп старения, качество жизни.

¹Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда и правительства Архангельской области в рамках проекта № 17-16-29003.

Ответственный за переписку: Дёмин Александр Викторович, адрес: 163045, г. Архангельск, проезд Бадицина, д. 3; e-mail: a.demin@narfu.ru

Для цитирования: Дёмин А.В., Грибанов А.В., Панков М.Н., Попова О.Н., Гудков А.Б. Особенности движений центра тяжести у женщин 55–64 лет с риском развития гериатрического синдрома падений // Журн. мед.-биол. исследований. 2018. Т. 6, № 1. С. 5–13. DOI: 10.17238/issn2542-1298.2018.6.1.5

Одной из серьезных проблем для пожилых людей на сегодняшний день является развитие гериатрического синдрома падений. Его проявления обычно характерны для лиц 65 лет и старше [1–3], однако последние данные свидетельствуют о том, что у женщин риск падений начинает повышаться с 50-летнего возраста [4]. Как известно, женщины, в отличие от мужчин, более подвержены падениям и получению серьезных травм от падений [5–7], поэтому изучение особенностей функции равновесия у женщин моложе 65 лет, испытавших падения, – весьма актуальная задача, решение которой позволит выявить особенности ранних изменений постурального контроля и разработать профилактические программы, направленные на снижение риска последующих падений. Цель данной работы заключалась в изучении особенностей колебательных движений центра тяжести (ЦТ) в пределах базы поддержки его опоры у женщин 55–64 лет с риском развития гериатрического синдрома падений.

Материалы и методы. Были обследованы 88 женщин в возрасте 55–64 лет (средний возраст – $(60,2 \pm 3,2)$ года). В группу исследования (ГИ) были включены 44 женщины, испытавшие два и более падений за последние 6–8 месяцев, что следует рассматривать как наличие у них риска развития гериатрического синдрома падений или риска последующих падений, исходя из выводов Американского и Британского гериатрических обществ [7]. В группу сравнения (ГС) вошли 44 женщины, которые не испытали ни одного падения за последние 12 месяцев (постуральная стабильность). Все обследуемые женщины могли свободно передвигаться без посторонней помощи и не пользовались специальными средствами для дополнительной опоры при ходьбе. Группы были сформированы таким образом, что у обследуемых календарный возраст (КВ) в ГС и ГИ статистически значимо не отличался. В исследование не были включены женщины, находящиеся на учете в

психоневрологическом диспансере, одиноко проживающие, имеющие в анамнезе инсульты, черепно-мозговые травмы, онкологические заболевания, курящие или злоупотребляющие алкоголем, проходившие лечение в лечебно-профилактических учреждениях в последние 4 недели, а также женщины, постоянно проживающие в социальных учреждениях стационарного типа.

Темп старения (ТС) у обследуемых женщин вычисляли по методике В.П. Войтенко, 3-й вариант. Нормальным (физиологическим) ТС считали диапазон от +4,9 до –4,9 года, замедленным – от –5 до –9,9 года, медленным – от –10 лет и менее [8].

Физический (Physical Component Summary – PCS) и психологический (Mental Component Summary – MCS) компоненты связанного со здоровьем качества жизни (КЖ) оценивали при помощи опросника SF-36v2, в основе которого лежит общепопуляционная норма взрослого населения США, равная 50 баллам, с одинаковым стандартным отклонением, равным 10. Такой подход к изучению КЖ позволяет повысить эффективность оценки и интерпретации полученных результатов, особенно у людей с различными заболеваниями и потребностями в медико-психосоциальной помощи [9].

Для выявления особенностей колебательных движений ЦТ в пределах базы поддержки его опоры использовали компьютерный динамический постурографический (стабилметрический) комплекс «Smart Equitest Balance Manager» производства США. Проводили следующие тесты: Motor Control Test (МСТ) и Rhythmic Weight Shift (RWS) [1].

Тест МСТ позволяет оценить способность постуральной системы человека быстро восстанавливаться после неожиданных внешних воздействий в виде толчков опорной платформы в направлениях вперед или назад с разными темпами: слабый (со скоростью толчков 2,8 градуса в секунду (град./с), соответствующей смещению ЦТ на 0,7 град.), средний (6 град./с, смещение ЦТ на 1,8 град.) и сильный (8 град./с,

смещение ЦТ на 3,2 град.). Одним из важных параметров данного теста является Latency (LAT, мс), характеризующий продолжительность времени от момента начала толчков разной интенсивности до начала активной реакции пациента с целью удержания равновесия и сохранения ЦТ в пределах базы поддержки его опоры. Показатель Composite of all Latencies (CMP-LAT) представляет собой среднее значение LAT при средних и сильных толчках во всех направлениях.

