

С.Н. Леонова, А.Л. Камека, А.В. Рехов

ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ГНОЙНОЙ ОСТЕОЛОГИИ

Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии СО РАМН (Иркутск)

Работа основана на результатах обследования и лечения в клинике Научного центра реконструктивной и восстановительной хирургии СО РАМН 116 пациентов с переломами бедра, голени и хроническим остеомиелитом. На основании изучения патогенеза репаративных нарушений при переломах, осложненных хроническим остеомиелитом, и проведенных биохимических и иммунологических исследований разработаны новые медицинские технологии прогноза гнойных и репаративных осложнений. Применение в клинической практике разработанных новых медицинских технологий позволяет своевременно провести ряд лечебно-профилактических мероприятий и предотвратить развитие остеомиелитического процесса после переломов костей, а также избежать формирования слабого дистракционного регенерата при замещении дефекта костной ткани. Использование новой технологии лечения способствовало улучшению кровообращения в поврежденной конечности и сокращению сроков лечения больных хроническим травматическим остеомиелитом.

Ключевые слова: хронический травматический остеомиелит, новые технологии

USE OF NEW TECHNOLOGIES IN PURULENT OSTEOLOGY

S.N. Leonova, A.L. Kameka, A.V. Rekhov

Scientific Center of Reconstructive and Restorative Surgery SB RAMS, Irkutsk

The work is based on the results of examination and treatment of 116 patients with hip and shank fractures and chronic osteomyelitis in clinic of Scientific Center of Reconstructive and Restorative Surgery SB RAMS. On the basis of study of pathogenesis of reparative disorders at the fractures, complicated with chronic osteomyelitis, and biochemical and immunologic researches new medical technologies of prognosis of purulent and reparative disorders were developed. Use in clinical practice of new developed medical technologies allow to realize treatment-and-preventive measures promptly, to prevent development of osteomyelitic process after bone fractures and also to avoid forming of weak distraction reclaim at the building of defect of bone tissue. Use of a new technology promoted improving of circulation of the blood in injured limb and decrease of terms of treatment of patients with chronic traumatic osteomyelitis.

Key words: chronic traumatic osteomyelitis, new technologies

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что хронический травматический остеомиелит является грозным осложнением переломов костей. Лечение больных, у которых переломы осложнились хроническим травматическим остеомиелитом, представляет наибольшие трудности, так как необходимо не только купировать остеомиелитический процесс, но и добиться консолидации в условиях длительного гнойного процесса. Наибольшие трудности возникают при лечении больных с распространенным остеомиелитическим поражением костей конечностей, когда приходится замещать различные по длине циркулярные дефекты костной ткани. Многолетний опыт изучения данной проблемы позволил нам разработать и внедрить в клинику новые технологии прогнозирования гнойных и репаративных осложнений, а также лечения больных остеомиелитом, позволившие улучшить результаты медицинской реабилитации больных с тяжелой патологией — хроническим травматическим остеомиелитом.

Цель исследования: показать целесообразность применения новых технологий в гнойной остеологии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа основана на результатах обследования и лечения в клинике Научного центра реконструктив-

ной и восстановительной хирургии СО РАМН 116 пациентов с переломами бедра, голени и хроническим остеомиелитом, которые позволили нам разработать новые технологии прогноза и лечения. Средний возраст пациентов 38 — 39 лет, мужчин было 87, женщин — 29 человек. Некротически-гнойный (остеомиелитический) процесс и перелом локализовались в диафизарных отделах бедра и костей голени.

Для разработки технологий прогнозирования были проведены иммунологические и биохимические исследования, определены наиболее значимые показатели.

