

下肢および手指ともに切断を要した糖尿病性壊疽の1例

小山 照幸 宮野 佐年

要 旨：糖尿病性壊疽の多くは下肢にみられ、手指に生じるのはまれである。我々は、糖尿病の3大合併症を併発し、さらに糖尿病性壊疽により下腿切断、指切断された症例を経験した。症例は52歳男性で、10年前から口渇、多飲、多尿あるも放置していた。3年前に糖尿病と診断され、腎障害に対しては腹膜透析を施行されていた。今回、右足趾潰瘍が改善せず壊疽となり右下腿切断された。その後両手指のしびれ、冷感が出現し、右第5指のチアノーゼをきたした。血管造影検査では尺骨動脈が閉塞しており、橈骨動脈からかろうじて尺側に血流がみられたが、指動脈は造影されず、指動脈の石灰化像が認められた。右第5指は疼痛が増強し壊死となったため指切断を施行された。血液透析例では動静脈シャントにより末梢循環障害を起こしやすいが、本例は四肢のMönckeberg型動脈壁石灰化に末梢循環障害を合併し、手指の切断を要したというまれな例であり、文献的考察を加え報告する。(日血外会誌 12 : 587-590, 2003)

索引用語：糖尿病性壊疽，手指壊疽，糖尿病性腎症，Mönckeberg型石灰化

はじめに

糖尿病の増加と平均寿命の延長により糖尿病性壊疽が増加傾向にある。壊疽は下肢にみられることがほとんどで、手指に生じるのはまれである。我々は、糖尿病の3大合併症を併発し、さらに糖尿病性壊疽により下腿切断、指切断を行った症例を経験したので文献的考察を加え報告する。

症 例

症 例：52歳，男性．建築設計技師．

主 訴：右足趾皮膚潰瘍．

既往歴：50歳時，脳梗塞．51歳時，腎不全にて腹膜透析導入．

家族歴：父，糖尿病，高血圧，高脂血症，脳梗塞．

東京慈恵会医科大学リハビリテーション医学講座
(Tel: 03-3480-1151)

〒201-8601 東京都狛江市和泉本町 4-11-1

受付：2003年3月24日

受理：2003年8月6日

母，高血圧．

現病歴：10年前より口渇，多飲，多尿あり，3年前に視力障害のため眼科受診し，初めて糖尿病と診断され薬物治療を開始した。2001年3月擦過傷が原因で右第3～5足趾に皮膚潰瘍を形成し，その後3趾とも壊疽に陥った。6月LDL吸着療法と炭酸泉浴療法を行うも改善せず，精査加療のため2001年9月3日慈恵医大本院糖尿病内科に入院となった。

入院時現症：身長160cm，体重67kg，体温37.1度，脈拍74/分，整．血圧170/80mmHg．両側頸部で血管性雑音を聴取したが，胸部，腹部に異常所見を認めなかった。両側上腕動脈拍動は触知可能であったが，両側橈骨動脈は触知せず，ドプラー血流計で低振幅の血流波形がわずかに描出され，両側尺骨動脈は描出されなかった。膝窩動脈は触知されたが，両側足背動脈・後脛骨動脈は全く触知せず，ドプラー血流計でわずかな血流波形が描出されるのみであった。右第3趾～5趾は中足骨レベルまで壊疽となっていた(Fig. 1)。2年前まで1日60本，30年間の喫煙歴があった。

入院時検査結果：白血球数21100/ μ l，CRP 6.5 mg/dlと



Fig. 1 Photographic view of the right foot



Fig. 2 Angiography demonstrated total obstruction of the ulnar artery, and calcified and obstructed finger arteries suggesting Mönckeberg's type calcification of the artery (black arrows).

