

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научная статья

УДК 616-071.3, 616.728.48

doi: <https://doi.org/10.19163/1994-9480-2025-22-4-101-106>

Антропометрические показатели и состав тела пациентов с переломами лодыжек и с повреждением связочного аппарата голеностопного сустава

Анастасия Игоревна Амельченко^{1,2}✉, Светлана Николаевна Деревцова¹

¹ Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, Россия

² Красноярская межрайонная клиническая больница № 7, Красноярск, Россия

Аннотация. Цель работы: выявление особенностей антропометрических и биоимпедансометрических параметров у пациентов, имеющих перелом латеральной лодыжки и повреждение связочного аппарата голеностопного сустава.

Материалы и методы. В исследовании принял участие 91 мужчина зрелого возраста, каждому из них проведена антропометрия по В.В. Бунаку, вычислены индекс массы тела, индекс талии/бедра, путем биоимпедансного анализа определено абсолютное и относительное содержание жировой и активной клеточной массы, общей воды, безжировой массы и фазовый угол.

Результаты. С помощью статистического анализа установили, что в первом периоде зрелого возраста длина тела у мужчин с переломом лодыжек меньше, а масса тела больше, чем в аналогичной возрастной группе у мужчин с повреждением связок. Обхват бедра определялся наибольшим в группе пациентов с повреждением связочного аппарата. При биоимпедансном анализе выявлено, что у пациентов с переломом значения абсолютной жировой массы были выше, а значения абсолютного и относительного содержания активной клеточной массы – ниже, чем в группе с повреждением связочного аппарата ($p < 0,05$). **Выводы.** Проведенное исследование демонстрирует тесную взаимосвязь между указанными параметрами и вероятностью развития перелома либо повреждения связочного аппарата, что подчеркивает актуальность применения антропометрического обследования и биоимпедансного анализа в травматологии и ортопедии.

Ключевые слова: антропометрические показатели, компонентный состав тела, биоимпедансный анализ, перелом лодыжек

ORIGINAL RESEARCHES

Original article

doi: <https://doi.org/10.19163/1994-9480-2025-22-4-101-106>

Anthropometric parameters and body composition of patients with the malleolar fractures and damage of the ankle joint ligamentous apparatus

Anastasia I. Amelchenko^{1,2}✉, Svetlana N. Derevtsova¹

¹ Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F. Voino-Yasenetsky, Krasnoyarsk, Russia

² Krasnoyarsk Interdistrict Clinical Hospital No. 7, Krasnoyarsk, Russia

Abstract. The aim of the study was to identify the features of anthropo-metric and bioimpedancemetric parameters in patients with a lateral malleolus fracture and damage to the ligamentous apparatus of the ankle joint. **Materials and methods:** The study involved 91 mature men, each of whom underwent an-thropometry according to V.V. Bunak, calculated body mass index, waist/hip index, determined the absolute and relative content of fat and active cell mass, total water, fat-free mass and phase angle by bioimpedance analysis. **Results:** Using statistical analysis, it was found that in the first period of mature age, the body length of men with ankle fractures is less, and body weight is greater than in a similar age group of men with ligament damage. The thigh girth was determined to be the largest in the group of patients with damage to the ligamentous apparatus. Bioimpedance analysis revealed that in patients with a fracture, the absolute fat mass values were higher, and the absolute and relative active cell mass values were lower than in the group with ligament damage ($p < 0,05$). **Conclusions:** The study demonstrates a close relationship between the above parameters and the likelihood of developing a fracture or ligament damage, which emphasizes the relevance of using anthropometric examination and bioimpedance analysis in traumatology and orthopedics.

Keywords: anthropometric parameters, body composition, bioimpedance analysis, ankle fracture

На протяжении многих лет антропометрия служит важным методом для измерения тела человека и позволяет выявить возрастные, половые, расовые и иные особенности физического развития, а также дает количественную характеристику их изменчивости.

Антропометрия – важный инструмент для понимания человеческого тела и его изменчивости,

для разработки индивидуализированных подходов в диагностике, лечении и профилактике различных заболеваний, а также в других областях нашей жизни.

