

Белковые фракции крови у пациентов со скелетной травмой при лечении методом чрескостного остеосинтеза по Илизарову

Е.А. Киреева, С.Н. Лунева, С.П. Бойчук

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г.А. Илизарова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Курган

Blood protein fractions in patients with skeletal trauma treated by the transosseous osteosynthesis method according to Ilizarov

E.A. Kireeva, S.N. Luneva, S.P. Boichuk

Federal State Budgetary Institution «Russian Ilizarov Scientific Center “Restorative Traumatology and Orthopaedics”» of the RF Ministry of Health, Kurgan

Введение. Скелетная травма играет роль одного из пусковых механизмов, приводящих к изменениям концентраций белковых компонентов плазмы в посттравматическом периоде. **Цель.** Оценить изменения фракционного состава белков сыворотки крови в посттравматическом периоде у пациентов с разными типами скелетной травмы в ходе лечения по Илизарову. **Материалы и методы.** Изучали фракционный состав белков сыворотки крови 65-и пациентов с различными типами переломов костей нижних конечностей. **Результаты.** В раннем периоде у пациентов развивалась гипопротейнемия и гипоальбуминемия, сочетанные с ростом доли острофазных белковых фракций. **Заключение.** Нарушения показателей белкового обмена не зависели от характера травматического повреждения, но скорость их восстановления имела четкую зависимость от типа травмы.

Ключевые слова: белковые фракции крови, скелетная травма, метод Илизарова.

Introduction. Skeletal trauma plays the role of one of the trigger mechanisms that lead to changes in the concentrations of plasma protein components in the posttraumatic period. **Purpose.** To evaluate the changes in the fraction composition of blood serum proteins in the posttraumatic period in patients with skeletal trauma of different types during treatment according to Ilizarov. **Materials and Methods.** The fraction composition of blood serum proteins studied in 65 patients with lower limb bone fractures of different types. **Results.** Hypoproteinemia and hypoalbuminemia combined with the increase in acute-phase protein fraction proportion developed in patients in the early period. **Conclusion.** The disorders of protein metabolism values did not depend on the character of traumatic injury, but their recovery rate had a clear dependence on the type of trauma.

Keywords: blood protein fractions, skeletal trauma, the Ilizarov method.

Известно, что белковый обмен характеризуется постоянным непрерывным воспроизводством и обновлением белковых молекул организма, что выделяет этот обмен в разряд определяющих ход репаративных процессов при травматических повреждениях [2]. Скелетная травма, как частный случай тканевого повреждения, играет роль одного из пусковых механизмов, приводящих к изменениям концентраций различных белковых компонентов плазмы.

Большинство исследований, проводимых в этом направлении, демонстрирует, что в раннем посттравматическом периоде на фоне общей диспротеинемии происходит снижение уровня общего белка сыворотки крови [5, 9, 10, 12]. При этом данные о сроках восстановления уровня общего белка крови до нормальных значений в посттравматическом периоде, описанные разными авторами, противоречивы и варьируют от

14 до 90 суток после полученного повреждения [4, 6, 8]. В посттравматическом периоде диспротеинемии фракционного состава белков также значительно изменяются по этиологии, срокам возникновения, продолжительности и глубине [1, 3, 7, 11]. При этом данные о колебаниях белкового спектра зачастую носят противоречивый характер. Анализ публикаций по проблемам белкового обмена при травме не позволяет также оценить характер зависимости диспротеинемии от ее типа, что объясняется, на наш взгляд, тем, что использование различных методов лечения переломов у больных не позволяет проводить сравнительный анализ этих работ. Цель исследования – оценить изменения фракционного состава белков сыворотки крови в посттравматическом периоде у пациентов с разными типами скелетной травмы в ходе лечения по методу Илизарова.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Изучали фракционный состав белков сыворотки крови 65-и пациентов (20-35 лет) с различными типами переломов костей конечностей, из них – 25 пациентов с закрытыми изолированными переломами костей голени, 14 – с множественными закрытыми переломами костей конечностей на разных сегментах, 13 – с переломами костей нижних конечностей, сочетанными с черепно-мозговой травмой (ЧМТ), 13 – с открытыми переломами костей голени. Все пациенты были пролечены с применением аппарата Илизарова по методикам Центра. Оперативное вмешательство проводилось в течение первых суток после травмы. Забор крови

проводили при поступлении пациентов в клинику на сроках лечения и после его окончания (снятие аппарата). На проведение клинических исследований получено разрешение комитета по этике при ФГБУ «РНИЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава РФ.

