

Биохимические показатели сыворотки крови больных хроническим посттравматическим остеомиелитом голени при лечении методом Илизарова

Е.А. Киреева, М.В. Стогов, С.Н. Лунева, Н.М. Ключин, Н.В. Тушина

Biochemical parameters of blood serum in patients with chronic posttraumatic osteomyelitis of the leg during treatment by the Ilizarov method

Е.А. Kireeva, M.V. Stogov, S.N. Luneva, N.M. Kliushin, N.V. Tushina

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научный центр
"Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова» Минздрава России, г. Курган
(директор — д. м. н. А. В. Губин)

Цель. Оценить биохимические изменения в организме пациентов в динамике лечения посттравматического остеомиелита по методу Илизарова. **Материал и методы.** Исследованы биохимические показатели сыворотки крови 15 пациентов в возрасте от 20 до 55 лет с хроническим посттравматическим остеомиелитом голени. Шести пациентам применялась методика монолокального компрессионного остеосинтеза (1-я группа). Девяти – потребовалось дополнительное оперативное вмешательство – остеотомия большеберцовой кости для замещения возникшего дефекта, которая производилась через 3-4 месяца после заживления ран и купирования гнойного процесса – биллокальный дистракционно-компрессионный остеосинтез (2-я группа). В сыворотке крови на этапах лечения изучали активность фосфатаз, лактатдегидрогеназы, креатинкиназы, определяли концентрацию общего кальция, фосфата, магния, общего белка, триглицеридов, общего холестерина и продуктов гликолиза. **Результаты.** На этапах лечения в сыворотке крови пациентов обеих групп обнаружено достоверное ($p < 0,05$) снижение уровня общего кальция, снижение активности костного изофермента кислой фосфатазы, сохранение повышенной концентрации продуктов гликолиза. У пациентов первой группы в ходе лечения значительно снижалось содержание общего белка и неорганического фосфата, у пациентов второй группы – триглицеридов и общего холестерина. **Заключение.** Характер и глубина сдвигов биохимических показателей сыворотки крови у пациентов с хроническим посттравматическим остеомиелитом голени в динамике лечения по методу Илизарова зависели от объема оперативного вмешательства. При этом последующее замещение возникшего дефекта вне зависимости от методики остеосинтеза не приводило к существенным метаболическим нарушениям.

Ключевые слова: хронический остеомиелит, метод Илизарова, биохимия крови.

Purpose. To evaluate the biochemical changes in patients' organism dynamically during posttraumatic osteomyelitis treatment by the Ilizarov method. **Materials and Methods.** Blood serum biochemical parameters studied in 15 patients at the age of 20-55 years with chronic posttraumatic osteomyelitis of the leg. The technique of monolocal compression osteosynthesis used in six patients (Group 1). Bilocal distraction-compression osteosynthesis (Group 2) used in nine patients who required additional surgical intervention, tibial osteotomy to fill the developed defect that performed 3-4 months after wound healing and purulent process stopping. The activity of phosphatases, lactate dehydrogenase, creatinase studied, as well as the concentration of general calcium, phosphate, magnesium, general protein, triglycerides, general cholesterol and glycolysis products determined. **Results.** The reliable ($p < 0.05$) decrease of general calcium level, the decrease of acid phosphatase bone isoenzyme activity, the maintenance of glycolysis product elevated concentration – all this found in blood serum of both group patients at the stages of treatment. The content of general protein and inorganic phosphate decreased significantly in Group 1 patients during treatment, while that of triglycerides and general cholesterol – in patients of Group 2. **Conclusion.** The character and the depth of blood serum biochemical parameter shifts in patients with chronic posttraumatic osteomyelitis of the leg in the dynamics of treatment by the Ilizarov method depended on the extent of surgery. In this case, the subsequent filling of the defect regardless osteosynthesis technique didn't lead to substantial metabolic disorders.

Keywords: chronic osteomyelitis, the Ilizarov method, blood biochemistry.

