

HEMISOLEUS MUSCLE FLAP FOR TREATMENT OF A GRADE III OPEN TIBIAL FRACTURE ⁴

Assoc. Prof. Yordan Andonov, MD, PhD

Department of Public Health,
University of Ruse, Bulgaria
Phone: +359 888 677772
E-mail: jandonov@uni-ruse.bg

Ahmed Ahmedov, MD

Department of Ortopedics and Traumatology,
Hospital Kanev, Ruse, Bulgaria
Phone: +359 897021727
E-mail: dr.ahmedahmedov@gmail.com

Boian Valentinov MD, PhD

Department of Ortopedics and Traumatology,
Hospital Kanev, Ruse, Bulgaria
Phone: +359 82 887446

Abstract: The paper reviews the implication of a hemisoleus muscle flap for the treatment of a grade 3 open tibial fracture. The indications, advantages and limitations of the flap are discussed and evaluated in a case report. The age of the patient is 57 years. He is followed up for a period of 10 months. The fracture united for a period of 6 months. There was no deep infection. There was a partial flap necrosis, that was debrided and covered with split thickness skin graft. The knee joints regained full ROM; the ankle joint was stiff with an equine's contracture of 10 degrees. Hemisoleus flap is recommended in case of a middle or distal skill loss. It offers biological coverage of the open fracture as well as uninterrupted blood supply. Sacrificing part of the soles muscle weakens the calf and may lead to contractures with improper rehabilitation.

Keywords: Grade III, Open Tibial Fracture, Hemisoleus flap.

ВЪВЕДЕНИЕ

Предно медиалната повърхност на подбедрицата няма адекватно кожно покритие. Наранявания в тази област могат да доведат до експозиция на подлежащата кост с последващо инфекциозно усложнение. Мекотъканните дефекти в комбинация с тибиялна фрактура са фактор който допринася за забавено срастване и несрастване в 9% до 12% от случаите, (Schmidt, A.H., 2003).

Ранното им възстановяване е задължително условие за намаляване на тези усложнения. Локланите мускулни ламба подобряват кръвоснабдяването, ограничават бактериалната колонизация и намаляват вероятността за инфекция. Хемисолеусното ламбо предлага възможност за мекотъканно покритие в средна и дистална трета на тибията, (Ahmad I, 2014. Delgado Perez, J.A., 2020).

ИЗЛОЖЕНИЕ

Разглеждаме случай на пациент пострадал при аграрна злополука. Същият е приет по спешност с открита фрактура на дясна подбедрица степен 3 А по класификацията на Густилъ /Андерсон и масивна контаминация, (Kim, P.H., 2012).

⁴ The research paper was presented on October 28, 2022, at the Health Promotion Section of the 2022 Online Scientific Conference co-organized by University of Ruse and Union of Scientists - Ruse. Its title in Bulgarian is: „ХЕМИЗОЛЕН МУСКУЛЕН ФЛАП ЗА ЛЕЧЕНИЕ НА ОТВОРЕНА ФРАКТУРА НА ТИБИЯТА СТЕПЕН III“.

След първоначална хирургична обработка и дебридман се оформя мекотъканен дефект по цялата предна и медиална повърхност на подбедрицата с размер 20 см на 20 см.

Фрактурата е стабилизирана с външен фиксатор. Отстранени са авитални костни фрагменти. Имплантирани са антибиотично натоварени перли от метилметакрилат. След повторен дебридман е постигнато витално реципиентно ложе. Повдигнато е медиано проксимално хемисолеусно ламбо, което е разстлано чрез фасциално надрязване и прикрепено чрез сутури за мускулното тяло на м.екстензор дигиторум лонгус от предния компартмънт.

За възстановяване на кожата покривка е използвана свободна пластика. Поради некроза на дисталната част на мускулното ламбо е извършена некректомия. Формирания дефект е покрит със свободна кожа. От взетите материали за микробиологично изследване е установена полимикробна контаминация (*Raoultella* (*Klebsiella*) *ornitholytica* *Bacillus sporogenes*, *Kluuyvera ascorbata* (CDC Enteric Group 8), *Enterococcus faecium*). Назначена е прицелна антибиотична терапия, която в комбинация с хирургичните намеси овладява инфекцията. Следва гладък следоперативен период, с пълна интеграция на свободната кожна пластика. Дефинитивна стабилизация на фрактурата е извършена с интрамедуларен пирон, заключен статично проксимално и дистално. Костният дефект е запълнен с антибиотично натоварен спейсър.

След период от 50 дни, необходим за формиране на остеогенна мембрана е извършена окончателната оперативна намеса – автоостеопластика. Постигнато е костно срастване за период от 6 месеца, без клинични и параклинични данни за инфекция. Функционалното възстановяване на пациента продължава. Персистира екстензионна контрактура на глезена, която може да наложи допълнителна хирургична намеса.

Обсъждане

Според литературни данни развитието на дълбока инфекция след тежки открити фрактури на подбедрицата достига до 40 %, (Kohlprath, R., 2011).

Описания случай илюстрира успешната съвместна работа на травматологичен и пластично хирургичен екип. Потенциално застрашаваща крайника увреда беше овладяна без развитие на дълбока инфекция. Решаващо значение за това имаше навременното мекотъканно покритие с хемисолеусно мускулно ламбо.SOLEUSното мускулно ламбо ,е първоначално описано от Tobin през 1985 година. Двете глави на мускула имат независимо кръвоснабдяване, което позволява гъвкавото им приложение, както за медиални, така и за латерални кожни дефекти, (Raveendran, S.S., 2003; Schierle, C.F., 2009).

