

Treatment of Critical Limb Ischemia at Fukuoka University Hospital : Importance of Interdepartment Cooperation

Kazuma TAKEUCHI¹⁾, Kenshin SAI²⁾, Noritsugu MORISHIGE¹⁾,
Hiroyuki OHJIMI³⁾, Hiromasa TAKENOSHITA⁴⁾, Keizo ANZAI⁴⁾,
Toshihiko YANASE⁴⁾ and Tadashi TASHIRO¹⁾

¹⁾ *Department of Cardiovascular Surgery, Faculty of Medicine, Fukuoka University*

²⁾ *Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Hakujuji Hospital*

³⁾ *Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Faculty of Medicine, Fukuoka University*

⁴⁾ *Department of Endocrinology and Diabetes mellitus, Faculty of Medicine, Fukuoka University*

Abstract : Background : Cases of critical limb ischemia have increased due to the growing number of patients with diabetes and renal failure. Treatment of critical limb ischemia may require revascularization and limb amputation, and continuous wound management is needed regardless of surgical treatment. Here we discuss several such cases in which our department performed surgical treatment in cooperation with the Department of Plastic Surgery. Subjects : The subjects were 5 patients (4 males, 1 female) who were hospitalized for critical limb ischemia during the period from April to December 2008. The therapeutic policy for these patients was discussed with the Department of Plastic Surgery. The average age was 69.2 years old. Four of the patients had diabetes, 5 had hypertension, 2 had dyslipidemia, 3 had ischemic heart disease, and 3 were receiving dialysis. The severity of all of the diseases was determined to be Fontaine Classification . Results : Two patients underwent limb amputation due to uncontrolled infection, but the limbs of 2 other patients were saved by revascularization. One patient required revascularization and amputation of one limb. The 3 patients who received revascularization underwent femoral artery-posterior tibial artery bypass surgery, popliteal artery-posterior tibial artery bypass surgery + amputation of a toe, and axillary-bilateral ambilateral femoral artery bypass surgery + one-side below knee amputation, respectively. An autogenous vein graft was used in 2 of the patients. Discussion : We were able to save the limbs of 3 patients by revascularization, but amputation was unavoidable in some patients. Revascularization is essential in treatment of critical limb ischemia, but control of infection and wound management are also important. We believe that the limbs of 3 patients were saved because we discussed the therapeutic policy and performed surgical treatment in cooperation with the Department of Plastic Surgery. Since foot care services at an outpatient department are now available at our hospital, we anticipate that the number of cases of critical limb ischemia will increase in the future. A higher rate of saved limbs and improvement of QOL can be achieved by accumulating data on such cases and performing multimodal therapy.

Key words : Critical limb ischemia, Revascularization, Peripheral arterial disease, Foot Care, limb salvage

福大病院における重症虚血肢への取り組み (診療科連携の重要性)