ВВЕДЕНИЕ

Частота гнойных осложнений после переломов длинных трубчатых костей, по разным данным, составляет от 21 до 64 %. Посттравматический остеомиелит является одним из наиболее распространенных осложнений открытых (21-51 %) и закрытых (7,6-13,2 %) переломов костей конечностей [2, 4, 5, 7, 10]. Проблема лечения больных с хроническим посттравматическим остеомиелитом длинных костей конечностей до сих пор остается сложной, многоплановой и не до конца решенной для гнойной ортопедии [6, 11, 12]. Гнойно-воспалительные поражения костей и суставов – это наиболее тяжелые и

упорно протекающие заболевания, как правило, приводящие к инвалидизации. Несмотря на огромное число исследований, посвященных этой проблеме, и большие достижения в лечении этой патологии, частота рецидивирования остеомиелита все же остается довольно высокой и составляет 58-78 %. В этом плане биохимические изменения, происходящие в организме пациентов с данной патологией, изучены слабо [3, 9].

Цель настоящего исследования – оценить биохимические изменения в организме пациентов в динамике лечения посттравматического остеомиелита по методу Илизарова.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Динамику изменения биохимических показателей сыворотки крови изучали у 15 пациентов 20-55-летнего возраста с хроническим посттравматическим остеомиелитом голени. В анамнезе открытый перелом отмечался у шести, закрытый – у девяти пациентов. У 9 пациентов использовался накостный остеосинтез.

После клинико-рентгенологического обследования

всем больным выполнена секвестрнекрэктомия очага поражения с последующим остеосинтезом костей голени аппаратом Илизарова. Шести пациентам применялась методика монолокального компрессионного остеосинтеза (1-я группа). Девяти – потребовалось дополнительное оперативное вмешательство – остеотомия большеберцовой кости для замещения возникшего де-

фекта, которая производилась через 3-4 месяца после заживления ран и купирования гнойного процесса – билотальный distractionно-компрессионный остеосинтез (2-я группа). Обследование производилось до операции, на 2-3-и, 7-е, 21-е и 30-е сутки лечения и далее – ежемесячно и после снятия аппарата. Во 2-й группе дополнительно – в начале, середине и конце distraction.

Для оценки состояния минерального обмена в сыворотке крови определяли концентрации общего кальция, неорганического фосфата, магния. О функциональном состоянии остеобластов судили по активности щелочной фосфатазы (ЩФ); остеорезорбтивные процессы оценивали по активности тартратрезистентного изофермента кислой фосфатазы (ТрКФ). О степени поражения скелетных мышц судили по активности лактатдегидрогеназы (ЛДГ) и креатинкиназы (КК). Исследование динамики изменения концентраций молочной (МК) и пировиноградной (ПВК) кислот в сыворотке крови в ходе лечения позволяло оценивать состояние энергетического обмена. Системный ответ организма пациентов оценивали по изменению содержания в сыворотке общего белка (ОБ), общего холестерина (ОХл) и триглицеридов (ТГ). Дополнительно рассчитывали ряд индексов: индекс фосфатаз ИФ=ЩФ/ТрКФ, позво-

ляющий оценивать соотношение объемов остеосинтетических и резорбтивных процессов костной ткани, а также индекс продуктов гликолиза МК×ПВК, отражающий суммарное содержание недоокисленных продуктов гликолиза и позволяющий оценивать степень тканевой гипоксии.

Активность ферментов, концентрации электролитов, общего белка, триглицеридов, общего холестерина и молочной кислоты определяли на автоматическом биохимическом анализаторе Hitachi/ВМ (Япония), используя наборы реактивов фирмы «Vital Diagnostic» (Россия). Концентрацию ПВК находили по модифицированному методу Umbright.

На проведение клинического исследования получено разрешение комитета по этике при ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава РФ.

Исследуемые в динамике лечения показатели сравнивали с референсными величинами, в качестве которых использовали данные сыворотки крови у 20 практически здоровых людей в возрасте от 18 до 51 года. Для определения достоверности отличий использовали W-критерий Вилкоксона для независимых выборок. Данные в таблицах и на графике представлены в виде средней арифметической (\bar{X}) и стандартного отклонения (σ).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ биохимических изменений в сыворотке крови пациентов 1-й группы до операции не выявил существенных отличий от референсных значений (табл. 1, 2). На 3-и сутки после операции у обследованных пациентов обнаружено достоверное снижение активности костного изофермента кислой фосфатазы на фоне незначительных колебаний активности щелочной (табл. 1). В этом же периоде происходил значимый рост активности креатинкиназы до 229 ± 52 Е/л, что объясняется оперативным повреждением мышечной ткани.

