

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСТУРАЛЬНОГО БАЛАНСА У ЖЕНЩИН, ПЕРЕЖИВШИХ ПОЖАР В ПОЖИЛОМ ВОЗРАСТЕ

¹ Северный государственный медицинский университет (Россия, г. Архангельск, Троицкий пр., д. 51);

² Институт медико-биологических исследований Северного (Арктического) Федерального университета им. М.В. Ломоносова (Россия, г. Архангельск, проезд Бадицина, д. 3)

Актуальность. По сравнению со экономически развитыми странами в России наблюдается высокий уровень риска возникновения пожаров. В 2005–2017 гг. в России ежегодно регистрировались по $(175,8 \pm 9,0)$ тыс. пожаров, в которых были спасены $(81,1 \pm 5,3)$ тыс. человек, погибли $(12,6 \pm 0,9)$ тыс. и получили травмы $(12,1 \pm 0,4)$ тыс. человек. Среднегодовой прямой материальный ущерб от пожаров составлял $(13,4 \pm 1,1)$ млрд рублей. Перенесенные экстремальные и чрезвычайные ситуации оказывают особенно существенное влияние на функциональное состояние и здоровье стареющего человека.

Цель – выявить компоненты поддержания равновесия при изменении тела (постурального баланса) у женщин пожилого возраста, переживших пожар.

Методология. Обследовали 94 женщины в возрасте 60–69 лет. В 1-ю группу включили женщин, которые в результате пожара потеряли (частично или полностью) свое нажитое имущество и жилье (погорельцы). Во 2-ю группу (сравнения) случайным образом вошли женщины, у которых за последние 2 года экстремальных ситуаций (пожароопасного, криминального, дорожно-транспортного характера, а также смерть близких родственников) не было. Для оценки качества функции равновесия, стратегии поддержания позы и сенсорной организации постурального контроля проводили Sensory Organization Test (SOT) на компьютерном динамическом постурографическом (стабилометрическом) комплексе «Smart Equitest Balance Manager». На основании анализа SOT установлено, что стрессорные ситуации, связанные с пережитыми экстремальными или чрезвычайными ситуациями, у женщин 1-й группы оказывают влияние на компоненты их постурального баланса. Эти изменения заключались в снижении качества функции равновесия в 1-, 2-, 3-, 5-й и 6-й функциональных пробах; постуральной стратегии в 5-й и 6-й пробах; результирующих оценок как качества функции равновесия, так и стратегии поддержания позы по всему SOT, а также степени участия вестибулярной информации в контроле над балансом.

Заключение. У женщин-погорельцев изменяются компоненты постурального контроля: снижается качество функции равновесия, ухудшается стратегия поддержания позы.

Ключевые слова: пожар, женщины-погорельцы, пожилой возраст, постуральный баланс, Sensory Organization Test, компьютерная постурография (стабилометрия).

Введение

По сравнению с экономически развитыми странами в России наблюдается высокий уровень риска возникновения пожаров. В 2005–2017 гг. в России ежегодно регистрировались по $(175,8 \pm 9,0)$ тыс. пожаров, в которых были спасены $(81,1 \pm 5,3)$ тыс. человек, погибли $(12,6 \pm 0,9)$ тыс. и получили травмы $(12,1 \pm 0,4)$ тыс. человек, прямой материальный ущерб составлял $(13,4 \pm 1,1)$ млрд рублей [6]. Полиномиальный тренд при высоком коэффи-

циенте детерминации ($R^2 = 0,99$) показывает уменьшение количества пожаров (рисунок, слева) и увеличение прямого материального ущерба ($R^2 = 0,79$) от них (см. рисунок, справа).

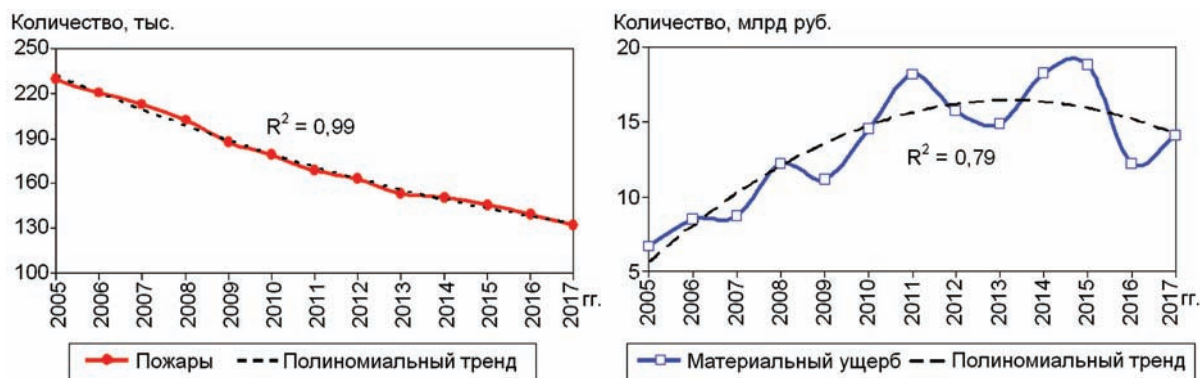
В настоящее время одной из важнейших задач геронтологии и гериатрии становится исследование влияний перенесенных чрезвычайных и экстремальных ситуаций на здоровье стареющего человека [8]. Под экстремальными (от лат. *extremus* – крайний, критический) подразумевают такие ситуации,