炎症所見を認めた．赤血球数 $203 \times 10^4/\mu\text{l}$ ，色素量 $6.0\text{g}/\text{dl}$ ，ヘマトクリット 17.9% で正球性正色素性貧血を呈した．血小板数は $52.9 \times 10^4/\mu\text{l}$ であった．肝機能は正常であったが，BUN $56\text{mg}/\text{dl}$ ，Cr $9.5\text{mg}/\text{dl}$ と腎機能障害を呈していた．空腹時血糖値は $106\text{mg}/\text{dl}$ ，HbA1c 5.2% とコントロールされていたが，尿蛋白 $4+$ 尿糖 $2+$ であった．

心電図：洞調律，下壁と側壁の心筋虚血，左室肥大．胸部X線像：心拡大なく，肺野に異常陰影はなかった．

入院後経過：糖尿病については食事療法(1600kcal ，蛋白 70g ，減塩 7g)と内服療法を行った．糖尿病性網膜症は福田分類 B I，前増殖性網膜症の所見を認め，糖尿病性腎症は病期分類第5期で，腹膜透析を継続した．右足壊疽部からは緑膿菌が検出され，イソジン消毒，ゲンタシン軟膏処置を行うも感染制御できず，9月25日右下腿遠位部 $3/4$ のレベルで切断術を行った．断端創の癒合は良好であったが，断端肥大していたため義足のソケットは前開き構造とした．義足が完成し，歩行訓練目的で11月14日当院リハビリテーション科に転院となっ

た．右第4，5指は10月21日より冷感としびれ感が出現した．プロスタグランジン製剤の静脈内投与と抗血小板薬の経口投与を行ったが，効果は得られず右第5指尖にはチアノーゼが出現した．血管造影検査 (Fig. 2) では右上腕動脈から橈骨動脈までは狭窄なく手関節まで開存し，その後深掌動脈弓から橈側の総掌側指動脈がわずかに造影されたが，尺側の総掌側指動脈は先細りして，固有掌側指動脈は造影されなかった．尺骨動脈は手関節の直前で先細りして閉塞していた．また上肢の動脈は管状の石灰化の所見を呈しており，単純X線でその走行が確認できた．左上肢の動脈も右とほぼ同様の所見であった．その後右第5指尖の脱疽が増悪したため，12月14日第5指基節骨のレベルで切断術施行した．術後疼痛は消失し，断端部の創癒合は良好であった．義足を装着した歩行訓練は順調に進み，階段昇降可能となり，2002年1月13日退院した．

考 察

糖尿病の血管病変はmicroangiopathyとmacroangiopathyに分けられる．本症例は重度の糖尿病

Table Reported cases of diabetic gangrene of the finger associated with renal dysfunction

No.	Author	Year	Age	Sex	Site of gangrene	Treatment	Dialysis	Shunt steal syndrome
1	Sato ¹¹⁾	1981	51	F	Rt. 2nd finger	Conservative	Hemodialysis	-
2	Uemura ¹²⁾	1988	60	M	Rt. 3rd finger	Amputation	Hemodialysis	+
3	Takei ³⁾	1991	51	M	Rt. Thumb and 2nd finger, Lt. 3rd and 4th finger	Amputation	Hemodialysis	+
4	Miyamae ¹³⁾	1993	58	M	Lt. 4th finger	Conservative	Hemodialysis	+
5	Sugawara ¹⁴⁾	1999	54	Unknown	Unknown	Amputation	Hemodialysis	+
6	Maruno ¹⁵⁾	2001	52	M	Rt. 2nd and 5th finger	Amputation	Hemodialysis	+
7	Koyama	2003	52	M	Rt. 5th finger	Amputation	Peritoneal	-

によりmicroangiopathyである3大合併症(網膜症, 腎症, 神経障害)とmacroangiopathyである動脈硬化症を併発し, 下肢皮膚潰瘍と手指血行障害により下腿切断, 指切断に至った。糖尿病患者における動脈壁中膜の石灰化はX線像上, 管状連続性の石灰化陰影を呈するMönckeberg型石灰化を呈することが多い。Mönckeberg型石灰化は糖尿病患者の22.8%にみられ¹⁾, 高度の末梢神経病変を伴う例に高率に合併するとされている²⁾。Mönckeberg型石灰化の合併は年齢との間の関連性は乏しいが, 糖尿病の罹病期間が長い程高率となる傾向があり, 1年間以上, 空腹時血糖の平均値が250mg/dl以上の著しいコントロール不良例では有意に高率にみられた¹⁾。また増殖性網膜症とMönckeberg型石灰化も強い相関関係があったとしている¹⁾。本例も10年来の未治療の糖尿病歴があり, 前記条件に合致した。