Концентрацию общего белка в сыворотке крови определяли на биохимическом фотометре Stat Fax 1904+ (США), используя наборы реагентов фирмы Vital Diagnostic (СПб). Электрофоретическое разделение белковых фракций проводили на системе Paragon (Beckman, США) с использованием реактивов и пластин этой же фирмы.

Результаты биохимических показателей обследованных пациентов, полученные на разных этапах лечения, сравнивали с показателями крови 15 практически здоровых людей обоего пола в возрасте 20-35 лет. Достоверность различий с нормой оценивали с помощью

непараметрического W-критерия Вилкоксона для независимых выборок, принимая критическим уровень значимости $p < 0,05$. Данные в таблицах представлены в виде средней арифметической (\bar{X}_i) и стандартного отклонения (SD).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Проведенное нами исследование показало, что содержание общего белка в сыворотке крови у пациентов с изолированными переломами при обращении в стационар достоверно от нормы не отличалось, хотя при анализе спектра сывороточных белков было обнаружено значительное снижение абсолютной и относительной концентраций альбумина относительно нормальных значений (табл. 1). Одновременно наблюдалось статистически значимое повышение фракций α_1 -, α_2 - и β -глобулинов при снижении доли их γ -фракции. На 3-и сутки после операции концентрация общего белка достоверно опускалась до $62,6 \pm 2,9$ г/л ($p=0,01$) при норме $77,6 \pm 5,1$ г/л. На протяжении всего периода лечения у пациентов наблюдалось устойчивое снижение альбуминовой фракции. Содержание α_1 -глобулинов было повышенным в процессе всего срока лечения. Уровень α_2 -глобулинов у обследованных на ранних сроках лечения спадал, постепенно возрастая и в дальнейшем сохраняя значения повышенными до конца ле-

чения. Концентрация β -фракции глобулинов во время всего периода наблюдения наиболее существенно повышалась только на 14-е сутки. Достоверное снижение γ -глобулинов происходило в течение первых двух недель лечения, восстанавливаясь к окончанию пребывания в аппарате до границ физиологической нормы.

Множественные переломы костей конечностей также приводили к снижению концентрации общего белка и альбуминов сыворотки крови у пациентов при поступлении на лечение, при этом доля α_1 - и β -глобулинов была достоверно высокой (табл. 2). В ходе лечения уровень общего белка восстанавливался к 14-м суткам фиксации, сохранялось достоверно повышенным содержание α_1 - и β -глобулинов. Во время лечения также статистически значимо возрастали α_2 -глобулиновые фракции белков крови. Достоверных изменений в содержании γ -глобулинов на протяжении всего периода лечения у пациентов с множественными переломами костей обнаружено не было.

Таблица 1

Общий белок и белковые фракции сыворотки крови пациентов с закрытым изолированным переломом костей голени в ходе лечения методом чрескостного остеосинтеза по Илизарову ($\bar{X}_i \pm SD$)

