

Индивидуальная предоперационная подготовка больных с последствиями переломов костей на основе прогностического алгоритма

В.И. Мамаев

Individual preoperative preparation of patients with bone fracture consequences on the basis of prediction algorithm

V.I. Mamaev

Федеральное Государственное учреждение «Уральский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. В.Д. Чаклина Росмедтехнологий» (директор – канд. мед. наук И.Л.Шлыков), г. Екатеринбург

На основе выявленных информативных клинико-рентгенологических факторов риска и лабораторных параметров разработан прогностический алгоритм (Патенты 2121689 и 2177619 РФ) и создана компьютерная система «РИСК» для предоперационного прогнозирования возможных исходов лечения у больных с последствиями переломов костей. На основе использования прогностического алгоритма была реализована индивидуальная тактика предоперационной подготовки и лечения 132 больных, что позволило повысить процент благоприятных исходов, обеспечить сращение трубчатых костей у подавляющего числа оперированных больных и уменьшить число неудач в 2,4 раза по сравнению с традиционными технологиями ведения больных при чрескостном остеосинтезе.

Ключевые слова: псевдоартрозы, несросшиеся переломы, чрескостный остеосинтез, регенерация кости, прогнозирование.

The prediction algorithm has been developed on the basis of revealed informative clinical-and-roentgenological risk factors and laboratory parameters (Patents 2121689 and 2177619 RF), as well as "RISK" computer system has been designed for preoperative prediction of possible outcomes of treatment in patients with bone fracture consequences. Based on the prediction algorithm use the individual tactics of preoperative preparation and treatment of 132 patients has been realized, thereby allowing to increase the percentage of favorable outcomes, achieve tubular bone union in overwhelming majority of the patients operated and 2.4-fold reduce the percentage of failures comparing with traditional technologies of patients' management for transosseous osteosynthesis.

Keywords: pseudoarthroses, non-united fractures, transosseous osteosynthesis, bone regeneration, prediction.

ВВЕДЕНИЕ

Социально-экономическая значимость травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата подтверждается высокими показателями временной утраты трудоспособности, на долю которой приходится более 22 % всех ее случаев [6, 7]. Болезни и травмы костно-мышечной системы по показателям временной нетрудоспособности занимают 3-е место после сердечнососудистых и онкологических заболеваний [1, 4] и имеют тенденцию к устойчивому увеличению в последние годы [5].

В настоящее время улучшение результатов лечения последствий переломов длинных костей достигается, главным образом, совершенствованием техники оперативных пособий, использованием новых лечебных технологий и в меньшей степени – за счет рациональной тактики ведения больных. Ранее проведенные в Уральском НИИТО исследования показали целесообразность использования прогнозирования на раннем этапе дистракционного остеосинтеза при лечении последствий переломов костей [3],

что способствовало снижению числа неблагоприятных исходов. Однако прогнозирование исходов лечения при последствиях переломов костей в клинической практике применяется лишь некоторыми энтузиастами [8, 9, 10]. В настоящее время нет единой концепции применения прогнозирования у данной категории больных, не разработаны способы прогноза на предоперационном этапе лечения, отсутствуют сведения о методиках предоперационной подготовки к плановым операциям в зависимости от выявленной соматической патологии, отсутствуют обоснованные критерии выбора оптимального времени оперативного пособия. Все это свидетельствует об актуальности разработки данной проблемы.

Цель работы: улучшение исходов лечения больных с последствиями переломов костей на основе использования чрескостного остеосинтеза, прогностического алгоритма и индивидуальной тактики предоперационной подготовки пациентов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В основу работы положены результаты лечения методом чрескостного остеосинтеза 187 больных с последствиями переломов длинных костей, составивших основную и контрольную группы. Больных обследовали: клинорентгенологическим, гематологическим, биохимическим (в сыворотке крови определяли: активность фракций общей и костной щелочной фосфатазы, ЛДГ, МДГ, содержания МК, ПВК, гидроксипролина, общего и ионизированного кальция, неорганического фосфора; в суточном количестве мочи: креатинина, гидроксипролина, общего кальция и неорганического фосфора) и иммунологическим методами (в сыворотке крови определяли иммуноглобулины А, М, G, уровень ИЛ-2, а также растворимого рецептора к ИЛ-2). Лабораторные исследования выполнены унифицированными методами на селективном биохимическом анализаторе Specific basic (KONE) и ион-селективном анализаторе Microlyte 3+2 (KONE) с использованием фирменных наборов реагентов, контрольных материалов и калибраторов. Сроки исследования: до операции, спустя 1, 3, 6, 9 и 12 месяцев после нее.

