

УДК 616-71+615.837.3+616-071.3-055-02-092+303.621.322

РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ В МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ УДАРНО-ВОЛНОВОЙ ТЕРАПИИ У ПАЦИЕНТОВ С УЧЕТОМ ПОЛОВОЗРАСТНОЙ И КОНСТИТУЦИОНАЛЬНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА И СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ

© *Марина Вячеславовна Родина¹, Линард Юрьевич Артюх^{2, 3},
Елена Николаевна Комиссарова³*

¹ Санаторий «Курорт Старая Русса». 175204, Новгородская обл., г. Старая Русса, ул. Минеральная, д. 62

² Городская Мариинская больница. 191014, г. Санкт-Петербург, Литейный пр., д. 56

³ Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет. 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2

Контактная информация: Елена Николаевна Комиссарова — д.б.н., профессор, профессор кафедры анатомии человека. E-mail: komissaren@yandex.ru ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0044-0853> SPIN: 9124-7306

Для цитирования: Родина М.В., Артюх Л.Ю., Комиссарова Е.Н. Результат применения в медицинской реабилитации ударно-волновой терапии у пациентов с учетом половозрастной и конституциональной принадлежности с заболеваниями опорно-двигательного аппарата и соединительной ткани // *Forcipe*. 2023. Т. 6. № 4. С. 14–20.

Поступила: 24.09.2023

Одобрена: 21.10.2023

Принята к печати: 18.12.2023

РЕЗЮМЕ. В последние годы в практику отечественной физической и реабилитационной медицины вошли методы ударно-волновой терапии (УВТ). Ударно-волновая терапия триггерных зон может быть применена в комплексном лечении миофасциальных болевых синдромов. Целью данной работы стал анализ применения в медицинской реабилитации УВТ с учетом половозрастных и конституциональных особенностей пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата и соединительной ткани. Были выделены группы пациентов в зависимости от зоны воздействия УВТ. Проведены соматометрия и соматотипирование по методике Р.Н. Дорохова (1991) с использованием констант С и D и определение габаритного уровня варьирования обследованных по М.В. Родиной (2013). Проведен анкетированный опрос с использованием визуально-аналоговой шкалы (ВАШ) интенсивности боли (Gelinas C. et al., 2017). Использованы метод наблюдений и анализ историй болезни. В целом проведенное исследование на базе санатория «Курорт Старая Русса» основан на критическом анализе основных триггерных точек ударно-волновой терапии с учетом типов телосложения (соматотипа).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ударно-волновая терапия, соматотип, триггерные точки, нозология, эффект применения УВТ.

THE RESULT OF THE USE OF SHOCK WAVE THERAPY IN MEDICAL REHABILITATION IN PATIENTS, TAKING INTO ACCOUNT GENDER, AGE AND CONSTITUTIONAL AFFILIATION WITH DISEASES OF THE ODE AND CONNECTIVE TISSUE

© Marina V. Rodina¹, Linard Yu. Artyukh^{2, 3}, Elena N. Komissarova³

¹ The sanatorium "Staraya Russa Resort". 62 Mineralnaya str., Staraya Russa, Novgorod region, 175204 Russian Federation

² City Mariinsky Hospital. 56 Liteyny Ave., Saint Petersburg 191014 Russian Federation

³ Saint Petersburg State Pediatric Medical University. 2 Lithuania, Saint Petersburg 194100 Russian Federation

Contact information: Marina V. Rodina — Elena N. Komissarova — Doctor of Biological Sciences, Full Professor, Professor of the Department of Human Anatomy. E-mail: komissaren@yandex.ru ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0044-0853> SPIN: 9124-7306

For citation: Rodina MV, Artyukh LYu, Komissarova EN. The result of the use of shock wave therapy in medical rehabilitation in patients, taking into account gender, age and constitutional affiliation with diseases of the ODE and connective tissue. *Forcipe*. 2023;6(4):14–20.