Срок лечения		Общий белок	Альбумин	Глобулины			
				α_1 -	α_2 -	β -	γ -
Норма	г/л	77±5	51±5	1,9±0,3	6,6±0,6	8,2±0,9	10,2±1,1
	%	100	65±3	2,5±0,4	8,5±0,7	10,5±1,2	13,2±1,5
При поступлении	г/л	76±2	38±2 ^{0,001}	4,5±0,2 ^{0,005}	8,4±1,4 ^{0,04}	16,6±0,9 ^{0,001}	7,6±0,9 ^{0,04}
	%	100	51±1 ^{0,001}	6,0±0,2 ^{0,006}	11,2±2,1 ^{0,03}	21,9±1,0 ^{0,001}	10,0±1,0 ^{0,03}
3-е сутки фиксации	г/л	63±3 ^{0,01}	35±3 ^{0,009}	2,9±0,5 ^{0,04}	5,8±0,3 ^{0,001}	13,2±2,0 ^{0,01}	5,3±0,9 ^{0,01}
	%	100	56±5 ^{0,01}	4,7±0,8 ^{0,04}	9,4±0,8 ^{0,001}	21,1±3,1 ^{0,007}	8,3±1,8 ^{0,009}
14-е сутки фиксации	г/л	74±3	38±3 ^{0,001}	3,9±0,7 ^{0,01}	7,9±0,9 ^{0,04}	16,2±2,4 ^{0,02}	8,5±1,2 ^{0,05}
	%	100	51±4 ^{0,001}	5,2±0,9 ^{0,01}	10,5±1,2 ^{0,03}	21,6±3,6 ^{0,009}	11,4±1,9 ^{0,05}
Конец фиксации	г/л	72±6	40±2 ^{0,05}	2,2±0,3 ^{0,05}	8,2±1,1 ^{0,05}	14,1±2,3 ^{0,05}	11,1±3,0
	%	100	53±3 ^{0,05}	3,0±0,3 ^{0,05}	11,2±0,4 ^{0,05}	19,4±1,4 ^{0,05}	15,0±2,6

Примечание: верхний индекс – уровень значимости (p) различия по сравнению с нормой.

Таблица 2

Общий белок и белковые фракции сыворотки крови пациентов с множественными переломами костей конечности в ходе лечения методом чрескостного остеосинтеза по Илизарову ($\bar{X}_i \pm SD$)

Срок лечения		Общий белок	Альбумин	Глобулины			
				α_1 -	α_2 -	β -	γ -
Норма	г/л	77±5	51±5	1,9±0,3	6,6±0,6	8,2±0,9	10,2±1,1
	%	100	65±3	2,5±0,4	8,5±0,7	10,5±1,2	13,2±1,5
При поступлении	г/л	64±3 ^{0,009}	35±1 ^{0,01}	2,7±0,3 ^{0,04}	5,1±1,1	13,0±1,7 ^{0,04}	8,1±0,9
	%	100	55±3 ^{0,01}	4,2±0,6 ^{0,04}	7,8±1,2	20,1±1,6 ^{0,001}	12,5±0,8
3-е сутки фиксации	г/л	68±5 ^{0,04}	34±3 ^{0,009}	4,1±0,7 ^{0,01}	7,8±1,7	12,9±2,6 ^{0,01}	9,3±2,8
	%	100	50±2 ^{0,009}	6,0±0,9 ^{0,01}	11,3±1,9 ^{0,01}	19,2±4,5 ^{0,003}	13,3±3,3
14-е сутки фиксации	г/л	74±6	37±4 ^{0,04}	2,7±0,5 ^{0,04}	8,6±1,1 ^{0,03}	15,2±1,3 ^{0,007}	10,4±1,0
	%	100	50±3 ^{0,04}	3,7±0,5 ^{0,03}	11,6±1,3 ^{0,01}	20,6±2,0 ^{0,001}	14,1±1,2
Конец фиксации	г/л	81±6	43±4 ^{0,5}	2,8±0,5 ^{0,04}	9,2±1,2 ^{0,05}	15,3±1,7 ^{0,007}	11,3±2,0
	%	100	53±4 ^{0,05}	3,5±0,6 ^{0,04}	11,2±1,7 ^{0,01}	18,6±1,6 ^{0,004}	13,7±1,7

Примечание: верхний индекс – уровень значимости (p) различия по сравнению с нормой.

