

ВЛИЯНИЕ СИЛОВЫХ НАГРУЗОК НА МЫШЦЫ ТАЗОВОГО ДНА ЖЕНЩИН-ТЯЖЕЛОАТЛЕТОК (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Т.С. Шашкова, А.Э. Батуева

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия

Цель: изучить проблему влияния силовых нагрузок на мышцы тазового дна женщин, занимающихся тяжелой атлетикой. **Методы исследования:** теоретический анализ результатов научных исследований, проведенных в России и за рубежом. **Результаты.** Выявлено, что силовые и скоростно-силовые нагрузки в спортивно-тренировочном процессе у женщин способствуют развитию у них такой патологии, как пролапс мышц тазового дна, энурез, к тому же это негативно влияет на их спортивную результативность. **Заключение.** Несмотря на доказанное влияние силовых и скоростно-силовых нагрузок на развитие дисфункции мышц тазового дна, методы профилактики и реабилитации таких состояний в настоящее время не разработаны. Это заставляет авторов статьи искать новые подходы к решению данной проблемы.

Ключевые слова: женщины, тяжелая атлетика, силовые нагрузки, мышцы тазового дна, дисфункция мышц тазового дна, пролапс, недержание мочи (энурез), гиперандрогения, эстрогены, коллаген.

Актуальность. Последние два десятилетия XX века ознаменовались переменой отношения к гендерным ролям в семье и обществе, повышением социальной и физической активности современных женщин. Эти изменения коснулись и спорта и проявились активным участием женщин в так называемых мужских видах спорта, например, в тяжелой атлетике. Так, в 2000 г. в программу Олимпийских игр была включена женская тяжелая атлетика, а уже на Олимпиаде-2020 г. мужчины и женщины-тяжелоатлеты впервые соревновались в равных количествах весовых категорий [1, 15]. Является ли участие женщин в мужских видах спорта естественной данью эмансипации или значительные силовые нагрузки оказывают негативное влияние на женский организм? Такие вопросы нередко звучат от представителей спортивной медицины и некоторых представителей тренерского состава. Ответить на них мы попытаемся в представленной работе.

Цель исследования. Определить на основании анализа публикаций научных исследований влияние силовых и скоростно-силовых нагрузок на организм женщин.

Методы исследования: обзор составлен на основании теоретического анализа результатов исследований, проведенных отечественными и зарубежными учеными.

Результаты исследования. Традиционно считалось, что умеренная физическая актив-

ность оказывает благоприятное влияние на мышцы тазового дна, а женщины, занимающиеся спортом, являются более подготовленными к силовым нагрузкам и их воздействию на мышцы тазового дна. Однако в 2018 году исландскими учеными было проведено сравнительное исследование женщин, занимавшихся различными видами спорта, такими как гандбол, футбол, тяжелая атлетика, кроссфит, и женщин, не имевших систематических физических нагрузок. Результаты исследования показали, что различия в силе мышц тазового дна между спортсменками и нетренированными женщинами не было [23].

Но в то же время на основании ряда зарубежных исследований, посвященных изучению влияния силовых нагрузок на организм женщин, ученые предположили, что интенсивные физические нагрузки являются predisposing факторами для развития патологического снижения тонуса мышц тазового дна у женщин. Например, было выявлено, что у тяжелоатлеток достаточно высокие показатели по недержанию мочи и пролапсу органов малого таза. Исследования S. McKenzie с соавторами показали, что 43 % женщин, занимающихся в тренажерном зале, имеют жалобы на недержание мочи [24]. L. Wikander с соавторами в своей работе выяснили, что соревнующиеся женщины-пауэрлифтеры испытывают более высокий уровень недержания мочи во время деятельности, связанной с под-

нятием тяжестей, чем в повседневной жизни, и что этот уровень положительно коррелирует с опытом тренировок с отягощениями и оценкой на соревнованиях [29].

В 2016 году был опубликован научный обзор о влиянии физических упражнений на мышцы тазового дна и на недержание мочи у женщин-спортсменок. Авторами была выдвинута гипотеза о том, что интенсивные упражнения могут быть фактором риска развития дисфункций мышц тазового дна. Это предположение было подтверждено в большем количестве случаев, по сравнению с результатами исследований, утверждающих о пользе интенсивной гимнастики для мышц промежности [26].

