

Кинаш И.Н.¹, Пусева М.Э.^{1,2}, Бутаев Ч.З.¹, Ипполитова Е.Г.¹

Динамика показателей крови у пациентов с повреждением диафиза лучевой кости при использовании метода чрескостного остеосинтеза аппаратом внешней фиксации спицевой компоновки

¹ ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии»
(664003, г. Иркутск, ул. Борцов Революции, 1, Россия)

² Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России
(664049, г. Иркутск, Юбилейный, 100, Россия)

Резюме

Чрескостный остеосинтез продолжает занимать ведущее место среди методов лечения повреждений трубчатых костей конечностей. В данной статье представлено обследование 47 пациентов (22 мужчины, 25 женщин) в возрасте от 25 до 60 лет с переломами средней трети диафиза лучевой кости предплечья со смещением костных отломков. Особенность используемой компоновки аппарата внешней фиксации: все чрескостные элементы представлены спицами диаметром 1,5 мм, проведенными сквозь (через оба кортикальных слоя) каждую кость на уровнях от I до VIII. Спицы одновременно проведены через обе кости, что исключает ротационную функцию предплечья.

Суть данного исследования заключается в проведении сравнительного анализа показателей системы крови у пациентов с диафизарными повреждениями лучевой кости, прооперированных методом чрескостного остеосинтеза с использованием аппарата внешней фиксации спицевой компоновки. Любое повреждение организма (перелом или связанное с ним оперативное вмешательство) сопровождается различной степенью изменений в системе гемодинамики и метаболизма.

При травме с нарушением целостности кровеносных сосудов кровь, циркулирующая в кровеносном русле, претерпевает закономерные изменения в свёртывающей системе, что проявляется срабатыванием системы регуляции агрегатного состояния крови. Данная регуляция осуществляется механизмами с участием факторов свёртывающей, противосвёртывающей и фибринолитической систем крови. В здоровом организме эти системы взаимосвязаны.

Проведённые на базе ФГБНУ ИЦХТ лабораторные исследования крови в группе больных с повреждением диафиза лучевой кости, в лечении которых использован чрескостный остеосинтез аппаратом внешней фиксации спицевой компоновки, выявили определённые закономерности, заключающиеся в увеличении количества тромбоцитов и повышении уровня фибриногена и уровня растворимого фибрино-мономерного комплекса, что способствует активации внутреннего механизма свёртывания крови.

Ключевые слова: тромбоциты, фибриноген, растворимый фибрин-мономерный комплекс

Для цитирования: Кинаш И.Н., Пусева М.Э., Бутаев Ч.З., Ипполитова Е.Г. Динамика показателей крови у пациентов с повреждением диафиза лучевой кости при использовании метода чрескостного остеосинтеза аппаратом внешней фиксации спицевой компоновки. Acta biomedica scientifica, 2018, 3 (6), 95-99, DOI 10.29413/ABS.2018-3.6.13.

Dynamics of Blood Values in Patients with Radial Shaft Injury after Using Transosseous Osteosynthesis by External Fixation Pin Device

Kinash I.N.¹, Puseva M.E.², Butaev Ch.Z.¹, Ippolitova E.G.¹

¹ Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology
(ul. Bortsov Revolyutsii 1, Irkutsk 664003, Russian Federation)

² Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education –
Branch Campus of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education
(Yubileyniy 100, Irkutsk 664049, Russian Federation)

Abstract

Transosseous osteosynthesis continues to occupy a leading position among the methods of treatment of damage to the tubular bones of the extremities. This article presents a survey of 47 patients: 22 men and 25 women aged 25 to 60 years with fractures in the middle third of the radial shaft with displacement of bone fragments. The peculiarity of the external fixation device we used is that all transosseous elements are represented by 1.5 mm pins, inserted through both cortical layers of each bone, at levels from I and VIII. The pins are inserted simultaneously through both bones, thus excluding the rotational function of the forearm.

The essence of the study is a comparative analysis of the blood system parameters in patients with diaphyseal injuries of the radial bone, operated by the transosseous osteosynthesis method using the external fixation device of pin configuration. Any damage to the body, (a fracture or related surgery), is accompanied with various changes in the system of hemodynamics and metabolism.

