

多様な糖尿病足病変と多面的な治療

新城 孝道

要 旨：古典的な糖尿病足病変の発症機序には糖尿病神経障害，末梢循環障害，および感染症が背景にある。しかし近年の慢性炎症，メタボリック症候群等での早期の糖尿病神経障害や血管障害が出現し，脊椎・関節・筋肉等の locomotive syndrome が関与し inflammatory-infectious-metabolic-diabetica-nephropathic-vascular-locomotive-pedopathy と総称できる。感染症および循環障害対策が重要である。
(J Jpn Coll Angiol, 2010, 50: 693-696)

Key words: diabetes mellitus, diabetic foot, clinical feature, diagnosis, treatment

はじめに

糖尿病に関する病態の多様性が近年論じられてきた。糖尿病足病変も多様化し総合的な対策が必要である。

糖尿病足病変の発症機序の変遷

糖尿病発症機序は古典的には糖尿病神経障害，感染症および動脈硬化症に起因する循環障害が，各々単独ないし複合し多彩な臨床像を呈する。近年 Fig. 1のごとく，喫煙や飲酒，塩分過剰摂取や運動不足等の生活背景，肥満に関与する慢性炎症，歯周病，ピロリ菌感染症，クラミジア肺炎やウイルス感染症を含む非顕性炎症，慢性腎疾患(chronic kidney disease; CKD¹⁾)，locomotive 症候群や認知症が関与してきた。Locomotive 症候群は 2007 年日本整形外科で提唱されたスローガンで運動器疾患が原因による寝たきり患者を予防および治療しましょうとのことである²⁾(Fig. 2)。運動器障害は運動量の低下より動脈硬化症の進展および糖尿病血糖コントロールに影響してくる。また認知症は運動の低下や薬物の内服のコンプライアンス低下より身体のコントロールに影響してくる。糖尿病に関しても耐糖能異常(impaired glucose tolerance; IGT)の段階で糖尿病神経障害の早期像が検出されていて IGT 神経障害という概念がでてきた³⁾。肥満を含めたメタボリック症候群の時期よりの介入が必要である。

糖尿病足病変の診断

まず糖尿病があれば足の評価を行う⁴⁾。筆者らの外来患者の経年的推移より次の内容に集約される(Fig. 3)。

(1)糖尿病神経障害

日本糖尿病学会や糖尿病神経障害を考える会で作製された基準を参考とする。またアメリカでの報告⁵⁾が参考となる。知覚神経障害が影響する靴擦れ，熱傷が要注意である。しかし運動神経障害による足底圧異常が臨床の現場で認識されていない。足の変形，シャルコー関節例は免荷装具の作製が必要である。

(2)末梢循環障害

TASC II 分類⁶⁾が参考となる。足の脈の触診や血圧測定，ankle pressure index, toe brachial pressure index, skin perfusion pressure, transcutaneous oxygen (TcPO₂)値を参考とする。生理的な歩行負荷試験(近赤外線，歩行前後の ABI の変化をみる)も参考となる。形態的な診断は magnetic resonance imaging(MRI)，computed tomography (CT)法での 3 次元構築像等が非侵襲的に選択できる。手術前や詳細な情報は選択的血管造影が必要である。糖尿病に特殊な病態として「骨格筋梗塞」⁷⁾がある。四肢の血管閉塞によるもので無症候性で腫瘍性で，安静で改善することが特徴である。