Технология прогноза развития остеомиелита была основана на биохимическом исследовании, проведенном у 46 пациентов. Для биохимических исследований из крови выделяли сыворотку, в которой определяли уровень кальция (Ca), магния (Mg), хлоридов (Cl), кислой фосфатазы (КФ) реагентами фирмы HUMAN (Германия), меди (Cu) и цинка (Zn) реагентами Sentinel (США), тиреотропного гормона (ТТГ) методом твердофазного иммуноферментного анализа тест-наборами «Алькор Био» (Санкт-Петербург). В качестве средств измерения использовали полуавтоматический биохимический анализатор HUMALYZER 2000 (Германия), иммуноферментный анализатор ELX800 фирмы «Bio Tek» (США).

В качестве контрольных биохимических показателей нами были использованы результаты,

полученные при обследовании 24 практически здоровых мужчин, жителей г. Иркутска (средний возраст — $36,5 \pm 2,3$ лет).

Разработка технологии прогнозирования регенерации костной ткани при дистракционном остеосинтезе основывалась на результатах исследования иммунологических показателей у 24 больных хроническим остеомиелитом, которым выполнялось замещение циркулярных дефектов костной ткани по Илизарову. При проведении иммунологических исследований использовали количественное определение концентрации сывороточных иммуноглобулинов класса А методом радиальной иммунодиффузии в геле по Манчини. Исследование и оценка иммунного статуса больных проводились в соответствии с общепринятыми рекомендациями [2, 3]. Подсчет количества Т-лимфоцитов в соответствии со стандартной инструкцией производителя и рекомендациями проводили методом проточной цитофлуориметрии с моноклональными антителами CD 2 на проточном цитофлуориметре FACSCalibur с принадлежностями (США).

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием стандартного пакета анализа Excel и программы «Statistica 6.0 for Windows». Достоверность различий оценивали по критерию t , а также по непараметрическому критерию Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При разработке способов прогнозирования мы исходили из того, что общеклиническое и рентгенологическое обследование пациентов с травмами опорно-двигательной системы не всегда дает надежную информацию о течении репаративного процесса и не обеспечивает раннюю диагностику и прогноз осложнений.

Для прогноза возможного осложнения переломов костей конечностей остеомиелитом была разработана новая медицинская технология «Способ прогнозирования развития травматического остеомиелита или его обострения» (разрешение на применение ФС № 2010/181 от 18 мая 2010 года), основанное на биохимическом исследовании венозной крови больного с определением активности кислой фосфатазы (КФ), концентрации магния

(Mg), кальция (Ca), хлоридов (Cl), меди (Cu), цинка (Zn) и тиреотропного гормона (ТТГ).

Именно выбранные показатели явились наиболее чувствительными для выявления развития остеомиелита. Определенные в совокупности Cu, Zn, Mg, Ca, Cl, КФ и тиреотропный гормон послужили маркерами развития хронического воспалительного процесса костной ткани и позволили осуществить прогнозирование ХТО.

Сущность нового способа заключалась в том, чтобы с помощью установленных медиан региональных показателей, принятых за контрольные величины, рассчитать процент отклонения каждого показателя от контрольных величин по формуле:

$$a = \frac{A \times 100}{K} - 100,$$

где a — процент отклонения исследуемого параметра от медианы региональных показателей; A — величина концентрации исследуемого параметра у конкретного больного; K — медиана региональных показателей исследуемого параметра (значение варианты, находящейся в середине вариационного ряда, полученное при исследовании этого показателя у группы здоровых лиц, жителей данного региона).

В качестве примера приводим данные обследования больного С., 1976 года рождения (И.б. № 51244), который был госпитализирован в травматолого-ортопедическое отделение клиники НЦРВХ СО РАМН на оперативное лечение.

Диагноз: закрытый оскольчатый перелом нижней трети костей правой голени со смещением. Больному при поступлении произведено обследование по предложенному способу (табл. 1).

Оценка полученных результатов проводилась по суммарному проценту отклонений исследуемых параметров от медианы региональных показателей. Если сумма составляет более 75 %, то прогноз считают неблагоприятным, в остальных случаях — благоприятным. У данного больного выявлена совокупность изменений относительно контрольных величин сумма модулей отклонений составила 88,6 %, прогноз оценен как неблагоприятный.

