

Бэц І.Г.

ГУ «Институт патологии позвоночника и суставов им. проф. М.И. Ситенко НАМН Украины»,

г. Харьков, Украина

Хирургическое лечение переломов плечевой кости и биологические аспекты остеосинтеза

Резюме. Технологии накостного остеосинтеза с использованием пластин и винтов, разработанные Ассоциацией по изучению остеосинтеза (АО), в последние десятилетия получили заслуженное признание и популярность во всем мире. Эти методики постоянно находятся в динамике развития, основная тенденция которого — уменьшить травматичность хирургического вмешательства и негативное влияние имплантата на регенеративные возможности поврежденной костной ткани. Этому уделяется основное внимание в новой стратегической концепции развития системы АО в целом, в соответствии с которой реализованы идеи применения накостных пластин с ограниченным контактом, использования винтов с угловой стабильностью, технологий субфасциального мостовидного остеосинтеза. В сочетании с малотравматичной хирургической техникой (использование рациональных хирургических доступов, специального инструментария и интраоперационного мониторинга с помощью электронно-оптического преобразователя) это позволяет значительно уменьшить необходимость девитализации костных отломков, но, разумеется, не решает вопрос принципиально: технологически травматическую операцию невозможно выполнить атравматично. Рассматривая упомянутые тенденции развития накостного остеосинтеза несколько отвлеченно, легко прийти к выводу, что в нынешнем виде он фактически представляет собой погружной внеочаговый односторонний остеосинтез. На примере хирургического лечения переломов плечевой кости предлагается рассмотреть, к чему фактически приводят противоречия между травматичностью хирургического вмешательства и требованиями биологической фиксации. По нашему мнению, плечевой сегмент для этого наиболее удобен и адекватен, так как переломы плечевой кости всех локализаций могут иметь показания к накостному остеосинтезу; плечевому сегменту не свойственны отрицательные особенности кровообращения (в отличие от проксимального отдела бедра, дистального отдела голени), влияющие на тактику лечения; при отсутствии нагрузки весом тела проще выполнить рекомендованный функциональный режим. **Цель** — уточнить научные данные о приоритетности требований биологической фиксации при дифференциации показаний к применению методов лечения переломов плечевой кости; на клинических примерах хирургического лечения переломов плечевой кости осветить проблемы, связанные с девитализацией костной ткани в процессе остеосинтеза, с последующим анализом особенностей хирургических технологий, отвечающих требованиям биологической фиксации. Этот анализ показывает, что следует всегда помнить о том хрупком равновесии, которое существует между идеальной репозицией костных отломков и созданием стабильной системы «фиксатор-сегмент» и тяжестью хирургической травмы. В случае нарушения этого равновесия замедленное сращение или отсутствие сращения приводит к разрушению фиксаторов. Не принижая грандиозных достижений АО, дифференциации показаний к выбору методов лечения переломов следует уделять внимание, ориентируясь не только на возможность анатомической репозиции и фиксации, а в первую очередь на соответствие выбранной методики требованиям биологического остеосинтеза.

Ключевые слова: открытые и закрытые переломы плечевой кости; биологические основы остеосинтеза; накостный остеосинтез; внеочаговый остеосинтез

Введение

В последние десятилетия все большее признание и популярность во всем мире и в Украине приобретают технологии лечения переломов, разработанные Ассоциацией по изучению остеосинтеза (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen — АО, Швейцария), в частности накостный остеосинтез с использованием пластин [1]. Достижения АО грандиозны, их методики постоянно находятся в динамике развития и совершенствования; появляются все новые и новые конструкции фиксаторов, где используются винты с угловой устойчивостью относительно пластин, малоcontactные пластины, уменьшающие отрицательное влияние имплантата на кровообращение в кости и т.п. При этом основные усилия сконцентрированы на том, чтобы уменьшить травматичность хирургических вмешательств, максимально сохранить способность костной ткани к репаративной регенерации, тем самым снизить риск ранних (инфекционно-некротические) и поздних (несращения, псевдоартрозы, повторные переломы) осложнений [2].