竹内 一馬¹⁾ 蔡 顯真²⁾ 森重 徳継¹⁾
 大慈弥裕之³⁾ 竹之下博正⁴⁾ 安西 慶三⁴⁾
 柳瀬 敏彦⁴⁾ 田代 忠¹⁾

- 1) 福岡大学医学部心臓血管外科
 2) 白十字病院形成外科
 3) 福岡大学医学部形成外科
 4) 福岡大学医学部内分泌糖尿病科

要旨：背景：糖尿病や腎不全患者の増加に伴い、重症虚血肢が増加してきている。重症虚血肢の治療は、血行再建だけでなく、同時に肢切断を必要としたり、手術の有無に関わらず継続的な創傷管理が必要となる。その中でも、当科は形成外科と合同で外科的治療を行う機会も多く、今回はそれらの症例について検討を行った。対象：2008年4月から2008年12月までに重症虚血肢で入院し、形成外科と治療方針の検討を行った5例を対象とした。平均年齢は69.2歳、男性4例、女性1例、糖尿病4例、高血圧5例、脂質異常症2例、虚血性心疾患3例、透析3例、重症度はすべて Fontaine Ⅱ度であった。結果：2例は感染のコントロールがつかないため大切断となったが、2例は血行再建により救肢することができた。1例は血行再建と片側の大切断を必要とした。血行再建を行った3例の術式は、大腿動脈後脛骨動脈バイパス術、膝窩動脈後脛骨動脈バイパス術+足趾切断術、腋窩両側大腿動脈バイパス術+片側膝下切断術がそれぞれ1例ずつであった。2例は自家静脈をグラフトに使用した。考察：3例は血行再建にて救肢することが可能であったが、大切断を余儀なくされた症例もあった。重症虚血肢に対する治療は血行再建が重要であるが、感染のコントロール、創傷治癒も重要な課題であり、形成外科と合同で治療方針の検討や外科的治療を行えたことが救肢できた理由の一つと考えられる。当院はフットケア外来を開設しており、今後も同様な症例は増加すると思われる。症例の検討を重ね、集学的治療を行うことが、救肢率・QOLの向上につながると思われる。

キーワード：重症虚血肢，下肢血行再建，フットケア，下肢切断

背 景

糖尿病や腎不全患者の増加に伴い、重症虚血肢が増加してきている。重症虚血肢の治療は、血行再建だけでなく、同時に肢切断が必要であったり、手術の有無に関わらず継続的な創傷管理が必要となる。

2007年より、福岡大学病院は形成外科に事務局を置きフットケアカンファランスを立ち上げて、定期的に検討会を開催し診療科連携を密にしている。カンファランスは多くの横断的診療科のメンバーが集まり、第4週の水曜日に定期的に開催し、症例に応じて、臨機応変に各診療科にコンサルトを行い、治療方針を検討している。

その中でも、当科は形成外科と合同で外科的治療を行う機会も多く、今回はそれらの症例をいくつか提示し、考察を加えた。

対 象

2008年4月から2008年12月までに重症虚血肢で入院し、形成外科と治療方針の検討を行った5例を対象とした。平均年齢は69.2歳、男性4例、女性1例、糖尿病4例、高血圧5例、脂質異常症2例、虚血性心疾患3例、透析3例、重症度はすべて Fontaine Ⅱ度であった。次にそれぞれの症例を呈示する。

症例1 74歳・女性

(診断) #1 閉塞性動脈硬化症 (Fontaine Ⅱ度, Rutherford Ⅵ度), #2 慢性腎不全 (血液維持透析, 透析歴13年), #3 大動脈弁狭窄症 (大動脈弁置換術後), #4 虚血性心疾患 (冠動脈バイパス術後), #5 糖尿病 (経口血糖降下剤にて加療 HbA1c 6.0%), (喫煙歴) なし, (生理検査) 上肢下肢血圧比 (ankle brachial pressure index : ABI): 右0.51, 左0.81, 皮膚灌流圧

(skin perfusion pressure : SPP): 右 27mmHg, 左 21mmHg

(経過)両側踵部の潰瘍の治癒が悪く、血流不全を疑われて、当院を受診。デブリートメント後の写真を示す(図1)。以前に狭心症、大動脈弁狭窄症の診断に対して、冠動脈バイパス術と大動脈弁置換術を受けた既往がある。冠動脈バイパス術の際は、グラフトとして大伏在静脈を使用していたこともあり、自家静脈が無かった。また、感染コントロールも不良な状態であったため、人工血管は使用しにくく、血行再建は不能と判断した。両遊離外側大腿皮弁を施行したが、生着しなかった。その後も再手術で皮弁やデブリートメントを行うも、治癒せず、右下肢は治癒傾向が見られ救肢できたが、左下肢は治癒遅延が著明であったため、左膝下切断を行う方針となった。

症例2 67歳・男性

(診断) #1 閉塞性動脈硬化症 (Fontaine 分類 度, Rutherford 分類 6 度), #2 糖尿病 (インスリン療法 HbA1c 6.0%), #3 腎機能低下症 (Cr 1.5), #4 発熱性好中球減少症 (WBC 600), (喫煙歴)あり, (生理検査) ABI: 右0.5 (膝窩), 左0.78