В основную группу методом случайной выборки были отобраны 132 больных с последствиями переломов длинных костей, которых лечили методом чрескостного остеосинтеза по Илизарову с применением индивидуальной тактики их ведения на основе разработанного алгоритма прогнозирования. Половина пациентов (63) лечилась по поводу ложных суставов, 28 – с неправильно сросшимися переломами и 41 – с несросшимися переломами длинных костей. Среди больных было 72 % мужчин и 28 % женщин в возрасте от 17 до 62 лет, причем более 4/5 составили пациенты трудоспособного возраста. Инвалидность была отмечена в 47,7 % случаев, а временная нетрудоспособность в 38,6 %. Дополнительными средствами опоры при ходьбе пользовались 74,3 % больных, а 3,8 % могли передвигаться только с помощью инвалидной коляски. У 87,9 % больных были отмечены различные деформации поврежденного сегмента, укорочения костей до 4 см у 92,8 %, а у 90,2 % контрактуры смежных суставов. У 12 человек основная патология была осложнена хроническим остеомиелитом, у 6 – сосудистыми расстройствами, у 8 – обширными кожными рубцами, у 15 – посттравматическими нейропатиями. Контрольную группу составили 55 человек с последствиями переломов костей, также отобранных методом случайной выборки. При лечении больных контрольной группы прогностический алгоритм не применялся. У 22 пациентов были ложные суставы, у 15 – неправильно

сросшиеся переломы, у 18 – несросшиеся переломы. Среди больных было 69 % мужчин и 31 % женщин в возрасте от 17 до 60 лет, из них более 2/3 были в трудоспособном возрасте. Дополнительными средствами опоры при ходьбе пользовались 67,9 %, а 2,7 % могли передвигаться только с помощью инвалидной коляски. Различные деформации поврежденного сегмента были у 78,2 % больных, укорочения костей до 4 см – у 92,5 %, а контрактуры смежных суставов – у 90,9 %. У 4 человек основной патологии сопутствовал хронический остеомиелит, у 5 – сосудистые расстройства, у 4 – обширные кожные рубцы, у 6 – посттравматические нейропатии. Таким образом, основная и контрольная группы больных с последствиями переломов костей были сопоставимы по своим основным параметрам: полу, возрасту, характеру деформаций костных сегментов, укорочениям, виду патологии и выраженности контрактур.

Для ликвидации последствий переломов трубчатых костей, осложненных укорочениями и различными видами деформаций, с целью восстановления оси и длины конечности, нормализации функции и опороспособности конечности применяли различные виды чрескостного остеосинтеза. Закрытый дистракционный остеосинтез использовали у больных с гипертрофическими ложными суставами и несросшимися переломами, осложненных угловыми деформациями и укорочениями. При неправильно сросшихся переломах применяли корригирующие остеотомии и стабилизацию отломков аппарата Илизарова.

Было установлено, что на предоперационном этапе при выборе технологии лечения у больных с последствиями переломов трубчатых костей у каждого конкретного пациента кроме клинорентгенологического типа патологии, степени укорочения и выраженности деформации целесообразно использовать прогнозирование исхода лечения. Наиболее простым является построение прогноза по факторам риска. Введение понятия «факторы риска» и использование их в практике прогноза позволяет направленно отбирать больных, потенциально «опасных» в плане возможного неблагоприятного развития репаративного процесса при. На основании математической обработки анамнестических, клинических и лабораторных данных с использованием обобщенного показателя χ^2 (критерий Пирсона) были определены общие и местные прогностические факторы риска. Каждому из выявленных факторов риска в зависимости от степени его значимости присваивают балл 1 или 2.