Received: 24.09.2023

Revised: 21.10.2023

Accepted: 18.12.2023

ABSTRACT. In recent years, the methods of shock wave therapy have entered the practice of domestic physical and rehabilitation medicine. Shock wave therapy of trigger zones can be used in the complex treatment of myofascial pain syndromes. The purpose of this work was to analyze the use of shock wave therapy in medical rehabilitation, taking into account the gender, age and constitutional characteristics of patients with diseases of the musculoskeletal system and connective tissue. Groups of patients were identified, depending on the zone of exposure to shock wave therapy. Somatometry and somatotyping were performed according to the method of R.N. Dorokhova (1991) using constants C and D and determining the overall level of variation of the examined by M.V. Rodina (2013). A questionnaire survey was conducted using a visual analog scale (VAS) of pain intensity (Gelinas C. et al., 2017). The method of observations and analysis of medical records were used. In general, the study conducted on the basis of the sanatorium "Staraya Russa Resort" is based on a critical analysis of the main trigger points of shock wave therapy, taking into account body types (somatotype).

KEYWORDS: shock wave therapy, somatotype, trigger points, nosology, effect of UVT application.

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы в практику отечественной физической и реабилитационной медицины вошли методы ударно-волновой терапии (УВТ). Используемые в медицине ударные волны вырабатываются экстракорпорально акустическими импульсами различной амплитуды или ударными волнами передаются телу пациента без повреждения кожных покровов.

По мнению Г.Н. Пономаренко (2015), акустическая волна в жидких средах распространяется во всех направлениях одинаково, а максимальное поглощение акустической энергии происходит на границе разделения сред, где и проявляется ее наибольший эффект [4]. Мощ-

ность, которую необходимо использовать, зависит от разницы плотности тканей и создаваемого ими акустического сопротивления. Чем больше плотность объекта, через который проходит звуковая волна, тем сильнее сопротивление и терапевтическое воздействие.

Ударные волны малой и средней интенсивности улучшают регионарное кровообращение и микроциркуляцию в тканях, изменяют проницаемость клеточных мембран, восстанавливают клеточный ионный обмен, стимулируют метаболизм тканей и выведение продуктов катаболизма, обуславливая тем самым ускорение регенераторных процессов, заживление ран.

Кроме этого, УВТ способствует разрыхлению кальцифицированных тканей и удалению избыточного кальция из зоны поражения. При

этом также активируются биохимические механизмы декальцификации.

Ударно-волновая терапия триггерных зон может быть применена в комплексном лечении миофасциальных болевых синдромов. Триггер (болезненный тяж в мышце) образуется из-за мышечной перегрузки и энергетического кризиса, который в свою очередь приводит к стойкому **мышечному сокращению** (мышечное сокращение является результатом действия на мышцу нервного стимула). Структурно-функциональной единицей скелетной мышцы является поперечнополосатое мышечное волокно. Внутри волокна находится **саркоплазма**, в которой кроме других элементов находятся **миофибриллы**. **Миофибриллы** состоят из **филаментов** и имеют характерную поперечную исчерченность, которая хорошо видна в световой микроскоп. Это выглядит как правильное чередование светлых (диск I) и темных (диск A) полос. Электронно-микроскопическое исследование показывает, что каждый темный диск образован толстыми филаментами (нитеями) диаметром 10–15 мкм. Основным структурным компонентом толстых нитей является белок **миозин**. Каждый светлый диск состоит из тонких филаментов диаметром 5–8 нм и длиной 1 мкм. Основным структурным компонентом тонких нитей является белок **актин**. В начале 1950-х годов ученые Эндрю и Хью Хаксли установили, что во время сокращения светлый I-диск становился короче, тогда как длина темного A-диска не изменялась. Полученные ими результаты можно объяснить скользящим движением филаментов актина и миозина относительно друг друга и **невозможностью мышечных волокон расслабиться** (расслабление мышцы происходит после прекращения поступления двигательного импульса). При этом ионы кальция переходят обратно в цистерны саркоплазматического ретикулула. При нарушении функционирования кальциевого насоса филаменты не расслаиваются, в результате волокна и мышца в целом остается сокращенной [1]. Для того чтобы вылечить больную клетку, ее проще всего «разорвать», чтобы высвободились ионы кальция в межклеточное пространство, и мышца смогла расслабиться (полностью удлиниться).

Триггеры могут появляться в любых мышцах, в том числе и самых глубоких и труднодоступных. Если триггер поверхностный, то его даже проще и эффективнее инактивировать. Остеохондроз, грыжи дисков, артрозы суставов и другие заболевания, по типу пяточных шпор, и так далее — все это следствие заболевания мышц.

