

УДК: 617.586.2-018.46-002.2-073.43

**КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СТРУКТУРЫ КОСТНОЙ И МЯГКИХ ТКАНЕЙ У БОЛЬНОГО
С ХРОНИЧЕСКИМ ОСТЕОМИЕЛИТОМ КОСТЕЙ ЗАДНЕГО ОТДЕЛА СТОПЫ
НА ПРЕДОПЕРАЦИОННОМ ЭТАПЕ
(случай из практики)**

А.С. СУДНИЦЫН, Т.И. МЕНЩИКОВА, Е.Н. ЩУРОВА

*Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научный центр
«Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г.А. Илизарова» Министерства
здравоохранения Российской Федерации,
ул. М. Ульяновой, д. 6, г. Курган, 640014, Россия, e-mail: office@rncvto.ru*

Аннотация. В работе описан случай из практики, демонстрирующий возможности ультразвукового метода исследования в оценке структуры костной и мягких тканей на дооперационном этапе у больного с хроническим остеомиелитом костей заднего отдела стопы. Проведено комплексное обследование больного Г., 29 лет, у которого при поступлении в клинику гнойной остеологии имелась длительно не заживающая рана на опорной поверхности, деформация и нарушение опороспособности правой стопы. При анализе анамнеза пациента было определено наличие последствий (неврологические нарушения) пластики спинномозговой грыжи (*spina bifida*) в возрасте 4 месяца. В подростковом возрасте пациент получил травму правой стопы, вследствие чего сформировалась рана с гнойным отделяемым. Клинический диагноз: *spina bifida (mielomeningicele)*. Травматическая болезнь спинного мозга, поздний период. Нарушение функции тазовых органов. Нижний вялый парапарез. Хронический контактно-компрессионный остеомиелит таранной пяточной костей правой стопы, свищевая форма. Трофическая рана правой стопы. Дефект 2/3 тела пяточной кости. Пяточно-полая деформация правой стопы. В предоперационном периоде, наряду со стандартным комплексом обследований (рентгенография, бактериальный посев раневого отделяемого) больному было проведено УЗ сканирование стопы и параартикулярных тканей в зоне поражения. С помощью метода УЗИ проведена детальная оценка структуры и васкуляризации пораженных параоссальных и параартикулярных тканей стопы. Использование метода УЗИ для оценки остеомиелитического очага у пациента на предоперационном этапе позволило оптимизировать процесс выбора тактики и объема предстоящего хирургического реконструктивно-восстановительного лечения.

Ключевые слова: хронический остеомиелит, задний отдел стопы, костная ткань, мягкие ткани, ультразвуковой метод исследования.

**COMPLEX ESTIMATION OF THE STRUCTURE OF BONE AND SOFT TISSUES IN A PATIENT
WITH CHRONIC OSTEOMYELITIS OF THE BONES OF THE BACK FOOT AT THE
PREOPERATION STAGE (case from practice)**

A.S. SUDNITSYN, T.I. MENSHIKOVA, E.N. SHCHUROVA

*Federal State Budgetary Institution "Russian Research Center "Restorative Traumatology and Orthopedics
named after t Acad. G.A. Ilizarov" of the Ministry of Health of the Russian Federation,
Kurgan, M. Ulyanov Str., 6, 640014, Russia, e-mail: office@rncvto.ru*

