

УПРАВЛЕНИЕ РАЗЛИЧНЫМИ ПРОЯВЛЕНИЯМИ РАВНОВЕСИЯ И ПРОСТРАНСТВЕННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ДВИЖЕНИЙ У ЖЕНЩИН: ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ВЗАИМОВЛИЯНИЕ

А.А. Чатинян, Е.С. Акопян

Армянский государственный институт физической культуры и спорта, Ереван, Республика Армения
Для связи с авторами: e-mail: ashothock@yandex.com, elenahakobyan@rambler.ru

Аннотация:

В статье рассматриваются возрастные особенности управления различными проявлениями равновесия и пространственными характеристиками движений у женщин зрелого и пожилого возраста. Выявлено, что регулярные занятия физической культурой способствуют поддержанию изучаемых показателей на определенном уровне. Вместе с тем в отдельных возрастных группах установлена взаимосвязь между показателями точности управления движением в пространстве и некоторыми проявлениями равновесия.

Ключевые слова: инволюционные изменения, женщины зрелого и пожилого возраста, равновесие, пространственная точность движений.

CONTROL OF VARIOUS MANIFESTATION OF BALANCE VARIOUS AND SPATIAL CHARACTERISTICS OF WOMEN: AGE FEATURES AND INTERFACE

A.A. Chatinyan, Ye.S. Hakobyan

Armenian State Institute of Physical Culture and sport, Yerevan, Armenia

Abstract:

The article deals with the age peculiarities of management of various manifestations of balance and spatial characteristics of mature and elderly women movement. It was found that regular physical exercises help to maintain a certain level of the studied parameters. However, in some age groups, the interrelation between indicators of precision motion control in space and some of the manifestations of balance.

Keywords: involucional changes, mature women and elderly, balance, spatial precision of movement.

ВВЕДЕНИЕ

Старение организма – необратимый процесс, который, отличаясь некоторыми особенностями протекания у различных людей, характеризуется общими закономерностями, связанными со сроками, гетерохронностью старения различных функций и систем организма, силой и глубиной возрастных изменений и т.д. Изменение физиологических возможностей взрослого человека наглядно проявляется при анализе функционального состояния важнейших органов и систем жизнеобеспечения организма.

При рассмотрении особенностей функционального состояния организма человека в среднем возрасте было доказано, что процесс старения идет постепенно, на протяжении длительного времени. Отдельные его симптомы появляются задолго до наступления

старости. В этот период нарушаются структура и функция органов и систем, в организме человека происходит сложная перестройка, в процессе которой развиваются приспособительные механизмы компенсации, благодаря которым функциональное состояние организма поддерживается на определенном, оптимальном для той или иной возрастной группы уровне [4].

Нарушения координации обусловлены изменениями не только в самих мышцах, но и в системе регуляции двигательной активности, происходящими на уровне ЦНС. Как считают специалисты, именно в ЦНС наиболее четко выражена инволюция самых дифференцированных нервных клеток – нейронов, число которых в коре головного мозга, гипоталамусе и мозжечке после 45 лет начинает прогрессивно уменьшаться [8]. Однако умень-

пение числа нейронов и дистрофические нарушения еще сохранившихся нервных клеток происходят неравномерно, что является причиной нарушения согласованной деятельности ЦНС. Следует отметить, что с возрастом нарушается процесс сохранения устойчивого равновесия, походка человека изменяется, ему труднее выполнять точные движения, особенно пальцами, а при резких поворотах возникает относительно долго не прекращающееся головокружение. Одновременно снижается скорость распространения нервных сигналов по структурам нервной системы. Вследствие этого значительно замедляются психомоторные реакции на самые различные раздражители, в том числе и на слово. Такие изменения отрицательно сказываются на самочувствии человека и даже могут стать причиной различных патологических явлений.