Из-за перенапряжения нарушается нормальное кровообращение в пораженной мышце, что провоцирует изменение обменных процессов, скопление шлаков, а они, в свою очередь, влияют на нервные окончания, приводя к еще большему мышечному сокращению. Такой порочный круг называется метаболическим кризисом. УВТ изменяет процессы обмена в волокнах мышц, устраняя триггерные точки.

Основной точкой приложения ударной волны являются локусы триггерной точки, а не суставы, нервные окончания, «очаги воспаления» и так далее. Ударная волна — это импульсная звуковая волна низкой частоты, характеризующаяся высоким давлением, фазой разряджения, высокой скоростью распространения и короткой длительностью на триггерные точки. Длительность лечения зависит от продолжительности хронической боли, а также от конституциональной принадлежности пациентов. Ибо, как отмечал Б.А. Никитюк, «С позиций фундаментальных представлений о человеке — время аналитических изысканий в этой области подходит к определенному рубежу, после которого вырисовывается потребность синтеза всего наработанного фактического массива, сердцевиной этого грядущего синтеза, его методологическим стержнем должна стать проблема конституции. С позиций запроса практики — применить накопленные знания для оптимизации лечебных, педагогических, воспитательных и прочих мероприятий, имеющих отношение к человеку. Сегодня можно лишь при условии дифференцированного приложения этих знаний, с учетом фактора конституции. Это позволит лечить не болезнь, а больного, воспитывать не ученика, а личность...» [2, 3].

Основной результат лечения — уменьшение выраженности болевого синдрома. После нескольких процедур этот результат усиливается.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ применения в медицинской реабилитации УВТ с учетом половозрастных и конституциональных особенностей пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата и соединительной ткани.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Метод ударно-волновой терапии в санатории «Курорт Старая Русса» применяется с 2014 года на аппарате BTL-6000 SWT. Например, только за 2022 год в санатории процедура УВТ была назначена 860 пациентам, проведено 1690 про-

цедур, что составляет в среднем по 2 процедуры на 1 пациента.

У 206 пациентов по методике Р.Н. Дорохова (1991) установили тип телосложения, из них 192 женщины и 68 мужчин преимущественно второго зрелого и пожилого возраста.

Нозология основных диагнозов пациентов, которые проходили процедуру УВТ, была следующая: 56% пациентов имели основной диагноз из нозологической формы M00–M99 Болезни ОДА и соединительной ткани, из них:

- 41% пациентов были с заболеваниями позвоночного столба;
- 15% — с заболеваниями суставов;
- у 7% пациентов основной диагноз был из нозологической формы I00–I99 — Болезни сердечно-сосудистой системы;
- 3% пациентов имели основной диагноз из нозологической формы K00–K93 — Болезни органов пищеварения;
- другие 3% пациентов имели основной диагноз из нозологической формы J00–J99 — Болезни органов дыхания 3% из нозологической формы E00–E90 — Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ.

Единичные пациенты имели основной диагноз из нозологических групп G00–G99 — Болезни нервной системы, R00–R99 — Симптомы, признаки и отклонения от нормы, выявленные при клинических и лабораторных исследованиях, не классифицированные в других рубриках, и Z00–Z99 — Факторы, влияющие на состояние здоровья населения и обращения в учреждения здравоохранения.

Таким образом, почти 70% пациентов, которым проводилась УВТ, имели заболевания опорно-двигательного аппарата (ОДА) и соединительной ткани.

Были выделены группы пациентов, в зависимости от зоны воздействия УВТ. Наибольшую группу составили пациенты с плечелопаточным периартритом — 31%, далее по убыванию, группа пациентов с артрозом коленного сустава — 21%, группа пациентов с болевым синдромом в поясничном отделе позвоночного столба — 19%. Группу с плантарным фасциитом стопы (пяточная шпора) составило 15% пациентов, в группу с артрозами стоп вошли 8% пациентов, группу с коксартрозом составили 5% пациентов и 5% пациентов составили группу с локтевым эпикондилитом.

Проведены соматометрия и соматотипирование по методике Р.Н. Дорохова (1991) с использованием констант С и D и определение габаритного уровня варьирования обследованных по М.В. Родиной (2013).

Проведен анкетированный опрос с использованием визуально-аналоговой шкалы (ВАШ) интенсивности боли [6]. Использованы метод наблюдений и анализ историй болезни.

