

НАШ ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПОЛИТРАВМОЙ, ОСЛОЖНЕННОЙ ЖИРОВОЙ ЭМБОЛИЕЙ

OUR EXPERIENCE IN TREATING PATIENTS WITH POLYTRAUMA COMPLICATED BY FAT EMBOLISM

Ходжанов И.Ю. Khodzhanov I.Yu.
Борзунов Д.Ю. Borzunov D.Yu.
Махсудов Ф.М. Makhsudov F.M.
Амонов Л.А. Amonov L.A.

Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр травматологии и ортопедии, г. Ташкент, Узбекистан,

Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Traumatology and Orthopedics of Health Ministry of Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan,

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Екатеринбург, Россия,

Ural State Medical University,

Навоийский филиал Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи, г. Навои, Узбекистан

Yekaterinburg, Russia,

Navoi Branch of Republican Scientific Center of Emergency Medical Care, Navoi, Uzbekistan

Жировая эмболия после травмы, дорожно-транспортных аварий, техногенных происшествий и кататравмы является жизнеугрожающим состоянием, при котором летальность достигает 67 %. По данным литературы, развитие жировой эмболии при высокоэнергетической скелетной травме составляет от 0,5 до 30 %. Несмотря на применение новых методов диагностики, повышение качества реанимационных мероприятий и специализированной травматологической помощи, частота развития этого осложнения при политравме не имеет достоверной тенденции к снижению.

Цель работы – выявить группы риска по развитию жировой эмболии у пациентов с переломами костей голени при последствиях высокоэнергетической травмы.

Материалы и методы. Проанализированы результаты диагностики и лечения 61 пациента с политравмой, поступившего в Навоийский филиал Республиканского научного центра скорой медицинской помощи (г. Навои, Узбекистан) в течение 2016-2021 гг. Критерии включения в исследование: пациенты с переломами костей голени с клиническими проявлениями жировой эмболии ($n = 27$). У пострадавших, находящихся в сознании, установлены жалобы и обстоятельства травмы. Выполнены комплексные лабораторные исследования: общий анализ крови и мочи, биохимический анализ крови, определен липидный состав крови, проведено выявление жировых капель в периферической крови методом Гарда. Использованы инструментальные методы исследования: рентгенография черепа, шейного отдела позвоночника, органов грудной клетки, позвоночника и костей таза, ЭКГ, УЗИ органов брюшной полости и плевральных полостей, эхоэнцефалоскопия, офтальмоскопия. Рентгенологические исследования сегментов опорно-двигательного аппарата проведены в разных проекциях, компьютерная томография – в зависимости от предполагаемой локализации повреждений. Патогистологические исследования были обязательными при летальных исходах.

Fat embolism after trauma, road traffic accidents, man-made accidents and catatrauma present the life-threatening conditions with mortality of 67 %. According to the literature, the development of fat embolism in high-energy skeletal trauma ranges from 0.5 to 30 %. Despite the use of new diagnostic methods, improved quality of resuscitation measures and specialized trauma care, the incidence of this complication in polytrauma does not have a significant downward trend.

Objective – to identify risk groups for the development of fat embolism in patients with fractures of the lower leg bones as a result of high-energy trauma.

Materials and methods. The results of diagnosis and treatment of 61 patients with polytrauma admitted to the Navoi branch of the Republican Scientific Center for Emergency Medical Care (Navoi, Uzbekistan) during 2016-2021 were analyzed. Inclusion criteria for the study: patients with tibial fractures with clinical manifestations of fat embolism ($n = 27$). The complaints and circumstances of injury were identified in the victims who were conscious. Comprehensive laboratory tests were performed: general blood and urine test, biochemical blood test, the lipid composition of the blood was determined, and fat droplets in the peripheral blood were identified using the Gard method. Instrumental research methods were used: radiography of the skull, cervical spine, radiography of the chest, spine and pelvic bones, ECG, ultrasound of the abdominal organs and pleural cavities, echoencephalography, ophthalmoscopy. X-ray studies of segments of the musculoskeletal system were carried out in different projections. Computed tomography was performed depending on the expected location of the damage. Pathohistological studies were mandatory in case of death.

