



「重症下肢虚血における創傷治療： 形成外科の立場から」

はじめに

末梢血管病変に伴う重症下肢虚血は、下肢切断となる可能性が高く、切断後のQOLの低下は生命予後にもつながる。循環器内科医によるカテーテルを用いた血管内治療の進歩に伴い下肢切断を回避できる症例が増えてきてはいるものの、血管内治療が困難な重症例も多々ある。重症下肢虚血における形成外科の担う役割は、創傷の評価を行いどのような治療が必要か判断し他科との連携を円滑に行うことと、血行再建後の創傷を治療に向け管理することである。また、治癒後の再発を予防することももう一つの大きな役割である。

足潰瘍の発症機序

創傷管理を行うにあたり、足潰瘍の発症機序を理解しておく必要がある。足潰瘍の発症には、糖尿病の合併症である末梢神経障害と末梢血管障害が関与する(図1)。末梢神経障害では、知覚低下のために傷が出来ても気付かないことが多く、そのまま放置して潰瘍となってしまう。また、末梢血管障害による重症下肢虚血では、わずかな刺激でも傷ができ易く、一旦傷ができてしまうと治癒せずに潰瘍となってしまうことが多い。このような状態に感染が加わると一気に壊疽が進行し、足部切断あるいは下腿、大腿部での大切断に至ってしまう。足病変の直接的な要因としては、靴擦れ、湯たんぽやカイロによる低温熱傷、擦り傷、切り傷などの外傷、陥入爪、白癬、皮膚の乾燥、亀裂などがあげられる。

創傷の評価

下肢血流の状態によって、潰瘍の程度も様々である。虚血による足壊疽の場合は先端部から壊死してくるのに対し、糖尿病神経障害に伴う壊疽の場合は深部の腱組織にそって感染が拡大するため足背、足底の中央部まで一気に炎症が広がることが多い(図2)。また、痛みも特徴的であり、重症下肢虚血の場合は虚血による激しい痛みを伴うのに対し、糖尿病性壊疽の場合は神経障害のためほとんど痛みを感じない。中には虚血と感染が混在する場合もあるので注意を要する。血流評価の診断としては、足背、後脛骨動脈の触知、ドップラー血流計による動脈音の聴取、上肢と下肢の血圧比をみるABI検査、皮膚表層の灌流圧をみるskin perfusion pressure(SPP)等がある。

創傷管理ならびに治療

重症下肢虚血による足潰瘍の場合は、まず初めに下肢の血流を改善させる必要がある。血行再建は、カテーテルによる血管内治療か人工血管や自家静脈移植を用いたバイパス手術となるが、当院では循環器内科医による血管内治療を第一選択としている。血管内治療が困難な症例に対しては、心臓血管外科医によるバイパス手術となり、膝下から足部にかけてのバイパス手術は形成外科が担っている(図3)。一般的に創治癒の目安としてSPPの値が30mmHg以上と言われているが¹⁾、実際には30mmHg以上でも治癒しない場合や逆に30mmHg以下でも治癒する場合もあり、絶対的な指標ではない。血流の改善が得られれば、外科手術で積極的に壊死組織を取り除き肉芽形成を促進させる。骨髄炎を伴った症例や感染が関節に及んでいる場合は切断が必要となる。以下、具体的な治療法について述べる。

Wound bed preparationと植皮

Wound bed preparationとは、慢性創傷すなわち治りにくいキズの状態から創治癒が促進するように創部の状態を改善していくための創傷管理である²⁾。壊死組織を外科的デブリードマンで取り除き、創部に感染を伴っている場合には抗生物質を投与する。壊死組織を除去した後に生じた皮膚欠損創に対しては、肉芽形成作用を持つ外用剤を使用することが多いが、V.A.C.システム[®]を用いた陰圧閉鎖療法も有効な手段である³⁾。V.A.C.システム[®]を用いることにより、より早期に良好な肉芽形成を得ることができる。ただし、血流の良くない状態では効果を期待できない。また、骨や腱が露出した創には、人工真皮の貼付が有効である。人工真皮とは、ウシの真皮由来コラーゲンから作られたもので、これを創面に貼付することによりコラーゲン内に細胞が侵入し血管新生が起こり真皮様組織に変化していく。しかしこれらの方法のみで治癒することは少なく、最終的には植皮等の処置を必要とする。

