

ПРИМЕНЕНИЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОГО АЛГОРИТМА ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ НЕСТАБИЛЬНОЙ ТРАВМЫ ТАЗА У ПОСТРАДАВШИХ С ПОЛИТРАВМОЙ

APPLICATION OF THE IMPROVED ALGORITHM FOR THE DIAGNOSIS AND TREATMENT OF UNSTABLE PELVIC INJURY IN PATIENTS WITH POLYTRAUMA

Гвенетадзе В.В. Gvenetadze V.V.
Дулаев А.К. Dulaev A.K.
Цед А.Н. Tsed A.N.
Кажанов И.В. Kazhanov I.V.
Майоров Б.А. Mayorov B.A.
Муштин Н.Е. Mushtin N.E.
Шмелев А.В. Shmelev A.V.

ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский
государственный медицинский университет
имени академика И.П. Павлова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени
С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации,
г. Санкт-Петербург, Россия,

ГБУЗ ЛО «Всеволожская клиническая
межрайонная больница»,
г. Всеволожск, Россия

First Saint Petersburg State Medical University
named after academician I.P. Pavlov,

Kirov Military Medical Academy,
Saint Petersburg, Russia,

Vsevolozhsk Clinical Interregional Hospital,
Vsevolozhsk, Russia

Цель исследования — оценка эффективности оказания медицинской помощи пострадавшим с сочетанной травмой таза с использованием предложенного алгоритма диагностики и комплексного лечения в остром периоде травмы в травмоцентрах III уровня.

Материалы и методы. Предложен усовершенствованный алгоритм диагностики и комплексного лечения пострадавших с сочетанной травмой таза в остром периоде травмы. Объектом исследования стали 96 пострадавших с сочетанной травмой таза. Были сформированы две группы исследования: группа 1 (сравнения, $n = 50$), в которой лечение проводилось без применения алгоритма, и группа 2 (опытная, $n = 46$), в которой лечение осуществлялось согласно предложенному алгоритму. В зависимости от типа повреждения тазового кольца по классификации Tile-AO/ASIF каждая группа была разделена на две подгруппы пострадавших: с ротационно-нестабильным (тип В) и вертикально-нестабильным (тип С) повреждением таза. В группу 1 вошли 26 пострадавших с повреждением таза типа В и 24 пациента с повреждением типа С, в группу 2 — 23 пострадавших с повреждением типа В и 23 с типом повреждения С. Проведена комплексная сравнительная оценка эффективности алгоритма, включавшая исследование объема кровопотери, сроков выполнения окончательной стабилизации костей таза, длительности оперативных вмешательств, сроков стационарного лечения, нахождения в ОРИТ, изучение функционального и рентгенологического результатов лечения, частоты осложнений и летальных исходов.

Результаты. Объем кровопотери у пострадавших с ротационно-нестабильным повреждением таза, пролеченных согласно предложенному ал-

Objective — assessment of the effectiveness of medical care for patients with combined pelvic trauma using the proposed diagnostic and comprehensive treatment algorithm during the acute trauma phase in level 3 trauma centers.

Materials and Methods. The improved algorithm for the diagnosis and comprehensive treatment of patients with combined pelvic trauma during the acute trauma phase has been offered. The study involved 96 patients with combined pelvic trauma. Two study groups were formed: group 1 (comparison, $n = 50$) with treatment without using the algorithm, and group 2 (experimental, $n = 46$), with treatment with use of the proposed algorithm. Depending on the type of pelvic ring injury classified by Tile-AO/ASIF, each group was divided into two subgroups: those with rotationally unstable pelvic injuries (type B) and vertically unstable pelvic injuries (type C). Group 1 included 26 patients with type B injuries and 24 with type C injuries, while group 2 included 23 patients with type B injuries and 23 with type C injuries. A comprehensive comparative evaluation of the algorithm's effectiveness was conducted, including analysis of blood loss volume, time to final pelvic bone stabilization, duration of surgical interventions, length of hospital stay, time spent in the ICU, functional and radiological outcomes, complication rates, and mortality rates.

Results. The volume of blood loss in victims with rotationally unstable pelvic injury treated according to the proposed algorithm decreased

Для цитирования: Гвенетадзе В.В., Дулаев А.К., Цед А.Н., Кажанов И.В., Майоров Б.А., Муштин Н.Е., Шмелев А.В. ПРИМЕНЕНИЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОГО АЛГОРИТМА ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ НЕСТАБИЛЬНОЙ ТРАВМЫ ТАЗА У ПОСТРАДАВШИХ С ПОЛИТРАВМОЙ // ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2024. № 4. С. 36-45.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/533>

DOI: 10.24412/1819-1495-2024-4-36-45

горитму, снизился на 18,9 % (с 1906 ± 491 до 1546 ± 399 мл, $p = 0,019$), у пациентов с вертикально-нестабильным повреждением — на 20,7 % (с 2411 ± 581 до 1912 ± 447 мл, $p = 0,005$). Средний срок выполнения окончательного остеосинтеза в подгруппе с повреждением таза типа В опытной группы снизился на 65,7 % (до $4,16 \pm 2,29$ суток, $p = 0,012$) и в подгруппе с повреждением типа С — на 53,8 % (до $6,19 \pm 3,17$ суток, $p = 0,022$). Длительность госпитализации в опытной группе составила $21,9 \pm 3,16$ дня у пострадавших с ротационно-нестабильным повреждением и $25,2 \pm 4,76$ дня у пациентов с вертикально-нестабильным повреждением таза, сократившись на 31,1 % ($p = 0,001$) и 27,6 % ($p = 0,012$) относительно результатов группы сравнения. У пострадавших с ротационно-нестабильным повреждением таза средняя величина послеоперационного смещения отломков снизилась с $7,63 \pm 3,22$ до $4,38 \pm 2,25$ мм ($p = 0,0008$), у пациентов с вертикально-нестабильным повреждением — с $9,42 \pm 5,73$ до $5,29 \pm 3,38$ мм ($p = 0,004$). Функциональные результаты через 12 месяцев по шкале Majeed в подгруппе с повреждением типа В опытной группы составили $81,4 \pm 5,91$ балла и $76,3 \pm 9,5$ балла — в подгруппе с повреждением типа С против $70,2 \pm 8,34$ ($p = 0,005$) и $64,2 \pm 10,9$ ($p = 0,012$) соответственно в группе сравнения. Кроме того, имелось статистически значимое снижение общего числа жизнеугрожающих осложнений, включая полиорганную недостаточность, общий респираторный дистресс-синдром, сепсис, тромбоэмболию легочных артерий и тромбоз глубоких вен: у пациентов с ротационно-нестабильной травмой таза на 38,8 % ($p = 0,0101$), с вертикально-нестабильной травмой — на 40,2 % ($p = 0,0084$).