Были исследованы норвежские пауэрлифтеры мужского и женского пола и тяжелоатлеты-олимпийцы на предмет дисфункций тазового дна. Частота развития энуреза (UI), энкопреза (AI) и выпадения и опущения матки за пределы влагалища у женщин составляла 50,0, 80,0 и 23,3 % соответственно. 41,7 % женщин сообщили об энурезе, вызываемом стрессовым состоянием организма (SUI), а 87,8 % сообщили об ухудшении спортивных результатов, связанных с дисфункцией тазового дна [27]. Об этом свидетельствует и С.И. Латогуз, представляя данные о негативном влиянии несостоятельности мышц тазового дна и недержании мочи у женщин-спортсменок на результаты в соревнованиях и психо-эмоциональный статус спортсменок [8].

Отечественные исследователи [4, 5, 9, 14, 17, 18] отмечают, что силовые нагрузки влияют на развитие дисфункций мышц тазового дна как у спортсменок, так и у женщин, не занимающихся спортом. Но исследований, посвященных влиянию силовых нагрузок именно на тяжелоатлетов в доступной нам литературе мы не обнаружили.

По мнению Р.М. Оразова с соавторами, современные представления о несостоятельности мышц тазового дна отмечают полифакториальность данного состояния как на гистохимическом, генетическом, так и на функциональном уровнях [14]. Это подтверждает анализ результатов исследований о возможном влиянии гормонов на мышечно-связочный аппарат спортсменок, развивающих скоростно-силовые качества, что позволяет говорить о наличии у них гиперандрогении (повышенного уровня мужских половых гормонов (андрогенов) в крови). Возможно, это является

адаптацией их организма к интенсивным скоростно-силовым нагрузкам. Выявленная гиперандрогения у спортсменок, как правило, носит среднюю и выраженную степени проявления [12, 19].

Но в то же время нужно отметить, что при отборе девочек для дальнейших тренировок тяжелой атлетикой тренеры стараются учитывать соматотип подопечных, предпочитая спортсменок с мужским и переходным к мужскому соматотипу [2]. Этот факт дает нам возможность предположить, что определенное количество спортсменок-тяжелоатлетов имеет врожденную гиперандрогению, которая предопределяет их психологические и физические показатели [13].

Гиперандрогения объясняется учеными нарушением выработки аденогипофизом фолликулостимулирующего и лютеинизирующего гормонов, а также угнетением гонадотропной функции гипофиза и связанного с ней снижения уровня эстрогенов и прогестерона. Это, в свою очередь, способствует гиперандрогении, что позволяет женщинам-тяжелоатлеткам улучшать силовые и скоростно-силовые показатели [10]. Именно гиперандрогения проявляется атлетическим соматотипом как результатом маскулинизации женщин, занимающихся силовыми видами спорта [11].

В этой связи также интересны исследования И.Ю. Ильиной с соавторами [6]. Они рассматривают условия образования коллагена и возможное влияние на них гиперандрогении. Состояние коллагена, интенсивность его синтеза могут зависеть от уровня прогестерона, эстрогенов и некоторых других гормональных изменений, связанных с возрастом. Это подтверждают результаты исследования D.R. Leblanc, свидетельствующие о положительном влиянии эстрогенов на мышцы и связки [21]. Снижение уровня эстрогенов редуцирует процесс образования в соединительной ткани коллагена [5, 6], что может способствовать дисфункции мышечно-фасциальных структур под влиянием физических нагрузок.

Влияние дефицита эстрогенов на ухудшение кровоснабжения стенок влагалища вплоть до различной степени ишемии отмечает В.В. Тихомирова [16]. И.Ю. Ильина с соавторами обнаружили, что в мышечных, соединительно-тканых, эпителиальных и сосудистых тканях органов малого таза находятся рецепторы, чувствительные к уровню эстро-

генов [6]. Следовательно, снижение уровня коллагена в структурах тазового дна в результате гормональных изменений может являться одной из причин развития дисфункции мышечно-связочного аппарата таза.

Таким образом, исходя из вышеизложенной информации, можно предположить, что женщины, занимающиеся тяжелой атлетикой, при наличии гиперандрогении и гипозестрогении находятся в зоне повышенного риска по пролапсу органов таза и недержанию мочи.

В этой связи мы считаем необходимым также рассмотреть влияние внутрибрюшного давления при силовых нагрузках на организм спортсменок как фактор риска развития дисфункции мышц тазового дна у женщин.

