

УДК 612.017.1:616.71-003.93

СПОСОБ ДООПЕРАЦИОННОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЗАМЕДЛЕННОГО ФОРМИРОВАНИЯ КОСТНОГО БЛОКА ПРИ ОСТЕОСИНТЕЗЕ ПОЗВОНОЧНИКА УСТРОЙСТВОМ ВНЕШНЕЙ ФИКСАЦИИ

¹Бердюгин К.А., ²Бердюгина О.В.

¹ФГБУ «Уральский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. В.Д. Чаклина Минздрава России», Екатеринбург, e-mail: berolga73@rambler.ru;

²ФГБУ «Уральский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии Минздрава России», Екатеринбург, e-mail: berolga73@rambler.ru

Замедленная консолидация костной ткани – одна из серьезных проблем современной хирургии позвоночника. Рентгенологические и клинические симптомы замедленной консолидации не дают возможности контролировать сращение на дооперационном этапе. Возможность применения иммунологического прогнозирования данного вида осложнений позволит проводить раннюю профилактику несращений, корректировать медикаментозную и физиотерапию, направленные на достижение формирования костного блока в зоне проведенного спондилодеза. Авторами предлагается новый способ дооперационного прогнозирования замедленного формирования костного блока при остеосинтезе позвоночника устройством внешней фиксации. Способ прост в реализации, эффективен и доступен для применения в любом учреждении здравоохранения. Перед планируемой операцией остеосинтеза устройством внешней фиксации исследуют кровь больного и определяют количество лимфоцитов (109/л), при значениях количества лимфоцитов 2,4·109/л и более прогнозируют замедленную консолидацию костной ткани в послеоперационном периоде, а при значениях 1,2–2,3·109/л прогнозируют нормальное течение остеогенеза.

Ключевые слова: замедленная консолидация, аппарат внешней фиксации, мониторинг, неудовлетворительный результат, оперативное лечение, перелом позвоночника

METHOD OF SLOWED-DOWN CONSOLIDATION OF BONE FABRIC IN CASES OF EXTERNAL FIXATION OF SPINE

¹Berdyugin K.A., ²Berdyugina O.V.

¹Ural scientific research institute of traumatology and orthopaedics, Yekaterinburg, e-mail: berolga73@rambler.ru;

²Ural scientific research institute of phtysiopulmonology, Yekaterinburg, e-mail: berolga73@rambler.ru

The slowed-down consolidation of bone fabric – one of serious problems of modern surgery of a backbone. Radiological and clinical symptoms of the slowed-down consolidation don't give the chance to supervise an union at a presurgical stage. Possibility of application of immunological forecasting of this type of complications will allow to carry out early prevention of not unions, to correct medicamentous and the physical therapy, the formations of the bone block directed on achievement in a zone carried out спондилодеза. Authors offer a new way of presurgical forecasting of the slowed-down formation of the bone block at a backbone osteosynthesis by the device of external fixing. The way is simple in realization, is effective and available to application in any healthcare institution. Before planned operation of an osteosynthesis by the device of external fixing investigate blood of the patient and define quantity of lymphocytes (109/l), at values of quantity of lymphocytes 2,4·109/l and more predict the slowed-down consolidation of bone fabric in the postoperative period, and at values 1,2–2,3·109/l predict the normal course of osteogenesis.

Keywords: low bone consolidation, apparatus of external fixation, monitoring, unsatisfactory results, operative treatment, fractures of spine

Использование устройств внешней фиксации в восстановлении поврежденной опорно-двигательного аппарата позволяет радикально изменять принципы лечения разных сегментов скелета, в том числе и позвоночника, однако при использовании данной технологии, как и при восстановлении повреждений костной ткани в целом, встречаются осложнения, приводящие к увеличению сроков стационарного лечения больных. К их числу относится замедленная консолидация костной ткани, которая регистрируется, по данным разных авторов, в 5–35% случаев [2]. Установлено, что одной из причин ее вызывающих, становится изменение иммунологической реактивности организма, что обосновывает

возможность использования иммунологических показателей в оценке и прогнозировании возникновения замедленного формирования костного блока при оперативном лечении повреждений позвоночника в лечении устройствами внешней фиксации [3]. Используемые в настоящее время для оценки характера остеогенеза рентгенологические и морфологические методы не позволяют прогнозировать качество формирования костного блока в лечении повреждений позвоночника [4, 7]. Клинико-лабораторные исследования (общий анализ крови, биохимические показатели) используются для контроля сопутствующей патологии внутренних органов. Вместе с тем, показано, что среди большого количества

лабораторных показателей наиболее информативными являются иммунологические тесты, которые могут быть использованы также в оценке характера консолидации костной ткани при использовании устройств внешней фиксации.

Цель исследования – создание нового способа дооперационного прогнозирования замедленного формирования костного блока при остеосинтезе позвоночника устройством внешней фиксации.

