

костей являются переломы, кистозные образования, опухоли, ложные суставы, инфекционные поражения и состояния, связанные с необходимостью выполнения резекции кости [2]. В онкологии метастазы в костях наблюдаются при раке груди (47–85 %), простаты (54–85 %), щитовидной железы (38–60 %), яичников (до 9 %) [3]. Обширный дефект кости может быть результатом высокоэнергетической травмы, тяжелой инфекции, злокачественного новообразования и является серьезной проблемой при спасении конечности [4].

Не существует единого стандартного определения дефекта критического размера. Дефекты можно оценивать как в относительном, так и абсолютном значении в зависимости от конституционных особенностей пострадавшего. В целом, дефектом «критического размера» считается объем потерянной костной массы, который не закроется спонтанно, несмотря на хирургическую стабилизацию, и требует дальнейшего хирургического вмешательства в виде различных вариантов пластики [5].

Применение остеосинтеза различными накостными или внутрикостными фиксаторами через открытый хирургический доступ для таких пациентов часто заканчивается неблагоприятным исходом и не обеспечивает восстановления анатомической длины сегмента. Во время выполнения открытой репозиции, непосредственно после травмы, вмешательство отрицательно влияет на кровоснабжение, приводит к развитию таких осложнений как некроз мягких тканей, инфицирование, нагноение раны. Необходимость дополнительной иммобилизации в послеоперационном периоде ведет к развитию контрактур смежных суставов верхней конечности и атрофии мягких тканей. При обширных дефектах кости выполнение внутренней фиксации оставшихся отломков невозможно ввиду отсутствия необходимого объема костной ткани, а выполнение открытой репозиции непосредственно после открытой травмы чревато осложнениями. Альтернативой, обеспечивающей снижение вероятности неблагоприятного исхода лечения, является комбинирование различных методик.

Имеются данные, подтверждающие эффективность методики Б.Ш. Минасова с соавторами, которые приводят положительные результаты при замещении обширного пострезекционного дефекта кости фрагментом малоберцовой кости на микрососудистых анастомозах [6].

Уникальной особенностью дистракционного остеогенеза является способность полностью индуцировать образование новой кости в зоне дефекта. Эта процедура состоит из трех последовательных фаз: латентной фазы после остеотомии и внешней фиксации, фазы дистракции и фазы консолидации [7].

В настоящей статье описан результат этапного лечения пациента с открытым переломом плечевой кости с обширным дефектом костной ткани с использованием костной пластики аутоотрансплантатом, с применением аппарата внешней фиксации и внутренней фиксации

Современная травматология и ортопедия располагает огромным арсеналом методов замещения обширных посттравматических дефектов костной ткани длинных костей. В настоящее время можно выделить четыре направления: свободная пересадка костной ткани, замещение дефекта остеозамещающими и остеоиндуцирующими материалами, несвободная пересадка костной ткани по Г.А. Илизарову и комбинированные методы [8].

Относительно эффективными можно считать несвободную костную пластику по Г.А. Илизарову и реплантацию в дефект васкуляризованного или свободного аутоотрансплантата [9], а также разные виды свободной костной ауто- и аллопластики [10]. В качестве импланта могут использоваться аутоотрансплантаты, которые выполняют функцию биопротеза, а также искусственные имплантаты, обладающие биосовместимостью и достаточным уровнем прочности. Аутокость является остеогенным, остеокондуктивным и остеоиндуктивным пластическим материалом [11], но забор аутокости связан с дополнительной, иногда значительной, травмой и кровопотерей и лимитирован объемом доступного пластического материала.

Замещение костных дефектов по Г.А. Илизарову, по сути, является идеальной формой костной пластики, когда в проблемной зоне дозированно и направленно формируется хорошо васкуляризованный регенерат с сохранением покровных и мягких тканей, позволяющей теоретически создать в дефекте трубчатую кость любой длины и формы [9].