Чтобы подтвердить эту мысль, целесообразно сравнить генеральную концепцию АО 1958 года, которая была краеугольным камнем деятельности ассоциации в течение полувека, с нынешней концепцией.

В 1958 году задачи накостного остеосинтеза формулировались следующим образом:

1. Анатомичная репозиция фрагментов кости, особенно при внутрисуставных переломах.
2. Стабильная внутренняя фиксация, отвечающая местным биомеханическим требованиям.
3. Сохранение кровоснабжения кости и мягких тканей посредством атравматичной хирургической техники.
4. Ранняя активная безболезненная мобилизация мышц и суставов, смежных с переломом, предотвращение развития болезни перелома.

Как отмечают авторы, по прошествии нескольких десятилетий начальная рабочая гипотеза, выраженная в четырех принципах лечения, претерпела изменения в виде смещения акцентов, но все же выдержала проверку временем [1].

Вот как выглядит новая гипотеза со смещенными акцентами:

1. Минимальное интраоперационное нарушение кровообращения.
2. Улучшение консолидации в критической зоне непосредственно под пластиной (использование малоcontactных пластин).
3. Минимальное повреждение кости для уменьшения риска повторного перелома после удаления пластины.
4. Оптимальная переносимость тканями имплантата, для чего в качестве материала выбран титан.

При ближайшем рассмотрении становится ясно, что первый и третий пункты гипотезы — это полные синонимы; второй и четвертый пункты однонаправленны — уменьшить отрицательное влияние

имплантата на костную ткань. Но в целом все четыре пункта являются детализацией одной задачи — уменьшить отрицательное влияние хирургического вмешательства на регенеративный потенциал ткани с целью снижения вероятности ранних и поздних осложнений.

Сравним две гипотезы: если в первой на страже жизнеспособности тканей стоял лишь третий пункт («атравматичная хирургическая техника»), то во второй — все четыре. Это не смещение акцентов, это, скорее, похоже на сигнал тревоги. В связи с этим АО проводит огромную работу по созданию новых металлоконструкций, методик полукрытого мостовидного остеосинтеза, однако основное противоречие остается: технологически травматичную операцию нельзя выполнить атравматично; можно несколько уменьшить травматичность технологии, что возможно, как правило, путем ее удорожания и усложнения, и в конце концов этот путь может привести к тому, что такая методика будет применяться только авторами [3–5].

Аппараты внеочаговой фиксации, которые своим появлением в значительной степени обязаны тем же разработчикам АО (ASIF), технологически лишены проблем, связанных с нарушением требований физиологической фиксации. Даже если применяется открытая репозиция отломков и репозиционный остеосинтез с последующей наружной фиксацией, намного более реально выполнить требования биологического остеосинтеза при данных технологиях, чем при накостном остеосинтезе. Однако в соответствии с рекомендациями АО наружная фиксация используется в основном в качестве предварительного этапа, необходимого для нормализации состояния поврежденных мягких тканей, в том числе при открытых переломах [6, 7].

В связи с этим тактика лечения открытых переломов представляется несколько размытой и носит значительный оттенок субъективности: при открытых переломах с незначительным повреждением мягких тканей допускается возможность первичного погружного остеосинтеза (естественно, с массивной антибактериальной защитой). При открытых и огнестрельных переломах с множеством осколков или костным дефектом применяется наружная фиксация — как в качестве этапа, предшествующего накостному остеосинтезу, так и окончательного способа лечебной иммобилизации. Такая вариабельность во многом субъективных тактических решений выглядит достаточно рискованной и возможна только в условиях высокоспециализированных клиник, при наличии ответственных специалистов высокого уровня.

Целью данной работы является уточнение научных данных о приоритетности требований биологической фиксации при дифференциации показаний к накостному и внеочаговому остеосинтезу при переломах плечевой кости.