上肢の血行障害により指切断にまで至る例は非常に少なく, 文献で検索し得た範囲では上肢の壊疽例は本例も含め25例で, そのうち指切断を行ったのは9例であった。上肢に糖尿病性壊疽が少ない理由としては, 下肢に比べ血管狭窄病変が少ない, 荷重がかからない, 安静を保てる, 外傷を発見しやすい, 清潔を保ちやすいなどがあげられる^{3,4)}。

Mönckeberg型動脈硬化症は中膜の石灰化病変であり, 動脈内腔の変化を伴いにくく, 臨床的には良性の経過をとるとされる⁵⁾。しかし紀田らはMönckeberg型石灰化の12%にFontaine分類4度の潰瘍・壊死を認めたとし⁶⁾, Christensen⁷⁾やNeubauerら⁸⁾はMönckeberg型石灰化例の血流をXeクリアランス法で測定し, 糖尿病罹患期間が長い程血流低下を認めたと報告した。Ferrierは糖尿

病患者の切断肢の病理学的な検討からMönckeberg型石灰化が高度化すると内膜肥厚による動脈内腔の狭窄を呈する⁹⁾と報告しており, 末梢循環障害の原因となりうると考えられる。

Lagaardらは, 上肢切断に至った22例の糖尿病患者のうち16例に腎不全を合併しており, 腎不全に伴う動脈硬化, 動脈石灰化が上肢における糖尿病性壊疽の原因のひとつであるとした¹⁰⁾。本邦では, 上肢の糖尿病性壊疽をきたした報告例25例のうち, 糖尿病性腎障害による腎不全を合併したのは自験例を含めて7例で(Table 3)¹¹⁻¹⁵⁾, そのうち6例は血液透析を導入しており, 残りの1例(自験例)は腹膜透析を行っていた。血液透析例ではシャントによるsteal現象(shunt steal syndrome)により末梢循環障害が助長されやすいが, 血液透析6報告例中5例はこの症候群による壊疽で, 他の1例は非シャント側の指壊死で, 典型的なMönckeberg型の石灰化像を呈していた¹¹⁾。自験例では上肢に透析用シャント作成はなく, X線像上, 四肢末梢動脈の典型的なMönckeberg型石灰化像を示していた。また血管造影で総掌側指動脈の狭小化と固有掌側指動脈の閉塞所見があり, 動脈内腔狭小化が進行し末梢循環障害をきたし壊疽に陥ったと推測された。

結 語

重度の糖尿病合併症により下腿と指の切断を行った症例を経験した。本例は依然, 動脈病変は残存しており, さらに進行する可能性が十分にあり, 今後も血糖コントロールはもちろん, 新たな皮膚潰瘍を作らないように, 四肢の衛生管理に注意していく必要がある。