Заключение. Предложенный алгоритм показал значительное улучшение в различных аспектах лечения и восстановления пациентов с сочетанными травмами таза, подтвердившее его эффективность и необходимость внедрения в клиническую практику.

Ключевые слова: травма таза; ортопедическая тактика контроля повреждений; раннее полное хирургическое лечение; политравма; сочетанная травма

by 18.9 % — (from $1,906 \pm 491$ to $1,546 \pm 399$ ml, $p = 0.019$), in victims with vertically unstable injury — by 20.7 % (from $2,411 \pm 581$ to $1,912 \pm 447$ ml, $p = 0.005$). The average time for completing final osteosynthesis in the subgroup with type B pelvic injury in the experimental group decreased by 65.7 % (to 4.16 ± 2.29 days, $p = 0.012$) and in the subgroup with type C injury — by 53.8 % (to 6.19 ± 3.17 days, $p = 0.022$).

The hospital stay in the experimental group was 21.9 ± 3.16 days for victims with rotationally unstable injury and 25.2 ± 4.76 days for victims with vertically unstable pelvic injury, decreasing by 31.1 % ($p = 0.001$) and 27.6 % ($p = 0.012$) relative to the results of the comparison group. In patients with rotationally unstable pelvic injury, the average value of postoperative fragment displacement decreased from 7.63 ± 3.22 to 4.38 ± 2.25 mm ($p = 0.0008$), in patients with vertically unstable injury — from 9.42 ± 5.73 to 5.29 ± 3.38 mm ($p = 0.004$). The functional results after 12 months according to the Majeed scale in the subgroup with type B injury of the experimental group were 81.4 ± 5.91 points and 76.3 ± 9.5 points in the subgroup with type C injury versus 70.2 ± 8.34 ($p = 0.005$) and 64.2 ± 10.9 ($p = 0.012$), respectively, in the comparison group. In addition, there was a statistically significant reduction in the overall incidence of life-threatening complications, including multiple organ failure, general respiratory distress syndrome, sepsis, pulmonary embolism, and deep vein thrombosis: in patients with rotationally unstable pelvic injury — by 38.8 % ($p = 0.0101$), in those with vertically unstable injury — by 40.2 % ($p = 0.0084$).

Conclusion. The proposed algorithm demonstrated significant improvements in various aspects of treatment and recovery for patients with combined pelvic injuries, confirming its effectiveness and the necessity for its implementation in clinical practice.

Keywords: pelvic trauma; damage control orthopaedics; early total care; polytrauma; multiple trauma

В последние десятилетия наблюдается значительный рост количества сочетанных повреждений, связанных прежде всего с увеличением числа дорожно-транспортных происшествий, что подчеркивает необходимость разработки и внедрения эффективных алгоритмов оказания помощи [1, 2].

Лечение пострадавших с тяжелой сочетанной травмой таза представляет собой одну из наиболее трудных задач в травматологии, что обусловлено множеством факторов, включая анатомическую сложность тазовой области, тяжесть сопутствующих повреждений и необходимость комплексного подхода к стабилизации жизненно важных функций пациента. Высокий уровень частоты развития жизнеугрожающих осложнений, таких как полиорганная недостаточность (ПОН), острый респираторный дистресс-синдром (ОРДС), сепсис, а также длительная нетрудоспособность и риск инвалидизации делают эту проблему актуальной [3–5].

При этом на острый период травматической болезни приходится около 60–70 % летальных исходов. На промежуток с 1-х по 3-и сутки ведущей причиной смерти является острая кровопотеря и шок, с 4-х суток — ПОН и ОРДС [6–8].

Современные методы лечения тяжелых сочетанных травм таза требуют применения мультидисциплинарного подхода, включающего реанимационные мероприятия, контроль массивного кровотечения, стабилизацию переломов и восстановление поврежденных органов [9–11]. Однако имеются нерешенные вопросы, связанные с оптимальным выбором тактики и времени выполнения хирургических вмешательств [12–14].

Основные подходы к лечению сочетанных травм включают раннее исчерпывающее лечение (Early Total Care — ETC), то есть хирургическое лечение всех поврежденных структур, в том числе остеосинтез переломов костей, в течение первых 24 часов, а также этапный

контроль повреждений (Damage Control Orthopedics — DCO), когда первоочередные мероприятия направлены на максимальную стабилизацию физиологического состояния пострадавшего при минимальной ятрогенной травматизации. Каждый из подходов имеет свои преимущества и недостатки. Тактика раннего исчерпывающего лечения позволяет уменьшить длительность пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) и быстрее активизировать пациента, однако в то же время может увеличить риск развития тяжелых осложнений у гемодинамически нестабильных пациентов. Этапная тактика также связана с рядом недостатков, включая риск осложнений, вызванных гиподинамией, а также зачастую худшие функциональные результаты лечения [14–16].

Кроме того, не до конца проведено достоверное исследование рисков при применении одноэтапного или многоэтапного подхода к ле-

чению пострадавших с сочетанной травмой таза в пограничном состоянии. В случае отсутствия адекватного гемостаза у данной категории пациентов может развиваться массивная кровопотеря и ухудшение состояния. В итоге выбор тактики лечения пострадавших с политравмой, находящихся в пограничном состоянии, на данный момент четко не определен [17, 18].

Помимо непосредственного влияния тактики хирургической стабилизации таза на риск развития осложнений и летального исхода, необходимо принимать во внимание окончательный результат проведенного лечения. В исследовании S. Wu и соавт. рассматривалось влияние сроков хирургической стабилизации на рентгенологические и функциональные результаты у пациентов с нестабильными переломами таза. В результате установлено, что пациенты, которым была выполнена ранняя окончательная стабилизация таза, имели значительно более хорошие показатели по шкале Majeed и SF-12 через 12 месяцев после операции [19].

Нами предложен алгоритм диагностики и комплексного лечения пострадавших с сочетанной травмой таза в остром периоде травмы, который использовался для оказания помощи в крупных травмоцентрах.

