

## **Двигательные и координационные нарушения у пациентов с ожирением и метаболическим синдромом и возможности их коррекции**

*В. А. Васильева, Л. А. Марченкова*

Избыточную массу тела и ожирение по праву можно считать одной из наиболее значимых и распространенных медицинских проблем нашего времени [1, 2]. Это обусловлено изменением образа жизни современного человека, доступностью вкусной еды и снижением физических нагрузок.

### **Распространенность ожирения и его осложнений**

По данным ВОЗ, свыше 650 млн взрослых мужчин и женщин страдают ожирением, и существует тенденция к неуклонному росту заболеваемости — с 1980 г. число пациентов с ожирением в мире удвоилось [3].

Ожирение является значимым фактором развития тяжелых заболеваний, ассоциирующихся с высоким риском инвалидизации и смерти, — ишемической болезни сердца, инсульта, апноэ во сне, сахарного диабета (СД) 2 типа, онкологических заболеваний, деформирующего остеоартроза и др. [4]. Сочетание ожирения с артериальной гипертензией, дислипидемией или атеросклерозом, нарушением толерантности к глюкозе или СД 2 типа входит в симптомокомплекс метаболического синдрома [5]. Кроме повышения сердечно-сосудистых рисков и негативного влияния на общий уровень здоровья, эти заболевания приводят к мышечной слабости, снижают качество жизни и увеличивают количество жалоб на сложности в выполнении повседневных физических задач [6]. С помощью объективных диагностических методов врачи отмечают появление неточности в движениях, снижение мышечной силы, функции баланса и статики у пациентов с ожирением [7, 8].

При уже манифестировавших проявлениях метаболического синдрома снижение массы тела позволяет снизить вероятность осложнений и добиться лучшего контроля [9, 10]. Однако следует учитывать, что, наряду с хорошо изученными осложнениями ожирения, в последнее время уделяется повышенное внимание механизмам развития и последствиям саркопенического ожирения, нарушениям двигательных функций и баланса.

### **Мышечная слабость и саркопения у пациентов с ожирением и метаболическим синдромом**

Саркопению определяют как снижение мышечной силы и функций вследствие сокращения массы скелетной мускулатуры, что является причиной повышения риска падений, переломов и инвалидизации [11]. Ранее уменьшение мышечной силы рассматривалось исключительно как естественный процесс старения, поскольку для каждого человека неизбежно увеличение жировой ткани и снижение мышечной силы с возрастом. В настоящее время есть убедительные данные о существовании других значимых причин саркопении, в частности ожирения и дефицита физической нагрузки.

На сегодняшний день выделяют первичную и вторичную саркопению. Причинами первичной (возрастной) саркопении являются гормональные нарушения, закономерное старение клетки, ухудшение иннервации мышечных волокон. По данным В. М. Ундрицова и соавт. (2009), в возрасте старше 75 лет распространенность саркопении выше у мужчин, чем у женщин, что можно объяснить появлением у пожилых мужчин возрастного дефицита андрогенов, более существенно влияющего на силу и массу скелетной мускулатуры, чем недостаточность эстрогенов у женщин в периоде постменопаузы [12].

Вторичная саркопения развивается вследствие экзогенных факторов, таких как длительная иммобилизация, терминальная органная недостаточность, онкологические заболевания, некоторые заболевания кишечника, сопровождающиеся нарушением всасывания. В случае если эти заболевания полностью или частично регрессируют, проявления вторичной, связанной с ними саркопении также могут постепенно исчезать [13].

