

УДК 616.717.45-001.5-089.227.81-047.44

Сравнительный анализ результатов использования трех способов остеосинтеза при переломах диафиза плечевой кости

Ж.Ю.Жаббаров., А.Ш.Муминов., А.А.,Орипов., Х.Т. Фозилов

Отделение экстренной травматологии Бухарского филиала Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи, г. Бухара, Узбекистан

Comparison analysis of using three methods for humeral shaft fracture osteosynthesis

Introduction. The tactics of surgical treatment of patients with fractures of the humeral diaphysis are actively discussed in the special scientific literature, and the development of new methods of osteosynthesis requires their careful comparative evaluation.

Purpose. To conduct a comparative analysis of the results of treatment of patients with fractures of the humerus diaphysis of the method of blocked intramedullary osteosynthesis (BIOS), KDO of the Ilizarov apparatus and traditional plate osteosynthesis (TNOS). Materials and methods. 92 patients with fractures of the humeral diaphysis were divided into three groups comparable in number, gender, age, injury mechanism, localization and nature of fractures of their dependence on the osteosynthesis performed by him: Results. The duration of the operation in all three groups had no significant differences. The time of operation of the image intensifier was significantly less ($p < 0.001$) in the BIOS group compared to the KDO of the Ilizarov apparatus.

Conclusion. The proposed method of osteosynthesis (BIOS) is safe and effective, comparable in profile patients with the methods of KDO of the Ilizarov and TPO apparatus in terms of frequency and duration of admission, functional results, and also provides a lower incidence of complications.

keywords: humerus, minimally invasive KDO Ilizarov apparatus, BIOS firm CHM, TPO

Аннотация. Тактика хирургического лечения пациентов с переломами диафиза плечевой кости активно обсуждается в специальной научной литературе, а разработка новых способов остеосинтеза требует их тщательной сравнительной оценки.

Цель. Провести сравнительный анализ результатов лечения пациентов с переломами диафиза плечевой кости способа блокируемого интрамедуллярного остеосинтеза (БИОС), ВКДО аппарата Илизарова и традиционного наkostного остеосинтеза (ТНОС).

Материалы и методы. 92 пациента с переломами диафиза плечевой кости были разделены на три группы, сопоставимые по количеству, полу, возрасту, механизму травмы, локализации и характеру переломов их зависимости от выполненного им остеосинтеза:

Результаты. Продолжительность операции во всех трех группах не имела значимых различий. Время работы

ЭОП было достоверно меньше ($p < 0,001$) в группе БИОС по сравнению с ВКДО аппарата Илизарова. Заключение. Предложенный способ остеосинтеза (БИОС) является безопасным и эффективным, сопоставим у профильных пациентов с методиками ВКДО аппарата Илизарова и ТНОС по частоте и срокам сращения, по функциональным результатам, а также обеспечивает меньшую частоту осложнений.

Ключевые слова: плечевая кость, малоинвазивный ВКДО аппарата Илизарова, БИОС фирма ChM, ТНОС

Лечение пострадавших с диафизарными переломами плечевой кости остается актуальной проблемой травматологи и ортопедии, так как их доля достаточно высока (от 3 до 5 % от всех переломов костей скелета), а методики остеосинтеза постоянно совершенствуются и обсуждаются профессиональным сообществом [1,8].

В настоящее время оперативное лечение таких пациентов считается предпочтительным, так как обеспечивает скорейшее восстановление функции поврежденной конечности [1, 9, 10, 11].

Однако все известные способы оперативного лечения при обсуждаемых переломах сопровождаются достаточно высоким риском осложнений. Так, осложнения интрамедуллярного остеосинтеза плечевой кости наблюдаются в 19 % случаев [8]. В частности, антеградное введение интрамедуллярного стержня может сопровождаться повреждением вращательной манжеты плечевого сустава [1, 8, 9], а ретроградное повреждением капсулы локтевого сустава и ятрогенными переломами дистального отломка плечевой кости [9]. Традиционный наkostный остеосинтез сопровождается значимыми осложнениями (от 13 до 35 % случаев), так как предполагает использование больших хирургических доступов с обнажением костных отломков [6, 10]. Выше перечисленных недостатков лишен способ малоинвазивного БИОС при обсуждаемых переломах, который активно используется в настоящее время [11, 10, 9]. Эта операция выполняется из двух небольших доступов протяженностью 3–5 см выше и ниже уровня перелома с фиксацией костных отломков и позиционированием штифта интрамедуллярно в плечевой кости с блокированием проксимально и дистальной шурупам. Технически операция не является сложной, но обеспечивает функциональные результаты лечения, сопоставимые с традиционным наkostным остеосинтезом, при меньшем числе осложнений [9].