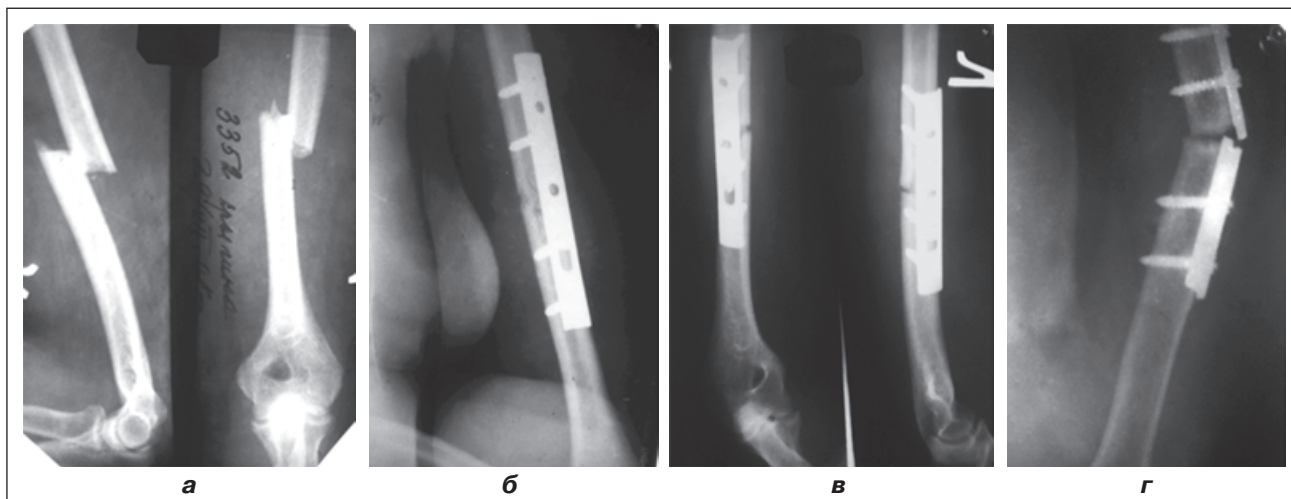


Рисунок 1. Фотоотпечатки рентгенограмм пациентки К., 48 лет: а — после травмы; б — после операции; в — через год после операции; г — через 7 лет после операции

Материалы и методы

На клинических примерах хирургического лечения переломов плечевой кости освещены проблемы, связанные с девитализацией костной ткани в процессе остеосинтеза; приведен анализ хирургических технологий относительно требований биологической фиксации.

Плечевой сегмент выбран для этого в связи с тем, что переломы плеча всех локализаций могут иметь показания к накостному остеосинтезу; плечевому сегменту не присущи негативные особенности кровообращения (в отличие от проксимального отдела бедра, дистального отдела голени), которые могут влиять на лечебную тактику; при отсутствии нагрузки весом тела проще выполнить рекомендованный функциональный режим.

Результаты и обсуждение

Клинический пример 1

Пациентка К., 48 лет, 29.12.2008 получила закрытый поперечно-зубчатый перелом диафиза левой плечевой кости (рис. 1а). Оперирована, выполнена открытая репозиция отломков и накостный остеосинтез (рис. 1б). В последующем функция конечности восстановлена в полном объеме, однако по рентгенограммам через год после операции (рис. 1в) нельзя констатировать восстановление костной структуры. Через 7 лет (04.01.2015) произошел повторный перелом (рис. 1г) и разрушение фиксатора.

Клинический пример 2

Пациентка Г., 74 лет, поступила по поводу крупнооскольчатого перелома верхней и средней трети правого плеча (рис 2а). Клиническая ситуация осложнялась наличием тяжелой сопутствующей патологии, что исключало возможность выполнения открытой репозиции отломков и накостного остеосинтеза.

В качестве метода лечебной иммобилизации использован закрытый односторонний остеосинтез при помощи стержневого аппарата, что обеспечило положительный анатомический и функциональный результат лечения (рис. 2б).