На момент снятия аппарата активность ТрКФ у пациентов данной группы статистически значимо возрастала до $5,45 \pm 0,78$ Е/л ($p < 0,05$) при норме $4,10 \pm 0,65$ Е/л. Активность остальных ферментов находилась в границах нормы.

Показатели кальций-фосфорного обмена в сыворотке крови пациентов 1-й группы во время всего периода лечения были значимо низкими относительно нормы (табл. 2). В течение практически всего периода фиксации в крови сохранялась повышенная концентрация продуктов гликолиза, которая, однако, снижалась к норме на момент снятия аппарата. Количество общего белка в сыворотке крови пациентов достоверно снижалось до $65,8 \pm 3,2$ г/л на 3-и сутки после начала лечения, восстанавливаясь в дальнейшем до среднефизиологической нормы. Содержание магния в сыворотке крови пациентов данной группы достоверно возрастало до $1,09 \pm 0,06$ ммоль/л ($p < 0,05$) на 3-и и до $1,04 \pm 0,06$ ммоль/л ($p < 0,05$) на 30-е сутки после наложения аппарата. Статистически значимых изменений

показателей липидного уровня у пациентов 1-й группы на протяжении всего срока наблюдения не обнаружено.

У пациентов 2-й группы, несмотря на более значительный размер костного дефекта, достоверного изменения активности фосфатаз в сыворотке крови в процессе наблюдения не происходило (табл. 3). Активность КК на 3-и сутки после операции резко возрастала до 1118 ± 289 Е/л при норме 81 ± 23 Е/л, резко снижаясь до нормальных значений к следующему сроку наблюдения.

У обследованных пациентов также отмечалось длительное снижение концентрации общего кальция в сыворотке крови (табл. 4). Суммарное содержание продуктов гликолиза оставалось повышенным относительно нормы на протяжении всего периода наблюдения, что могло свидетельствовать о значительных энергетических затратах, существенной ишемии поврежденных тканей организма, усилении процессов распада глюкозы и постоперационном ацидозе, вызванном изменениями в работе выделительной и дезинтоксикационной систем организма.

Концентрация триглицеридов и общего холестерина в сыворотке крови пациентов 2-й группы на этапах лечения имела тенденцию к снижению на этапе distraction (рис. 1). Достоверное снижение уровня общего холестерина в крови больных данной группы на протяжении практически всего периода лечения могло быть вызвано значительным повышением запроса регенерирующими тканями липопротеинов низкой плотности, в состав которых входит большая часть общего холестерина сыворотки крови.

Таблица 1

Активность ферментов сыворотки крови пациентов 1-й группы в ходе лечения методом чрескостного остеосинтеза по Илизарову ($\bar{X} \pm \sigma$)

Сроки лечения	ЩФ, Е/л	ТрКФ, Е/л	ИФ	ЛДГ, Е/л	КК, Е/л
Норма	$78,2 \pm 28,9$	$4,10 \pm 0,65$	$23,4 \pm 7,9$	302 ± 51	81 ± 23
До операции	$76,1 \pm 15,1$	$4,05 \pm 1,42$	$20,9 \pm 7,1$	235 ± 88	94 ± 11
3-и сутки после операции	$58,9 \pm 12,8$	$3,10 \pm 0,27^*$	$17,5 \pm 3,9$	237 ± 54	$229 \pm 52^*$
7-е сутки после операции	$82,1 \pm 14,0$	$4,20 \pm 1,13$	$23,1 \pm 8,3$	358 ± 65	81 ± 22
21-е сутки после операции	$81,5 \pm 18,1$	$4,00 \pm 0,41$	$21,5 \pm 7,8$	311 ± 38	84 ± 14
30-е сутки после операции	$92,6 \pm 16,9$	$2,50 \pm 0,59^*$	$29,5 \pm 6,7$	300 ± 34	45 ± 12
Снятие аппарата	$105,6 \pm 13,4$	$5,45 \pm 0,78^*$	$19,9 \pm 7,8$	315 ± 4	96 ± 36

Примечание: * – различия по сравнению с нормой достоверны при $p < 0,05$.