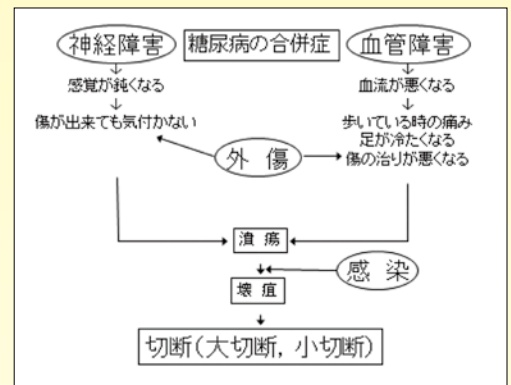


図1 糖尿病性足潰瘍の発症機序



図2-a
血流障害による壊疽



図2-b
神経障害による壊疽



図3-a 術前

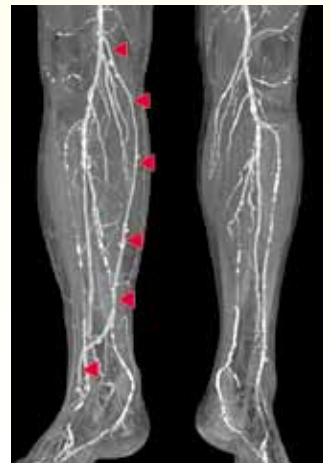


図3-b 術後

大伏在静脈を左膝窩動脈から足背動脈にかけて移植した。

高気圧酸素治療

高気圧酸素治療は大気圧よりも高い気圧で高濃度の酸素を吸入し病態の改善を図る治療法である。創傷に対しては、①組織局所の血流障害による低酸素状態を改善する、②湿性壊死を乾性壊死に変える、③安静時疼痛を軽減する、④壊死範囲の完成を促すなどの作用を持つ。その機序としては、①組織の低酸素状態の改善をはかり白血球、マクロファージによる殺菌、貪食作用を亢進し菌の発育を抑制する、②線維芽細胞によるコラーゲンの産生、架橋構造の促進、損傷組織を修復し血管新生を促進することなどがあげられる⁴⁾。高気圧酸素療法が大切断のリスクを軽減するという報告もあり⁵⁾、我々も壊死性筋膜炎やガス壊疽など重度の感染を伴った症例、下肢血行再建が困難な症例に対し積極的に本治療法を併用している(図4)。ただし、重症下肢虚血での治療には最低でも20回、あるいはそれ以上の回数を必要とし入院期間も長くなることから、最近では桑園中央病院と連携を組み本治療に取り組んでいる。

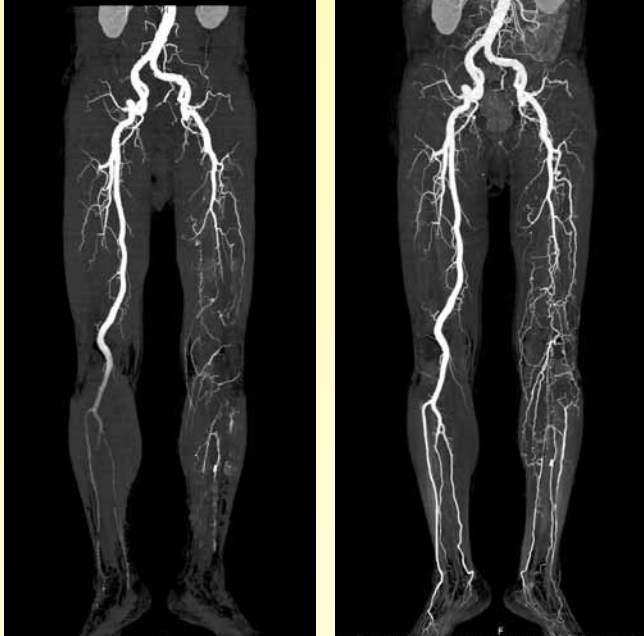


図 4-a 治療前 図 4-a 治療後
左大腿動脈の完全閉塞。高気圧酸素療法は 42 回施行。



図 4-b 治療前

図 4-b 治療後

蒼白だった左足底の色調が改善している。



高気圧酸素治療で共に透析患者の下肢救済に取り組む
桑園中央病院 (中央区北8条西16丁目)