При переломах, сочетанных с черепно-мозговой травмой, содержание общего белка в сыворотке крови пациентов на момент поступления на лечение было снижено до $66,4 \pm 4,2$ г/л ($p=0,03$) (табл. 3). Концентрация альбуминовой и γ -глобулиновой фракций также принимала низкие значения при повышении содержания α 1-, α 2- и β -глобулинов. Восстановление уровня общего белка происходило к концу лечения. У обследованных пациентов в раннем посттравматическом периоде было выявлено более стойкое снижение содержания альбуминов, по сравнению с пациентами других рассматриваемых нами групп. Повышенные уровни α 1-, α 2- и β -глобулиновых фракций у больных наблюдались на протяжении всего периода наблюдения. γ -глобулины принимали статистически значимые низкие значения у

обследованных на 14-е сутки после операции, составляя $8,3 \pm 0,6$ г/л ($11,9 \pm 0,4$ %) ($p=0,05$).

После открытых переломов костей конечностей в период с 3-х по 14-е сутки фиксации отмечалось более существенное, относительно переломов других типов, снижение уровней общего белка и альбуминов (табл. 4). При этом, так же как и при других переломах, в раннем посттравматическом периоде достоверно увеличивалось абсолютное и относительное содержание обеих фракций α -глобулинов. В отличие от переломов других типов, у пациентов с открытыми переломами на 14-е сутки наблюдения увеличивалась доля γ -глобулинов. К концу лечения у больных с данной травмой сохранялись гипоальбуминемия и гипергаммаглобулинемия.

Таблица 3

Общий белок и белковые фракции сыворотки крови пациентов с переломами костей конечности, сочетанными с ЧМТ, в ходе лечения методом чрескостного остеосинтеза по Илизарову ($X_i \pm SD$)

Срок лечения		Общий белок	Альбумин	Глобулины			
				α 1-	α 2-	β -	γ -
Норма	г/л	77 ± 5	51 ± 5	$1,9 \pm 0,3$	$6,6 \pm 0,6$	$8,2 \pm 0,9$	$10,2 \pm 1,1$
	%	100	65 ± 3	$2,5 \pm 0,4$	$8,5 \pm 0,7$	$10,5 \pm 1,2$	$13,2 \pm 1,5$
При поступлении	г/л	$66 \pm 4^{0,03}$	$35 \pm 3^{0,003}$	$3,5 \pm 0,3^{0,01}$	$9,8 \pm 2,4^{0,005}$	$11,2 \pm 3,5$	$6,6 \pm 1,9^{0,01}$
	%	100	$53 \pm 6^{0,01}$	$5,2 \pm 0,3^{0,02}$	$14,7 \pm 3,4^{0,01}$	$16,6 \pm 4,3^{0,01}$	$9,9 \pm 2,0^{0,02}$
3-е сутки фиксации	г/л	$72 \pm 4^{0,05}$	$37 \pm 4^{0,006}$	$3,7 \pm 0,5^{0,007}$	$7,8 \pm 0,4^{0,05}$	$14,35 \pm 1,0^{0,02}$	$9,7 \pm 2,0$
	%	100	$51 \pm 3^{0,008}$	$5,2 \pm 0,9^{0,02}$	$10,8 \pm 0,5^{0,03}$	$19,9 \pm 2,1^{0,005}$	$13,2 \pm 1,9$
14-е сутки фиксации	г/л	$69 \pm 6^{0,05}$	$35 \pm 7^{0,003}$	$3,1 \pm 0,6^{0,03}$	$7,6 \pm 0,4^{0,05}$	$14,2 \pm 1,4^{0,02}$	$8,3 \pm 0,6^{0,05}$
	%	100	$51 \pm 5^{0,008}$	$5,5 \pm 1,5^{0,008}$	$11,0 \pm 0,6^{0,03}$	$20,6 \pm 3,8^{0,004}$	$11,9 \pm 0,4^{0,05}$
Конец фиксации	г/л	79 ± 6	46 ± 4	$2,3 \pm 0,3$	$7,8 \pm 0,6$	$12,7 \pm 1,0^{0,04}$	$10,2 \pm 1,4$
	%	100	$59 \pm 2^{0,02}$	$2,9 \pm 0,4$	$9,8 \pm 1,1$	$17,4 \pm 1,4^{0,04}$	$12,9 \pm 1,2$

Примечание: верхний индекс – уровень значимости (p) различия по сравнению с нормой.

