ПРОФИЛАКТИКА ОБРАЗОВАНИЯ ЭКЗОСТОЗА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ АМПУТАЦИЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ПОСЛЕ МИННО-ВЗРЫВНОГО РАНЕНИЯ

Хвалин Е.И.* [1], **Панов В.В.**[2], **Семин М.С.**[2], **Исинов А.А.**[1], **Омаров И.О.**[1]

[1] *Филиал №3 ФГКУ «412 Военный госпиталь», Моздок*

[2] *ФГКУ «1602 Военный клинический госпиталь», Ростов-на-Дону*

DOI: 10.25881/20728255_2026_21_4_178

Резюме. Приведено клиническое наблюдение – пример развития массивного экзостоза в течение месяца с момента первичной операции и способ профилактики его рецидива.

Ключевые слова: минно-взрывное ранение, ампутация, экзостоз, надкостница.

PREVENTION OF THE FORMATION OF EXOSTOSES DURING AMPUTATIONS OF THE LOWER EXTREMITIES AFTER MINE-BLAST WOUNDS

Khvalin E.I.* [1], **Panov V.V.**[2], **Semin M.S.**[2], **Isinov A.A.**[1], **Omarov I.O.**[1]

[1] *Filial №3 412 Military Hospital, Mozdok*

[2] *1602 Military Clinical Hospital, Rostov-on-Don*

Abstract. This clinical case report illustrates the development of a massive exostosis within a month of the initial surgery and a method for preventing its recurrence.

Keywords: mine-blast injury, amputation, exostosis, periosteum.

Показано, что при ампутации необходимо получить наиболее выгодную ровную и гладкую поверхность опила кости, не травмирующую мягкие ткани и расположенную поперечно оси конечности [1].

При подготовки костной поверхности к проведению спила обязательна обработка надкостницы, которой покрыта вся кость. Она прочно срастается с костью за счет соединительнотканных волокон, проникающих в глубь кости. Выделяют два слоя. Наружный фиброзный слой из коллагеновых волокон, придающих прочность надкостнице. В нем проходят кровеносные сосуды и нервы. Внутренний слой – ростковый, камбиальный. Он прилежит к наружной поверхности кости, содержит остеогенные клетки, за счет которых кость растет в толщину и регенерирует после повреждения [2].

При минно-взрывных ранениях степень повреждения тканей зависит от количества энергии, выделяемой при взрыве мины, и от части тела, контактирующей с ней. Стопа, особенно задняя часть стопы и пятка, поражается в подавляющем большинстве случаев, что обычно приводит к сложным переломам задней части стопы, а в некоторых случаях и голени, со значительной потерей костной и мягких тканей [3].

После ампутации развиваются топографоанатомические нарушения, патологическая перестройка тканей, пороки и болезни культи, которые препятствуют полноценной реабилитации и значительно усугубляют инвалидность пациентов [4; 5].

Болезни культи (остеонекроз, экзостозы, остеомиелит, фантомные боли, лигатурные свищи и длительно не заживающие раны) являются следствием технических погрешностей выполненных оперативных вмешательств, присоединившейся инфекции раны, нерационального протезирования и т.д. [4; 6].

Следует отметить, что экзостозы в ряде случаев являлись диагностической находкой и ничем не проявляли себя клинически. Значение имели осевые каудальные экзостозы, поскольку могли вызвать воспалительные изменения подлежащих тканей и выраженные болевые ощущения при пользовании протезом [7]. Эти болезненные костные новообразования требовали хирургического удаления [8].

Обычно, экзостозы лечат только при появлении симптомов. Риски операции включают послеоперационную боль, расхождение краев раны и инфекцию. Существует несколько сообщений об альтернативах открытой операции в тяжелых случаях. В одном случае сообщалось об использовании экстракорпоральной ударно-волновой терапии – получено кратковременное уменьшение боли, но не уменьшение размера экзостоза. В другом случае применялся метод чрескожной ультразвуковой резекции экзостоза с использованием устройства Tenex-Bone [9].

