

И.Г. Бэц<sup>1</sup>, В.Д. Шишук<sup>2</sup><sup>1</sup>Государственное учреждение «Институт патологии позвоночника и суставов имени профессора М.И. Ситенко Национальной академии медицинских наук Украины», Харьков<sup>2</sup>Медицинский институт Сумского государственного университета

## Хирургическое лечение при переломах плечевой кости и биологические аспекты остеосинтеза

В статье рассмотрены научные данные о приоритетности требований биологической фиксации при дифференциации показаний к накостному и внеочаговому остеосинтезу при переломах плечевой кости. На клинических примерах хирургического лечения при переломах плечевой кости освещены проблемы, связанные с девитализацией костной ткани в процессе остеосинтеза. Приведен анализ хирургических технологий относительно требований биологической фиксации.

**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, в том числе в Украине, приобретают технологии лечения переломов, разработанные Ассоциацией по изучению остеосинтеза (нем. Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen — АО), в частности накостный остеосинтез с использованием пластин (Müller M.E. et al., 1992). Достижения АО грандиозны, их методики постоянно в динамике развития и совершенствования; появляются все новые и новые конструкции фиксаторов, где использованы винты с угловой устойчивостью относительно пластин, малоконтактные пластины, уменьшающие отрицательное влияние импланта на кровообращение кости и др. При наблюдении направленности этих разработок становится очевидным, что основные их усилия сконцентрированы на уменьшении травматичности хирургических вмешательств, максимальном сохранении способности костной ткани к репаративной регенерации и тем самым снижении риска ранних (инфекционно-некротических) и поздних (несращения, псевдоартроз, повторные переломы) осложнений (Helfet D.L. et al., 1994).

Чтобы подтвердить эту мысль, целесообразно сравнить генеральную концепцию АО 1958 г., которая была краеугольным камнем развития направления в течение полувека, с нынешней. В 1958 г. задачи накостного остеосинтеза формулировались следующим образом:

1. Анатомическая репозиция фрагментов кости, особенно при внутрисуставных переломах.
2. Стабильная внутренняя фиксация, удовлетворяющая 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.

По прошествии нескольких десятилетий начальная рабочая гипотеза, выраженная в четырех принципах лечения, претерпела изменения в виде смещения акцентов, но все же выдержала проверку временем (Müller M.E. et al., 1992).

Вот как выглядит новая гипотеза «со смещенными акцентами»:

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

При детальном рассмотрении становится ясно, что пункты 1 и 3 гипотезы — полные синонимы; пункты 2 и 4 — направлены на уменьшение отрицательного влияния импланта на костную ткань. Однако в целом все пункты являются детализацией одной задачи — уменьшить отрицательное влияние хирургического вмешательства на регенеративный потенциал тканей с целью снижения вероятности известных ранних и поздних осложнений.

Сравниваем две гипотезы: если в первой «на страже» жизнеспособности тканей стоял лишь пункт 3 («атравматичная хирургическая техника»), то во второй — все четыре пункта. И это не смещение акцентов, а, скорее, сигнал тревоги. По этому «сигналу» АО проводит огромную работу по созданию новых металлоконструкций, методик «полузакрытого» мостовидного остеосинтеза, однако основное противо-

речие остается: технологически травматичную операцию нельзя выполнить атравматично; можно несколько уменьшить травматичность технологии, как правило, путем ее удорожания и усложнения, однако в конце концов этот путь может привести к тому, что такая методика будет применяться только авторами.

Аппараты внеочаговой фиксации, которые своим появлением в значительной степени обязаны Ассоциации по изучению внутреннего остеосинтеза (Association for the Study of Internal Fixation — ASIF), технологически лишены проблем, связанных с нарушением требований физиологической фиксации. Даже при открытой репозиции отломков и применении репозиционного остеосинтеза с последующей наружной фиксацией намного более реально выполнить требования биологического остеосинтеза при данных технологиях, нежели при накостном остеосинтезе. Однако в соответствии с рекомендациями АО, наружную фиксацию используют в основном в качестве предварительного этапа, необходимого для «нормализации» состояния поврежденных мягких тканей, в том числе при открытых переломах (Шишук В.Д., 1994).

В связи с этим тактика лечения при открытых переломах представляется несколько «размытой» и носит значительный оттенок субъективности: при открытых переломах с «незначительным» повреждением мягких тканей допускают возможность первичного погружного остеосинтеза (естественно с массивной антибактериальной защитой). При открытых, огнестрельных переломах, наличии множества осколков или костного дефекта применяют наружную фиксацию как в качестве этапа, предшествующего накостному остеосинтезу, так и окончательного способа лечебной иммобилизации. Такая варибельность во многом субъективных тактических реше-

ний виглядист достаточной рискованной и возможна только в условиях высокоспециализированных клиник при наличии специалистов надлежущего уровня профессионализма.