В отделении проведена операция: комбинированный чрескостный остеосинтез костей правой голени. В послеоперационном периоде больной жалоб не предъявлял, по общеклиническому анализу крови все показатели находились в пределах нор-

Таблица 1
Значения биохимических показателей больного С. перед оперативным лечением

	Для суммирования используются только $a > 0$				Для суммирования используются только $a < 0$		
	Mg	Cu	Zn	КФ	Ca	Cl	ТТГ
Контрольные величины (медиана выборки группы здоровых лиц, жителей данного региона) (K)	0,886	15,064	14,301	1,127	2,421	101,61	1,109
Значения показателей в сыворотке крови конкретного больного (A)	0,940	17,22	15,12	1,5	2,22	92,33	0,976
$a = \frac{A \cdot 100}{K} - 100$	6,1	14,3	5,7	33,1	-8,3	-9,1	-12,0
Сумма информативных показателей	$6,1 + 14,3 + 5,7 + 33,1 + 8,3 + 9,1 + 12,0 = 88,6 \%$						

мальных значений, признаков воспаления по традиционной схеме обследования не выявлено. Больной был выписан на амбулаторный этап лечения.

Через 3 месяца после проведенной операции появилась боль, отек в области голени, повышение температуры тела, открылся свищ в области проведения чрескостного стержня. По клиническим и рентгенологическим признакам поставлен диагноз: хронический травматический остеомиелит костей правой голени, что было подтверждено при последующем оперативном лечении в отделении гнойной хирургии № 2.

Применение в клинической практике новой технологии прогнозирования остеомиелита позволило нам на ранних этапах лечения больных с переломами костей конечностей проводить дополнительные лечебно-диагностические мероприятия (рентгенография, термография, курс антибактериальной, физиотерапии, изменение оперативной тактики и т.д.), позволяющие избежать развития некротически-гнойного процесса или его обострения.

С целью прогноза замедленного формирования дистракционного регенерата при замещении циркулярных дефектов костей разработана новая технология «Способ прогнозирования регенерации костной ткани больных остеомиелитом при дистракционном остеосинтезе» (разрешение на применение ФС № 2008/117 от 18 июня 2008 года).

Учитывая тот факт, что различные факторы иммунитета участвуют в регуляции процессов воспаления и регенерации [1, 6], было проведено исследование иммунологических показателей у

больных с переломами, осложненными распространенной формой хронического травматического остеомиелита. При анализе иммунологических показателей были определены прогностические признаки замедленного формирования дистракционного регенерата при остеомиелите: снижение индекса соотношения содержания в сыворотке крови больного иммуноглобулина класса А (IgA) к абсолютному количеству Т-лимфоцитов меньше 2,0 (индекс соотношения = $IgA : T$). Именно данный индекс отражает дисбаланс в гуморальном и клеточном звеньях системы иммунитета и нарушение регенерации костной ткани.

Суть метода заключалась в том, что при выявлении после операции перед началом этапа дистракции индекса соотношения содержания в сыворотке крови больного иммуноглобулина класса А (IgA) к абсолютному количеству Т-лимфоцитов 2,0 и более прогнозировали нарушение регенерации костной ткани, в остальных случаях прогноз считали благоприятным.

Результаты исследований представлены на рисунке 1.

Из рисунка (рис. 1, а) видно, что у всех больных с благоприятным прогнозом значения индекса перед дистракцией меньше 2 в период до операции наблюдается разброс показателей индекса от 1 до 3.