В представленном клиническом наблюдении образовавшийся экзостоз подлежал открытому хирургическом удалению, поскольку культя ампутированной конечности на момент повторной операции не была сформирована и оставление экзостоза неминуемо бы повлекло массу послеоперационных осложнений, (несостоятельность культи, болевой синдром и отсутствие опороспособности культи).

Военнослужащий С. 23.07.2025 г. получил минно-взрывное ранение обеих нижних конечностей. Первая помощь оказана в порядке само- и взаимопомощи, далее в пункте стабилизации раненых оказана доврачебная медицинская помощь. В связи со сложной медико-тактической обстановкой эвакуация на этап оказания первичной врачебной и квалифицированной медицинской помощи осуществлена 26.07.2025 г., где был проведен осмотр врачом-хирургом, выполнена рентгенография таза, обеих нижних конечностей, выставлен диагноз: минно-взрывное ранение обеих нижних конечностей с неполным отрывом левой стопы на уровне голеностопного сустава, множественными переломами левых большеберцовой и малоберцовой костей (23.07.2025 г.). Влажная гангрена левой голени. Выполнен комплекс лечебных мероприятий: введение антибактериального препарата, обезболивания, АС-анатоксина и операция: ампутация левой нижней конечности на уровне нижней трети бедра по типу

* e-mail: zhenya965@yandex.ru

первичной хирургической обработки. После проведения предэвакуационной подготовки 27.07.2025 г. пациент С. был доставлен на этап специализированной медицинской помощи, где выполнен общеклинический анализ крови (лейкоциты – 5,18×10^9/л, эритроциты – 1,35×10^{12}/л, гемоглобин 43 г/л, гематокрит 11,87%, тромбоциты 165×10^9/л), общеклинический анализ мочи, биохимический анализ крови, рентгенография левого бедра от 28.07.2025 г. (определяется ампутационная культя левой нижней конечности на уровне дистальной трети диафиза бедренной кости. Костный опил четкий, ровный. Длина сохраненной части бедренной кости от верхушки большого вертела до опила – 55,9 см. Мягкие ткани не изменены). Проводилось лечение: антибактериальная, обезболивающая, гастропротективная терапии. Выполнена гемотрансфузия: эр.взвесь 0(I)+ – 350 мл, СЗП 0(I)+ – 780мл. 01.08.2025 г. эвакуирован военно-санитарным поездом.

05.08.2025г. поступил в филиал № 3 ФГКУ «412 ВГ» МО РФ с диагнозом: минно-взрывное ранение обеих нижних конечностей с неполным отрывом левой стопы на уровне голеностопного сустава, множественными переломами левых большеберцовой и малоберцовой костей (23.07.2025 г.). Влажная гангрена левой голени. Операция (26.07.2025 г.): ампутация левой нижней конечности на уровне нижней трети бедра по типу первичной хирургической обработки. Постгеморрагическая анемия тяжелой степени тяжести.

В ходе проведения диагностических мероприятий были получены следующие результаты:

Общеклинический анализ крови: гемоглобин 77 г/л, эритроциты 2,53×10^{12}/л, лейкоциты 11,2×10^9/л, тромбоциты 437×10^9/л, гипохромия+, анизоцитоз+, СОЭ 60 мм/час.

Рентгенография левого бедра от 11.08.2025 г.: отсутствие левой нижней конечности на уровне дистальной трети бедра. Формирующийся экзостоз спила бедренной кости. ИТ МИ №4 до 0,1 см в мягких тканях левого бедра (Рис. 1).

Выполнен посев на чувствительность микрофлоры раны культи левого бедра к антибактериальным препаратам. Выявлен рост Ps. aeroginosa (10^6 КОЕ/мл), устойчивая к имипенему, меропенему, цефепиму, левофлоксацину, ципрофлоксацину и чувствительная к амикацину и гентамицину.