(経過) #1 に対して2年ほど前に両側浅大腿動脈にステント留置。その後は経過良好であった。右足趾に壊疽が出現, その後に増悪し, 他院で右第2-5趾中足骨切断された。壊疽がさらに増悪, 炎症所見著明。当院紹介受診。3D-CT では下肢の血流は比較的保たれていた。精査中に #4 発症, 救肢は断念。右下肢膝下切断, 術後に血管造影。ステント内再狭窄はあるも血流は保たれていた。

症例3 74歳・男性

(診断) #1 閉塞性動脈硬化症 (Fontaine 分類 度, Rutherford 分類 5 度), #2 右踵部難治性潰瘍, #3 左第一趾陥入爪, #4 慢性腎不全 (血液維持透析, 透析歴 2 年), #5 虚血性心疾患・低左心機能 (心駆出率 41%), #6 糖尿病 (経口血糖降下剤にて加療 HbA1c 6.0%), #7 高血圧, (喫煙歴)あり, (生理検査) ABI: 右0.39, 左0.66 (血管造影) 右外腸骨動脈のステントに再狭窄なし, 下腿3分枝は造影されない

(経過) #2 は6ヶ月前に右外腸骨動脈に血管内治療, ステント留置され経過観察されていたが, 6ヶ月間治癒せず経過 (図2), また間歇性跛行や安静時疼痛もあり, 自宅に籠もりがちであった。右後脛骨動脈に血管エコー上, わずかに血流あり, in situ 大伏在静脈を用いて右総大腿動脈後脛骨動脈バイパス術を施行。術後疼痛も改善し, 5ヶ月後にほぼ上皮化した。



図1 両側踵部潰瘍 (デブリートメント後)



図2 初診時右踵部潰瘍



図3 手術前 左第4趾潰瘍

症例4 71歳・男性

(診断) #1 閉塞性動脈硬化症 (Fontaine 分類 度, Rutherford 分類 5 度), #2 糖尿病 (インスリン療法 HbA1c 7.1%), #3 慢性腎機能低下症 (Cr 1.5), #4 高血圧, (喫煙歴)なし (生理検査) ABI: 右1.36, 左0.60 1.22 (術後), SPP: 右 58mmHg, 左 18mmHg 55mmHg (術後), (血管造影) 左後脛骨動脈閉塞, 膝上



図4 術後 CT
バイパスグラフト開存

に著明な狭窄病変なし

(経過) 左第4趾の壊疽(図3)のため紹介受診。左膝窩動脈後脛骨動脈バイパス術(reversed 大伏在静脈使用)と左第4趾切断術を同時に施行。術後 CT でもグラフトの開存は良好であった(図4)。術後3ヶ月で切断部創はほぼ治癒。

症例5 60歳・男性

(診断) #1 閉塞性動脈硬化症(Fontaine 分類 度, Rutherford 分類 5度)(以前, 左第一趾切断既往有り), #2 慢性腎不全(血液維持透析, 透析歴10年), #3 糖尿病(経口血糖降下剤にて加療 HbA1c 6.7%), #4 高血圧,(喫煙歴)なし,(生理検査)ABI: 右0.65 1.23(術後), 左0.67,(CT) 両側総腸骨動脈高度石灰化,(血管造影) 両側総腸骨動脈90%狭窄

(経過) 安静時疼痛強く, 両下肢壊疽(図5)の状態入院透析病院より転院。右腋窩動脈両側大腿動脈人工血管バイパス術と左膝下切断術を同時に施行。右第1・2・3趾は切断せず定期的にデブリーメントを行った。術後2ヶ月後には痂皮化しドライとなり, 保存的に加療した(図6)。術後3ヶ月後には義足装着にて良好に歩行可能となった。術後5ヶ月後には右下肢は趾切断することなく治癒しえた(図7)。