Факторы риска у больных с последствиями переломов костей

№	Факторы риска	Баллы
Общие		
1	Хронический гепатит	2
2	Нарушения иммунного статуса	2
Местные		
1	Хронический остеомиелит (фаза ремиссии)	1
2	Остесклероз концов отломков	1
3	Обширные кожные рубцы	2
4	Сосудистые нарушения	2
5	Гипотрофия мягких тканей ≥ 4 см	2

Для построения прогноза возможного исхода хирургического лечения по преморбидному фону, т.е. еще до начала хирургического лечения было разработано следующее решающее правило. Если у пациента факторы риска не выявлены или же обнаружен только один такой фактор как хронический остеомиелит или остесклероз концов отломков, а сумма баллов не превышает 1 (≤ 1), то ожидаемое течение костеобразования и возможный исход лечения оценивают как благоприятные. Для вынесения решения о возможном неблагоприятном исходе лечения достаточно выявить у больного хотя бы один такой фактор, как сосудистые нарушения, обширные рубцы, выраженная гипотрофия мягких тканей, хронический гепатит любой этиологии, нарушения иммунного статуса или одновременно двух таких факторов, как хронический остеомиелит и остесклероз, а сумма баллов составляет 2 или более (≥ 2).

При неблагоприятном дооперационном прогнозе проводили индивидуальное подготовительное лечение пациентов, направленное на уменьшение отрицательного влияния выявленных факторов риска. У пациентов с хроническим остеомиелитом или ранее перенесших хирургические вмешательства, осложнившиеся нагноениями, при планировании открытого вмешательства следует определять активность дремлющей инфекции и при необходимости проводить ее санацию. Предоперационная подготовка таких больных включает: курсы грязелечения № 10-12 с температурой не выше 38°, трехкратную иммунизацию стафилококковым анатоксином (0,5-1,0-2,0 мл) по обычной схеме, также введения антистафилококкового иммуноглобулина (по 5 мл, на курс 4-6 доз). У этих больных также применяли общеукрепляющую терапию: препараты пиримидинового ряда – пентоксил (0,4 г внутрь 3 раза в сутки), или метилурацил (0,5 г внутрь 3 раза в сутки). Предоперационная подготовка проводится под контролем общего анализа крови и перифокального лейкоцитоза. При сохраняющейся активности дремлющей инфекции курс грязелечения повторяли через 4-6 месяцев до улучшения клинико-лабораторных показателей. Больные с несращениями костей и сопутствующим хроническим остеомиелитом в стадии ремиссии не требуют специальной подготовки при использовании закрытых методик чрескостного остеосинтеза.

Реовазография, доплерография, а при показаниях и ангиография обязательны у больных с нарушениями периферического кровообращения. При выявлении сосудистых нарушений, сопутствующих основной патологии, назначали препараты, улучшающие кровообращение. При выявлении венозной недостаточности назначали в общепринятых дозировках: эскузан или троксевазин, анавенол или гливенол, венорутон или детралекс. Для местного применения использовали аппликации с 2 % гелем троксевазина или гелем индовазина или мазью «Гепатромбин 30000». При выявлении артериальной недостаточности использовали кальция пангамат в сочетании с ксантинолом никотинатом или комплаином. Применяли также агапурин, или сермион, или трентал. При смешанных формах сосудистой недостаточности с успехом использовали солкосерил. Коррекцию сосудистых нарушений проводили до уменьшения их клинических проявлений, а во многих случаях требовалось продолжать это лечение и на послеоперационных этапах ведения больных.

До сих пор вне сферы внимания травматологов остаются длительно существующие хронические заболевания внутренних систем организма, нередко сопутствующие основной патологии пациентов с последствиями травм, что приводит к необходимости участия в реабилитации травматолого-ортопедических больных не только травматологов-ортопедов, но и терапевтов, гастроэнтерологов и, в частности, гепатологов. При анализе историй заболевания 76 пациентов молодого и среднего возраста с ложными суставами длинных костей, было выявлено, что у подавляющего их большинства имелись различные сопутствующие хронические заболевания внутренних органов и только 11,5 % оказались соматически здоровыми. Так, обращает на себя внимание высокая частота встречаемости заболеваний гепатобилиарной системы (51,5 %), желудка, двенадцатиперстной кишки (20,5 %) и почек (11,5 %). В связи с этим больные с последствиями переломов костей, перенесшие гепатиты любой этиологии, гемотрансфузии, неоднократные операции, а также имевших длительные сроки лечения до поступления в институт, были обследованы с помощью полимеразной цепной реакции для выявления специфических антител к вирусному гепатиту В, С и по наличию РНК HCV или ДНК