В рамках предоперационной подготовки пациенту С., проводилась антибактериальная, гастропротективная, анальгетическая терапии, терапия препаратами железа и витамином В12 для коррекции анемии, ежедневные перевязки.

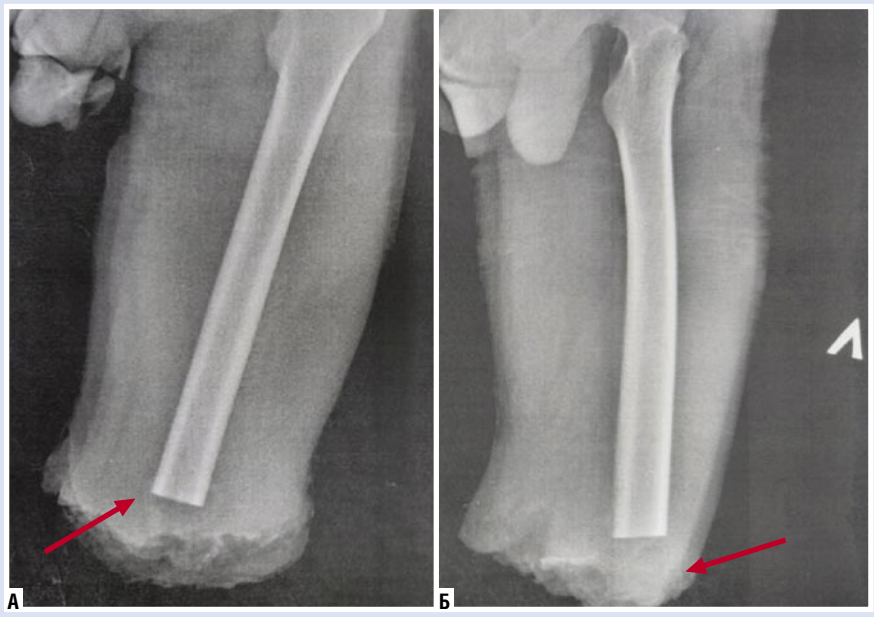


Рис. 1. Формирующийся экзостоз спила бедренной кости (16-е сутки после ампутации левой нижней конечности на уровне нижней трети бедра по типу первичной хирургической обработки).

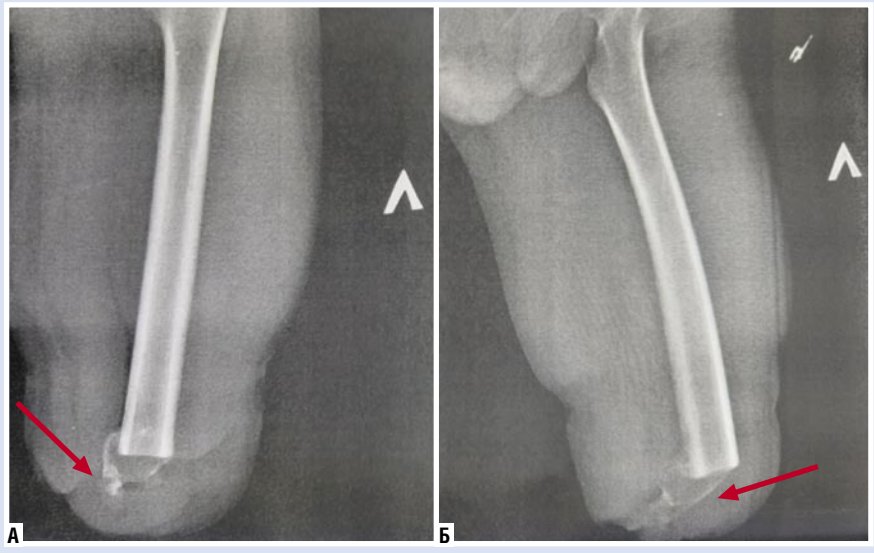


Рис. 2. Массивный экзостоз спила бедренной кости (59-е сутки после ампутации левой нижней конечности на уровне нижней трети бедра по типу первичной хирургической обработки).