В некоторых исследованиях выявлена связь между потерей мышечной силы и массы, с одной стороны, и снижением физической активности, с другой [14, 15]. Снижение физических нагрузок и избыток потребляемых калорий, наряду со снижением силы скелетной мускулатуры, приводит к увеличению массы тела и ожирению. Саркопеническое ожирение включает в себя сочетание снижения мышечной силы и избыточного накопления жировой ткани [16]. В этом случае снижение мышечной силы происходит за счет замещения мышечной ткани жировой. Распространенность саркопенического ожирения по разным оценкам варьирует от 5% до 10%. Самая высокая частота саркопенического ожирения наблюдается в популяции старше 80 лет. Это подтверждается данными исследований, показавшими, что увеличение объема жировой ткани, особенно висцерального жира, достигает максимума в возрасте 60–75 лет [17, 18]. При использовании в качестве диагностического критерия саркопенического ожирения одновременного снижения на 2 квинтета содержания мышечной массы или повышения на квинтель содержания жира в организме, распространенность этой патологии возрастает до 16–25% [19, 20]. Замещение мышц жировой тканью (жировая инфильтрация) приводит к снижению их силы и сократительной способности [21].

Саркопеническое ожирение является значимым фактором развития хронических заболеваний, потери качества жизни и увеличения риска преждевременной смерти. Пожилые люди с этой патологией имеют более высокие риски развития кардиометаболических заболеваний, остеопороза, ранней инвалидизации и смерти [22].

### **Диагностические критерии саркопении и саркопенического ожирения**

Верификацию саркопении проводят по результатам оценки силы, массы и функциональных возможностей скелетной мускулатуры. Диагностическим критерием саркопении является выявленное одновременное снижение трех этих показателей [23].

В 2010 г. определен следующий алгоритм установления диагноза саркопении. Целевую группу для обследования составляют лица старше 65 лет, у которых оценивается скорость ходьбы в течение четырех минут. При нормальных показателях скорости ходьбы исследовать мышечную массу не требуется, при скорости ходьбы менее 0,8 м/с рекомендуется исследовать мышечную силу с помощью динамометра. В последнем случае при недостаточной силе сжатия динамометра необходимо оценить мышечную (тощую) массу с помощью двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии по программе «Все тело» («Total body»). Данная методика позволяет рассчитать индекс тощей массы, который определяется как отношение безжировой массы мягких тканей конечностей (кг) к квадрату роста пациента ( $m^2$ ) [24]. Для саркопении характерно снижение индекса тощей массы как минимум на 2 единицы, по сравнению со здоровыми молодыми людьми в возрасте от 18 до 40 лет соответствующего пола.

В 2018 г. консенсус европейских экспертов [23] предложил выделять группу риска для обследования на наличие саркопении из пациентов, имеющих клинические проявления этого заболевания, такие как частые падения, мышечная слабость, медленная скорость ходьбы, затруднения при вставании со стула, потеря веса и др. [25]. В таких случаях рекомендуется использовать опросник SARC-F, который состоит из 5 разделов и заполняется пациентом самостоятельно [26]. При выявлении риска саркопении по результатам заполнения опросника SARC-F используют тесты на оценку мышечной силы.

Базовое исследование силы легко провести, оценив силу рукопожатия, — это самый недорогой и простой в использовании тест. Еще одним инструментом измерения мышечной силы является динамометр. Анализируется максимальное значение показателей силы каждой руки, измеренной с помощью динамометра, или сумма этих значений [27]. Для исследования силы мышц ног используют тест на количество подъемов со стула с интервалом в 30 секунд или тест со сгибанием и разгибанием нижних конечностей в коленном суставе с разной скоростью, с использованием изокинетического оборудования.

Функциональные возможности скелетной мускулатуры можно оценить с помощью тестов на скорость ходьбы, теста «Встань и иди» и др. В первом случае используются тесты 4-минутной ходьбы или 400-метровой ходьбы. При проведении теста «Встань и иди» в начале исследования пациент сидит на стуле, а затем, по команде, встает, проходит заданное расстояние, возвращается обратно и садится в исходное положение. Тест выполняется несколько раз, засчитывается лучший результат. Невозможность встать со стула расценивается как альтернативное определение инвалидности. При проведении данного теста можно оценить такие функциональные показатели, как походка, сила ног, баланс [28]. Для определения стадии течения саркопении предложен также термин «саркопенический индекс», который рассчитывается на основе лабораторных показателей уровня соматомедина-С (инсулиноподобного фактора роста-1) и кортизола [12].

