

С.Н. Леонова¹, Д.Г. Данилов¹, В.Г. Виноградов²

РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ НАРУШЕНИЯ РЕГЕНЕРАЦИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С ЛОКАЛЬНОЙ И РАСПРОСТРАНЕННОЙ ФОРМОЙ ХРОНИЧЕСКОГО ОСТЕОМИЕЛИТА

¹ Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии СО РАМН (Иркутск)

² Иркутский государственный медицинский университет (Иркутск)

На основании проведенного ретроспективного анализа результатов клинко-рентгенологического обследования 70 пациентов с переломами костей голени, осложненными локальной и распространенной формой хронического травматического остеомиелита, при лечении которых использовался метод чрескостного остеосинтеза, были определены критерии основных видов нарушения регенерации: замедленного сращения переломов и образования слабых дистракционных регенератов. Раннее выявление нарушений процесса регенерации у больных с локальной и распространенной формой хронического травматического остеомиелита на основании стандартного рентгенологического исследования позволит своевременно выбрать правильную тактику лечения и предотвратить замедление сращения переломов и образование слабых дистракционных регенератов, тем самым сократить сроки лечения.

Ключевые слова: хронический травматический остеомиелит, регенерация, рентгенологические критерии

X-RAY CRITERIA OF REGENERATION BREAK WHILE TREATMENT PATIENTS WITH LOCAL AND WIDELY SPREAD FORM OF CHRONIC OSTEOMYELITIS

S.N. Leonova¹, D.G. Danilov¹, V.G. Vinogradov²

¹ Scientific Center of Reconstructive and Restorative Surgery SB RAMS (Irkutsk)

² Irkutsk State Medical University (Irkutsk)

The retrospective analysis of the results of clinical and X-ray research of 70 patients with shin bones fractures complicated by local and spread form of chronic traumatic osteomyelitis was taken. The method of transosseous osteosynthesis was used, the criteria of the main types of regeneration break such as slow healing of fractures and creation of weak distraction regenerates were defined. Early revealing of regeneration break in patients with local and spread form of chronic traumatic osteomyelitis on the basis of standard X-ray research let choose the right way of treatment in time and prevent slow healing of fractures and creation of weak distraction regenerates what reduce the time of treatment.

Key words: chronic traumatic osteomyelitis, regeneration, X-ray criteria

Категорию пациентов с нарушением регенерации при переломах, осложненных остеомиелитом, относят к наиболее трудной при выборе хирургической тактики и сложной в плане лечения [3]. Лечение этих больных сопряжено с длительными сроками, высоким процентом неудовлетворительных результатов и рецидивов заболевания, инвалидизацией пациентов, а также большими материальными затратами [2, 5]. Частота неблагоприятных исходов лечения данной патологии в условиях гнойной инфекции колеблется от 24,4 до 68 % [4]. Важную роль в улучшении результатов лечения больных хроническим травматическим остеомиелитом (ХТО) играет изучение и последующее решение вопросов рентгенодиагностики нарушений регенерации.

Цель исследования: определить рентгенологические критерии основных видов нарушения регенерации при лечении методом чрескостного остеосинтеза больных с локальной и распространенной формой хронического остеомиелита.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Был проведен ретроспективный анализ результатов обследования и лечения 70 пациентов с пере-

ломами костей голени, осложненными ХТО, при лечении которых использовался метод чрескостного остеосинтеза. Средний возраст пациентов составил 38 – 39 лет; мужчин было 58, женщин – 12. Локализация переломов – средняя и нижняя треть голени. У большинства пациентов (46 человек) перелом осложнился локальной (ограниченной, концевой) формой ХТО, когда некротический-гнойный процесс локализовался в области концов отломков большеберцовой кости. У 24 пациентов имела место распространенная форма остеомиелита с поражением по ширине и длине большеберцовой кости. Остеомиелитический процесс у всех больных находился в фазе неполной ремиссии. Лечение при локальной форме остеомиелита включало некрэквестрэктомию, моделирующую резекцию большеберцовой кости и монолокальный (компрессионный) остеосинтез. У больных с распространенной формой производили секвестрнекрэквестрэктомию, сегментарную резекцию кости и бифокальный (дистракционный) остеосинтез с целью замещения образовавшегося циркулярного пострезекционного дефекта большеберцовой кости.