✉ Гудков Андрей Борисович – д-р мед. наук проф., засл. работник высш. шк. России, зав. каф. гигиены и мед. экологии, Сев. гос. мед. ун-т (Россия, 163000, г. Архангельск, Троицкий пр., д. 51); вед. науч. сотр., Ин-т мед.-биол. исслед. Сев. (Арктического) Федер. ун-та им. М.В. Ломоносова (Россия, 163045, г. Архангельск, проезд Бадицина, д. 3), e-mail: gudkovab@nsmu.ru;

Дёмин Александр Викторович – канд. биол. наук, ст. науч. сотр., Ин-т мед.-биол. исслед. Сев. (Арктического) Федер. ун-та им. М.В. Ломоносова (Россия, 163045, г. Архангельск, проезд Бадицина, д. 3), e-mail: a.demin@narfu.ru;

Попова Ольга Николаевна – д-р мед. наук доц., проф. каф. гигиены и мед. экологии, Сев. гос. мед. ун-т (Россия, 163000, г. Архангельск, Троицкий пр., д. 51), e-mail: popovaon@nsmu.ru;

Грибанов Анатолий Владимирович – д-р мед. наук проф., засл. деятель науки России, гл. науч. сотр., Ин-т мед.-биол. исслед. Сев. (Арктического) Федер. ун-та им. М.В. Ломоносова (Россия, 163045, г. Архангельск, проезд Бадицина, д. 3); гл. науч. сотр., Сев. гос. мед. ун-т (Россия, 163000, г. Архангельск, Троицкий пр., д. 51), e-mail: a.gribanov@narfu.ru



Динамика количества пожаров (слева) и прямого материального ущерба от них (справа) в России [6].

которые субъективно воспринимаются человеком как угрожающие жизни, здоровью, личностной целостности и благополучию и выходят за пределы обычного, «нормального», человеческого опыта [12]. Иначе говоря, экстремальность ситуации определяют факторы, к которым человек еще не адаптирован и не готов действовать в их условиях [1, 6]. Степень экстремальности определяется силой, продолжительностью, новизной, непривычностью проявления этих факторов. Экстремальные ситуации характеризуются, прежде всего, сильнейшим воздействием на психику пострадавшего, что в последующем негативно проявится на эмоциональном состоянии человека.

Предыдущие исследования показали, что ухудшение эмоционального состояния у людей в пожилом и старческом возрасте негативно отражается на компонентах их постурального баланса в виде нарушений поддержания равновесия, что проявляется неустойчивостью при изменении положения тела или ходьбе [4, 9, 10, 15]. Однако в литературе отсутствуют данные об особенностях постурального баланса у пожилых людей, переживших экстремальные ситуации, что и побудило провести настоящее исследование. Кроме того, известно, что женщины, пережившие экстремальные ситуации, имеют более высокий риск распространения посттравматического стрессового расстройства (ПТСР) и ухудшения функционального состояния [12].

Цель исследования – выявить особенности компонентов постурального баланса у женщин пожилого возраста, переживших пожар.

Материал и методы

Обследовали 94 женщины в возрасте 60–69 лет [средний возраст ($M \pm SD$) – ($63,2 \pm 2,3$) года], проживающих в городских и сельских населенных пунктах Архангельской области.

В 1-ю группу исследования включили 47 женщин, которые сообщили, что от 4 до 18 лет тому назад пережили экстремальную ситуацию, связанную с пожаром. При этом женщины не получили ожогов и отравлений угарным газом, но все пострадавшие полностью или частично в результате пожара потеряли имущество и жилье. При этом никто из женщин или их родственников не был виновником пожара. Во 2-ю группу (сравнения) случайно образом вошли 47 женщин, у которых за последние 2 года экстремальных ситуаций (пожароопасного, криминального, дорожно-транспортного характера, а также смерть близких родственников) не было.

Группы были сформированы таким образом, что календарный возраст обследованных женщин в группах был идентичным. Уровень соматической заболеваемости в группах не различался.