Тест RWS позволяет проводить количественную оценку двух характеристик движения, связанных со способностью обследуемого произвольно перемещать собственный ЦТ и при этом ритмично раскачиваться в направлениях влево/вправо или вперед/назад совместно с ориентиром (так называемой мишенью), который движется с разной скоростью. При этом скорость мишени при движениях: влево/вправо: медленных – 2,67 град./с, средних – 4 град./с, быстрых – 8 град./с; вперед/назад: медленных – 1,78 град./с, средних – 2,68 град./с, быстрых – 5,35 град./с. Способность управлять движением ЦТ в заданном направлении, замедлять, ускорять движение и менять направление, реципрокно двигаться и адаптироваться к временным ограничениям является составной частью нормального пострурального контроля. Измеряемые параметры данного теста – это осевая скорость (On-Axis Velocity) и контроль направления (Directional Control).

On-Axis Velocity (V, град./с) – это скорость движения ЦТ во фронтальном и сагиттальном направлениях. В первой пробе учитывается лишь скорость движения пациента в направлениях влево/вправо (left/right, L/R), а скорости движения ЦТ в любых других направлениях не принимаются во внимание. Mean V-L/R – это среднее значение скорости при медленных, средних и быстрых движениях ЦТ в направлениях влево/вправо. Во второй пробе учитывается лишь скорость движения ЦТ пациента в направлениях вперед/назад (forward/backward, F/B), скорости перемеще-

ния ЦТ во всех остальных направлениях не рассматриваются. Mean V-F/B – это среднее значение скорости при медленных, средних и быстрых движениях ЦТ в направлениях вперед/назад.

Directional Control (DC) характеризует количество движений в указанном направлении (к мишени) и количество излишних движений (от мишени) и позволяет оценить качество управления движением ЦТ во фронтальном и сагиттальном направлениях. Данный показатель рассчитывается по такому же принципу, что и V, выражается в процентах. Если все движения пациента направлены к мишени (прямая линия), то количество излишних движений будет равно нулю, соответственно, наилучший результат контроля направления будет равен 100 %. Использовали следующие показатели DC: Mean DC-L/R – среднее значение контроля направления при медленных, средних и быстрых движениях ЦТ влево/вправо; Mean DC-F/B – среднее значение контроля направления при медленных, средних и быстрых движениях ЦТ вперед/назад.

Статистическую обработку полученных данных производили с использованием компьютерной программы «SPSS 22». Результаты по группам представлены медианой (Me) и процентильным интервалом 25–75 (Q_1 – Q_3). Для сравнения групп и исследования связей применяли непараметрический статистический метод (U-тест Манна-Уитни – для сравнения двух независимых выборок). С целью выявления наличия связей между показателями использовали коэффициент корреляции Спирмена (ρ) с поправкой Бонферрони. Пороговый уровень статистической значимости соответствовал значению критерия $p \leq 0,05$. Для сравнения частоты воздействующих факторов риска при помощи компьютерной программы «Epi Info 3.4.3» рассчитывали показатель отношения шансов (ОШ) с 95 %-м доверительным интервалом (ДИ). Статистически значимыми считали различия, если ОШ выше или ниже 1, а ДИ ОШ не проходят через 1.

Результаты. Установлено, что все квартили ТС у женщин в ГС (*табл. 1*) были ниже, чем у женщин в ГИ (статистика Манна–Уитни: $U = 349,0$; $p < 0,001$). Третий квартиль у женщин в ГИ находился выше $-4,9$ лет, а все квартили ТС у женщин в ГС находились ниже $-10,0$ лет. Следовательно, можно заключить, что у женщин 55–64 лет нормальный ТС повышает риск развития гериатрического синдрома падений (ОШ – $4,03$; 95 %-й ДИ [$1,32$ – $12,37$]), а медленный ТС – оказывает благоприятное воздействие на поструральную стабильность и снижает риск развития данного синдрома (ОШ – $0,08$; 95 %-й ДИ [$0,03$ – $0,21$]).