HBV у таких пациентов определялась фаза репликации гепатита. Все пациенты с последствиями переломов костей, страдающие хроническими гепатитами, проходили лечение и наблюдение у гепатолога. В процессе данной работы совместно с гепатологами была разработана новая тактика предоперационного лечения таких больных, в результате которой продолжительность предоперационного периода удалось сократить: лечение гепатита осуществляли в течение 1 месяца, и при снижении его активности выполняли операцию на трубчатых костях. В послеоперационном периоде продолжали лечение гепатита согласно рекомендациям профильного специалиста. В процессе лечения основной патологии эта категория больных каждые 3 месяца проходила осмотр и специальное обследование у гепатолога. Такой подход к лечению больных с последствиями травм позволил совместить лечение хронического гепатита с хирургическим лечением основной патологии, в значительной мере сократить общие сроки лечения и достичь положительного исхода.

Известно, что при хронических соматических заболеваниях, а также после множественной травмы, спленэктомии и при хроническом остеомиелите страдает состояние иммунной системы больных. С целью дооперационного прогноза возможного исхода лечения последствий переломов костей нами был разработан способ прогнозирования возможного течения остеогенеза по содержанию Jg A [11], согласно которому о неблагоприятном течении костеобразования свидетельствовало содержание иммуноглобулина А выше 3,3 г/л, при величине содержания иммуноглобулина А, составляющей менее 3,3 г/л определяли благоприятный прогноз. При повышенном содержании иммуноглобулина А в дооперационном периоде проводили корректирующее лечение и назначали неспецифические средства (адаптогены): настойку китайского лимонника или экстракт элеутерококка (по 20-30 капель внутрь 2-3 раза в сутки) или пантокрин (по 25-40 капель внутрь 2-3 раза в сутки или назначали по 1-2 мл внутримышечно 1 раз в сутки). Эффективны также тиамин бромид (1-2 мл 2,5 % раствора внутримышечно 1 раз в сутки), цианкобаламин (от 0,5 до 5 мл 0,01 % раствора внутримышечно один раз в сутки), аскорбинат натрия (от 1 до 10 мл 5 % раствора внутримышечно или внутривенно 1 раз в сутки) и другие.

При наличии клинико-лабораторных показаний для иммунокоррекции, например, хроническом остеомиелите, вялотекущем репаративном процессе, когда выявлялось пониженное количество Т-лимфоцитов, или дисбалансе В-клеток назначали иммуностимуляторы широкого спектра действия (нуклеинат натрия по 0,1-0,2 г 2-4 раза в день, или пентоксил по 0,2-0,3 г в сутки, или метилурацил по 0,5 г 3 раза в день в течение 2-4 недель). Эти препараты обладают не только иммуностимулирующими, но и противовоспалительными, метаболическими свойствами. При дефиците Т-клеток назначали тималин

или Т-активин длительностью от 10 до 14 дней в дозе 1,0 мл в сутки, подкожно (на ночь). При дисбалансе В-клеток – левамизол (декарис) по 150 мг в сутки в течение 3 дней подряд с последующими 2-недельными интервалами. Однако лечение левамизолом следует проводить под контролем общего анализа крови, поскольку он способен вызывать лейкопению. Курсы лечения иммуномодуляторами при дооперационной подготовке повторяли до нормализации иммунологических показателей, а хирургическое вмешательство осуществляли только после нормализации иммунограммы. Прогнозирование возможного характера репаративного процесса по фоновому содержанию иммуноглобулина А в сыворотке крови больного иллюстрируется клиническими наблюдениями.