Критериями исключения из обследования явились: нахождение на учете в психоневрологических диспансерах, наличие в анамнезе инсультов, деменции, черепно-мозговых травм, нарушения мозгового кровообращения, хронических заболеваний в стадии декомпенсации, основных выраженных гериатрических синдромов (в том числе падений); злоупотребление алкоголем, никотиновая зависимость, постоянное проживание в учреждениях стационарного типа. Кроме этого, в выборку не вошли одиноко проживающие бездетные женщины. У всех женщин получено информированное согласие. Исследование проведено в соответствии с требованиями этического комитета организации.

Для оценки качества функции равновесия, стратегии поддержания позы и сенсорной организации постурального контроля проводили Sensory Organization Test (SOT) на компьютерном динамическом постурографическом (стабилометрическом) комплексе

«Smart Equitest Balance Manager» (США). Известно, что в основе SOT лежит диагностика способности человека эффективно сохранять свое равновесие и обрабатывать отдельные сигналы сенсорных систем (зрительной, вестибулярной и соматосенсорной), участвующих в поддержании постурального баланса и управлении им [5]. Определяли следующие функциональные состояния / пробы (Conditions) по тесту:

1-я (COND 1) – спокойное стояние с открытыми глазами;

2-я (COND 2) – спокойное стояние с закрытыми глазами;

3-я (COND 3) – стояние с открытыми глазами при дестабилизирующем пространственном воздействии;

4-я (COND 4) – стояние с открытыми глазами при дестабилизирующем воздействии опорной поверхности;

5-я (COND 5) – стояние с закрытыми глазами при дестабилизирующем воздействии опорной поверхности;

6-я (COND 6) – стояние с открытыми глазами при полном дестабилизирующем воздействии как пространственно, так и опорной поверхности.

Оценивали особенности качества функции равновесия (Equilibrium Score, EQL) в каждой из шести функциональных проб. EQL выражались в процентах от 0 до 100 (также оцениваются в баллах), при этом идеальная устойчивость человека (наилучшая EQL) равна 100 %. Показатель EQL mean (m) – это среднее значение 3 выполненных попыток в той или иной функциональной пробе (COND 1–6). EQL-CMP (Composite of all equilibrium scores) SOT – это составная результирующая оценка качества функции равновесия всего теста, включающая в себя среднее значение 3 выполненных попыток COND 1 и COND 2 и сумму всех выполненных попыток COND 3–6. Данный показатель позволяет характеризовать адаптационные возможности и эффективность функционирования статических нейрофизиологических механизмов постурального баланса пациента. Как и EQL, у здорового человека EQL-CMP должна стремиться к 100 %.

Оценку сенсорных систем, участвующих в постуральном балансе, производили следующим образом: степень участия соматосенсорной информации в контроле над балансом (RAT-SOM) определяли как отношение EQL-2m к EQL-1m; степень участия зрительной информации в постуральном балансе

(RAT-VIS) – отношение EQL-4m к EQL-1m; степень участия вестибулярной информации в контроле над балансом (RAT-VEST) – отношение EQL-5m к EQL-1m; степень предпочтения зрительной информации в постуральном балансе, когда пространственное окружение неустойчиво (зрительно-пространственная информация) (RAT-PREF) – как отношение показателей суммы EQL-3m и EQL-6m к сумме показателей EQL-2m и EQL-5m. Все полученные данные умножали на 100 %.

SOT также дает возможность проанализировать стратегию поддержания позы человеком. Показатель PST (Postural strategy score) от 1 до 6, равный или стремящийся к 100 %, свидетельствует о преобладании голеностопной стратегии в постуральном балансе, а равный или стремящийся к 0 % – о преобладании тазобедренной стратегии. Величина PST mean (m) – это среднее значение трех выполненных попыток в той или иной функциональной пробе (COND 1–6). Кроме того, рассчитывали показатель PST-CMP (Composite of all postural strategy), который позволяет оценить общие тенденции преобладания, физиологические механизмы и адаптационные возможности, а также эффективность стратегии поддержания позы обследуемым по данным всего SOT. Данный показатель рассчитывали как среднее значение PST в той или иной функциональной пробе (COND 1–6).

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием компьютерной программы SPSS 22. Поскольку не во всех выборках обнаружено нормальное распределение показателей, то параметры по группам представлены медианой (Me) и процентильным интервалом 25–75 (Q1–Q3). Для сравнения групп и исследования связей применяли тест Манна-Уитни (для сравнения двух независимых выборок).

Результаты и их анализ

Анализ показателей SOT компьютерной постурографии показал, что все квартили EQL-1m (таблица) у женщин 1-й группы были ниже, чем во 2-й ($p = 0,041$). Таким образом, у женщин-погорельцев происходит снижение качества функции равновесия в пробе при спокойном стоянии с открытыми глазами.

При анализе PST-1m и PST-2m не обнаружено статистически значимых различий между группами ($p > 0,1$). Однако в 1-й группе первый квартиль PST-2m был выше, чем у женщин 2-й группы. Вероятно, у пожилых женщин, даже не переживших никаких экс-

тремальных ситуаций, существует риск снижения стратегии поддержания позы в COND2.