Сравнительный анализ PCS показал, что все квартили в ГИ были ниже, чем в ГС ($U = 466,0$; $p < 0,001$), при этом медиана в ГИ была ниже первого квартиля в ГС. Первый квартиль данного показателя в ГИ находился ниже, а медиана и третий квартиль – выше 50 баллов. У женщин в ГС все квартили PCS были выше 50 баллов. Вероятно, при развитии гериатрического синдрома падений у женщин 55–64 лет наблюдается не только снижение физического компонента КЖ, но и риск его значительного изменения ниже 45 баллов, при этом значение PCS, равное 50 баллам и выше, у женщин в возрасте 55–64 лет благоприятно сказывается на их поструральной стабильности и снижает риск развития гериатрического синдрома падений (ОШ – $0,19$; 95 %-й ДИ [$0,07$ – $0,54$]).

Анализ MCS показал, что все квартили в ГИ были ниже, чем в ГС ($U = 424,0$; $p < 0,001$). Медиана данного компонента в ГС была выше третьего квартиля в ГИ. У женщин в ГИ медиана и первый квартиль находились ниже, а третий квартиль – выше 50 баллов, в то же время в ГС первый квартиль находился ниже, а медиана и третий квартиль – выше данного значения. На основании этого можно заключить, что у женщин в возрасте 55–64 лет: 1) при развитии гериатрического синдрома падений не только наблюдается снижение психологического компонента КЖ, но и существует вероятность его изменения ниже 40 баллов, что, по-видимому, создает опасность развития другого синдрома – страха перед вероятными падениями; это в целом согласуется с выводами других исследователей [3, 7, 9]; 2) даже при поструральной стабильности существует риск снижения психологического компонента КЖ ниже нормы взрослого населения. Все это обосновывает важность развития и совершенствования системы социально-психологической работы с пожилыми людьми.

При сравнительной оценке результатов МСТ обнаружено (*табл. 2*), что у женщин в ГС все квартили SMP–LAT были ниже, чем у женщин в ГИ ($U = 488,5$; $p < 0,001$). При этом в ГИ медиана была выше третьего квартиля в ГС. Выявлено замедление скорости координированных моторных реакций у женщин 55–64 лет

Таблица 1

**ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕМПА СТАРЕНИЯ
И КОМПОНЕНТОВ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ У ЖЕНЩИН 55–64 ЛЕТ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОСТОЯНИЯ ПОСТУРАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ, Me (Q_1 – Q_3)**

Показатель	ГИ ($n = 44$)	ГС ($n = 44$)	Уровень статистической значимости p
КВ, годы	61,0 (58,0–63,0)	61,0 (58,0–63,0)	0,923
ТС, годы	$-6,9$ ($-9,5$... $-3,8$)	$-12,3$ ($-14,2$... $-10,1$)	$<0,001$
PCS, баллы	50,6 (44,0–54,2)	55,2 (52,9–57,3)	$<0,001$
MCS, баллы	43,9 (36,2–50,9)	53,8 (49,1–55,9)	$<0,001$

Примечание: ГИ – группа исследования (риск развития гериатрического синдрома падений); ГС – группа сравнения (постуральная стабильность).

Таблица 2

**ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕСТОВ МСТ И RWS У ЖЕНЩИН 55–64 ЛЕТ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОСТОЯНИЯ ПОСТУРАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ, $Me (Q_1-Q_3)$**

Показатель	ГИ ($n = 44$)	ГС ($n = 44$)	Уровень статистической значимости p
<i>Motor Control Test (MCT)</i>			
СМР–ЛАТ, мс	135 (129–140)	126 (123–130)	<0,001
<i>Rhythmic Weight Shift (RWS)</i>			
Mean V–L/R, град./с	7,6 (6,4–8,9)	8,3 (7,2–10,1)	0,099
Mean V–F/B, град./с	4,7 (3,8–5,7)	5,8 (4,4–6,9)	0,003
Mean DC–L/R, %	87,0 (85,0–90,0)	90,0 (88,0–92,0)	<0,001
Mean DC–F/B, %	79,0 (70,0–84,0)	84,5 (78,0–88,0)	0,001

Примечание: ГИ, ГС – см. табл. 1.