Таблица 2

Концентрации показателей минерального обмена, продуктов гликолиза и общего белка в сыворотке крови пациентов 1-й группы в ходе лечения методом чрескостного остеосинтеза по Илизарову ($\bar{X} \pm \sigma$)

Сроки лечения	Са, ммоль/л	Р, ммоль/л	МК*ПВК	ОБ, г/л
Норма	2,44±0,14	1,21±0,14	0,248±0,087	71,6±5,1
До операции	2,30±0,13	1,16±0,17	0,673±0,117*	72,3±2,8
3-и сутки после операции	2,17±0,03*	0,93±0,08*	0,436±0,196*	65,8±3,2*
7-е сутки после операции	2,16±0,14*	1,00±0,08*	0,344±0,101	70,1±4,9
21-е сутки после операции	2,27±0,05*	1,03±0,09*	0,539±0,112*	71,7±5,7
30-е сутки после операции	2,28±0,13	1,12±0,12	0,386±0,110*	72,3±8,9
Снятие аппарата	2,18±0,12*	1,13±0,16	0,301±0,097	68,6±4,8

Примечание: * – различия по сравнению с нормой достоверны при $p < 0,05$.

Таблица 3

Активность ферментов сыворотки крови пациентов 2-й группы в ходе лечения методом чрескостного остеосинтеза по Илизарову ($\bar{X} \pm \sigma$)

Сроки лечения	ЩФ, Е/л	ТрКФ, Е/л	ИФ	ЛДГ, Е/л	КК, Е/л
Норма	78,2±28,9	4,10±0,65	23,4±7,9	302±51	81±23
До операции	85,2±14,5	3,50±1,55	24,9±9,7	237±10	95±22
3-и сутки после операции	97,7±13,8	3,35±1,37	29,2±11,0	297±54	1118±289*
7-е сутки после операции	82,8±12,2	4,05±1,35	16,7±8,1	242±70	114±80
21-е сутки после операции	80,5±13,0	4,05±1,00	21,3±6,1	229±51	73±30
Начало distraction	92,6±14,8	3,80±1,10	24,2±7,6	285±38	124±76
Середина distraction	82,5±5,5	3,40±1,29	24,7±8,3	257±47	82±30
Конец distraction	79,3±14,5	2,70±0,67*	26,1±2,6*	222±25	67±9
Фиксация – 1 месяц	84,2±3,4	4,30±0,60	19,3±2,6	333±47	76±20
Снятие аппарата	68,4±11,4	3,80±0,85	18,1±1,0	219±52	123±15*

Примечание: * – различия по сравнению с нормой достоверны при $p < 0,05$.

Таблица 4

Концентрации показателей минерального обмена, продуктов гликолиза и общего белка в сыворотке крови пациентов 2-й группы в ходе лечения методом чрескостного остеосинтеза по Илизарову ($\bar{X} \pm \sigma$)

Сроки лечения	Са, ммоль/л	Р, ммоль/л	МК*ПВК	ОБ, г/л
Норма	2,44±0,14	1,21±0,14	0,248±0,087	71,6±5,1
До операции	2,25±0,07	1,10±0,15	0,446±0,117*	77,7±4,4
3-и сутки после операции	2,16±0,11*	1,05±0,11	0,462±0,144*	68,2±5,1
7-е сутки после операции	2,18±0,13*	1,24±0,24	0,480±0,143*	74,2±4,6
21-е сутки после операции	2,22±0,08*	1,31±0,19	0,427±0,133*	71,3±5,8
Начало distraction	2,16±0,13*	1,36±0,14	0,432±0,145*	74,6±4,2
Середина distraction	2,21±0,09*	1,25±0,23	0,328±0,081	74,3±4,2
Конец distraction	2,30±0,04	1,28±0,07	0,309±0,090	73,0±2,6
Фиксация – 1 месяц	2,24±0,11	1,30±0,18	0,388±0,109	73,0±2,7
Снятие аппарата	2,33±0,01	1,38±0,17	0,507±0,140*	70,2±3,5

Примечание: * – различия по сравнению с нормой достоверны при $p < 0,05$.