Все квартили EQL-2m в 1-й группе женщин были ниже, чем во 2-й ($U = 780$; $p = 0,013$), указывая на то, что у женщин-погорельцев происходит снижение качества функции равновесия при спокойном стоянии с закрытыми глазами. Установлено также, что у женщин-погорельцев происходит снижение качества функции равновесия в пробе при стоянии с открытыми глазами при дестабилизирующем пространственном воздействии, поскольку все квартили EQL-3m в 1-й группе были меньше, чем во 2-й ($U = 776$; $p = 0,013$).

При сравнительной оценке PST-3m и PST-4m не обнаружено статистически значимых различий между группами ($p > 0,1$). В 1-й группе женщин первые квартили PST-3m и PST-4m были больше, чем во 2-й группе. Можно предположить, что у пожилых женщин 60–69 лет, не переживших экстремальных ситуаций, все же существует риск снижения стратегии поддержания позы в COND3 и COND4. При характеристике EQL-4m обнаружены различия на уровне статистической тенденции ($0,05 > p \leq 0,1$). При этом у женщин 1-й группы первый квартиль был больше, а медиана и третий квартиль – меньше.

Обнаружено, что все квартили EQL-5m ($U = 499,5$; $p = 0,001$), а также первый квартиль и медиана PST-5m ($U = 792$; $p = 0,018$) в 1-й группе были меньше. При этом первый квартиль EQL-5m и PST-5m в 1-й группе был значительно меньше, чем во 2-й. Полученные данные указывают, что у женщин-погорельцев 60–69 лет существует риск уменьшения качества функции равновесия и постуральной стратегии в пробе стоя с закрытыми глазами при дестабилизирующем воздействии опорной поверхности.

Все квартили EQL-6m ($U = 498,5$; $p = 0,001$) и PST-6m ($U = 750$; $p = 0,007$) в 1-й группе были ниже, чем во 2-й. Замечено, что первые квартили EQL-6m и PST-6m у женщин 1-й группы были значительно меньше, т.е. у пожилых женщин-погорельцев наблюдается снижение качества функции равновесия и постуральной стратегии в пробе стоя с открытыми глазами при полном дестабилизирующем воздействии (как пространственно, так и опорной поверхности).

На основании сравнительной оценки EQL-CMP установлено, что все квартили в 1-й группе были меньше, чем во 2-й группе ($U = 423,5$; $p < 0,001$). Полученные результаты позволяют сделать вывод, что у женщин-погорельцев

Результаты Sensory Organization Test, Me (Q1–Q3) %

Показатель	Группа		p
	1-я	2-я	
Качество функции равновесия SOT			
EQL-1m	94,0 (93,0–95,0)	95,0 (94,0–96,0)	0,041
EQL-2m	92,0 (91,0–93,0)	93,0 (92,0–94,0)	0,013
EQL-3m	90,0 (86,0–92,0)	92,0 (88,0–94,0)	0,013
EQL-4m	87,0 (84,0–91,0)	89,0 (83,0–92,0)	
EQL-5m	59,0 (53,0–65,0)	68,0 (61,0–72,0)	0,001
EQL-6m	57,0 (52,0–64,0)	70,0 (59,0–75,0)	0,001
EQL-CMP	75,9 (74,0–78,2)	80,6 (77,9–83,3)	0,001
Постуральная стратегия SOT			
PST-1m	98,0 (98,0–99,0)	99,0 (98,0–100,0)	
PST-2m	98,0 (98,0–98,0)	98,0 (97,0–99,0)	
PST-3m	97,0 (97,0–98,0)	97,0 (96,0–98,0)	
PST-4m	89,0 (87,0–92,0)	90,0 (86,0–93,0)	
PST-5m	72,0 (66,0–80,0)	75,0 (72,0–80,0)	0,018
PST-6m	72,0 (65,0–79,0)	76,0 (71,0–82,0)	0,007
PST-CMP	88,0 (86,0–90,0)	89,0 (87,0–92,0)	0,029
Сенсорный анализ SOT			
RAT-SOM	98,0 (97,0–99,0)	98,0 (97,0–99,0)	
RAT-VIS	93,0 (90,0–96,0)	95,0 (88,0–97,0)	
RAT-VEST	62,0 (56,0–69,0)	72,0 (66,0–75,0)	0,001
RAT-PREF	97,0 (93,0–102,0)	98,0 (96,0–103,0)	

на фоне перенесенного стресса происходит снижение адаптационных возможностей функции равновесия, а также статических нейрофизиологических механизмов постурального контроля. Что же касается PST-CMP, то все квартили данного показателя у женщин 1-й группы были меньше ($U = 816,5$; $p = 0,029$). Следовательно, у женщин-погорельцев наблюдается снижение адаптационных возможностей и физиологических механизмов стратегии поддержания позы.