Для цитирования: Ходжанов И.Ю., Борзунов Д.Ю., Махсудов Ф.М., Амонов Л.А. НАШ ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПОЛИТРАВМОЙ, ОСЛОЖНЕННОЙ ЖИРОВОЙ ЭМБОЛИЕЙ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2023. № 4, С. 6-12.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/445>

DOI: 10.24412/1819-1495-2023-4-6-12

Результаты. Пострадавшие с последствиями высокоэнергетической травмы в 44,3 % клинических наблюдений, осложненных развитием жировой эмболии, имели переломы костей голени. В когорте этих пациентов в основном были сочетанные повреждения черепа и головного мозга, грудной клетки и таза, которые и определяли тяжесть повреждений и течение травматической болезни.

У всех пациентов остеосинтез был отсроченным, в связи с нарушением витальных органов была выполнена временная фиксация отломков, скелетное вытяжение или гипсовая иммобилизация.

Летальные исходы зарегистрированы в 3 (11,1 %) клинических наблюдениях: в том числе у пациента с доминирующими сочетанными повреждениями позвоночника и спинного мозга развилась молниеносная форма жировой эмболии, и смерть наступила в приемном покое при выполнении реанимационных мероприятий. По форме жировой эмболии превалировало молниеносное течение осложнения, легочная форма выявлена у 17 (62,9 %) больных, церебральная – у 7 (25,9 %) и смешанная – у 3 (11,2 %).

Заключение. Увеличение количества адекватных диагностических мероприятий, усиление роли высоко информативных тестов и полный объем реанимационных мероприятий при жировой эмболии, своевременная временная фиксация и скоординированный выбор последующего остеосинтеза – залог выведения больного из этого тяжелого состояния.

Ключевые слова: жировая эмболия; политравма

Жировая эмболия является одним из грозных осложнений раннего периода травматической болезни и в ряде случаев определяет летальные исходы последствий высокоэнергетической травмы [1-4]. По данным литературы, в структуре повреждений при политравме нарушения целостности костного остова голени достигают 30 % клинических наблюдений, в 20-37 % случаев после высокоэнергетической травмы пострадавшие получают открытые переломы костей голени [5-7]. Это связано с высокими рисками сдавления голени при техногенных катастрофах, дорожно-транспортных происшествиях, кататравмах, военных конфликтах, террористических актах, землетрясениях.

Сдавления костно-мягкотканых образований при переломах костей и возникновение клинической картины компартмент-синдрома становится пусковым механизмом для развития жировой эмболии, которая, в свою очередь, усугубляет и так тяжелое состояние пострадавших с политравмой при течении травматической болезни [8-11].

Несмотря на развитие современных методов диагностики, лечения и профилактики, в реабилитации пациентов с жировой эмболией нет прорывных успехов и клинических

протоколов лечения, а летальность варьирует в пределах от 3 до 67 % клинических наблюдений [12-16]. Вероятность развития жировой эмболии у больного с переломом одной длинной трубчатой кости составляет от 1,0 до 3,0 %, и эта цифра растет с увеличением числа переломов [17-21].

Цель работы – выявить группы риска по развитию жировой эмболии у пациентов с переломами костей голени при последствиях высокоэнергетической травмы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проанализированы результаты диагностики и лечения 61 пациента с политравмой, поступившего для лечения в Навоийский филиал Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи Республики Узбекистан в 2016-2021 годах. Из них в исследование включены 27 пострадавших с переломами костей голени с клиническими проявлениями жировой эмболии.

Все пациенты поступили в экстренном порядке в состоянии травматического шока и были госпитализированы в шок-палаты отделения реанимации. Бригадами скорой помощи доставлены 19 (70,3 %) пострадавших, поступили с места происшествия на попутном

Results. In 44.3 % of clinical cases, victims with the consequences of high-energy trauma, complicated by the development of fat embolism, had fractures of the lower leg bones. In the cohort of these patients, there were mainly combined injuries to the skull and brain, chest and pelvis, which determined the severity of the injuries and the course of the traumatic disease.

In all patients, osteosynthesis was delayed. Temporary fixation of fragments, skeletal traction or plaster immobilization was performed due to damage to vital organs.