Наряду с вышесказанным стоит отметить простоту использования и информативность данного метода, возможность обследования большого количества человек с малыми временными затратами, что, безусловно,

делает антропометрию востребованной как в клинической практике, так и в научных исследованиях [1].

Для более глубокого изучения физического развития человека, помимо традиционных антропометрических измерений, стоит использовать биоимпедансный анализ, который основывается на измерении электрического сопротивления тканей организма. Непрерывно растущая популярность этого метода в современных научных исследованиях подтверждает его значимость [2, 3].

Ввиду актуальности проблемы и специфики травматологических больных – молодых, трудоспособных пациентов, преимущественно мужского пола – изучение физического статуса пациентов становится все более востребованным. Вариабельность показателей компонентного состава тела во время лечения и реабилитации усиливает подчеркнутую актуальность. Тем не менее, подобные исследования остаются малочисленными.

По данным Федеральной службы государственной статистики, количество травм голеностопного сустава и стопы на 2022 г. составляет 3055,1 человек на 100 тысяч населения [4, с. 55]. Что касается переломов лодыжек – частота встречаемости 122–187 переломов на 100000 человек, что составляет примерно 9 % от всех переломов костей. Ежегодно отмечается увеличение числа переломов лодыжек [5, 6].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Выявление антропометрических показателей и параметров компонентного состава тела у пациентов с переломами лодыжек и с повреждением связочного аппарата голеностопного сустава.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании принял участие 91 пациент мужского пола, проходивший лечение в травматолого-ортопедическом отделении № 5 Красноярской межрайонной клинической больницы № 7. Средний возраст обследуемых составил $(38,12 \pm 11,48)$ года. Среди них 46 пациентов с переломом латеральной лодыжки и 45 пациентов с повреждением связочного аппарата голеностопного сустава, получившие низкоэнергетическую травму (падение с высоты собственного роста при передвижении обычным темпом). Критериями исключения являлись: пациенты, получившие высокоЗнергетические травмы; пациенты, имеющие острые и хронические заболевания в стадии обострения; необходимость приема глюкокортикоидов на период обследования, либо на постоянной основе. Каждый пациент ознакомлен с особенностями исследования и дал письменное согласие на участие в нем.

Распределение обследуемых по возрастным группам проводилось согласно схеме возрастной периодизации онтогенеза человека, принятой на VII Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии АПН СССР в 1965 г. [7].

Всем пациентам проводилось антропометрическое исследование по стандартной методике В.В. Бунака, включавшее в себя измерение длины и массы тела, обхватных размеров (обхват талии, обхват плеча в расслабленном состоянии, обхват бедра, голени и запястья).

Измерение компонентного состава тела осуществлялось с помощью биоимпедансного анализатора Диамант-АИСТ. Производился расчет жировой, активной клеточной масс и их долей (в кг, %), безжировой массы (в кг), общей воды (в кг) в организме, фазового угла и основного обмена (в ккал).

С целью подтверждения, либо исключения перелома латеральной лодыжки каждому пациенту была выполнена рентгенография голеностопного сустава в прямой и боковой проекциях, повреждение связочного аппарата голеностопного сустава определялось клинически.

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 4.6.0. Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро – Уилка. В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me), нижнего и верхнего квартилей [Q1; Q3]. Сравнение трех и более групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью критерия Краскела – Уоллиса.

Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. Сравнение процентных долей при анализе многопольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$ [8].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты антропометрического исследования представлены в табл. 1.

Исследование показало, что мужчины первого периода зрелого возраста с повреждениями связок голеностопного сустава имеют статистически значимо большую длину тела в сравнении с мужчинами того же возраста, у которых диагностирован перелом латеральной лодыжки ($p < 0,05$). При этом мужчины первого периода зрелого возраста с переломом латеральной лодыжки обладают большей массой тела по сравнению с мужчинами второго периода зрелого возраста и с мужчинами аналогичного возраста, у которых ранее наблюдалось повреждение связочного аппарата голеностопного сустава. Обхват талии был наибольшим у мужчин 36–60 лет, что соответствует второму периоду зрелого возраста, и с переломом латеральной лодыжки, и с повреждением связочного аппарата.