結 果

症例1と症例2の2例は感染のコントロールがつかないため大切断となったが, 症例3と症例4の2例は血行



図5 術前 両下肢潰瘍



図6 術後2ヶ月後の右足趾



図7 術後5ヶ月後の右足趾

再建により救肢することができた。症例5は血行再建と片側の大切断を必要とした。血行再建を行った3例の術式は, 大腿動脈後脛骨動脈バイパス術, 膝窩動脈後脛骨動脈バイパス術+足趾切断術, 腋窩両側大腿動脈バイパ

表1 症例一覧

	性別	年齢	救肢	糖尿病	透析	高血圧	脂質異常症	虚血性心疾患	血行再建	手術
症例1	F	74	×	あり	あり	あり	あり	あり	なし	患側膝下切断
症例2	M	67	×	あり	なし	あり	あり	なし	なし	患側膝下切断
症例3	M	74		なし	あり	あり	なし	あり	あり	患側大腿動脈後脛骨動脈バイパス術
症例4	M	71		あり	なし	あり	なし	あり	あり	患側膝窩動脈後脛骨動脈バイパス術 左第4趾切断術
症例5	M	60	×	あり	あり	あり	なし	なし	あり	膝窩動脈両側大腿動脈バイパス術 患側膝下切断

ス術+片側膝下切断術がそれぞれ1例ずつであった。2例は自家静脈をグラフトに使用した。(表1)

考 察

症例1は、冠動脈バイパス術の既往があり、グラフトとして大伏在静脈を使用していた。そのため、使用できる自家静脈が存在しなかった。

糖尿病があり、また腎不全による維持血液透析の状態であると、虚血性心疾患を有している可能性は高いと考えられる。本症例では、すでに冠動脈バイパス術を受けていたが、決して稀な術前状態ではない。Trans-Atlantic Inter-Society Consensus (TASC) では、重症虚血肢に虚血性心疾患の合併率が高いことやその清明予後が不良であることは報告されている¹⁾。そのため、虚血性心疾患の既往が無くても、緊急でなければ事前に冠動脈病変を精査する必要がある。その結果により、下肢血行再建に用いるグラフトを選択することが重要である。

症例2は、下肢虚血が進行していたにもかかわらず、患者本人が検査を拒否していたため、治療の時期を逸した。虚血状態があり、そこに感染が重なると一気に重症虚血肢と進行してしまうことが多い。病識が乏しいことも問題であったが、リスクの高い患者に対しては、本人への教育だけでなく、家族や周囲に対しても啓蒙活動が重要と思われた。

症例3は、透析症例であり、透析施設にて早期に病変を発見されていた。そのため、早期に循環器科にて精査を行うことができ、血管内治療にて加療することができた。しかし、その後も潰瘍が残存している状態であった。血行再建後も誤った創傷管理を行ったりすると、簡単に病状を悪化させてしまう。透析患者は定期的に透析施設に通院するため、その施設のフットケア教育ができていれば、早期に再発を発見することができるだけでなく、新規病変も早期に治療介入することができると考えられる。本症例は、フォローアップがしっかり出来ていたため、救肢できたものとする。腎不全患者は、冠動脈疾患の有病率が高いことが知られているが、Leski-

nennらは、末梢動脈疾患(Peripheral arterial disease: PAD)の有病率が高いことも報告している²⁾。さらに血液透析患者患者においては、Kochらの報告によると、新規に血液透析導入時のPAD有病率は高く、下腿壊死を有する重症下肢虚血(Critical limb ischemia: CLI)は、10.5%にも及び、5年後の新規CLI発症も8%の患者で認められると報告している³⁾。透析患者は足病変発症のハイリスク群であることをしっかりと認識しなければならない。

症例4は、形成外科からの紹介であったが、早期に血流低下の診断がつき、血行再建を行うことが出来た。そのため、趾切断だけで治癒し、早期に社会復帰した⁴⁾。

症例5は、入院透析施設からの転院であったが、転院時には救肢不能な状態となっていた。幸い右下肢は救肢することができたが、左下肢は膝下での大切断となった。右足趾も危ない状況であったが、術後の継続加療が良好であったため、救肢することができた。