Статистика неопровержимо свидетельствует, что из-за ухудшения сенсорных и моторных функций с возрастом увеличивается число падений лиц пожилого и особенно старческого возраста, ухудшается возможность точного управления разнообразными двигательными действиями, в том числе и бытовыми. В частности, имеются данные, свидетельствующие о том, что падения среди людей в возрасте 65 лет и старше нередко приводят к травмам, при которых 58% из них обращаются в учреждения для получения медицинской помощи, а около 80% вследствие получения травм госпитализируются. «В США ежегодно падают более 30% представителей возрастной группы 65 лет и старше, из них около 25% получают травмы и 25% вынуждены ограничить сферу своей повседневной деятельности в связи с опасностью нового падения» [10].

Падения, в том числе связанные с потерей равновесия, на сегодня представляют серьезную медицинскую и социальную проблему, связаны со здоровьем людей и материальными расходами государства по их медицинскому обеспечению.

В контексте вышесказанного первостепенными задачами для людей старшего возраста является повышение их двигательной активности, улучшение комфортности жизни, со-

хранение здоровья и, как результат, увеличение продолжительности жизни. Один из важных факторов, способствующих этому, связан с умением людей старшего и пожилого возраста сохранять равновесие и управлять разнообразными двигательными действиями в различных условиях жизнедеятельности.

Многочисленные исследования физиологов, клиницистов, специалистов в области спорта показывают, что функция равновесия и способность управлять движениями в пространстве являются весьма сложными, а их значение в жизни человека очень велико, а порой и первостепенно [2,4]. В свете вышесказанного актуальными являются научные исследования, направленные на изучение способности сохранять равновесие в зрелом и пожилом возрасте, управлять движениями собственного тела. Полученные результаты могут послужить основанием для разработки комплекса специальных физических упражнений при организованных и самостоятельных занятиях оздоровительной физической культурой.

Цель исследования: изучить возрастные особенности проявления динамического и статического равновесия, способности управлять движениями в пространстве женщин зрелого и пожилого возраста.

Методы и организация исследования: изучение и анализ научной литературы, педагогическое тестирование, кинематометрия, математическая статистика.

Динамическое равновесие изучалось при прохождении исследуемым 15-метровой прямой линии с закрытыми глазами. В момент отклонения от линии выполнение теста прекращалось и регистрировалось пройденное в метрах расстояние.

Статическое равновесие оценивалось с помощью теста Ромберга. Исследуемый принимает стойку на одной ноге, вторая согнута в коленном суставе, стопа прижата к боковой поверхности коленного сустава, руки подняты вперед. Фиксировалось время удержания позы с открытыми и с закрытыми глазами в сек.

Пространственная точность движений оценивалась с помощью электронного кинематометра, позволяющего с точностью до 0,1

градуса оценивать точность сгибания предплечья ведущей руки на малой (20), средней (45) и большой (70 град.) амплитудах. Точность управления пространственными параметрами движений оценивалась по специальной методике на основе средних величин ошибок на каждой амплитуде.

Исследование, в котором приняли участие 49 женщин 45-65 лет и старше, проводилось в оздоровительной группе на базе государственного института физической культуры и спорта Армении. На основании принятой в геронтологии классификации исследуемые были разделены на следующие возрастные группы: 45-54, 55-64, 65 лет и старше. Такая градация позволила наиболее точно дифференцировать возрастной аспект исследуемых показателей.

В основу программы оздоровительных занятий с женщинами зрелого и пожилого возраста был положен принцип всестороннего воздействия на организм. Это предусматривало решение следующих основных задач: тренировка кардио-респираторной системы, поддержание необходимой подвижности позвоночника и суставов, укрепление мышечно-связочного аппарата, сохранение на достигнутом уровне координации движений. Наряду с этим выполнялись специальные упражнения на улучшение способности сохранять равновесие тела в движении и статике. Занятия в группе проводились два раза в неделю продолжительностью 1 час.

Результаты исследования и их обсуждение. Согласно мнению К. Бретца [2], координация вертикального положения тела может служить одним из объективных показателей физической подготовленности, функционального состояния организма и здоровья человека.

Как известно, сохранение равновесия тела человека зависит от уровня функционирования многих анализаторов: вестибулярного, двигательного, зрительного и тактильного, и система средств развития равновесия должна предусматривать оптимальное совершенствование всех анализаторов, обеспечивающих равновесие тела.