По завершению подготовки раны культи левого бедра к формированию для последующего протезирования были выполнены контрольные исследования:

Общеклинический анализ крови: гемоглобин 131 г/л, эритроциты 3,69×10^{12}/л, лейкоциты 5,1×10^9/л, тромбоциты 385×10^9/л, СОЭ 4 мм/час.

Рентгенография левого бедра от 23.09.2025 г.: отсутствие левой нижней конечности на уровне дистальной трети бедра. Массивный экзостоз спила бедренной кости. ИТ МИ №4 до 0,1 см в мягких тканях левого бедра (Рис. 2).

Учитывая очищение раны и нехватки кожных лоскутов для закрытия раны культи левого бедра, наличие массивного экзостоза спила левой бедренной кости в целях подготовки пациента к дальнейшему протезированию пациенту С., 23.09.2025 г. была проведена реампутация левой нижней конечности на уровне нижней трети бедра с формированием культи. При выделении экзостоза



Рис. 3. Этап операции – выделение экзостоза из окружающих тканей, подготовка бедренной кости к резекции экзостоза.

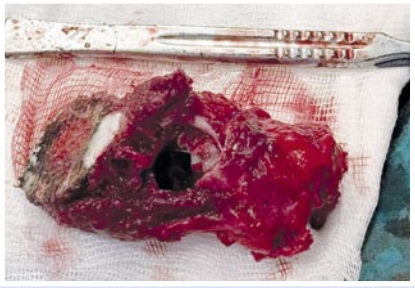


Рис. 4. Резецированный экзостоз фронтальный вид.

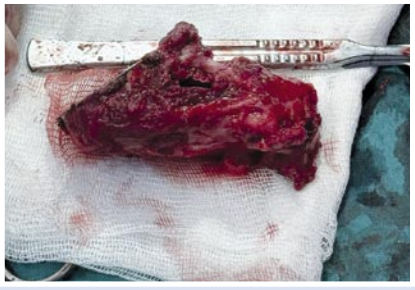


Рис. 5. Резецированный экзостоз вид сбоку.

из окружающих тканей была дифференцирована надкостница, покрывающая экзостоз с трех сторон (Рис. 3).

Надкостница отсепарирована и отсечена выше предполагаемого места спила на 0,3-0,5 см. Экзостоз, размерами 7,1×3,3 см был удален при помощи пилы Джильи (Рис. 4, 5). Края опила обработаны электрокоагуляцией в режиме «Спрей». Излишки надкостницы удалены с мягких тканей. Костный опил укрыт мышцами, сформирована культя левого бедра.

В послеоперационном периоде проводилась антибактериальная, анальгетическая и противовоспалительная терапия, ежедневные перевязки. Послеоперационный период протекал без осложнений.

После проведенного лечения пациент С. был переведен в филиал № 1 ФГКУ «1602 ВКГ» МО РФ для убытия в ООО «РРЦ» г. Ставрополь для последующего протезирования.

Обсуждение

Результаты наблюдений, приведенные в отечественных и зарубежных источниках, а также наши собственные клинические наблюдения при лечении пациентов с минно-взрывными ранениями, повлекшими ампутации нижних конечностей, показывают, что одной из причин образования экзостозов является недостаточно радикальное иссечение надкостницы, которая остается на мышечном массиве, используемом для закрытия опила, и, в дальнейшем, ее камбиальный слой является основой для формирования новой костной ткани – экзостозов. Данное обстоятельство удлиняет сроки лечения пациентов, вынуждает выполнять повторные оперативные вмешательства на ампутированных конечностях, так как наличие экзостоза, делает невозможным протезирование, что также ухудшает морально-психологическое состояние пациентов.

