

Оценка эффективности остеопатического лечения пациентов с синдромом верхней грудной апертуры

И.А. Егорова^{1,2*}, А.В. Дюпин^{1,2}, Р.С. Данисько³, А.Е. Червоток^{1,2}

¹Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого,
г. Великий Новгород, Россия;

²Институт остеопатической медицины им. В.Л. Андрианова,
г. Санкт-Петербург, Россия;

³Медицинский центр «Мотус», г. Ярославль, Россия

Реферат

Актуальность. Синдром верхней грудной апертуры встречается у 2–8% людей в популяции и поражает пациентов наиболее трудоспособного возраста, преимущественно женщин.

Цель. Оценка эффективности комбинированного (медикаментозного + остеопатического) лечения пациентов с синдромом верхней грудной апертуры по сравнению с медикаментозной терапией.

Материал и методы исследования. В ходе рандомизированного исследования пациентки с признаками синдрома верхней грудной апертуры были разделены на две группы: основная группа получала комбинированное (osteopaticкое + медикаментозное) лечение в течение 2 мес; контрольная группа получала только медикаментозное лечение (нестероидные противовоспалительные препараты, миорелаксанты, препараты тиоктовой кислоты) в течение 2 мес. Каждая группа состояла из 15 женщин в возрасте от 25 до 47 лет (основная группа — 36,31±7,33 года, контрольная группа — 35,18±6,76 года), длительность заболевания составляла от 6 до 18 мес (основная группа — 12,02±3,57 мес, контрольная группа — 11,07±3,97 мес). Группы были сопоставимы по возрастному составу и длительности заболевания. Для оценки эффективности проводимого лечения использовали динамику симптомов невропатической боли, стимуляционную электронейромиографию, динамику показателей остеопатического статуса. Данные представлены в виде среднего арифметического значения и стандартного отклонения. При анализе межгрупповых различий применяли непараметрический критерий Манна–Уитни (U-тест), при анализе внутригрупповых различий — непараметрический критерий Уилкоксона (W-тест). Оценку статистической значимости различия частоты остеопатических дисфункций и других частотных параметров до и после лечения осуществляли по критерию χ^2 Пирсона. Критический уровень статистической значимости принимали за 5% ($p=0,05$).

Результаты. Сочетание остеопатического и медикаментозного лечения привело к разнице проводимости по правому локтевому нерву между группами ($p=0,0003$): в основной группе — увеличение скорости с 48,1±1,54 м/с до 61,0 ±3,34 м/с ($p=0,0007$), в контрольной группе — с 46,8±1,89 м/с до 50,2±4,85 м/с ($p=0,0009$). Анализ показателей шкалы NTTSS-9 (оценка симптомов невропатической боли) после проведенного лечения не показал разницы между группами ($p=0,0941$): основная группа — до лечения 14±2,14 балла, после лечения 2±1,4 балла ($p=0,0003$), контрольная группа — до лечения 15±1,95 балла, после лечения 6±2,80 балла ($p=0,0007$).

Вывод. В группе, получавшей комбинированное (osteopaticкое + медикаментозное лечение), установлен больший прирост проводимости по локтевому нерву.

Ключевые слова: синдром верхней грудной апертуры, остеопатическое лечение, электронейромиография.

Для цитирования: Егорова И.А., Дюпин А.В., Данисько Р.С., Червоток А.Е. Оценка эффективности остеопатического лечения пациентов с синдромом верхней грудной апертуры. *Казанский мед. ж.* 2023;104(6):828–834. DOI: 10.17816/KMJ568769.

*Для переписки: egorova.oste@gmail.com
Поступила 30.08.2023; принята в печать 12.09.2023;
опубликована 16.11.2023.
© Эко-Вектор, 2023. CC BY-NC-SA 4.0.

*For correspondence: egorova.oste@gmail.com
Submitted 30.08.2023; accepted 12.09.2023;
published 16.11.2023.
© Eco-Vector, 2023. CC BY-NC-SA 4.0.

