

Скелетный гомеостаз у больных хроническим остеомиелитом

Л.С. Кузнецова, С.Н. Лунева, Н.М. Ключин, В.Е. Дегтярев, Т.А. Девятова

Государственное учреждение науки

Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова, г. Курган
(генеральный директор — заслуженный деятель науки РФ, член-корреспондент РАМН, д.м.н., профессор В.И. Шевцов)

В работе отражено динамическое состояние скелетного гомеостаза у больных хроническим остеомиелитом, лечившихся методом чрескостного остеосинтеза. Анализ показал: уровень костных изоэнзимов, щелочной и кислой фосфатаз, содержания кальция, фосфатов объективно отражает процессы ремоделирования костной ткани и может использоваться для оценки эффективности чрескостного остеосинтеза в условиях хронической гнойной инфекции.

Ключевые слова: остеомиелит, чрескостный остеосинтез, скелетный гомеостаз.

Keywords:

Костная ткань является динамической системой, для которой характерен активный метаболизм, сопровождающийся резорбцией и новообразованием, и любые сдвиги в нем заметным образом отражаются на состоянии костного баланса. Особенно наглядно это проявляется при наличии хронического гнойного процесса, обу-

славливающего, как правило, метаболические нарушения скелетного гомеостаза.

Учитывая это, мы задались целью выявить состояние скелетного гомеостаза на этапах лечения методом чрескостного остеосинтеза больных с дефектами длинных трубчатых костей и хроническим остеомиелитом.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Основой исследования являлся опыт лечения 59 больных хроническим посттравматическим остеомиелитом костей голени. Женщин было 3, мужчин – 56. Давность заболевания варьировала от 1,5 до 9 лет. Причиной остеомиелита у 47 больных были открытые переломы, у 12 – закрытые. Все больные имели свищи с гнойным отделяемым. Величина костного дефекта составляла 5-14 см. До поступления в РНЦ «ВТО» они безуспешно оперированы от 2 до 7 раз с использованием неоднократных курсов антибиотикотерапии. При лечении нами использована методика открытого биллокального последовательного дистракционно-компрессионного остеосинтеза, позволившая получить положительные результаты в 97,5% наблюдений.

Исследование проводили до операции, в различные сроки дистракции, фиксации и после снятия аппарата. Контролем служила сыворотка

22 практически здоровых людей. Математическая обработка материала осуществлена с использованием непараметрических тестов. Лабораторный контроль включал определение щелочной (ШФ: КФ 3.1.3.1) и кислой (КФ: КФ 3.1.3.2) фосфатаз их костных изоэнзимов, уровня общего кальция, неорганического фосфата, магния, хлоридов. Активность фосфатаз определяли, используя наборы реактивов «Ляхема» (Чехия), изоэнзимы - на системе «Paragon» (Beskmen (США), электролиты - на анализаторах «Импакт-400», «Corning» (Англия). С целью повышения информативности и нивелирования отдельных показателей, полученные данные были объединены в системный индекс электролитов (СИЭ) и индекс фосфатаз (ИФ) [1]:

$$\text{СИЭ} = (\text{Ca} \times \text{Mg} \times \text{Cl}) : \text{PO}_4$$

$$\text{ИФ} = \text{ЩФ} : \text{КФ}$$

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Динамическое наблюдение осуществлялось на всех этапах лечения, что позволило выявить в динамике те или иные изменения в состоянии скелетного гомеостаза. Так, исследования сыворотки крови до операции выявили нарушение баланса между резорбцией и новообразованием костной ткани, что сопровождалось повышением костного изоэнзима КФ (ТрКФ), незначительной гипокальциемией и гипوماгнемией, соответственно СИЭ был снижен до 158,0 (табл. 1), что свидетельствовало о тенденции угнетения процесса костеобразования.

Послеоперационные фазы скелетного гомеостаза характеризовались преобладанием катаболических или анаболических факторов, аналогичных этапам физиологического ремоделирования. В частности, дистракция сопровождалась повышением общей активности ЩФ и ее костного изоэнзима (КЩФ). Однако ИФ оставался ниже нормы, так как рост ЩФ компенсировался повышением КФ, увеличением содержания кальция, магния, снижением количества неорганического фосфата. Системный индекс электролитов (СИЭ) возрастал до 250,0. Полученные данные (снижение ИФ, увеличение СИЭ) говорят о процессах костной перестройки в других частях скелета, что, возможно, связано с потребностью костной раны в неорганических компонентах и недостаточностью скелетной нагрузки. Некоторая деминерализация скелета играет положительную роль, служа фактором запускающим адаптационно-компенсаторные механизмы [2].

К концу дистракции активность КШФ достигала максимума. В меньшей степени наблюдался рост ТрЩФ, соответственно наблюдался рост ИФ. Состояние повышения КШФ и ТрЩФ [3] объясняется однонаправленным усилением процессов ремоделирования костной ткани, позволяющих судить об усилении костного обмена. Возросшую активность его отражает и снижение СИЭ. Начало фиксации характеризовалось снижением КЩФ, ИФ, повышением СИЭ, что указывало на вступление фазы долговременной адаптации, характеризующейся преобладанием анаболических процессов. В течение фиксации наблюдалась четкая тенденция нормализации интегральных индексов.