Для математико-статистической обработки полученных результатов исследования использовалось программное обеспечение класса электронных таблиц Microsoft Excel 7.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Расшифровка полученного в ходе исследования цифрового материала показала, что при распределении изученного контингента женщин по линии габаритного (нано-мегалосомного) варьирования выделены основные: MaC — макросомный, MeC — мезосомный типы и два переходных — MaMeC и MiMeC, которые распределились следующим образом (табл. 1). В основе определения габаритных характеристик организма положены данные изменчивости длины и массы тела.

Наибольшей массой тела обладают женщины MaC типа ($86 \pm 0,4$ кг), различия между остальными обследованными женщинами составляют от 15 до 20 кг, распределяясь следующим образом: $MaC < MaMeC < MiMeC < MeC$. Меньшей длиной тела отличаются женщины MeC и MeMaC типов (162 и 159 см) по сравнению с представительницами MaC и MiMeC типов, различия составляют от 3 до 6 см ($p \leq 0,005$).

В связи с тем, что у мужчин соматическая группа MaMeC-типа оказалась крайне малочисленная, это позволило объединить соматические группы MaMeC и MaC, которую назвали «объединенная MaC-группа». Данная группа имела среднюю массу тела $87,6 \pm 0,5$ кг, длину тела $170 \pm 0,3$ см, у второй группы мужчин, обладающих MeC-типом, установлены: масса тела $85 \pm 0,4$ кг и длина $174 \pm 0,6$ см.

Таблица 1

Соотношение соматотипов у обследованных женщин и мужчин (проценты)

Table 1

The ratio of somatotypes in the examined women and men (percentages)

Соматотип / Somatotype	Женщины / Women	Мужчины / Men
MaC	21,2	47
MaMeC	38,3	7
MeC	35,3	45,5
MiMeC	5	—

Таблица 2

Соотношение заболеваемости опорно-двигательного аппарата у женщин различных типов телосложения (проценты)

Table 2

The ratio of the incidence of the musculoskeletal system in women of different body types (percentages)

Соматотип / Somatotype	Мелкие суставы / Small joints	Крупные суставы / Large joints
MaC	35,7	66,6
MeMaC	17	63,1
MeC	12,8	85,7
MиMeC	30	70

Таблица 3

Анализ историй болезни женщин различных соматотипов, мелкие суставы (количество раз)

Table 3

Analysis of medical histories of women of various somatotypes, small joints (number of times)

Соматотип / Somatotype	Количество процедур УВТ / Number of UVT procedures	Количество триггерных точек / Number of trigger points
MaC	2,53	3
MeMaC	1,7	3
MeC	1,5	3,1
MиMeC	2,3	3

По нозологии сформированы две группы: патология области мелких суставов, куда вошли пяточная шпора стопы, артрозы стоп, кистей и локтевой эпикондилит; вторую группу составили области патологии крупных суставов: плечелопаточный периартрит, болевой синдром в поясничном отделе позвоночного столба, артроз коленного сустава и коксартроз.

Наиболее часто мелкие суставы подвержены патологическим процессам у женщин, имеющих МиMeC-тип (30%) и MaC-тип (35,7%). Большинство женщин MeC-типа (85,7%) и МиMeC-типа (70%) отличаются заболеванием крупных суставов. Стоит обратить внимание на представительниц переходного МиMeC-типа: у них отмечается большее количество патологий ОДА (табл. 2).

Анализ историй болезни позволил определить, что наибольшее количество процедур УВТ получили представительницы MaC- и МиMeC-типа, при этом для всех пациенток применили одинаковое число триггерных точек (табл. 3).

Таблица 4

Эффект применения ударно-волновой терапии у женщин различных соматотипов (баллы)

Table 4

The effect of shockwave therapy in women of various somatotypes (points)

Тип телосложения / Body type	Снятие мышечных спазмов / Relief of muscle spasms	Снятие отека / Removal of swelling
MaC	3	3,1
MeMaC	3,7	3,7
MeC	3,3	3,7
MиMeC	3,3	4,3

Таблица 5

Анализ историй болезни женщин различных соматотипов, крупные суставы (количество раз)

Table 5

Analysis of medical histories of women of various somatotypes, large joints (number of times)