ORIGINAL STUDY | DOI: 10.17816/KMJ568769

Evaluation of osteopathic treatment effectiveness in patients with upper thoracic aperture syndrome

I.A. Egorova^{1,2*}, A.V. Dyupin^{1,2}, R.S. Danisko³, A.E. Chervotok^{1,2}¹Novgorod State University named after Yaroslav the Wise, Veliky Novgorod, Russia;²Institute of Osteopathic Medicine named after V.L. Andrianov, St. Petersburg, Russia;³Motus Medical Centre, Yaroslavl, Russia

Abstract

Background. Upper thoracic aperture syndrome occurs in 2–8% of people in the population and affects patients of the most working age, mainly women.

Aim. Evaluation of the combined (drug + osteopathic) treatment effectiveness of patients with upper thoracic aperture syndrome compared to drug therapy.

Material and methods. In a randomized study, patients with signs of upper thoracic aperture syndrome were divided into two groups: the main group received combined (osteopathic + drug) treatment for 2 months; the control group received only drug treatment (non-steroidal anti-inflammatory drugs, muscle relaxants, thioctic acid preparations) for 2 months. Each group consisted of 15 women aged from 25 to 47 years (main group — 36.31±7.33 years, control group — 35.18±6.76 years), the duration of the disease ranged from 6 to 18 months (main group — 12.02±3.57 months, control group — 11.07±3.97 months). The groups were comparable in age composition and duration of the disease. To assess the effectiveness of the treatment, the dynamics of symptoms of neuropathic pain, stimulation electroneuromyography, and the dynamics of osteopathic status indicators were used. Data were presented as arithmetic mean and standard deviation. When analyzing intergroup differences, the nonparametric Mann–Whitney test (U-test), and when analyzing intragroup differences, the nonparametric Wilcoxon test (W-test) were used. The statistical significance of the difference in the frequency of osteopathic dysfunctions and other frequency parameters before and after treatment was assessed using the Pearson χ^2 test. The critical level of statistical significance was taken as 5% ($p=0.05$).

Results. The combination of osteopathic and drug treatment led to a difference in conduction along the right ulnar nerve between groups ($p=0.0003$) in the main group — an increase in speed from 48.1±1.54 m/s to 61.0±3.34 m/s ($p=0.0007$), in the control group — from 46.8±1.89 m/s to 50.2±4.85 m/s ($p=0.0009$). Analysis of the NTTSS-9 scale (assessment of symptoms of neuropathic pain) after treatment showed no difference between the groups ($p=0.0941$): the main group — before treatment 14±2.14 points, after treatment 2±1.4 points ($p=0.0003$), control group — before treatment 15±1.95 points, after treatment 6±2.80 points ($p=0.0007$).

Conclusion. In the group that received combined (osteopathic + drug treatment), a greater increase in conductivity along the ulnar nerve was found.

Keywords: upper thoracic aperture syndrome, osteopathic treatment, electroneuromyography.

For citation: Egorova IA, Dyupin AV, Danisko RS, Chervotok AE. Evaluation of osteopathic treatment effectiveness in patients with upper thoracic aperture syndrome. *Kazan Medical Journal*. 2023;104(6):828–834. DOI: 10.17816/KMJ568769.

Актуальность

Синдром верхней грудной апертуры (СВГА) — общий термин, используемый для описания различных симптомов, связанных с компрессией нервно-сосудистого пучка, проходящего через пространство, ограниченное шейным отделом позвоночника, верхними рёбрами и ключицей [1, 2]. Механическое сжатие этих структур приводит к появлению симптомов, затрагивающих верхние конечности и область шеи. Выделяют три анатомические области с чёткими ориентирами, связанные с развитием СВГА [1]:

– межлестничный треугольник — пространство между передней, средней лестничными мышцами и I ребром;

– рёберно-ключичный треугольник — пространство между ключицей, I ребром и верхним краем лопатки;

– подклювовидное пространство — клювовидный отросток лопатки и сухожилие малой грудной мышцы.

СВГА встречается у 2–8% населения, в 3–4 раза чаще у женщин, чем у мужчин, в основном у людей наиболее трудоспособного возраста (18–40 лет) [3, 4].