с риском развития гериатрического синдрома падений, из чего следует, что ухудшение по-стурального реагирования у женщин 55–64 лет повышает риск развития гериатрического синдрома падений. Анализ коэффициентов ран-говой корреляции Спирмена обнаружил уме-ренные (как прямые, так и обратные) связи между СМР–ЛАТ и показателями: ТС ($\rho = 0,414$; $p < 0,001$), PCS ($\rho = -0,348$; $p = 0,022$) и MCS ($\rho = -0,333$; $p = 0,044$). Таким образом, у жен-щин 55–64 лет, независимо от наличия риска развития гериатрического синдрома падений, повышение показателей ТС приводит к замед-лению скорости координированных моторных реакций, а изменения пострурального реагиро-вания – к снижению физического и психологи-ческого компонентов КЖ.

Анализ Mean V–L/R выявил различия на уровне статистической тенденции ($0,05 > p \leq 0,1$), при этом все квартили в ГС были выше, чем в ГИ. Установлены обратные умеренные связи между показателями Mean V–L/R и ТС ($\rho = -0,407$; $p < 0,001$). Таким образом, по-вышение ТС у женщин в возрасте 55–64 лет, независимо от наличия риска развития у них гериатрического синдрома падений, приводит к снижению скорости движения ЦТ во фронтальной плоскости.

Изучение Mean V–F/B показало, что все квартили были выше в ГС ($U = 606,5$; $p = 0,003$). Следовательно, снижение способности замед-лять, ускорять или быстро менять направление движения ЦТ в сагиттальной плоскости, а также адаптироваться к временным ограничениям у женщин в возрасте 55–64 лет повышает риск развития гериатрического синдрома падений.

Сравнительный анализ Mean DC–L/R так-же показал, что в ГС все квартили были выше, чем в ГИ ($U = 446,5$; $p < 0,001$). Полученные результаты указывают на снижение качества управления ЦТ во фронтальной плоскости у женщин 55–64 лет с риском развития гериатри-ческого синдрома падений. Корреляционный анализ выявил умеренные прямые связи между Mean DC–L/R и PCS ($\rho = 0,352$; $p = 0,022$). Можно сделать вывод, что у женщин 55–64 лет, независимо от наличия риска развития у них гериатрического синдрома падений, ухудше-ние качества управления ЦТ во фронтальной плоскости приводит к понижению физического компонента КЖ.

Все квартили показателя Mean DC–F/B были также выше в ГС ($U = 579$; $p = 0,001$), что указывает на снижение качества управления ЦТ в сагиттальной плоскости у женщин 55–64 лет с риском развития гериатрического

синдрома падений. При анализе корреляции Спирмена выявлены умеренные (обратные и прямые) связи между Mean DC-F/V и показателями: ТС ($\rho = -0,380$; $p < 0,001$), PCS ($\rho = 0,343$; $p = 0,022$). Таким образом, у женщин 55–64 лет, независимо от наличия риска развития гериатрического синдрома падений: 1) повышение ТС приводит к снижению качества управления ЦТ в сагиттальной плоскости; 2) ухудшение качества управления ЦТ в данной плоскости вызывает понижение физического компонента КЖ.

Обсуждение. Результаты исследования подтверждают, что повышение значений ТС у пожилых женщин приводит к развитию гериатрического синдрома падений, а также негативно отражается на показателях компьютерной постурографии (стабилометрии) [1, 5]. Развитие постуральной нестабильности у женщин 55–64 лет следует рассматривать как преждевременное изменение пространственного и постурального реагирования, эффективности управления балансом во всех плоскостях, а также их адаптационных возможностей.

Известно, что снижение физического компонента КЖ у людей в пожилом возрасте свидетельствует об изменении физической активности, которая также является одним из факторов риска развития гериатрического синдрома падений [2, 3]. Следовательно, изменение постурального реагирования, а также скорости и качества управления ЦТ во всех плоскостях у пожилых лиц указывает на снижение физической активности, поэтому контроль за ее состоянием у пожилых женщин может являться одним из самых простых профилактических способов предотвращения развития гериатрического синдрома падений.

На основании анализа психологического компонента КЖ можно сделать вывод, что у женщин после 55 лет даже при постуральной стабильности существует риск изменения психоэмоционального состояния ниже уровня, необходимого для нормальной жизнедеятельности и «успешного старения». Хорошо известно, что психоэмоциональное состояние человека

может отражаться на постуральных изменениях и накладывать след на показатели компьютерной постурографии (стабилометрии) [1, 7, 10, 11]. Можно предположить, что уменьшение психологического компонента ниже 40 баллов приводит к изменению постурального реагирования, а также к снижению скорости и качества управления ЦТ во всех плоскостях. При развитии гериатрического синдрома падений у пожилых лиц формируется особое эмоционально-поведенческое постуральное реагирование, снижающее двигательную активность, а также повышающее риск развития страха перед вероятными падениями.