В результате проводимого лечения 46-ти пациентов с локальной формой остеомиелита у 15

Таблица 1

Распределение обследуемых больных с переломами голени, осложненными локальной (концевой) и распространенной формой остеомиелита, в зависимости от течения репаративной регенерации после чрескостного остеосинтеза (n)

Течение репаративной регенерации	Больные с локальной (концевой) формой остеомиелита (n = 46)	Больные с распространенной формой остеомиелита (n = 24)
Благоприятное течение репаративной регенерации (n = 25)	Сращение перелома в срок до 6 месяцев после остеосинтеза – 15	Образование плотных distractionных регенератов – 10
Нарушение процесса репаративной регенерации (n = 45)	Замедленное сращение перелома в срок более 6 месяцев после остеосинтеза – 31	Образование слабых distractionных регенератов – 14

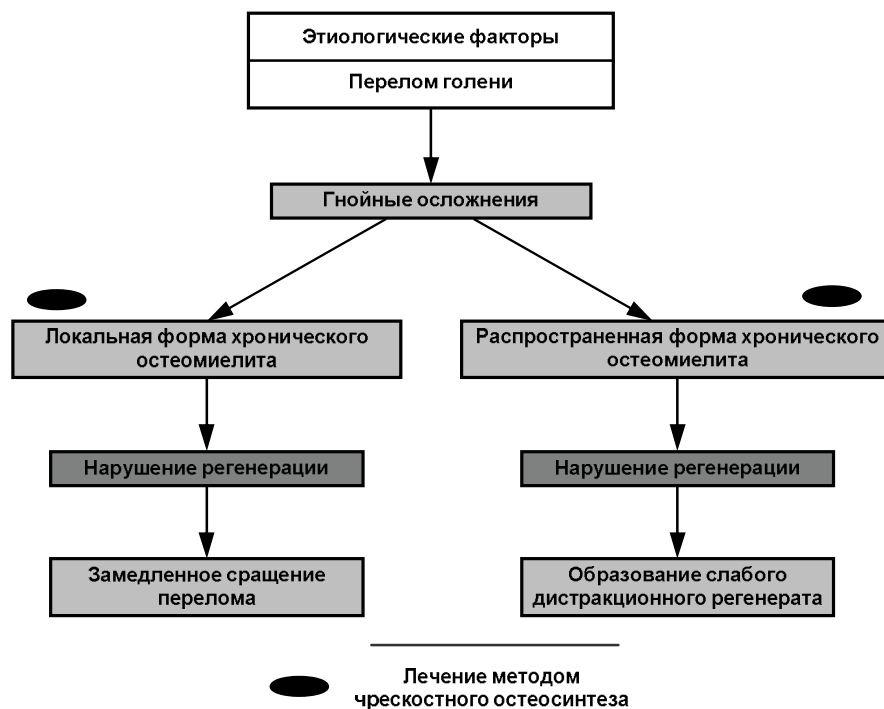


Рис. 1. Концептуальная схема основных видов нарушения регенерации при лечении переломов костей голени, осложненных хроническим остеомиелитом.

было достигнуто сращение в срок до 6 месяцев после операции чрескостного остеосинтеза, замедление сращения на срок более 6 месяцев (средний срок 11 – 13 месяцев) было выявлено у 31 пациента. При замещении дефектов большеберцовой кости 24 пациентам с распространенной формой остеомиелита, у 10 сформировались плотные distractionные регенераты и срок лечения в АВФ составил от 8 до 9 месяцев, у 14 наблюдалось образование слабого distractionного регенерата и длительные сроки аппаратного лечения (12 и более месяцев). Таким образом, при использовании традиционных методик чрескостного остеосинтеза у 25 пациентов наблюдалось благоприятное течение регенерации после чрескостного остеосинтеза, у 45 (64 %) отмечалось нарушение процесса репаративной регенерации костной ткани и более длительные сроки лечения. Данные представлены в таблице 1.

Проведенный анализ позволил определить основные виды нарушения регенерации при лечении больных ХТО методом чрескостного остеосинтеза (рис. 1).

По данным стандартных рентгенологических исследований была дана оценка регенерации костной ткани у больных с благоприятным и нарушенным течением процесса репаративной регенерации.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Рентгенологический метод исследования является объективным методом, позволяющим изучить динамику и особенности репаративной регенерации при переломах костей. В результате рентгенологического исследования было выявлено различие рентгенологической картины между группами с благоприятным и нарушенным течением процесса репаративной регенерации в различные сроки, прошедшие после операции чрескостного остеосинтеза.