Клинический пример 3

Пациентка Б., 51 года, поступила по поводу закрытого оскольчатого перелома дистального метаэпифиза правой плечевой кости (рис. 3а). На вторые сутки пациентка оперирована: выполнена открытая репозиция и погружной металлоостеосинтез дистального эпифиза правого плеча (рис. 3б). Однако даже по результатам рентгенографии через 3 месяца после операции трудно с достаточной уверенностью констатировать

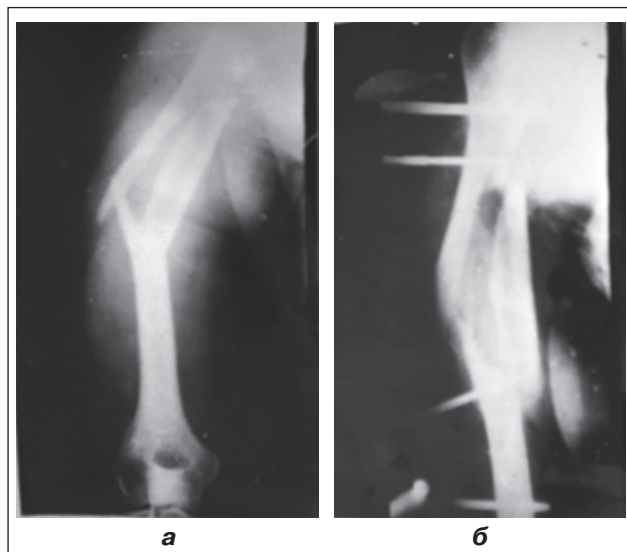


Рисунок 2. Фотоотпечатки рентгенограмм пациентки Г., 74 лет: а — после травмы (при поступлении в стационар); б — через 10 недель после операции

восстановление несущей способности плечевой кости и обоснованно сформулировать рекомендации по двигательному режиму (рис. 3в).

Клинический пример 4

Пациент З., 48 лет, поступил по поводу открытого оскольчатого перелома дистального метаэпифиза правого плеча (рис. 4а). Оперирован в ургентном порядке: выполнена открытая репозиция и внеочаговый остеосинтез с использованием стержневого аппарата (рис. 4б). Через 3 мес. получили хорошие рентгенологические и функциональные результаты (рис. 4в).

Клинический пример 5

Пациент Д., 29 лет, поступил по поводу открытого оскольчатого перелома дистального метаэпифиза правого плеча (рис. 5а). Оперирован в ургентном порядке: выполнена открытая репозиция отломков и внеочаговый остеосинтез при помощи стержневого аппарата (рис. 5б). Через 3,5 месяца констатирован положительный анатомический и функциональный результат лечения (рис. 5в).

Не умаляя грандиозных достижений АО в разработке методов накостного остеосинтеза, следует всегда помнить о том шатком равновесии, которое существует между идеальной репозицией костных отломков с созданием стабильной системы «фиксатор-кость» и величиной операционной травмы. В случае сохранения этого равновесия срастающаяся кость защищает имплантат, но если сращение замедляется или не происходит вовсе, наступают усталостные переломы имплантатов. По аналогичным причинам при многих локализациях повреждений (особенно метаэпифизарных, где меньше возможностей для функционального ортезирования) обоснованное опасение по поводу вторичных смещений и повторных переломов препятствует раннему активному функциональному лечению.

Технологи АО разработали предызогнутые накостные пластины с угловой устойчивостью винтов и ограниченным контактом в варианте мостовидной фиксации при многооскольчатых переломах. Это, по сути, внутренняя внеочаговая фиксация.