Тазовое дно является опорой для органов брюшной полости и амортизирует избыточное давление, возникающее в абдоминальном пространстве. В случаях снижения адаптационных возможностей структур тазового дна органы малого таза пролабируют через слабые анатомические преграды [7].

Всемирное сообщество по изучению синдрома интраабдоминальной гипертензии в 2004 г. определило различные степени выраженности нарушения внутрибрюшного давления. Норма составила до 5–7 мм рт. ст. Несмотря на общепринятые значения, некоторые авторы могут использовать другие цифры нормы и патологии для внутрибрюшного давления.

Мышечное сокращение передней брюшной стенки – один из главных компонентов повышения абдоминального давления. Подъем штанги, осуществляемый профессиональным тяжелоатлетом, вызывает увеличение данного показателя до 375 мм рт. ст., но такое состояние длится весьма кратковременно и не приводит к развитию ургентной патологии. В обыденной жизни давление в брюшной полости может повышаться при сгибании и разгибании туловища (до 38 и 140 мм рт. ст. соответственно), во время смеха (до 67 мм рт. ст.), при кашле (до 120 мм рт. ст.) и т. п. [3].

Однако анализ современных зарубежных научных публикаций, посвященных влиянию внутрибрюшного давления на мышцы тазового региона, свидетельствует о том, что чрезмерное внутрибрюшное давление при систематических физических нагрузках может стать причиной дисфункции мышц тазового дна у женщин-тяжелоатлеток. Возможно, это обусловлено особенностями строения тазового

дна у женщин, связанными с детородной функцией.

В 2005 году J. Mens с соавторами исследовали вероятность влияния высокого внутрибрюшного давления на связки тазового пояса и возможности появления болевых ощущений в тазовом регионе. Они пришли к выводу, что такая вероятность существует и нужно инструктировать пациентов о необходимости снижения внутрибрюшного давления [25].

Бразильские исследователи в 2018 году подтвердили, что физические упражнения, значительно повышающие давление в брюшной полости, вызывают нарушение функции органов малого таза, что приводит к энурезу [28]. В исследованиях С.В. Iglesia и К.Р. Smithling упоминают о повторяющихся физических нагрузках как о факторе устойчивого повышения внутрибрюшного давления и риске для развития пролапса органов таза [20].

В Норвегии провели крупное исследование о влиянии физической активности на мышцы тазового дна. В этом исследовании ученые упоминали, что интенсивные силовые тренировки, такие как поднятие тяжестей, могут повлиять на мышцы тазового дна, так как силовые тренировки и поднятие тяжестей характеризуются значительным увеличением внутрибрюшного давления [11].

Стремительное развитие женской тяжелой атлетики привело к необходимости прогнозирования дальнейших спортивных достижений женщин в этом виде спорта, появилась необходимость учитывать особенности строения и функционирования женского организма. Интенсивность динамических и статических нагрузок, индивидуализация построения спортивно-тренировочных в микро-, мезо- и макроциклах, с учетом циклических изменений организма женщин, адаптивные процессы к силовым нагрузкам – нерешенные пока задачи, определяющие проблему спортивно-тренировочного и медико-биологического обеспечения женской тяжелой атлетики [2, 22]. Ю.А. Шельгин отмечает необходимость разработки профилактических мер в женской тяжелой атлетике для сохранения фертильной функции спортсменок [17], поэтому профилактика и реабилитация нарушений репродуктивной системы женщин-тяжелоатлеток приобрели важное значение.

Заключение. Таким образом, анализ результатов проведенных исследований в боль-

шинстве своем свидетельствуют о том, что силовые нагрузки могут быть одной из возможных причин нарушения функций мышц тазового дна у спортсменок. Но вопросы профилактики негативного влияния силовых нагрузок на мышцы тазового дна у женщин, занимающихся тяжелой атлетикой, остаются пока недостаточно изученными. Решение данной проблемы представляется весьма актуальным, именно поэтому мы планируем разработать методики физической реабилитации, способствующие как восстановлению, так и предупреждению развития дисфункции мышц тазового дна у женщин, занимающихся тяжелой атлетикой.