Костная пластика с использованием губчатой аутологичной кости считается эффективным средством в достижении костного сращения при повторных операциях и рекомендуется большинством авторов, использующих внутреннюю фиксацию. Однако это не всегда приводит к консолидации [12–13].

Замещение костного дефекта длинных костей с удлинением отломка по Г.А. Илизарову считается самым биологичным методом замещения дефектов. К недостаткам способа можно отнести длительность лечения большого, неудобство для пациента и необходимость постоянного контроля в период дистракции, который длится до 3–4 месяцев.

Поэтому предпочтительным является сочетание различных методик, обеспечивающих качественное лечение, но с меньшими затратами времени.

Целью работы является демонстрация опыта лечения пациента с открытым оскольчатым переломом плечевой кости с обширным дефектом костной ткани путем этапного применения различных методик: чрескостной фиксации спице-стержневым аппаратом, костной пластики трансплантатом из малоберцовой кости, внутрикостной фиксации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

гладкими спицами, что позволило заместить дефект с сохранением анатомической длины конечности и избежать осложнений.

Приводим клиническое наблюдение лечения пациента с открытым переломом плечевой кости с обширным

дефектом костной ткани с использованием костно-заменяющей методики, с отдаленным результатом 4 года.

Пациент С.К., 1994 г.р., получил травму в результате дорожно-транспортного происшествия 29.09.2016 года. По месту жительства больному была предложена ампутация конечности на уровне плеча. Поступил к нам 10.10.2016 года.

Пациенту проведено клиническое обследование. Диагностирована ушитая рана задней поверхности плеча с признаками воспаления, ограничение функции конечности. При подробном опросе и ревизии было установлено, что большой дефект плечевой кости обусловлен выпадением значительного по величине фрагмента через рану на задней поверхности локтевого сустава.

Пациенту проведено лучевое (рентгенография) обследование. Диагностирован двойной открытый оскольчатый перелом левой плечевой кости с обширным дефектом метадиафиза, с отломком дистального эпифиза и дефектом суставной поверхности локтевого сустава. Открытый перелом костей предплечья. Дефект плечевой кости 22 см. II тип по классификации открытых переломов Gustilio-Anderson [14] (рис. 1).

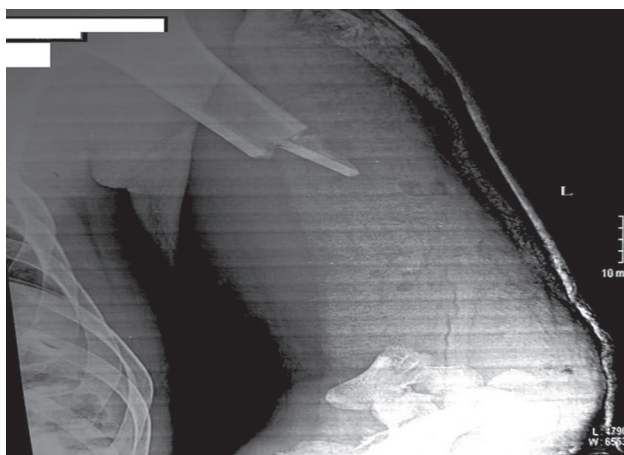


Рис. 1. Рентгенограмма левого плеча пациента С.К., 1994 г.р., при поступлении 10.10.2016 г.

На первом этапе лечения 12.10.2016 г. произведена внеочаговая чрескостная фиксация конечности спице-стержневым аппаратом внешней фиксации с сохранением длины конечности без устранения дефекта (рис. 2). Стержнями и спицами аппарата произведена малоинвазивная закрытая репозиция фрагментов плечевой кости, восстановлена нормальная длина сегмента, ликвидировано искривление по продольной оси.