Lethal outcomes were recorded in 3 (11.1 %) clinical observations: in a patient with dominant combined injuries of the spine and spinal cord, when a fulminant form of fat embolism developed, and death occurred in the emergency room during resuscitation measures. In terms of the form of fat embolism, the fulminant course of the complication prevailed, the pulmonary form was detected in 17 patients (62.9 %), the cerebral form – in 7 (25.9 %) and the mixed form – in 3 (11.2 %).

Conclusion. Increasing the number of adequate diagnostic measures, strengthening the role of highly informative tests and the full scope of resuscitation measures for fat embolism, timely temporary fixation and coordinated choice of subsequent osteosynthesis are the key to removing the patient from this serious condition.

Key words: fat embolism; polytrauma

транспорте без иммобилизации – 8 (29,7 %). Среди пострадавших преобладали мужчины (18 (66,7 %) человек), пациентов в возрасте от 18 до 44 лет было 17 (62,9 %), от 45 до 60 лет – 9 (33,4 %), старше 60 лет – 1 (3,7 %).

Для первичной стабилизации костных отломков в первом периоде травматической болезни были применены различные виды временной фиксации. При поступлении у пациентов проведены следующие клинико-диагностические исследования: сбор жалоб и анамнеза (когда больной в сознании), лабораторные исследования (общий анализ крови и мочи), биохимический анализ крови (определялись липидный состав крови, жировые капли в периферической крови по методу Гарда), лучевые исследования (рентгенография черепа, позвоночника, рентгенография органов грудной клетки и таза, пораженных сегментов опорно-двигательного аппарата, МСКТ, УЗИ брюшной и плевральной полостей), ЭКГ, эхоэнцефалоскопия, офтальмоскопия.

РЕЗУЛЬТАТЫ

У пациентов с переломами костей голени, осложненными жировой эмболией, в 8 (29,6 %) наблюдениях были диагностированы повреждения черепа и головного мозга, у

4 (14,8 %) выявлены травмы живота, у 2 (7,4 %) – повреждения позвоночника и спинного мозга, у 6 (22,3 %) – травмы грудной клетки, у 5 (18,5 %) – переломы костей таза и у 2 (7,4 %) – переломы бедренной кости.

Распределение больных по наличию травматического шока при поступлении было следующим: компенсированный шок – у 15 (55,5 %), декомпенсированный обратимый шок – у 9 (33,4 %), декомпенсированный необратимый шок – у 3 (11,1 %) пациентов. Сочетанные травмы выявлены у 16 пациентов (59,3 %), множественные – у 9 (33,4 %), комбинированные – у 2 (7,3 %). Причинами политравмы явились: ДТП – у 11 больных (40,7 %), производственная травма – у 4 (14,8 %), результат падения с высоты – у 7 (25,9 %), бытовая травма – у 5 (18,6 %) пациентов. Открытые переломы голени выявлены у 4 (14,9 %) пострадавших, закрытые – у 23 (85,1 %). Характеристика переломов костей голени у наблюдаемых пациентов представлена в таблице 1.

Распределение пациентов по количеству повреждений сегментов

было следующим: изолированная травма – 2 (7,4 %), травмировано два сегмента – 16 (59,2 %), скелетная травма более чем двух сегментов – 9 (33,4 %). Формы жировой эмболии у пострадавших представлены в таблице 2.

Из исследуемой группы пациентов летальный исход зарегистрирован у 3 (11,1 %) пострадавших (табл. 2). У одного умершего пациента ведущими были сочетанные повреждения позвоночника и спинного мозга, осложненные молниеносной формой жировой эмболией. Биологическая смерть одного пострадавшего зафиксирована через 40 минут в приемном покое при оказании реанимационной помощи. У второго умершего с сочетанной черепно-мозговой травмой развилась церебральная форма жировой эмболии. Третий летальный исход с ведущей травмой грудной клетки был связан с легочной формой жировой эмболии. Латентный период менее 12 часов был у 1 (3,7 %) больного, от 12 до 24 часов – у 2 (7,4 %), от 24 до 48 часов – у 13 (48,1 %).