С учетом сказанного, нами был применен способ малоинвазивный БИОС, позволяющий фиксировать

переломы диафиза плечевой кости на всем его протяжении без конфликта устанавливаемой конструкции с важными анатомическими структурами [11]. При этом проксимальный доступ блокируется фронтально и сагитально верхней трети плеча, а дистальный – на наружной поверхности в нижней трети этого сегмента блокируется фронтально. Следует особо отметить, что предложенная хирургическая техника позволяет избежать конфликта пластины с сухожилием длинной головки двуглавой мышцы плеча. Кроме того, используемая в ходе операции БИОС ход лучевого нерва на плече, всегда находится интрамедуллярно и практически исключает его ятрогенное повреждение. Об этом, в частности, свидетельствуют ранее опубликованные результаты наших топографо-анатомических исследований, доказавшие безопасность предложенного способа остеосинтеза в отношении повреждения магистральных сосудов, крупных нервов и сухожилий мышц плеча, а также позволившие отработать оптимальную технику операции [8]. Безопасность и эффективность способа малоинвазивного БИОС при переломах плечевой кости были подтверждены также клиническими наблюдениями [12]. При этом стала очевидной необходимость сравнения результатов применения предложенного нами способа с таковыми после использования традиционных методик остеосинтеза, что и определило цель работы, представленной в настоящей статье.

Цель исследования: провести сравнительный анализ результатов лечения пациентов с переломами диафиза плечевой кости в верхней и средней трети в трех сопоставимых клинических группах после использования способа ВКДО аппарата Илизарова, блокируемого интрамедуллярного остеосинтеза (БИОС) и традиционного на костный остеосинтеза (ТНОС), а также уточнить показания к применению нового способа.

Материалы и методы

нами было проведено исследование 92 больных с переломами плечевой кости за период 2015 - 2017 гг на базе отделения экстренной травматологии «РНЦЭМП Бухарского филиала». Все наши пациенты были разделены на три группы с учетом использованного способа оперативного лечения. В первую из них вошли 33 пациента, которым была выполнена операция антеградный остеосинтез блокируемым интрамедуллярным стержнем (БИОС), во вторую группу составило – 33 больных, перенесших, ВКДО аппарата Илизарова, в третью группу – 26 пациентов, у которых был проведен традиционный на костный остеосинтез пластиной (ТНОС) из заднего (18 пациентов) и переднего наружного (8 пациентов) доступа. Средний возраст пациентов во всех трех группах не различался существенно ($p > 0,05$), был вполне сопоставим и составил $55,2 \pm 2,6$ года.

Гендерный состав трех групп также был достаточно схожим: в первой группе доля женщин составила 54,5 %, во второй группе – 60,6 %, а в третьей группе – 50 %. По механизму травмы во всех трех группах преобладали низко энергетические переломы, полученные в результате падения с высоты собственного роста. Их доли в первой и второй группах составили по 81,8 %, а в третьей группе – 69,2 %. Кроме того, у наших больных встречались травмы, полученные в результате дорожно-транспортных происшествий, прямых ударов, кататравм (от 3 до 8 метров) или высоко энергетические травмы. Однако в целом распределение пациентов в группах по механизму

травмы не имело статистически достоверных различий. Различия по локализации переломов диафиза плечевой кости также не были достоверными и находились в пределах статистической погрешности. Для оценки переломов диафиза плечевой кости использовали классификацию АО/ASIF. Распределение пострадавших в группах сравнения по типам переломов в соответствии с этой классификацией представлено в таблице 1.