Abstract. This paper describes a case from the practice, demonstrating the capabilities of the ultrasound method for assessing the structure of bone and soft tissues at the preoperative stage in a patient with chronic osteomyelitis of the bones of the back foot. A comprehensive examination of the patient G., 29 years old was carried out. Upon admission to the clinic of purulent osteology, this patient had a non-healing wound on the supporting surface, deformity and impaired support of the right foot. When analyzing the patient's history, the presence of consequences (neurological disorders) of spinal hernia repair (*spina bifida*) at the age of 4 months was determined. In adolescence, the patient suffered an injury to the right foot, resulting in a wound with purulent discharge. Clinical diagnosis: *spina bifida (mielomeningicele)*. Traumatic disease of the spinal cord, late period. Dysfunction of the pelvic organs. Lower flaccid paraparesis. Chronic contact-compression osteomyelitis of the ram calcaneus of the right foot, fistulous shape. Trophic wound of the right foot. Defect 2/3 of the body of the calcaneus. Heel-hollow deformity of the right foot. In the preoperative period, along with the standard set of examinations (radiography, bacterial seeding of the wound discharge), the patient was scanned with an ultrasound scan of the foot and paraarticular tissues in the affected area. Using the ultrasound method, a detailed assessment of the structure and vascularization of the affected paraossal and paraarticular tissues of the foot was carried out.

Using the ultrasound method to assess the osteomyelitis focus in a patient at the preoperative stage allowed to optimizing the process of choosing the tactics and the scope of the upcoming surgical reconstructive treatment.

Keywords: chronic osteomyelitis, back foot, bone tissue, soft tissue, ultrasound method.

Введение. Хронический остеомиелит костей заднего отдела стопы является одной из часто встречаемой патологией скелета – от 15% до 38% случаев, стопы – у 54% больных [1]. В силу особенностей анатомического строения стопы? характеризующихся губчатой структурой многих костей, узкими меж-фасциальными пространствами, небольшим диаметром сосудов, дефицитом мягких тканей, микробной обсемененностью кожного покрова – обширный гнойно-воспалительный процесс будет способствовать ишемизации и как следствие утрате тканей [2, 3, 6]. В этом случае для ликвидации гнойно-воспалительного процесса и восстановления функции конечности пострадавший будет нуждаться в проведении ряда реконструктивно-восстановительных вмешательств [4, 5]. Использование наряду с рентгенографией? современного ультразвукового метода исследования позволяет более детально оценить структурное состояние не только костной, но и окружающих мягких тканей.

Цель исследования – на основании клинического примера продемонстрировать опыт комплексной оценки структурного состояния костной и мягких тканей на дооперационном этапе лечения с помощью рентгенологического и ультразвукового методов исследования (УЗИ).

Материалы и метод исследования. Ультразвуковое исследование осуществляли на аппарате *Hitachi* (Япония) с использованием линейного датчика с частотой 7,5 МГц. Пациент находился в положении лежа на спине, конечность согнута, датчик устанавливали в нижней трети голени, оценивали структурное состояние большеберцовой и таранной костей. Следуя проксимально вверх по передней поверхности голени, в состоянии покоя и при статическом напряжении оценивали структуру и толщину *m.tibialis anterior* и *extensor digitorum longus*. При полипозиционном сканировании подошвенной поверхности в области остеомиелитического очага пяточной кости оценивали контур пяточной кости (прерывный, непрерывный, наличие фрагментов, глыбок). С помощью стандартных программ аппарата строили гистограммы в зоне интереса и оценивали *акустическую плотность* (АП) костной и мягких тканей. При использовании режима ЦДК оценивали наличие сосудов в области остеомиелитического очага.

Обследован больной Г., 29 лет, который при обращении в клинику гнойной остеологии ФГБУ РНЦ «ВТО» имени акад. Г.А. Илизарова предъявлял жалобы на длительно не заживающую рану (рис. 1, а, б) на опорной поверхности, деформацию и нарушение опороспособности правой стопы.



Рис. 1. Внешний вид нижних конечностей больного 29 лет. а) вид спереди; б) вид раны

Результаты и их обсуждение (клинический пример). Из анамнеза: в 4-х месячном возрасте больной перенес оперативное вмешательство по поводу спинномозговой грыжи. Однако в послеоперационном периоде сформировался неврологический дефицит в виде нарушения функции тазовых органов, нижнего вялого парапареза, патологической установки стоп. Не смотря на это, больной вел активный образ жизни, так в возрасте 12 лет после проникающего ранения гвоздем на подошвенной поверхности правой стопы сформировалась трофическая рана. Проводимое консервативное лечение способствовало лишь краткосрочному улучшению. В периоды рецидива гнойного процесса больной отмечал все большее увеличение деформации пораженной стопы. По этим причинам больной обратился за помощью в клинику.