Таблица 1

Антropометрические показатели тела пациентов

Показатель	Пациенты с переломом латеральной лодыжки, $n_1 = 46$		Пациенты с повреждением связок голеностопного сустава, $n_2 = 45$	
	1-й период зрелого возраста Ме [Q1;Q3]	2-й период зрелого возраста Ме [Q1;Q3]	1-й период зрелого возраста Ме [Q1;Q3]	2-й период зрелого возраста Ме [Q1;Q3]
	1	2	3	4
Длина тела, см	176,5 [172,8; 182,8] *	177,0 [176,0; 179,8]	182,0 [174,5; 185,0] *	172,0 [170,0; 177,0]
Масса тела, кг	92,0 [72,0; 98,0] *	79,5 [77,25; 89,75] *	82,0 [76,0; 87,5] *	82,5 [74,0; 91,0]
Обхват талии, см	94,5 [85,5; 102,8]	96,0 [89,0; 103,8]	85,0 [80,0; 93,5] *	97,5 [90,0; 103,5] *
Обхват бедра, см	49,5 [45,2; 57,0] *	52,0 [47,6; 55,0] *	58,5 [55,0; 60,0] *	55,2 [54,0; 60,0]
Обхват запястья, см	17,3 [16,0; 18,0]	18,0 [17,0; 18,0]	17,0 [16,0; 17,4]	18,3 [17,5; 19,0]
Обхват голени, см	35,0 [31,0; 40,6]	38,0 [34,3; 40,4]	37,5 [36,0; 39,0]	38,2 [37,0; 40,2]
Обхват плеча, см	33,0 [28,0; 36,0]	32,0 [29,3; 33,4]	31,0 [28,1; 32,9]	32,4 [31,0; 34,5]
Площадь поверхности тела, см ²	1,9 [1,7; 2,1]	1,9 [1,8; 2,0]	2,0 [1,9; 2,1]	2,0 [1,8; 2,1]
Индекс талия/бедра	0,98 [0,92; 1,01] *	0,96 [0,92; 1,06] *	0,85 [0,81; 0,89] *	0,97 [0,9; 0,98]

* Различия между исследуемыми подгруппами достоверны ($p < 0,05$).

Среди обследованных мужчин размеры обхвата сегментов конечностей демонстрировали следующую тенденцию: наибольшие показатели определялись на нижних конечностях. Так, обхват бедра у мужчин 1-го периода зрелого возраста с повреждением связочного аппарата голеностопного сустава превышает значения по аналогичному показателю в сравнении с мужчинами 1-го и 2-го периодов зрелого возраста, имеющими перелом латеральной лодыжки ($p < 0,05$). Анализ обхватов голени, плеча и запястья не выявил существенных различий между исследуемыми группами.

У пациентов первого периода зрелого возраста с повреждением связочного аппарата голеностопного сустава выявлены более низкие значения индекса талия / бедра по сравнению с пациентами, имеющими в анамнезе

перелом латеральной лодыжки, в 1-м и 2-м периодах зрелого возраста ($p < 0,05$). Результаты многочисленных эпидемиологических исследований показывают, что высокое значение индекса талия / бедра связано не только с повышенным риском сердечно-сосудистых заболеваний, но и с увеличением вероятности остеопороза и переломов, особенно у людей старше 65 лет; а также у лиц с метаболическими расстройствами. Индекс талия / бедра не только является простым инструментом для оценки распределения жировой массы, но и важным прогностическим фактором, способствующим своевременному выявлению и снижению рисков переломов среди уязвимых групп населения [9, 10].

Результаты биоимпедансного анализа пациентов представлены в табл. 2.