Рисунок 3. Фотоотпечатки рентгенограмм пациентки Б., 51 года: а — после травмы; б — после операции; в — через 3 месяца после операции

Нарушение биологических принципов фиксации, интраоперационная деваскуляризация отломков приводят к нарушению репаративных процессов (клинический пример 1) и в итоге — к разрушению фиксаторов и дестабилизации, даже в отдаленные сроки. Это в полной мере относится к оскольчатых повреждениям дистального метаэпифиза плечевой кости типа С (клинический пример 2), при которых оперативный доступ, технологические приемы их репозиции и фиксации отломков являются травматичными априори. Кроме того, наличие в части случаев значительных мелкооскольчатых импрессионных дефектов метафиза затрудняет остеосинтез и резко снижает его надежность даже в случаях применения самых современных технологий; следовательно, отсутствуют гарантии того, что не произойдет вторичное смещение при раннем функциональном лечении.

Тактика лечения при открытых и огнестрельных переломах не должна быть предметом субъективных толкований в сослагательном наклонении, а тем более — решений в подобном стиле. Отечественные травматологи уже давно пришли к обоснованной и эффективной тактике лечения открытой и огнестрельной травмы с применением методов внеочаговой фиксации, но почему-то в нужный момент многим профильным специалистам эту тактику приходится открывать заново.

Выводы

1. Сказанное выше не является призывом полностью отвергнуть методику погружного остеосинтеза в пользу внеочагового. Но вопросам показаний следует уделить первостепенное внимание, ставя во главу угла не только общие цели остеосинтеза (анатомичную репозицию, стабильную фиксацию от-