Заключение

Иссечение надкостницы на расстоянии 0,3–0,5 см от края опила кости с его обработкой электрокоагуляцией в режиме «Спрей» показывает удовлетворительные результаты в качестве профилактики образования экзостозов опилов костей при выполнении ампутаций нижних конечностей. При этом стоит отметить, что выполнение резекции небольших экзостозов предпочтительнее выполнять с использованием осциллирующей сагиттальной пилы с защитой мягких тканей ретрактором для снижения их травматизации. Выполнение данных рекомендаций предотвращает выполнение повторных оперативных пособий, улучшает морально-психологическое состояние пациентов и сокращает время подготовки культи к протезированию, что способствует более быстрому возвращению пациентов к активной самостоятельной жизни.

Согласие пациента. Пациент добровольно подписал информированное согласие на публикацию персональной медицинской информации в обезличенной форме.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Островерхов Г.Е., Бомаш Ю.М., Лубоцкий Д.Н. Оперативная хирургия и топографическая анатомия. – М.: Медицинское информационное агентство, 2005. – С. 268. [Ostroverkhov GE, Bomash YUM, Lubotskii DN. Operativnaya khirurgiya i topograficheskaya anatomiya. M.: Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo, 2005. P.268. (In Russ.)]
2. Анатомия человека. В 2 т. Т.1. Под ред. М.Р. Сапина. – 5-е издание, перераб. и .доп. – М.: Медицина, 2001. С.103-104. [Anatomiya cheloveka. V 2 t. T.1. M.R. Sapin, editor. 5-e izdanie, pererab. i dop. M.: Meditsina, 2001. P.103-104. (In Russ.)]
3. Demiralp B, Ege T, Kose O, Yurttas Y, Basbozkurt M. Amputation versus functional reconstruction in the management of complex hind foot injuries caused by land-mine explosions: a long-term retrospective comparison. Eur J Orthop Surg Traumatol. 2014; 24(4): 621-6. doi: 10.1007/s00590-013-1345-4.
4. Нечаев Э.А., Грицанов А.Н., Рухляда Н.В., Фомин Н.Ф., Шаповалов В.М. Взрывные поражения. СПб: Фолиант, 2002. – С.656. [Nechaev EA, Gritsanov AN, Rukhlyada NV, Fomin NF, Shapovalov V.M. Vzryvnye porazheniya. SPb: Foliant. 2002. P.656. (In Russ.)]
5. Baumgartner R, Botta P. Amputation und prothesenversorgung der unteren extremitat. Stuttgart; 1995; P.462-472. (In German.)
6. Косинская Н.С. Травматические повреждения костно-суставного аппарата конечностей как причина инвалидности. – Л, 1970. [Kosinskaya NS. Travmaticheskie povrezhdeniya kostno-sustavnogo apparata konechnostei kak prichina invalidnosti. L; 1970. (In Russ.)]
7. Васильев А.Ю., Егорова Е.А., Смысленова М.В. Лучевая диагностика изменений культей нижних конечностей при протезировании // Современные технологии в медицине – 2013. – Т.5. – №1. – С.51-57. [Vasil'iev AYu, Egorova EA, Smyslenova MV. Radiodiagnosis of the Residual Lower Limb changes in Prosthetic Repair. Modern Technologies in Medicine. 2013; 5(1): 51-57. (In Russ.)]
8. Uustal H, Meier RH 3rd. Pain issues and treatment of the person with an amputation. Phys Med Rehabil Clin N Am. 2014; 25(1): 45-52. doi: 10.1016/j.pmr.2013.09.008.
9. Lui G, Sussman WI. Percutaneous ultrasound-guided resection of a painful osteophyte using novel Tenex-Bone device in a residual limb: A case report. J Clin Ultrasound. 2021; 49(8): 885-888. doi: 10.1002/jcu.23051.