Целью настоящего исследования являлась оценка эффективно-

сти оказания медицинской помощи пострадавшим с сочетанной травмой таза с использованием предложенного алгоритма диагностики и комплексного лечения в остром периоде травмы в травмоцентрах III уровня.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования стали 96 пострадавших с сочетанной травмой таза, пролеченные в крупных травмоцентрах III уровня г. Санкт-Петербурга с 2010 по 2023 год. Все пациенты были разделены на две группы: группу 1 (сравнения, $n = 50$), в которой лечение осуществлялось без применения алгоритма, и группу 2 (опытную, $n = 46$), в которой лечение проводилось согласно предложенному алгоритму. В зависимости от типа повреждения тазового кольца по классификации Tile-AO/ASIF каждая группа была разделена на 2 подгруппы пострадавших: с ротационно-нестабильным (типа В) и вертикально-нестабильным (типа С) повреждениями таза.

Таким образом, в группу 1 вошли 26 пострадавших с повреждением таза типа В и 24 — с повреждением типа С; в группу 2 были включены 23 пострадавших с повреждением типа В и 23 — типа С. Общая характеристика клинического материала представлена в таблице 1.

Пациенты включались в исследование на основании следующих

критериев: возраст от 18 до 55 лет; сочетанная травма с нестабильным повреждением таза (тип В и С по классификации Tile — AO/ASIF); тяжесть повреждения Injury Severity Score (ISS) > 17. Критерии исключения из исследования: наличие заболеваний, существенно влияющие на исходы лечения: сахарного диабета, ВИЧ-инфекции.

Параметрами, анализируемыми в ходе исследования, были: объем кровопотери; длительность пребывания в ОРИТ; срок выполнения окончательного остеосинтеза; длительность оперативных вмешательств; длительность госпитализации; частота развития осложнений — ПОН, ОРДС, сепсиса, тромбоэмболии легочной артерии (ТЭЛА) и тромбоза глубоких вен (ТГВ); уровень летальности; рентгенологический результат; функциональный результат лечения по шкале Majeed через 12 месяцев после окончательной хирургической стабилизации таза.

Статистический анализ выполнялся в программе Jamovi (v.2.3.26). Количественные данные представлены в виде среднего числа $\pm$ стандартной девиации ($M \pm \sigma$), качественные — в виде числового выражения и процентного соотношения от общего количества. Нормальность распределения данных проверялась с использованием теста Шапиро — Уилка. Для анализа количественных перемен-

Таблица 1
Общая характеристика групп исследования
Table 1
General characteristics of the study groups

Показатели Values	Группы / Groups			
	Группа 1 (сравнения) Group 1 (comparison) ($n = 50$)		Группа 2 (опытная) Group 2 (experimental) ($n = 46$)	
Тип повреждения Tile/AO Injury type Tile/AO	В ($n = 26$)	С ($n = 24$)	В ($n = 23$)	С ($n = 23$)
Возраст, $M \pm \sigma$ Age, $M \pm \sigma$	33.1 $\pm$ 5.83	35.7 $\pm$ 5.31	35.3 $\pm$ 6.07	34.1 $\pm$ 7.16
Пол (мужской/женский), n Gender (male/female), n	17/9	14/10	14/9	16/7
ISS, $M \pm \sigma$	21.6 $\pm$ 2.64	26.2 $\pm$ 4.84	22.9 $\pm$ 3.04	27.5 $\pm$ 4.22
Индекс массы тела, $M \pm \sigma$ Body mass index, $M \pm \sigma$	26.6 $\pm$ 6.43	27.6 $\pm$ 6.26	26.9 $\pm$ 6.89	26.7 $\pm$ 6.01

Примечание: $p > 0,05$ для всех сравниваемых показателей между группами 1 и 2.

Note: $p > 0.05$ for all compared parameters between groups 1 and 2.

ных, демонстрирующих нормальное распределение, применялся t-критерий Стьюдента. В случаях, когда распределение отличалось от нормального, использовался критерий Манна — Уитни. Для анализа категориальных переменных использовался точный критерий Фишера. Пороговый уровень статистической значимости был принят равным 0,05.

Исследование соответствует Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» и «Правилам клинической практики в Российской Федерации», утвержденным Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266. Все пациенты дали информированное согласие на использование в исследовании материалов медицинской документации. Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом (протокол заседания № 247 от 26.10.2020 г.).

Предложенный алгоритм диагностики и комплексного лечения пострадавших с сочетанной травмой таза в остром периоде травмы

Для создания алгоритма диагностики и лечения пострадавших с сочетанной травмой таза необходимо учитывать несколько ключевых факторов. Основные проблемы — значительный объем внутреннего кровотечения, задержка выполнения окончательной стабилизации повреждений, а также высокая частота тяжелых осложнений и летальных исходов.

Как на функциональный и рентгенологический результаты, так и на общую длительность госпитализации и начало реабилитации непосредственно влияет срок выполнения окончательной стабилизации тазового кольца. Однако напрямую увеличить скорость выполнения диагностических и лечебных мероприятий невозможно, учитывая, что основным лимитирующим фактором будет являться физиологическое состояние пострадавшего. Поэтому было необходимо определить строгий порядок, критерии и объем проводимых процедур.

На догоспитальном этапе пострадавшим с подозрением на травму таза необходимо применять компрессионную тазовую повязку. Таким образом осуществляется принцип механического гемостаза на этапе транспортировки пострадавшего в травмоцентр. Недостатком метода является избыточное давление на кожу и мягкие ткани, что может привести к некрозу в области последующего хирургического вмешательства. Поэтому рекомендуется при первой возможности заменить повязку на другой вариант фиксации.

При поступлении в травмоцентр общий алгоритм оценки пострадавшего с сочетанной травмой таза включает клинические и инструментальные методы обследования:

- алгоритм обследования Advanced Trauma Life Support (ATLS);
- оценка тяжести травм по шкале ISS;
- мониторинг основных физиологических показателей;
- полипозиционная рентгенография таза;
- компьютерная томография (КТ) всего тела;
- проведение ультразвукового исследования по протоколу EFAST;
- лабораторные исследования.

Пострадавшим в гемодинамически стабильном состоянии помощь должна оказываться в полном объеме в течение первых 24 часов с момента поступления, в том числе остеосинтез всех костных повреждений. В случае отсутствия тяжелой травмы головы или груди (AIS ≥ 2) возможно проведение «управляемой гипотонии» во время хирургических вмешательств, то есть поддержание систолического артериального давления на уровне 75–90 мм рт. ст. для уменьшения объема кровопотери.