Оценка результатов МСТ позволяет сделать вывод, что ослабление нервно-мышечных реакций у женщин 55–64 лет приводит к уменьшению адаптационных возможностей сенсорных и моторных компонентов постурального контроля и способствует развитию синдрома падений. Известно, что ослабление координированных моторных реакций и постурального реагирования у пожилых людей отражается на скорости простой и сложной ходьбы, тем самым косвенно ухудшает мобильность и приводит к развитию синдрома страха перед вероятными падениями [1, 5, 11]. Поскольку рефлекторное постуральное реагирование человека на толчки является первым ответом на сохранение равновесия и противодействие падению, то использование теста МСТ в диагностике гериатрического синдрома падений позволит выявлять лиц как с высоким риском падений, так и с риском развития синдрома страха перед вероятными падениями. Кроме того, ухудшение постурального реагирования повышает роль окружающей среды как одного из факторов риска падений [2, 3]. Полученные данные обосновывают требования о необходимости разработки комплекса мер, направленных на создание безопасной среды проживания людей пожилого и старческого возраста.

Некоторые исследователи также отмечают, что у пожилых лиц нарушение баланса во фронтальной плоскости негативно отражается на параметрах простой и сложной ходьбы [12].

В предыдущей нашей работе [5] показано снижение параметров простой и сложнокоординатной ходьбы, а также сложнодвигательных актов у женщин 65–74 лет с риском развития гериатрического синдрома падений.

Как отмечают S. Clark и D.J. Rose, мышцы нижних конечностей, а также спины играют существенную роль в корректировке баланса в сагиттальной плоскости [13]. Следовательно, ухудшение функционирования мышц и суставов ног, а также спины у женщин 55–64 лет способствует развитию гериатрического синдрома падений. Для женщин 55 лет и старше необходимо разработать комплекс физических упражнений, направленных в первую очередь на укрепление мышц и суставов ног, а также спины, использование которого будет оказывать благоприятное воздействие на качество управления ЦТ в сагиттальной плоскости и тем самым снижать риск падений. Все это обосновывает развитие геронтологической физической культуры как совокупности физкультурно-оздоровительных мер, направленных на реабилитацию и адаптацию к возрастным и социальным изменениям людей в пожилом и старческом возрасте, преодоление барьеров, препятствующих процессу их «успешного старения».

М.У. Liaw с соавторами отмечает, что увеличение показателей Mean DC–L/R и Mean DC–F/V теста RWS свидетельствует об уменьшении вероятной частоты падений и оказывает положительное влияние на компоненты контроля над балансом у пациентов пожилого возраста [14]. Снижение показателей Mean DC–L/R и Mean DC–F/V теста RWS можно рассматривать как один из важных критериев оценки риска падений и прогнозирования изменений управления балансом у пожилых людей. Данный тест целесообразно использовать в профилактических целях при работе с лицами старших возрастных групп – для прогнозирования у них риска повторных падений, а у лиц без падений – для оценки риска возрастных изменений компонентов постурального контроля. Таким образом, повсеместное внедрение компьютерной постурографии (стабилометрии) в практику гериатрии будет полезно для ежегодного мониторинга состояния компонентов постурального контроля у лиц пожилого и старческого возраста, позволит своевременно выявлять у них постуральные изменения и снижать риск падений, тем самым оказывать положительное влияние на продолжительность и качество их жизни, а также на процесс «успешного старения».