Этиологические факторы СВГА делятся на врождённые (шейные рёбра), травматические (переломы ключицы, хлыстовая травма) и функциональные (тяжёлый физический труд, длительное положение с поднятыми руками) [5].

По клинической картине СВГА подразделяют на три отдельные категории: нейрогенные, венозные и артериальные. На основании данных, собранных за 40-летний период и включающих более 2500 случаев, частота нейрогенного варианта СВГА составила 95,0%,

венозного — 3,0%, артериального — 1,0% [6, 7]. Бóльшая частота нейрогенного варианта СВГА может быть связана с большей чувствительностью нервных стволов к механическому сжатию [7].

Исследований, посвящённых изучению частоты или распространённости СВГА в зависимости от возраста, пола или этнической принадлежности, не проводилось, однако были отмечены следующие наблюдения: нейрогенный вариант чаще встречается у женщин, венозный — у мужчин, артериальный вариант СВГА в равной степени поражает представителей обоих полов [8].

Пациенты предъявляют большое количество жалоб, которые могут быть как чисто неврологическими, так и сосудистыми или сочетанными [6, 7]. Постановка диагноза СВГА начинается со сбора анамнеза и обследования с последующим проведением специальных тестов для подтверждения диагноза. В качестве инструментальных методов диагностики используют ультразвуковое исследование кровотока в сосудах шеи и верхних конечностей, электронейромиографию, компьютерную и магнитно-резонансную томографию [7].

Данные о частоте специфических симптомов разноречивы и часто ограничиваются небольшими размерами выборки. Sanders, Hammond и Rao сообщают о следующей частоте симптомов у обследованных пациентов (n=50): парестезии — 98,0%, боль в трапецевидной области — 92,0%, надключичная боль — 76,0%, боль в груди — 72,0%, боль в плече и руке — 88,0%, головная боль (затылочная область) — 76,0% [8]. По данным Balderman и соавт., при обращении новых пациентов (n=183, средний возраст 37,1 года, 71,0% женщин) наиболее частыми симптомами были боль в верхней конечности (99,0%), усиление симптомов при поднятии руки (97,0%), локализованное повышение чувствительности при пальпации в надключичной области (96,0%), парестезии в верхней конечности (94,0%) [9].

Основными методами лечения СВГА нейрогенного типа служат лечебная физкультура, инъекции местных анестетиков или ботулотоксина в лестничные и малую грудную мышцы, медикаментозное лечение (нестероидные противовоспалительные препараты, миорелаксанты, антиконвульсанты, антидепрессанты) [10].

При диагностике и лечении СВГА необходимо учитывать влияние смежных областей (плечевого сустава, грудного отдела позвоночника) и областей, влияющих на расположение тела в пространстве (таз). Дисбаланс мышечного

тонуса, например гипертрофия малой грудной мышцы или лестничных и грудино-ключично-сосцевидных мышц, может непосредственно способствовать компрессии плечевого сплетения, подключичной артерии и вены [11].

Остеопатическое обследование позволяет выявить прямые и косвенные факторы, влияющие на возникновение и развитие симптомов СВГА [11]. Методики, используемые в остеопатическом лечении, могут уменьшить количество жалоб, снизить уровень боли, повлиять на степень компрессии крупных нервных и сосудистых стволов [11].

Цель

Цель исследования — оценка эффективности комбинированного (медикаментозного + остеопатического) лечения пациентов с СВГА по сравнению с медикаментозной терапией.

Материал и методы исследования

Исследование проведено в период с июля 2022 г. по апрель 2023 г. на базе медицинского центра «Мотус» (г. Ярославль). От этического комитета ФГБОУ ВО «Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого» было получено одобрение на организацию экспериментальной работы, протокол №2-2022 от 16 мая 2022 г.