Если критерии саркопении достаточно четко выявлены, диагностические признаки саркопенического ожирения в настоящий момент не определены, поэтому основополагающими здесь пока являются соответствующие изменения состава тела по данным биоимпедансометрии и костной денситометрии [29, 30].

### **Риск падений и переломов у пациентов с ожирением и инсулинорезистентностью**

Была установлена связь между наличием ожирения, с одной стороны, и нарушением координационных способностей, увеличением риска падений и переломов, с другой [7, 31, 32], что, в свою очередь, приводит к ранней инвалидизации. Описаны случаи повышения риска переломов у пожилых людей с инсулинорезистентностью [33] вследствие того, что при нарастании инсулинорезистентности и увеличении количества адипоцитов подавляется остеобластогенез, что приводит к угнетению процесса костеобразования [34].

Известно также, что повышение уровня лептина, который связан с увеличением доли жировой ткани в общей массе тела, ассоциировано с лептино-резистентностью и возрастанием риска развития остеопороза [12].

В исследовании О. А. Белых с соавт. (2006) [35] были получены данные о повышении экскреции кальция с мочой у лиц с гипергликемией и гиперинсулинемией. Дальнейшее изучение этой проблемы позволило сделать вывод о повышении уровня паратиреоидного гормона и формировании симптомокомплекса вторичного гиперпаратиреоза на фоне отрицательного кальциевого баланса у пациентов с инсулинорезистентностью и метаболическим синдромом [34]. Обнаружена также прямая взаимосвязь между уровнями глюкозы крови и биохимического маркера костной резорбции бета-кросс-лапс (b-CrossLaps) у пациентов с метаболическим синдромом и индексом массы

более 32 кг/м<sup>2</sup> [35].

В нарушении функции походки и баланса значительную роль, вероятно, играет часто встречающийся у пациентов с ожирением остеоартрит коленных и тазобедренных суставов. Ожирение является также значимым фактором риска дефицита витамина D, который ассоциируется с повышением риска падений и переломов [36].

### **Коррекция двигательных и координационных нарушений у пациентов с ожирением**

Лечебная физкультура — одна из важнейших составляющих комплексного лечения ожирения, основной задачей которой является активация расхода энергии на фоне уменьшения калорийности пищи. Известно также, что занятия лечебной физкультурой повышают функциональные возможности сердечно-сосудистой системы, профилактируют прибавку массы тела и развитие саркопенического ожирения. Однако опыт исследований эффективности разных методов коррекции патологических изменений координационных и кондиционных двигательных способностей у пациентов с метаболическим синдромом крайне скуден.

Так, была изучена эффективность регулярных занятий лечебной физкультурой, в которую входили упражнения дыхательной гимнастики «бодифлекс», в сочетании с лечебным массажем и гипокалорийной диетой. Данная немедикаментозная терапия способствовала снижению веса тела на 8,24%, а индекса массы тела — на 11,8% [37].

С. А. Голованов с соавт. (2014) изучали эффективность аэробных физических нагрузок у мужчин с ожирением и сопутствующей артериальной гипертензией. Специальный комплекс аэробных упражнений способствовал статистически значимому снижению массы жировой ткани на  $17 \pm 4,3\%$ , повышению работоспособности (общей выносливости) на  $30 \pm 5\%$  и гибкости — на 21,8%, при этом мышечная сила и координация движений достоверно не менялись [38]. Анализ результатов длительных регулярных занятий у таких пациентов показал, что через 7 месяцев тренировок масса жировой ткани снижается в среднем на 7,7%, выносливость увеличивается на 18,6%, мышечная сила — на 1,5% [38]. Авторы делают вывод, что у мужчин с метаболическим синдромом аэробные физические нагрузки способствуют улучшению психосоматического и физического состояния, а также увеличению мышечной силы [38].