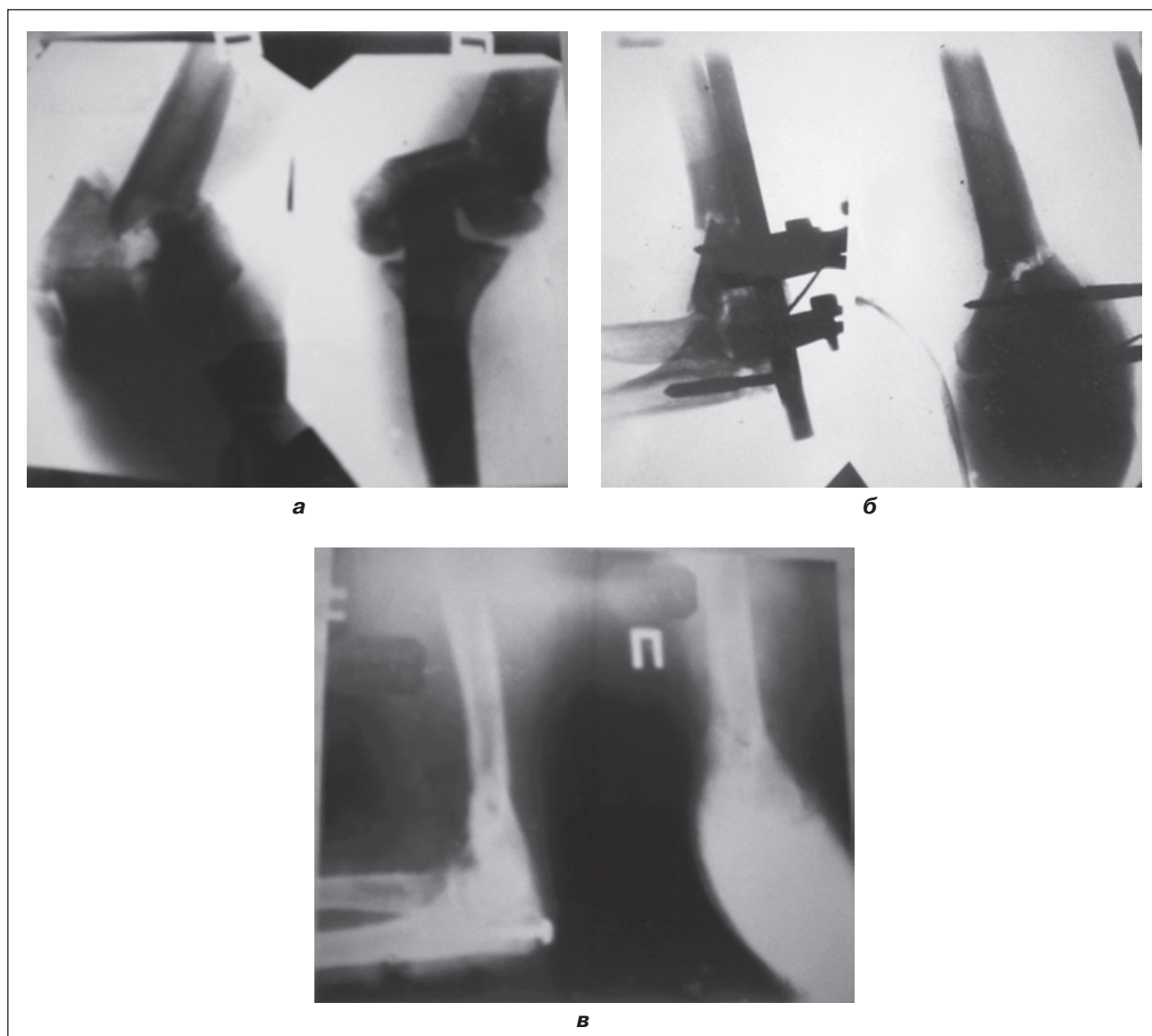


Рисунок 4. Фотоотпечатки рентгенограмм пациента 3., 48 лет: а — после травмы; б — после операции; в — через 12 недель после операции

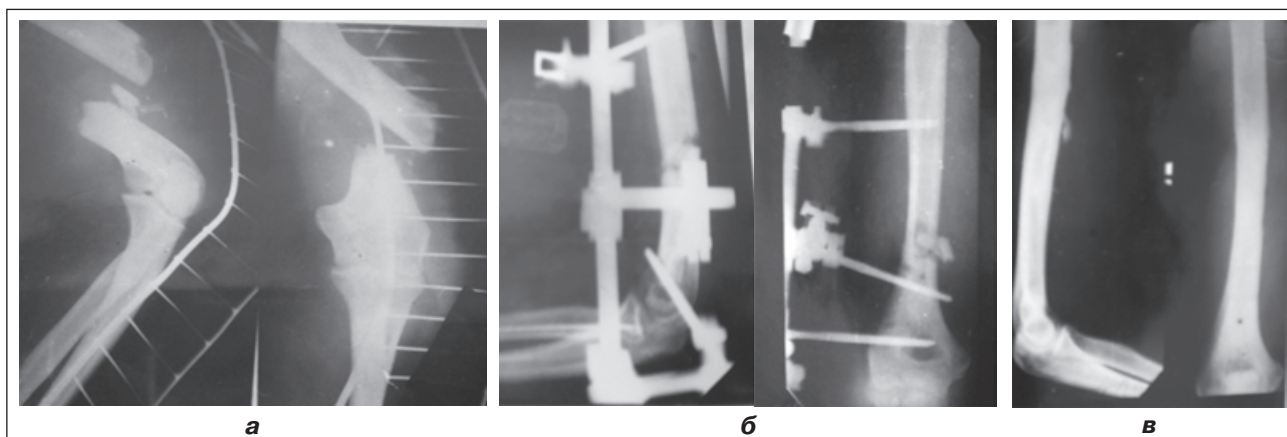


Рисунок 5. Фотоотпечатки рентгенограмм пацієнта Д., 29 лет: а — после травмы; б — после операции; в — через 3,5 месяца после операции

ломков и качество жизни пациентов), но и способ достижения этих целей.

2. Способ (технология, методика) достижения репозиции и фиксации отломков в первую очередь должен максимально отвечать требованиям биологической фиксации, при этом нельзя игнорировать вопрос качества жизни пациента. Строго говоря, любой метод лечения переломов в определенной степени антифизиологичен, но цель выбора технологии (правильной постановки показаний) состоит в том, чтобы минимизировать это противоречие и не допустить осложнений.