В ходе рандомизированного проспективного исследования (рандомизация методом конвертов) все участницы исследования разделены на две группы: основная группа — пациентки, получающие комбинированное лечение (osteopaticкое + медикаментозное); контрольная группа — пациентки, получавшие только медикаментозное лечение. Каждая группа состояла из 15 женщин в возрасте от 25 до 47 лет (основная группа — $36,31 \pm 7,33$ года, контрольная группа — $35,18 \pm 6,76$ года), длительность заболевания от 6 до 18 мес (основная группа — $12,02 \pm 3,57$ мес; контрольная группа — $11,07 \pm 3,97$ мес). Группы были сопоставимы по возрастному составу ($p=0,625$) и длительности заболевания ($p=0,417$).

Критерии включения:

- признаки СВГА с правой стороны;
- женский пол;
- возраст 25–47 лет;
- длительность заболевания от 6 до 18 мес;
- отсутствие предыдущего лечения СВГА;
- доминантная правая рука.

Критерии исключения:

- наличие в анамнезе травм рёбер, позвоночника, ключицы, верхних конечностей, оперативных вмешательств на органах грудной клетки;

– наличие системных заболеваний соединительной ткани;

– хронические заболевания в стадии обострения и декомпенсации.

На основании вышеописанных критериев включения и исключения из исследования были сформированы следующие группы.

1. Основная группа — 15 пациенток, с симптоматикой, характерной для СВГА, ранее не получавших лечение по этому поводу. В течение исследования пациентки получали постоянную медикаментозную терапию (нестероидные противовоспалительные препараты, миорелаксанты, препараты тиоктовой кислоты) и остеопатическое лечение в течение 2 мес. Медикаментозное лечение проводили в соответствии с рекомендациями невролога. Остеопатическое лечение пациентки основной группы получали на протяжении 8 нед 1 раз в 2 нед. Подбор лечебных техник определяли индивидуально, в соответствии с выявленными соматическими дисфункциями.

2. Контрольная группа — 15 пациенток, с симптоматикой, характерной для СВГА, ранее не получавших лечение по этому поводу. В течение исследования пациентки получали только постоянную медикаментозную терапию (нестероидные противовоспалительные препараты, миорелаксанты, препараты тиоктовой кислоты) в течение 2 мес, медикаментозное лечение проводили в соответствии с рекомендациями невролога.

Пациентки обеих групп получали одинаковую медикаментозную терапию.

Эффективность оценивали следующим образом: оценка симптомов невропатической боли [шкала общей оценки симптомов невропатии (NTSS-9 — от англ. Neuropathy Total Symptom Score)], стимуляционная электронейромиография (М-ответ *m. abductor digiti minimi*), оценка остеопатического статуса.

Все исследования в группах проводили дважды: до начала лечения и после его окончания (через 2 мес).

Оценка симптомов невропатической боли. Для оценки использовали шкалу NTSS-9 (рекомендована для использования Российским межрегиональным обществом по изучению боли). Шкала представляет собой опросник с указанием девяти симптомов, встречающихся при невропатической боли (стреляющие боли, жжение, ноющие боли, аллодиния, статическая гипералгезия, покалывание, онемение, зябкость, крампи), при этом учитывается не только выраженность, но и частота проявления симптоматики. Опрос участниц обеих групп про-

водили при первичном осмотре и через 2 мес после начала лечения.

Стимуляционная электронейромиография — метод, изучающий вызванные потенциалы мышц и нервов. Исследование проводили на электромиографе Keypoint (Medtronic), М-ответ *m. abductor digiti minimi* регистрировали с применением кабеля с клипсами-зажимами и одноразовыми клеящимися хлорсеребряными электродами диаметром 10 мм. Проводили оценку скорости распространения возбуждения по локтевому нерву в точке Эрба с поражённой стороны, стимуляцию осуществляли супрамаксимальным импульсом постоянного тока длительностью 0,2 мс. Была выбрана стимуляция локтевого нерва, так как стимуляция плечевого сплетения даёт неточные данные из-за эффекта «наведённой» активности.

Скорость распространения возбуждения оценивали в виде амплитуды негативной фазы М-ответа от изолинии до пика негативной фазы. Изменения данных стимуляционной электронейромиографии по степени выраженности денервационных отклонений классифицировали в соответствии с рекомендациями К. Patel и Н. Horak [12]: за нормальные значения принимали для локтевого нерва М-ответ более 4,6 мВ, скорость распространения возбуждения более 50 м/с. Электронейромиографию выполняли на первом приёме и через 2 мес после начала лечения.