Была выявлена эффективность комплекса гидрокинезиотерапии с использованием искусственного противотока, состоящего из 12 занятий, — получены данные об уменьшении окружности талии и шеи, улучшении общего уровня физического здоровья, нормализации показателей систолического и диастолического артериального давления у 86% обследованных [39].

Необходимо учитывать важность силовых упражнений и интенсивных занятий лечебной гимнастикой, которые помогают не только повысить мышечную силу, но и уменьшить жировую дегенерацию скелетной мускулатуры, особенно у полных пациентов пожилого возраста. Тренировки для мелких и средних групп мышц должны выполняться в медленном темпе и включать в себя упражнения на гимнастической стенке, с гимнастической палкой и булавами. При таких занятиях, в частности степ-аэробикой, потеря мышечной массы сводится к минимуму, но уменьшается количество жировой ткани [40].

Скандинавская ходьба — популярный вид интенсивной физической нагрузки, регулярные занятия которой улучшают показатели липидного спектра крови, снижают уровень гликемии, уменьшают инсулинорезистентность, частоту сердечных сокращений и патологические признаки на электрокардиограмме. Данные биоимпедансометрии у пациентов, применяющих для физических тренировок разные виды ходьбы, показали, что скандинавская ходьба в большей степени, по сравнению с другими видами шаговой активности, способствует увеличению активной клеточной массы, снижению массы тела и жировой массы [41].

В работе А. Т. Быкова (2013) представлены результаты исследования эффективности комплексного санаторно-курортного лечения больных с метаболическим синдромом с использованием кардиотренировок на силовых тренажерах. Получены данные о более значимом уменьшении проявлений абдоминального ожирения, снижении артериального давления, улучшении липидного профиля крови и показателей углеводного обмена, в отличие от группы сравнения, в которой пациенты получали только стандартный комплекс санаторно-курортного лечения [42].

Определенное влияние на функцию баланса оказывают нетрадиционные методы реабилитации. Так, использование хатха-йоги у пациентов с ожирением 2–3 степени способствует улучшению осанки, изменению пропорций тела, укреплению слабых мышц в разных участках тела, особенно в области живота, восстановлению подвижности суставов, формированию правильного дыхания. Снижение веса происходит за счет использования практики поз и формирования здоровой осанки тела [43].

### **Комплексная терапия метаболического синдрома как основа улучшения базовых двигательных способностей пациентов**

При выборе тактики лечения ожирения необходимо учитывать индивидуальные особенности пациента, такие как длительность, степень и предшествующий опыт лечения заболевания, коморбидный фон, возраст, образ жизни, тип нарушения пищевого поведения [44]. Однако в любом клиническом случае в программу терапии в разном

соотношении включают диетотерапию, физические нагрузки, психотерапию, медикаментозное, физиотерапевтическое или хирургическое лечение. Если раньше главной целью лечебных мероприятий было достижение нормальной массы тела, в настоящее время придерживаются тактики постепенной физиологической потери веса на 0,5–1 кг в неделю, что профилактирует циклические колебания массы тела, улучшает прогноз заболевания и метаболические показатели [44].

Основой диетотерапии ожирения и метаболического синдрома является снижение суточной калорийности и уменьшение объема порций съедаемой пищи с целью создания отрицательного энергетического баланса, при котором будет уменьшаться объем жировой ткани [45, 46]. Однако при использовании только диетотерапии и физических нагрузок от 30% до 60% пациентов, по данным Национальных институтов здоровья США (National Institutes of Health, NIH), в течение года возвращают свой прежний вес. При неэффективности немедикаментозного лечения ожирения показано назначение фармакотерапии, основной целью которой может быть подавление аппетита, уменьшение всасывания жиров и преодоление инсулинорезистентности [44]. Наиболее сложной задачей является фармакологическая коррекция массы тела и двигательных нарушений у пациентов с сопутствующим СД 2 типа, поскольку в этом случае терапия диабета должна быть не только эффективной по гликемическому контролю, но и нейтрально влиять на вес.