При общем снижении костного ремоделирования суммарно преобладали процессы формирования кости, о чем свидетельствовала высокая активность КЩФ [4]. Фазы адаптации протекали без срывов, в пределах физиологических возможностей организма. Так, продолжительность катаболической фазы резорбции (регулируемой паратирином ПТГ) составляла 3-4 недели, что значительно короче фазы анаболической, формирования костного матрикса (регулируемой кальцитонином КТ) продолжительностью 4-6 месяцев. Вместе с тем, между ИФ и СИЭ имела место достоверно отрицательная корреляция на уровне $r_s=0,74$. Среднестатистические значения интегральных показателей, близкие к норме, наблюдали к 6 месяцам после снятия аппарата, когда заканчивалась локальная перестройка новообразованной костной ткани.

Таблица 1.

Показатели минерального обмена больных хроническим остеомиелитом

Срок	ЩФ	КФ	ЩФ/кф	Ca	Mg	P	Cl	СИЭ
До операции (n-59)	1,96±0,11	0,21±0,01*	9,30±0,27	2,27±0,10	0,70±0,01*	1,07±0,10	107,3±5,2	157,4±6,2*
Начало дистракции (n-42)	3,20±0,09*	0,37±0,01*	8,60±0,19*	2,42±0,17	0,84±0,02	0,84±0,05*	104,0±6,1	251,3±10,2*
Конец дистракции (n-36)	5,10±0,19*	0,40±0,02*	12,70±1,01	2,10±0,11*	0,62±0,02*	1,10±0,12	104,0±5,4	123,1±9,2*
Начало фиксации (n-51)	3,90±0,12*	0,40±0,02*	8,25±0,19*	2,30±0,15	0,85±0,03	1,37±0,10	110,0±5,9	156,9±7,8*
Конец фиксации (n-48)	3,72±0,17*	0,48±0,02*	7,50±0,21*	2,27±0,17	0,93±0,02	1,10±0,10	108,0±3,0	207,3±7,2
Без аппарата 1 месяц (n-34)	3,60±0,11*	0,39±0,01*	9,23±0,32	2,31±0,02	1,02±0,07	1,40±0,12	110,0±7,2	198,1±5,1
Без аппарата 6 месяцев (n-20)	2,27±0,17	0,20±0,01	11,30±1,05	2,40±0,17	1,00±0,19	1,10±0,12	108,0±8,2	203,9±6,9
Норма	1,50±0,10	0,11±0,01	13,60±0,58	2,58±0,19	0,82±0,02	1,10±0,10	106,0±4,2	208,8±6,5

Примечание: * - различия с контролем достоверны $p \leq 0,05$

Для иллюстрации приводим клиническое наблюдение.

Больной Е., 36 лет. Диагноз: Дефект-псевдоартроз левой большеберцовой кости, осложненный хроническим остеомиелитом свищевой формы. Болен в течение шести лет. Инвалид второй группы. По месту жительства перенес семь безуспешных операций, включая металлоостеосинтез пластинкой АО, дважды чрескостный остеосинтез аппаратом Илизарова, неоднократные секвестрнекрэктомии. Ходит с тростью. В нижней трети голени патологическая подвижность отломков в пределах 10^0 , послеоперационный рубец 3х5 см, индуративно измененные кожные покровы и свищ с гнойным отделяемым. На рентгенограммах псевдоартроз

большеберцовой кости с поражением концов отломков остеомиелитическим процессом. Выделенный патогенный стафилококк чувствителен к цефалоспорином, гентамицину, карбенициллину.

Произведены секвестрнекрэктомия большеберцовой кости в пределах здоровых тканей, остеотомия ее на уровне верхней трети, остеосинтез аппаратом Илизарова. Дистракция – 38 дней, фиксация – 111 дней. Свищ закрылся через 10 дней после операции. Больной полностью нагружает оперированную конечность, рентгенологически – органо-типическая перестройка без признаков остеомиелита, в сыворотке крови нормализация интегральных индексов.



Рис. 1. До операции.



Рис. 2. В процессе лечения.



Рис. 3. Перед снятием аппарата.



Рис. 4. Результат лечения.

ВЫВОДЫ

Проведенные исследования показали:
У больных хроническим остеомиелитом в результате нарушения баланса костного ремоделирования имеет место остеомиелитический характер поражения скелета.
Оперативное лечение больных с дефектами костей в условиях хронической гнойной инфекции с использованием открытого биллокального

последовательного дистракционно – компрессионного остеосинтеза приводит к мобилизации всех систем скелетного гомеостаза и стимуляции синтеза коллагеновых белков.

Биохимические исследования на этапах восстановительного лечения коррелируют с клинико-рентгенологическими показателями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Десятниченко К.С., Кузнецова Л.С., Гайдышев И.П., Ковиька М.А., Матвеева Е.Л. // Современные методы диагностики. – Барнаул. – 1999. – С.202-204.
2. Щепеткина И.А. Остеокластическая резорбция кости // Успехи совр.биологии. – 1996. – Т.116. - №4. – С.444-472.
3. Farley J.B., Baylink D.J. Skeletal alkaline phosphatase activity as bone formation index in vitro // Metabolism. – 1986. – v. 35. – p. 563-571
4. Любимова Н.В., Кушлинский М.Е. Маркеры костного ремоделирования: Общие представления при поражении скелета // Вопр. онкологии. – 2001. – Т.24. - №1. – С.18-31.

Рукопись поступила 21.04.00.