The laboratory blood tests performed in the group of patients with damage to the radial shaft treated with transosseous osteosynthesis by external fixation device of pin configuration, revealed certain regularities in changing of blood parameters: increased number of platelets, increased level of fibrinogen and level of soluble fibrin complexes, which promotes the activation of the internal mechanism of blood clotting.

Key words: platelets, fibrinogen, soluble fibrin complexes

For citation: Kinash I.N., Puseva M.E., Butaev Ch.Z., Ippolitova E.G. Dynamics of blood values in patients with radial shaft injury after using transosseous osteosynthesis by external fixation pin device. Acta biomedica scientifica, 2018, 3 (6), 95-99, DOI 10.29413/ABS.2018-3.6.13.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Количество случаев травм верхней конечности продолжает возрастать, и их частота достигает 20–30 % от числа пациентов травматологических отделений [11]. Повреждения костей предплечья с повреждением целостности костной ткани занимают второе место после переломов костей голени [3], и их частота варьирует в пределах от 7,1 до 53 % от общего количества переломов длинных трубчатых костей [5]. Переломы диафизов костей предплечья встречаются в 13–15 % случаев среди всех переломов костей предплечья.

Среди повреждений длинных трубчатых костей наибольшие трудности для лечения представляют именно переломы диафизов костей предплечья, в большей степени лучевой кости. Несмотря на широкое разнообразие методов лечения данной патологии, процент неудовлетворительных результатов при использовании консервативных методов составляет 13–60 %, при использовании оперативных методов – 10,3–70 % [4].

Чрескостный остеосинтез продолжает оставаться одним из ведущих методов лечения диафизарных повреждений костей предплечья [11] как наиболее малотравматичный и щадящий метод, который позволяет закрытым способом устранять смещения костных отломков, одномоментно и во времени, жёстко и стабильно их фиксировать, создавая оптимальные условия для остеорегенерации и сохраняя функцию в смежных суставах повреждённого сегмента. Хирургическое лечение изолированных повреждений диафиза лучевой кости проводится данным методом с использованием разных компоновок АВФ: спицевых [1], спице-стержневых [7, 8] и стержневых. Аппараты внешней фиксации первых двух групп имеют существенный недостаток, заключающийся в том, что на 3–4 недели обе кости предплечья фиксируются чрескостными элементами, вследствие чего выполнение ротационной функции в проксимальном и дистальном лучелоктевых суставах становится невозможным и приводит к развитию фиксированных ротационных контрактур предплечья. Ретроспективный анализ данных литературы свидетельствует о том, что формирование стойкого и выраженного в различной мере дефицита вращения предплечья при повреждениях костей данного сегмента достигает 83 %.

Уменьшение сроков восстановительного периода зависит от множества факторов, в том числе и от баланса между свёртывающей и противосвёртывающей системами крови [10]. Нарушение баланса в системе гемостаза влияет на функциональное состояние во всех органах и системах организма [9], не исключается влияние и на репаративный остеогенез при переломах длинных трубчатых костей. В связи с тем, что основные показатели системы гемостаза просты и доступны для исследования, в отличие от параметров многих других систем организма, появ-

ляется возможность использования их как способа ориентировочной оценки степени тяжести и стадии течения различных повреждений и заболеваний, а также в качестве прогностических признаков развивающейся патологии и её предупреждения [2, 6]. Данные литературы о влиянии введённых чрескостных элементов на систему крови при выполнении чрескостного остеосинтеза повреждённой кости весьма ограничены и касаются изучения, главным образом, гематологического статуса, что не отражает истинные изменения показателей периферической крови в данной группе больных.

В этой связи данное направление комплексного исследования гемостатических показателей, включая результаты сосудисто-тромбоцитарного, коагуляционного звеньев, исследование физиологических антикоагулянтов, фибринолитической системы и показателей активации внутрисосудистого свёртывания крови при использовании чрескостного метода является перспективным и требует дальнейшего развития.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить динамику лабораторных показателей крови у больных с диафизарными повреждениями лучевой кости при использовании метода чрескостного остеосинтеза с помощью аппарата внешней фиксации спицевой компоновки.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ

Обследовано 47 пациентов (22 мужчины и 25 женщин) в возрасте от 25 до 60 лет с переломом средней трети диафиза лучевой кости со смещением костных отломков.