Таблица 4

Общий белок и белковые фракции сыворотки крови пациентов с открытыми переломами костей голени в ходе лечения методом чрескостного остеосинтеза по Илизарову ($X_i \pm SD$)

Срок лечения		Общий белок	Альбумин	Глобулины			
				α 1-	α 2-	β -	γ -
Норма	г/л	77 ± 5	51 ± 5	$1,9 \pm 0,3$	$6,6 \pm 0,6$	$8,2 \pm 0,9$	$10,2 \pm 1,1$
	%	100	65 ± 3	$2,5 \pm 0,4$	$8,5 \pm 0,7$	$10,5 \pm 1,2$	$13,2 \pm 1,5$
3-е сутки фиксации	г/л	$60 \pm 4^{0,009}$	$28 \pm 2^{0,002}$	$3,4 \pm 0,7^{0,007}$	$9,1 \pm 1,3$	$13,6 \pm 3,1$	$7,0 \pm 0,8^{0,05}$
	%	100	$50 \pm 2^{0,006}$	$6,6 \pm 1,3^{0,005}$	$12,2 \pm 2,6^{0,01}$	$18,6 \pm 3,6$	$12,6 \pm 1,4$
14-е сутки фиксации	г/л	$66 \pm 5^{0,02}$	$28 \pm 4^{0,002}$	$4,6 \pm 0,9^{0,005}$	$7,6 \pm 1,1$	$11,1 \pm 4,6$	$15,5 \pm 4,0^{0,005}$
	%	100	$48 \pm 3^{0,005}$	$6,4 \pm 0,7^{0,008}$	$11,0 \pm 2,1^{0,04}$	$15,0 \pm 4,3^{0,002}$	$19,5 \pm 3,2^{0,01}$
Конец фиксации	г/л	72 ± 4	$34 \pm 3^{0,01}$	$2,5 \pm 0,4$	$8,8 \pm 1,6$	$15,4 \pm 2,5^{0,001}$	$13,0 \pm 0,9^{0,009}$
	%	100	$49 \pm 1^{0,009}$	$3,6 \pm 0,7$	$10,5 \pm 2,9$	$19,4 \pm 2,6^{0,001}$	$17,9 \pm 2,0^{0,02}$

Примечание: верхний индекс – уровень значимости (p) различия по сравнению с нормой.

ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные данные однозначно указывают на то, что в раннем периоде при любой травме развиваются гипопротеинемия и гипоальбуминемия, сочетанные с ростом доли острофазных белковых фракций (α - и β -глобулинов). При этом гипопротеинемия при открытой и сочетанной травме сохранялась более 14-и, при множественной – более 3-х суток. У пациентов с изолированным переломом гипоальбуминемия также держалась до 3-х суток после травмы, но без значительной гипопротеинемии непосредственно в день поступления.

Снижение уровня белка в сыворотке крови паци-

ентов при закрытых переломах в посттравматическом периоде, на наш взгляд, в большей степени было связано с нарушением белково-синтетической функции печени, нежели с активацией реакций катаболического распада белка, т.к. достоверного роста уровня сывороточной мочевины в ходе лечения пациентов с различными типами травмы нами не обнаружено. Патогенетические механизмы гипопротеинемии при открытых переломах, на наш взгляд, имеют иную природу. Снижение уровня белка в крови здесь вызвано как общей кровопотерей, так и усилением перехода белков из кровяного русла в поврежденные ткани.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, биохимические изменения, происходящие в сыворотке крови пациентов в посттравматическом периоде, отражают особенности реакции организма на травму и дальнейшее ее лечение в условиях применения метода Илизарова. При этом, по-нашему мнению, весь набор сложных изменений белкового состава крови, происшедших в период после перелома, нельзя рассматривать как нарушения патологической природы. Также нельзя и утверждать, что эти сдвиги связаны только с возникновением естественных компенсаторно-приспособительных