Распределение пострадавших в сравниваемых клинических группах по классификации переломов АО/ASIF

Классификация АО/ASIF	БИОС		ВКДО		ТНОС		Всего	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
22-A1	5	15,2%	7	21,2	4	15,4	16	17,4
22-A2	1	3,0	1	3,0	4	15,4	6	6,5
22-A3	0	0,0	5	15,2	1	3,8	6	6,5
Итого тип А	6	18,2	13	39,4	9	34,6	28	30,4
22-B1	6	18,2	6	18,2	1	3,8	13	14,1
22-B2	1	3,0	4	12,1	6	23,1	11	12,0
22-B3	8	24,2	6	18,2	3	11,5	17	18,5
Итого тип В	15	45,4	16	48,5	10	38,4	41	44,6
22-C1	1	3,0	0	0,0	2	7,7	3	3,3
22-C2	6	18,2	3	9,1	3	11,5	12	13,0
22-C3	5	15,2	1	3,0	2	7,7	8	8,7
Итого тип С	12	36,4	4	12,1	7	26,9	23	25
Итого	33	100,0	33	100	26	100	92	100

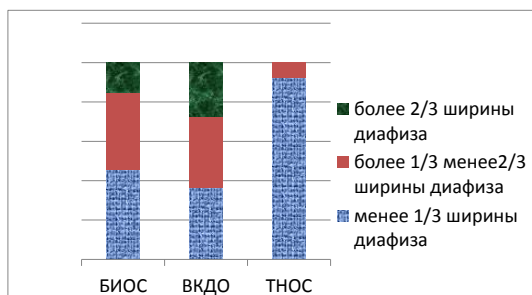
Следует отметить, что переломы всех типов, за редким исключением, были представлены в каждой клинической группе. В целом же распределение больных по типам переломов диафиза плечевой кости в трех наших клинических группах было схожим, а имевшиеся различия находились в пределах статистической погрешности. Необходимо также отметить, что сроки выполнения операций после получения травмы составили в среднем по всем трем группам, а существенные различия между группами в значениях этого показателя отсутствовали.

Таким образом, все три группы наших пациентов с закрытыми переломами диафиза плечевой кости оказались сопоставимыми по возрасту, полу, механизмам травмы, локализации и характеру переломов, а также по средним срокам, прошедшим от момента получения травмы до операции. Это позволило нам провести корректный сравнительный анализ результатов лечения с использованием трех методов остеосинтеза: БИОС, ВКДО аппаратом Илизарова и ТНОС.

Анализ выполненных операций и результатов лечения наших пациентов проводили по следующим показателям: продолжительность вмешательства, продолжительность работы электронно-оптического преобразователя (ЭОП), восстановление анатомии плечевой кости, динамика восстановления функции конечности и рентгенологического сращения, возникшие осложнения. Контрольные осмотры пациентов и рентгенографию плечевой кости в двух проекциях проводили в сроки 1, 6, 12, 18 и 24 недели после операции.

Результаты

В группе БИОС продолжительность операций варьировала от 20 до 40 минут, в половине случаев составляла от 10 до 40 минут. В группе ВКДО аппарата Илизарова аналогичные показатели составили соответственно 30 и 120 минут, 60 и 85 минут. В группе ТНОС значения обсуждаемых показателей были равны



соответственно 40 и 190 минут, 65 и 90 минут.

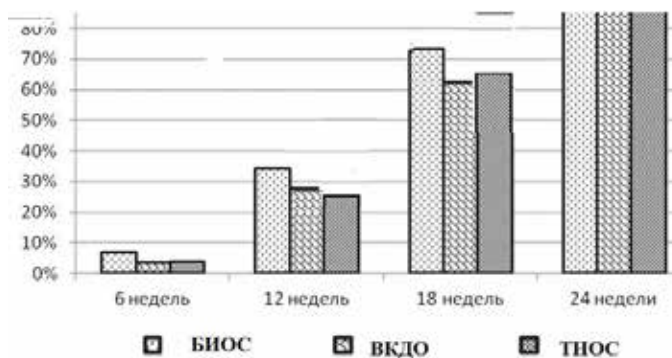
Таким образом, среднее время операции остеосинтеза было наибольшим в группе ТНОС, а наименьшим – в группе БИОС. Однако выявленные различия были статистически недостоверными ($p > 0,05$), что позволяет считать все три вида проведенных вмешательств сопоставимыми по времени их выполнения.