Клинико-рентгенологическая оценка регенерации при лечении методом чрескостного остеосинтеза больных с локальной формой хронического остеомиелита

В группах с разными сроками сращения переломов через три месяца после чрескостного

Таблица 2

Признаки регенерации у больных с разными сроками сращения переломов костей голени, осложненных хроническим остеомиелитом, через три месяца после чрескостного остеосинтеза

Срок наблюдения	Изучаемые параметры	Группа со сроком сращения перелома до 6 месяцев после остеосинтеза (n = 15)	Группа с замедленным сроком сращения перелома после остеосинтеза (n = 31)
3 месяца после чрескостного остеосинтеза	Концы отломков	Контуры сглажены	Контуры хорошо просматриваются
	Межотломковая щель	Плотные гомогенные тени перекрывают межотломковую щель	Просматривается четко, на отдельных участках перекрывается тенями низкой интенсивности
	Кортикальные пластинки	Контуры не четкие, сливаются с периостальными разрастаниями	Контуры хорошо просматриваются, на отдельных участках сливаются с периостальными разрастаниями
	Периостальные разрастания	Плотные, на отдельных участках с четкими контурами, перекрывают межотломковую щель, сливаются с кортикальными пластинками обоих отломков	Слабо выражены, в виде нежного «кружевного» рисунка, без четких контуров, перекрывают межотломковую щель лишь на отдельных участках

Таблица 3

Признаки регенерации у больных с переломами костей голени, осложненными локальной формой хронического остеомиелита, через шесть месяцев после чрескостного остеосинтеза

Срок наблюдения	Изучаемые параметры	Группа со сроком сращения перелома до 6 месяцев после ЧО (n = 15)	Группа с замедленным сроком сращения перелома после ЧО (n = 31)
6 месяцев после ЧО	Концы отломков	Не определяются	Контуры сглажены
	Межотломковая щель	Не определяется	Просматривается на отдельных участках, перекрывается тенями разной интенсивности
	Кортикальные пластинки	С четкими контурами в области гиперостоза, окружающего зону бывшего перелома	Контуры не четкие, сливаются с периостальными разрастаниями
	Периостальные разрастания	Прослеживаются лишь на отдельных участках в области гиперостоза	Различной плотности, на отдельных участках с четкими контурами, перекрывают межотломковую щель, сливаются с кортикальными пластинками

остеосинтеза были обнаружены первые различия в рентгенологической картине (табл. 2).

В таблице 2 показано, что через три месяца после чрескостного остеосинтеза у больных со сроком сращения перелома до шести месяцев хорошо визуализировались признаки регенерации костной ткани, указывающие на преобладающее развитие периостальной реакции. Известно, что некротически-гнойный процесс сопровождается реакцией надкостницы, проявляющейся различными периостальными разрастаниями [1]. Развиваясь в зоне воспаления, периостальная реакция каждого из отломков кости сливается в единое целое, перекрывая межотломковую щель. Кортикальные пластинки обоих отломков сливаются с периостальными разрастаниями, последние уплотняются, приобретают четкие контуры. В группе больных с длительными сроками сращения через три месяца после операции были хорошо видны контуры концов отломков и межотломковая щель, кортикальные пластинки. Также определялась слабо выраженная периостальная реакция в виде нежного «кружевного» рисунка. Данные изменения характеризовали слабое периостальное костеобразование и продолжающийся воспалительный процесс.

Существенные различия рентгенологической картины в исследуемых группах больных были обнаружены через шесть месяцев после чрескостного остеосинтеза (табл. 3).

В группе больных со сроком сращения перелома до 6 месяцев были отмечены признаки полного костного сращения перелома голени с формиро-

ванием воспалительного гиперостоза. Гиперостоз формируется при слиянии периостальных, эндостальных разрастаний и кортикальных пластинок в единое целое, происходит утолщение и уплотнение (склерозирование) кости в пределах периостальной реакции (табл. 3). К этому сроку в данной группе больных была проведена клиническая проба, заключающаяся в дестабилизации АВФ на голени в зоне перелома, установлении отсутствия подвижности в зоне перелома качательными движениями в двух плоскостях (фронтальной и сагиттальной), позволившая определить полное сращение перелома и демонтировать АВФ.

В группе больных с длительными сроками сращения перелома рентгенологически определялись сглаженные контуры концов отломков (табл. 3). Межотломковая щель просматривалась на отдельных участках, перекрывалась тенями разной интенсивности. Контуры кортикальных пластинок сливались с периостальными разрастаниями. Данная картина говорила об отсутствии сращения перелома и запаздывании формирования воспалительного гиперостоза. Проведение клинической пробы на сроке 6 месяцев с момента операции подтвердило отсутствие сращения переломов костей голени в обследуемой группе: у всех пациентов отмечалась подвижность в зоне перелома в обеих плоскостях в пределах $13,4 \pm 1,1^\circ$. Сращение переломов костей голени в данной группе было достигнуто в среднем через 11 – 13 месяцев с развитием воспалительного гиперостоза.