Таблица 2

Величины биоимпедансометрических показателей тела обследованных мужчин с переломом латеральной лодыжки и повреждением связок голеностопного сустава

Показатель	Пациенты с переломом латеральной лодыжки, $n_1 = 46$		Пациенты с повреждением связок голеностопного сустава, $n_2 = 45$		Статистическая значимость p
	1-й период зрелого возраста	2-й период зрелого возраста	1-й период зрелого возраста	2-й период зрелого возраста	
1	2	3	4	5	6
Жировая масса, кг	24,3 [13,9; 29,6]	19,2 [17,1; 23,2]	15,1 [13,8; 20,6]	17,6 [12,6; 21,2]	$p_{1-3} = 0,038;$ $p_{1-4} = 0,048;$ $p_{1-2} = 0,17$
Жировая масса, %	26,0 [18,0; 32,0]	22,0 [19,3; 25,5]	19,7 [17,3; 25,0]	22,6 [17,4; 26,4]	$p_{1-3} = 0,320;$ $p_{2-4} = 0,204$

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6
Активная клеточная масса, кг	39,1 [37,0; 41,1]	40,2 [37,8; 41,5]	41,0 [39,4; 43,5]	41,5 [38,7; 43,6]	$p_{1-3} = 0,024$; $p_{2-4} = 0,034$
Активная клеточная масса, %	47,0 [43,3; 53,0]	50,5 [47,3; 53,8]	64,2 [61,3; 66,2]	62,9 [55,2; 64,3]	$p_{1-3} < 0,001$; $p_{2-4} < 0,001$
Безжировая масса, кг	63,8 [58,7; 69,2]	65,1 [60,0; 67,5]	64,5 [61,4; 67,3]	66,4 [61,1; 71,3]	$p_{1-3} = 1,220$; $p_{2-4} = 0,811$
Общая жидкость, кг	47,3 [44,5; 51,0]	47,4 [44,2; 49,6]	46,8 [45,0; 48]	44,8 [43,3; 49,2]	$p_{1-3} = 0,920$; $p_{2-4} = 0,770$
Фазовый угол	6,9 [6,6; 7,1]	6,8 [6,0; 7,2]	8,2 [7,5; 9,1]	8,1 [6,4; 8,5]	$p_{1-3} = 0,027$; $p_{2-4} = 0,014$
Основной обмен, ккал	2023 [1744; 2106]	1678 [1600; 1845,5]	1907 [1797; 1972]	1877 [1698; 1931,5]	$p_{1-3} = 0,036$; $p_{2-4} = 0,033$
Метаболический возраст, лет	32,5 [27,8; 41,5]	46,0 [43,0; 56,0]	34,0 [31,5; 40,0]	49,5 [48,0; 58,8]	$p_{1-3} < 0,001$; $p_{2-4} < 0,001$

Биоимпедансометрический анализ продемонстрировал существенные различия в показателях у исследуемых групп. У пациентов с переломом латеральной лодыжки диагностировано большее содержание абсолютной жировой массы, и меньшее содержание абсолютной и относительной активной клеточной массы. Данные особенности биоимпедансных показателей могут быть обоснованы тем, что большой объем жировой массы способен стимулировать выработку воспалительных цитокинов, активирующих костную резорбцию. Кроме того, избыточное содержание жировой массы, к примеру, в области живота создает дополнительную нагрузку на позвоночник, таз и нижние конечности, что может способствовать возникновению перелома при травме. Силовые мышечные нагрузки стимулируют процессы ремоделирования костной ткани и приводят к ее укреплению, соответственно при снижении количества мышечной ткани описанные выше процессы замедляются.

Важный показатель, фазовый угол, у пациентов с переломом латеральной лодыжки оказался статистически значимо ниже по сравнению с пациентами, имеющими в анамнезе повреждение связочного аппарата. Кроме того, в группе мужчин первого периода зрелого возраста с переломом лодыжки расход калорий был существенно выше, чем у мужчин аналогичной возрастной группы с травмой связок голеностопного сустава. Большой расход калорий указывает на более высокий уровень физической активности, что не всегда связано с адекватным уровнем подготовки и соблюдением техники безопасности, а также с адекватным восполнением энергозатрат. Эти факты могут объяснить данные, полученные в исследовании.

Мужчины старшего возраста (второй период зрелого возраста) с повреждениями связок имеют более

высокий уровень основного обмена, чем мужчины с переломами латеральной лодыжки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения работы, при комплексном обследовании мужчин двух возрастных групп, имеющих в анамнезе нарушение целостности костной ткани и связочного аппарата, получены результаты, доказывающие возможность использования ряда антропометрических и биоимпедансометрических параметров и расчетных показателей в качестве маркеров физического здоровья.