механизмов. Более правильно было бы говорить, что весь комплекс изменений фракционного состава белков крови, происшедших в ответ на повреждение и развивавшихся в посттравматическом периоде, универсален и направлен как на адаптацию организма к травме, так и на обеспечение процесса репарации поврежденных тканей и органов. При этом нарушения показателей белкового обмена практически не зависели от характера травматического повреждения, но скорость их восстановления имела четкую зависимость от типа травмы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бердугина О.В. Иммунологические параметры в процессе регенерации костной ткани // Иммунология. 2009. № 3. С. 171-175.
2. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 1998. 687 с.
3. Кондурцев В.А., Чеснокова И.Г., Корытцева С.А. Биохимические и обменные процессы при травматической болезни // Панорама Самарской ортопедии : материалы Юбилейной науч.-практ. конф. Самара: Самарский ГМУ, 2003. С. 111-115.
4. Котельников Г.П., Чеснокова И.Г. Травматическая болезнь. М.: Медицина, 2002. 154 с.
Kotel'nikov G.P., Chesnokova I.G. Travmaticheskaja bolezn' [Traumatic disease]. M.: Meditsina, 2002. 154 s.
5. Кривенко С.Н., Шпаченко Н.Н. Динамика метаболических процессов у пострадавших с множественными переломами костей конечностей в остром периоде травматической болезни // Ортопедия, травматология и протезирование. 2003. № 1. С. 16-19.
6. Особенности метаболических изменений при тяжелых открытых повреждениях конечностей, сочетанных с травмой сосудов и нервов / А.В. Борзых, И.М. Труфанов, Л.И. Донченко, В.В. Варин, А.И. Погорилык // Ортопедия, травматология и протезирование. 2003. № 1. С. 20-23.
7. Показатели белкового метаболизма в посттравматическом периоде у пациентов с политравмой, в зависимости от сроков оперативного лечения / В.В. Агаджанян, И.М. Устьянцева, Г.П. Макшанова, О.В. Петухова // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2002. № 4. С. 9-12.
8. Политравма / под ред. В.В. Агаджаняна. Новосибирск : Наука, 2003. 492 с.
9. Состояние метаболизма и сроки проведения оперативного лечения у больных с политравмой / О.Г. Калинин, А.О. Калинин, С.Н. Кривенко, Ю.Б. Жуков, Е.И. Гридасова, Л.Н. Донченко // Травма. 2000. № 1. С. 105-110.
10. Стогов М.В. Оценка метаболического статуса организма при скелетной травме // Гений ортопедии. 2009. № 3. С. 103-106.
11. Устьянцева И.М., Петухова О.В. Влияние сроков оперативного лечения больных с политравмой на показатели метаболизма и стресс-реактивность организма // Политравма. 2007. № 1. С. 48-52.
12. Stress fractures in military men and bone quality related factors / C.N. Chatzipapas, G.I. Drosos, K.I. Kazakos, G. Tripsianis, C. Iatrou, D.A. Verettas // Int. J. Sports Med. 2008. Vol. 29, No 11. P. 922-926.