Для дооперационного прогноза при лечении ложных суставов также был разработан и применен новый способ прогнозирования возможного течения костеобразования [12]. Для этого в сыворотке крови определяли общую активность щелочной фосфатазы (Щфо) и ее костной фракции (ЩФк), в суточном количестве мочи – содержание кальция (Са), общего гидроксипролина (НОР) и креатинина (Сг), которые использовали в 3 расчетных показателях: K_1 – отношение Щфо к ЩФк, K_2 – отношение Са в моче к грамму Сг в мг/г, K_3 – отношение НОР мочи к грамму Сг в мг/г. Если все 3 расчетных показателя или два из них составляют: $K_1 \geq 2$, $K_2 \geq 340$ мг/г и $K_3 \geq 54$ мг/г, то прогнозировали замедленное течение регенерации костной ткани. При значении расчетных показателей $K_1 < 2$, $K_2 < 340$ мг/г, $K_3 < 54$ мг/г прогнозировали благоприятное течение сращения. Так, при выявлении нарушений в соотношениях между фракциями общей и термолabileйной щелочной фосфатазы (когда коэффициент (K_1) равен или более 2) или же, если соотношение в суточном количестве мочи между гидроксипролином и креатинином было более 54 мг/г (K_3), а соотношение между кальцием и креатинином мочи более 340 (K_2), то назначали препараты кальция, метаболиты витамина Д и препараты, нормализующие содержание кальция с повторным прогнозом после лечения.

Кроме вышеизложенных способов прогноза исхода лечения последствий переломов костей была создана интегральная система дооперационного прогноза – «РИСК» [13]. Данная экспертная система предназначена для оказания практической помощи на местах травматологам-ортопедам, занимающимся лечением последствий переломов костей. Для прогнозирования исхода лечения врачу необходимо выбрать только те признаки, которые есть у конкретного больного. Возможности экспертной системы представлены в виде нескольких смысловых блоков: перечень диагнозов, сегментов конечностей, экспертная оценка прогноза лечения, распечатка результатов прогноза, выдача информации о больных и её хранение.

Управление лечением больных с последствиями переломов костей на основе использования

предлагаемой тактики позволяет еще в дооперационном периоде выявить пациентов, у которых после операции возможно неблагоприятное течение регенерации костной ткани, в том числе и по системе «РИСК», обеспечивая обоснованный выбор больных для индивидуальной предоперационной подготовки. Такой подход позволяет улучшить состояние мышечного аппарата при гипотрофии его, активизировать функцию лимфопериферальной или артериальной систем при их недостаточности, профилактировать обострение остеомиелита, нормализовать иммунологические параметры, улучшить показатели функции печени и т.д. Повторное фоновое прогнозирование (после предоперационной подготовки) дает возможность оценить её эффективность. При сохранении неблагоприятного прогноза больному необходимо повторить курс лечения. После предоперационной подготовки при благоприятном прогнозе врач имеет возможность выбрать оптимальное время проведения операции,

когда ожидаемый её результат будет наилучшим. При внедрении прогнозирования по этой технологии была отмечена высокая распознаваемость возможного неблагоприятного течения репаративного процесса в дооперационном периоде – 91,3 % ($p > 0,01$), а ошибка метода составила лишь 8,7 %.

Проведенное комплексное изучение клинических, рентгенологических и лабораторных показателей у больных с последствиями переломов костей в дооперационном периоде показало новые возможности для оптимизации регенерации костной ткани. На основе информативных клинических, рентгенологических и лабораторных показателей были разработаны и внедрены в клиническую практику новые способы прогнозирования, позволяющие предсказать возможный характер течения костеобразования у пациентов с последствиями переломов костей.

ВЫВОДЫ

1. Дооперационный прогноз показан пациентам с последствиями переломов костей конечностей при наличии факторов риска, нарушении иммунного статуса, хронических гепатитах, перенесших множественную травму и неоднократные оперативные вмешательства.

2. Репаративное костеобразование при лечении пациентов с последствиями переломов костей зависит от активности метаболических процессов, состояния иммунной системы и сопутствующих заболеваний, при этом замедленное течение сращения характерно для всех пациентов групп риска независимо от вариантов использования чрескостного остеосинтеза.