После проведенного комплексного обследования больному поставлен диагноз: *Spina bifida (mielomeningocele)*. Травматическая болезнь спинного мозга, поздний период. Нарушение функции тазовых органов. Нижний вялый парапарез. Хронический контактно-компрессионный остеомиелит таранной

пяточной костей правой стопы, свищевая форма. Трофическая рана правой стопы. Дефект 2/3 тела пяточной кости. Пяточно-полая деформация правой стопы.

При локальном осмотре пациента на подошвенной поверхности правой стопы выявлена функционирующая рана величиной 2,3×2,4 см, с обильным отделяемым гнойного характера, через которое просматривалось дно раны с оголенными фрагментами пяточной кости (рис. 1, б), пяточно-полая установка стопы. Отсутствовала подошвенная флексия справа. Большой передвигался на костылях с частичной нагрузкой на задний отдел правой стопы.

Рентгенологически определялись признаки артроза голеностопного и подтаранного суставов, субтотальный дефект тела пяточной кости, деструктивные изменения таранной и пяточной костей (рис. 2, а, б).



Рис. 2. Рентгенограммы правой стопы больного 29 лет. а) прямая проекция; б) боковая проекция

С помощью метода УЗИ пациенту на предоперационном этапе пациенту провели комплексную оценку среднего и заднего отделов стопы, включая костную ткань и параартикулярные ткани. В работе использовали аппарат *AVIUS (Hitachi, Япония)* с линейным мультисекторным трансдуктором. АП измеряли путем построения гистограмм. Контролем служил участок метафиза плюсневой кости ($АП=208\pm 9,0$ усл. ед.). Вазкуляризацию пораженной зоны оценивали в режиме дуплексного сканирования, измеряя спектральные и скоростные характеристики сосудов. Результаты УЗИ сопоставляли с данными рентгенографии.

При проведении ультразвукового исследования голеностопного сустава были выявлены деструктивные изменения, которые проявлялись в виде неровных, неоднородных по структуре контуров суставных поверхностей с наличием глыбок и фрагментов различной АП (рис. 3). Выявленные эхопризнаки свидетельствовали о наличии артроза голеностопного сустава.

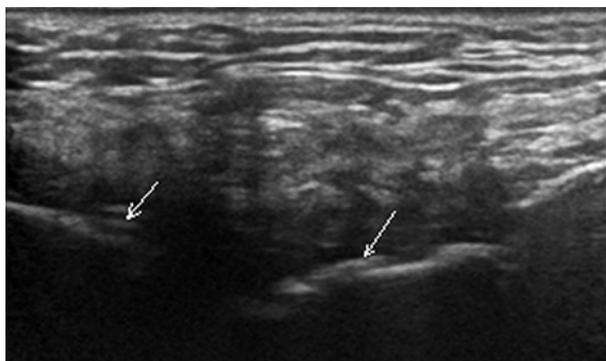


Рис. 3. Эхограммы голеностопного сустава.
Стрелками показаны фрагменты контура большеберцовой и таранной костей

О характере структурных нарушений пяточной кости судили при установке ультразвукового датчика со стороны подошвы над областью, соответствующей патологическому очагу пяточной кости. На рис. 4 в сравнительном аспекте представлены сонограммы правой (рис. 4, а) и левой (рис. 4, б) пяточных костей. На рис. 4, б показан неровный прерывистый контур пяточной кости с участками деструкции. На

рис. 4а в типичном месте визуализируются отдельные размытые фрагменты правой пяточной кости, что подтверждает факт субтотального дефекта пяточной кости.

