

Современные подходы к классификации переломов длинных костей конечностей

А.М.МИРОМАНОВ, А.А.ГЕРАСИМОВ, Е.В.НАМОКОНОВ

Way of classification of fractures of long tubular bones

A.M.MIROMANOV, A.A.GERASIMOV, E.V.NAMOKONOV

Читинская государственная медицинская академия
Городская клиническая больница №1, г. Чита

Проведена оценка клинической эффективности нового способа классификации у 90 пациентов с переломами длинных костей конечностей. Предлагаемый способ основан на определении патогенетических механизмов формирования осложнений и способствует наиболее объективной верификации диагноза и предвидению течения посттравматического периода. Установлено, что данный способ дает возможность осуществлять прогнозирование развития осложнений на стадии доклинических проявлений, что позволяет проводить своевременную коррекцию выявленных патогенетических нарушений с возможностью индивидуального подхода к назначаемой терапии.

Ключевые слова: переломы длинных трубчатых костей, осложнения, классификация

The estimation of clinical efficiency of a new way of classification at 90 patients with fractures of long bones of extremities is spent. The offered way is based on definition of pathogenetic mechanisms of formation of complications and promotes the most objective verification of the diagnosis and a prediction of a current of the posttraumatic period. It is established, that the given way allows to carry out forecasting of development of complications for stages preclinical implications that correction of the taped pathogenetic disturbances with individual approach possibility to prescribed therapy presumes to spend timely.

Key words: fracture of long tubular bones, complications, classification

Актуальность проблемы классификации переломов длинных костей конечностей связана со значительной частотой их возникновения среди населения, отсутствием классификации, соответствующей накопленным к настоящему времени знаниям о патогенетических механизмах формирования осложнений после переломов, способствующей наиболее объективной верификации диагноза и предвидению течения посттравматического периода [18].

Количество осложнений после переломов длинных трубчатых костей, несмотря на современные методы лечения, остается достаточно высоким. Так, частота развития тромбоза глубоких вен нижних конечностей при переломах бедра составляет 30-70%, при множественной и сочетанной травме – 40-60%, причем клинически флелотромбоз в 80-85% случаев протекает бессимптомно и в 10% осложняется ТЭЛА [4, 17]. Гнойно-воспалительные осложнения и заболевания после переломов длинных костей конечностей также не имеют тенденции к снижению и все чаще регистрируются случаи скрытого течения инфекционного процесса [7, 14]. Замедленное сращение переломов длинных трубчатых костей составляет от 15 до 50% от всех травм опорно-двигательного аппарата, а частота развития ложных суставов достигает 30% [8, 19].

Лечение уже развившихся осложнений требует больших экономических затрат, часто приводит к снижению результативности оперативных вмешательств,

вследствие чего разработка методов доклинической диагностики приобретает все большую актуальность и является одним из приоритетных направлений развития современной травматологии и ортопедии [5].

Существующие в настоящее время классификации переломов длинных трубчатых костей не содержат классифицируемых признаков, основанных на патогенетических механизмах формирования травматической болезни, определяющих характер клинических симптомов и особенностей клинического течения заболевания, а их построение сформировано на основе клинических, анатомических и рентгенологических проявлений, и не учитывают риск развития осложнений [9, 10, 15, 20].

В связи с вышеизложенным, разработка новых способов классификации с учетом патогенетических механизмов формирования осложнений после переломов длинных костей конечностей является интересным как с теоретической, так и практической точки зрения.

Цель исследования: оценить клиническую эффективность предлагаемого способа классификации переломов длинных костей конечностей.

Материалы и методы

В работе с обследуемыми лицами соблюдались этические принципы, предъявляемые Хельсинкской Декларацией Всемирной Медицинской Ассоциации

Таблица 1

**Распределение больных по локализации и характеру переломов
(по классификации М.Е. Мюллера и соавт., 1996)**

Открытые переломы			Закрытые переломы					Итого	
IO2, MT2, NT1	IO3, MT2, NT1	IO4, MT3, NT1	32A2	33C2	41C2	42A2	42B2		42C1
8	10	1	11	5	8	19	19	9	90

(World Medical Association Declaration of Helsinki (1964, 2000 - поправки) и Правилами клинической практики в Российской Федерации", утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266.

Проведена апробация способа классификации у 90 пациентов с переломами длинных костей конечностей в возрасте от 18 до 52 лет. Классификацию осуществляли на основании предложенного способа, основанного на определении рисков развития осложнений [12].