При сравнении RAT-SOM, RAT-VIS и RAT-PREF не обнаружено статистически значимых различий между группами ($p > 0,1$). Следовательно, не выявлены изменения степени участия соматосенсорной и зрительной информации в контроле над балансом, в том числе зрительно-пространственной информации, у пожилых женщин-погорельцев. Обращает на себя внимание тот факт, что все квартили RAT-SOM в обеих группах были одинаковыми, а у женщин 1-й группы первый квартиль RAT-VIS был больше, чем во 2-й группе. Результаты указывают, что у женщин 60–69 лет, не переживших экстремальных ситуаций, существует риск снижения роли зрительной информации в контроле над балансом, что еще раз демонстрирует важность данной сенсорной информации в постуральном контроле при старении [10].

Установлено, что в 1-й группе женщин все квартили RAT-VEST были меньше, чем во 2-й

($U = 509,5$; $p = 0,001$). На основании полученных данных можно заключить, что на фоне перенесенного стресса, связанного с пожаром, происходит уменьшение степени участия вестибулярной информации в контроле над балансом.

Анализ SOT позволяет рассматривать у людей в пожилом возрасте психотравмирующие обстоятельства, а также смену привычных жизненных условий вследствие перенесенной экстремальной ситуации, как один из факторов, негативно отражающихся на постуральном балансе и приводящих к изменениям его компонентов. Можно предположить, что показатели качества функции равновесия в 1-, 2-, 3-, 5-й и 6-й функциональных пробах, результирующих оценок как качества функции равновесия, так и стратегии поддержания позы по всему SOT, а также вестибулярной информации, участвующей в контроле над балансом, отражают степень психофизиологической дезадаптации у пожилых людей, что, в целом, согласуется с данными других авторов [3]. На фоне стресса, связанного с потерей нажитого имущества вследствие пожара, у женщин 60–69 лет происходит снижение качества функции равновесия с закрытыми глазами как при спокойном стоянии, так и при дестабилизирующем воздействии опорной поверхности. Следовательно, при сильном стрессе или риске развития ПТСР происходит снижение постурального баланса в пробах с закрытыми глазами.

Сенсорная информация, участвующая в постуральном контроле, частично избыточна. Это условие необходимо в первую очередь для того, чтобы в какой-то мере компенсировать информацию о постуральном контроле в тех сенсорных системах, в которых наблюдаются изменения [10]. У пожилых женщин 1-й группы на фоне пережитого стресса происходит снижение роли вестибулярной информации в контроле над балансом, как следствие этого повышается роль, в первую очередь, зрительной информации. Можно предположить, что любые психотравмирующие факторы вследствие пережитой экстремальной ситуации будут негативно отражаться на вестибулярной информации в контроле над балансом, повышать роль других сенсорных входов с целью сохранения эффективного постурального контроля. Возможно, с возрастом у пожилых людей при стоянии с закрытыми глазами, помимо соматосенсорных данных, повышается роль вестибулярной информации в постуральном контроле. Сни-

жение вестибулярной информации в контроле над балансом у людей в пожилом возрасте будет приводить, в свою очередь, к снижению качества их жизни [11].

Известно, что изменение вестибулярной информации в контроле над балансом у лиц 60 лет и старше может повышать риск головокружений [10], кроме того, исследования показывают, что у людей разного (в том числе пожилого и старческого) возраста, переживших экстремальные ситуации, даже без черепно-мозговых травм и ушибов головы, могут развиваться психогенные головокружения с паническими атаками и ростом беспокойства [13]. Полученные результаты показывают, что вследствие пережитых экстремальных ситуаций в пожилом и старческом возрасте дополнительно к психогенному может развиваться и вестибулярное головокружение.

Любые сенсорные изменения постурального контроля у человека будут отражаться на постуральной адаптации [9]. Некоторые авторы отмечают, что последствием пережитых экстремальных ситуаций и развития ПТСР у ветеранов боевых действия, даже не имеющих в анамнезе черепно-мозговых травм, является снижение автоматической постуральной системы управления [17]. В связи с этим можно утверждать, что на фоне пережитого стресса у пожилых женщин наблюдается изменение автоматического постурального управления и постуральной адаптации. Несмотря на повышение роли зрительной информации в контроле над балансом у женщин-погорельцев 60–69 лет, возможно, качество функции равновесия в 1-, 3-й и 6-й пробах связано с изменением их постуральной адаптации [5].