При появлении признаков инфекционного процесса в ране и после выполнения бактериологических лабораторных исследований проводили антибиотикотерапию, инфекционный процесс купировали. Анализ микробного пейзажа раны показал наличие *Staphylococcus aureus*. Выполнена антибиотикотерапия, применяли полусинтетические пенициллины (преимущественно оксациллин), общеукрепляющее лечение, проводили ежедневную хирургическую обработку раны мягких тканей. Пациент активизирован после первого этапа операции и находился под наблюдением.

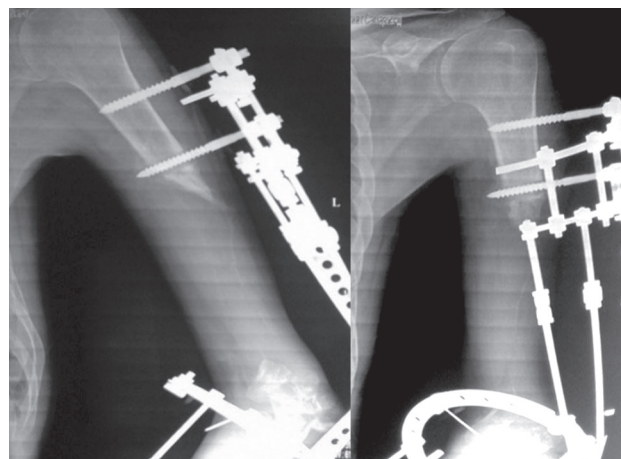


Рис. 2. Рентгенограммы левого плеча пациента С.К., 1994 г.р., после установки спице-стержневого аппарата 12.10.2016 г.

После заживления раны мягких тканей, 14.12.2016 г. провели второй этап операции. Произведен временный демонтаж спице-стержневого аппарата внешней фиксации и замещение костного дефекта плечевой кости аутогрансплантатом из малоберцовой кости длиной 24 см (рис. 3).



Рис. 3. Забор аутогрансплантата из малоберцовой кости длиной 24 см

Аутокость установлена в зону дефекта плечевой кости через два миниразреза. Через первый миниразрез, выполненный со стороны дистального фрагмента плечевой кости, ввели аутокость и провели тупым путем снизу вверх до проксимального фрагмента. Затем внедрили аутокость на 2 см в костномозговой канал проксимального фрагмента. С целью внедрения и фиксации трансплантата к проксимальному фрагменту был выполнен второй миниразрез, обнажена зона расположения проксимального конца фрагмента.

После внедрения трансплантата в костномозговой канал проксимального фрагмента плечевой кости аутокость была фиксирована тремя гладкими спицами. Для фиксации дистального конца трансплантата к дистальному фрагменту плечевой кости был использован первый миниразрез, концы трансплантата и дистального фрагмента сопоставлены в стык и фиксированы пятью гладкими спицами, проведенными, в том числе, через отломок эпифиза в суставную поверхность, так как имелся дефект суставной поверхности дистального конца плечевой кости.

Осуществили наружную иммобилизацию путём повторного монтажа спице-стержневого аппарата внешней фиксации, скомпонованного из деталей аппарата Илизарова (рис. 4, 5).

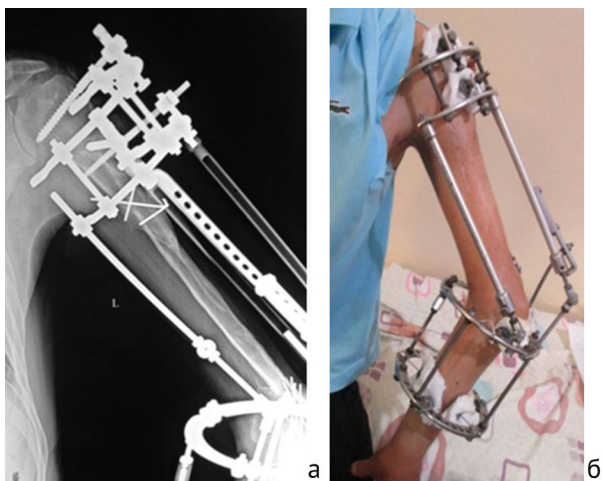


Рис. 4.: а – рентгенограмма плечевой кости после установки трансплантата и фиксации аппаратом; б – внешний вид конечности пациента после второго этапа операции