В распределении переломов по клиническим, анатомическим и рентгенологическим признакам (табл. 1) использовали классификацию М.Е. Мюллера [20]. Всем больным с закрытыми переломами при поступлении проводилась открытая репозиция отломков, с последующим функциональным металлоостеосинтезом (МОС) пластинами или штифтами, пациентам с открытыми переломами проводилась первичная хирургическая обработка, наложение аппаратов наружной фиксации и адекватное дренирование. В дальнейшем применялась традиционная консервативная терапия (антибактериальные средства, дезагреганты, местное медикаментозное лечение и др.).

Международное нормализованное отношение (МНО) определяли по стандартной методике [2]. Количественное определение D-димера проводили по стандартной методике с помощью набора реагентов «D-dimer Test» фирмы Diagnostica Stado [6].

Лимфоциты выделяли из цельной гепаринизированной крови на градиенте плотности урографин-фикол (плотность 1,077). Исследование показателя Лимфоцитарно-тромбоцитарной адгезии (ЛТА) проводили по методу Ю.А. Витковского и соавт. [3].

Определение уровня IL-1 α и TNF α в сыворотке крови больных проводилось методом твердофазного ИФА по стандартной методике с использованием тест-систем ОАО «Цитокин» (г. Санкт-Петербург). Концентрацию TGF β 1 изучали с применением тест-систем R&D Systems, Inc. (USA).

Определение уровня α_1 -антитрипсина и α_2 -макроглобулина (α_1 -АТ, α_2 -МГ) в сыворотке крови больных проведено методом иммуноэлектрофореза по Laurel.

Изучение параметров микроциркуляторного русла проводили с помощью неинвазивного метода лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ). Использовали аппарат ЛАКК-02 (НПП «Лазма», Россия).

ЛДФ-граммы регистрировали в течение 7-10 минут. Датчик устанавливали по передней поверхности проксимальной части I межплюсневой промежутка пораженной конечности. С помощью вейвлет-преобразования осцилляций кровотока получали показатели шунтирования (ПШ), максимальные амплитуды нейрогенного (Ан), миогенного (Ам) и дыхательного (Ад) диапазона колебаний. ЛДФ проводили в одинаковое время при одинаковой температуре в помещении (21°C). Перед исследованиями испытуемые не принимали пищу или напитки, не курили.

Степень микробной обсемененности ран на 1 г ткани у пациентов с переломами длинных костей конечностей определяли экспресс методом [1].

Для определения риска развития тромбэмболических и гнойно-воспалительных осложнений исследования проводились на 2-е сутки посттравматического периода, а для выявления риска развития замедленной консолидации переломов – на 9-10-е сутки после травмы [12].

Способ осуществляли следующим образом. Определяли некоторые показатели системы иммунитета, антипротеазной, свертывающей систем крови и параметров микроциркуляции, рассчитывали их относительные величины по отношению к средним значениям у здоровых лиц и вычисляли коэффициенты (К) по формулам: $K_1 = P_1 \times P_2 \times P_3$ [11], где P_1 – величина относительного содержания МНО, P_2 – величина относительного содержания D-димера, P_3 – относительные величины произведения параметров микроциркуляции – показатель шунтирования и максимальная амплитуда дыхательного компонента; $K_2 = P_4 \times P_5 / P_6 \times P_7$ [16], где P_4 – относительное содержание интерлейкина TNF α , P_5 – относительное содержание интерлейкина IL-1 α , P_6 – относительное содержание α_1 -антитрипсина, P_7 – относительное содержание α_2 -макроглобулина; $K_3 = P_8 \times P_9 \times P_{10}$ [13], где P_8 – величина относительного содержания TGF β 1, P_9 – величина относительного содержания ЛТА, P_{10} – относительные величины произведения параметров максимальных амплитуд нейрогенного, миогенного и дыхательного компонентов микроциркуляции, и при K_1 более 1,5 прогнозируют развитие тромбэмболических осложнений – риск 1, при K_2 более 2,7 прогнозируют развитие гнойно-воспалительных осложнений – риск 2, при K_3 менее 0,9 – развитие замедленной консолидации, ложного сустава – риск 3.

Таблица 2

Значения коэффициента (K₁) в риске развития тромбоэмболических осложнений у пациентов с переломами длинных костей конечностей (M±SD)

Группы	N	MHO	D-димер (мкг/мл)	Параметры микроциркуляции		K ₁	Риск развития осложнения
				ПШ	AmaxD		
I	n=84	0,92±0,04*/**	0,33±0,01*/**	1,47±0,02**	0,14±0,01**	1,03±0,06**	Нет
II	n=6	0,75±0,03*/**	0,47±0,03*/**	1,68±0,04*/**	0,16±0,01**	1,55±0,04*/**	Есть
III	n=30	1,0±0,01	0,28±0,01*/**	1,44±0,03	0,15±0,02	1,0±0,01	Норма

Примечание: * – статистическая значимость различий с контролем; ** – статистическая значимость различий между I-й и II-й группами; I – группа больных (без развития тромбоэмболических осложнений в раннем посттравматическом периоде); II – группа больных (риск развития тромбоэмболических осложнений в раннем посттравматическом периоде); III – группа здоровых лиц.