文 献

- 1) 関 淳一, 藤井 暁, 大橋 誠, 他: 糖尿病患者における下肢動脈Mönckeberg型石灰化について - 合併例の臨床像とその成因に関する検討 - . 糖尿病, **27**: 541-548, 1984 .
- 2) Edmonds, M. E., Morrison, N., Laws, J. W., et al.: Medial arterial calcification and diabetic neuropathy. Brit. Med. J., **284**: 928-930, 1982.
- 3) 武井洋一, 佐藤麻子, 宮前至博, 他: 上肢に壊疽を生じた糖尿病の5例. Diabetes Journal, **19**: 99-102, 1991 .
- 4) 杉山 宏, 中川種史, 高橋 力: 複数の手指に高度の壊死を生じ切断にいたった糖尿病性壊疽の1例. 東日本整形災害会誌, **10**: 525-527, 1998 .
- 5) Silbert, S., Lippmann, H. I and Gordon, E.: Monckeberg's atherosclerosis. JAMA, **151**: 1176-1179, 1953.
- 6) 紀田康雄, 江端一彦, 中川浩子, 他: インスリン非依存型糖尿病におけるメンケベルグ型動脈硬化症 - 危険因子としての糖尿病性腎症の意義 - . 血栓と循環, **2**: 400-408, 1994 .
- 7) Christensen, N. J.: Muscle blood flow, measured by Xenon¹³³ and vascular calcification in diabetics. Acta Med. Scand., **183**: 449-454, 1968.
- 8) Neubauer, B., Christensen, N. J., Christensen, T., et al.: Diabetic macroangiopathy. Medial calcification, narrowing, rugosities, stiffness, norepinephrine depletion and reduced blood flow capacity in the leg arteries. Acta Med. Scand., **687** (suppl): 37-45, 1984.
- 9) Ferrier, T. M.: Comparative study of arterial disease in amputated lower limbs from diabetics and non-diabetics (with special reference to feet arteries). Med. J. Aust., **1**: 5-11, 1967.
- 10) Lagaard, S. W., McElfresh E. C. and Premer, R. F.: Gangrene of the upper extremity in diabetic patients. J. Bone Joint Surg., **71-A**: 257-264, 1989.
- 11) 佐藤 隆, 森 清男, 長谷田祐一, 他: 広汎な血管石灰化(Mönckeberg型)および手指壊疽を伴い, 低体温を示した糖尿病性腎症の1剖検例. 内科, **48**: 519-522, 1981 .
- 12) 植村昭男, 森田恵美子, 小中多佳子, 他: 手指に難治性壊疽を形成した糖尿病性腎症の長期血液透析例. 糖尿病, **32**: 142, 1989 .
- 13) 宮前至博, 馬場園哲也, 有井浩子, 他: 両下腿切断および左第4指に壊疽を生じた糖尿病性腎不全の1例. 透析会誌, **26**: 1627-1631, 1993 .
- 14) 菅原 忍, 黒澤 尚, 岩瀬嘉志, 他: 糖尿病患者での上肢壊死例の検討. 日本手の外科学会誌, **16** suppl.: 218, 1999 .
- 15) 丸野紀子, 三上真弘, 羽田康司: 手病変を合併した糖尿病性下肢切断例. リハ医, **38** Suppl.: S333, 2001 .

Diabetic Gangrene of the Lower Leg and Finger Necessitating Surgical Amputation: A Case Report

Teruyuki Koyama and Satoshi Miyano

Department of Rehabilitation Medicine, The Jikei University School of Medicine

Key words: Diabetic gangrene, Finger gangrene, Diabetic nephropathy, Mönckeberg's arteriosclerosis

Most cases of diabetic gangrene are likely to develop in the feet and, extremely rarely, in the fingers. We report a case of a 52-year-old man who had 3 major complications of diabetes mellitus; namely, retinopathy, nephropathy and neuropathy. The patient had complaints of polydipsia and polyuria for a duration of 10 years and was diagnosed as having diabetes mellitus 2 years previously. He had been treated with peritoneal dialysis due to diabetic nephropathy. He was admitted to the hospital because of skin ulcers of the toes of the right foot, which subsequently deteriorated to infected gangrene of the foot. As a result, his right leg was amputated below the knee. Thereafter, he had ischemic necrosis of the right little finger which had to be amputated. Angiography demonstrated total obstruction of the ulnar artery, and calcified and obstructed finger arteries suggesting Mönckeberg's type calcification of the artery. With increasing numbers of patients found to have diabetes mellitus, the incidence of gangrene of the finger will probably increase. Intensive effort should be made to prevent gangrene of the fingers as well as the feet in diabetic patients, especially those undergoing hemodialysis treatment. (Jpn. J. Vasc. Surg., **12**: 587-590, 2003)