外科的血行再建を行う際に切断が必要な症例は、当院においては、可能な限り同時に行っている。血行再建後の敗血症リスクを軽減するためにも、一度の手術で、血行再建直後に引き続き、形成外科によって切断術を施行してもらってから、手術を終える方針をとっている³⁾。血行再建の適応については、TASCに準じて決定しているが、高齢者やハイリスクの患者の増加もあり、今後はもっと血管内治療の適応が拡大されていくものと思われる。現在でも腸骨動脈領域は、血管内治療の成績も良好で、よい適応とされている¹⁾。鼠径靭帯以下の血管内治療の適応については、これから先もまだまだ議論されるべきところである。膝下動脈領域の重症虚血肢に対する血行再建術は、外科的血行再建であるDistal Bypass術と血管内治療がある。遠隔開存率は、Distal Bypass術が優れているが、切断回避率では差がないとの報告があった⁶⁾。症例の治療ゴールをどこに置くかによっては、膝下動脈領域であっても侵襲度の低い血管内治療を選択肢のひとつとして考えていかなければならない。当院においても血行再建が必要な症例は、循環器科と心臓血管外科が両科あるメリットを生かし、各々の症例で血管内治療か外科的血行再建のどちらがより望ましい治療

選択であるかをカンファレンスやコンサルトを密に行い方針を決定している。

切断部位の決定は、皮膚灌流圧 SPP 測定導入以前は、血管造影や CT 所見と術中所見によって決定していた。SPP は、非侵襲的に測定することが可能である。治療効果の判定及び治療方針の決定のためには、より適切な下肢血流の測定機器が求められているが、SPP は従来の測定と異なり、微小循環の測定が可能である点、再現性が高い点などから重症虚血肢の客観的評価として有用である。SPP 値は 30-40mmHg 以上であれば、切断面の創が治癒する可能性が高いとの報告が多い^{7,8)}。当院でもようやく SPP が導入でき、現在は、SPP 35-40mmHg をカットオフポイントとして、切断部位を決定している。当院のフットケア診療の質の向上のためにも、近年整備されつつある vascular labo (「血管検査室」超音波検査を中心として全身の血管を調べる検査室) のひとつのツールとして SPP を活用し、当院でのエビデンスを蓄積する必要がある。

大切断後や趾切断後であっても、術創の完全治癒に至るまでには時間を要することが多い。血行再建を行った施設で治癒まで加療継続することには、在院日数や病院の性質によっても無理が生じる。血行再建後や切断後には、急性期から慢性期リハビリ病院への転院で継続加療するのが望ましいと考える。

そのためには、地区や期間病院の性質もあるが、地域での病診連携が重要となる。横浜地区の医療ネットワーク j. WALK (Wound-care And Limb-salvage coalition in Keihin) や神戸地区の神戸 Podiatry ミーティングのような進んだ地区もあり、福岡市でも患者数の増加に対応できるような地域ネットワークが急務であると考えられる。

今回呈示した 3 症例は血行再建にて救肢することが可能であったが、症例 5 のように残念ながら大切断を余儀なくされた症例もあった。重症虚血肢に対する治療は血行再建が重要であるが、感染のコントロール、創傷治癒も重要な課題であり、形成外科や糖尿病科などと診療科間の連携を強くして、治療方針の検討や外科的治療を行ったことや、糖尿病科により適切に血糖コントロールが行えたこと、また透析症例も多く、血液浄化センターの管理が良かったことなどが、救肢できた理由の一つと考えられる。やはり、救肢率を上げるためには、早期に血流評価が行え、血行再建が必要な場合には早急に治療を行うことと、継続した創傷管理が行えることが特に重要である。