Список литературы

1. Гудков А.Б., Дёмин А.В., Грибанов А.В. Характеристика постурального контроля у женщин пожилого возраста с синдромом падений // Успехи геронтологии. 2015. Т. 28, № 3. С. 513–520.
2. Lord S.R., Close C.T., Sherrington C., Menz H.B. Falls in Older People: Risk Factors and Strategies for Prevention. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. 408 p.
3. Tideiksaar R. Falls in Older People: Prevention & Management. 4th ed. Baltimore: Health Professions Press, 2010. 312 p.
4. Ersoy Y., MacWalter R.S., Durmus B., Altay Z.E., Baysal O. Predictive Effects of Different Clinical Balance Measures and the Fear of Falling on Falls in Postmenopausal Women Aged 50 Years and Over // Gerontology. 2009. Vol. 55, № 6. P. 660–665.
5. Дёмин А.В., Мороз Т.П., Грибанов А.В., Торшин В.И. Характеристика постурально-моторного контроля у женщин пожилого возраста с синдромом падений // Экология человека. 2016. № 5. С. 30–35.
6. Pereira C.L., Baptista F., Infante P. Men Older Than 50 Yrs Are More Likely to Fall Than Women Under Similar Conditions of Health, Body Composition, and Balance // Am. J. Phys. Med. Rehabil. 2013. Vol. 92, № 12. P. 1095–1103.
7. Panel on Prevention of Falls in Older Persons, American Geriatrics Society and British Geriatrics Society. Summary of the Updated American Geriatrics Society / British Geriatrics Society Clinical Practice Guideline for Prevention of Falls in Older Persons // J. Am. Geriatr. Soc. 2011. Vol. 59, № 1. P. 148–157.

8. Войтенко В.П. Здоровье здоровых. Введение в санологию. Киев: Здоровья, 1991. 246 с.
9. Maruish M.E. User's Manual for the SF-36v2 Health Survey. 3rd ed. Lincoln, RI: Quality Metric Incorporated, 2011. 330 p.
10. Carette P., Kemoun G., Thibaud M., Breque C., Dugué B. Could Home Be an Appropriate Location for Performing Posturographic Assessments in Elderly Subjects? // *Neurophysiol. Clin.* 2012. Vol. 42, № 3. P. 133–137.
11. Гудков А.Б., Дёмин А.В. Особенности пострального баланса у мужчин пожилого и старческого возраста с синдромом страха падения // *Успехи геронтологии.* 2012. Т. 25, № 1. С. 166–170.
12. Hurt C.P., Rosenblatt N., Crenshaw J.R., Grabiner M.D. Variation in Trunk Kinematics Influences Variation in Step Width During Treadmill Walking by Older and Younger Adults // *Gait Posture.* 2010. Vol. 31, № 4. P. 461–464.
13. Clark S., Rose D.J. Evaluation of Dynamic Balance Among Community-Dwelling Older Adult Fallers: A Generalizability Study of the Limits of Stability Test // *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2001. Vol. 82, № 4. P. 468–474.
14. Liaw M.Y., Chen C.L., Chen J.F., Tang F.T., Wong A.M., Ho H.H. Effects of Knight-Taylor Brace on Balance Performance in Osteoporotic Patients with Vertebral Compression Fracture // *J. Back Musculoskelet. Rehabil.* 2009. Vol. 22, № 2. P. 75–81.

References

1. Gudkov A.B., Demin A.V., Griбанov A.V. Kharakteristika postural'nogo kontrolya u zhenshchin pozhilogo vozrasta s sindromom padeniy [Postural Control Characteristics in Elderly Women with Falls]. *Uspekhi gerontologii*, 2015, vol. 28, no. 3, pp. 513–520.
2. Lord S.R., Close C.T., Sherrington C., Menz H.B. *Falls in Older People: Risk Factors and Strategies for Prevention.* Cambridge, 2007. 408 p.
3. Tideiksaar R. *Falls in Older People: Prevention & Management.* Baltimore, 2010. 312 p.
4. Ersoy Y., MacWalter R.S., Durmus B., Altay Z.E., Baysal O. Predictive Effects of Different Clinical Balance Measures and the Fear of Falling on Falls in Postmenopausal Women Aged 50 Years and Over. *Gerontology*, 2009, vol. 55, no. 6, pp. 660–665.
5. Demin A.V., Moroz T.P., Griбанov A.V., Torshin V.I. Kharakteristika postural'no-motornogo kontrolya u zhenshchin pozhilogo vozrasta s sindromom padeniy [Postural-Motor Control Characteristics in Older Female Fallers]. *Ekologiya cheloveka*, 2016, no. 5, pp. 30–35.
6. Pereira C.L., Baptista F., Infante P. Men Older Than 50 Yrs Are More Likely to Fall Than Women Under Similar Conditions of Health, Body Composition, and Balance. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.*, 2013, vol. 92, no. 12, pp. 1095–1103.
7. Panel on Prevention of Falls in Older Persons, American Geriatrics Society and British Geriatrics Society. Summary of the Updated American Geriatrics Society / British Geriatrics Society Clinical Practice Guideline for Prevention of Falls in Older Persons. *J. Am. Geriatr. Soc.*, 2011, vol. 59, no. 1, pp. 148–157.
8. Voytenko V.P. *Zdorov'e zdorovykh. Vvedenie v sanologiyu* [The Health of Healthy Persons. Introduction to Sanology]. Kiev, 1991. 246 p.
9. Maruish M.E. *User's Manual for the SF-36v2 Health Survey.* Lincoln, 2011. 330 p.
10. Carette P., Kemoun G., Thibaud M., Breque C., Dugué B. Could Home Be an Appropriate Location for Performing Posturographic Assessments in Elderly Subjects? *Neurophysiol. Clin.*, 2012, vol. 42, no. 3, pp. 133–137.
11. Gudkov A.B., Demin A.V. Osobennosti postural'nogo balansa u muzhchin pozhilogo i starcheskogo vozrasta s sindromom strakha padeniya [Peculiarities of Postural Balance Among Elderly Men with Fear of Falling Syndrome]. *Uspekhi gerontologii*, 2012, vol. 25, no. 1, pp. 166–170.
12. Hurt C.P., Rosenblatt N., Crenshaw J.R., Grabiner M.D. Variation in Trunk Kinematics Influences Variation in Step Width During Treadmill Walking by Older and Younger Adults. *Gait Posture*, 2010, vol. 31, no. 4, pp. 461–464.
13. Clark S., Rose D.J. Evaluation of Dynamic Balance Among Community-Dwelling Older Adult Fallers: A Generalizability Study of the Limits of Stability Test. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 2001, vol. 82, no. 4, pp. 468–474.
14. Liaw M.Y., Chen C.L., Chen J.F., Tang F.T., Wong A.M., Ho H.H. Effects of Knight-Taylor Brace on Balance Performance in Osteoporotic Patients with Vertebral Compression Fracture. *J. Back Musculoskelet. Rehabil.*, 2009, vol. 22, no. 2, pp. 75–81.