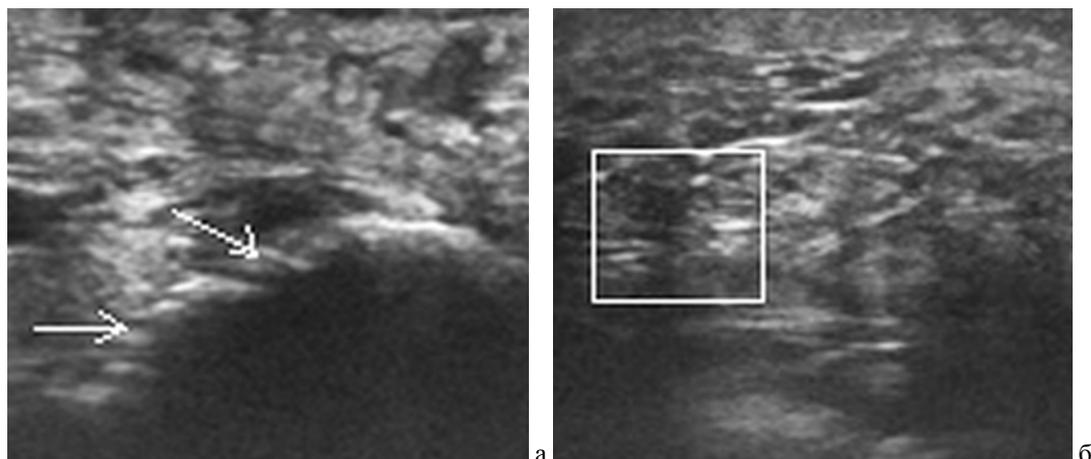


Рис. 4. Эхограммы пяточной кости справа (а) и слева (б), (подошвенная поверхность, косо-диагональное сканирование): а) визуализируется неровный, неоднородный по структуре контур пяточной кости (показано стрелками); б) в стандартной проекции пяточной кости визуализируется зона субтотального дефекта (показано квадратом) с фрагментами, глыбками

Использование метода ультразвукового метода исследования на этапе выбора и планирования хирургического лечения позволило выявить локализацию и размеры остеомиелитических очагов (рис. 5, а), нарушение структуры окружающих мягких тканей. У данного пациента отмечается утолщение и разволокнение структуры ахиллова сухожилия в области прикрепления к пяточной кости. При дуплексном сканировании (рис. 5, б) отмечалось увеличение количества сосудов в зоне остеомиелитического очага пяточной кости, увеличение значения их периферических индексов ($PI=2,14$; $RI=0,75$).

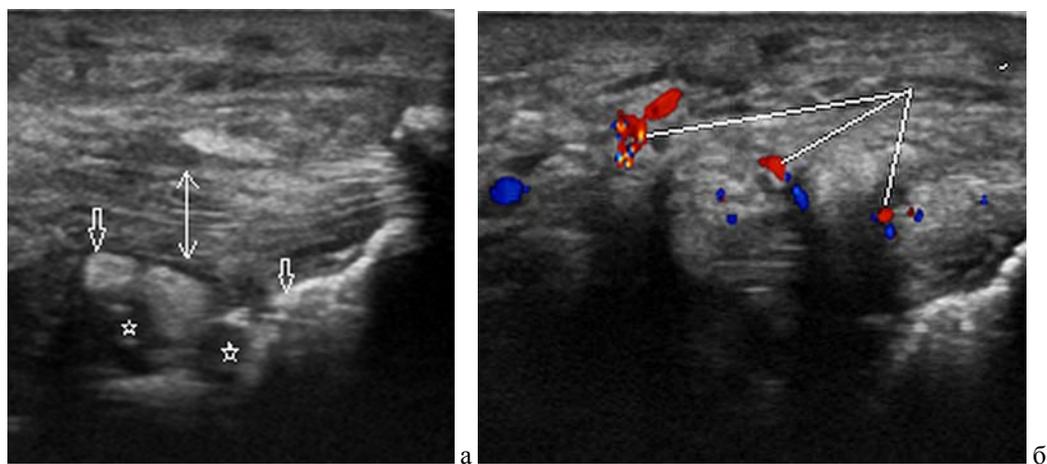


Рис. 5. Эхограммы пяточной кости. а) стрелками показаны деструктивные изменения пяточной кости, двойной стрелкой показана утолщенная и измененная структура ахиллова сухожилия, звездочками отмечены остеомиелитические полости. б) дуплексный режим сканирования, эхопризнаки усиления сосудистого рисунка в зоне остеомиелитического очага пяточной кости