Материалы и методы исследования

Исследования были проведены у 111 больных с переломами позвоночника в ходе остеосинтеза аппаратом внешней фиксации (из них замедленная консолидация отмечалась у 16 больных).

Результаты исследования и их обсуждение

Известен способ оценки регенерации костной ткани при удлинении костей [5], согласно которому в периферической крови больного определяют количество моноцитов и лимфоцитов до операции и перед началом distraction, сравнивают эти показатели и при снижении, и повышении первого и второго показателей относительно исходного уровня, оценивают регенерацию нарушенной, а при разнонаправленном изменении этих показателей относительно друг друга или одного из показателей при сохранении другого на уровне исходного оценивают регенерацию не нарушенной. Достоинствами способа являются: высокая степень прогноза (95% случаев можно прогнозировать правильно); возможность малоинвазивного вмешательства (взятие капиллярной крови из пальца). Недостатками данного способа являются: информацию о предполагаемой замедленной консолидации можно получить лишь в послеоперационном периоде, после проведения второго исследования, что не позволяет в случае неблагоприятного прогноза изменить тактику лечения больного или провести предоперационную подготовку больного; необходимость неоднократного исследования крови, что является травмирующим для пациента и повышает риск заражения компонентами крови для исследователя; прогнозирование замедленной консолидации только при distractionном остеогенезе, тогда как в ряде случаев лечение проводится также и в условиях стабильного остеосинтеза. Также нам известен способ [6] дооперационного прогнозирования замедленного формирования костного регенерата, основанный на определении: концентрации Ig A, когда при величине более 3,5 г/л прогнозируется замедленная консолидация, а при значениях

3,5 и менее – нормальная консолидация костной ткани (диагностическая ошибка составляет 5%). Достоинствами способа являются: высокая степень прогноза (95% случаев можно прогнозировать правильно). Недостатками данного способа являются: необходимость взятия венозной крови для исследования; необходимость автоматического определения концентрации Ig A (с использованием наборов реагентов и специального иммунологического или биохимического анализатора); длительность процедуры определения концентрации (не меньше 2-х часов); прогнозирование замедленной консолидации только при distractionном остеогенезе, тогда как в ряде случаев лечение проводится также и в условиях стабильного остеосинтеза.

Известен способ прогнозирования замедленной консолидации в лечении повреждений нижней челюсти, включающий определение до операции количества лимфоцитов и при значениях $1,89 \pm 0,09 \cdot 10^9/\text{л}$ прогнозируется нормальная регенерация, а при величине $2,09 \pm 0,20 \cdot 10^9/\text{л}$ – замедленная регенерация нижней челюсти [1]. Достоинствами способа являются: скорость определения показателя (менее 1 минуты); возможность малоинвазивного вмешательства (взятие капиллярной крови). Недостатками данного способа являются: использование для прогнозирования замедленной консолидации нижней челюсти, а не позвоночника; неизвестная точность прогнозирования; перекрывающиеся диапазоны значений для прогнозирования замедленной и нормальной консолидации костной ткани ($1,89-1,98 \cdot 10^9/\text{л}$ – при установлении значения из данного диапазона – невозможно прогнозировать возникновение осложнения).

Техническая задача – дооперационное прогнозирование замедленного формирования костного блока при остеосинтезе позвоночника устройством внешней фиксации с минимальной травматизацией пациента, высокой скоростью получения результата и повышением точности прогнозирования решается следующим образом.

Перед планируемой операцией остеосинтеза устройством внешней фиксации исследуют кровь больного и определяют количество лимфоцитов ($10^9/\text{л}$), при значениях количества лимфоцитов $2,4 \cdot 10^9/\text{л}$ и более прогнозируют замедленную консолидацию костной ткани в послеоперационном периоде, а при значениях $1,2-2,3 \cdot 10^9/\text{л}$ прогнозируют нормальное течение остеогенеза.

Прогностический критерий авторами установлен на основании теории Байеса.

Рассчитанный коэффициент детерминации на обучающей выборке составил

81,7%, точность распознавания на тестовой выборке – 85,7% (высокая степень прогноза, > 85%).

В сравнении с прототипом предлагаемый способ позволяет прогнозировать замедленное формирование костного блока при восстановлении целостности костной ткани устройством внешней фиксации именно позвоночного столба, точность прогнозирования при этом возрастает и становится выше 85%, также предлагаемый способ устанавливает четкие границы для дифференцирования прогностических диапазонов осложненного и нормального формирования костного блока в лечении устройством внешней фиксации.

Способ осуществляется следующим образом. Кровь у больного берут из пальца

50 мкл и на любом гематологическом анализаторе (например Cell Dyn 1700) определяют количество лимфоцитов.

Совпадение прогноза и результата: по прототипу – 79,2%, по способу – 85,7%. Как видно из таблицы, увеличивается надежность прогнозирования. На данный способ получен патента РФ на изобретение № 2480767, авторы: Бердюгина О.В., Бердюгин К.А.