Клиника жировой эмболии проявилась в период от 48 до 72 ча-

сов после политравмы у 9 (33,4 %) пациентов и более чем через 72 часа – у 2 (7,4 %). Большие диагностические критерии жировой эмболии обнаружены у 8 (29,7 %) пациентов, малые – у 19 (70,3 %) пациентов.

Дисфункция центральной нервной системы, отек легких, подмышечные или субконъюнктивальные петехии оценивались в качестве больших критериев (табл. 3). У большинства больных с малым критерием выявляли наличие жировых капель в моче, тахикардию, лихорадку, внезапное снижение показателей гематокрита и тромбоцитов и повышение скорости оседания эритроцитов.

Диагноз жировой эмболии был установлен у всех пациентов по диагностическим критериям (табл. 4-6), при этом у большинства пострадавших (11 (40,7 %) человек) клинические признаки жировой эмболии были выявлены в сроки от 24 до 48 часов (табл. 7).

В связи с тяжестью состояния, нарушением функций витальных органов у всех пациентов был выполнен отсроченный остеосинтез. В первом периоде травматической

Таблица 1
Характеристика переломов костей голени по классификации АО у исследуемых пациентов
Table 1
Characteristics of tibia fractures according to the AO classification in the studied patients

Тип перелома (тяжесть) Fracture type (severity degree)	Локализация перелома / Fracture location						Всего Total	
	Проксимальный отдел Proximal section		Диафизарный отдел Diaphyseal section		Дистальный отдел Distal section			
	абс. / abs.	%	абс. / abs.	%	абс. / abs.	%	абс. / abs.	%
A	2	22.2	3	21.4	1	25.0	6	22.3
B	3	33.3	4	28.6	1	25.0	8	29.6
C	4	44.5	7	50.0	2	50.0	13	48.1
Итого / Total	9		14		4		27	

Таблица 2
Формы жировой эмболии умерших пациентов
Table 2
Forms of fat embolism in deceased patients

Формы жировой эмболии Forms of fat embolism	Количество пациентов всего Number of patients (n = 27)		Количество умерших пациентов Number of patients who died		Период стабилизации состояния больного и перевода из реанимации, сутки Period of stabilization of patient's condition and transfer from intensive care, days
	абс./abs.	%	абс./abs.	%	
Церебральная / Cerebral	7	25.9	1	3.7	5-7
Легочная / Pulmonary	17	62.9	1	3.7	7-10
Смешанная / Mixed	3	11.2	1	3.7	8-12

Таблица 3
Установленные диагностические критерии жировой эмболии у исследуемых пациентов
Table 3
Established diagnostic criteria for fat embolism in study patients

Малые критерии Minor criteria	Пациенты, соответствующие малым критериям Patients meeting minor criteria		Большие критерии Large criteria	Пациенты, соответствующие большим критериям Patients meeting large criteria	
	абс./abs.	%		абс./abs.	%
Тахикардия более 110 ударов в минуту Tachycardia more than 110 beats per minute	8	29.6	Отек легких Pulmonary edema	8	29.6
Резкое снижение тромбоцитов и гематокрита увеличивает скорость оседания эритроцитов A sharp decrease in platelets and hematocrit increases the erythrocyte sedimentation rate	7	25.9	Дисфункция центральной нервной системы Central nervous system dysfunction	7	44.4
Повышение температуры до 38,5°C Temperature rise to 38.5°C	6	22.3	Появление подмышечных или субконъюнктивальных петехий Appearance of axillary or subconjunctival petechiae	4	14.8
Отмечают наличие жировых капель в моче Presence of fatty droplets in urine	5	18.5	Гипоксемия Hypoxemia	3	11.2
При офтальмоскопии, если отмечают эмболию в сетчатке глазного дна During ophthalmoscopy, if an embolism is noted in the fundus retina	1	3.7	–	–	–

Таблица 4
Диагностика жировой эмболии у исследуемых пациентов в соответствии с критерием S.A. Schoufeld
Table 4
Diagnosis of fat embolism in study patients in accordance with criteria by S.A. Schoufeld