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

### Объект и методы исследования

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 плечевой кости всех локализаций могут иметь показания к накостному остеосинтезу; этому сегменту не присущи негативные особенности кровообращения (в отличие от проксимального отдела бедренной кости,

дистального отдела голени), которые могут влиять на лечебную тактику; при отсутствии нагрузки массой тела проще выполнить рекомендованный функциональный режим.

#### Клинический пример № 1

Пациентка К., 48 лет. Диагноз: 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 результатам рентгенографии через 1 год после операции (рис. 1в) нельзя констатировать восстановление костной структуры. Спустя 7 лет произошел повторный перелом (рис. 1г) и разрушение фиксатора.

#### Клинический пример № 2

Пациентка Г., 74 года. Диагноз: крупнооскольчатый перелом верхней и средней 1/3 правой плечевой кости (рис. 2а).

Клиническая ситуация осложнена 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 по-

ложительный анатомический и функциональный результат лечения (рис. 2б).

#### Клинический пример № 3

Пациентка Б., 51 год. Диагноз: закрытый оскольчатый перелом дистального метаэпифиза правой плечевой кости (рис. 3а).

Оперирована — выполнена открытая репозиция и погружной металлоостеосинтез дистального эпифиза правой плечевой кости (рис. 3б). Однако даже по результатам рентгенографии через 3 мес после операции трудно с достаточной уверенностью констатировать восстановление несущей способности плечевой кости и обоснованно сформулировать рекомендации по двигательному режиму (рис. 3в).

#### Клинический пример № 4

Пациент З., 48 лет. Диагноз: открытый оскольчатый перелом дистального метаэпифиза правой плечевой кости (рис. 4а).

Оперирован в ургентном порядке — выполнена открытая репозиция и внеочаговый остеосинтез с использованием стержневого аппарата (рис. 4б). Через 3 мес получены хорошие рентгенологические и функциональные результаты (рис. 4в).

#### Клинический пример № 5

Пациент Д., 29 лет. Диагноз: открытый оскольчатый перелом дистального метаэпифиза правой плечевой кости (рис. 5а).

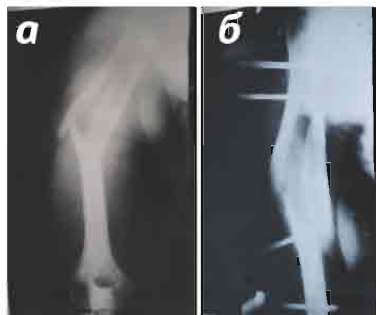
Оперирован в ургентном порядке — выполнена открытая репозиция отломков

Рис. 1



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

Рис. 2



Фотоотпечатки рентгенограмм пациентки Г., 74 года: а) после травмы (при госпитализации); б) через 10 нед после операции

Рис. 3



Фотоотпечатки рентгенограмм пациентки Б., 51 год: а) после травмы; б) после операции; в) через 3 мес после операции

Рис. 4



Фотоотпечатки рентгенограмм пациента З., 48 лет: а) после травмы; б) после операции; в) через 12 нед после операции

Рис. 5



Фотоотпечатки рентгенограмм пациента Д., 29 лет: а) после травмы; б) после операции; в) через 3,5 мес после операции



и внеочаговый остеосинтез при помощи стержневого аппарата (рис. 5б). Через 3,5 мес констатирован положительный анатомический и функциональный результат лечения (рис. 5в).

### Результаты и их обсуждение

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 объемом операционной травмы. В случае сохранения этого равновесия срастающаяся кость «защищает» имплант, но если сращение замедляется или его не происходит вовсе — происходят усталостные переломы имплантов. По аналогичным причинам при многих локализациях поврежденных (особенно метаэпифизарных, где меньше возможностей для функционального ортезирования) обоснованное опасение вторичных смещений и повторных переломов препятствует раннему активному функциональному лечению.

Технологи АО разработали накостные пластины с угловой устойчивостью винтов и ограниченным контактом в варианте «мостовидной фиксации» при многооскольчатых переломах. Это по сути «внутренняя внеочаговая фиксация». Ясно, что в конечной точке своего развития эта тенденция логически должна привести к односторонней стержневой фиксации.

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 при открытой травме, но почему-то в нужный момент многим профильным специалистам эту тактику приходится «открывать заново»!

### Выводы

1. Вышеизложенное не является призывом полностью отвергнуть методику погружного остеосинтеза «в угоду» внеочаговому. Однако вопросам показаний следует уделить первостепенное внимание, ставя во главу угла не только общие цели остеосинтеза (анатомическую репозицию, стабильную фиксацию отломков и качество жизни пациентов), но и способ достижения этих целей.