Оценка остеопатического статуса. Остеопатическое обследование включало оценку состояния скелетно-мышечной и краниосакральной систем по общепринятым схемам диагностики [13, 14]. В рамках остеопатического обследования проводили оценку показателей краниосакрального механизма (ритма, амплитуды и силы), подвижности сегментов шейного и грудного отделов позвоночника, плечевого сустава, акромиально-ключичного сустава, I ребра, диафрагмы.

Оценку остеопатического статуса в основной группе выполняли на каждом приёме, в контрольной группе — перед началом лечения и через 2 мес после этого.

Статистическая обработка данных. Данные исследования вводили в электронные таблицы Excel (Microsoft Corp., США). Для оценки количественных данных использовали описательную статистику [среднее арифметическое значение (M), стандартное отклонение (SD)], оценку значимости различий по критерию Уилкоксона (W-тест) для связанных выборок, по критерию Манна–Уитни (U-тест) для несвязанных выборок. Статистическую значимость

Таблица 1. Динамика соматических дисфункций в группах после лечения (количество участников с дисфункцией)

Соматическая дисфункция (СД)	Основная группа			Контрольная группа		
	До	После	p	До	После	p
СД C _{VII} -Th _I	3	0	0,0431	5	5	1,0
СД атлантозатылочного сочленения	7	0	0,0001	8	8	1,0
СД плечевого сустава	10	1	0,0022	9	9	1,0
СД акромиально-ключичного сустава	10	1	0,0001	11	11	1,0
СД C _I -C _{II}	12	2	0,0001	11	9	0,403
СД Th _I -Th _{II}	13	2	0,0001	11	11	1,0
СД I ребра	13	1	0,0001	13	13	1,0
СД диафрагмы	15	4	0,0001	15	13	0,309

различий частоты остеопатических дисфункций и других частотных параметров до и после лечения определяли по критерию χ^2 Пирсона. Все статистические показатели рассчитывали с помощью пакета Statistica 10.0 (StatSoft, США). Критический уровень статистической значимости принимали за 5% ($p=0,05$).

Результаты и обсуждение

Динамика симптомов невропатической боли. По результатам анализа шкалы NTSS-9 до начала лечения между группами не было выявлено разницы ($p=0,3656$): основная группа — $14 \pm 2,14$ балла, контрольная группа — $15 \pm 1,95$ балла. После лечения отмечено снижение количества баллов в обеих группах: основная группа — $2 \pm 1,4$ балла ($p=0,0003$), контрольная группа — $6 \pm 2,8$ балла ($p=0,0007$). При межгрупповом сравнении после лечения разницы в количестве баллов не выявлено ($p=0,0941$).

Динамика скорости проведения по локтевому нерву. До начала лечения скорость проведения по локтевому нерву с поражённой стороны в основной группе составила $48,1 \pm 1,54$ м/с, в контрольной группе — $46,8 \pm 1,89$ м/с. До начала исследования скорость проведения по локтевому нерву между группами не различалась ($p=0,2531$).

После лечения зарегистрировано увеличение скорости проведения по локтевому нерву с поражённой стороны в обеих группах: основная группа — $61,0 \pm 3,34$ м/с ($p=0,0007$), контрольная группа — $50,2 \pm 4,85$ м/с ($p=0,0009$). При межгрупповом сравнении после лечения выявлена разница в скорости проведения по локтевому нерву ($p=0,0003$).

Динамика соматических дисфункций скелетно-мышечной системы. До начала лечения группы не различались по частоте остеопатических нарушений: дисфункции C_{VII}-Th_I ($p=0,4031$), дисфункции атлантоза-

тылочного сочленения ($p=0,7046$), дисфункции плечевого сустава ($p=0,6863$), дисфункции акромиально-ключичного сустава ($p=0,6627$), дисфункции C_I-C_{II} ($p=0,6221$), дисфункции Th_I-Th_{II} ($p=0,6221$), дисфункции I ребра ($p=0,5410$), дисфункции диафрагмы ($p=1,0$).