Соматотип / Somatotype	Количество процедур УВТ / Number of UVT procedures	Количество триггерных точек / Number of trigger points
MaC	2	3
MeMaC	1,3	2,8
MeC	1,5	3,74
MиMeC	2,1	4

Таблица 6

Эффект применения УВТ у женщин различных соматотипов, крупные суставы (баллы)

Table 6

The effect of UVT in women of various somatotypes, large joints (points)

Соматотип / Somatotype	Снятие мышечных спазмов / Relief of muscle spasms	Снятие отека / Removal of swelling
MaC	4	4
MeMaC	3	2,75
MeC	3,6	3,6
MиMeC	4	4,3

Использование опросника «ВАШ интенсивности боли» (баллы) позволило оценить эффективность процедур УВТ для мелких суставов у женщин, имеющих различные типы телосложения (табл. 4).

Данные таблицы 4 свидетельствуют о том, что наиболее быстрое снятие отека и мышечных спазмов области мелких суставов отмечается у представительниц MaC-типа, более

медленно это процессы протекают у женщин МиМеС-типа (табл. 4). Вместе с тем 70% женщин МиМеС-типа указывают на снятие болевого синдрома в мелких суставах, за ними располагаются представительницы МеМаС-типа (67,5%), менее всего уменьшение болевого синдрома отмечают женщины МаС-типа (62,7%).

Анализ историй болезни позволил определить, что все пациентки получили одинаковое количество процедур УВТ в области крупных суставов, но обращает на себя внимание количество применяемых триггерных точек. Большее количество потребовалось представительницам МеС- и МиМеС-типа (табл. 5).

Эффект снятия мышечных спазмов в области крупных суставов у всех женщин почти одинаковый и оценивается в 3–4 балла; быстрее уменьшение отека отмечено у пациенток МеМаС-типа, чуть больше времени на это необходимо представительницам МаС- и МиМеС-типа (табл. 6). Кроме этого, у женщин МаС- и МиМеС-типа потребовалось большее количество триггерных точек, чем для представительниц МеМаС- и МеС-типа (табл. 5). Исчезновение болевого синдрома в области крупных суставов отмечают 80,5% женщин МиМеС-типа, самое меньшее количество установлено у представительниц переходного МеМаС-типа (60%).

Таблица 7

Соотношение заболеваемости ОДА у мужчин различных типов телосложения (проценты)

Table 7

The ratio of the incidence of ODE in men of different body types (percentages)

Соматотип / Somatotype	Мелкие суставы / Small joints	Крупные суставы / Large joints
MaC	32,4	67,6
MeC	26	78,1

Таблица 8

Анализ историй болезни мужчин различных соматотипов, мелкие суставы (количество раз)

Table 8

Analysis of medical histories of men of various somatotypes, small joints (number of times)

Соматотип / Somatotype	Количество процедур УВТ / Number of UVT procedures	Количество триггерных точек / Number of trigger points
MaC	2	4,3
MeC	1,8	3,4

У мужчин с МаС- и МеС-типом мелкие суставы подвержены патологическим процессам почти одинаково, у представителей МеС-типа отмечается большее количество патологий крупных суставов (78,1%) (табл. 7).

Анализ историй болезни позволил определить, что в области мелких суставов применялось одинаковое количество процедур УВТ у всех пациентов-мужчин, при этом для мужчин МаС-типа потребовалось наибольшее количество триггерных точек (табл. 8).

Использование опросника «ВАШ интенсивности боли» (баллы) позволило оценить эффективность процедур УВТ для мелких суставов у мужчин, имеющих различные типы телосложения (табл. 9).

Данные таблицы свидетельствуют о том, что применение УВТ на области мелких суставов имеет одинаковый эффект у всех пациентов-мужчин (табл. 9). Вместе с тем наибольшее количество мужчин МаС-типа (87%) указывают на снятия болевого синдрома в мелких суставах, и только 77,3% пациентов МеС-типа отмечают уменьшение болевого синдрома.