Пострадавшим, которые поступают в состоянии шока, то есть находящимся в гемодинамически нестабильном состоянии, должны проводиться реанимационные мероприятия, включая массивную гемотрансфузию и инфузию не менее 2 литров кристаллоидных растворов. Протокол массивной гемотрансфузии включает переливание эритроцитарной массы (ЭМ), свежезамороженной плазмы (СЗП) и тромбоци-

тарной массы (ТМ). При этом вводится 1 доза СЗП на каждые 2 дозы ЭМ, а также 1 доза ТМ на каждые 5 доз ЭМ. В случае сохранения нестабильной гемодинамики выполняется наложение аппарата внешней фиксации (АВФ) и остановка продолжающегося кровотечения путем реанимационной эндоваскулярной баллонной окклюзии аорты, ангиоэмболизации, тампонады таза. Если после выполнения реанимационных мероприятий систолическое артериальное давление поддерживается на уровне 75–90 мм рт. ст. без необходимости введения вазопрессоров, то пациент может категоризоваться как находящийся в пограничном состоянии.

Данная категория пациентов представляет наибольший интерес, поскольку их состояние может ухудшиться вследствие продолжающегося кровотечения или других повреждений, но позволяет осуществлять диагностические и лечебные мероприятия, в том числе хирургические вмешательства. От проведенного объема вмешательств в первые часы после травмы будет зависеть дальнейшее физиологическое состояние пострадавшего и тактика его лечения.

В настоящее время существует следующее определение пограничного пациента: это пострадавший в стабильном гемодинамическом состоянии, которое адекватно поддерживается проводимыми реанимационными мероприятиями, но при этом локализация и тяжесть повреждений могут привести к быстро прогрессирующему ухудшению [13].

Критерии, используемые для определения пострадавшего в пограничном состоянии:

- политравма (ISS > 20) с наличием травмы груди AIS > 2;
- политравма с наличием тяжелой травмы живота (Moore ≤ 2) или таза (Tile-AO/ASIF тип В или С), сопровождающаяся шоком при поступлении (САД < 90 мм рт. ст.);
- травма головы;
- гемоглобин 80–100 г/л;
- лактат 2,5 ммоль/л;
- тромбоциты 90–100 10^9 /л;
- фибриноген 1 г/дл;
- ацидоз pH < 7,1;
- гипотермия ($t < 35^\circ\text{C}$).

У пострадавшего должно быть установлено 3 или более критериев, чтобы он был категоризирован как пограничный.

В остром периоде травматической болезни наибольшую угрозу представляет значительная кровопотеря, поэтому в первую очередь необходимо определить источник кровотечения. Поскольку преимущественно источником являются венозные сплетения таза, то наиболее эффективный метод гемостаза — механическая стабилизация и компрессия поврежденных тазовых структур.

Важной частью предложенного алгоритма является оказание максимально полной хирургической помощи на ранних стадиях травматической болезни пострадавшим, находящимся в пограничном состоянии, тем самым позволяющее предотвратить дальнейшее развитие осложнений.

У пострадавших с вертикально-нестабильной травмой таза АВФ, наложенный на область гребней подвздошных костей или надацетабулярно, не может стабилизировать и «замкнуть» заднее полукольцо. Таким образом, наложение только АВФ не решает вопрос механического гемостаза. Для этой цели может быть использована минимально-инвазивная фиксация крестцово-подвздошного сочленения и переломов крестца канюлированными винтами. Для уменьше-

ния длительности операции при необходимости работы других специалистов или дообследования переднее полукольцо может фиксироваться АВФ (комбинированная фиксация, рис. 1), который после стабилизации состояния пострадавшего в течение 24 часов заменяется на погружную фиксацию (рис. 2).

У пострадавших с ротационно-нестабильным повреждением таза возможно выполнение полной минимально-инвазивной погружной стабилизации повреждений канюлированными винтами, а при разрыве

лонного сочленения — фиксации пластиной или стяжкой с использованием транспедикулярных винтов. У пострадавших с ожирением, если полная окончательная фиксация повреждений таза сопряжена с увеличением травматизации мягких тканей и длительности хирургического вмешательства, во всех случаях нестабильного повреждения тазового кольца необходимо дополнять фиксацию АВФ канюлированным винтом, проведенным на стороне повреждения через крестцово-подвздошное сочленение. Это

Рисунок 1

Вариант комбинированной стабилизации при повреждении переднего и заднего полуколец таза

Figure 1

Option of combined stabilization in case of damage to the anterior and posterior pelvic half rings

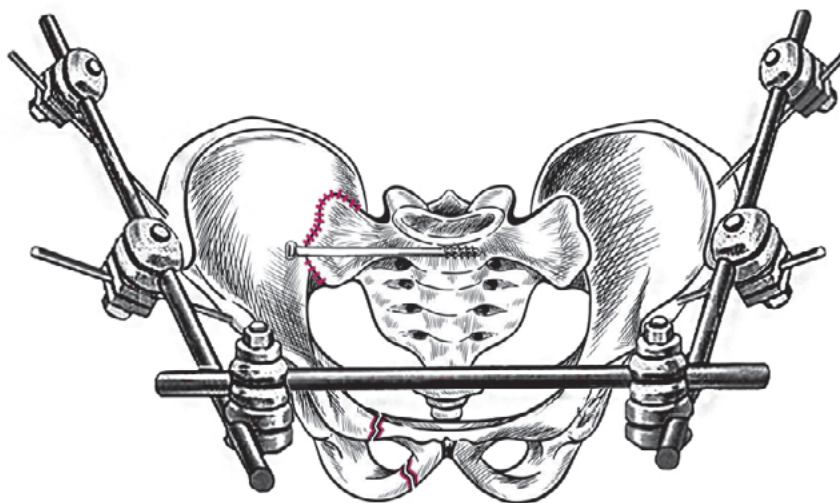
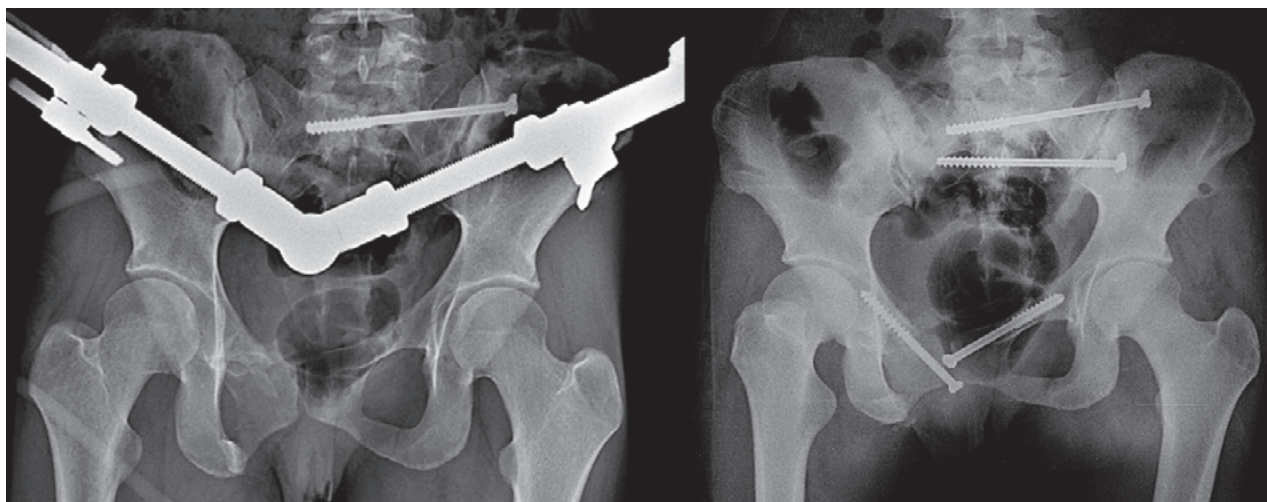