2. Дооперационное прогнозирование возможного исхода лечения у пациентов с послед-

ствиями переломов костей позволяет выявить пациентов, нуждающихся в целенаправленной предоперационной подготовке.

3. Реализация индивидуальной предоперационной подготовки на основе прогностического алгоритма способствует повышению процента положительных результатов лечения у 94,7 % оперированных больных и оптимизации условий формирования регенерата при последующем оперативном лечении.

4. Полученные положительные результаты использования при лечении больных с последствиями переломов костей конечностей разработанного прогностического алгоритма, простота и доступность позволяют рекомендовать его для практического здравоохранения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акопян, А. С. Состояние здоровья и смертность детей и взрослых репродуктивного возраста в современной России / А. С. Акопян, В. И. Харченко, В. Г. Мишиев. – М. : Медицина, 1999. – 162 с.
2. Гублер, Е. В. Вычислительные методы анализа и распознавания патологических процессов / Е. В. Гублер. – Л. : Медицина, 1978. – 296 с.
3. Гюльназарова, С. В. Использование прогностических алгоритмов для оптимизации исходов хирургического лечения последствий переломов костей / С. В. Гюльназарова, В. И. Мамаев // Ортопед, травматол. – 2001. – № 1. – С. 18-21.
4. Корнилов, Н. В. Актуальные вопросы организации травматолого-ортопедической помощи населению / Н. В. Корнилов, К. И. Шапиро // Травматол. и ортопед. России. – 2002. – № 2. – С. 35-38.
5. Состояние и динамика первичной инвалидности населения Российской Федерации / В. П. Шестаков [и др.] // Вестн. С.-петерб. гос. мед. академии им. И. И. Мечникова. – 2007. - № 1 (8). - С. 7-18.
6. Травматизм, ортопедическая заболеваемость и состояние травматолого-ортопедической помощи в России (2002) / под ред. акад. С. П. Миронова. – М. : ЦИТО, 2003. – 70 с.
7. Троценко, В. В. Травматизм и ортопедическая заболеваемость / В. В. Троценко // Врач. – 2003. - № 4. – С. 3-6.
8. Шевцов, В. И. Использование ультразвуковой эхографии для оценки репаративного костеобразования при удлинении конечностей по Илизарову / В. И. Шевцов, Е. М. Ермак // Травматол. и ортопед. России. – 1995. – № 2. – С. 13-16.
9. Шевцов, В. И. Физиологические критерии прогнозирования оптимальных величин удлинения сегментов нижних конечностей у больных ахондроплазией / В. И. Шевцов, Т. И. Меньщикова, В. В. Салдин // Гений ортопедии. – 1996. – № 2-3. – С. 71-72.
10. А.с. 1731172 СССР, МКИ⁵ А 61 В 6/00. Способ прогнозирования течения костеобразования / С. В. Гюльназарова, Т. М. Машинская (СССР). – № 4641664/14; заявл. 25.01.89; опубл. 07.05.92. Бюл. № 17. – 2 с.
11. Пат. 2121689 Российская Федерация, МКИ⁶ G 01 N 33/68. Способ прогнозирования регенерации костной ткани при distractionном остеосинтезе / Гюльназарова С. В., Мамаев В. И., Базарный В. В., заявитель и патентообладатель Ур. НИИТО. – № 95112168; заявл. 18.07.95; опубл. 10.11.98. Бюл. № 31. – 4 с.
12. Пат. 2177619 Российская Федерация, МКИ⁷ G 01 N 33/70, 33/84, 33/68. Способ прогнозирования течения костеобразования при лечении ложных суставов / Трифонова Е. Б., Гюльназарова С. В., Мамаев В. И., заявитель и патентообладатель Ур. НИИТО. – № 2000120497; заявл. 31.07.2000; опубл. 27.12.20001, Бюл. № 36. – 3 с.
13. Свидетельство № 2006612636 Российская Федерация, МКИ⁸ А 61 В 17/62. Автоматизированное предоперационное прогнозирование исходов лечения больных с последствиями переломов костей «Риск» / В. И. Мамаев, О. Л. Каримова. – № 2006611990; заявл. 15.06.2006, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 26 июля 2006.

Рукопись поступила 11.08.08.