В результате проведённого лечения в основной группе зарегистрировано снижение частоты указанных нарушений (табл. 1): дисфункции C_{VII}-Th_I с 20 до 0% ($p=0,0431$), дисфункции атлантозатылочного сочленения с 47 до 0% ($p=0,0001$), дисфункции плечевого сустава с 67 до 7% ($p=0,0022$), дисфункции акромиально-ключичного сустава с 67 до 7% ($p=0,0001$), дисфункции C_I-C_{II} с 80 до 13% ($p=0,0001$), дисфункции Th_I-Th_{II} с 87 до 13% ($p=0,0001$), дисфункции I ребра с 87 до 7% ($p=0,0001$), дисфункции диафрагмы со 100 до 23% ($p=0,0001$).

В контрольной группе изменения в частоте соматических дисфункций не обнаружены.

После проведённого лечения выявлены различия между группами по частоте соматических дисфункций: дисфункции C_{VII}-Th_I ($p=0,0142$), дисфункции атлантозатылочного сочленения ($p=0,0001$), дисфункции плечевого сустава ($p=0,0021$), дисфункции акромиально-ключичного сустава ($p=0,0003$), дисфункции C_I-C_{II} ($p=0,0066$), дисфункции Th_I-Th_{II} ($p=0,0001$), дисфункции I ребра ($p=0,0005$), дисфункции диафрагмы ($p=0,0001$).

Динамика параметров краниосакрального механизма. При определении параметров краниосакрального механизма получены следующие результаты: в основной группе — ритм $6,5 \pm 1,5$ в минуту, амплитуда $1,36 \pm 0,48$ балла, сила $1,29 \pm 0,45$ балла; в контрольной группе — ритм $6,17 \pm 0,9$ в минуту, амплитуда $1,33 \pm 0,47$ балла, сила $1,25 \pm 0,43$ балла. До начала исследования группы были сравнимы по параметрам краниосакрального механизма: ритм ($p=0,790$), амплитуда ($p=0,925$), сила ($p=0,867$).

После лечения в основной группе ритм увеличился до $8,64 \pm 0,97$ в минуту ($p=0,0009$), амплитуда повысилась до $2,23 \pm 0,49$ балла ($p=0,0003$), сила увеличилась до $2,5 \pm 0,52$ балла ($p=0,0001$). В группе сравнения параметры краниосакрального механизма не изменились.

После лечения при межгрупповом сравнении отмечена статистически значимая разница по параметрам краниосакрального механизма: ритм ($p=0,0001$), амплитуда ($p=0,0001$), сила ($p=0,0004$).

По результатам проведённого исследования установлено, что наиболее частыми соматическими дисфункциями у пациентов с СВГА являются соматические дисфункции диафрагмы, I ребра, шейно-грудного перехода, атлантозатылочного сочленения, позвоночных сегментов C_1-C_{II} , акромиально-ключичного сустава, плечевого сустава.

На фоне комбинированного (osteопатического + медикаментозного) лечения в основной группе произошло значительное увеличение скорости проведения нервного импульса по локтевому нерву (до 61 м/с при норме в 50 м/с и выше). В контрольной группе также зарегистрировано увеличение скорости проведения нервного импульса (до 50,2 м/с). Есть значимая разница в скорости проведения нервного импульса по локтевому нерву между основной и контрольной группами ($p=0,0003$). Прирост скорости проведения нервного импульса в основной группе составил 12,9 м/с, в контрольной группе 3,4 м/с. Более высокий прирост скорости проведения нервного импульса в основной группе может свидетельствовать о лучшем восстановлении функции нерва в связи с уменьшением компрессии нервных стволов на уровне верхней грудной апертуры [12].

В остеопатическом статусе пациенток основной группы отмечено снижение частоты соматических дисфункций. Так, дисфункции диафрагмы, встречавшиеся до лечения в 100% случаев, после лечения остались в 27% ($p=0,0001$).

Отсутствие динамики по шкале NTSS-9 может быть обусловлено коротким (2 мес) временным промежутком выполнения исследования.