Маркерами физического здоровья выступают:

- габаритные размеры – длина и масса тела;
- обхватные размеры тела (обхват талии и бедра; индекс талия/бедра);
- компонентный состав тела – абсолютная масса жировой ткани, абсолютное и относительное содержание активной клеточной массы; фазовый угол.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Гайворонский И.В., Семенов А.А., Богданова Н.А., Семенова А.А., Янишевская К.И. Место антропометрии в оценке физического развития организма человека. *Морфология на рубеже веков: Материалы Всероссийской юбилейной научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Героя Советского Союза генерал-майора медицинской службы профессора Е.А. Дыскина*. Санкт-Петербург: Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова, 2023. С. 45–48.
2. Выборная К.В., Тимонин А.Н., Семенов М.М., Лавриненко С.В., Раджакадиев Р.М., Ключкова С.В. и др. Оценка состава тела футболистов на основании данных антропометрии и биоимпедансометрии и сравнение двух методов регистрации. *Спортивная медицина: наука и практика*. 2020;10(4):55–63. URL: https://www.smjournal.ru/jour/article/view/227?locale=ru_RU.

3. Первышин Н.А., Булгакова С.В., Курмаев Д.П., Тренева Е.В., Шамин Е.А. Клинический калькулятор расчета аппендикулярной скелетно-мышечной массы пожилых пациентов по данным антропометрии и биоимпедансного анализа. *FOCUS Эндокринология*. 2023;4(3):56–61.

4. Здравоохранение в России 2023. Статистический сборник. Росстат. М., 2023. 179 с. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Zdravooхран-2023.pdf>.

5. Reddyreddy S., Stead T., Mangal R., Lopez-Ortiz C., Wilson J., Ganti L. Lateral Malleolar Fracture. *Orthopedic Reviews (Pavia)*. 2022;14(4):37619. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36589515>.

6. Canton G., Sborgia A., Maritan G., Fattori R., Roman F., Tomic M. et al. Fibula fractures management. *World Journal of Orthopedics*. 2021;12(5):254–269. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34055584/> doi: 10.5312/wjo.v12.i5.254.

7. Рекомендации VII Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. М.: АПН СССР, 1965. 42 с.

8. Суворов А.Ю., Булатов Н.М., Шведова А.Н., Tao E.A., Бутнару Д.В., Надинская М.Ю. и др. Проверка статистических гипотез : общие подходы в практике медицинских исследований. *Сеченовский вестник*. 2022;13(1):4–13.

9. Liu X., Chen X., Hou L., Xia X., Hu F., Luo S. et al. Associations of Body Mass Index, Visceral Fat Area, Waist Circumference, and Waist-to-Hip Ratio with Cognitive Function in Western China: Results from WCHAT Study. *The Journal of nutrition, health and aging*. 2021;25(7):903–908. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34409969/>. doi: 10.1007/s12603-021-1642-2.

10. Scicali R., Rosenbaum D., Di Pino A., Giral P., Cluzel P., Redheuil A. et al. An increased waist-to-hip ratio is a key determinant of atherosclerotic burden in overweight subjects. *Acta Diabetologica*. 2018;55(7):741–749. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29680968/>. doi: 10.1007/s00592-018-1144-9.

REFERENCES

1. Gajvoronskij I.V., Semenov A.A., Bogdanova N.A., Semenova A.A., Yanishevskaya K. I. The place of anthropometry in assessing the physical development of the human body. *Morfologiya na rubezhe vekov: Materialy Vserossiiskoi yubileinoi nauchnoi konferentsii, posvyashchennoi 100-letiyu so dnya rozhdeniya Geroya Sovetskogo Soyuza general-maiora meditsinskoi sluzhby professora E.A. Dyskina = Morphology at the turn of the century: Proceedings of the All-Russian jubilee scientific conference dedicated to the 100th anniversary of the birth of Hero of the Soviet Union, Major General of the Medical*

Service, Professor E.A. Dyskin. St. Petersburg; S. M. Kirov Military Medical Academy, 2023:45–48. (In Russ.) URL: https://www.smjournal.ru/jour/article/view/227?locale=ru_RU.