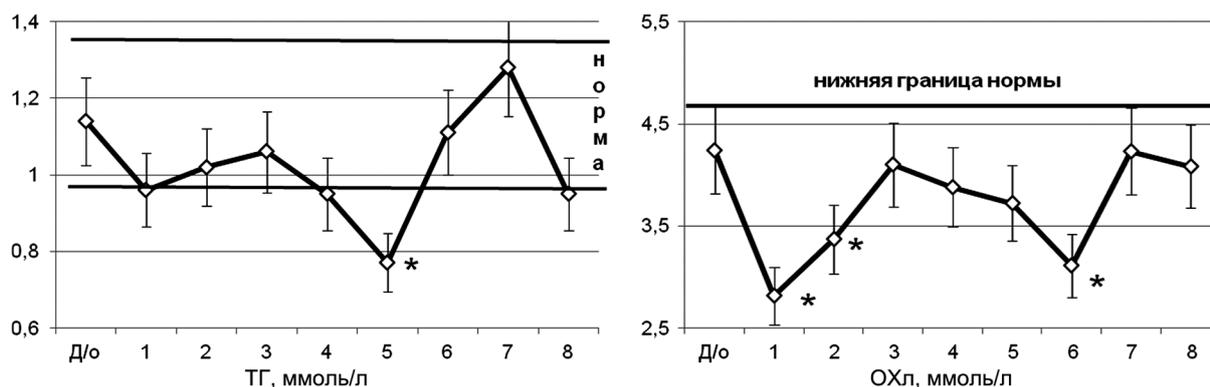


Рис. 1. Концентрации триглицеридов (ТГ) и общего холестерина (ОХл) в сыворотке крови пациентов 2-й группы в ходе лечения методом чрескостного остеосинтеза по Илизарову ($\bar{X} \pm \sigma$). Обозначения: * – различия по сравнению с нормой достоверны при $p < 0,05$. По оси ОХ – сроки лечения: До/о – до операции; 1 – 3-и сутки фиксации; 2 – 7-е сутки фиксации; 3 – 21-е сутки фиксации; 4 – начало distraction; 5 – середина distraction; 6 – конец distraction; 7 – месяц фиксации; 8 – снятие аппарата

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование показало, что характер и глубина изменений биохимических показателей сыворотки крови у пациентов обеих групп зависели от объема оперативного вмешательства, хотя последующее замещение возникшего дефекта не приводило к существенным метаболическим нарушениям. При

этом показатели, измененные во время distraction, в подавляющем большинстве возвращались к нормальным значениям через месяц фиксации.

При применении билокального distractionно-компрессионного остеосинтеза дополнительных существенных биохимических нарушений в организме

не происходило, что, в свою очередь, говорило о оптимально подобранной тактике лечения. Кроме того, изменения биохимического состава крови у больных, пролеченных по данной методике, соответствовали сдвигам, наблюдаемым как у пациентов при удлинении костей конечностей после посттравматического укорочения без остеомиелита в анамнезе [1], так и у

пациентов после перелома [8].

Таким образом, использованные технологии чрескостного остеосинтеза не привели к значительным нарушениям обменных процессов у обследованных пациентов, что позволяет производить удлинение (защемление) костей конечности в процессе лечения посттравматического остеомиелита.