Из графика (рис. 1б) видно, что у всех больных с неблагоприятным прогнозом значения индекса перед дистракцией больше 2, в период до операции наблюдается такой же разброс показателей индекса от 1 до 3, как и на графике (рис. 1а), что

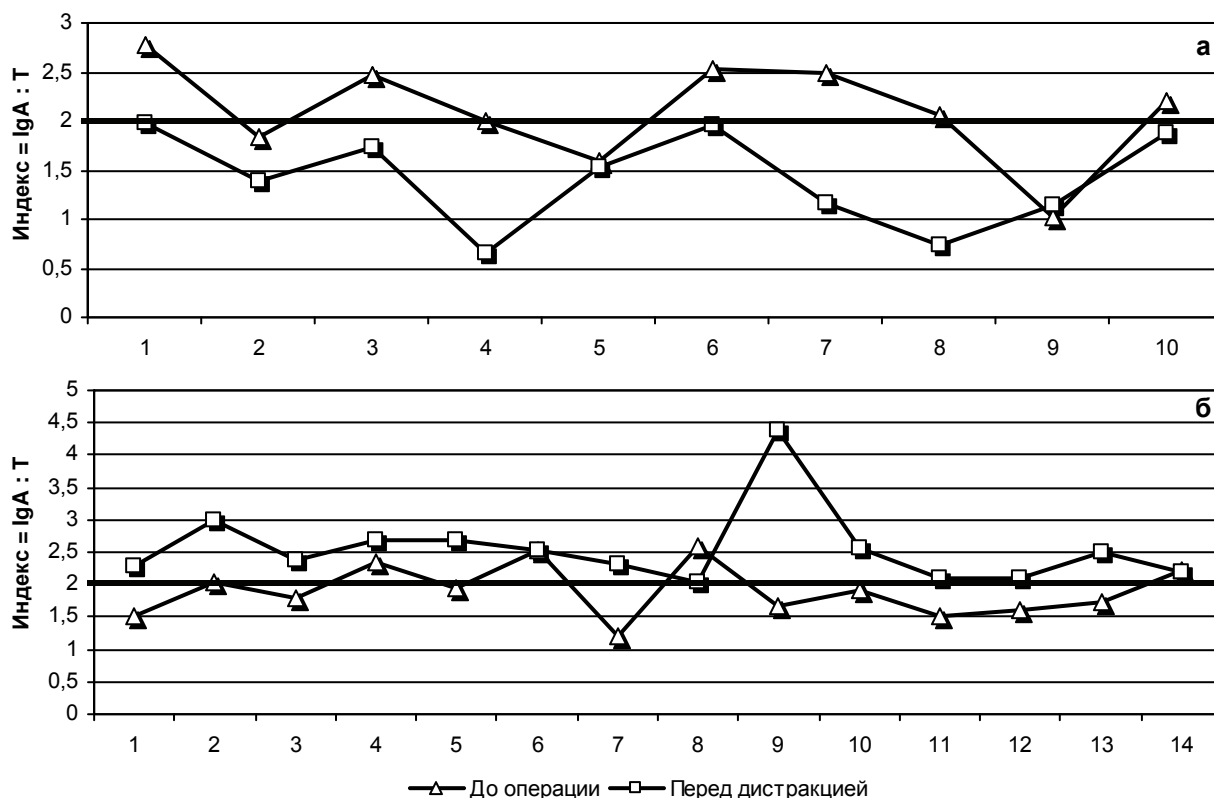


Рис. 1. Иммунологические показатели крови больных хроническим остеомиелитом до операции и перед дистракцией при благоприятном (а) и неблагоприятном (б) течении регенерации.

не позволяет осуществить прогнозирование в дооперационном периоде.

Возможность раннего прогноза замедленного течения регенерации при замещении циркулярных дефектов костной ткани у больных остеомиелитом позволила изменить подход к лечению больных с распространенной формой хронического остеомиелита. Исходя из этого было предложено при наличии признаков формирования слабого дистракционного регенерата проводить замещение дефекта большеберцовой кости сниженным темпом и использовать в послеоперационном периоде препарат имунофан. Данная тактика была использована при лечении 22 больных с распространенной формой хронического остеомиелита, что способствовало сокращению сроков замещения дефектов костной ткани голени при остеомиелите на четыре месяца и достижению стойкой ремиссии некротически-гнояного процесса.