В области крупных суставов отмечено одинаковое количество процедур у всех мужчин, для снятия болевого синдрома у пациентов

Таблица 9

Эффект применения УВТ у мужчин различных соматотипов (баллы)

Table 9

The effect of the use of UVT in men of various somatotypes (points)

Соматотип / Somatotype	Снятие мышечных спазмов / Relief of muscle spasms	Снятие отека / Removal of swelling
MaC	4,3	4,3
MeC	3,8	4,3

Таблица 10

Анализ историй болезни мужчин различных соматотипов, крупные суставы (количество раз)

Table 10

Analysis of medical histories of men of various somatotypes, large joints (number of times)

Соматотип / Somatotype	Количество процедур УВТ / Number of UVT procedures	Количество триггерных точек / Number of trigger points
MaC	1,8	3,7
MeC	2	5

MeC-типа применили большее количество триггерных точек [5] (табл. 10). Вместе с тем установлен одинаковый эффект в устранении мышечных спазмов и отеков у всех пациентов. В результате опроса установлено, что 82% пациентов MeC-типа отмечают снижение болевого синдрома в области крупных суставов и несколько меньше мужчины MaC-типа (77,3%).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведенный анализ процедур УВТ в санатории «Курорт Старая Русса», а именно историй болезни, областей применения количества УВТ и триггерных точек, эффекта от процедур УВТ и количество положительных откликов пациентов маркируется принадлежностью женщин и мужчин к определенным типам телосложения. Все это позволяет предложить включение в практику применения УВТ процесса соматотипирования пациентов, что увеличит индивидуализацию процедуры УВТ.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Информированное согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие пациентов на публикацию медицинских данных.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contribution. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patients for publication of relevant medical information within the manuscript.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комиссарова Е.Н., Родичкин П.В., Сазонова Л.А. Функциональная анатомия и физиология скелетных мышц. Учебное пособие. СПб.: ЭЛМОР; 2015. EDN TQZJFZ.
2. Никитюк Б.А. Фундаментальные и прикладные аспекты учения о конституции. Арх. анат., гист. и эмбриол. 1990;4.
3. Никитюк Б.А. Интегративная антропология (спортивно-морфологический и валеологический аспекты). Винница-Москва: ВГМУ; 1997.
4. Пономаренко Г.Н. Применение аппарата ударно-волновой терапии BTL SWT в клинической практике. Метод. рекоменд. СПб.; 2015.
5. Родина М.В. Показатели физического развития и конституциональные особенности мужчин и женщин второго зрелого возраста как основа разработки здоровьесберегающих технологий. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб.; 2013.
6. Gélinas C., Puntillo K.A., Levin P., Azoulay E. The Behavior Pain Assessment Tool for critically ill adults: a validation study in 28 countries. Pain. 2017;158(5):811–821. DOI: 10.1097/j.pain.0000000000000834.

REFERENCES

1. Komissarova Ye.N., Rodichkin P.V., Sazonova L.A. Funktsional'naya anatomiya i fiziologiya skeletnykh myshts. [Functional anatomy and physiology of skeletal muscles]. Uchebnoye posobiye. Sankt-Peterburg: ELMOR Publ.; 2015. EDN TQZJFZ. (in Russian).
2. Nikityuk B.A. Fundamental'nyye i prikladnyye aspekty ucheniya o konstitutsii. [Fundamental and applied aspects of the doctrine of the constitution]. Arkh. anat., gist. i embriol. 1990;4. (in Russian).
3. Nikityuk B.A. Integrativnaya antropologiya (sportivno-morfologicheskii i valeologicheskii aspekty). [Integrative anthropology (sports-morphological and valedological aspects)]. Vinnitsa-Moskva: VGMU Publ.; 1997. (in Russian).
4. Ponomarenko G.N. Primeneniye apparata udarno-volnovoy terapii BTL SWT v klinicheskoy praktike. [Application of the BTL SWT shock wave therapy device in clinical practice]. Metod. rekomend. Sankt-Peterburg; 2015. (in Russian).
5. Rodina M.V. Pokazateli fizicheskogo razvitiya i konstitutsional'nyye osobennosti muzhchin i zhenshchin vtorogo zrelogo vozrasta kak osnova razrabotki zdorov'yesberegayushchikh tekhnologiy. [Indicators of physical development and constitutional characteristics of men and women of the second mature age as the basis for the development of health-saving technologies]. Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. Sankt-Peterburg; 2013. (in Russian).
6. Gélinas C., Puntillo K.A., Levin P., Azoulay E. The Behavior Pain Assessment Tool for critically ill adults: a validation study in 28 countries. Pain. 2017;158(5):811–821. DOI: 10.1097/j.pain.0000000000000834.