Признаки Signs	Количество баллов Number of points	Пациенты, соответствующие этим критериям Patients meeting these criteria	
		абс./abs.	%
Гипоксемия / Hypoxemia	3	3	11.1
Тахипноэ / Tachypnea	1	5	18.5
Петехиальная сыпь / Petechial rash	5	4	14.8
Нарушения сознания / Impaired consciousness	1	7	25.9
Тахикардия / Tachycardia	1	8	29.6
Лихорадка / Fever	1	6	22.2
Изменения на рентгенограмме легких (диффузная инфильтрация) Changes in the chest X-ray (diffuse infiltration)	4	17	62.9

Примечание: для постановки диагноза требуется более 5 баллов

Note: a score of more than 5 is required for diagnosis

Таблица 5
 Диагностика субклинической формы жировой эмболии у исследуемых пациентов
 Table 5
 Diagnosis of subclinical fat embolism in study patients

Признаки субклинической формы жировой эмболии Signs of subclinical fat embolism	Количество баллов Number of points	Пациенты, соответствующие этим критериям Patients meeting these criteria	
		абс./abs.	%
Изменения в сознании пациента / Changes in patient's consciousness	20	7	25.9
Симптомы синдрома шокового легкого / Symptoms of shock lung syndrome	20	17	62.9
Тахикардия (свыше 90 удар в минут) / Tachycardia (over 90 beats per minute)	20	8	29.6
Гипертермия (свыше 38°C) / Hyperthermia (over 38°C)	10	6	22.2
Олигурия / Oliguria	5	3	11.1
Гипер- или гипокоагуляция / Hyper- or hypocoagulation	5	3	11.1
Повышение СОЭ / Increasing ESR	1	20	74.1
Цилиндрурия / Cylindruria	1	2	7.4

Примечание: при 10-20 баллах выявляли латентную форму жировой эмболии, свыше 20 – манифестную форму
Note: with 10-20 points, a latent form of fat embolism was identified, over 20 – a manifest form

Таблица 6
 Характеристика исследуемых пациентов в соответствии со шкалой жировой эмболии Н.М. Борисова
 Table 6
 Characteristics of the studied patients in accordance with the fat embolism scale N.M. Borisov

Критерии Criteria	Количество баллов Number of points	Значение Value	Пациенты, соответствующие этим критериям Patients meeting these criteria	
			абс./abs.	%
Психические расстройства Mental disorders	2	есть / yes	7	25.9
	0	нет / no		
Жировые глобулы в плазме крови более 7 микрон или < 5 глобул в поле зрения Fat globules in blood plasma greater than 7 microns or <5 globules in the field of view	4	есть / yes	6	22.2
	0	нет / no		
Состояние сознания по шкале комы Глазго (< 5 баллов) State of consciousness according to Glasgow Coma Scale (<5 points)	2	есть / yes	15	55.5
	0	нет / no		
Петехии Petechieae	9	есть / yes	4	14.8
	0	нет / no		
Величина альвеолярного мертвого пространства 18 %, или PaCO ₂ > 7,3 кПа Alveolar dead space is 18%, or PaCO ₂ > 7.3 kPa	7	есть / yes	0	0
	0	нет / no		
Систолическое давление в легочной артерии (> 35 мм рт. ст.) Pulmonary artery systolic pressure (> 35 mmHg)	7	есть / yes	3	11.1
	0	нет / no		
Резкое снижение гематокрита (< 0,28) Sharp decrease in hematocrit (<0.28)	5	есть / yes	11	40.7
	0	нет / no		
Резкое снижение числа тромбоцитов A sharp decrease in platelet count	6	есть / yes	7	25.9
	0	нет / no		
Повышение температуры тела > 38,5°C Increased body temperature > 38.5°C	2	есть / yes	6	22.2
	0	нет / no		

Примечание: жировая эмболия диагностируется при значении 20 баллов
Note: fat embolism is diagnosed at a score of 20

болезни для фиксации костных отломков костей голени применили временный остеосинтез спицами у 11 (40,7 %) пострадавших, скелетное вытяжение – у 4 (14,8 %), аппа-

рат Илизарова в базовой комплектации без возможности репозиции костных отломков – у 7 (25,9 %), голень фиксировали гипсовыми повязками у 5 (18,5 %) больных.