2. Способ (технология, методика) достижения репозиции и фиксации отломков, не игнорируя вопроса качества жизни пациента, в первую очередь, должен максимально соответствовать требованиям биологической фиксации. Строго говоря, любой метод лечения при переломах в определенной степени антифизиологичен, но цель выбора технологии (правильной постановки показаний) состоит в том, чтобы минимизировать это противоречие и не допустить осложнений. Что касается открытых и огнестрельных переломов, то какие-либо нечеткости в медицинской, и особенно военно-медицинской доктрине, не должны иметь места.

### Список использованной литературы

- Шишук В.Д. (1994) Место стержневой наружной фиксации (СНФ) в лечении переломов плечевой кости. Автореф. дис. ... канд. мед. наук, Харьков, 161 с.
- Helfet D.L., Koval K., Pappas J. et al. (1994) Intraarticular «pilon» fracture of the tibia. Clin. Orthop. Relat. Res., 298: 221–228.
- Müller M.E., Allgöwer M., Schneider R., Wileneger H. (1992) Manual of internal fixation. New York, London, 750 p.

### Хірургічне лікування при переломах плечової кістки та біологічні аспекти остеосинтезу

I.G. Бець, В.Д. Шишук

**Резюме.** У статті розглянуто наукові дані про пріоритетність вимог біологічної фіксації при диференціації показань до накісткового і позавогнищевого остеосинтезу при переломах плечової кістки. На клінічних прикладах хірургічного лікування при переломах плечової кістки висвітлено проблеми, пов'язані з девіталізацією кісткової тканини у процесі остеосинтезу. Наведено аналіз хірургічних технологій щодо вимог біологічної фіксації.

**Ключові слова:** відкриті й закриті переломи плечової кістки, біологічні основи остеосинтезу, накістковий остеосинтез, позавогнищевий остеосинтез.

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

I.G. Bets, V.D. Shyshchuk

**Summary.** The article examines the scientific evidence on the priority requirements of the biological fixation in the differentiation of indications for extramedullary and extrafocal osteosynthesis for the humerus fractures. On the clinical examples of surgical treatment of the humerus fractures highlighted the problems with devitalization of bone tissue during fixation. The analysis of surgical techniques with respect to the requirements of the biological fixation was presented.

**Key words:** open and closed humerus fractures, the biological basis of osteosynthesis, osteosynthesis, extra-focal osteosynthesis.

#### Адрес для переписки:

Шишук Владимир Дмитриевич  
40007, Сумы, ул. Римского-Корсакова, 2  
Сумской государственной университет,  
медицинский институт,  
кафедра ортопедии и травматологии

Получено 24.09.2015

## Реферативна інформація

### Тестостерон помогает мужчинам ориентироваться на местности

Эффективность выполнения определенных когнитивных задач, таких как пространственное ориентирование и мысленное выполнение действия, неодинакова среди мужчин и женщин. Базовые биологические механизмы, лежащие в основе отмеченного полового диморфизма, неизвестны, однако получены доказательства того, что важную роль в этом играет уровень тестостерона.

В ходе нового исследования ученые из Норвежского университета наук и технологий (Norwegian University of Science and Technology) наблюдали за изменением успешности прохождения задач по ориентированию в виртуальной среде у представителей противоположных полов. С помощью 3D-очков и джойстика участники должны были сориентироваться в большом виртуальном лабиринте и выполнять определенные задачи. Оказалось, что мужчины справлялись с заданиями на 50% быстрее, чем женщины. Причем представители противоположных полов использовали разные навигационные стратегии. В то время как мужчины сразу были ориентированы на конечную цель, женщины пошагово изменяли промежуточные ориентиры.

Используя функциональную магнитно-резонансную томографию, ученые отметили, что у мужчин и у женщин при пространственном ориентировании активировались разные участки мозга. У мужчин более активным был гиппокамп, у женщин — лобная доля. Такие отличия исследователи объяснили с точки зрения эволюционной теории: в древности мужчины были охотниками, а женщины — собирателями, поэтому головной мозг эволюционировал различными путями.

Затем женщинам-участницам предложили принять небольшое количество тестостерона. Ученые надеялись, что после приема гормонального препарата они смогут решить больше заданий, однако такого эффекта не наблюдалось. В то же время тестостерон улучшил ориентирование женщин в виртуальном лабиринте и повысил активность гиппокампа.

**Norwegian University of Science and Technology** (2015) Men have better sense of direction than women, study suggests: Different approaches to the same navigational tasks underscore sex-linked differences. ScienceDaily, Dec. 7 ([www.sciencedaily.com/releases/2015/12/151207081824.htm](http://www.sciencedaily.com/releases/2015/12/151207081824.htm)).

**Pintzkaa C.W.S., Evensmoena H.R., Lehn H. et al.** (2015) Changes in spatial cognition and brain activity after a single dose of testosterone in healthy women. Behavioural Brain Research, November 2 [Epub ahead of print].

Юлия Котикович