3. При этом следует отметить, что никакие рекомендуемые и детально описанные технологии не могут охватить всего разнообразия клинических ситуаций, возникающих в процессе остеосинтеза. Следовательно, положительный результат во многом зависит от опыта хирурга, его способности правильно принимать ситуационные решения.

4. Что касается открытых и огнестрельных переломов, то всякие нечеткости в медицинской и особенно в военно-медицинской доктрине не должны иметь места.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии какого-либо конфликта интересов при подготовке данной статьи.

Список литературы

1. Muller M.E. *Manual of internal fixation* / M.E. Muller, M. Allgover, R. Schneider. — New York; London, 1992. — 750 p.
2. Helfet D.L. *Interarticular «pilon» fractures of the tibia* / Helfet D.L., Koval K. [et al.] // *Clin. Orthop.* — 1994. — № 298. — P. 221-228.
3. Шишук В.Д. *Место стержневой наружной фиксации (СНФ) в лечении переломов плечевой кости: дис... канд. мед. наук.* — Харьков, 1994 — 161 с.
4. Мателенок Е.М., Михайлов С.Р. *Способ напряженного остеосинтеза дистального конца плечевой кости* // *Ортопедия, травматология и протезирование.* — 2000. — № 1. — С. 45-48.
5. Жабин Г.И. *Оскольчатые переломы мышечков плеча у взрослых (классификация и показания к выбору фиксатора)* / Г.И. Жабин и др. // *Травматология и ортопедия России.* — 2003. — № 1. — С. 38-41.
6. Кленин А.А. *Клинико-морфологическая оценка стабильного остеосинтеза переломов головчатого возвышения плечевой кости и их последствий у взрослых* / А.А. Кленин и др. // *Гений ортопедии.* — 2014. — № 1. — С. 77-82.
7. Atalar A.C. *Functional results of the parallel-plate technique for complex distal humerus fractures* / A.C. Atalar et al. // *Acta Orthop. Traumatol. Turc.* — 2009. — Vol. 43, № 1. — P. 21-27.

Получено 27.10.2017 ■

Бец І.Г.

ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України», м. Харків, Україна

Хірургічне лікування переломів плечової кістки і біологічні аспекти остеосинтезу

Резюме. Технології накісткового остеосинтезу з використанням пластин і гвинтів, розроблені Асоціацією з вивчення остеосинтезу (АО), в останні десятиріччя набули заслуженого визнання та популярності в усьому світі. Ці методики постійно знаходяться в динаміці розвитку, основна тенденція якого — зменшити травматичність хірургічного втручання та негативний вплив імплантату на регенеративні можливості ушкодженої кісткової тканини. Цьому приділяється основна увага у новій стратегічній концепції розвитку системи АО в цілому, відповідно до якої реалізовані ідеї застосування накіст-

кових пластин з обмеженим контактом, використання гвинтів з кутовою стабільністю, технологій субфасціальних мостоподібного остеосинтезу. У поєднанні з малотравматичною хірургічною технікою (використання раціональних хірургічних доступів, спеціального інструментарію та інтраопераційного моніторингу за допомогою електронно-оптичного перетворювача) це дозволяє значно зменшити необхідність девіталізації кісткових відламків, але, зрозуміло, не вирішує питання принципово: технологічно травматичну операцію неможливо виконати атравматично. Розглядаючи згадані тенденції розвитку

накісткового остеосинтезу дещо абстраговано, легко дійти висновку, що в теперішньому вигляді він фактично являє собою заглибний позаосередковий однобічний остеосинтез. На прикладі хірургічного лікування переломів плечової кістки пропонується розглянути, до чого фактично призводять протиріччя між травматичністю хірургічного втручання та вимогами біологічної фіксації. На нашу думку, плечовий сегмент є для цього найбільш зручним та адекватним, тому що переломи плечової кістки всіх локалізацій можуть мати показання до накісткового остеосинтезу; плечовому сегменту не властиві негативні особливості кровообігу (на відміну від проксимального відділу стегна, дистального відділу гомілки), що впливають на тактику лікування; при відсутності навантаження вагою тіла простіше виконати рекомендований функціональний режим. **Мета** — уточнити наукові дані про пріоритетність вимог біологічної фіксації при диференціації показань до застосування методів лікування переломів плечової кістки; на клінічних прикладах