Для повышения чувствительности к инсулину и улучшения эффективности лечения у пациентов с ожирением с сопутствующим СД 2 типа может быть использовано дополнительное назначение препарата Субетта. У пациентов с СД 2 типа, принимавших ранее монотерапию метформином или метформин в комбинации с инсулином Гларгин, дополнительное назначение Субетты способствует значимому улучшению гликемического контроля, не влияя на массу тела [47]. Механизм действия препарата реализуется за счет влияния на  $\beta$ -субъединицу рецептора инсулина, повышения инсулин-индуцированной активации инсулинового рецептора [48] и увеличения захвата глюкозы клетками мышечной ткани человека [48]. Кроме того, Субетта оказывает влияние на активность эндотелиальной NO-синтазы и продукцию NO за счет антител к эндотелиальной NO-синтазе в релиз-активной форме [49], что повышает чувствительность периферических тканей к инсулину [50]. В клинических исследованиях препарат Субетта продемонстрировал благоприятный профиль безопасности, не было отмечено ни одного нежелательного явления с определенной связью с исследуемым препаратом [47, 51]. Возможность уменьшения инсулинорезистентности и «мягкий» антигипергликемический эффект без отрицательного эффекта на массу тела дают возможность рассматривать назначение Субетты в комплексной терапии метаболического синдрома у пациентов с СД 2 типа без риска гипогликемий.

## Заключение

Наряду с хорошо изученными осложнениями ожирения и метаболического синдрома, в последнее время уделяется повышенное внимание механизмам развития и последствиям саркопенического ожирения и нарушений двигательных функций и баланса. Саркопеническое ожирение является значимым фактором риска хронических заболеваний, потери качества жизни, повышения риска падений и переломов. Основой коррекции патологических изменений координационных и кондиционных двигательных способностей у пациентов с метаболическим синдромом являются разные программы лечебной физкультуры и механотерапии, которые назначаются на фоне комплексной базовой терапии ожирения, направленной на снижение массы тела и уменьшение инсулинорезистентности.

## Литература

1. Алмазов В. А., Благосклонная Я. В., Шляхто Е. В. и соавт. Метаболический синдром. СПб: Изд-во СПбГМУ, 1999. 208 с.
2. Despres J.-P., Poirier P., Bergeron J. et al. From individual risk factors and the metabolic syndrome to global cardiometabolic risk // *Eur. Heart. J.* 2008; 10 (suppl B): 24–33.
3. World Health Organisation. Obesity and Overweight. Geneva, Switzerland: World Health Organisation; 2016.
4. Lee I.-M., Shiroma E., Lobelo F. et al. Effect of physical on non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy // *The Lancet.* 2012; 380 (9838): 219–229. DOI: 10.1016/s0140–6736(12)61031–9.
5. Чазова Е. И., Мычка В. Б. Метаболический синдром. М.: Media Medica, 2004. 168 с.
6. Mannix E. T., Dempsey J. M., Engel R. J., Schneider B., Busk M. F. The role of physical activity, exercise and nutrition in the treatment of obesity. In: Goldstein D. J., editor. *The role of physical activity, exercise and nutrition in the treatment of obesity.* Totowa, NJ, USA: Humana press; 2010. P. 155–172.
7. Corbeil P., Simoneau M., Rancourt D., Tremblay A., Teasdale N. Increased risk for falling associated with obesity: mathematical modeling of postural control // *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering.* 2001; 9 (2): 126–136.
8. Owusu W., Willett W., Ascherio A. et al. Body anthropometry and the risk of hip and wrist fractures in men: results from a prospective study // *Obesity Research.* 1998; 6 (1):12–19.
9. Васендин Д. В. Структурно-функциональные изменения в печени при ожирении (обзор литературы) // *Ученые записки Петрозаводского государственного университета. Сер. «Естественные и технические науки».* 2014. № 8 (145). Т. 2. С. 57–62.