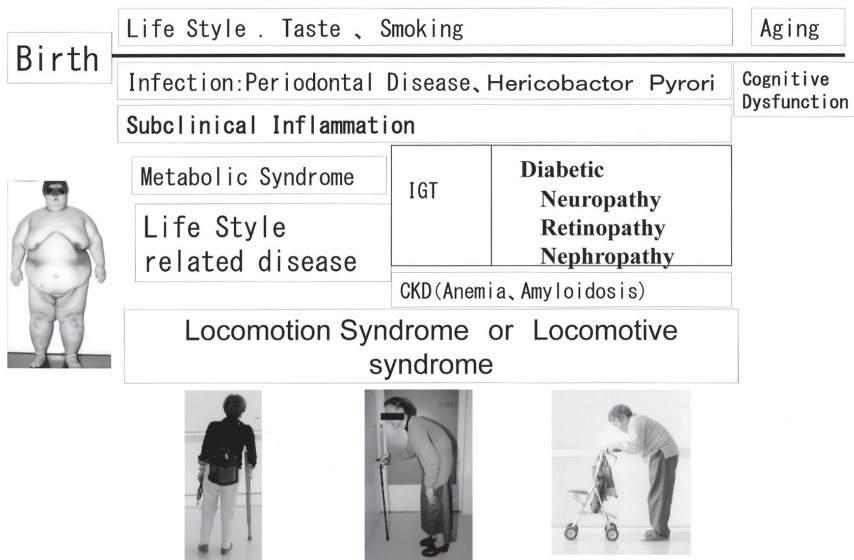


Figure 1 Diabetic foot.

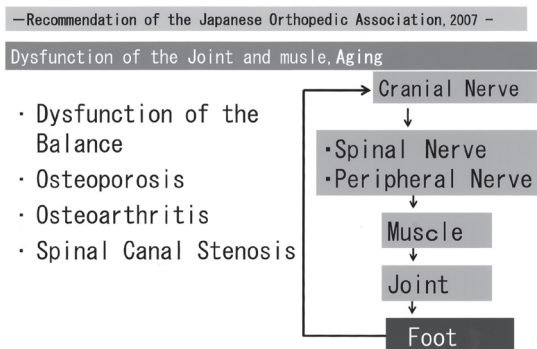


Figure 2 Locomotion syndrome.

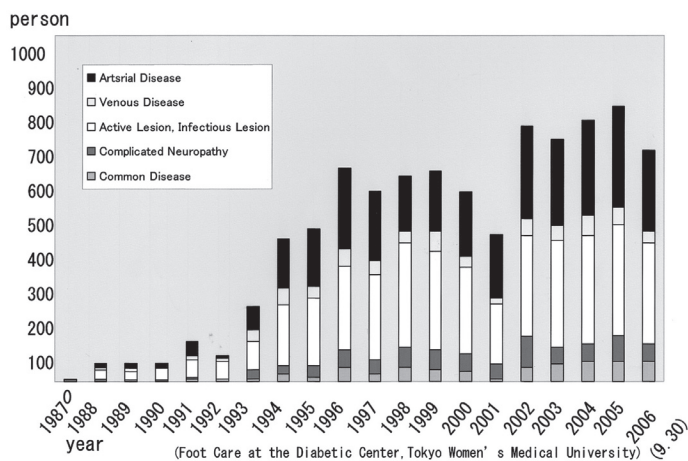


Figure 3 Secular change of the diabetic patients with foot disease at the foot clinic.

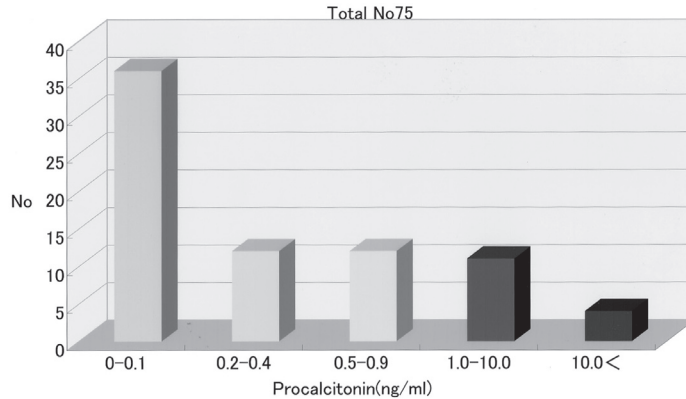


Figure 4 The concentration of the Procalcitonin in the blood among the diabetic foot gangrene.