Рисунок 2

Пример временной комбинированной стабилизации тазового кольца с последующей окончательной фиксацией повреждений

Figure 2

Example of temporary combined stabilization of the pelvic ring with subsequent final fixation of damage



связано с тем, что повышенная масса тела может увеличить нагрузку на область возникновения переломов, тем самым предрасполагая к большему расхождению заднего полукольца и смещению отломков, увеличивая объем кровопотери.

После нормализации лабораторных показателей и физиологического состояния пострадавшего возможно выполнение окончательной погружной фиксации повреждений таза и остеосинтеза других костей. Полная схема предложенного алгоритма диагностики и лечения нестабильной травмы таза у пострадавших с политравмой представлена на рисунке 3.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По основным характеристикам пациентов группы исследования были сопоставимы, статистически значимых различий в исходных показателях обнаружено не было (табл. 1).

Причинами травм в большинстве случаев в обеих группах исследования являлись дорожно-транспортные происшествия (в группе 1 — 70,0 %, в группе 2 — 63,0 %) и кататравмы (28,0 и 37,0 % соответственно), на другие причины пришелся 1 (2,0 %) случай в группе 1.

Объем кровопотери у пострадавших с ротационно-нестабильным повреждением таза, пролеченных согласно предложенному алгоритму, снизился на 18,9% и составил 1546 ± 399 мл (в группе 1 — 1906 ± 491 мл, $t = 2,25$, $p = 0,019$). У пострадавших с вертикально-нестабильным повреждением, пролеченных согласно алгоритму, объем кровопотери был 1912 ± 447 мл (в группе 1 — 2411 ± 581 мл, $t = 3,13$, $p = 0,005$), сократившись на 20,7%. Таким образом, эффективность механического гемостаза значительно повышается при стабилизации заднего полукольца в остром периоде травмы, в том числе при использовании комбинированной стабили-

зации передним АВФ и канюлированным винтом, в особенности у пострадавших с вертикально-нестабильными повреждениями.

Кроме того, между группами имелись различия в тактике стабилизации повреждений тазового кольца.

В обеих группах наиболее часто применялась тактика этапного лечения, когда окончательная погружная фиксация всех повреждений проводилась после стабилизации пострадавшего в отделении реанимации. Тактика раннего исчерпывающего лечения, когда все хирургическое лечение проводилось в течение 24 часов с момента поступления, также использовалась в обеих группах, однако в опытной группе частота ее применения была выше: в 47,8% случаев при ротационно-нестабильном повреждении и у 39,1% пострадавших с вертикально-нестабильным повреждением таза.

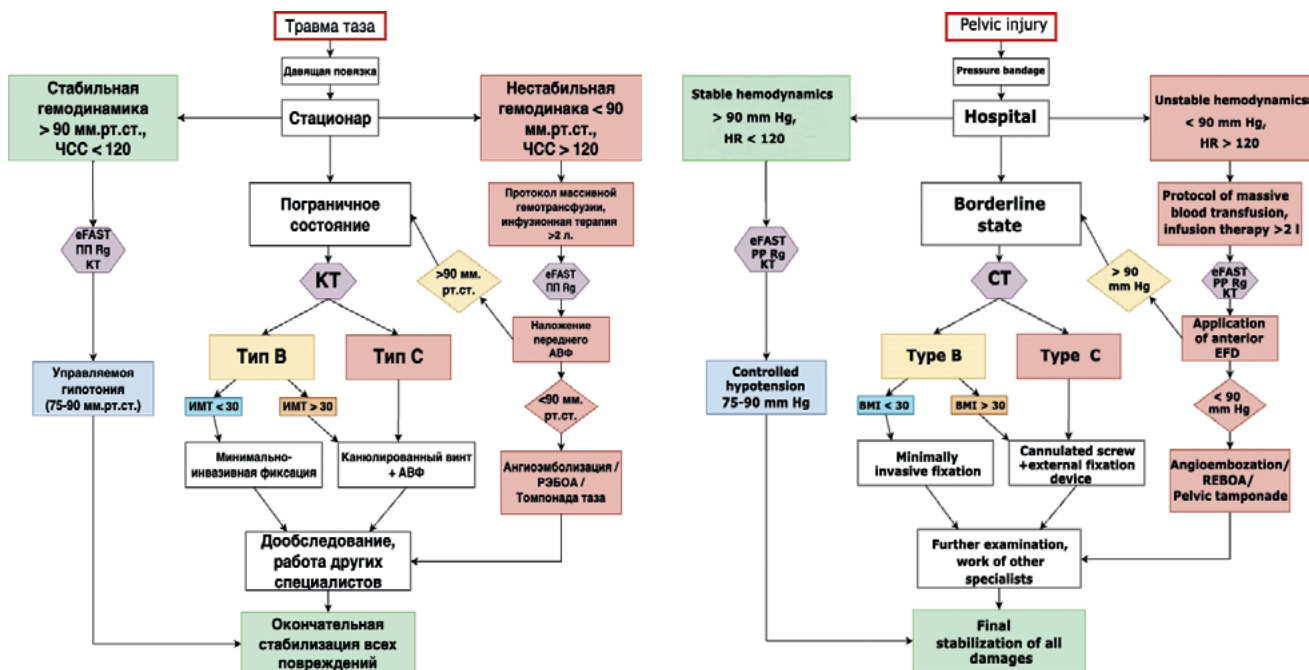
Средний срок выполнения окончательного остеосинтеза в груп-