REFERENCES

1. Berdiugina O.V. Immunologicheskie parametry v protsesse regeneratsii kostnoi tkani [Immunologic parameters in the process of bone tissue regeneration] // Immunologija. 2009. N 3. S. 171-175.
2. Berezov T.T., Korovkin B.F. Biologicheskaja khimiia [Biological chemistry]. M.: Meditsina, 1998. 687 s.
3. Kondurtsev V.A., Chesnokova I.G., Korytseva S.A. Biokhimicheskie i obmennyje protsessy pri travmaticheskoi boleznii [Biochemical and metabolic processes for traumatic disease] // Panorama Samarskoj ortopedii : materialy jubileinoj nauch.-prakt. konf. [The view of the Samara orthopaedics: Materials of Anniversary Scientific-and-Practical Conference]. Samara: Samarskii GМУ, 2003. S. 111-115.
4. Kotel'nikov G.P., Chesnokova I.G. Travmaticheskaja bolezn' [Traumatic disease]. M.: Meditsina, 2002. 154 s.
5. Krivenko S.N., Shpachenko N.N. Dinamika metabolicheskikh protsessov u posttravmaticheskikh s mnozhestvennymi perelomami kostei konechnostei v ostrom periode travmaticheskoi boleznii [The dynamics of metabolic processes in the injured persons with multiple limb bone fractures in the acute period of traumatic disease] // Ortop. Travmatol. Protez. 2003. N 1. S. 16-19.
6. Osobennosti metabolicheskikh izmenenii pri tiazhelykh otkrytykh povrezhdeniiakh konechnostei, sochetannykh s travmoy sosudov i nervov [The characteristics of metabolic changes for severe open limb injuries combined with vessel and nerve trauma] / A.V. Borzykh, I.M. Trufanov, L.I. Donchenko, V.V. Varin, A.I. Pogoriliak // Ortop. Travmatol. Protez. 2003. N 1. S. 20-23.
7. Pokazateli belkovogo metabolizma v posttravmaticheskom periode u patsientov s politravmoy, v zavisimosti ot srokov operativnogo lecheniia [Protein metabolism values in the posttraumatic period in patients with polytrauma with dependence on the periods of surgical treatment] / V.V. Agadzhanian, I.M. Ust'iantseva, G.P. Makshanova, O.V. Petukhova // Vestn. Travmatologii i Ortopedii im. N.N. Priorova. 2002. N 4. S. 9-12.
8. Politravma / pod red. V.V. Agadzhaniana [Polytrauma/ Ed. by V.V. Agadzhanian]. Novosibirsk : Nauka, 2003. 492 s.
9. Sostoianie metabolizma i sroki provedeniia operativnogo lecheniia u bol'nykh s politravmoy [The state of metabolism and the periods of performing surgical treatment in patients with polytrauma] / O.G. Kalinkin, A.O. Kalinkin, S.N. Krivenko, Iu.B. Zhukov, E.I. Gridasova, L.N. Donchenko // Travma. 2000. N 1. S. 105-110.
10. Stogov M.V. Otsenka metabolicheskogo statusa organizma pri skeletnoi travme [The assessment of organism metabolic state for skeletal trauma] // Genij Ortop. 2009. N 3. S. 103-106.
11. Ust'iantseva I.M., Petukhova O.V. Vliianie srokov operativnogo lecheniia bol'nykh s politravmoy na pokazateli metabolizma i stress-reaktivnost' organizma [The effect of surgical treatment periods in patients with polytrauma on organism's metabolism values and stress-reactivity] // Politravma. 2007. N 1. S. 48-52.
12. Stress fractures in military men and bone quality related factors / C.N. Chatzipapas, G.I. Drosos, K.I. Kazakos, G. Tripsianis, C. Iatrou, D.A. Verettas // Int. J. Sports Med. 2008. Vol. 29, No 11. P. 922-926.

Рукопись поступила 01.03.2013.

Сведения об авторах:

1. Киреева Елена Анатольевна – ФГБУ "РНИЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова" Минздрава России, старший научный сотрудник лаборатории биохимии.
2. Лунева Светлана Николаевна – ФГБУ "РНИЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова" Минздрава России, заведующая лабораторией биохимии, д. б. н., профессор.
3. Бойчук Сергей Петрович – ФГБУ "РНИЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова" Минздрава России, заведующий травматолого-ортопедическим отделением № 1, к. м. н.

Information about the authors:

1. Kireeva Elena Anatol'evna – FSBI "Russian Ilizarov Scientific Center Restorative Traumatology and Orthopaedics" (FSBI "RISC RTO") of the RF Ministry of Health, Laboratory of Biochemistry, a senior researcher.
2. Luneva Svetlana Nikolaevna – FSBI «Russian Ilizarov Scientific Center "Restorative Traumatology and Orthopaedics"» (RISC RTO) of the RF Ministry of Health, Head of Clinical-and-experimental Laboratory Department, Doctor of Biological Sciences, Professor.
3. Boichuk Sergei Petrovich – FSBI "Russian Ilizarov Scientific Center Restorative Traumatology and Orthopaedics" (FSBI "RISC RTO") of the RF Ministry of Health; Head of Traumatologic and Orthopaedic Department No 1, Candidate of Medical Sciences.