Необходимо отметить, что при сканировании передней группы мышц голени характерная мышечная исчерченность *m.tibialis anterior* и *extensor digitorum longus* определялась, сократительная реакция мышц была сохранена (рис. 6).

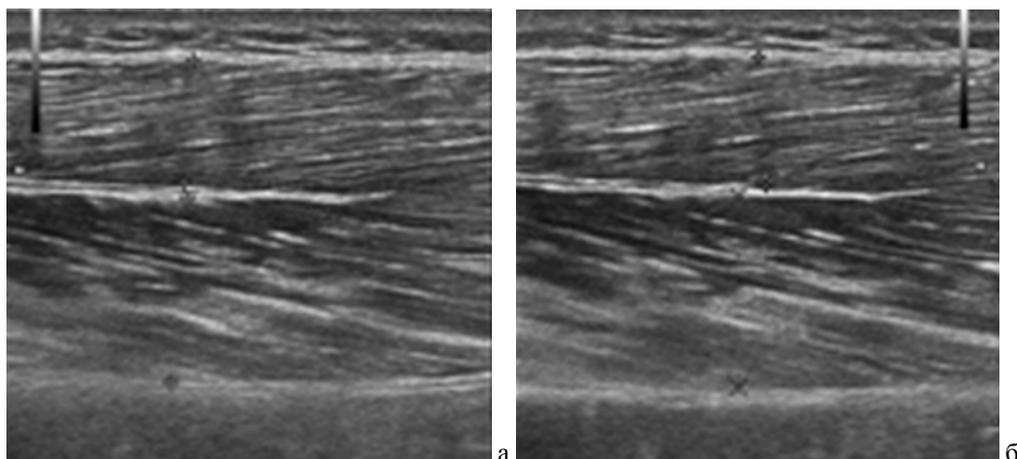


Рис. 6. Сонограммы передней группы мышц правой голени выполнены на двух экранах. а) в состоянии покоя; б) при статическом напряжении мышц. АП *m.tibialis anterior* и *extensor digitorum longus* в покое: АП=124,8 усл.ед. и АП=115 усл. ед. и при статическом напряжении АП=122 усл. ед. и АП=115 усл. ед. соответственно. Толщина мышц *m.tibialis anterior* и *extensor digitorum longus* в состоянии покоя 10,2 см и 15,8 см, при напряжении 10,7 см и 15,9 см

Заключение. Таким образом, использование стандартного рентгенологического метода исследования позволило выявить наличие субтотального дефекта в области пяточной кости, расположение и размеры остеомиелитических полостей. Ультразвуковое исследование дало возможность детально оценить степень поражения параоссальных и параартикулярных тканей, наличие васкуляризации в зоне остеомиелитического очага. Полученные диагностические данные позволят оптимизировать процесс выбора тактики и объема предстоящего хирургического реконструктивно-восстановительного лечения.