В научно-методической литературе пред-

ставлены различные аспекты возрастных изменений показателей динамического и статического равновесия. Следует упомянуть исследование М.В. Протасовой [6], проведенное в семидесятых годах прошлого столетия, направленное на экспериментальное исследование методики совершенствования равновесия у женщин пожилого возраста. В продолжение данного направления исследований можно привести научные изыскания Г. Пруса [7], который изучал проблему тренируемости отдельных проявлений равновесия на всем протяжении онтогенеза человека. В исследованиях последних лет выделяется работа А.В. Демина [3], в которой были изучены особенности постурального баланса у мужчин пожилого и старческого возраста. Автором установлено, что при ускоренном темпе старения у мужчин пожилого и старческого возраста наблюдается снижение постурального контроля во фронтальной и сагиттальной плоскостях.

В рамках собственных многолетних исследований различных аспектов онтогенетических изменений двигательной подготовленности женщин, занимающихся организованными формами физической культуры, были изучены различные проявления равновесия [1]. В отношении динамического равновесия установлено, что наиболее высокие показатели демонстрируют женщины 55-64 лет, которые имели наиболее длительный стаж занятий оздоровительной физической культурой, составляющий в среднем 11,8 лет (таблица 1). Полученные данные свидетельствуют о том, что наиболее значимым фактором, влияющим на проявление динамического равновесия, является именно стаж занятий, а не возраст занимающихся.

Вместе с тем анализ данных, приведенных в таблице, не выявил достоверных различий в показателях, характеризующих динамическое равновесие между первой и третьей возрастными группами. Разница данных динамического равновесия между группами составляет всего 24 см. Ухудшение состояния равновесия после 64 лет значительно и составляет почти 1,5 м. Такая картина возрастных изменений, видимо, обусловлена тем обстоятельством,

что, несмотря на многолетние занятия физическими упражнениями, инволюционные процессы не позволяют сохранять достигнутый уровень равновесия.

Несколько иное положение можно наблюдать при анализе результатов изучения статического равновесия. С возрастом прослеживается закономерное ухудшение показателей пробы Ромберга с открытыми и закрытыми глазами (таблица 2).

Как следует из таблицы, наиболее значительные ухудшения в тесте с открытыми глазами имеют место в самой старшей возрастной группе женщин. В частности, по сравнению с данными женщин 55-64 лет время устойчивого сохранения вертикального положения тела уменьшается в среднем на 51,8 сек. (76%).

При выполнении пробы Ромберга с закрытыми глазами показатели во всех исследованных возрастных группах существенно и достоверно уменьшаются в среднем в 9 раз. На этом примере ярко прослеживается значимость зрительного анализатора в сохранении вертикальной устойчивости тела.

При анализе данных, полученных при выполнении задания с закрытыми глазами, выявлено ухудшение статического равновесия от одной возрастной группы к другой. Однако наиболее выраженные ухудшения времени удержания вертикальной позы были отмечены уже после 55 лет и составили 4,24 сек. (46%). С возрастом наблюдается некоторое замедление темпов ухудшения показателей статического равновесия с закрытыми глазами (31%).

Обобщенный анализ изучения особенностей возрастных изменений различных проявлений равновесия выявил закономерную тен-

денцию ухудшения всех исследуемых показателей. Вместе с тем следует особо отметить более низкие темпы изменения показателей равновесия в возрастной группе женщин 65 лет и старше. На наш взгляд, именно многолетние и регулярные занятия физической культурой несколько уменьшили естественное влияние инволюционных процессов на те системы и функции организма, которые обуславливают сохранение равновесия человека.

Исследование вопросов управления движениями, поиск путей совершенствования точности движений имеют теоретическую и прикладную значимость во многих сферах деятельности человека, связанных с движениями и требующих точной дифференцировки их компонентов, умения правильно распределять усилия в пространстве и во времени [9]. Данная проблема особенно актуальна для людей старшего и пожилого возраста, поскольку управление собственными движениями в пространстве имеет важное значение для сохранения психического и физического здоровья, безопасности жизнедеятельности.