При анализе рентгенологической картины в процессе лечения больных с локальной формой

Таблица 4

Признаки регенерации в период distraction у больных с распространенной формой хронического остеомиелита при замещении дефекта большеберцовой кости методом чрескостного остеосинтеза

Срок наблюдения	Изучаемые параметры	Группа с обычными сроками замещения дефекта (n = 10)	Группа с длительными сроками замещения дефекта (n = 14)
Дистракция – 2 месяца	Структура регенерата	Гомогенная интенсивная тень с продольной исчерченностью (тяжами)	В виде отдельных слабых межотломковых теней или отсутствует
	Контуры регенерата	Хорошо определяются	Едва заметные
	Концы отломков	Контуры размытые	Четкие контуры
	Тени периостальных структур на отломках	Сливаются с регенератом	Отдельно от регенерата
	Кортикальные пластинки	Не определяются	Не определяются

ХТО, обращало на себя внимание наступление сращения перелома с формированием воспалительного гиперостоза. Ниже зоны перелома до дистального эпифиза большеберцовой кости было выявлено разрежение костной ткани и продольная линейная исчерченность, отражающая остеопоротические изменения данной области.

Таким образом, проведенные клинорентгенологические исследования позволяют заключить, что при лечении больных с переломами костей голени, осложненными локальной формой хронического остеомиелита, методом чрескостного остеосинтеза репаративная регенерация костной ткани может протекать с пролонгированным образованием воспалительного гиперостоза и снижением темпа минерализации области перелома, что приводит к замедленному сращению переломов.

Клинорентгенологическая оценка регенерации при лечении методом чрескостного остеосинтеза больных с распространенной формой хронического остеомиелита

В результате клинорентгенологического исследования на этапах замещения дефектов костной ткани голени у больных хроническим остеомиелитом было выявлено явное различие рентгенологической картины как на этапе distraction, так и на этапе фиксации между группами с разными сроками лечения.

Значимые различия в рентгенологической картине при замещении дефектов большеберцовой кости были выявлены через два месяца после начала distraction (табл. 4). Через месяц после начала distraction, когда distractionный регенерат может определяться в виде неомогенной тени и заполнять диастаз между отломками, или не определяться, различия по структуре и контурам distractionного регенерата в анализируемых группах не были выражены.

Через два месяца distraction, когда диастаз между отломками достигает 5–6 см, в первой группе прослеживается distractionный регенерат в виде гомогенной интенсивной тени с продольной исчерченностью, контуры регенерата хорошо определяются. Концы отломков с размытыми контурами, ячеистой структурой. Тени периостальных структур сливаются с регенератом (табл. 4). Данные

признаки регенерации костной ткани указывают на полноценное развитие эндостального и периостального костеобразования. Во второй группе distractionный регенерат не имеет четких контуров, его структура просматривается в виде отдельных слабых теней между отломками или не определяется. Контуры концов отломков четкие, периостальные тени не сливаются с регенератом.

Сравнительный анализ на этапе фиксации позволил определить, что в группе с обычными сроками замещения дефекта через месяц фиксации distractionный регенерат имел четкие контуры и представлял собой продольно исчерченную, интенсивную гомогенную тень, заполняющую весь межотломковый диастаз. В некоторых участках видны плотные трабекулы. Почти на всем протяжении регенерата сформировалась тонкая кортикальная пластинка с зонами уплотнения. Периостальные структуры составляли с регенератом единое целое. В группе с длительными сроками замещения дефекта через месяц этапа фиксации структура distractionного регенерата была представлена неомогенными тенями разной интенсивности в межотломковом диастазе с нечеткими контурами. Кортикальные пластинки не определялись, отмечались плотные периостальные наслоения. Данная картина говорит о медленной перестройке, минерализации и формировании слабого distractionного регенерата.

Подтверждением сформированного ранее слабого distractionного регенерата служило проведение клинических проб на сроках 8–9 месяцев после операции, когда была отмечена боль и подвижность в зоне регенерата. Поэтому с целью полноценного восстановления костной ткани и опороспособности конечности в группе с формирующимся слабым distractionным регенератом был осуществлен продолжительный период фиксации (на 1 день distraction приходилось более 3 дней фиксации), и сроки лечения в данной группе оказались более длительными. Проведение клинической пробы на указанном сроке в группе с обычными сроками замещения дефектов позволило определить формирование на месте дефекта полноценной костной ткани и демонтировать АВФ.