Осознанные действия через изменение постуральной стратегии будут обеспечивать сохранение баланса в тех или иных функциональных пробах SOT, удерживая центр тяжести (ЦТ) в пределах базы поддержки его опоры. Таким образом, ЦТ человека является также отражением когнитивных и поведенческих реакций на его взаимодействие с окружающей средой. Можно предположить, что изменение физиологических и психофизиологических механизмов функции равновесия, а также сенсорной организации постурального контроля будет повышать риск когнитивных и поведенческих реакций у пожилых людей. Все это определяет рассмотрение поддержания равновесия человека как психического действия [2] и отражения его эмоционального состояния [7].

Психические изменения, развитие депрессии даже у молодых людей будут отражаться на их постуральном балансе, а степень выраженности данных изменений – на показателях компьютерной постурографии (стабилометрии). Тренировка вертикальной устойчивости, оказывая благоприятное воздействие на эмоциональное состояние, может также положительно влиять на снижение депрессивного состояния [15]. Все это обосновывает важность использования компьютерной постурографии (стабилометрии) посредством биологической обратной связи не только при физической реабилитации, но и психологической. Это со временем приведет к развитию психопостурографии – метода постурографической психодиагностики и психокоррекции, использование которого будет способствовать избавлению от страхов, обид, разочарований, изменению неправильной модели постурального реагирования и поведения, осознанности действий и устойчивости ЦТ при различных эмоциональных состояниях, обретению уверенности в своих силах и возможностях.

Заключение

Выполненные исследования указывают, что стрессорные ситуации, связанные с пережитыми экстремальными или чрезвычайными ситуациями, у женщин пожилого возраста в 60–69 лет оказывают влияние на компоненты их постурального баланса. Эти изменения заключались, по данным Sensory Organization Test, в снижении качества функции равновесия в 1-, 2-, 3-, 5-й и 6-й функциональных пробах; постуральной стратегии в 5-й и 6-й пробах; результирующих оценок как качества функции равновесия, так и стратегии поддержания позы теста, а также в снижении вестибулярной информации в контроле над балансом. Также можно сделать вывод, что отсутствие перенесенных экстремальных ситуаций у женщин в пожилом возрасте будет оказывать благоприятное воздействие на компоненты их постурального баланса.

У женщин 1-й группы представленные значения показателей Sensory Organization Test были выше нормативных данных, заложенных в данном компьютерном постурографическом комплексе. Все это подчеркивает важность новых сведений о нормативных пределах эффективного и нормального функционирования баланса, по данным Sensory Organization Test, у женщин в возрасте 60 лет и старше.

Литература

1. Алексанин С.С., Рыбкинов В.Ю. Опыт работы Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России по диагностике, лечению и реабилитации участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС и граждан, проживающих на радиоактивно загрязненных территориях // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2016. № 1. С. 5–8.
2. Бернштейн Н.А. Физиология движений и активность. М.: Наука, 1990. 220 с.
3. Быков А.Т., Питерская Я.А., Поддубная Р.Ю., Слива А.С. Показатель качества функции равновесия (КФР) – маркер психофизиологической дезадаптации у лиц опасных профессий // Известия Южного федерального университета. Технические науки. 2006. Т. 66, № 11. С. 24–27.
4. Гудков А.Б., Дёмин А.В. Особенности постурального баланса у мужчин пожилого и старческого возраста с синдромом страха падения // Успехи геронтологии. 2012. Т. 25, № 1. С. 166–170.
5. Гудков А.Б., Дёмин А.В., Грибанов А.В., [и др.]. Возрастные особенности компонентов постурального контроля у женщин 55–64 лет // Экология человека. 2016. № 11. С. 35–41.
6. Евдокимов В.И., Чернов К.А. Медицина катастроф: объект изучения и наукометрический анализ отечественных научных статей (2005–2017 гг.) // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2018. № 3. С. 98–117. DOI 10.25016/2541-7487-2018-0-3-98-117.
7. Bolmont B., Gangloff P., Vouriot A., Perrin P.P. Mood states and anxiety influence abilities to maintain balance control in healthy human subjects // Neuroscience Letters. 2002. Vol. 329, N 1. P. 96–100.
8. Cherry K.E., Sampson L., Galea S., [et al.]. Health-Related Quality of Life in Older Coastal Residents After Multiple Disasters // Disaster medicine and public health preparedness. 2017. Vol. 11, N 1. P. 90–96.
9. Coelho D.B., Teixeira L.A. Cognition and balance control: does processing of explicit contextual cues of impending perturbations modulate automatic postural responses? // Experimental brain research. 2017. Vol. 235, N 8. P. 2375–2390.
10. 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.
11. Marchetti G.F., Whitney S.L., Redfern M.S., Furman J.M. Factors associated with balance confidence in older adults with health conditions affecting the balance and vestibular system // Archives of physical medicine and rehabilitation. 2011. Vol. 92, N 11. P. 1884–1891.
12. National Collaborating Centre for Mental Health (UK). Post-Traumatic Stress Disorder. The Management of PTSD in Adults and Children in Primary and Secondary Care. Leicester (UK): Gaskell and the British Psychological Society, 2005. 167 p.