Рисунок 3

Алгоритм оказания помощи пострадавшим с сочетанной травмой таза в травмоцентре III уровня

Figure 3

Algorithm for providing assistance to victims with combined pelvic trauma in a level III trauma center



Примечание: ЧСС — частота сердечных сокращений; ПП Рг — полипозиционная рентгенография; eFAST — ультразвуковое исследование по протоколу eFAST; КТ — компьютерная томография; АВФ — аппарат внешней фиксации; ИМТ — индекс массы тела; РЭБОА — реанимационная эндоваскулярная баллонная окклюзия аорты.

Note: HR — heart rate; MP Rg — multiposition radiography; eFAST — ultrasound examination according to the eFAST protocol; CT — computed tomography. EFD — external fixation device; BMI — body mass index; REBOA — resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta.

Таблица 2

Используемая тактика хирургического лечения пострадавших в группах исследования

Table 2

Used strategy of surgical treatment of victims in the study groups

Тип повреждения Tile/AO Injury type Tile/AO	Группы Groups	Тактика хирургического лечения Surgical management strategy	
		ETC, абс. (%) ETC, abs. (%)	DCO, абс. (%) DCO, abs. (%)
B	Группа 1 / Group 1 (n = 26)	2 (7.7)	24 (92.3)
	Группа 2 / Group 2 (n = 23)	11 (47.8)	12 (52.2)
	p = 0.0027 (тест Фишера) / p = 0.0027 (Fisher's test)		
C	Группа 1 / Group 1 (n = 24)	1 (4.2)	23 (95.8)
	Группа 2 / Group 2 (n = 23)	9 (39.1)	14 (60.9)
	p = 0.0044 (тест Фишера) / p = 0.0044 (Fisher's test)		

Примечание. Уровень статистической значимости $p < 0,05$ для всех сравниваемых показателей между группами 1 и 2.
Note. The level of statistical significance is $p < 0.05$ for all compared parameters between groups 1 and 2.

пе 2 составил $4,16 \pm 2,29$ суток у пострадавших с повреждением типа В и $6,19 \pm 3,17$ суток для пациентов с повреждением типа С, что значительно меньше по сравнению с группой 1, где этот показатель составил $11,90 \pm 4,48$ суток ($U = 219$; $p = 0,012$) и $13,3 \pm 6,61$ суток ($U = 159$; $p = 0,022$) соответственно. Срок выполнения погружного остеосинтеза таза сократился на 65,7 % у пострадавших с ротационно-нестабильным повреждением и на 53,8% при вертикально-нестабильном повреждении таза, что свидетельствует о более активной хирургической тактике при использовании предложенного алгоритма.

Длительность хирургических вмешательств в опытной группе была $79,2 \pm 18,3$ мин у пострадавших с повреждением таза типа В и $91,3 \pm 25,7$ мин — с типом С, в группе сравнения данный показатель составил $107 \pm 33,0$ мин для типа В ($t = 2,21$; $p = 0,013$) и $138,5 \pm 45,8$ мин для типа С ($t = 3,49$; $p = 0,001$).

Средняя длительность нахождения в ОРИТ в опытной группе составила $5,49 \pm 2,14$ суток для подгруппы В и $7,81 \pm 3,24$ суток для подгруппы С, в группе сравнения — $9,51 \pm 6,21$ суток ($U = 214$; $p = 0,022$) и $13,1 \pm 5,88$ суток ($t = 2,10$; $p = 0,041$) соответственно.

У пострадавших с ротационно-нестабильным повреждением таза средняя величина послеоперационного смещения отломков снизилась с $7,63 \pm 3,22$ до $4,38 \pm 2,25$ мм ($t = 3,70$, $p = 0,0008$), у пациентов с вертикально-нестабильным повреждением — с $9,42 \pm 5,73$ до $5,29 \pm 3,38$ мм ($U = 131$, $p = 0,004$). Улучшение рентгенологического результата может быть связано с меньшей выраженностью рубцовых тканей между отломками в раннем периоде травмы, что способствует выполнению более эффективной репозиции.

Функциональный результат лечения оценивался через 12 месяцев после выписки из стационара согласно шкале Majeed. Средний балл по шкале функциональной оценки в группе, где применялся предложенный алгоритм, составил $81,4 \pm 5,91$ для пострадавших с ротационно-нестабильным повреждением и $76,3 \pm 9,5$ для больных с вертикально-нестабильным повреждением таза, в группе сравнения данный показатель составил $70,2 \pm 8,34$ для типа В ($t = -3,02$; $p = 0,005$) и $64,2 \pm 10,9$ для типа С ($t = -2,31$; $p = 0,012$).

Оценивалась частота развития тяжелых жизнеугрожающих осложнений: ПОН, ОРДС, сепсиса, ТЭЛА и ТГВ (табл. 3).

У пострадавших с ротационно-нестабильным повреждением

таза отмечено статистически значимое снижение общего количества тяжелых осложнений на 38,8 % ($p = 0,0101$), у пациентов с вертикально-нестабильным повреждением — на 40,2 % ($p = 0,0084$). Частота летальных исходов у лиц с ротационно-нестабильным повреждением таза снизилась на 6,7 % ($p = 0,6707$), у пострадавших с вертикально-нестабильным повреждением на 7,8 % ($p = 0,7008$), однако изменение данного показателя не явилось статистически значимым.