Таким образом, в результате клинко-рентгенологических исследований было установлено, что при лечении больных с переломами костей голени, осложненными распространенной формой хронического остеомиелита, методом билакального чрескостного остеосинтеза репаративная регенерация может протекать с замедлением эндостального и периостального костеобразования, длительной перестройкой и минерализацией новообразованной кости, что приводит к формированию слабого дистракционного регенерата.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного ретроспективного анализа результатов клинко-рентгенологического исследования 70 больных с переломами костей голени, осложненными локальной и распространенной формой хронического травматического остеомиелита, были установлены критерии, позволяющие в ранние сроки после выполнения чрескостного остеосинтеза голени определить замедленное сращение перелома и образование слабого дистракционного регенерата.

Хорошо просматривающиеся контуры концов отломков, межотломковая щель, перекрываемая на отдельных участках тенями низкой интенсивности, через три месяца после чрескостного остеосинтеза, могут служить первыми рентгенологическими критериями замедленного сращения переломов костей голени, осложненных хроническим травматическим остеомиелитом. Основными клинко-рентгенологическими критериями данного нарушения регенерации при локальной форме хронического травматического остеомиелита являются: сглаженные контуры концов отломков, видимая межотломковая щель, не четкие контуры кортикальных пластинок, сливающиеся с периостальными разрастаниями, а также подвижность в зоне перелома в обеих плоскостях в пределах $13,4 \pm 1,1^\circ$ при клинической пробе, определяющиеся через шесть месяцев после чрескостного остеосинтеза.

Рентгенологические критерии образования слабого дистракционного регенерата у больных с распространенной формой ХТО при замещении дефектов большеберцовой кости методом чрескостного остеосинтеза, в виде отсутствия или слабых контуров и структуры регенерата, обнару-

живаются через два месяца от начала дистракции. Основные клинко-рентгенологические критерии, по которым определяют образование слабого дистракционного регенерата могут обнаруживаться как в период дистракции: позднее появление теней регенерата в диастазе, размытые контуры и структура регенерата, отдельные периостальные тени в зоне регенерата; так и в период фиксации, превышающий в три раза период дистракции: слабая минерализация регенерата, замедленное образование кортикальных пластинок, невозможность полной нагрузки на больную конечность, боль и подвижность в зоне регенерата.

Раннее выявление нарушений процесса регенерации у больных с локальной и распространенной формой хронического травматического остеомиелита на основании стандартного рентгенологического исследования позволит своевременно выбрать правильную тактику лечения и предотвратить замедление сращения переломов и образование слабых дистракционных регенератов, тем самым сократить сроки лечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Житницкий Р.Е., Виноградов В.Г., Шапурма Д.Г. Хронический травматический остеомиелит длинных костей (Вопросы патогенеза, клиника, диагностика, лечение). — Иркутск: Изд-во Иркутского госуниверситета, 1989. — 104 с.
2. Зайцев А.Б. Хирургическая тактика при лечении ложных суставов большеберцовой кости, осложненных хроническим остеомиелитом // Травматология и ортопедия России. — 2007. — № 3 (45). — С. 22 — 26.
3. Котельников Г.П. и др. Диагностическое значение остеосцинтиграфии при несращениях костей, осложненных остеомиелитом // Травматология и ортопедия России. — 2009. — № 2 (52). — С. 26 — 32.
4. Уразильдеев З.И., Роскидайло А.С. Лечение несросшихся переломов и ложных суставов длинных костей нижних конечностей, осложненных остеомиелитом // Хирургия. — 1999. — № 9. — С. 48 — 54.
5. Duman H. et al. Lower extremity salvage using a free flap associated with the Ilizarov method in patients with massive combat injuries // Ann. Plast. Surg. — 2001. — Vol. 46. — P. 108 — 112.

Сведения об авторах

Леонова Светлана Николаевна — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник Научного центра реконструктивной и восстановительной хирургии СО РАМН (664003, г. Иркутск, ул. Борцов Революции, 1; тел.: 8 (3952) 29-03-64)

Данилов Дмитрий Геннадьевич — кандидат медицинских наук, заведующий отделением гнойной хирургии № 2 клиники Научного центра реконструктивной и восстановительной хирургии СО РАМН (664003, г. Иркутск, ул. Борцов Революции, 1; тел.: 8 (3952) 29-03-64)

Виноградов Валентин Георгиевич — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии с курсом нейрохирургии Иркутского государственного медицинского университета (664003, г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1; тел.: 8 (3952) 24-38-25)