Необходимо проведение дополнительных исследований для уточнения эффективности комбинированного (osteопатического + медикаментозного) лечения пациентов с СВГА.

Вывод

В группе, получавшей комбинированное (osteопатическое + медикаментозное лечение), установлен больший прирост проводимости по локтевому нерву.

Участие авторов. И.А.Е. — руководство работой; А.В.Д. — проведение исследования, сбор информации, интерпретация и математическая обработка результатов исследования; Р.С.Д. — проведение диагностики и остеопатической коррекции; А.Е.Ч. — сбор информации, интерпретация и математическая обработка результатов исследования.

Источник финансирования. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов по представленной статье.

ЛИТЕРАТУРА

1. Харченко В.В., Лосева В.А. Синдром верхней апертуры грудной *Интегративные тенденции в медицине и образовании*. 2022;4:240–244. [Kharchenko VV, Loseva VA. Upper chest aperture syndrome. *Integrativnye tendentsii v meditsine i obrazovanii*. 2022;4:240–244. (In Russ.)] EDN: XHTCOG.
2. Куцай Н.В., Головина Е.Р., Аджисалиев Г.Р. Современные методы лечения синдрома верхней апертуры грудной клетки. *Инновации. Наука. Образование*. 2020;(24):1933–1939. [Kutsai NV, Golovina ER, Adzhisaliyev GR. Modern methods of treatment of upper thoracic aperture syndrome. *Innovatsii. Nauka. Obrazovanie*. 2020;(24):1933–1939. (In Russ.)] EDN: FQPRBA.
3. Гаيبов А.Д., Султанов Д.Д., Рахмонов Д.А., Нематзода О., Зугуров А.Х., Калмыков Е.Л. Результаты лечения сосудистых осложнений синдрома верхней грудной апертуры. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2018;11(6):52–57. [Gaibov AD, Sultanov DD, Rakhmonov DA, Nematzoda O, Zugurov AKh, Kalmykov EL. Results of treatment of thoracic outlet syndrome followed by vascular complications. *Russian journal of cardiology and cardiovascular surgery*. 2018;11(6):52–57. (In Russ.)] DOI: 10.17116/kardio20181106152.
4. Муин Р., Магомедов Р.К., Цуладзе И.И. Клинико-диагностические особенности в хирургическом лечении синдрома верхней грудной апертуры. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*. 2015;79(2):55–63. [Muin R, Magomedov RK, Tsuladze II. Clinical diagnostic features of surgical treatment for thoracic outlet syndrome. *Burdenko's journal of neurosurgery*. 2015;79(2):55–63. (In Russ.)] DOI: 10.17116/neiro201579255-63.
5. Collins E, Orpin M. Physical therapy management of neurogenic thoracic outlet syndrome. *Thorac Surg Clin*. 2021;31(1):61–69. DOI: 10.1016/j.thorsurg.2020.09.003.
6. Panther EJ, Reintgen CD, Cueto RJ, Hao KA, Chim H, King JJ. Thoracic outlet syndrome: A review. *J Shoulder Elbow Surg*. 2022;31(11):545–561. DOI: 10.1016/j.jse.2022.06.026.
7. Jones MR, Prabhakar A, Viswanath O, Urits I, Green JB, Kendrick JB, Brunk AJ, Eng MR, Orhurhu V, Cornett EM, Kaye AD. Thoracic outlet syndrome: A comprehensive review of pathophysiology, diagnosis, and treatment. *Pain Ther*. 2019;8(1):5–18. DOI: 10.1007/s40122-019-0124-2.
8. Sanders RJ, Hammond SL, Rao NM. Diagnosis of thoracic outlet syndrome. *J Vasc Surg*. 2007;46(3):601–604. DOI: 10.1016/j.jvs.2007.04.050.
9. Balderman J, Abuirqeba AA, Eichaker L, Pate C, Earley JA, Bottros MM, Jayarajan SN, Thompson RW. Physical therapy management, surgical treatment, and pa-

tient-reported outcomes measures in a prospective observational cohort of patients with neurogenic thoracic outlet syndrome. *J Vasc Surg.* 2019;70(3):832–841. DOI: 10.1016/j.jvs.2018.12.027.

