

ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ

УДК 616.717.1-001-089.84

В.Л. Васюк, А.А. Брагарь

НАКОСТНЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ ПЕРЕЛОМОВ ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Буковинский государственный медицинский университет (Черновцы, Украина)

В статье представлен обзор данных литературы об эффективности применения современных технологий накостного остеосинтеза переломов плечевой кости. Небольшие хирургические доступы при применении данных конструкций, возможность выполнения закрытой техники репозиции и фиксации отломков, обеспечения надежной осевой, угловой и ротационной стабильности фрагментов перелома за счет использования блокирующих бикортикальных или монокортикальных винтов привели к значительному улучшению результатов лечения пациентов и уменьшению количества послеоперационных осложнений. Минимальный косметический дефект, уменьшение сроков пребывания больных в стационаре, возможность ранних активных безболезненных движений в сопредельных суставах и дозированной весовой нагрузки на пораженную конечность в послеоперационном периоде приводят к ранней бытовой и социальной адаптации пациентов и сокращения периода их реабилитации.

Ключевые слова: плечо, остеосинтез, технологии, перелом

INTERNAL FIXATION OSTEOSYNTHESIS OF HUMERUS FRACTURES (LITERATURE REVIEW)

V.L. Vasyuk, A.A. Bragar

Bukovina State Medical University, Chernovtsy, Ukraine

This paper reviews the literature on the effectiveness of the use of modern technology osteosynthesis of humerus fractures. Minor surgical approaches in the application of structures under consideration, possibility to perform closed reduction and fixation techniques of bone fragments, to ensure reliable axial, angular and rotational stability of the fracture fragments by using blocking screws led to significant improvements in patients' outcomes and fewer postoperative complications. Minimal cosmetic defects, reduced length of stay of patients in the hospital, the possibility of early active pain-free movements in adjacent joints, and dosage of the weight load on the affected limb in the postoperative period led to an early home and social adjustment of patients and shorten the duration of their rehabilitation.

Key words: shoulder, osteosynthesis, technology, fractures

Одной из технологий погружного остеосинтеза, наряду с интрамедуллярными конструкциями, является применение накостной конструкции. Соединения костных отломков массивной пластиной лишает кость на уровне ее прикрепления естественных динамических нагрузок. При этом возникает эффект механического шунта, который часто сопровождается явлениями локального остеопороза, резорбции, перестройки компактной костной ткани. Поэтому при преждевременной нагрузке конечности (до завершения консолидации) часто возникают деформации и изломы имплантов, расшатывание и миграция винтов, рефрактура кости [2, 4].

Современный стабильный остеосинтез металлическими пластинами является достаточно эффективным средством лечения переломов, в т.ч. повреждений плечевой кости и, по данным ряда авторов, при его использовании наблюдается положительный результат [10, 30]. Данная технология эффективна и в случае оперативного вмешательства по поводу негативных последствий лечения пере-

ломов плечевой кости, в частности, несросшихся переломов, псевдоартрозов и невропатии лучевого нерва [29]. Одной из важных особенностей метода считается создание большого запаса механической прочности и стабильной фиксации за счет массивности пластин, что позволяет вести послеоперационный период без внешней иммобилизации, осуществлять раннюю двигательную реабилитацию, сочетать период консолидации и восстановление функции конечности. Считается, что накостный остеосинтез может ликвидировать несращения любой давности без применения для стимуляции остеогенеза свободной костной пластинки [11, 16].

Наряду с преимуществами данного метода (надежность фиксации, малая травматичность, универсальность) отмечается ряд существенных недостатков, в частности, существует риск повреждения лучевого нерва, нарушение периостального и эндостального кровоснабжения [7, 27].

Вместе с экспериментальными и клиническими исследованиями показано, что в зоне расположе-

ния металлических конструкций могут возникать дегенеративные и некротические изменения надкостницы, костного мозга и резорбция кости, что, в свою очередь, негативно влияет на процесс регенерации и может привести к замедленной консолидации, псевдоартроз [14, 20].