Повдигането на целия мускул рядко е необходимо и предпочитаният метод залага на разцепването му, (Pc, 2008; 2010).

Това намалява негативното въздействие върху силата на плантарна флексия в глезена. Медиалния хемисолеус има константно кръвоснабдяване, което прави повдигането му по-надеждно и лесно изпълнимо, (Zenn, M., 2012).

В разгледания случай освен с мекотъканен дефект, лекувания екип трябваше да се справи и костен дефект. След първоначален агресивен дебридман бяха отстранени свсички авитални костни фрагменти. Полученият дефект беше запълнен със антибиотично натоварен спейсър от метил метакрилат. Така се постигнаха две цели-ерадикация на бактериалната контаминация и формирането на биоактивна мембрана, (Wong, Tm., 2014).

На втори етап (след 60 дни) беше извършена авто остеопластика след отстраняване на спейсъра, при внимателното запазване на биоактивната мембрана.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Преодоляването на последствията от всяка високо енергийна травма е невъзможно без екипна работа. Наличието на авитални тъкани при бактериална контаминация налагат агресивен дебридман. Реконструкцията на формираните кожни, мускулни и костни дефекти изисква серийни хирургични намеси. Хемисолеусното мускулно ламбо осигурява надеждно покритие , внася васкуларен потенциал и изпълва свободните пространства. Така се постигат

няколко терапевтични ефекта-борба с инфекцията, стимулиране на костното срастване и възможност за безопасен хирургичен достъп при необходимост от допълнителни интервенции.

REFERENCES

- Ahmad I, Akhtar S, Rashidi E, Khurram MF. Hemisoleus muscle flap in the reconstruction of exposed bones in the lower limb. *J Wound Care*. 2013 Nov;22(11):635, 638-40, 642. doi: 10.12968/jowc.2013.22.11.635. PMID: 24225604.
- Delgado Perez JA, Rodriguez P, Liette MD, Masadeh S. Medial Hemisoleus Flap for Middle Third of the Tibia Defects. *Clin Podiatr Med Surg*. 2020 Oct;37(4):621-630. doi: 10.1016/j.cpm.2020.05.001. Epub 2020 Aug 12. PMID: 32919594.
- Kim PH, Leopold SS. In brief: Gustilo-Anderson classification. [corrected]. *Clin Orthop Relat Res*. 2012 Nov;470(11):3270-4. doi: 10.1007/s11999-012-2376-6. Epub 2012 May 9. Erratum in: *Clin Orthop Relat Res*. 2012 Dec;470(12):3624. Erratum in: *Clin Orthop Relat Res*. 2019 Oct;477(10):2388. PMID: 22569719; PMCID: PMC3462875.
- Kohlprath R, Assal M, Uçkay I, Holzer N, Hoffmeyer P, Suva D. Fractures ouvertes de la diaphyse tibiale chez l'adulte: prise en charge chirurgicale et complications [Open fractures of the tibia in the adult: surgical treatment and complications]. *Rev Med Suisse*. 2011 Dec 21;7(322):2482, 2484-8. French. PMID: 22288287.
- Pu LL. Soft-tissue coverage of an extensive mid-tibial wound with the combined medial gastrocnemius and medial hemisoleus muscle flaps: the role of local muscle flaps revisited. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2010 Aug;63(8):e605-10. doi: 10.1016/j.bjps.2010.05.003. PMID: 20627760.
- Pu LLQ. Further experience with the medial hemisoleus muscle flap for soft-tissue coverage of a tibial wound in the distal third of the leg. *Plast Reconstr Surg*. 2008 Jun;121(6):2024-2028. doi: 10.1097/PRS.0b013e318171240c. PMID: 18520891.
- Raveendran SS, Kumaragama KG. Arterial supply of the soleus muscle: anatomical study of fifty lower limbs. *Clin Anat*. 2003 May;16(3):248-52. doi: 10.1002/ca.10098. PMID: 12673820.
- Schierle CF, Rawlani V, Galiano RD, Kim JYS, Dumanian GA. Improving outcomes of the distally based hemisoleus flap: principles of angiosomes in flap design. *Plast Reconstr Surg*. 2009 Jun;123(6):1748-1754. doi: 10.1097/PRS.0b013e3181a65a74. PMID: 19483574.
- Schmidt AH, Finkemeier CG, Tornetta P 3rd. Treatment of closed tibial fractures. *Instr Course Lect*. 2003;52:607-22. PMID: 12690886.
- Tobin GR. Hemisoleus and reversed hemisoleus flaps. *Plast Reconstr Surg*. 1985 Jul;76(1):87-96. doi: 10.1097/00006534-198507000-00015. PMID: 4011783.
- Wong TM, Lau TW, Li X, Fang C, Yeung K, Leung F. Masquelet technique for treatment of posttraumatic bone defects. *Scientific World Journal*. 2014 Feb 6;2014:710302. doi: 10.1155/2014/710302. PMID: 24688420; PMCID: PMC3933034.
- Zenn M, Jones G. Reconstructive surgery: anatomy, technique, and clinical application. New York: *CRC Press*; 2012. p. 1628-53.