Известно, что важную роль в нарушении регенерации у больных хроническим остеомиелитом, играет нарушение периферического кровообращения в поврежденном сегменте конечности по типу посттромбофлебитической болезни и хронической венозной недостаточности, усиление резорбции костной ткани и образование регионарных остеопоротических сдвигов [4].

Исходя из этого была разработана новая технология лечения больных остеомиелитом «Способ лечения несросшихся переломов и ложных суставов костей голени, осложненных хроническим травматическим остеомиелитом», включающая применение внеочаговой аутоотрансплантации в проксимальный метафиз большеберцовой кости (разрешение на применение новой медицинской технологии ФС № 2008/118 от 18 июня 2008 года).

Основой для разработки метода лечения послужил анализ корригирующего влияния внеочаговой аутоотрансплантации на остеогенез, кровообращение и микроциркуляцию в поврежденной конечности. Аутоотрансплантат, введенный в проксимальный метафиз большеберцовой кости, является пролонгированным раздражающим фактором. Раздражение метафизарного отдела кости стимулирует эпиметафизарные и периостальные источники восстановления кровоснабжения кости (венозного в первую очередь), способствует максимальному развитию и включению анастомозирующих сосудов, обеспечивая необходимый уровень метаболических потребностей регенерирующих тканей. Образующиеся новые сосуды и коллатерали между ними, создают лучшие условия кровообращения, что сопровождается усилением обменных процессов и способствует регенерации тканей [5]. Сущность данного способа заключается в следующем.

Доступ к перелому осуществляют путем рассечения мягких тканей в проекции перелома, на удалении от сосудисто-нервных пучков, или через рану, если таковая имеется, выделяют концы отломков большеберцовой кости, с помощью долот и фрез удаляют рубцы, грануляции из зоны перелома, а также секвестры и плохо кровоснабжаемые участки костной ткани в области концов отломков по границе хорошо

кровооткающей костной ткани. При закрытом костномозговом канале отломков последний вскрывают в проксимальном и дистальном направлении. Рану промывают растворами антисептиков, проводят вакуумную обработку. Концы отломков резецируют в одной плоскости с помощью фрез и долот и адаптируют под контролем зрения. Рану повторно промывают растворами антисептиков, устанавливают параоссально дренажную трубку для активного дренирования на всем протяжении раны. Через проксимальный и дистальный отломки большеберцовой кости проводят по две перекрещивающиеся спицы на двух уровнях каждого из отломков, которые фиксируют и натягивают в кольцах аппарата внешней фиксации, кольца соединяют штангами.

Доступ к большеберцовой кости осуществляют разрезом мягких тканей до надкостницы длиной 1 см по передне-внутренней поверхности пораженной голени в проекции проксимального метафиза на удалении от чрескостных элементов аппарата внешней фиксации. Трепаном или корончатой фрезой диаметром не более 10 мм в косо-поперечном направлении к продольной оси голени (под углом 60–90° к продольной оси кости) формируют канал до противоположной кортикальной пластинки (рис. 2). Рану промывают растворами антисептиков.

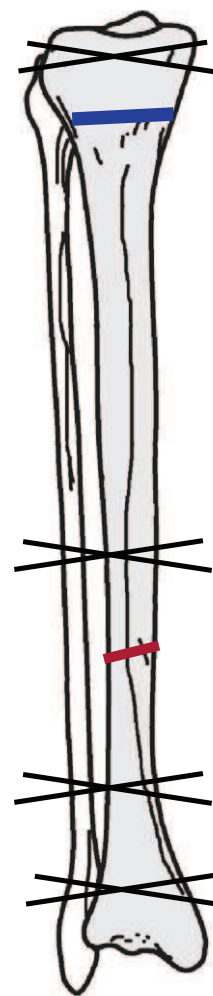


Рис. 2. Схема операции внеочаговой костной аутоотрансплантации.