10. Warrick A, Davis B. Neurogenic thoracic outlet syndrome in athletes — nonsurgical treatment options. *Curr Sports Med Rep.* 2021;20(6):319–326. DOI: 10.1249/JSR.0000000000000854.

11. Cavanna A, Giovanis A, Daley A, Feminella R, Chipman R, Onyeukwu V. Thoracic outlet syndrome: A review for the primary care provider. *J Osteopath Med.* 2022;122(11):587–599. DOI: 10.1515/jom-2021-0276.

12. Patel K, Horak HA. Electrodiagnosis of common mononeuropathies: Median, ulnar, and fibular (peroneal

neuropathies. *Neurol Clin.* 2021;39(4):939–955. DOI: 10.1016/j.ncl.2021.06.004.

13. *Остеопатия в разделах.* Часть II. Руководство для врачей. Под ред. И.А. Егоровой. СПб.: СПбМАПО; 2017. 224 с. [*Osteopatiya v razdelakh.* Chast' II. Ru-kovodstvo dlya vrachey. (Osteopathy in sections. Part II. A guide for doctors.) IA Egorova, editor. Saint-Petersburg: SPbMAPO; 2017. 224 p. (In Russ.)]

14. *Остеопатия в разделах.* Часть III. Руководство для врачей. Под ред. И.А. Егоровой. СПб.: СПбМАПО; 2014. 206 с. [*Osteopatiya v razdelakh.* Chast' III. Ru-kovodstvo dlya vrachey. (Osteopathy in sections. Part III. A guide for doctors.) IA Egorova, editor. Saint-Petersburg: SPbMAPO; 2014. 206 p. (In Russ.)]

Сведения об авторах

Егорова Ирина Анатольевна, докт. мед. наук, проф., зав. каф., каф. восстановительной медицины и остеопатии, Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого, г. Великий Новгород, Россия; директор, Институт остеопатической медицины им. В.Л. Андрианова, г. Санкт-Петербург, Россия; egorova.oste@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3615-7635>

Дюпин Артём Викторович, асс., каф. восстановительной медицины и остеопатии, Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого, г. Великий Новгород, Россия; преподаватель, Институт остеопатической медицины им. В.Л. Андрианова, г. Санкт-Петербург, Россия; adyupin@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5881-2314>

Даниско Роман Сергеевич, врач-остеопат, медицинский центр «Мотус», г. Ярославль, Россия; da.r@bk.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-8689-6294>

Червоток Андрей Евгеньевич, канд. мед. наук, доц., каф. восстановительной медицины и остеопатии; зам. директора по учебной работе, Институт остеопатической медицины им. В.Л. Андрианова, г. Санкт-Петербург, Россия; andro-med@rambler.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8559-982X>

Author details

Irina A. Egorova, M.D., D. Sci. (Med.), Prof., Head of Depart., Depart. of Restorative Medicine and Osteopathy, Yaroslav the Wise Novgorod State University, Velikiy Novgorod, Russia; Director, V.L. Andrianov Institute of Osteopathic Medicine, Saint Petersburg, Russia; egorova.oste@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3615-7635>

Artem V. Dyupin, Assistant, Depart. of Restorative Medicine and Osteopathy, Yaroslav the Wise Novgorod State University, Velikiy Novgorod, Russia; Lecturer, V.L. Andrianov Institute of Osteopathic Medicine, Saint Petersburg, Russia; adyupin@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5881-2314>

Roman S. Danisko, M.D., Motus Medical Centre, Yaroslavl, Russia; da.r@bk.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-8689-6294>

Andrey E. Chervotok, M.D., Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Head of Depart., Depart. of Restorative Medicine and Osteopathy, Yaroslav the Wise Novgorod State University, Velikiy Novgorod, Russia; Deputy Director for Educational Work, V.L. Andrianov Institute of Osteopathic Medicine, Saint Petersburg, Russia; andro-med@rambler.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8559-982X>