Литература

1. Пахомов И.А. Реконструктивно-пластическое хирургическое лечение хронического остеомиелита пяточной кости, осложненного коллапсом мягких тканей стопы // Геней ортопедии. 2011. № 3. С. 28–32.
2. Пекшев А.В. Транспозиции комплексов тканей при лечении хронического остеомиелита костей стопы. Томск: ТМЛ-Пресс, 2009. 164 с.
3. Jerzy K., Francis H. Chronic Osteomyelitis - Bacterial Flora, Antibiotic Sensitivity and Treatment Challenges // Open Orthop. J. 2018. №12. P. 153–163. DOI: 10.2174/1874325001812010153.
4. Kliushin N.M., Sudnitsyn A.S., Subramanyam K.N., George J. Management of Neurologic Deformity of the Ankle and Foot With Concurrent Osteomyelitis With the Ilizarov Method // Foot Ankle Int. 2018. №39(2). P. 226–235. DOI: 10.1177/1071100717739396.
5. Tamir E., Daniels T.R., Finestone A., Nof M. Off-loading of hindfoot and midfoot neuropathic ulcers using a fiberglass cast with a metal stirrup // Foot Ankle Int. 2007. №28(10). P. 1048–1052.
6. Tiemann A., Hofmann G.O., Krukemeyer M.G., Krenn V., Langwald S. Histopathological Osteomyelitis Evaluation Score (HOES) – an innovative approach to histopathological diagnostics and scoring of osteomyelitis // Interdiscip Plast Reconstr Surg DGPW. 2014. №3. Doc08. DOI: 10.3205/iprs000049

References

1. Pakhomov IA. Rekonstruktivno-plasticheskoye khirurgicheskoye lecheniye khronicheskogo osteomiyelita pyatochnoy kosti, oslozhnennogo kollapsom myagkikh tkaney stopy [Reconstructive plastic surgical treatment of chronic osteomyelitis of the calcaneus, complicated by the collapse of the soft tissues of the foot]. Geniy ortopedii. 2011;3:28-32. Russian.
2. Pekshev AV. Transpozitsii kompleksov tkaney pri lechenii khronicheskogo osteomiyelita kostey stopy [Transposition of tissue complexes in the treatment of chronic osteomyelitis of the foot bones]. Tomsk: TML-Press; 2009. Russian.
3. Jerzy K, Francis H. Chronic Osteomyelitis - Bacterial Flora, Antibiotic Sensitivity and Treatment Challenges. Open Orthop. J. 2018;12:153-63. DOI: 10.2174/1874325001812010153.

4. Kliushin NM, Sudnitsyn AS, Subramanyam KN, George J. Management of Neurologic Deformity of the Ankle and Foot With Concurrent Osteomyelitis With the Ilizarov Method. *Foot Ankle Int.* 2018;39(2):226-35. DOI: 10.1177/1071100717739396.

5. Tamir E, Daniels TR, Finestone A, Nof M. Off-loading of hindfoot and midfoot neuropathic ulcers using a fiberglass cast with a metal stirrup. *Foot Ankle Int.* 2007;28(10):1048-52.

6. Tiemann A, Hofmann GO, Krukemeyer MG, Krenn V, Langwald S. Histopathological Osteomyelitis Evaluation Score (HOES) – an innovative approach to histopathological diagnostics and scoring of osteomyelitis. *Interdiscip Plast Reconstr Surg DGPW.* 2014;3. Doc08. DOI: 10.3205/iprs000049

Библиографическая ссылка:

Судницын А.С., Менщикова Т.И., Щурова Е.Н. Комплексная оценка структуры костной и мягких тканей у больного с хроническим остеомиелитом костей заднего отдела стопы на предоперационном этапе (случай из практики) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №4. Публикация 1-10. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-4/1-10.pdf> (дата обращения: 28.08.2019). *

Bibliographic reference:

Sudnitsyn AS, Menshikova TI, Shchurova EN. Kompleksnaja ocenka struktury kostnoj i mjagkih tkanej u bol'nogo s hronicheskim osteomielitom kostej zadnego otdela stopy na predoperacionnom jetape (sluchaj iz praktiki) [Complex estimation of the structure of bone and soft tissues in a patient with chronic osteomyelitis of the bones of the back foot at the preoperation stage (case from practice)]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition.* 2019 [cited 2019 Aug 28];4 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-4/1-10.pdf>.

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-4/e2019-4.pdf>