Среднее время работы ЭОП в группе БИОС составило $54,8 \pm 2,1$ секунды (от 10 до 20 сек.), а в группе ВКДО Аппарата Илизарова – $127,6 \pm 5,1$ секунды (от 75 до 193 сек). При этом различия были статистически значимыми с надежностью 99,9 %. В группе ТНОС ЭОП использовали редко (в 7 из 26 наблюдений) в виде кратковременных единичных включений в режиме рентгеноскопии. Следует отметить, что при выполнении БИОС у 4 пострадавших (12,1 %), из-за технической невозможности выполнения не прямой закрытой репозиции костных отломков была проведена ограниченная открытая их репозиция через небольшие дополнительные разрезы кожи. Во всех случаях традиционного накостного остеосинтеза (ТНОС) выполняли открытую прямую репозицию костных отломков. В этой группе в 18 случаях из 26 (69,2 %) наших наблюдений в ходе операции выполняли ревизию лучевого нерва из заднего доступа в соответствии с технологией этого метода остеосинтеза. В двух других клинических группах лучевой нерв в ходе операций не визуализировали и не ревизовали. Восстановление анатомии плечевой кости оценивали на послеоперационных контрольных рентгенограммах. При этом близкое к анатомическому положение костных отломков было достигнуто после их открытой репозиции у 19 (73,1 %) из 26 прооперированных больных в группе ТНОС. Такой результат в этой группе встречался достоверно чаще, чем БИОС – 6 пациентов (18,2 %) или при ВКДО аппарата – 4 пациента (12,1 %). Их репозиции оценивали также по трем степеням: менее 1/3 ширины диафиза пациентов, в группе ВКДО аппарата Илизарова – 66,7 %, 12,1 % и 21,2 % пациентов. Полученными нами представлены последующем графике.

Таким образом, минимальная угловая деформация минимальное смещение отломков по ширине достоверно чаще было отмечено в группе ВКДО аппарата Илизарова.

	менее 1/3 ширины диафиза	более 1/3 менее 2/3 ширины диафиза	более 2/3 ширины диафиза
БИОС	45,50%	39,40%	15,20%
ВКДО	36,40%	36,40%	27,30%
ТНОС	92,30%	7,70%	

Следует также отметить некоторые преимущества в группе БИОС по сравнению с группой ВКДО по изученным показателям эффективности репозиции костных отломков.



Процесс сращения переломов оценивали по выполняемым в динамике контрольным рентгенограммам в прямой и боковой проекции. Ключевыми критериями сращения считали наличие отчетливой костной мозоли/или исчезновение линии перелома в двух проекциях. Рентгенологические признаки сращения переломов выявляли уже к 6 неделе послеоперационного периода. В этот срок они были отмечены у 7,1 % пациентов в группе БИОС, у 3,6 % – в группе ВКДО Аппаратом и у 4,0 % – в группе ТНОС. С течением времени доля больных с признаками сращения достоверно увеличивалась и к 24 неделе достигла 100 % в группе БИОС, 91,7 % – в группе ВКДО и 88 % – в группе ТНОС.

Динамика проявления признаков сращения переломов в послеоперационном периоде у пациентов трех сравниваемых клинических групп. Послеоперационные осложнения были отмечены у пациентов всех трех групп:

В первой группе у 2 (8,2 %), во второй – у 10 (30,3 %), в третьей – у 8 (30,8 %) больных. При этом с надежностью 95 % можно утверждать, что частота осложнений в группе БИОС была ниже.

Сведения о видах имевшихся осложнений и частоте их встречаемости у пациентов трех клинических групп представлены в таблице

Структура послеоперационных осложнений у пациентов трех групп

Осложнения	БИОС		ВКДО		ТНОС	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Нейропатия	1	4	3	9	4	15
Раскалывание кости	0	0	3	9	0	0
Инфекция	1	4	2	4,5	0	0
Нестабильность	1	2	2	6	3	12
Импиджмент	2	6	4	12	2	8
Несращение	0	0	2	6	0	0
Итого	6	8	15	45	9	35

Следует отметить, что эти показатели существенно различались и зависели от способа остеосинтеза.