10. Мельниченко Г. А. Ожирение в практике эндокринолога // Российский медицинский журнал. 2001. Т. 9. № 2. С. 82–87.
11. Dam T. T., Peters K. W., Fragala M., Cawthon P. M., Harris T. B., McLean R., Shardell M., Alley D. E., Kenny A., Ferrucci L., Guralnik J., Kiel D. P., Kritchevsky S., Vassileva M. T., Studenski S. // *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2014 May; 69 (5): 584–590. DOI: 10.1093/gerona/glu013.
12. Ундрицов В. М., Ундрицов И. М., Серова Л. Д. Саркопения — новая медицинская нозология // Физкультура в профилактике, лечении и реабилитации. 2009, № 4 (31), с. 7–16.
13. Белая Ж. Е. Саркопения: современные подходы к диагностике и лечению // Эффективная фармакотерапия. 2014. № 46. С. 42–49.
14. Bann D., Kuh D., Wills A. K. et al. Physical activity across adulthood in relation to fat and lean body mass in early old age: findings from the Medical Research Council National Survey of Health and Development, 1946–2010 // *Am. J. Epidemiol.* 2014. Vol. 179 (10). P. 1197–1207.
15. Gianoudis J., Bailey C. A., Daly R. M. Associations between sedentary behaviour and body composition, muscle function and sarcopenia in community-dwelling older adults // *Osteoporosis Int.* 2015. Vol. 26 (2). P. 571–579.
16. Мисникова И. В., Ковалева Ю. А., Климина Н. А. Саркопеническое ожирение // Российский медицинский журнал. 2017. № 1. Т. 25. С. 24–29.
17. Ding J., Kritchevsky S. B., Newman A. et al. Effects of birth cohort and age on body composition in a sample of community-based elderly // *Am J Clin Nutr.* 2007. Vol. 85 (2). P. 405–410.
18. Beaufrere B., Morio B. Fat and protein redistribution with aging: metabolic considerations // *Eur J Clin Nutr.* 2000. Vol. 54 (3). P. S48–S53.
19. Muñoz-Arribas A., Mata E., Pedrero-Chamizo R., Espino L., Gusi N., Villa G., Gonzalez-Gross M., Casajús J. A., Ara I., Gómez-Cabello A. // *Nutr Hosp.* 2013 Nov 1; 28 (6): 1877–1883. DOI: 10.3305/nutr.hosp.v28in06.6951. Spanish.
20. Pedrero-Chamizo R., Gómez-Cabello A., Meléndez A., Vila-Maldonado S., Espino L., Gusi N., Villa G., Casajús J. A., González-Gross M., Ara I. // *J Nutr Health Aging.* 2015 Feb; 19 (2): 211–217. DOI: 10.1007/s12603-014-0530-4.
21. Visser M., Kritchevsky S. B., Goodpaster B. H. et al. Leg muscle mass and composition in relation to lower extremity performance in men and women aged 70 to 79: the health, aging and body composition study // *J Am Geriatr Soc.* 2002. Vol. 50 (5). P. 897–904.
22. Lee O., Lee D. S., Lee S. Associations between Physical Activity and Obesity Defined by waist — to-height ratio and body mass index in the Korean Population // *PLOS ONE.* 2016. P. 11 (7). 1–1125.
23. Cruz-Jentoft A. J., Bahat G., Bauer J. et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis // *Age and Ageing.* 2018; 0: 1–16. DOI: 10.1093/ageing/afy169.