Таблица 3

Значения коэффициента (K₂) в риске развития гнойно-воспалительных осложнений у пациентов переломами длинных костей конечностей (M±SD)

Группы	N	TNFα пкг/мкл	IL-1α пкг/мкл	α ₁ -антитрипсин мкг/мл	α ₂ -макроглобулин мкг/мл	K ₂	Риск развития осложнения
Группа I	n=84	53±2*/**	64±3*/**	3442±24*/**	1928±22*/**	2,4±0,03*/**	Нет
Группа II	n=6	105±10*	124±8*	5500±42*	3980±31*	2,7±0,03*	Есть
Группа III	n=30	25±3	36±5	2384±22	1742±15	1,0±0,10	Норма

Примечание: * – статистическая значимость различий с контролем; ** – статистическая значимость различий между I-й и II-й группами; I – группа больных (без развития гнойно-воспалительных осложнений); II – группа больных (риск развития гнойно-воспалительных осложнений); III – группа здоровых лиц.

Таблица 4

Значения коэффициента (K₃) в риске развития замедленной консолидации у пациентов с переломами длинных костей конечностей (M±SD)

Группы	N	TGFB1 пкг/мл	Показатель ЛТА %	Параметры микроциркуляции			K ₃	Риск развития осложнения
				AmaxN	AmaxM	AmaxD		
I	n=88	146±5,4*/**	13±1,4**	0,31±0,01**	0,19±0,01**	0,14±0,01**	1,56±0,2*/**	Нет
II	n=2	129±5,1*/**	9,3±0,5*/**	0,29±0,01**	0,17±0,01*/**	0,16±0,01**	0,73±0,1*/**	Есть
III	n=30	77±4,8	14,4±1,1	0,33±0,03	0,21±0,02	0,15±0,02	1,0±0,01	Норма

Примечание: * – статистическая значимость различий с контролем; ** – статистическая значимость различий между I-й и II-й группами; I – группа больных (без развития гнойно-воспалительных осложнений); II – группа больных (риск развития гнойно-воспалительных осложнений); III – группа здоровых лиц.

Полученные данные сравнивались с результатами исследований, проведенных на 30 здоровых донорах в возрасте от 18 до 45 лет.

Статистическая обработка данных проводилась с помощью программы «Biostatistics». Для описания характера распределения количественных признаков определялись средние величины (M), стандартное отклонение (SD). Анализ данных проводили с помощью критерия Манна-Уитни. Различия считались статистически значимыми при p<0,05.

Результаты и их обсуждение

У всех пациентов после проведенного оперативного вмешательства микробной обсемененности ран на не выявлено.

Установлено, что у 76 пациентов с переломами длинных костей конечностей риск развития осложнений отсутствовал – K₁=1,03±0,06, K₂=2,40±0,03, K₃=1,56±0,2 (табл. 2-4). В данной группе у 72 пациентов отмечено благоприятное течение посттравматического периода (отсутствие осложнений), в 2 случаях зафиксировано развитие тромбоза глубоких вен конечностей, у 1 пациента – гнойно-воспалительное осложнение и в 3 эпизодах – развитие замедленной консолидации.

У 14 больных выявлен риск развития осложнений в посттравматическом периоде: Риск 1 (K₁=1,55±0,04) – у 6 (табл. 2); Риск 2 (K₂=2,70±0,03) – у 6 (табл. 3); Риск 3 (K₃=2,70±0,03) – у 2 (табл. 4). В дальнейшем у 6 пациентов зарегистрировано развитие тромбоза глу-

боких вен нижних конечностей, в 5 эпизодах гнойно-воспалительные осложнения и в 2 случаях – развитие замедленной консолидации. У 1 пациента осложнений не было. Таким образом, чувствительность предлагаемого способа классификации составляет 94,7%, точность – 94,4%, специфичность – 92,9%.

Выводы

1. Преимуществом данного способа классификации является патогенетический подход в распределе-

нии больных с переломами длинных костей конечностей, в зависимости от возможного осложнения.

2. Предлагаемый способ классификации позволяет осуществлять прогнозирование развития осложнений на стадии доклинических проявлений, что может позволить проводить своевременную коррекцию выявленных патогенетических нарушений с возможностью индивидуального подхода к назначаемой терапии.