Забор крови для исследования проводили утром натощак из локтевой вены в пластиковые пробирки для гематологических исследований в следующие сроки: до операции, на 3-и и 7-е сутки после операции. Определяли эритроциты, гемоглобин, лейкоциты, тромбоциты, фибриноген, активированное парциальное тромбопластиновое время (АПТВ), растворимые фибрин-мономерные комплексы (РФМК). На коагулометре Sysmex (Япония) определяли АПТВ, фибриноген, РФМК при помощи диагностических наборов фирмы «Технология-стандарт». Эритроциты, гемоглобин, лейкоциты, тромбоциты определяли на автоматическом гематологическом анализаторе Mindray BC-5300 (Китай).

Чрескостный остеосинтез аппаратом Г.А. Илизарова выполняли согласно «Методу унифицированного обозначения чрескостного остеосинтеза» [7, 8].

Можно выделить следующую особенность компоновки АВФ: чрескостные элементы представлены спицами диаметром 1,5 мм, проведёнными через оба кортикальных слоя каждой кости на уровнях I и VIII. Спицы проведены одновременно через обе кости, таким образом исключается ротация предплечья.

$$\overset{1}{I,4-10};(\overset{3}{I,11-5})\overset{4}{I,11-5} - (\overset{4}{III,5-11}) - (\overset{5}{V,9-3}) - (\overset{2}{VIII,1-7});\overset{6}{VIII,6-12}(\overset{6}{VIII,6-12})$$

3/4 130 130 130 130

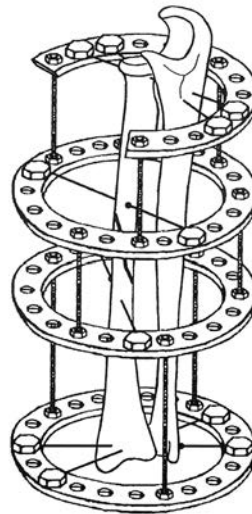


Рис. 1. Схема спицевой компоновки лучевой кости (диаметр опор выбран условно).

Fig. 1. Scheme of the pins arrangement of the radial bone (the diameter of the supports is conditionally chosen).

В основу исследования положен сравнительный анализ показателей системы крови у больных с диафизарными повреждениями лучевой кости, прооперированных методом чрескостного остеосинтеза с использованием АВФ спицевой компоновки.

Для оценки статистической значимости полученных данных применяли стандартные значения критерия Стьюдента. При обработке результатов на персональном компьютере использовали программу «Statistica» (StatSoft Inc., США).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Любая травма сопровождается различной степенью нарушений гемодинамики и метаболизма, обусловленных как переломом кости, так и последующим оперативным вмешательством. Циркулирующая в кровеносном русле кровь при травме с нарушением целостности кровеносных сосудов претерпевает изменения в свёртывающей системе, срабатывает система регуляции агрегатного состояния крови. Данная регуляция осуществляется сложнейшими механизмами, в которых принимают участие факторы свёртывающей, противосвёртывающей и фибринолитической систем крови. В здоровом организме эти системы взаимосвязаны. Изменение функционального состояния одной из систем сопровождается компенсаторными сдвигами в деятельности другой. При переломе кости нарушение функциональных взаимосвязей может привести к тяжёлым патологическим состояниям организма, заключающимся или в повышенной кровоточивости, или во внутрисосудистом тромбообразовании.

Проведённые на базе ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии» лабораторные исследования крови в группе больных с повреждением диафиза лучевой кости, в лечении

которых использован чрескостный остеосинтез АВФ спицевой компоновки, выявили определённые закономерности. Так, в дооперационном периоде изучаемые показатели крови находились в пределах физиологической нормы (табл. 1).