Литература

1. Бобровский, Е.А. Гендерные предпочтения при выборе вида спорта среди российского населения / Е.А. Бобровский, Д.А. Тельных // Карел. науч. журнал. – 2019. – № 1 (26). – С. 42–44.
2. Бугаевский, К.А. Исследование ряда репродуктивных значений у спортсменок, занимающихся тяжелой атлетикой и пауэрлифтингом / К.А. Бугаевский // Наука – 2020. – 2018. – № 2-1 (18). – С. 91–98.
3. Внутривентриальное давление человека / В.С. Туктамышев, А.Г. Кучумов, Ю.И. Няшин и др. // Рос. журн. биомеханики. – 2013. – № 1. – С. 22–31.
4. Зиганин, А.М. Влияние неблагоприятных факторов образа жизни на организм женщины / А.М. Зиганин, В.А. Кулаевский // Вестник Иванов. мед. академии. – 2011. – Прил. – С. 38–39.
5. Зиганин, А.М. Факторы риска опущения и выпадения внутренних половых органов, элонгации шейки матки / А.М. Зиганин, И.Г. Нуртдинов, В.А. Кулаевский // Рос. вестн. акушера-гинеколога. – 2019. – Vol. 19 (6). – С. 31–36.
6. Ильина, И.Ю. Гиперандрогения различного генеза и ее возможное влияние на коллагенообразование / И.Ю. Ильина, Ю.Э. Доброхотова, С.В. Юмина // Вестн. Рос. ун-та дружбы народов. Сер. «Медицина». – 2009. – № 5. – С. 224–231.
7. Кулавский, В.А. Несостоятельность мышц тазового дна / В.А. Кулавский, А.М. Зиганин, Е.В. Кулавский // Мать и дитя в Кузбассе – 2012. – № 3. – С. 8–14.
8. Латогуз, С.И. Некоторые аспекты занятий женщин мужскими видами спорта / С.И. Латогуз // Вісник проблем біології і медицини. – 2013. – № 1. – С. 265–267.
9. Малютина, А.Н. Особенности женского организма, влияющие на занятия тяжелой атлетикой / А.Н. Малютина // Вестник спортивной науки. – 2006. – № 3. – С. 51–53.
10. Олейник, Е.А. Соматотипологические и эндокринологические особенности спортсменок, занимающихся борьбой и боксом / Е.А. Олейник, А.А. Дюсенова // Ученые записки ун-та им. П.Ф. Лесгафта. – 2013. – № 2 (96). – С. 116–120.
11. Румянцева, Э.Р. Особенности гормонального статуса тяжелоатлетов высокой квалификации в период интенсивной тренировки / Э.Р. Румянцева, П.С. Гурулев // Человек. Спорт. Медицина. – № 4 (44). – 2005. – С. 173–174.
12. Соболев, Д.В. Спортивная успешность женщин с точки зрения формирования пола / Д.В. Соболев // Ученые записки ун-та им. П.Ф. Лесгафта. – 2017. – № 10 (152). – С. 236–240.
13. Соболева, Т.С. Фактор гиперандрогении в женском спорте / Т.С. Соболева, Д.В. Соболев // Ученые записки ун-та им. П.Ф. Лесгафта. – 2014. – № 9 (115). – С. 140–144.
14. Современные представления о проблеме несостоятельности мышц тазового дна / М.Р. Оразов, Л.Р. Токтар, Г.А. Каримова и др. // Трудный пациент. – 2018. – № 8–9. – С. 25–29.
15. Степанова, Д.П. Гендерные стереотипы как фактор, сдерживающий развитие женского спорта (на примере женской тяжелой атлетики) / Д.П. Степанова // Ученые записки ун-та Лесгафта. – 2020. – № 1 (179). – С. 269–273.
16. Тихомирова, Е.В. Урогенитальные расстройства. Перименопауза и урогенитальные расстройства / Е.В. Тихомирова // Consilium medicum. – 2006. – Vol. 8. – No. 6. – С. 66–71.
17. Шельгин, Ю.А. Синдром опущения тазового дна у женщин / Ю.А. Шельгин. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 160 с.
18. Вø, К. Is Physical Activity Good or Bad for the Female Pelvic Floor? / К. Вø, I.E. Nygaard // A Narrative Review. Sports Med. – 2020. – Vol. 50 (3). – P. 471–484.
19. Hirschberg, A.L. Hyperandrogenism in Female Athletes / A.L. Hirschberg // The Journal

of Clinical Endocrinology & Metabolism. – 2019. – Vol. 104. – Iss. 2. – P. 503–505.

20. Iglesia, C.B. Prolapse of the Pelvic Organs / C.B. Iglesia, K.R. Smithling // *I am a Family Doctor.* – 2017. – Vol. 96 (3). – P. 179–185.