Список литературы

1. *Абаев Ю.К.* Справочник хирурга. Раны и раневая инфекция. Ростов н/Д: Феникс. 2006; 427.
2. *Балуда В.П., Баркаган З.С., Гольдберг Е.Д. и др.* Лабораторные методы исследования гемостаза. Томск. 1980; 314.
3. *Витковский Ю.А., Кузник Б.И., Соллов А.В.* Феномен лимфоцитарно-тромбоцитарного розеткообразования. Иммунология. 1999; 4: 35-37.
4. *Власов С.В., Малеев В.А., Власова И.В., Глеубаева Н.В.* Тромбоэмболические осложнения у пожилых пациентов с переломами шейки бедра при различных методах анестезии. Политравма. 2007; 3: 43-48.
5. *Гарифуллов Г.Г.* Профилактика ранних послеоперационных осложнений при эндопротезировании тазобедренного сустава. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Нижний Новгород. 2009; 26 с.
6. *Гуманенко Е.К., Немченко Н.С., Бояринцев В.В., Гаверлин С.В.* Нарушения в системе гемостаза при тяжелых ранениях и травмах: диагностика и лечение. СПб.: ООО «Издательство Фолиант». 2006; 96.
7. *Ерехин И.А., Гельфанд Б.Р., Шляпников С.А.* Хирургические инфекции: практическое руководство. М.: Литера. 2006; 736.
8. *Зоря В.И., Ярыгин Н.В., Склянчук Е.Д., Васильев А.П.* Ферментная стимуляция остеогенеза при лечении несросшихся переломов и ложных суставов костей конечностей. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2007; 2: 80-87.
9. *Каплан А.В., Махсон Н.Е., Мельникова В.М.* Гнойная травматология костей и суставов. М.: Медицина. 1985; 384.
10. Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем, десятый пересмотр: в 3-х т. М.: Медицина. 1995; 1: 2: 634.
11. *Миromanov А.М., Миromanova Н.А., Герасимов А.А. и др.* Положительное решение о выдаче патента по заявке № 2010103248 от 01.02.2010. Способ прогнозирования развития тромбоэмболических осложнений при переломах длинных трубчатых костей.
12. *Миromanov А.М., Намоконов Е.В., Герасимов А.А.* Положительное решение о выдаче патента по заявке № 2010129888 от 16.07.2010. Способ классификации переломов длинных трубчатых костей.
13. *Миromanov А.М., Намоконов Е.В., Миromanova Н.А. и др.* Положительное решение о выдаче патента по заявке № 2010102454 от 25.01.2010. Способ прогнозирования нарушения регенерации костной ткани при переломах длинных трубчатых костей.
14. *Оноприенко Г.А., Буачидзе О.Ш., Еремин А.В. и др.* Хирургическое лечение больных с хроническим гнойным поражением костей и крупных суставов конечностей. Хирургия. 2005; 8: 29-35.
15. *Пак В.П.* Профилактика гнойных осложнений при открытых диафизарных переломах костей голени. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Прокопьевск. 1989; 22.
16. Патент 2352943 РФ, МПК G01N 33/50. Способ оценки течения воспалительного процесса в послеоперационном периоде / заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО Читинская государственная медицинская академия. № 2007138694/14, заявл. 17.10.07; опубл. 20.04.09. Бюл. №11. 8.
17. *Соколов В.А.* Множественные и сочетанные травмы. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2006; 512.
18. *Титов Р.С.* Комплексный метод лечения больных с открытыми метаэпифизарными переломами дистального отдела костей голени. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва. 2008; 159.
19. *Уразгильдеев З.И., Бушуев О.М., Роскидайло А.С., Лялин В.А. и др.* Комплексное одноэтапное лечение несросшихся переломов, ложных суставов и дефектов длинных костей конечностей, осложненных остеомелитом. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2002; 4: 33-38.
20. *Muller M.E., Nazarian S., Koch P., Schtzker J.* The Comprehensive Classification of Fractures of Long Bones. Springer-Verlag Heidelberg-New York. 1996; 32.

Поступила 16.08.2011 г.

Информация об авторах

1. *Миromanov Александр Михайлович* – к.м.н., зав. кафедрой травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии Читинской государственной медицинской академии; e-mail: miromanov_a@mail.ru
2. *Герасимов Александр Александрович* – к.м.н., зав. клинико-диагностической лабораторией Городской клинической больницы 1; e-mail: miromanov_a@mail.ru
3. *Намоконов Евгений Владимирович* – д.м.н., проф., зав. кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии Читинской государственной медицинской академии; e-mail: miromanov_a@mail.ru