Накостные пластины служат механическим фактором, на уровне фиксации пластины оставляют определенный участок кости без циклических механических нагрузок и упругой деформации, что обуславливает развитие остеопороза, рассасывание костных структур, уменьшение механической прочности. К недостаткам накостного остеосинтеза также относится нарушение васкуляризации компактного вещества кости под пластиной, что способствует возникновению остеопороза, некрозов и секвестрации костной ткани и, как следствие, замедленной консолидации компактного вещества. Исследования последних лет показали, что остеопороз под пластиной является не результатом механического давления пластины на кость, а прямым результатом нарушения васкуляризации [5, 6, 27].

Применение остеосинтеза накостными пластинами сопровождается механической несовместимостью жесткой пластины и эластичностью кости, травматичностью установки и удаления пластины, высоким процентом рефрактур после удаления пластин [10, 22].

Применение массивных пластин требует больших, травматичных доступов, как при остеосинтезе, так и при операции удаления пластин, что связано с риском таких осложнений как невропатия лучевого нерва, некроз кожи в области оперативного вмешательства, нагноения мягких тканей, остеомиелит. Как следствие, неудовлетворительные результаты лечения с использованием метода накостного остеосинтеза продолжают оставаться достаточно высокими [31].

Внедрение в практику компрессирующих пластин Швейцарской ассоциации остеосинтеза АО (Arbeits – gemeinschaft für Osteosynthesefragen) для накостного остеосинтеза помогло решить вопрос стабильной фиксации костных отломков при поперечных и косопоперечных переломах. Применение этих массивных жестких пластин, хотя и позволило обеспечить безиммобилизационный режим пациентов, но всегда несло угрозу различных осложнений, что в целом негативно влияло на консолидацию костных отломков, а нагрузочный режим рекомендовался только при наличии клинико-рентгенологических признаков сращения [12].

Анализ современных работ отечественных и зарубежных авторов по вопросам хирургического лечения переломов показал, что накостный остеосинтез постоянно обновляется новыми техническими средствами [4].

В настоящее время в травматологии и ортопедии существует новая концепция остеосинтеза, принципами которой является максимально стабильное соединение отломков, с возможностью их микроподвижности в условиях безиммобилизационного режима пациентов в послеоперационном

периоде и максимальное сохранение кровоснабжения зоны перелома [9].

Именно такой концепции и отвечает метод стабильно-функционального остеосинтеза — двойная деротационная пластина, которая была разработана сотрудниками кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии Буковинского государственного университета при участии профессора И.М. Рубленика [3].

На основании определения прочностных характеристик фиксаторов при нагрузках растяжения/сжатия, изгиба, кручения исследована жесткость фиксатора, и установлено, что двойная деротационная пластина выдерживает довольно большие нагрузки растяжения и сжатия. В процессе экспериментального сопоставления трех групп препаратов (целых бедренных костей; костных отломков, фиксированных двойной деротационной пластиной и пластиной АО) при сжатии, кручении и изгибе доказано преимущество двойной деротационной пластины над пластинами АО. Биомеханическими исследованиями установлено, что двухплоскостная фиксация двойной пластины превышает фиксирующие возможности пластины АО на изгиб в 3,1 — 3,8 раза, сжатия — в 2 раза, кручении — в 1,7 раза [3, 9].

В современной хирургии повреждений и ортопедии появилось новое поколение накостных имплантатов — пластины LCP (locking compression plate) с винтами LHS (locking head screw), малоинвазивные системы LISS (less invasive stabilization system), которые являются общепризнанными и широко применяются при остеосинтезе переломов костей и их последствий. В некоторых странах их предпочитают при остеосинтезе у больных с закрытыми внутри- и околоуставными переломами длинных костей конечностей, околопротезных и остеопоротических переломов [1, 14, 24].