ЛИТЕРАТУРА

1. Динамика биохимических показателей сыворотки крови у пациентов с посттравматическими укорочениями костей конечности в процессе лечения методом Илизарова / М. А. Ковинька, М. В. Стогов, Н. В. Тушина, Ф. Ф. Гофман // Гений ортопедии. 2011. № 4. С. 35-38. *Kovinka MA, Stogov MV, Tushina NV, Hofman FF. Dinamika biokhicheskikh pokazatelei syvorotki krovi u patsientov s posttravmaticheskimi ukorocheniyami kostei konechnosti v protsesse lecheniya metodom Ilizarova [Dynamics of blood serum biochemical values in patients with limb bone posttraumatic shortenings in the process of treatment according to Ilizarov]. Genij Ortop. 2011;(4):35-38.*
2. Ерохин Е. А., Гельфанд Б. Р., Шляпников С. А. Хирургические инфекции : практ. рук. М., 2006. 736 с. *Erokhin EA, Gel'fand BR, Shliapnikov SA. Khirurgicheskie infektsii: prakt. ruk. [Surgical infections: a practical guide]. M, 2006. 736 s.*
3. Изменения биохимического состава крови при развитии синдрома эндогенной интоксикации у больных с хроническим посттравматическим остеомиелитом длинных костей нижних конечностей / В. О. Чубейко, Т. И. Долганова, А. М. Аранович, Н. М. Ключин // Вестн. Южно-Уральского гос. ун-та. Серия: Образование, здравоохранение, физическая культура. 2005. № 4(44). С. 131-133. *Chubeiko VO, Dolganova TI, Aranovich AM, Kliushin NM. Izmeneniya biokhicheskogo sostava krovi pri razvitiy sindroma endogennoi intoksikatsii u bol'nykh s khronicheskim posttravmaticheskim osteomielitom dlinnykh kostei nizhnikh konechnostei [Changes in biochemical blood composition for development of the endogenous intoxication syndrome in patients with chronic posttraumatic osteomyelitis of the lower limb long bones]. Vestn. Iuzhno-Ural'skogo gos. un-ta. Seriya: Obrazovanie, zdavoookhranenie, fizicheskaya kul'tura. 2005;(4(44)):131-133.*
4. Комплексное многоэтапное лечение несросшихся переломов, ложных суставов и дефектов длинных костей конечностей, осложненных остеомиелитом / З. И. Уразгильдеев, О. М. Бушуев, А. С. Роскидайло, В. А. Лялин, Л. Н. Фурцева, Г. П. Горохова, Р. Кумар // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. 2002. № 4. С. 33-38. *Urazgil'deev ZI, Bushuev OM, Roskidailo AS, Lialin VA, Furtseva LN, Gorokhova GP, Kumar R. Kompleksnoe mnogoetapnoe lechenie nesrosshikh sia perelomov, lozhnykh sustavov i defektov dlinnykh kostei konechnostei, oslozhnennykh osteomielitom / Z. I. Urazgildyev, O. M. Bushuev, A. S. Roskidailo, V. A. Lyalin, L. N. Furtseva, G. P. Gorokhova, R. Kumar // Vestn. travmatologii i ortopedii im. N. N. Priorova. 2002;(4):33-38.*
5. Лимфоцитарно-тромбоцитарная адгезия у больных с переломами длинных трубчатых костей и хроническим остеомиелитом / А. М. Мироманов, А. В. Солпов, Н. А. Мироманова, Е. В. Сидякова, Ю. А. Витковский // Дальневост. мед. журн. 2009. № 1. С. 29-32. *Mironanov AM, Solpov AV, Mironanova NA, Sidiakova EV, Vitkovskii YuA. Limfotsitarno-trombotsitarnaia adgeziya u bol'nykh s perelomami dlinnykh trubchatykh kostei i khronicheskim osteomielitom [Lymphocyte-platelet adhesion in patients with long bone fractures and chronic osteomyelitis]. Dal'nevost. med. zhurn. 2009;(1):29-32.*
6. Новые технологии лечения больных хроническим остеомиелитом - итог сорокалетнего опыта применения метода чрескостного остеосинтеза / Н. М. Ключин, А. М. Аранович, В. И. Шляхов, А. В. Злобин // Гений ортопедии. 2011. № 2. С. 32-38. *Kliushin NM, Aranovich AM, Shliakhov VI, Zlobin AV. Novye tekhnologii lecheniya bol'nykh khronicheskim osteomielitom - itog sorokaletnego opyta primeneniya metoda chreskostnogo osteosinteza [New technologies for treatment of patients with chronic osteomyelitis - the outcome of forty-year experience of using transosseous osteosynthesis method]. Genij Ortop. 2011;(2):32-38.*