13. Tevzadze N., Shakarishvili R. Vertigo syndromes associated with earthquake in Georgia // Georgian medical news. 2007. Vol. 148/149, N 7/8. P. 36–39.
14. Wares J.R., Hoke K.W., Walker W., [et al.]. Characterizing effects of mild traumatic brain injury and posttraumatic stress disorder on balance impairments in blast-exposed servicemembers and Veterans using computerized posturography // Journal of Rehabilitation Research & Development. 2015. Vol. 52, N 5. P. 591–603.
15. Wilkes C., Kydd R., Sagar M., Broadbent E. Upright posture improves affect and fatigue in people with depressive symptoms // Journal of behavior therapy and experimental psychiatry. 2017. Vol. 54. P. 143–149.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Архангельской области в рамках научного проекта № 17-16-29003.

Поступила 12.10.2018 г.

Для цитирования. Гудков А.Б., Дёмин А.В., Попова О.Н., Грибанов А.В. Характеристика постурального баланса у женщин, переживших пожар в пожилом возрасте // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2018. № 4. С. 68–75. DOI 10.25016/2541-7487-2018-0-4-68-75

Characteristics of postural balance in older female fire victims

A.B. Gudkov^{1,2}, A.V. Dyomin², O.N. Popova¹, A.V. Griбанov^{1,2}

¹ Northern State Medical University (Troitsky ave., 51, Arkhangelsk, 163000, Russia);

² Biomedical Research Institute, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov (Badigina passage, 3, Arkhangelsk, 163045, Russia)

✉ Andrey Borisovich Gudkov – Dr. Med. Sci. Prof., Honored Worker of the Higher School of the Russian Federation, Head of the Department of Hygiene and Medical Ecology, Northern State Medical University (Troitsky ave., 51, Arkhangelsk, 163000, Russia); Leading Research Associate, Biomedical Research Institute, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov (Badigina passage, 3, Arkhangelsk, 163045, Russia), e-mail: gudkovab@nsmu.ru;

Alexander Viktorovich Dyomin – PhD Biol. Sci., Senior Research Associate, Biomedical Research Institute, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov (Badigina passage, 3, Arkhangelsk, 163045, Russia), e-mail: a.demin@narfu.ru;

Olga Nikolaevna Popova – Dr. Med. Sci. Associate Prof., Prof. at the Department of Hygiene and Medical Ecology, Northern State Medical University (Troitsky ave., 51, Arkhangelsk, 163000, Russia), e-mail: popovaon@nsmu.ru;

Anatoly Vladimirovich Griбанov – Dr. Med. Sci. Prof., Honored Worker of Science of the Russian Federation, Principal Research Associate, Biomedical Research Institute, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov (Badigina passage, 3, Arkhangelsk, 163045, Russia), Principal Research Associate, Northern State Medical University (Troitsky ave., 51, Arkhangelsk, 163000, Russia), e-mail: a.griбанov@narfu.ru

Abstract

Relevance. Compared with economically developed countries, Russia has a high risk of fires. In 2005–2017 in (175.8 ± 9.0) thousand fires were reported in Russia annually, with (81.1 ± 5.3) thousand people rescued, (12.6 ± 0.9) thousand died and (12.1 ± 0.4) thousand injured. The average annual direct damage from fires was (13.4 ± 1.1) billion rubles. The experienced extreme and emergency situations have a particularly significant impact on the functional status and health of an older person.

Intention. The purpose of this work is to identify the features of the components of postural balance in older women who have survived a fire.

Methodology. 94 women aged 60–69 years were examined. The study group included women who, as a result of the fire, lost (in part or in full) their possessions and housing (fire victims). The comparison group randomly included women without any extreme situations (fire hazard, crime, road traffic, as well as the death of close relatives) over the past two years. To assess the quality of the equilibrium function, posture control strategy and sensory organization of postural control, we conducted the Sensory Organization Test (SOT) of the computer dynamic posturographic complex Smart Equitest Balance Manager.

Results and discussion. Based on the SOT analysis, it was found that stressful situations associated with extreme or emergency situations experienced by older women influence the components of their postural balance. These changes included a decrease in the quality of the equilibrium function in functional tests 1, 2, 3, 5, 6 for fire victims; a decrease in the postural strategy in tests 5 and 6; a decrease in the resulting assessments of both the quality of the equilibrium function and the strategies for maintaining the posture of the entire SOT, as well as the degree of participation of vestibular information in the balance control.

Conclusions. In female fire victims, the components of postural control change: the quality of the equilibrium function decreases, the strategy of maintaining posture deteriorates.

Keywords: fire, female fire victims, older age, postural balance, Sensory Organization Test, computer posturography, computer posturography (stabilometry).