2. Vybornaya K.V., Timonin A.N., Semenov M.M., Lavrinenco S.V., Radzhabkadiev R.M., Klochkova S.V. et al. Assessment of body composition of football players based on anthropometric and bioimpedancemetry data and comparison of two registration methods. *Sportivnaya medicina: nauka i praktika = Sports Medicine: Science and Practice*. 2020;10(4):55–63. (In Russ.).

3. Pervyshin N.A., Bulgakova S.V., Kurmaev D.P., Treneva E.V., Shamin E.A. Clinical calculator for calculating appendicular skeletal muscle mass in elderly patients based on anthropometry and bioimpedance analysis. *FOCUS Endokrinologiya = FOCUS Endocrinology*. 2023;4(3):56–61. (In Russ.).

4. Healthcare in Russia 2023. Statistical Digest. Rosstat. Moscow, 2023. 179 p. (In Russ.) URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Zdravooхран-2023.pdf>.

5. Reddyreddy S., Stead T., Mangal R., Lopez-Ortiz C., Wilson J., Ganti L. Lateral Malleolar Fracture. *Orthopedic Reviews (Pavia)*. 2022;14(4):37619. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36589515>.

6. Canton G., Sborgia A., Maritan G., Fattori R., Roman F., Tomic M. et al. Fibula fractures management. *World Journal of Orthopedics*. 2021;12(5):254–269. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34055584/> doi: 10.5312/wjo.v12.i5.254.

7. Recommendations of the VII All-Union Conference on the Problems of Age Morphology, Physiology and Biochemistry. Moscow; APN SSSR = Academy of Pedagogical Sciences of the USSR, 1965. 42 p. (In Russ.).

8. Suvorov A.Yu., Bulanov N.M., Shvedova A.N., Tao E.A., Butnaru D.V., Nadinskaya M.Yu. et al. Testing statistical hypotheses: general approaches in medical research practice. *Sechenovskij vestnik = Sechenov Bulletin*. 2022;13(1):4–13. (In Russ.).

9. Liu X., Chen X., Hou L., Xia X., Hu F., Luo S. et al. Associations of Body Mass Index, Visceral Fat Area, Waist Circumference, and Waist-to-Hip Ratio with Cognitive Function in Western China: Results from WCHAT Study. *The Journal of nutrition, health and aging*. 2021;25(7):903–908. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34409969/>. doi: 10.1007/s12603-021-1642-2.

10. Scicali R., Rosenbaum D., Di Pino A., Giral P., Cluzel P., Redheuil A. et al. An increased waist-to-hip ratio is a key determinant of atherosclerotic burden in overweight subjects. *Acta Diabetologica*. 2018;55(7):741–749. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29680968/>. doi: 10.1007/s00592-018-1144-9.

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

Этические требования соблюдены. Текст не сгенерирован нейросетью.

Информация об авторах

А.И. Амельченко – ассистент кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии, Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого; врач – травматолог-ортопед, Красноярская межрайонная клиническая больница № 7, Красноярск, Россия; shigaeva_anastas@mail.ru

С.Н. Деревцова – доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры анатомии человека, Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, Россия; derevzova@bk.ru

Статья поступила в редакцию 30.06.2025; одобрена после рецензирования 30.09.2025; принята к публикации 18.11.2025.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.
Ethical requirements are met. The text is not generated by a neural network.

Information about the authors

A.I. Amelchenko – Assistant of the Department of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery, Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F. Voino-Yasenetsky; Orthopedic traumatologist, Krasnoyarsk Interdistrict Clinical Hospital No. 7, Krasnoyarsk, Russia;  shigaeva_anastas@mail.ru

S.N. Derevtsova – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Human Anatomy, Krasnoyarsk State University V.F. Voino-Yasenetsky Medical University, Krasnoyarsk, Russia; derevzova@bk.ru

The article was submitted 30.06.2025; approved after reviewing 30.09.2025; accepted for publication 18.11.2025.