Доступ к подвздошной кости осуществляют разрезом мягких тканей до надкостницы длиной 1 см в области передне-верхней ости. Трепаном или корончатой фрезой диаметром не более 10 мм забирают губчатый аутооттрансплантат из гребня подвздошной кости длиной 3–4 см и помещают его в сформированный канал в проксимальном метафизе большеберцовой кости. Раны промывают растворами антисептиков, ушивают наглухо с оставлением дренажей в мягких тканях на 2–3 дня. Накладывают асептические повязки.

По новой технологии было пролечено 24 пациента с переломами костей голени, осложненными хроническим остеомиелитом, средний возраст – $39,9 \pm 2,4$ лет. Сращение перелома наступило в сроки от 3 до 5 месяцев, средний срок составил $4,29 \pm 0,2$ месяца. Было достигнуто купирование некротически-гнойного процесса, заживление послеоперационных ран.

Применение новой технологии лечения, включающей внеочаговую аутооттрансплантацию, позволило улучшить кровообращение в поврежденной конечности, создать оптимальные условия для регенерации, сократить сроки лечения переломов костей голени, осложненных хроническим остеомиелитом, более чем в два раза и приблизить их к срокам сращения переломов, неосложненных гнойной инфекцией.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Возможность раннего прогнозирования такого грозного осложнения переломов, как хронический остеомиелит, позволяет своевременно провести ряд лечебно-профилактических мероприятий для предотвращения развития некротически-гнойного процесса. Прогноз замедленного формирования дистракционного регенерата позволяет на ранних этапах чрескостного остеосинтеза изменить подход к лечению больных с распространенной формой хронического остеомиелита, применить

замедленный темп дистракции в сочетании с иммуномодулятором. Применение при хроническом травматическом остеомиелите нового метода лечения, включающего внеочаговую аутооттрансплантацию, позволяет улучшить кровообращение в поврежденной конечности и создать оптимальные условия для регенерации.

Использование новых технологий раннего прогнозирования и лечения способствует улучшению результатов и сокращению сроков лечения больных с переломами костей конечностей, неосложненными и осложненными хроническим остеомиелитом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян В.В., Кожевников В.С. Иммунология и хирургия в лечении гнойных артритов. — Новосибирск, 1996. — 345 с.
2. Петров Р.В., Хаитов Р.М., Пинегин Б.В. и др. Оценка иммунного статуса человека при массовых обследованиях: метод. рекоменд. для науч. работников и врачей практ. здравоохран. // Иммунология. — 1992. — № 6. — С. 51–62.
3. Петров Р.В., Хаитов Р.М., Пинегин Б.В. Иммунодиагностика иммунодефицитов // Иммунология. — 1997. — № 4. — С. 4–6.
4. Рехов А.В. Разработка и патогенетическое обоснование метода лечения переломов костей голени, осложненных хроническим травматическим остеомиелитом: автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Иркутск, 2005. — 23 с.
5. Свешников А.А., Макушин В.Д., Ларионов А.А., Ларионова Т.А. и др. Состояние кровообращения, костеобразования и плотность минеральных веществ в области коленного сустава у больных с деформирующими артрозами // Гений ортопедии. — 2002. — № 2. — С. 129–134.
6. Fowler M.J. et al. Induction of bone morphogenetic protein-2 by interleukin-1 in HUMAN fibroblasts // Biochem. Biophys. Res. Commun. — 1998. — Vol. 248, N 3. — P. 450–453.

Сведения об авторах

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

Камека Александр Леонидович – младший научный сотрудник научно-клинического отдела травматологии Научного центра реконструктивной и восстановительной хирургии СО РАМН (664003, г. Иркутск, ул. Борцов Революции, 1; тел.: 8 (3952) 29-03-64)

Рехов Алексей Владимирович – кандидат медицинских наук, научный сотрудник научно-клинического отдела травматологии Научного центра реконструктивной и восстановительной хирургии СО РАМН (664003, г. Иркутск, ул. Борцов Революции, 1; тел.: 8 (3952) 29-03-64)