References

1. Aleksanin S.S., Rybnikov V.Y. Opyt raboty Vserossiiskogo tsentra ekstremnoi i radiatsionnoi meditsiny im. A.M. Nikiforova MChS Rossii po diagnostike, lecheniyu i reabilitatsii uchastnikov likvidatsii posledstviy avarii na Chernobyl'skoi AES i grazhdan, prozhivayushchikh na radioaktivno zagryaznennykh territoriyakh [Experience of the Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia in the diagnosis, treatment and rehabilitation of liquidators of the Chernobyl accident and residents of the contaminated areas]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2016. N 1. Pp. 5–8. (In Russ.).
2. Bernstein N.A. Fiziologiya dvizhenij i aktivnost [Physiology of movements and activity]. Moskva. 1990. 220 p. (in Russ.).
3. Bykov A.T., Piterskaya Ya.A., Poddubnaya R.Yu., Sliva A.S. Pokazatel kachestva funktsii ravnovesiya (KFR) – marker psihofiziologicheskoy dezadaptatsii u lic opasnykh professii [The quality indicator of the equilibrium function (EFQ) is a marker of psychophysiological maladjustment in persons of dangerous professions]. *Izvestiya Yuzhnogo federal'nogo universiteta. Tekhnicheskie nauki* [Izvestiya SFedU. Engineering sciences]. 2006. Vol. 66, N 11. Pp. 24–27. (In Russ.).
4. Gudkov A.B., Dyomin 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* [Advances in Gerontology]. 2012. Vol. 25, N 1. Pp. 166–170. (In Russ.).
5. Gudkov A.B., Dyomin A.V., Gribanov A.V. [et al.]. Vozrastnye osobennosti komponentov postural'nogo kontrolya u zhenshchin 55–64 let [Age characteristics of postural control components in women 55–64 years old]. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2016. N 11, Pp. 35–41. (In Russ.).
6. Evdokimov V.I., Chernov K.A. Meditsina katastrof: ob"ekt izucheniya i naukoemicheskii analiz otechestvennykh nauchnykh statei (2005–2017 gg.) [Disaster medicine: object of study and scientometric analysis of domestic scientific articles (2005–2017)]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2018. № 3. C. 98–117. DOI 10.25016/2541-7487-2018-0-3-98-117. (In Russ.).
7. Bolmont B., Gangloff P., Vouriot A., Perrin P.P. Mood states and anxiety influence abilities to maintain balance control in healthy human subjects. *Neuroscience Letters*. 2002. Vol. 329, N 1. Pp. 96–100.
8. Cherry K.E., Sampson L., Galea S., [et al.]. Health-Related Quality of Life in Older Coastal Residents After Multiple Disasters. *Disaster medicine and public health preparedness*. 2017. Vol. 11, N 1. Pp. 90–96.
9. Coelho D.B., Teixeira L.A. Cognition and balance control: does processing of explicit contextual cues of impending perturbations modulate automatic postural responses? *Experimental brain research*. 2017. Vol. 235, N 8. Pp. 2375–2390.
10. 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.
11. Marchetti G.F., Whitney S.L., Redfern M.S., Furman J.M. Factors associated with balance confidence in older adults with health conditions affecting the balance and vestibular system. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2011. Vol. 92, N 11. Pp. 1884–1891.
12. National Collaborating Centre for Mental Health (UK). Post-Traumatic Stress Disorder. The Management of PTSD in Adults and Children in Primary and Secondary Care. Leicester (UK): Gaskell and the British Psychological Society. 2005. 167 p.
13. Tevzadze N., Shakarishvili R. Vertigo syndromes associated with earthquake in Georgia. *Georgian medical news*. 2007. Vol. 148/149, N 7/8. Pp. 36–39.
14. Wares J.R., Hoke K.W., Walker W., [et al.]. Characterizing effects of mild traumatic brain injury and posttraumatic stress disorder on balance impairments in blast-exposed service members and Veterans using computerized posturography. *Journal of Rehabilitation Research & Development*. 2015. Vol. 52, N 5. Pp. 591–603.
15. Wilkes C., Kydd R., Sagar M., Broadbent E. Upright posture improves affect and fatigue in people with depressive symptoms. *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry*. 2017. Vol. 54. Pp. 143–149.

Received 12.10.2018

For citing: Gudkov A.B., Dyomin A.V., Popova O.N., Gribanov A.V. Kharakteristika postural'nogo balansa u zhenshchin, perezhivshikh pozhar v pozhilom vozraste. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2018. N 4. Pp. 68–75. (In Russ.)

Gudkov A.B., Dyomin A.V., Popova O.N., Gribanov A.V. Characteristics of postural balance in older female fire victims. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2018. N 4. Pp. 68–75. DOI 10.25016/2541-7487-2018-0-4-68-75