В группе БИОС у 4 пациентов было выявлено 2 осложнения двух видов: нестабильность фиксации отломки костных отломков (2 случая) и плечевой импиджмент в результате ограниченной сустав (2 случая). Дополнительное раскалывание плечевой кости при введении стержня наблюдалось в 1 случаях (2 %). Причиной этого осложнения явился неправильный выбор толщины стержня при узком интрамедуллярном канале. У одной пациентки это повлияло на сроки сращения перелома. У нее же был отмечен случай инфицирования перифрактурной гематомы, выявленный на 5-е сутки после операции. После вскрытия и дренирования гематомы дальнейший послеоперационный период протекал без особенностей, рана зажила вторичным

натяжением через 14 дней, а рецидив инфекции не наблюдался. Нестабильность интрамедуллярного гвоздя у 4 наших пациентов развилась на фоне неадекватного блокирования (один блокирующий винт или фиксация в одной плоскости), что приводило к возникновению импиджмент-синдрома вследствие миграции стержня (1 случая) и не сращению переломов (1 случая). Сочетание этих осложнений было выявлено у двоих больных через 6 недель послеоперации и проявлялось болевым синдромом в проксимальном отделе плеча, а также ограничениями отведения и переднего сгибания в плечевом суставе. Причинами указанных осложнений, на наш взгляд, явились многооскольчатый характер переломов диафиза плечевой кости (тип C) и погрешности в технике операции (недостаточное количество винтов в проксимальном костном отломке). В этих случаях больным назначали дополнительную фиксацию косыночной повязкой до срока 12 недель с момента операции и отменяли занятия лечебной физкультурой. Однако операции реостеосинтеза не потребовались. У двух пациентов через 18 недель после остеосинтеза на фоне появления отчетливых рентгенологических признаков сращения переломов было проведено удаление установленных шурупов. После этого на контрольном осмотре через 24 недели после остеосинтеза было отмечено улучшение функции конечности, а конечный функциональный результат был расценен как удовлетворительный.

В группе ВКДО аппарата Илизарова у 10 больных было отмечено 15 осложнений шести видов: 3 случая ятрогенной нейропатии лучевого нерва, 3 ятрогенных перелома плечевой кости, 1 случай инфекции раны, по 2 случая нестабильности фиксации и несращения переломов, а также 4 случая плечевого импиджмента. Наибольшее клиническое значение имели три случая транзиторной ятрогенной нейропатии лучевого нерва, возникновение которых мы связываем спицы с упорной площадкой, которой фиксирован отломками, которое выполнялось во фронтальной плоскости снаружи внутрь методом свободной руки без ревизии лучевого нерва. Необходимо отметить, что после консервативного лечения через 6 месяцев после операции у всех больных функция лучевого нерва восстановилась.

В группе ТНОС у 8 пациентов было зарегистрировано 9 осложнений трех видов: ятрогенная нейропатия лучевого нерва (4 случая), нестабильность фиксации (3 наблюдения) и импиджмент-синдром (2 случая). У пациентов этой группы следует особо отметить наибольшую долю нейропатии (15 % наблюдений), что, на наш взгляд, связано с мобилизацией и ревизией лучевого нерва в ходе операции остеосинтеза, хотя указанный нервный ствол отводили на безопасное расстояние и защищали во время манипуляций с костными отломками. В дальнейшем у двоих пациентов функция лучевого нерва полностью восстановилась через 4 месяца после операции на фоне консервативного лечения. У одного больного потребовалась повторная операция с невротизмом лучевого нерва, что обеспечило восстановление его функции через 2 месяца после невротизма и к шести месячному сроку после остеосинтеза.

С учетом отсутствия значимого смещения костных отломков у всех этих пациентов была предпринята дополнительная гипсовая иммобилизация травмированного плеча сроком от 6 до 8 недель, что обеспечило сращение переломов во всех этих

наблюдениях к сроку в 24 недели после операций остеосинтеза. Импиджмент-синдром, имевшийся в обсуждаемой группе двух случаях, был обусловлен высоким положением установленной пластины (выше вершины большого бугорка плечевой кости). Причинами некорректного положения имплантатов явились неадекватный подбор металлоконструкции и отсутствие интраоперационного флюороскопического контроля.