Таблица 1
Лабораторные показатели крови при лечении перелома диафиза лучевой кости чрескостным остеосинтезом с помощью АВФ спицевой компоновки

Table 1
Laboratory blood values in treatment of radial shaft fracture with using transosseous osteosynthesis by external fixation pin device

Показатели	До операции	3-и сутки после операции	7-е сутки после операции
Эритроциты, $10^{12}/л$	$4,3 \pm 0,21$	$4,0 \pm 0,22$	$4,1 \pm 0,65$
Гемоглобин, г/л	$144 \pm 12,5$	$132 \pm 11,4$	$135 \pm 7,9$
Лейкоциты, $10^9/л$	$6 \pm 0,5$	$9,8 \pm 0,5$	$8,2 \pm 0,5$
Тромбоциты, $10^9/л$	$211 \pm 10,5$	$378 \pm 16,1^*$	$397 \pm 12,5^*$
Фибриноген, г/л	$3,3 \pm 0,5$	$5,2 \pm 0,63^*$	$4,7 \pm 0,29^*$
АПТВ, с	$32 \pm 0,30$	$39 \pm 1,85$	$38 \pm 1,5$
РФМК, мг/100 мл	$3,38 \pm 0,02$	$5,7 \pm 0,73^*$	$4,7 \pm 0,65$

Примечание. * – различия с дооперационными значениями статистически значимы при $p < 0,05$.

Лабораторные показатели – эритроциты, гемоглобин, лейкоциты – в послеоперационном периоде не имели статистически значимых различий с дооперационным уровнем. По данным таблицы 1, на 3-и сутки после операции у больных наблюдалось статистически значимое повышение количества тромбоцитов (с 74 до 79 %). Учитывая, что тромбоциты выполняют защитную функцию, содержат большое количество серотонина и гистамина, влияющих на величину просвета и проницаемость капилляров,

состояние гистогематического барьера определяется их количеством. Продукция тромбоцитов регулируется тромбоцитопоэтинами, образующимися в костном мозге, селезёнке, печени. В свою очередь активность тромбопоэтинов регулируется интерлейкинами (ИЛ-6 и ИЛ-11), которые являются маркерами воспалительного процесса [2]. По литературным данным, при воспалении повышается количество тромбопоэтинов, вследствие чего меняются агрегационные свойства тромбоцитов.

Также наблюдалось повышение фибриногена (с 58 до 62 %), по сравнению с показателями в дооперационном периоде, что, возможно, связано с острофазовой реакцией организма на механическое повреждение мягких тканей, кости при проведении спиц. Повышение фибриногена означает, что система гемостаза активирована, и существует опасность образования тромбов, или же в организме протекает острая фаза воспалительного процесса.

Исследование АПТВ не выявило статистически значимых различий на протяжении всего периода наблюдения.

При исследовании РФМК, являющихся маркерами внутрисосудистого свёртывания крови, нами было выявлено увеличение их уровня на 3-и сутки на 62–68 %, на 7-е сутки – на 32–39 %, по сравнению с показателями в дооперационном периоде.

Таким образом, суммируя все данные по исследованию лабораторных показателей крови при хирургическом лечении диафизарных переломов лучевой кости с применением метода чрескостного остеосинтеза с помощью аппарата внешней фиксации спицевой компоновки, можно сделать заключение о том, что такие лабораторные показатели, как эритроциты, гемоглобин, лейкоциты, АПТВ, находились в пределах нормы и не вызывали нарушений системы гемостаза, так как статистически значимо не изменялись на протяжении всего периода наблюдения. Такие показатели крови, как тромбоциты, фибриноген и РФМК, претерпевают выраженные изменения, которые свидетельствуют о наличии воспаления и риске тромбообразования оперированной конечности. Сквозное проведение четырёх спиц и двух консольных при монтаже аппарата внешней фиксации вызывает дополнительную механическую травму сегмента и, следовательно, активацию процессов свёртывания как по внешнему механизму за счёт поступления в кровяное русло тромбопластина, так и по внутреннему – за счёт контакта с повреждённой поверхностью эндотелия. После травмы эндотелий превращается в мощный стимулятор свёртываемости. При его повреждении происходит прилипание тромбоцитов к поверхностно расположенным волокнам коллагена.

ВЫВОДЫ

1. Выявленные закономерности изменения в системе гемостаза имеют значение при планировании оперативных вмешательств у пациентов с диафизарными повреждениями лучевой кости с использованием метода чрескостного остеосинтеза аппаратом внешней фиксации спицевой компоновки.