Конверсия временной фиксации в постоянный остеосинтез в основном (n = 13; 54,1 %) осуществлена с использованием интрамедуллярных блокируемых стержней.

Таблица 7
 Время клинической диагностики жировой эмболии
 Table 7
 Time to clinical diagnosis of fat embolism

Время установления клинического диагноза жировой эмболии Time to clinical diagnosis of fat embolism	Количество пациентов, абс. (%) Number of patients, abs. (%)	Летальность, абс. (%) Mortality, abs. (%)
До 12 часов / Before 12 hours	1 (3.7)	1 (3.7)
От 12 часов до 1 суток / From 12 hours to 24 hours	4 (14.8)	–
От 1 до 2 суток / From 1 to 2 days	11 (40.7)	2 (7.4)
От 2 до 3 суток / From 2 to 3 days	9 (33.4)	–
Более 3 суток / More than 3 days	2 (7.4)	–
Итого / Total	27	3 (11.1)

У пострадавших с переломами костей голени, осложненными жировой эмболией, сращение костных отломков и полная анатомо-функциональная реабилитация были достигнуты в 24 (88,9 %) клинических наблюдениях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Точная диагностика, комплексная реанимационная профилак-

тика жировой эмболии, своевременная временная фиксация и адекватный выбор варианта последующего остеосинтеза необходимы для скорейшего выведения больного из критического состояния, что в перспективе лечебных мероприятий обеспечивает снижение рисков летальности и сокращение продолжительности реабилитации пациентов с политрав-

мой, осложненной жировой эмболией.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

- Zagorodny NV, Solod EI, Alsmadi YaM, Lazarev AF, Abdulkhabirov MA, Ananyin DA, et al. Conversion osteosynthesis in the treatment of patients with fractures of long bones of the extremities. *Polytrauma*. 2019; 3: 36-45. Russian (Загородный Н.В., Солод Э.И., Алсмади Я.М., Лазарев А.Ф., Абдулхабириров М.А., Ананьин Д.А. и др. Конверсионный остеосинтез при лечении пациентов с переломами длинных костей конечностей //Политравма. 2019. № 3. С. 36-45.)
- Zolotukhin SE, Yudin VA, Shpachenko NN, Shtutin AA. Features of immunological disorders in the early period of traumatic disease with a complicated type of osteogenesis in victims with combined leg injury. *University Clinic*. 2017; 13(2): 175-180. Russian (Золотухин С.Е., Юдин В.А., Шпаченко Н.Н., Штутин А.А. Особенности иммунологических нарушений в раннем периоде травматической болезни при осложненном типе остеогенеза у пострадавших с сочетанной травмой голени //Университетская клиника. 2017. Т. 13, № 2. С. 175-180.)
- Zolotukhin SE, Yudin VA, Shpachenko NN, Likholeto AN, Agarkov AV. Immunological disorders in a complicated type of osteogenesis in the early period of traumatic disease in victims with combined leg injury. *Injury 2017: collection of abstracts of the International Conference, Moscow, November 03-04, 2017 Moscow: Scientific Book Publishing and Printing Center, 2017; 147-148.* Russian (Золотухин С.Э., Юдин В.А., Шпаченко Н.Н., Лихолетов А.Н., Агарков А.В. Иммунологические нарушения при осложненном типе остеогенеза в раннем периоде травматической болезни у пострадавших с сочетанной травмой голени //Травма 2017: мультидисциплинарный подход: сборник тезисов Международной конференции, Москва, 03-04 ноября 2017 г. Москва: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2017. С. 147-148.)
- Kalinkin OG. Traumatic disease. *Trauma*. 2013; 14(3): 59-65. Russian (Калинкин О.Г. Травматическая болезнь //Травма. 2013. Т. 14, № 3. С. 59-65.)
- Krivenko SN, Shpachenko NN, Zolotukhin SE. (Treatment of victims with high-energy fractures of the bones of the lower extremities in the acute period of traumatic illness. *Bulletin of Emergency and Reconstructive Surgery*. 2016; 1(2): 171-177. Russian (Кривенко С.Н., Шпаченко Н.Н., Золотухин С.Е. Лечение пострадавших с высокоэнергетическими переломами костей нижних конечностей в остром периоде травматической болезни //Вестник неотложной и восстановительной хирургии. 2016. Т. 1, № 2. С. 171-177.)
- Lebedev AI, Skomorokhov AP, Chernykh VA, Ukolov VN, Skomorokhov PA. Surgical treatment of fractures of the diaphysis of the lower leg bones. *Multidisciplinary Hospital*. 2017; 4(2): 98-99. Russian (Лебедев А.И., Скоморохов А.П., Черных В.А., Уколов В.Н., Скоморохов П.А. Оперативное лечение переломов диафиза костей голени //Многопрофильный стационар. 2017. Т. 4, № 2. С. 98-99.)
- Makhnovsky AI, Ergashev ON, Miroshnichenko AG, Kasimov RR. Experience in using an improved method for recording multiple and combined injuries. *Emergency Medical Care*. 2019; 20(1):40-45. Russian (Махновский А.И., Эргашев О.Н., Мирошниченко А.Г., Касимов Р.Р. Опыт применения усовершенствованного метода регистрации множественных и сочетанных травм //Скорая медицинская помощь. 2019. Т. 20, № 1. С. 40-45.)
- Onoprienko GA, Voloshin VP. Modern concepts of the processes of physiological and reparative osteogenesis. *Almanac of Clinical Medicine*. 2017; 45(2): 79. Russian (Оноприенко Г.А., Волошин В.П. Современные концепции процессов физиологического и репаративного остеогенеза //Альманах клинической медицины. 2017. Т. 45, № 2. С. 79.)