21. Leblanc, D.R. The effect of estrogen on tendon and ligament metabolism and function / D.R. Leblanc, M. Schneider, P. Angele // *Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology.* – 2017 Sep. – Vol. 172. – P. 106–116. DOI: 10.1016/j.jsbmb.2017.06.008.

22. Louis-Charles, K. Pelvic Floor Dysfunction in the Female Athlete / K. Louis-Charles, K. Biggie, A. Wolfinbarger // *Curr Sports Med Rep.* – 2019. – Vol. 18 (2). – P. 49–52.

23. Ludviksdottir, I. Comparison of pelvic floor muscle strength in competition-level athletes and untrained women / I. Ludviksdottir, H. Hardardottir, T. Sigurdardottir // *Laeknablaðid.* – 2018. – Vol. 104 (3). – P. 133–138.

24. McKenzie, S. Stress urinary incontinence is highly prevalent in recreationally active women attending gyms or exercise classes / S. McKenzie, T. Watson, J. Thompson // *International Urogynecology Journal.* – 2016. – Vol. 27 (8). – P. 1175–1184. DOI: 10.1007/s00192-016-2954-3

25. Mens, J. Possible harmful effects of high intra-abdominal pressure on the pelvic

girdle / J. Mens, G. Hoek van Dijke, A. Pool-Goudzwaard // *Journal of Biomechanics.* – 2006. – Vol. 39 (4). – P. 627–635. DOI: 10.1016/j.jbiomech.2005.01.016

26. Nygaard, I.E. Physical activity and the pelvic floor / I.E. Nygaard, J.M. Shaw // *American Journal of Obstetrics & Gynecology.* – 2016 Feb. – Vol. 214 (2) – P. 164–171. DOI: 10.1016/j.ajog.2015.08.067

27. Skaug, K.L. Prevalence of Pelvic Floor Dysfunction, Bother and Risk Factors and Knowledge of the Pelvic Floor Muscles in Norwegian Male and Female Powerlifters and Olympic Weightlifters / K.L. Skaug, M.E. Engh, H. Frawley // *Journal of Strength & Conditioning.* – 2020 Dec 3. DOI: 10.1519/JSC.0000000000003919. Epub ahead of print. PMID: 33278274.

28. Teixeira, R.V. Prevalence of urinary incontinence in female athletes: a systematic review with meta-analysis / R.V. Teixeira, C. Colla, G. Sbruzzi // *International Urogynecology Journal.* – 2018. – Vol. 29 (12). – P. 1717–1725. DOI: 10.1007/s00192-018-3651-1

29. Wikander, L. Prevalence of urinary incontinence in women powerlifters: a pilot study / L. Wikander, D. Cross, D.E. Gahreman // *International Urogynecology Journal.* – 2019. – Vol. 30 (12). – P. 2031–2039. DOI: 10.1007/s00192-019-03870-8

Шашкова Татьяна Сергеевна, аспирант кафедры спортивного совершенствования, Южно-Уральский государственный университет. 454080, г. Челябинск, проспект Ленина, 76. E-mail: shashkova2007@inbox.ru, ORCID: 0000-0002-2740-5599.

Батуева Альбина Эмильевна, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры спортивного совершенствования, Южно-Уральский государственный университет. 454080, г. Челябинск, проспект Ленина, 76. E-mail: batuevae@susu.ac.ru, ORCID: 0000-0002-5390-6557.

Поступила в редакцию 10 сентября 2021 г.

DOI: 10.14529/hsm21s202

THE EFFECT OF STRENGTH TRAINING ON PELVIC FLOOR MUSCLES IN FEMALE WEIGHTLIFTERS: A LITERATURE REVIEW

T.S. Shashkova, shashkova2007@inbox.ru, ORCID: 0000-0002-2740-5599,

A.E. Batueva, batuevae@susu.ac.ru, ORCID: 0000-0002-5390-6557

South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

Aim. The paper aims to identify the effect of strength training on pelvic floor muscles in female weightlifters. **Materials and methods.** The paper represents a theoretical analysis of Russian and foreign scientific literature. **Results.** It was found that strength and speed-strength training

contributed to the development of pelvic floor prolapse and enuresis in female athletes and negatively affected their athletic performance. **Conclusion.** Despite the well-known effect of strength and speed-strength training on the development of pelvic floor dysfunction there is a lack of prevention and rehabilitation programs to overcome these challenges. This urges the authors to search for new solutions of this problem.