2. Применение чрескостного остеосинтеза с помощью АВФ спицевой компоновки при повреждениях диафиза лучевой кости у пациентов, не имеющих сопутствующей патологии, не вызывает значимых изменений следующих показателей крови: эритроциты, лейкоциты, гемоглобин, – в связи с отсутствием статистически значимой разницы показателей дооперационных и послеоперационных значений скрининговых тестов.

3. Активация элементов системы гемостаза у пациентов с повреждением диафиза лучевой кости в послеоперационном периоде на 3-и сутки сопровождается гиперкоагуляцией, повышением показателей фибриногена и РФМК, увеличением количества тромбоцитов. Поэтому необходим постоянный контроль лечащим врачом этих показателей на всех этапах реабилитации с целью оценки состояния пациента и возможности своевременной профилактики осложнений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Багненко С.Ф., Мазуркевич Г.С. Шок. Теория, клиника, организация противошоковой помощи. – СПб.: Политехника, 2004. – 539 с.
2. Гланц Р.М. Гемостаз и гомеостаз // Гематология и трансфузиология. – 1989. – № 6. – С. 7–13.
3. Гольдман Б.Л., Литвинова Н.А. Исходы лечения закрытых диафизарных переломов костей предплечья // Ортопедия, травматология. – 1980. – № 2. – С. 57–58.
4. Горячев А.Н., Фоминых А.А., Игнатьев А.Г. Ротационная контрактура у больных с переломами костей предплечья // Гений ортопедии. – 2001. – № 2. – С. 97–98.
5. Каплан А.В., Лирцман В.М., Кузьменко В.В., Антонов А.И. Аппарат для репозиции предплечья // Новые решения актуальных проблем в травматологии и ортопедии: учеб. пособие. – М., 2001. – С. 206–207.
6. Климович Л.Г., Иващенко А.А., Рудько И.А. Высвобождение АТФ из плотных гранул и агрегация тромбоцитов у больных после шунтирования. Контроль дезагрегантной терапии // Тромбоз, гемостаз и реология. – 2004. – № 2 (18). – С. 37–45.
7. Соломин Л.Н. Основы чрескостного остеосинтеза аппаратом Г.А. Илизарова. – СПб.: ООО «МОРСАР АВ», 2005. – 544 с.
8. Соломин Л.Н., Корнилов Н.В., Войтович А.В., Кулик В.И., Лаврентьев В.А. Метод унифицированного обозначения чрескостного остеосинтеза: метод. рекомендации МЗ РФ № 2002/134. – СПб., 2004. – 21 с.
9. Судаков К.В. Теория функциональных систем. – М., 1996. – 95 с.
10. Травматическая болезнь и её осложнения / Под ред. С.А. Селезнева, С.Ф. Багненко, Ю.Б. Шапота, А.А. Курыгина. – СПб.: Политехника, 2004. – 414 с.
11. Швецов В.И., Швед С.И., Сысенко Ю.М. Чрескостный остеосинтез при лечении оскольчатых переломов. – Курган, 2002. – 137 с.

REFERENCES

1. Bagnenko SF, Mazurkevich GS. (2004). Shock. Theory, clinic, organization of antishock care [Shok. Teo-

riya, klinika, organizatsiya protivoshokovoy pomoshchi]. Sankt-Peterburg, 539 p. (in Russ.)

2. Glants RM. (1989). Hemostasis and homeostasis [Gemostaz i gomeostaz]. *Gematologiya i transfuziologiya*, (6), 7-13. (in Russ.)

3. Gol'dman BL, Litvinova NA. (1980). Outcomes of treatment of closed diaphyseal fractures of forearm bones [Iskhody lecheniya zakrytykh diafizarnykh perelomov kostey predplech'ya]. *Ortopediya, travmatologiya*, (2), 57-58. (in Russ.)

4. Goryachev AN, Fominykh AA, Ignat'ev AG. (2001). Rotational contracture in patients with fractures of the forearm bones [Rotatsionnaya kontraktura u bol'nykh s perelomami kostey predplech'ya]. *Geniy ortopedii*, (2), 97-98. (in Russ.)

5. Kaplan AV, Lirtsman VM, Kuz'menko VV, Antonov AI. (2001). The device for repositioning the forearm [Apparat dlya repozitsii predplech'ya]. *Novye resheniya aktual'nykh problem v travmatologii i ortopedii: ucheb. posobie*, Moskva, 206-207. (in Russ.)