Если в процессе развития человека происходит улучшение различных двигательных способностей, в том числе точности движений, то после 30-летнего возраста в целом наблюдается остановка их роста и даже отмечаются постепенно нарастающие нарушения координации движений, как при выполнении физических упражнений, так и в повседневной жизни. Вместе с тем со снижением одних показателей имеет место стабилизация или даже некоторое повышение других. Эти нарушения подвержены существенным колебаниям в зависимости от индивидуальных

Таблица 1 – Возрастные показатели динамического равновесия у женщин ($X \pm m$)

№	Возраст, лет	ходьба по прямой 15м. с закр. глазами, м.	t		P
			между группами		
1.	45-54	3,28±0,39	---	----	----
2.	55-64	4,9±0,63	1-2	2,19	<0,05
3.	65 и старше	3,52±0,48	1-3	1,75	>0,05

Таблица 2 – Возрастные показатели статического равновесия у женщин ($X \pm m$)

Возраст, лет	Проба Ромберга с открытыми глазами, с.	Проба Ромберга с закрытыми глазами, с.	Разница, с.
45-54	73,8±18,05	9,24±1,92	64,56±17,49
55-64	68,1±45,3	5,0±1,12	63,1±45,13
65и старше	16,28±5,36	3,43±0,53	12,85±4,3

особенностей. С возрастом отмечается также регресс способности к освоению новых движений. Установлено, что систематические занятия физическими упражнениями сохраняют двигательную функцию практически на том уровне, который наблюдается в зрелом возрасте [1 и др.].

Несмотря на большое количество исследований по проблеме управления движениями, они не затрагивают взрослое население в возрасте 45 лет и старше. В этой связи следует выделить одно из малочисленных исследований, свидетельствующее о том, что через 10 и даже 25 лет после прекращения активных занятий спортом, несмотря на снижение координации движений, способность управлять временными и силовыми параметрами, точность их оценки у бывших спортсменок в сравнении с показателями женщин, ранее не занимавшихся спортом, ухудшаются незначительно [5].

Однако в доступной научно-методической литературе мы не обнаружили данных, связанных с влиянием процесса инволюции

организма человека, ранее активно не занимавшегося спортивной деятельностью, на управление различными параметрами движений.

Результаты изучения динамики показателей точности дифференцировки пространственных параметров движений на амплитуде 20, 45 и 70 градусов показали, что с возрастом прослеживается тенденция к незначительному и недостоверному ухудшению точности выполнения движения на всех амплитудах (таблица 3).

Исключение составляет возраст 45-55 лет, когда были отмечены сравнительно более высокие показатели точности по сравнению с показателями женщин 65 лет и старше. В данном случае разница между этими возрастными группами составила 0,6 градуса ($P < 0,001$). В отношении точности выполнения заданий на средней (45) и большой (70 град.) амплитуде выявлена идентичная картина, которая показала отсутствие существенных изменений исследованных показателей за более чем двадцатилетний период онтогенеза женщин.

Таблица 3 – Возрастные изменения точности дифференцировки пространственных параметров движений у женщин (ошибки, $X \pm m$)

Возраст, лет	Град.	Амплитуда движений, град.								
		20	t между группами		45	t между группами		70	t между группами	
1.	45-54	1,48±0,13	----	----	2,22±0,25	----	----	2,29±0,22	----	----
2.	55-64	1,83±0,24	1-2	1,25	2,03±0,23	1-2	0,58	1,87±0,23	1-2	1,35
3.	65 и старше	2,08±0,24	1-3	4,71	2,06±0,30	1-3	0,41	2,24±0,37	1-3	0,13

Таблица 4 – Коэффициенты корреляции между показателями точности дифференцировки пространственного параметра движений и статического равновесия с закрытыми глазами

Возраст, лет	Амплитуда сгибания, град.		
	20	45	70
45-54	-0,45	0,06	-0,23
55-64	0,82	0,82	0,40
65 и старше	-0,33	0,19	-0,07

Таблица 5 – Коэффициенты корреляции между показателями точности дифференцировки пространственного параметра движений и статического равновесия с открытыми глазами