Длительность госпитализации пациентов опытной группы составила $21,9 \pm 3,16$ суток для подгруппы В и $25,2 \pm 4,76$ — для подгруппы С, что было меньше по сравнению с группой сравнения, где данный показатель составил $31,8 \pm 6,72$ суток для подгруппы В ($U = 172$; $p = 0,001$) и $34,8 \pm 6,99$ — для подгруппы С ($t = 3,35$; $p = 0,012$). Сокращение срока госпитализации демонстрирует улучшение общего состояния пациентов и возможность их более быстрого перевода на амбулаторное лечение, а также раннего начала реабилитации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Важной задачей предложенного алгоритма было внедрение в структуру оказания помощи пострадавшим с травмой таза активной тактики стабилизации повреждений в

Таблица 3
Сравнительный анализ осложнений в группах, абс. (%)
Table 3
Comparative analysis of complications in groups, abs. (%)

Осложнения Complications	Тип повреждения Tile/AO Injury type Tile/AO			
	В		С	
	Группа 1 (сравнения) Group 1 (comparison) (n = 26)	Группа 2 (опытная) Group 2 (experimental) (n = 23)	Группа 1 (сравнения) Group 1 (comparison) (n = 24)	Группа 2 (опытная) Group 2 (experimental) (n = 23)
Острый респираторный дистресс-синдром Acute respiratory distress syndrome	4 (15.4)	2 (8.7)	5 (20.8)	2 (8.7)
Полиорганная недостаточность Multiple organ failure	7 (26.9)	3 (13.0)	7 (29.2)	4 (17.4)
Тромбоз глубоких вен, тромбоэмболия легочной артерии Deep vein thrombosis, pulmonary embolism	3 (11.5)	1 (4.3)	2 (8.3)	0 (0)
Сепсис / Sepsis	4 (15.4)	1 (4.3)	4 (16.7)	2 (8.7)
Всего / Total	18 (69.2)	7 (30.4)	18 (75.0)	8 (34.8)
Тест Фишера / Fisher's test	p = 0.0101		p = 0.0084	

Примечание. Уровень статистической значимости $p < 0,05$ для показателей общего количества осложнений между группами 1 и 2.
Note. The level of statistical significance is $p < 0.05$ for the total number of complications between groups 1 and 2.

остром периоде травмы, включая комбинированную фиксацию с использованием АВФ и канюлированного винта. Срок выполнения окончательного погружного остеосинтеза сократился на 65,7 % у пострадавших с ротационно-нестабильным повреждением таза, до $4,16 \pm 2,29$ суток ($U = 219$; $p = 0,012$), а также на 53,8 % у пациентов с вертикально-нестабильным повреждением таза, составив $6,19 \pm 3,17$ суток.

Проведенный анализ показал, что объем кровопотери у пострадавших с повреждением таза типа В, пролеченных согласно предложенному алгоритму, снизился на 18,9 % ($t = 2,25$, $p = 0,019$), а у больных с повреждением типа С — на 20,7 % ($t = 3,13$, $p = 0,005$). Применение предложенного алгоритма позво-

лило существенно снизить кровопотерю у пациентов путем более активной тактики по стабилизации повреждений.

Кроме того, у пострадавших с ротационно-нестабильным повреждением таза отмечено статистически значимое снижение общего количества тяжелых осложнений на 38,8 % ($p = 0,0101$), у пациентов с вертикально-нестабильным повреждением — на 40,2 % ($p = 0,0084$).

Раннее начало активизации и реабилитации в совокупности с более коротким общим периодом лечения также повлияло на функциональные результаты. У пострадавших с повреждением таза типа В результат лечения по шкале функциональной оценки Majeed в опытной группе составил $81,4 \pm 5,91$ балла, а у пострадавших с типом повреж-

ждения С — $6,3 \pm 9,5$ балла, что на 15,95 % ($t = -3,02$; $p = 0,005$) и 15,85 % ($t = -2,31$; $p = 0,012$) превышает показатели группы сравнения.

Таким образом, предложенный алгоритм лечения показал улучшение в различных аспектах лечения и восстановления пациентов с сочетанными травмами таза, подтвердившее его эффективность и необходимость внедрения в клиническую практику.

Информация о финансировании и конфликте интересов.

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Leijdesdorff HA, Gillissen S, Schipper IB, Krijnen P. Injury pattern and injury severity of in-hospital deceased road traffic accident victims in the Netherlands: dutch road traffic accidents fatalities. *World J Surg.* 2020;44(5):1470-1477.

2. Hu S, Guo J, Zhu B, Dong Y, Li F. Epidemiology and burden of pelvic fractures: results from the global burden of disease study 2019. *Injury.* 2023; 54(2):589-597.

3. Fain AM. Diagnostics and treatment of severe fractures of the pelvic bones in victims with combined and multiple trauma: dissertation