9. Toktarov EN, Zhanaspaev MA, Tlemisov AS, Dzhunusov TG, Mysaev AO, Kasymov KT. Treatment of diaphyseal fractures of the tibia. Literature review. *Science and Healthcare*. 2018; 6: 58-69. Russian (Токтаров Е.Н., Жанаспаев М.А., Тлемисов А.С., Джунусов Т.Г., Мысаев А.О., Касымов К.Т. Лечение диафизарных переломов костей голени. Обзор литературы //Наука и здравоохранение. 2018. № 6. С. 58-69.)
10. Khabriev RU, Cherkasov SN, Egiazaryan KA, Attaeva LZ. Current state of the problem of injury. *Problems of Social Hygiene, Health Care and History of Medicine*. 2017; 25(1): 4-7. Russian (Хабриев Р.У., Черкасов С.Н., Егиазарян К.А., Атаева Л.Ж. Современное состояние проблемы травматизма //Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2017. Т. 25, № 1. С. 4-7.)
11. Khromov AA, Fadeev DM, Tkachenko AN. Strategy for early differentiated trauma care in the treatment of victims with severe combined trauma and polytrauma with fractures of long tubular bones. *Medical and Pharmaceutical Journal «Pulse»*. 2020; 22(12): 112-118. Russian (Хромов А.А., Фадеев Д.М., Ткаченко А.Н. Стратегия ранней дифференцированной травматологической помощи при лечении пострадавших с тяжелой сочетанной травмой и политравмой с переломами длинных трубчатых костей //Медико-фармацевтический журнал «Пультс». 2020. Т. 22, № 12. С. 112-118.)
12. Shchekolova NB, Ladeishchikov VM, Zubareva NS. Complications of the early period of traumatic illness with multiple injuries of the musculoskeletal system. *Perm Medical Journal*. 2016; 33(3): 25-30. Russian (Щеколова Н.Б., Ладейщиков В.М., Зубарева Н.С. Осложнения раннего периода травматической болезни при множественных повреждениях опорно-двигательной системы //Пермский медицинский журнал. 2016. Т. 33, № 3. С. 25-30.)
13. Yudin VA, Zolotukhin SE, Shpachenko NN. Evaluation of the effectiveness of surgical treatment of shin bone fractures in polytrauma. *University Clinic*. 2017; 13(1): 65-67. Russian (Юдин В.А., Золотухин С.Е., Шпаченко Н.Н. Оценка эффективности оперативного лечения переломов костей голени при политравме //Университетская клиника. 2017. Т. 13, № 1. С. 65-67.)
14. Beleckas CM, Szatkowski JP. Nontraditional methods of fibula fixation. *Orthop Clin North Am*. 2021; 52(2): 123-131.
15. Berwin JT, Pearce O, Harries L, Kelly M. Managing polytrauma patients. *Injury*. 2020; 51(10): 2091-2096.
16. Chang HR, Yu YY, Ju LL, Zheng ZL, Chen W, Zhang YZ. Percutaneous reduction and internal fixation for monocondylar fractures of tibial plateau: a systematic review. *Orthop Surg*. 2018; 10(2): 77-83. doi: 10.1111/os.12372
17. Findakli F, Busse JW, Schemitsch EH, Lonn E, Farrokhyar F, Bhandari M. Smoking, obesity, and disability benefits or litigation are not associated with clinically important reductions in physical functioning after intramedullary nailing of tibial shaft fractures: a retrospective cohort study. *Clin Orthop Relat Res*. 2021; 479(4): 805-813. doi: 10.1097/CORR.0000000000001573
18. Frenzel S, Krenn P, Heinz T, Negrin LL. Does the applied polytrauma definition notably influence outcome and patient population? – a retrospective analysis. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2017; 25(1): 87.
19. Frink M, Lechler P, Debus F, Ruchholtz S. Multiple trauma and emergency room management. *Dtsch Arztebl Int*. 2017; 114(29-30): 497-503. doi: 10.3238/arztebl.2017.0497
20. Gandapur HK, Amin MS. Complex tibial plateau fractures: clinical and radiological outcome following plate osteosynthesis. *J Pak Med Assoc*. 2021; 71(Suppl 5)(8): S35-S41.
21. GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020; 396(10258): 1204-1222. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30925-9