Keywords: *weightlifting, strength training, pelvic floor muscles, pelvic floor dysfunction, prolapse, enuresis, hyperandrogenism, estrogens, collagen.*

References

1. Bobrovskiy E.A., Tel'nykh D.A. [Gender Preferences when Choosing a Sport Among the Russian Population]. *Karel'skiy nauchnyy zhurnal* [Karelian Scientific Journal], 2019, no. 1 (26), pp. 42–44. (in Russ.)
2. Bugayevskiy K.A. [Research of a Number of Reproductive Values in Athletes Engaged in Weightlifting and Powerlifting]. *Nauka – 2020* [Science–2020], 2018, no. 2–1 (18), pp. 91–98. (in Russ.)
3. Tuktamyshev V.S., Kuchumov A.G., Nyashin Yu.I. et al. [Intra-Abdominal Pressure of a Person]. *Rossiyskiy zhurnal biomekhaniki* [Russian Journal of Biomechanics], 2013, no. 1, pp. 22–31. (in Russ.)
4. Ziganshin A.M., Kulayevskiy V.A. [Influence of Unfavorable Factors of a Way of Life on a Woman's Organism]. *Vestnik Ivanovskoy meditsinskoy akademii* [Bulletin of the Ivanovo Medical Academy], 2011, pp. 38–39. (in Russ.)
5. Ziganshin A.M., Nurtdinov I.G., Kulayevskiy V.A. [Risk Factors for Prolapse and Prolapse of Internal Genital Organs, Elongation of the Cervix]. *Rossiyskiy vestnik akushera-ginekologa* [Russian Bulletin of Obstetrician-Gynecologist], 2019, vol. 19 (6), pp. 31–36. (in Russ.) DOI: 10.17116/rosakush20191906131
6. Il'ina I.Yu., Dobrokhotova Yu.E., Yumina S.V. [Hyperandrogenism of Various Origins and Its Possible Influence on Collagen Formation]. *Vestnik Rossiyskogo universiteta druzhby narodov* [Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series. Medicine], 2009, no. 5, pp. 224–231. (in Russ.)
7. Kulavskiy V.A., Ziganshin A.M., Kulavskiy E.V. [The Incompetence of the Pelvic Floor Muscles]. *Mat' i ditya v Kuzbasse* [Mother and Child in Kuzbass], 2012, no. 3, pp. 8–14. (in Russ.)
8. Latoguz S.I. [Some Aspects of Women's Occupation in Men's Sports]. *Visnik problem biologii i meditsini* [Bulletin of Problems of Biology and Medicine], 2013, no. 1, pp. 265–267. (in Russ.)
9. Malyutina A.N. [Features of the Female Body Influencing Weightlifting]. *Vestnik sportivnoy nauki* [Bulletin of Sports Science], 2006, no. 3, pp. 51–53. (in Russ.)
10. Oleynik E.A., Dyusenova A.A. [Somatotypological and Endocrinological Features of Female Athletes Engaged in Wrestling and Boxing]. *Uchenyye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta* [Scientific notes of the P.F. Lesgaft], 2013, no. 2 (96), pp. 116–120. (in Russ.) DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2013.02.96.p116-120
11. Rummyantseva E.R., Gurulev P.S. Features of the Hormonal Status of Highly Qualified Weightlifters During Intensive Training. *Human. Sport. Medicine*, 2005, no. 4 (44), pp. 173–174. (in Russ.)
12. Sobolev D.V. [Sports Success of Women from the Point of View of Gender Formation]. *Uchenyye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta* [Scientific notes of the P.F. Lesgaft], 2017, no. 10 (152), pp. 236–240. (in Russ.)
13. Soboleva T.S., Sobolev D.V. [Factor of Hyperandrogenism in Women's Sports]. *Uchenyye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta* [Scientific notes of the P.F. Lesgaft], 2014, no. 9 (115), pp. 140–144. (in Russ.)
14. Orazov M.R., Toktar L.R., Karimova G.A. et al. [Modern Ideas About the Problem of the Incompetence of the Pelvic Floor Muscles]. *Trudnyy patsiyent* [Difficult Patient], 2018, no. 8–9, pp. 25–29. (in Russ.)
15. Stepanova D.P. [Gender Stereotypes as a Factor Holding Back the Development of Women's Sports (on the Example of Women's Weightlifting)]. *Uchenyye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta* [Scientific notes of the P.F. Lesgaft], 2020, no. 1 (179), pp. 269–273. (in Russ.)
16. Tikhomirova E.V. Urogenital Disorders. Perimenopause and Urogenital Disorders. *Consilium Medicum*, 2006, vol. 8, no. 6, pp. 66–71.