Небольшие хирургические доступы при применении данных конструкций, возможность выполнения закрытой техники репозиции и фиксации отломков, обеспечение надежной осевой, угловой и ротационной стабильности фрагментов перелома за счет использования блокирующих бикортикальных или монокортикальных винтов привели к значительному улучшению результатов лечения пациентов и уменьшению количества послеоперационных осложнений [9, 25]. Минимальный косметический дефект, уменьшение сроков пребывания больных в стационаре, возможность ранних активных безболезненных движений в сопредельных суставах, и дозированной весовой нагрузки на пораженную конечность в послеоперационном периоде приводят к ранней бытовой и социальной адаптации пациентов и сокращения периода их реабилитации [15, 17, 19].

Однако следует отметить, что применение новых компрессионно-блокирующих систем отличается от стандартных накостных пластин и требует четкого понимания возможностей и принципов их использования с определенной последовательностью и поэтапность его выполнения, с правильным выбором вида пластины [8, 20, 21].

Сейчас остеосинтез LCP является наиболее распространенной технологией оперативного лечения переломов длинных костей, в частности и плечевой кости. Особенности LCP пластин является низкий профиль, отполированная поверхность и закругленные края, что минимизирует возможность механического повреждения окружающих мягких тканей. Изящные и гладкие концы пластины улучшают подкожное и подмышечное проведение фиксатора закрытым путем, отпрепарирование мягких тканей и действует как проводник. Кроме этого, специально смоделированная поверхность контакта пластины с костью позволяет не только ограничить контакт пластины с костью, что уменьшает повреждающее влияние на кровообращение, но и равномерно распределить нагрузку по рабочей длине пластины. Имеются предварительно моделированные фиксаторы с индивидуальным продольным профилем для каждого эпиметафизарного сегмента конечности (плеча, предплечья, бедра, голени) [18].

Комбинированные отверстия пластин LCP состоят из округлой и резьбовой части. Применение стандартных винтов, проведенных через округлую часть комбинированного отверстия, позволяет сохранить преимущества стандартной техники: репозиция на пластине, межотломковая компрессия винтом, динамическая компрессия на пластине путем эксцентричного введения стандартных винтов. При применении только винтов LHS (locking head screw), головка которых блокируется в резьбовой половине комбинированного отверстия пластины, имплант работает как внутренний фиксатор.

Основными преимуществами остеосинтеза системами LCP над стандартными пластинами, считается отсутствие необходимости точного анатомического моделирования пластины благодаря применению новых винтов LHS и сохранения первичной репозиции, поскольку для достижения репозиции не требуется осуществлять компрессию между пластиной и костью. Также при использовании пластин LCP отсутствует вторичное смещение при миграции стандартных винтов, поскольку винты LHS фиксируются головкой в пластине. К положительным сторонам данной технологии относится относительная косметичность и биологичность при применении закрытой репозиции отломков и мостовидного принципа оперативного вмешательства, при этом открытие зоны повреждения не используется, сохраняется периостальное кровоснабжение зоны поражения, что оптимизирует разложение костной мозоли и процесс сращения костных отломков [15, 24, 26].

Стабильная система «блокированные винты — пластина — кость» имеет угловую, осевую и ротационную стабильность, которая позволяет осуществлять стабильную фиксацию отломков при локальном остеопорозе у пациентов с многочисленными неудачными предыдущими оперативными вмешательствами, при срастающихся в неправильном положении переломах, а также при системном остеопорозе у пожилых людей, лечение которых

является одной из проблем в травматологии. Такая фиксация позволяет избежать использования дополнительной внешней иммобилизации конечности в послеоперационном периоде типов В-2, В-3, С (по классификации АО) за счет конструктивных особенностей систем LCP и их расположения на кости при фиксации отломков [17].

Применение систем LCP позволяет осуществлять раннюю разработку пассивных и активных движений в сопредельных суставах пораженного сегмента конечности (через 2–3 дня с момента операции) за счет стабильной фиксации и малоинвазивной технологии. Сохранение кровоснабжения в зоне перелома и минимальное нарушение местной трофики способствуют быстрому восстановлению функции пораженной конечности [13, 18].

Возможность ранней дозированной весовой нагрузки на пораженную конечность (через 6–8 недель с момента оперативного вмешательства) позволяет быстро восстановить ее опороспособность, что способствует ранней бытовой и социальной адаптации больного.