Рис. 5. Рентгенограммы левого плеча пациента после снятия аппарата и удаления спиц

После сращения трансплантата из аутокости и костных фрагментов плечевой кости 04.04.2017 г. спице-стержневой аппарат был демонтирован, через миниразрезы выполнено удаление спиц, проведенных через зоны соединения аутокости с фрагментами плечевой кости (рис. 5).

На первом этапе, в остром периоде травмы, проведена временная чрескостная внеочаговая фиксация конечности спице-стержневым аппаратом внешней фиксации. На втором этапе проведен забор трансплан-

тата из малоберцовой кости длиной 24 см. Выполнен остеосинтез плечевой кости и трансплантата гладкими спицами с замещением костного дефекта. Повторно наложен спице-стержневой аппарат внешней фиксации. Аппарат внешней фиксации эффективен для иммобилизации конечности, в отличие от гипсовой иммобилизации позволяет производить обработку и контролировать заживление ран [15]. После сращения аппарат внешней фиксации демонтирован и удалены внутренние спицы.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Проведенное этапное лечение пациента с переломом плечевой кости позволило получить полное восстановление целостности сегмента. Конечность содержит естественные биологические ткани без присутствия инородных тел (рис. 5). Сформирован единый костный остов плеча, по результатам клинического обследования устойчивый к продольной, ротационной, изгибающей нагрузке. Результат лечения также оценивали по шкале «Оценка хирургии локтя», который через 24 месяца соответствовал удовлетворительной оценке (50–69 баллов) [16]. В плечевом суставе функция полная.

При контрольном осмотре через 4 года (рис. 6) 10.01.2020 г. у пациента определяется фиброзный анкилоз локтевого сустава в функционально выгодном положении. На начальном этапе лечения по месту жительства больному была предложена операция по удалению части конечности, после проведенного нами лечения конечность сохранена, развился фиброзный анкилоз локтевого сустава вследствие того, что в момент травмы была также повреждена суставная поверхность плечевой кости с формированием ее де-

фекта. Пациент выполняет левой рукой все функции, работает мотористом и, несмотря на наличие анкилоза, доволен проведенным лечением.



Рис. 6. Внешний вид пациента через 4 года после завершения лечения

ОБСУЖДЕНИЕ

Методом выбора при открытых переломах плечевой кости является внеочаговый или открытый остеосинтез, в зависимости от характера повреждения. Использование открытого остеосинтеза в раннем периоде травмы при обширных ранах мягких тканей с первичным бактериальным загрязнением, многооскольчатых

переломах чревато возникновением осложнений в виде нагноения.

По доступным данным, при современном уровне техники, остеомиелит, как следствие открытых переломов, развивается в 5,3–75,4 % случаев, как следствие огнестрельных переломов в 34,2–82,3 % и как

последствие плановых ортопедических и травматологических операций в 1,5–33,2% случаев [17].

По мнению А. Bagherifard, Н. Ghandhari и соавт., использование массивных аваскулярных трансплантатов сопряжено с риском повторного инфицирования, длительной структурной перестройкой, остеолитом [18]. В отличие от литературных данных, у нашего больного не наблюдалось инфекционных осложнений и остеолита.

Длительность лечения, этапность и субъективный дискомфорт – существенные недостатки замещения дефектов по Илизарову [19]. Однако в случае нашего больного, на первичном этапе лечения больному была предложена ампутация, несмотря на длительное и этапное лечение нам удалось избежать ампутации и сохранить конечность.