17. Shelygin Yu.A. *Sindrom opushcheniya tazovogo dna u zhenshchin* [Pelvic Floor Descent Syndrome in Women]. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2019. 160 p.
18. Bø K., Nygaard I.E. Is Physical Activity Good or Bad for the Female Pelvic Floor? *A Narrative Review. Sports Med.*, 2020, vol. 50 (3), pp. 471–484. DOI: 10.1007/s40279-019-01243-1
19. Hirschberg A.L. Hyperandrogenism in Female Athletes. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 2019, vol. 104, iss. 2, pp. 503–505. DOI: 10.1210/jc.2018-01676
20. Iglesia C.B., Smithling K.R. Prolapse of the Pelvic Organs. *I am a Family Doctor*, 2017, vol. 96 (3), pp. 179–185.
21. Leblanc D.R., Schneider M., Angele P. The Effect of Estrogen on Tendon and Ligament Metabolism and Function. *Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, 2017, vol. 172, pp. 106–116. DOI: 10.1016/j.jsbmb.2017.06.008
22. Louis-Charles K., Biggie K., Wolfenbarger A. Pelvic Floor Dysfunction in the Female Athlete. *Curr Sports Med Rep.*, 2019, vol. 18 (2), pp. 49–52. DOI: 10.1249/JSR.0000000000000563
23. Ludviksdottir I., Hardardottir H., Sigurdardottir T. Comparison of Pelvic Floor Muscle Strength in Competition-Level Athletes and Untrained Women. *Laeknabladid*, 2018, vol. 104 (3), pp. 133–138.
24. McKenzie S., Watson T., Thompson J. Stress Urinary Incontinence is Highly Prevalent in Recreationally Active Women Attending Gyms or Exercise Classes. *International Urogynecology Journal*, 2016, vol. 27 (8), pp. 1175–1184. DOI: 10.1007/s00192-016-2954-3
25. Mens J., Hoek van Dijke G., Pool-Goudzwaard A. Possible Harmful Effects of High Intra-Abdominal Pressure on the Pelvic Girdle. *Journal of Biomechanics*, 2006, vol. 39 (4), pp. 627–635. DOI: 10.1016/j.jbiomech.2005.01.016
26. Nygaard I.E., Shaw J.M. Physical Activity and the Pelvic Floor. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, 2016, vol. 214 (2), pp. 164–171. DOI: 10.1016/j.ajog.2015.08.067
27. Skaug K.L., Engh M.E., Frawley H. Prevalence of Pelvic Floor Dysfunction, Bother and Risk Factors and Knowledge of the Pelvic Floor Muscles in Norwegian Male and Female Powerlifters and Olympic Weightlifters. *Journal of Strength & Conditioning*, 2020. DOI: 10.1519/JSC.0000000000003919, PMID: 33278274.
28. Teixeira R.V., Colla C., Sbruzzi G. Prevalence of Urinary Incontinence in Female Athletes: a Systematic Review with Meta-Analysis. *International Urogynecology Journal*, 2018, vol. 29 (12), pp. 1717–1725. DOI: 10.1007/s00192-018-3651-1
29. Wikander L., Cross D., Gahreman D.E. Prevalence of Urinary Incontinence in Women Powerlifters: a Pilot Study. *International Urogynecology Journal*, 2019, vol. 30 (12), pp. 2031–2039. DOI: 10.1007/s00192-019-03870-8

Received 10 September 2021

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Шашкова, Т.С. Влияние силовых нагрузок на мышцы тазового дна женщин-тяжелоатлетов (обзор литературы) / Т.С. Шашкова, А.Э. Батуева // Человек. Спорт. Медицина. – 2021. – Т. 21, № S2. – С. 14–20. DOI: 10.14529/hsm21s202

FOR CITATION

Shashkova T.S., Batueva A.E. The Effect of Strength Training on Pelvic Floor Muscles in Female Weightlifters: a Literature Review. *Human. Sport. Medicine*, 2021, vol. 21, no. S2, pp. 14–20. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm21s202