В целом, проведенное нами сравнительное клиническое исследование позволяет, на наш взгляд, сделать заключение о том, что примененный нами БИОС является достаточно безопасным и эффективным, а также вполне сопоставимым. Полученные нами данные обосновывают возможность рекомендовать БИОС к более широкому клиническому использованию. При этом следует учитывать, что примененный нами способ БИОС может быть успешно использован при лечении пациентов с переломами диафиза плечевой кости в верхней и средней трети, а также при их сочетании с переломами хирургической шейки плечевой кости.

Литература

1. Анатомо-функциональные исходы оперативного лечения больных с переломами диафиза плечевой кости / А.Э. Апагуни, С.В. Арзуманов, А.А. Воронников, М.И. Ульянченко // *Мед. вестн. Север. Кавказа*. 2010. Т. 20, № 4. С. 32-35.
2. Беленький И.Г., Майоров Б.А., Ли С.Х. Оперативное лечение переломов диафиза плечевой кости. Современный взгляд на проблемы и пути их решения // *Фундам. исслед.* 2014. № 10-9. С. 1849-1857.
3. Малоинвазивный остеосинтез плечевой кости из переднего доступа: анатомическое обоснование, показания, первые результаты / С.В. Донченко, А.Ф. Лебедев, А.В. Черняев, А.Г. Симонян // *Москов. хирург. журн.* 2013. № 2 (30). С. 38-43.
4. Ерохин А.Н., Тарчоков В.Т. Особенности консолидации перелома диафиза плечевой кости у больных при чрескостном остеосинтезе методом Илизарова // *Травматология и ортопедия России*. 2017. № 1. С. 70-80.
5. Купкенов Д.Э. Способ остеосинтеза сегментарного перелома плечевой кости стержневым аппаратом // *Травматология и ортопедия России*. 2010. 4 (58). С. 73-77.
6. Литвинов И.И., Ключевский В.В., Рыжкин А.А. Накостный остеосинтез переломов нижней трети диафиза плечевой кости // *Травматология и ортопедия России*. 2011. № 1 (59). С. 117-120.
7. Plating osteosynthesis of middistal humeral shaft fractures: minimally invasive versus conventional open reduction technique / Z. An, B. Zeng, X. He, Q. Chen, S. Hu // *Int. Orthop.* 2010. Vol. 34, N 1. P. 131-135. Doi: 10.1007/s00264-009-0753-x.
8. Джоджуа А.В. Петроградный остеосинтез бедренной и плечевой костей // *Вестн. Нац. медико-хирург. центра им. Н.И. Пирогова*. 2008. Т. 3, № 2. С. 25-27.
9. Minimally invasive plating osteosynthesis (MIPO) of middle and distal third humeral shaft fractures / A. Zhiquan, Z. Bingfang, W. Yeming, Z. Chi, H. Peiyan // *J. Orthop. Trauma*. 2007. Vol. 21, N 9. P. 628-633. Doi: 10.1097/BOT.0b013e31815928c2.
10. Litvinov I.I., Klyuchevskii V.V., Ryzhkin A.A. Nakostnyy osteosintez perelomov nizhnietrediafizaplechevoikosti [Internal osteosynthesis of humeral fractures in the lower shaft third]. *Travmatologii i ortopedii Rossii*, 2011, no. 1 (59), pp. 117-120. (In Russ.)
11. Castoldi F., Blonna D., Assom M., eds. Simple and complex fractures of the humerus. A guide to assessment and treatment. Italia, Springer-Verlag Mailand, 2015, 337 p. Doi: 10.1007/978-88-470-5307-6.
12. Kobayashi M., Watanabe Y., Matsushita T. Early full range of shoulder and elbow motion is possible after minimally invasive plate osteosynthesis for humeral shaft fractures // *J. Orthop. Trauma*. 2010. Vol. 24, N 4. P. 212-216. Doi: 10.1097/BOT.0b013e3181c2fe49.