Возраст, лет	Амплитуда сгибания, град.		
	20	45	70
45-54	0,23	0,02	0,26
55-64	-0,17	0,06	-0,10
65 и старше	0,76	0,44	0,60

Таблица 6 – Коэффициенты корреляции между показателями точности дифференцировки пространственного параметра движений и динамического равновесия

Возраст, лет	Амплитуда сгибания, град.		
	20	45	70
45-54	0,41	0,30	0,27
55-64	-0,12	-0,23	-0,47
65 и старше	-0,33	-0,43	-0,15

При этом явно прослеживается тенденция хотя и не достоверного, однако некоторого улучшения показателей в 45-64 года и их дальнейшего ухудшения в возрасте 65 лет и старше.

При сравнении показателей отдельных движений, выполненных на различных амплитудах в одной и той же возрастной группе, наблюдается «сглаживание» показателей точности. Эти различия особенно минимальны у женщин в возрастной группе 55-64 и 65 и старше лет, поскольку именно они имеют наибольший стаж занятий оздоровительной физической культурой.

Можно утверждать, что многолетние занятия физическими упражнениями, а также накопленный за годы большой двигательный опыт, связанный с выполнением разнообразных бытовых движений, способствовали проявлению умения управлять двигательными действиями различной амплитуды на одинаковом уровне.

В контексте исследуемой проблемы значительный научный интерес представляло изучение взаимовлияния различных проявлений равновесия и точности управления движениями в пространстве. Причем исследуемые движения различались между собой по характеру выполнения, а именно вовлеченности в работу различных звеньев тела и мышечных групп. Полученные данные позволили бы выявить особенности взаимосвязи способности человека управлять разнохарактерными движениями. С этой целью был проведен корреляционный анализ исследуемых показателей. В частности, было выявлено, что на показатели пробы Ромберга, выполненной с закрытыми глазами, определенное влияние оказывает умение женщин управлять пространственными параметрами движений на малой амплитуде (таблица 4). Однако выявленная тенденция преимущественно относится к двум исследованным возрастным группам: 45-54 и 65 и старше лет.

При анализе данных, полученных в той же пробе, но с открытыми глазами, было выявлено отсутствие существенных корреляционных взаимосвязей между исследуемыми пока-

зателями (таблица 5). Причем большинство коэффициентов корреляции имело положительное значение и находилось в пределах 0,02-0,76. Следует выделить слабую корреляционную связь между показателями статического равновесия с открытыми глазами и способностью управлять движениями руки на малой амплитуде.

При рассмотрении данных, приведенных в таблице 6, наблюдается несколько иная картина корреляционных взаимосвязей. Так, средние по величине коэффициенты имели место в двух возрастных группах – 55-64 и 65 и старше лет. Причем в первом случае взаимосвязь проявилась на большой, а во втором случае – на средней амплитуде.

Следует особо отметить тот факт, что наибольшее число отрицательных взаимосвязей, характеризующих влияние способности управлять пространственными параметрами движений, наблюдается при изучении динамического равновесия у женщин. Видимо, это связано с тем, что оба коррелируемых показателя имеют динамический характер.

Таким образом, проведенный корреляционный анализ исследуемых показателей позволил определить наиболее взаимообусловленные способности, проявляемые при управлении различными по характеру двигательными действиями.

Выводы. Инволюционные процессы, охватывающие системы и функции организма человека, сказываются также на управлении движениями со стороны центральной нервной системы. В целом выявлена закономерная тенденция ухудшения всех исследуемых показателей. Так, подвержена возрастным изменениям способность женщин сохранять статическое и динамическое равновесие, а также управлять пространственными параметрами движений.