хірургічного лікування переломів плечової кістки висвітлити проблеми, пов'язані з девіталізацією кісткової тканини в процесі остеосинтезу з подальшим аналізом особливостей хірургічних технологій щодо вимог біологічної фіксації. Цей аналіз доводить, що слід завжди пам'ятати про ту хитку рівновагу, що існує між ідеальною репозицією кісткових відламків і створенням стабільної системи «фіксатор-сегмент» і тяжкістю хірургічної травми. У випадку порушення цієї рівноваги сповільнене зрощення або відсутність зрощення призводить до руйнування фіксаторів. Не принижуючи грандіозних досягнень АО, диференціації показань до вибору методів лікування переломів слід приділяти увагу, орієнтуючись не тільки на можливість анатомічної репозиції і фіксації, а в першу чергу на відповідність обраної методики вимогам біологічного остеосинтезу.

Ключові слова: відкриті й закриті переломи плечової кістки; біологічні основи остеосинтезу; накістковий остеосинтез; позаосередковий остеосинтез

I.H. Bets

State Institution "Sytenko Institute of Spine and Joint Pathology of the Academy of Medical Science of Ukraine", Kharkiv, Ukraine

Surgical treatment of fractures of the humerus and the biological aspects of osteosynthesis

Abstract. Technologies of external fixation using plates and screws designed by AO, in the last decade gained deserved recognition and popularity worldwide. These techniques are constantly in the dynamics, the main trend of which — to reduce surgical injury and a negative impact of implant on the regenerative capabilities of the damaged bone. This is always given the focus in the new strategic concept of AO development in general, according to which the ideas were implemented on the application of internal plates with limited contact, the use of crews with angular stability, technologie of subfascial osteosynthesis. Combined with low-impact surgical technique (the use of rational surgical approaches, special tools and intraoperative monitoring by means of electro-optical converter), it makes it possible to significantly reduce the need for devitalization of bone fragments, but, of course, does not solve the problem fundamentally: technologically traumatic surgery cannot be performed atraumatically. Considering the above trends of external osteosynthesis somewhat abstracted, you can easily conclude that in the present form, it is actually an internal extrafocal unilateral fixation. On the example of surgical treatment of humeral fractures, we consider the result of inconsistencies between surgical injuries and the requirements of the biological fixation. In our opinion, the shoulder is the most convenient and adequate for this segment since humeral fractures of any location may have indications for

internal osteosynthesis; shoulder segment uncharacteristic of negative features of blood flow (as opposed to the proximal femur, distal tibia) that influence treatment strategy; in the absence of body weight load, it is easier to perform the recommended functional mode. The purpose — to clarify the scientific data on the priority of biological fixation requirements when differentiating indications for the use of methods for treating fractures of the humerus; on clinical examples of surgical treatment for humeral fractures to consider the problems associated with bone devitalization during osteosynthesis, with subsequent analysis of features of surgical technologies that meet the requirements of biological fixation. This analysis shows that one should always remember the fragile balance between the ideal repositioning of bone fragments and the creation of a stable "fixator — segment" system and the severity of surgical trauma. In case of a disturbance of this equilibrium, a delayed union or the absence of union leads to the destruction of the fixators. Not downplaying the grandiose achievements of AO, differentiation of indications for fracture treatment choice should be given attention, focusing not only on the possibility of anatomical reposition and fixation, but primarily on meeting the requirements of the chosen methods for biological osteosynthesis.

Keywords: open and closed humeral fractures; the biological basis of osteosynthesis; external fixation; extrafocal osteosynthesis