当院では院内でフットケアカンファレンスを定期的で開催し、症例検討や勉強会を重ねている。現在は、形成外科医、糖尿病内科医、整形外科医、皮膚科医、循環器内科医、血液浄化療法センター医師、心臓血管外科医、

フットケアナース、皮膚排泄ケア認定ナース、緩和ケアナース、糖尿病療養指導士など多くのメンバーがカンファレンスに参加している。最近になって日本下肢救済・足病学会が設立されるなど、さらに足病の治療のニーズは高まっている⁹⁾。今後、重症下肢虚血や糖尿病性壊疽は間違いなく増加していくと思われる。

当院はフットケア外来を開設しており、当院でも今後今回呈示したような症例は増加すると思われる。これらの症例に対応するためにも、さらに症例の検討を重ね、集学的治療を行うことが、救肢率・Quality of life (QOL) の向上につながると考える。松崎らは、チーム医療にせよその体系にとられることなく、おのおのが可能なスタイルで治療を開始すべきであると述べている¹⁰⁾。福岡大学病院での重症虚血肢の治療、そして診療科連携は、福岡大学病院にあった体系を確立させなくてはならない。現在でも診療科連携は良好に機能しているが、今後も横断的診療をカンファレンスを通じて集結し、さらに集学的治療の質の向上させる必要がある。同時に足の創傷は 3 年以内に 50% 再発するとの報告¹¹⁾ もあり、再発の可能性も高く、患者家族そして市民への啓蒙活動を行うことで、切断肢を減少させることができると願う。

文 献

- 1) Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FG; TASC working group: Inter-Society consensus for the management of peripheral arterial disease (TASC). *J Vasc Surg* 45 Suppl S5-67, 2007.
- 2) Leskinen Y, Salenius JP, Lehtimäki T, Huhtala H, Saha H: The prevalence of peripheral arterial calcification in patients with chronic renal failure: requirements for diagnosis. *Am J Kidney Dis* 40: 472-479, 2002.
- 3) Koch M, Trapp R, Kulas W, Grabensee B: Critical limb ischemia as a main cause of death in patients with end-stage renal disease: a single-centre study. *Nephrol Dial Transplant* 19: 2547-2552, 2004.
- 4) Ducaju GM, Hernando FJS, Hervas LS: Popliteo-distal and tibio-tibial bypasses; A Viable alternative for the revascularization of the critically ischemic limb. *J Cardiovasc Surg* 42: 651-656, 2001.
- 5) Grego F, Antonello M, Stramano R, Deriu GP, Lepidi S: Popliteal-to-distal bypass for limb salvage. *Ann Vasc Surg* 18: 321-328, 2004.
- 6) Bosiers M, Hart JP, Deloose K, Verbist J, Peeters P: Endovascular therapy as the primary approach for limb salvage in patients with critical limb ischemia: experience with 443 infrapopliteal procedures. *Vascular*. 14: 63-69, 2006.

- 7) Castronuovo JJ Jr, Adera HM, Smiell JM, Price RM : Skin perfusion pressure measurement is valuable in the diagnosis of critical limb ischemia. J Vasc Surg 26 : 629-637, 1997.
- 8) Ubbink DT, Spincemaille GH, Reneman RS, Jacobs MJ : Prediction of imminent amputation in patients with non-reconstructible leg ischemia by means of microcirculatory investigations. J Vasc Surg 30 : 114-121, 1999.
- 9) 中村正人：下肢救済，足病学会の展望と今後への期待．日本下肢救済・足病学会誌 1: 15-21, 2009 .
- 10) 松崎恭一・宮本 明：地域における病診連携．市岡 滋・寺師浩人（編）：足の創傷をいかに治すか 第1版，pp 247-252，克誠堂出版（東京），2009 .
- 11) Levin ME : Pathogenesis and general management of foot lesions in the diabetic patients. The Diabetic Foot (6th ed), edited by Bowkere JH, Pfeifer MA, pp 219-260, Mosby Inc., St. Louis, 2001.
(平成22. 1. 7受付，22. 3. 2受理)