6. Klimovich LG, Ivashchenko AA, Rud'ko IA. (2004). Release of ATP from dense granules and platelet aggregation in patients after shunting. Control of disaggregation therapy [Vysvobozhdenie ATF iz plotnykh granul i agre-

gatsiya trombositov u bol'nykh posle shuntirovaniya. Kontrol' dezagregantnoy terapii]. *Tromboz, gemostaz i reologiya*, (2) 18, 37-45. (in Russ.)

7. Solomin LN. (2005). Basics of transosseous osteosynthesis with Ilizarov device [Osnovy chreskostnogo osteosinteza apparatom G.A. Ilizarova]. Sankt-Peterburg, 544 p. (in Russ.)

8. Solomin LN, Kornilov NV, Voytovich AV, Kulik VI, Lavrent'ev VA. (Eds). (2004). Method of unified designation of transosseous osteosynthesis: guidelines of the Ministry of Health of the Russian Federation No. 2002/134 [Metod unifikirovannogo oboznacheniya chreskostnogo osteosinteza: metod. rekomendatsii MZ RF № 2002/134]. Sankt-Peterburg, 21 p. (in Russ.)

9. Sudakov KV. (1996). Theory of functional systems [Teoriya funktsional'nykh sistem]. Moskva, 95 p. (in Russ.)

10. Seleznev SA, Bagnenko SF, Shapot YB, Kurygina AA. (Eds). (2004). Traumatic disease and its complications [Travmaticheskaya bolezнь i ee oslozhneniya]. Sankt-Peterburg, 414 p. (in Russ.)

11. Shvetsov VI, Shved SI, Sysenko YM. (2002). Transosseous osteosynthesis in the treatment of comminuted fractures [Chreskostnyy osteosintez pri lechenii oskol'chatykh perelomov]. Kurgan, 137 p. (in Russ.)

Сведения об авторах

Кинаш Ирина Николаевна – кандидат биологических наук, врач-лаборант лаборатории клинической диагностики, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии» (664003, г. Иркутск, ул. Борцов Революции, 1; e-mail: kinash60@mail.ru)

Пусева Марина Эдуардовна – кандидат медицинских наук, доцент, заведующая травматолого-ортопедическим отделением, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии»; доцент кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии, Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России (664049, г. Иркутск, Юбилейный, 100; e-mail: puseva@rambler.ru)

Бутаев Чингиз Захирович – младший научный сотрудник научно-клинического отдела травматологии, заведующий операционным блоком, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии» (664003, г. Иркутск, ул. Борцов Революции, 1; e-mail: chingiz-2307@mail.ru) ● <http://orcid.org/0000-0002-2749-2768>

Ипполитова Елена Геннадьевна – научный сотрудник научно-клинического отдела нейрохирургии, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии» (664003, г. Иркутск, ул. Борцов Революции, 1; e-mail: elenaiippolitova@mail.ru) ● <http://orcid.org/0000-0001-7292-2061>

Information about the authors

Irina N. Kinash – Cand. Sc. (Biol.), Medical Laboratory Scientist at the Laboratory of Clinical Diagnostics, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology (664003, Irkutsk, ul. Bortsov Revolyutsii, 1; e-mail: kinash60@mail.ru)

Marina E. Puseva – Cand. Sc. (Med.), Docent, Head of the Traumatology and Orthopedics Unit, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology; Associate Professor at the Department of Traumatology, Orthopedy and Neurosurgery, Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education – Branch Campus of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education (664049, Irkutsk, Yubileyniy, 100; e-mail: puseva@rambler.ru)

Chingiz Z. Butaev – Junior Research Officer at the Research and Clinical Department of Traumatology, Head of the Surgery Unit, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology (664003, Irkutsk, ul. Bortsov Revolyutsii, 1; e-mail: chingiz-2307@mail.ru) ● <http://orcid.org/0000-0002-2749-2768>

Elena G. Ippolitova – Research Officer at the Research and Clinical Department of Neurosurgery, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology (664003, Irkutsk, ul. Bortsov Revolyutsii, 1; e-mail: elenaiippolitova@mail.ru) ● <http://orcid.org/0000-0001-7292-2061>