Аутокость является остеогенным, остеокондуктивным и остеоиндуктивным пластическим материалом [11], но забор аутокости связан с дополнительной, иногда значительной травмой и кровопотерей и лимитом объема доступного пластического материала. По данным Mattar J.Jr., Azze R.J. и соавт., васкуляризованная костная пластика обеспечивает более высокую

биомеханическую прочность, чем не васкуляризованная [20]. В нашем случае мы использовали аутокость длиной 24 см, что является массивным трансплантатом. Несмотря на использование столь массивного трансплантата, мы не наблюдали осложнений в ложе трансплантата и осложнений, связанных с приживлением аутокости.

Подобные травмы ставят перед врачом задачу использования различных способов лечения и их комбинирования для достижения успешного результата. Аппарат внешней фиксации эффективен для иммобилизации конечности, в отличие от гипсовой иммобилизации позволяет производить обработку раны и контролировать заживление ран. На основании изучения отдаленного анатомо-функционального результата можно сделать вывод, что использование малоберцовой кости с целью замещения диафизарно-метафизарного дефекта плечевой кости посттравматической этиологии целесообразно и эффективно. Однако наше сообщение основано на результатах лечения одного больного, и делать обобщающие выводы мы считаем не целесообразным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комбинирование различных методик и технических средств внешней и внутренней фиксации позволило полностью восстановить поврежденную конечность, избежать осложнений и получить удовлетворительный клинический результат у данного пациента. Описанная костно-замещающая методика широко применяется в российских и зарубежных лечебных учреждениях.

Разнообразие методов лечения затрудняет выбор оптимальных вариантов, позволяющих избежать в последствии развития осложнений и неудовлетвори-

тельных результатов. Наличие наглядных примеров лечения способствует обоснованному выбору того или иного метода, позволяет транслировать успешный опыт.

Исход замещения большого дефекта плечевой кости путем этапного лечения с костной пластикой и использованием аппарата наружной фиксации убеждает в данной ситуации в наличии действенной альтернативы ампутации конечности при обширных дефектах плечевой кости.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Беленький И.Г., Майоров Б.А., Ли С.Х. Оперативное лечение переломов диафиза плечевой кости. Современный взгляд на проблемы и пути их решения // Фундаментальные исследования. 2014. № 10-9. С. 1849-1857.
- Нетьлько Г.И., Румакин В.П., Конев В.А. Экспериментальное моделирование костного дефекта со склерозированной стенкой // Гений ортопедии. 2014. № 3. С. 72-76.
- Recurrent ovarian cancer: mechanisms of development of peritoneal malignant ascities / B. Saidkulov, J. Abduraxmonov, M.N. Rahimov, F. Raufov // European Journal of Molecular & Clinical Medicine. 2020. Vol. 7, No 2. P. 2423-2428.
- Mauffrey C., Barlow B.T., Smith W. Management of segmental bone defects // J. Am. Acad. Orthop. Surg. 2015. Vol. 23, No 3. P. 143-153. DOI: 10.5435/JAAOS-D-14-00018.
- Keating J.F., Simpson A.H., Robinson C.M. The management of fractures with bone loss // J. Bone Joint Surg. Br. 2005. Vol. 87, No 2. P. 142-150. DOI: 10.1302/0301-620x.87b2.15874.
- Циркулярная резекция локтевой кости при гигантоклеточной опухоли с одномоментной пластикой васкуляризованным фрагментом малоберцовой кости / Б.Ш. Минасов, Э.М. Бикташева, М.М. Валеев, Р.Р. Якупов, Т.Б. Минасов, Т.Р. Мавлютов // Гений ортопедии. 2019. Т. 2, № 3. С. 388-392.
- Li W., Zhu S., Hu J. Bone regeneration is promoted by orally administered bovine lactoferrin in a rabbit tibial distraction osteogenesis model // Clin. Orthop. Relat. Res. 2015. Vol. 473, No 7. P. 2383-2393. DOI: 10.1007/s11999-015-4270-5.
- Шастов А.Л., Кононович Н.А., Горбач Е.Н. Проблема замещения посттравматических дефектов длинных костей в отечественной травматолого-ортопедической практике // Гений ортопедии. 2018. Т. 24, № 2. С. 252-257.
- Шевцов В.И., Борзунов Д.Ю. Реабилитация пациентов с дефектами и ложными суставами длинных костей, современное состояние проблемы // Гений ортопедии. 2008. № 4. С. 48-54.
- Лечение огнестрельных дефектов длинных костей нижних конечностей / В.К. Николенко, М.И. Бабич, А.А. Грицок, Л.К. Брижань, М.И. Лукомский // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2007. № 2. С. 64-70.
- Finkemeier C.G. Bone-grafting and bone-graft substitutes // J. Bone Joint Surg. Am. 2002. Vol. 84, No 3. P. 454-464. DOI: 10.2106/00004623-200203000-00020.
- Operative management of humeral nonunions. Factors that influence the outcome / A. Koutalos, C. Varitimidis, Z. Dialiana, K. Bargiotas, A. Koutsogiannis, K.N. Malizos // Acta. Orthop. Belg. 2015. Vol. 81, No 3. P. 501-510.
- Free vascularized medial femoral condyle autograft for challenging upper extremity nonunions / D.B. Jones Jr., P.C. Rhee, A.T. Bishop, A.Y. Shin // Hand. Clin. 2012. Vol. 28, No 4. P. 493-501. DOI: 10.1016/j.hcl.2012.08.005.
- Kim P.H., Leopold S.S. In brief: Gustilo-Anderson Classification // Clin. Orthop. Relat. Res. 2019. Vol. 477, No 10. P. 2388. DOI: 10.1097/CORR.0000000000000950.
- Давилов Ш.М., Уринбоев П.У. Лечение пациента с открытым переломом костей предплечья и обширным дефектом костной ткани (Случай из практики) // Гений Ортопедии. 2021. Т. 27, № 1. С. 87-91.