Сведения об авторах:

Ходжанов И.Ю., д.м.н., профессор, заведующий отделением общей ортопедии РСНПМЦТО МЗ РУз, профессор кафедры Ташкентской медицинской академии, г. Ташкент, Узбекистан. ORCID: 0000-0001-9420-3623

Борзунов Д.Ю., д.м.н., профессор кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России, г. Екатеринбург, Россия. ORCID: 0000-0003-3720-5467

Махсудов Ф.М., заведующий отделением сочетанных и осложненных травм Навоийского филиала Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи, г. Навои, Узбекистан.

Амонов Л. А., врач-травматолог отделения сочетанных и осложненных травм Навоийского филиала Республиканского научного центра скорой медицинской помощи, г. Навои, Узбекистан.

Адрес для переписки:

Махсудов Фаррух Махсудович, ул. Ибн Сино, 27, г. Навои, Узбекистан, 210100
Тел: +9 (9891) 338-88-00
E-mail: maxsudov707f@gmail.com

Статья поступила в редакцию: 06.11.2023

Рецензирование пройдено: 17.11.2023

Подписано в печать: 01.12.2023

Information about authors:

Khodzhanov I.Yu., MD, PhD, professor, chief of department of general orthopedics, Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Traumatology and Orthopedics of Health Ministry of Republic of Uzbekistan, professor of chair of Tashkent Medical Academy, Tashkent, Uzbekistan. ORCID: 0000-0001-9420-3623

Borzunov D.Yu., MD, PhD, professor of department of traumatology and orthopedics, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia. ORCID: 0000-0003-3720-5467

Makhsudov F.M., head of department of combined and complicated injuries of Navoi Branch of Republican Scientific Center of Emergency Medical Care, Navoi, Uzbekistan.

Amonov L.A., traumatologist, department of combined and complicated injuries of Navoi Branch of Republican Scientific Center of Emergency Medical Care, Navoi, Uzbekistan. ORCID: 0009-0008-4553-8046

Address for correspondence:

Makhsudov Farrukh Makhsudovich, Ibn Sino St., 27, Navoi, Uzbekistan, 210100
Tel: +9 (9891) 338-88-00
E-mail: maxsudov707f@gmail.com

Received: 06.11.2023

Review completed: 17.11.2023

Passed for printing: 01.12.2023