Выводы

Предложенный способ дооперационного прогнозирования замедленного формирования костного блока при остеосинтезе позвоночника устройством внешней фиксации прост, эффективен и доступен для применения в любом учреждении здравоохранения.

Сравнение прогноза по прототипу и предлагаемому способу

Номер истории болезни	Лабораторные данные	Прогноз по прототипу	Прогноз по предлагаемому способу	Экспертное заключение
Больная А. (ИБ № 99749) Ds: перелом L 2 позвонка	до операции лимфоциты – $1,92 \cdot 10^9/\text{л}$	$1,89-1,98 \cdot 10^9/\text{л}$ («серая» зона) прогноз неизвестен	нормальное	нормальное
Сращение наступило через 2,5 месяца после остеосинтеза				
Больной А. (ИБ № 92893) Ds: оскольчатый перелом L 4 позвонка	до операции лимфоциты – $2,8 \cdot 10^9/\text{л}$	замедленное	замедленное	замедленное
Сращение наступило через 8 месяцев после остеосинтеза				
Больной Г. (ИБ № 97925) Ds: перелом L 4 позвонка	до операции лимфоциты – $2,30 \cdot 10^9/\text{л}$	замедленное	нормальное	нормальное
Сращение наступило через 3 месяца после остеосинтеза				

Список литературы

1. Бердюгина О.В. Иммунологический мониторинг замедленного остеогенеза // Медицинская иммунология. – 2008. – Т. 10. – № 4–5. – С. 371–378.
2. Корнилов Н.В. Повреждения позвоночника. Тактика хирургического лечения / Н.В. Корнилов, В.Д. Усиков. – СПб., 2000. – 280 с.
3. Левин, Ю.Г. Иммунология в ортопедо-вертебрологии: Между Сциллой и Харибдой // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – Иркутск: ИТО НЦРВХ ВСНЦ СО РАМН, 1999. – № 1 (9). – Т. 2. – С. 142–146.
4. Рейнберг С.А. Рентгенодиагностика заболеваний костей и суставов. – М.: Медгиз, 1955. – 306 с.
5. Пат. 1800364 РФ, МКИ5 G 01 N 33/48. Способ оценки регенерации костной ткани при удлинении костей / С.В. Гольназарова, В.И. Мамаев, С.И. Гольдберг (РФ). – № 4879190/14; заявл.01.11.90; опубл.07.03.93, Бюл. № 9. – 2 с.
6. Базарный В.В. Лабораторный мониторинг distractionного костеобразования // Клиническая лабораторная диагностика. – № 6. – С. 16–17.
7. Magerl F. Comprehensive classification of thoracic and lumbar injures / F. Magerl, M. Aebi, D. Gertzbein [et al.] // Europ. Spine J. – 1994. – Vol.3. – P. 184–201.

References

1. Berdyugina O.V. Immunologiceskii monitoring zamedenogo osteogenesisa // Medicinskaya immunologia. 2008. T. 10. no. 4–5. pp. 371–378.

2. Kornilov N.V. Povregdenia pozvonochnica. Tactica chirurgiceskogo lechenia / N.V. Kornilov, V.D. Usicov. Spb., 2000. 280 p.
3. Levin U.G. Immunologia v ortopedo-vertbrologii. Megdy Scilloi I Charibdoi // Bul. VSNC SO RAMN. Irkutsk: ITO NCRVC BCHЦ VSNC SO RAMN, 1999. № 1 (9). T. 2. pp. 142–146.
4. Reinberg S.A. Rentgenodiagnostica zabolevanii kostei I sustavov. M.: Medgis, 1955. 306 p.
5. Pat. 1800364 RF, МКИ5 G 01 N 33/48. Sposob ocenki regeneracii kostnoi tkani pri udlinennii kostei / S.V. Gulnazarova, V.I. Mamaev, S.I. Goldenberg (RF). № 4879190/14; zavavl.01.11.90; opubl.07.03.93, bul. no. 9. 2 p.
6. Bazarnui V.V. Laboratornui monitoring distrakcionnogo kosteobrazovania // Kliniceskaya laboratornaia diagnostika no. 6. pp. 16–17.
7. Magerl F. Comprehensive classification of thoracic and lumbar injures / F. Magerl, M. Aebi, D. Gertzbein [et al.] // Europ. Spine J. 1994. Vol. 3. pp. 184–201.

Рецензенты:

Герасимов А.А., д.м.н., профессор, зав. кафедрой медицины катастроф, ГБОУ ВПО «Уральская государственная медицинская академия Минздрава РФ», г. Екатеринбург;
Борзунов И.В., д.м.н., зам. декана лечебно-профилактического факультета, ГБОУ ВПО «Уральская государственная медицинская академия Минздрава РФ», г. Екатеринбург.

Работа поступила в редакцию 06.11.2013.