7. Соколов В. А. Множественные и сочетанные травмы. М.: ГЭОТАР, 2006. 512 с. *Sokolov VA. Mnozhestvennye i sochetannye travmy [Multiple and combined injuries]. M: GEOTAR, 2006. 512 s.*
8. Стогов М. В., Лунева С. Н., Ткачук Е. А. Биохимические показатели в прогнозировании течения остеорепаративных процессов при скелетной травме // Клини. лаборатор. диагностика. 2010. № 12. С. 5-8. *Stogov MV, Luneva SN, Tkachuk EA. Biokhichicheskie pokazateli v prognozirovanii techeniya osteoreparativnykh protsessov pri skeletnoi travme [Biochemical parameters in the prediction of running osteoreparative processes for skeletal trauma]. Klin. laborator. diagnostika. 2010;(12):5-8.*
9. Углеводно-энергетический метаболизм у больных хроническим остеомиелитом / Л. С. Кузнецова, Н. М. Ключин, А. И. Лапынин, В. Е. Дегтярев, М. В. Стогов, Т. А. Девятова // Гений ортопедии. 2002. № 2. С. 57-59. *Kuznetsova LS, Kliushin NM, Lapyinin AI, Degtiariov VE, Stogov MV, Deviatova TA. Uglevodno-energeticheskii metabolizm u bol'nykh khronicheskim osteomielitom [Carbohydrate-energy metabolism in patients with chronic osteomyelitis]. Genij Ortop. 2002;(2):57-59.*
10. Хирургическое лечение больных с хроническим гнойным поражением костей и крупных суставов конечностей / Г. А. Оноприенко, О. Ш. Буачидзе, а. В. Еремин, К. И. Савицкая, В. С. Зубиков, В. П. Волошин // Хирургия. Журн. им. Н. И. Пирогова. 2005. № 8. С. 29-35. *Onoprienko GA, Buachidze OS, Eremin AV, Savitskaia KI, Zubikov VS, Voloshin VP. Khirurgicheskoe lechenie bol'nykh s khronicheskim gnoinym porazheniem kostei i krupnykh sustavov [Surgical treatment of chronic purulent diseases of extremities' bones and great joints]. Khirurgiya (Mosk). 2005;(8):29-35.*
11. Чрескостный остеосинтез при лечении остеомиелита длинных костей верхней конечности / Н. М. Ключин, В. И. Шляхов, А. В. Злобин, С. И. Бурнашов, Б. Э. Чакушин, Ю. В. Абабков, А. Г. Михайлов // Гений ортопедии. 2010. № 4. С. 45-50. *Kliushin NM, Shliakhov VI, Zlobin AV, Burnashov SI, Chakushin BE, Ababkov YuV, Mikhailov AG. Chreskostnyi osteosintez pri lechenii osteomielita dlinnykh kostei verkhnei konechnosti [Transosseous osteosynthesis in treatment of osteomyelitis of upper limb long bones]. Genij Ortop. 2010;(4):45-50.*
12. Simpson A.H., Deakin M., Latham J.M. Chronic osteomyelitis. The effect of the extent of surgical resection on infection-free survival // J. Bone Joint Surg. Br. 2001. v. 83. № 3. P. 403-407. *Simpson AH, Deakin M, Latham JM. Chronic osteomyelitis. The effect of the extent of surgical resection on infection-free survival. J Bone Joint Surg Br. 2001 Apr;83(3):403-407.*

Рукопись поступила 19.04.2013.

Сведения об авторах:

1. Киреева Елена Анатольевна – ФГБУ "Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г.А. Илизарова" Минздрава России, научный сотрудник лаборатории биохимии.
2. Стогов Максим Валерьевич – ФГБУ "Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г.А. Илизарова" Минздрава России, ведущий научный сотрудник лаборатории биохимии, д. б. н.
3. Лунева Светлана Николаевна – ФГБУ "Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г.А. Илизарова" Минздрава России, руководитель лаборатории биохимии, д. б. н., профессор.
4. Ключин Николай Михайлович – ФГБУ "Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г.А. Илизарова" Минздрава России, заведующий лабораторией гнойной остеологии, д. м. н., врач травматолог-ортопед высшей категории.
5. Тушина Наталья Владимировна – ФГБУ "Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г.А. Илизарова" Минздрава России, младший научный сотрудник лаборатории биохимии.