- of PhD in med., 2017. 238 p. Russian (Файн А. М. Диагностика и лечение тяжелых переломов костей таза у пострадавших с сочетанной и множественной травмой: дисс. ... д-ра мед. наук, 2017. 238 с.)
4. Gvenetadze VV, Dulaev AK, Badalov VI, Samokhvalov IM, Tsed AN, Kazhanov IV, et al. Analysis of the effectiveness of surgical care for victims with unstable pelvic trauma in a borderline state. *Polytrauma*. 2022; (4):15-24. Russian (Гвенетадзе В. В., Дулаев А. К., Бадалов В. И., Самохвалов И. М., Цед А. Н., Кажанов И. В и др. Анализ эффективности оказания хирургической помощи пострадавшим с нестабильной травмой таза, находящимся в пограничном состоянии // Политравма. 2022. № 4. С. 15-24.)
 5. Abdelrahman H, El-Menyar A, Keil H, Alhammoud A, Ghouri SI, Babikir E, et al. Patterns, management, and outcomes of traumatic pelvic fracture: insights from a multicenter study. *J Orthop Surg Res*. 2020;15(1):249.
 6. Agadzhanian VV, Kravtsov SA, Shatalin AV, Levchenko TV. Hospital mortality in polytrauma and the main directions of its reduction. *Polytrauma*. 2015; (1):6-15. Russian (Агаджанян В. В., Кравцов С. А., Шаталин А. В., Левченко Т. В. Госпитальная летальность при политравме и основные направления ее снижения // Политравма. 2015. № 1. С. 6-15.)
 7. Lundin N, Enocson A. Complications after surgical treatment of pelvic fractures: a five-year follow-up of 194 patients. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*. 2023; 33(4): 877-882.
 8. Walters S, Cuthbert R, Ward J, Arshad H, Culpan P, Perkins Z, et al. Causes and associations with mortality in patients with pelvic ring injuries with haemorrhagic shock. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2023;33(7):2971-2979. doi: 10.1007/s00590-023-03516-y.
 9. Zavrazhnov AA, Gumanenko EK, Suprun AYU. Severe combined trauma and polytrauma – multidisciplinary clinical pathology and current multidisciplinary problem. *Almanac of the A.V. Vishnevsky Institute of Surgery*. 2022; (1):692-693. Russian (Завражных А. А., Гуманенко Е. К., Супрун А. Ю. Тяжелая сочетанная травма и политравма – многопрофильная клиническая патология и актуальная мультидисциплинарная проблема // Альманах Института хирургии им. А.В.Вишневского. 2022. № 1. С. 692-693.)
 10. Klingebiel FK, Hasegawa M, Parry J, Balogh ZJ, Sen RK, Kalbas Y, et al. Standard practice in the treatment of unstable pelvic ring injuries: an international survey. *Int Orthop*. 2023;47(9):2301-2318. doi: 10.1007/s00264-023-05859-x.
 11. Roszman AD, John DQ, Patch DA, Spitler CA, Johnson JP. Management of open pelvic ring injuries. *Injury*. 2023;54(4):1041-1046. doi: 10.1016/j.injury.2023.02.006.
 12. Coccolini F, Stahel PF, Montori G, Biffi W, Horer TM, Catena F, et al. Pelvic trauma: WSES classification and guidelines. *World J Emerg Surg*. 2017; 12:5.
 13. Pape HC, Leenen L. Polytrauma management-What is new and what is true in 2020? *Journal of clinical orthopaedics and trauma*. 2021;12(1): C. 88-95.
 14. Klingebiel FK, Hasegawa M, Parry J, Balogh ZJ, Sen RK, Kalbas Y, et al. Standard practice in the treatment of unstable pelvic ring injuries: an international survey. *Int Orthop*. 2023;47(9):2301-2318.
 15. Khromov AA, Gumanenko EK, Linnik SA, Kravtsov AG, Kucheev IO, Lazutin AS. Evolution of strategy and tactics in the treatment of victims with severe combined trauma and polytrauma. *Modern problems of science and education*. 2021; 6:185. Russian (Хромов А. А., Гуманенко Е. К., Линник С. А., Кравцов А. Г., Кучеев И. О., Лазутин А. С. Эволюция стратегии и тактики при лечении пострадавших с тяжелой сочетанной травмой и политравмой // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 6. С. 185.)
 16. Volpin G, Pfeifer R, Saveski J, Hasani I, Cohen M, Pape HC. Damage control orthopaedics in polytraumatized patients-current concepts. *Journal of clinical orthopaedics and trauma*. 2021; 12(1):72-82.
 17. von Lübken F, Prause S, Lang P, Friemert BD, Lefering R, Achatz G. Early total care or damage control orthopaedics for major fractures? Results of propensity score matching for early definitive versus early temporary fixation based on data from the trauma registry of the German Trauma Society (TraumaRegister DGU®). *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2023;49(4):1933-1946.
 18. Stevens NM, Tejwani NC. Damage-control orthopedics or early total care: what you need to know. *J Trauma Acute Care Surg*. 2024;96(5):694-701. doi: 10.1097/TA.00000000000004250.
 19. Wu S, Chen J, Yang Y, Chen W, Luo R, Fang Y. Minimally invasive internal fixation for unstable pelvic ring fractures: a retrospective study of 27 cases. *J Orthop Surg Res*. 2021;16(1):350. doi: 10.1186/s13018-021-02387-5.
 20. Majeed SA. Grading the outcome of pelvic fractures. *J Bone Joint Surg Br*. 1989;71(2):304-306. doi: 10.1302/0301-620X.71B2.2925751.

Сведения об авторах:

Гвенетадзе В.В., врач – травматолог-ортопед ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия.

Дулаев А.К., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия.

Цед А.Н., д.м.н., доцент, профессор кафедры травматологии и ортопедии, руководитель отделения травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия.

Кажанов И.В., д.м.н., доцент, доцент кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России; врач – травматолог-ортопед Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург, Россия.

Information about authors:

Gvenetadze V.V., traumatologist-orthopedist, First Saint Petersburg State Medical University named after academician I.P. Pavlov, Saint Petersburg, Russia.

Dulaev A.K., MD, PhD, professor, chief of department of traumatology and orthopedics, First Saint Petersburg State Medical University named after academician I.P. Pavlov, Saint Petersburg, Russia.

Tsed A.N., MD, PhD, associate professor, professor of department of traumatology and orthopedics, First Saint Petersburg State Medical University named after academician I.P. Pavlov, Saint Petersburg, Russia.

Kazhanov I.V., MD, PhD, associate professor, associate professor of department of traumatology and orthopedics, First Saint Petersburg State Medical University named after academician I.P. Pavlov, Saint Petersburg, Russia.

Майоров Б.А., к.м.н., доцент, доцент кафедры травматологии и ортопедии, врач-травматолог-ортопед, ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия; заведующий отделением сочетанной травмы ГБУЗ ЛО «Всеволожская КМБ», г. Всеволожск, Россия.

Муштин Н.Е., к.м.н., доцент, доцент кафедры травматологии и ортопедии, врач-травматолог-ортопед ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия.

Шмелев А.В., к.м.н., доцент, доцент кафедры травматологии и ортопедии, заведующий отделением травматологии и ортопедии № 2 ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия.

Адрес для переписки:

Гвенетадзе Вадим Валерианович, ул. Льва Толстого, д. 6-8, г. Санкт-Петербург, Россия, 197022
Тел: +7 (911) 945-98-23
E-mail: vadimgven@gmail.com

Статья поступила в редакцию 14.10.2024

Рецензирование пройдено 17.10.2024

Подписано в печать 01.12.2024

Mayorov B.A., candidate of medical sciences, associate professor, associate professor of department of traumatology and orthopedics, First Saint Petersburg State Medical University named after academician I.P. Pavlov, Saint Petersburg, Russia; chief of concomitant injury department, Vsevolozhsk Clinical Interregional Hospital, Vsevolozhsk, Russia.

Mushtin N.E., candidate of medical sciences, associate professor, associate professor of department of traumatology and orthopedics, First Saint Petersburg State Medical University named after academician I.P. Pavlov, Saint Petersburg, Russia.

Shmelev A.V., candidate of medical sciences, associate professor, associate professor of department of traumatology and orthopedics, First Saint Petersburg State Medical University named after academician I.P. Pavlov, Saint Petersburg, Russia.

Address for correspondence:

Gvenetadze Vadim Valerianovich, Lva Tolstogo, 6-8, Saint Petersburg, Russia, 197022
Tel: +7 (911) 945-98-23
E-mail: vadimgven@gmail.com

Received 14.10.2024

Review completed 17.10.2024

Passed for printing 01.12.2024