DOI: 10.17238/issn2542-1298.2018.6.1.5

*Aleksandr V. Demin**, *Anatoliy V. Griбанov**, *Mikhail N. Pankov**,
*Ol'ga N. Popova***, *Andrey B. Gudkov*/***

*Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov
(Arkhangelsk, Russian Federation)

**Northern State Medical University
(Arkhangelsk, Russian Federation)

MOVEMENTS OF THE CENTRE OF GRAVITY IN WOMEN AGED 55–64 YEARS AT RISK OF BECOMING GERIATRIC FALLERS

Falls due to old age is a serious problem for the elderly. Although they are typical for people aged 65 years and over, recent evidence suggests that women are at risk of falling as early as at 50. Therefore, this work aimed to study the characteristics of oscillatory movements of the centre of gravity (CG) within the base of support in women aged 55–64 years at risk of becoming geriatric fallers. The research involved 88 women aged between 55 and 64 years (mean age 60.2 ± 3.2 years). The group under study included 44 women who had experienced two or more falls in the previous 6–8 months (at risk of becoming geriatric fallers). The control group consisted of 44 women of the same age who had not experienced a single fall within the previous 12 months. To assess the characteristics of CG movements, Smart Equitest Balance Manager was used. The following tests were performed: Motor Control Test (MCT) and Rhythmic Weight Shift (RWS). A comparative evaluation of MCT identified a decline in postural response in women aged 55–64 years at risk of becoming geriatric fallers. The analysis of the RWS test revealed deteriorated quality of CG control in the frontal and sagittal planes, as well as decreased CG movement rate in the sagittal plane in women aged 55–64 years at risk of becoming geriatric fallers. Thus, declining postural response and deteriorating quality of CG control in the frontal and sagittal planes in women aged 55–64 years increase their risk of becoming geriatric fallers.

Keywords: *women aged 55–64 years, computerized posturography (stabilometry), centre of gravity, falls, postural instability, rate of ageing, quality of life.*

Поступила 24.10.2017
Received 24 October 2017

Corresponding author: Aleksandr Demin, *address:* proezd Badigina 3, Arkhangelsk, 163045, Russian Federation;
e-mail: a.demin@narfu.ru

For citation: Demin A.V., Griбанov A.V., Pankov M.N., Popova O.N., Gudkov A.B. Movements of the Centre of Gravity in Women Aged 55–64 Years at Risk of Becoming Geriatric Fallers. *Journal of Medical and Biological Research*, 2018, vol. 6, no. 1, pp. 5–13. DOI: 10.17238/issn2542-1298.2018.6.1.5