24. Baumgartner R. N., Koehler K. M., Gallagher D., Romero L., Heymsfield S. B., Ross R. R., Garry P. J., Lindeman R. D. // *Am J Epidemiol.* 1998, Apr 15; 147 (8): 755–763. Erratum in: *Am J Epidemiol.* 1999, Jun 15; 149 (12): 1161.
25. Morley J. E., Abbatecola A. M., Argiles J. M. et al. Sarcopenia with limited mobility: an international consensus // *J Am Med Dir Assoc.* 2011; 12: 403–409.
26. Malmstrom T. K., Miller D. K., Simonsick E. M. et al. SARC-F: a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes // *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2016; 7: 28–36.
27. Roberts H. C., Denison H. J., Martin H. J. et al. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach // *Age Ageing.* 2011; 40: 423–429.
28. Beaudart C., McCloskey E., Bruyere O. et al. Sarcopenia in daily practice: assessment and management // *BMC Geriatr.* 2016; 16: 170.
29. Waters D. L., Baumgartner R. N. Sarcopenia and Obesity // *Clinics in Geriatric Medicine.* 2011. Vol. 27 (3). P. 401–421.
30. Prado C. M., Wells J. C., Smith S. R. et al. Sarcopenic Obesity: A Critical Appraisal of the Current Evidence // *Clinical Nutrition.* 2012. Vol. 31 (5). P. 583–601.
31. Fjeldstad C., Fjeldstad A. S., Acree L. S., Nickel K. J., Gardner A. W. The influence of obesity on falls and quality of life // *Dynamic Medicine.* 2008; 7 (1, article 4).
32. Rosmond R., Björntorp P. Quality of life, overweight, and body fat distribution in middle — aged men // *Behavioral Medicine.* 2000; 26 (2): 90–94.
33. Organov V. S., Tairbekov M. G., Ilyina V. K. Cytogenetic characteristic of osteogenic cells in vitro as perspective predictors of osteopenia under microgravity // *Journal of gravitational physiology: a journal of the International Society for Gravitational Physiology.* 2001. Т. 8. № 1.
34. Jensen L. B., Kollerup G., Quaade F., Sørensen O. H. Bone mineral changes in obese women during a moderate weight loss with and without calcium supplementation // *J Bone Miner Res.* 2001, Jan; 16 (1): 141–147.
35. Белых О. А., Гельцер Б. И., Кочеткова Е. А., Тулупова М. С. Состояние кальций-фосфорного обмена у молодых женщин с метаболическим синдромом // Дальневосточный медицинский журнал. 2006. № 1. С. 54–58.
36. Лесняк О. М., Никитинская О. А., Торопцова Н. В., Белая Ж. Е., Белова К. Ю., Бордакова Е. В., Гильманов А. Ж., Гуркина Е. Ю., Дорофеев В. В., Ершова О. Б., Зазерская И. Е., Зоткин Е. Г., Каронова Т. Л., Марченкова Л. А., Назарова А. В., Пигарова Е. А., Рожинская Л. Я., Сафонова Ю. А., Скрипникова И. А., Ширинян Л. В. и др. Профилактика, диагностика и лечение дефицита витамина D у взрослого населения России и пациентов с остеопорозом (по материалам подготовленных клинических рекомендаций) // Научно-практическая ревматология. 2015. Т. 53. № 4. С. 403–408.
37. Улукбекова А. О., Ерданова Г. С., Молдагалиева Ш. Б., Нурашова Б. И. Коррекция избыточной массы тела при ожирении степени сочетанным применением аэробной дыхательной гимнастики бодифлекс и массажа. В кн.:



- Актуальные проблемы адаптивной физической культуры и спорта. 2016. С. 140–146.
38. Голованов С. А., Расулов М. М., Снисаренко Т. А. Комплексная коррекция здоровья мужчин с ожирением и гипертонией в условиях аэробных физических нагрузок // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: естественные науки. 2014. № 1. С. 43–52.
  39. Черная Н. Л., Маскова Г. С., Кузнецова О. Г., Белова Е. А., Григорьева О. И. Оптимизация метода гидрокинезиотерапии при оздоровлении детей с экзогенно-конституциональным ожирением // Практическая медицина, 2015, № 7 (92), с. 84–89.
  40. Байдовлетова И. И. Лечебная физкультура при ожирении. Психология и педагогика: методика и проблемы. 2015. С. 177–180.
  41. Бариева Ю. Б., Ботвинева Л. А., Купцова Е. Н. Эффективность применения скандинавской ходьбы в комплексном курортном лечении лиц с метаболическим синдромом // Курортная медицина. 2015. № 4. С. 19–26.
  42. Быков А. Т., Чернышов А. В., Сорочинская И. Н. Использование тренировочной системы Kardiomed в комплексном санаторном лечении больных с метаболическим синдромом // Кардиореабилитация. 2013, № 10 (88).
  43. Юрченко О. Е. Хатха-йога в физической реабилитации при начальных степенях экзогенного ожирения // Проблемы физического воспитания и спорта. 2010. № 12. С. 163–165.
  44. Савельева Л. В. Современная концепция лечения ожирения // Ожирение и метаболизм. 2011. Т. 8. № 1. С. 51–56.
  45. Гинзбург М. М. Ожирение: влияние на развитие метаболического синдрома. Профилактика и лечение. М.: Медпрактика, 2001. 127 с.
  46. Мамедов М. Н. Алгоритмы диагностики и лечения метаболического синдрома в клиничко-амбулаторных условиях // Кардиология. 2005. С. 92–100.
  47. Воробьев С. В. Новый препарат в комплексной терапии сахарного диабета. Пострегистрационный опыт применения у пациентов с сахарным диабетом 1 и 2 типа // Медицинский совет. 2018, № 16: 86–92.
  48. Gorbunov E. A., Nicoll J., Kachaeva E. V., Tarasov S. A., Epstein O. I. Subetta increases phosphorylation of insulin receptor bsubunit alone and in the presence of insulin // Nutr Diabetes. 2015: e169. <http://doi.org/10.1038/nutd.2015.20>.
  49. Покровский М. В., Кочкаров В. И., Покровская Т. Г., Артюшкова Е. Б., Пашин Е. Н., Даниленко Л. М., Корокин М. В., Белоус А. С., Корокина Л. В., Малыхин В. А., Залозных Я. И., Брусник М. С., Жавберт Е. С. Сравнительное изучение потенциальных эндотелийпротекторов и препарата импаза при моделировании дефицита оксида азота // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2009. Т. 148, № 8. Прил. С. 154–157.
  50. Горбунов Е. А., Nicoll J., Мысливец А. А., Качаева Е. В., Тарасов С. А. Субетта повышает чувствительность мышечных клеток человека к инсулину // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2015. Т. 159, № 4. С. 454–456.
  51. Mkrtumyan A., Romantsova T., Vorobiev S., Volkova A., Vorokhobina N., Tarasov S., Putilovskiy M., Andrianova E., Epstein O. Efficacy and safety of Subetta add-on therapy in type 1 diabetes mellitus: The results of a multicenter, double-blind, placebo-controlled, randomized clinical trial // Diabetes Research and clinical practice. 2018. Vol. 142. P. 1–9.

---

**Л. А. Марченкова<sup>1</sup>**, кандидат медицинских наук

**В. А. Васильева**

**ФГБУ НМИЦ РК МЗ РФ, Москва**

<sup>1</sup> Контактная информация: [lr-march@rambler.ru](mailto:lr-march@rambler.ru)

Двигательные и координационные нарушения у пациентов с ожирением и метаболическим синдромом и возможности их коррекции/ Л. А. Марченкова, В. А. Васильева

Для цитирования: Лечащий врач № 4/2019; Номера страниц в выпуске: 68-73

Теги: лечебная физкультура, механотерапия, избыточная масса тела.

---