切断

重症下肢虚血では足部に壊疽、潰瘍を伴っていることが多く、血行再建で血流の改善が得られたとしても、壊死の程度によっては切断が必要となる。切断は、足部での小切断と下腿・大腿部での大切断に分類される(図5)。機能的な足を残すためには、できるだけ足部を長く温存することが重要であり、その為には前述したような植皮術や皮弁を併用する。術後は足趾に変形を来し易くなるので、インソールなどのフットウエアを用い、変形による潰瘍の再発を予防する必要がある。

再発予防に向けた取り組み

重症下肢虚血や糖尿病性神経障害による足潰瘍は再発率が高く対側の足にも潰瘍を作り易い。その理由として、血管の再狭窄や再閉塞、また糖尿病性末梢神経障害による知覚低下の為に潰瘍の発症に気付かないこと、糖尿病性網膜症による視力障害の為に自分で足の状態を観察することができないことがあげられる。我々の施設では、切断の既往歴のある症例や潰瘍発症の危険性の高い症例を対象に、2009年にフットケア外来を開設し再発予防に取り組んでいる。外来スタッフは、医師1名と皮膚・排泄ケア認定看護師1名、糖尿病看護認定看護師1名、形成外科外来看護師2名で、週2回の外来を行っている。義肢装具士とも常に連携を取り、免荷装具の作成や修正がすぐ出来るようにしている。また、入院中は病棟看護師が基礎疾患である糖尿病や足潰瘍の原因などについて教育を行い、退院後も継続看護が出来るように病棟-外来間でのカンファランスを定期的に行っている。このように、潰瘍の治療から再発予防までチーム医療で関わる事が大切である。

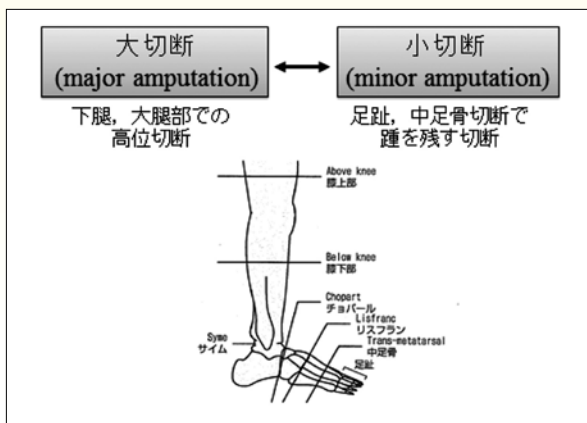


図 5 切断の種類

参考文献

1. Castronuovo JJ Jr, Adera HM, Smiell JM, et al.: Skin perfusion pressure measurement is valuable in the diagnosis of critical limb ischemia. J Vasc Surg 1997 ; 26 : 629-37.
2. Schultz GS, Sibbald RG, Falanga V, et al.: Wound bed preparation: a systematic approach to wound management. Wound Rep Reg 2003 ; 11(Suppl 1) : S1-28.
3. 波利井清紀, 大浦武彦: 日本におけるV.A.C.A.TS治療システムの治験成績. 形成外科 2010 ; 53 : 655-662.
4. Kulonen E, Niinikoski J : Effect of hyperbaric oxygenation on wound healing and experimental granuloma. Acta Physiol Scand 1968 ; 73 : 383-384
5. Faglia E, Favales F, Aldeghi A, et al.: Adjunctive systemic hyperbaric oxygen therapy in treatment of severe prevalently ischemic diabetic foot ulcer. A randomized study. Diabetes Care 1996 ; 19 : 1338-1343.