Поскольку, наряду с преимуществом накостно-го остеосинтеза при использовании одноплоскостной пластины АО (Швейцарской ассоциации остеосинтеза) нередко наблюдается большой процент послеоперационных осложнений, приоритетной технологией лечения переломов плечевой кости считаются деротационные пластины и накостные импланты с угловой стабильностью [15, 23, 31].

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахмедов Б.А., Тихилов А.Р. Остеосинтез пластинами с угловой стабильности винтов в лечении огнестрельных переломов длинных костей конечностей // Травматология и ортопедия России. — 2007. — Т. 2, № 44. — С. 17–23.
2. Билинский П.И. Малоконтактный остеосинтез псевдоартрозов костей // Ортопедия, травматология и протезирование. — 2002. — № 2. — С. 45–47.
3. Билык С.В., Зинченко А.Т. Стабильно-функциональный остеосинтез двойной деротационной пластиной в лечении переломов длинных костей верхней конечности и ключицы и их последствий // Буков. мед. Рос. — 2001. — Т. 5, № 4. — С. 18–22.
4. Васюк В.Л. Новые технологии в лечении переломов длинных костей и их последствий: автореф. дис... д-ра мед. наук. — Киев, 2007. — 35 с.
5. Гиршин С.Г. Клинические лекции по неотложной травматологии. — М., 2004. — 543 с.
6. Горидова Л.Д., Романенко К.К. Несращение плечевой кости (факторы риска) // Ортопедия, травматология и протезирование. — 2000. — № 3. — С. 72–76.
7. Единак О.М. Идеальный остеосинтез: Атлас малоинвазивных хирургических технологий в травматологии и ортопедии. — Тернополь: Укрмедкнига, 2003. — 175 с.
8. Копысова В.А., Каплун И.В., Жуков А.Е. Погружной компрессирующий остеосинтез при переломах проксимального отдела плечевой кости //

Травматология и ортопедия России. — 2009. — Т. 3, № 53. — С. 16 — 19.

9. Корж Н.А., Прозоровский Д.В., Горидова Л.Д. Лечение повреждений проксимального отдела плечевой кости (ошибки и осложнения) // Травма. — 2004. — Т. 5, № 4. — С. 386 — 390.

10. Ломтатидзе Е.Ш., Ломтатидзе В.Е., Поцелуйко С.В., Анализ функциональных результатов внутреннего остеосинтеза при переломах проксимального отдела плечевой кости // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. — 2003. — № 3. — С. 62 — 66.

11. Мателенюк Е.М., Михайлов С.Р. Способ напряженного остеосинтеза переломов дистального конца плечевой кости // Травма. — 2000. — № 1. — С. 45 — 48.

12. Мюллер М.Е., Альговер М., Шнайдер Р. Руководство по внутреннему остеосинтезу. — М.: AdMarginem, 2007. — 750 с.

13. Мятга Е.Н. Физическая реабилитация мужчин среднего возраста после диафизарных переломов плеча в первом периоде болезни // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. — 2004. — № 22. — С. 52 — 57.

14. Науменко Л.Ю., Носивец Д.С. Оперативное лечение пациентов с переломами дистального метаэпифиза плечевой кости методом комбинированно остеосинтеза // Травматология и ортопедия России. — 2009. — № 1 (15). — С. 16 — 20.

15. Никитин П.В., Рихтер О.А. Первый опыт выполнения остеосинтеза плечевой кости пластиной с угловой стабильностью LCP // Ортопедия, травматология и протезирование. — 2008. — № 1. — С. 72 — 74.

16. Носивец Д.С., Бойко И.В., Науменко Л.Ю. Современные подходы к реабилитации больных с переломами дистального метаэпифиза плечевой кости // Травма. — 2009. — № 1. — С. 71 — 74.

17. Опрелянський І.Р., Верховський В.В., Химич Н.Н. Лечение перелома плечевой кости с повреждением лучевого нерва // Травма. — 2004. — Т. 5, № 3. — С. 274 — 276.