На основе проведенного корреляционного анализа исследуемых показателей стало возможным определение наиболее взаимообусловленных сторон управления движениями. Результаты исследования позволили заключить, что регулярные активные занятия физическими упражнениями даже в зрелом, а нередко и в пожилом возрасте способствуют

снижению влияния инволюционных изменений, что в целом позволяет сохранять способность управления различными движениями. Представленные в статье материалы являются срезом одного из этапов многолетнего исследования проблемы онтогенетических

изменений различных проявлений равновесия и пространственной точности движений человека, а также изучения влияния занятий оздоровительной физической культурой на особенности их динамики и возможности поддержания в пожилом возрасте.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Акопян, Е. С. Особенности воспитания равновесия у женщин зрелого и пожилого возраста / Е. С. Акопян // Материалы XIX международного конгресса "Олимпийский спорт и спорт для всех" Ереван, 2015. – С. 257-261.
2. Бретц, К. Устойчивость равновесия тела человека : Автореф. дис. ... д-ра пед. наук / К. Бретц. – Киев, 1997. – 41с.
3. Демин, А. В. Особенности пострального баланса у мужчин пожилого и старческого возраста : Автореф. дис. ... канд. биол. наук / А. В. Демин. – Архангельск, 2011. – 19 с.
4. Дибнер, Р. Д., Физкультура, возраст, здоровье / Р. Д. Дибнер, Э. М. Синельникова. – М. : ФиС, 1985. – 80 с.
5. Мерзликин, А. С. Двигательно-координационные способности женщин второго периода зрелого возраста (Метод. рекомендации для студентов) / А. С. Мерзликин, С. А. Гонянец. – М. : РГАФК, 2001. – 94 с.
6. Протасова, М. В. Обоснование занятий физическими упражнениями для женщин среднего возраста с преимущественной направленностью на совершенствование функции равновесия : Автореф. дис. ... канд. пед. наук / М. В. Протасова. – М. – 1976. – 21 с.
7. Прус, Г. Тренируемость равновесия у женщин разного возраста / Г. Прус // Теория и практика физической культуры. – 1999. – № 12. – С. 48-50.
8. Физиологические механизмы старения / Под. ред. Д. Ф. Чеботарева, В. В. Фролькиса. – Л. : Наука, 1982. – 228 с.
9. Чатинян, А. А. Мониторинг возрастного развития точности движений человека / А. А. Чатинян. – Ереван : Авторское изд. 2010. – 72 с. (На армянском языке).
10. http://medicalplanet.su/perelomi_i_travmi/travmi_posle_padenii.html

BIBLIOGRAPHY

1. Hakobyan, E. S. "Features of education of balance among mature and elderly women". Materials of the XIX International Congress "Olympic Sport and Sport for All". Yerevan, 2015, – P. 257-261
2. Bretz K. The stability of the human body balance : Thesis abstract...Doctor of Pedagogical Sciences. Kiev, 1997, p. 41.
3. Demin A. V. "Features of postural balance among the elderly and senile men". Thesis abstract ... Candidate of Biological Sciences, Arkhangelsk, 2011. p. 19.
4. Dibner R. D., Sinelnikova E. M. "Physical culture, age, and health. – Moscow : Physical culture and sport, 1985. P. 80.
5. Merzlikin A.S., Gonyants S.A. "Motor-coordination abilities of women in the second period of maturity" (method of recommendation for students). – Moscow : The Russian State University of Physical Culture and Sport, and Tourism, 2001. P. 94.
6. Protasova M. V. "Substantiation of physical exercise training for middle-aged women with primary training direction aimed at improving the function of balance". Thesis abstract, Candidate of Pedagogical Sciences. M. – 1976, p.21.
7. Prus G. "The balance training among women of different ages // Theory and practice of physical culture". – 1999, N 12. – p.48-50.
8. "Physiological mechanisms of aging"-under the editorship of D.F. Chebotarev, V.V. Frolkis, – Leningrad: Science, 1982. P.228.
9. Chatinyan A.A. "Monitoring of age development of movement accuracy of a man". Yerevan, author's edition, 2010. P. 72 (in Armenian).
10. http://medicalplanet.su/perelomi_i_travmi/travmi_posle_padenii.html

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Чатинян Ашот Агванович – доктор педагогических наук, профессор кафедры педагогики и психологии Армянского государственного института физической культуры и спорта, e-mail: ashohock@yandex.com.

Акопян Елена Суменовна – доктор педагогических наук, профессор кафедры ТИМФВ Армянского государственного института физической культуры и спорта, e-mail: elenahakobyan@rambler.ru.