16. Меркулов В.Н., Дергачев Д.А., Дорохин А.И. Артропластика при лечении посттравматических контрактур и анкилозов локтевого сустава у детей // Детская хирургия. 2014. Т. 18, № 4. С. 34-38.
17. Ключин Н.М. Метод Илизарова в гнойной остеологии. Курган : [Принт-Экспресс], 2019. С. 7-9.
18. Autograft versus allograft reconstruction of acute tibial plateau fractures: a comparative study of complications and outcome / A. Bagherifard, H. Ghandhari, M. Jabalemeli, M. Rahbar, H. Hadi, M. Moayedfar, M.M. Sajadi, A. Karimpour // Eur. J. Orthop. Surg. Traumatol. 2017. Vol. 27, No 5. P. 665-671. DOI:10.1007/s00590-016-1863-y.
19. Gaillard J., Bourcheix L.M., Masquelet A.C. Perforators of the fibular artery and suprafascial network // Surg. Radiol. Anat. 2018. Vol. 40, No 8. P. 927-933. DOI: 10.1007/s00276-017-1927-7.
20. Vascularized fibular graft for management of severe osteomyelitis of the upper extremity / J. Mattar Jr., R.J. Azze, M.C. Ferreria, R. Starck, A.C. Canedo // Microsurgery. 1994. Vol. 15, No 1. P. 22-27. DOI: 10.1002/micr.1920150108.

Статья поступила в редакцию 16.03.2021; одобрена после рецензирования 14.09.2021; принята к публикации 23.12.2021.

The article was submitted 16.03.2021; approved after reviewing 14.09.2021; accepted for publication 23.12.2021.

Информация об авторах:

1. Шароф Мажидович Давиров – sharofd1976@mail.ru
2. Пайзулла Уринбоевич Уринбоев – доктор медицинских наук, профессор.

Information about the authors:

1. Sharof M. Davirov – M.D., sharofd1976@mail.ru
2. Payzulla U. Urinboev – Doctor of Medical Sciences, Professor.