18. Попов В.А., Шуба В.И., Билоноженко А.В. Малоинвазивные технологии при оперативном лечении чрез- и надмышечковых переломов плечевой кости // Медицина. — 2007. — № 3. — С. 144 — 147.

19. Страфун С.С., Гайко О.Г. Диагностика и динамика восстановления травматического повреждения лучевого нерва // Вестник ортопедии, травматологии и протезирования. — 2009. — № 1. — С. 20 — 25.

20. Сулима В.С., Омельчук В.П., Юрийчук Л.М. Преимущества хирургического лечения больных с

внутричужными переломами дистального конца плечевой кости // Вестник ортопедии травматологии и протезирования. — 2006. — № 2. — С. 39 — 42.

21. Atalar Ata, Mehmet Demirhan, Ahmet Salduz Can Functional results of the parallel-plate technique for complex distal humerus fractures // Acta Orthop. Traumatol. Turc. — 2009. — Vol. 4, N 31. — P. 21 — 27.

22. Bastian J.D., Hertel R. Initial post-fracture humeral head ischemia does not predict development of necrosis // J Shoulder Elbow Surg. — 2008. — Vol. 17, N 1. — P. 2 — 8.

23. Ekholm R. Ponzer S. Törnkvist H. Primary radial nerve palsy in patients with acute humeral shaft fractures // J Orthop. Trauma. — 2008. — Vol. 22, N 6. — P. 408 — 414.

24. Frigg R. Compression Plate (LCP). An osteosynthesis plate based on the Dynamic Compression Plate and the Point Contact Fixator (PC-Fix) // Injury. — 2001. — Vol. 32, N 2. — P. 63 — 66.

25. Kazakos K., Paraschou S., Lasanianos N. A humeral shaft fracture complicated with anterior shoulder dislocation in a young male treated with modified Intramedullary nailing prior to reduction: a case report // Cases Journal. — 2009. — Vol. 2, N 1. — P. 37 — 42.

26. Korkmaz M.F., Aksu N., Göğüş A. The results of internal fixation of proximal humeral fractures with the PHILOS locking plate // Acta Orthop. Traumatol. Turc. — 2008. — Vol. 42, N 2. — P. 97 — 105.

27. Li Z.Z., Hou S.X., Wu K.J., Zhang W.J. Unilateral external fixator in the treatment of lower third humeral shaft fractures // Chin. J. Traumatol. — 2005. — Vol. 8, № 4. — P. 230 — 235.

28. Gong H.S., Chung M.S., Oh J.H. Oblique closing wedge osteotomy and lateral plating for cubitus varus in adults // Clin. Orthop. Relat. Res. — 2008. — Vol. 466, N 4. — P. 899 — 906.

29. Larsen L.B. Barfred T. Radial nerve palsy after simple fracture of the humerus // Scand. J. Plast. Reconstr. Surg. Hand Surg. — 2000. — N 34. — P. 363 — 366.

30. Orłowski J., Pomianowski S., Sawicki G. The management of patients over 65 years of age with proximal humerus fractures // Ortop. Traumatol. Rehabil. — 2002. — Vol. 30, N 42. — P. 140 — 143.

31. Thomsen N.O., Dahlin L.B. Injury to the radial nerve caused by fracture of the humeral shaft: timing and neurobiological aspects related to treatment and diagnosis // Scand. J. Plast. Reconstr. Surg. Hand Surg. — 2007. — Vol. 41, N 4. — P. 153 — 157.

32. Vural M., Arslantaş A. Delayed radial nerve palsy due to entrapment of the nerve in the callus of a distal third humerus fracture // Turk. Neurosurg. — 2008. — Vol. 18, N 2. — P. 194 — 196.

Сведения об авторах

Васюк Владимир Леонидович — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и нейрохирургии Буковинского государственного медицинского университета (58000, г. Черновцы, Театральная площадь, 2; тел.: (03722) 3-60-89)

Брагарь Александр Анатольевич — аспирант кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии Буковинского государственного медицинского университета (58000, г. Черновцы, Театральная площадь, 2; тел.: (03722) 3-60-89, +380990531737; e-mail: sandr_05@mail.ru)