(3) 感染症

軽症な蜂窩織炎、爪周囲炎から壊死性筋膜炎や化膿性関節炎等の致死性のものまでありさまざまである。骨髄炎は感染症のなかでも重篤な病態で、ゾンデ法やMRIが診断に有用である。骨生検も一部の施設で施行されている。創部よりのswab検査、グラム染色や血液培養で起炎菌を同定する。敗血症の診断としてプロカルシトニン検査がありベッドサイドでできる緊急的検査でかつ簡便な方法である⁸⁾。筆者らの敗血症が疑わしい75例での結果はFig. 4のごとく高率に陽性を示していた。PCR法は欧米で実施されていて診断率が高い。

(4) 総合的な判定

足壊疽への移行度を創部の深さと感染症および循環障害の組み合わせよりの総合的に解析したテキサス分類が参考となる⁹⁾。

糖尿病足病変の治療

種々の報告⁴⁾やガイド¹⁰⁾が参考となる。

(1) 足の安静・保護・免荷

基本的に順守すべきだが経済的理由や無痛のため維持が困難で病状の悪化進行にいたる。入院治療、車いすや杖の使用を勧める。足底病変に対しては種々の免荷装具を検討する。

(2) 糖尿病を含めた全身的管理

血糖コントロールを含めた種々の合併症管理が大切である。

(3) 虚血対策

TASK II 勧告を順守する。糖尿病患者は膝関節より末

梢の小動脈病変が複数存在することが多いため、狭窄や閉塞の血管例は血行再建か血管内治療を最優先で検討する¹¹⁾。透析患者の増加が顕著で足指先まで石灰化を認める症例も多く注意が必要である¹⁾。最近両方法を併用したハイブリッド法も採用されている。細胞療法、遺伝子治療を含めた再生療法も施行されている。高圧酸素療法が有用との報告もあるが議論があり統一がない。

(4) 感染症対策

種々のガイドライン¹²⁾があり参考となる。起炎菌同定前に経験的に抗生剤使用を開始し、菌の同定後に感受性のある抗生剤に変更する。骨髄炎に関してはとくに外科的治療が優先ではなく化学療法も有用である^{13,14)}。

(5) 創傷治癒対策¹⁰⁾

創部の無菌化を目指し血流改善と同時にデブリッドメントを施行する。急性期がすぎたら各種の創傷治癒促進法を加える。本法でも持続陰圧療法¹⁰⁾が保険適用となり今後広く採用されると思われる。

(6) 足壊疽切断後での注意

足切断後の残りの組織は切断前と感染症がないという元の状態に戻ったとの認識が重要である。断端のケアはもちろん、反対側の足にも足壊疽になる確率が高いためその後のフットケアが必要である^{15,16)}。

(7) 関連する診療科との連携診療

糖尿病足病変の治療および予防には集約的な各科の協調が必要である¹⁷⁾。一病院より地域的な取り組みが試みられている。

最後に

糖尿病足病変の対策として、糖尿病発症予防に留意し、早期診断より早期介入を図り、合併症の進展予防が必要である。しかし診断の遅れ、未治療と種々の問題がある。糖尿病足病変は連携する診療科との共同的治療が必要である。

文 献

- 1) O'Hare AM, Hsu CY, Bacchetti P et al: Peripheral vascular disease risk factors among patients undergoing hemodialysis. *J Am Soc Nephrol*, 2002, **13**: 497–503.
- 2) ロコモティブシンドローム診療ガイド 2010. 日本整形外科学会編, 文光堂.
- 3) Smith AG, Russell J, Feldman EL et al: Lifestyle intervention for pre-diabetic neuropathy. *Diabetes Care*, 2006, **29**: 1294–1299.
- 4) Caputo GM, Cavanagh PR, Ulbrecht JS et al: Assessment and management of foot disease in patients with diabetes. *N Engl J Med*, 1994, **331**: 854–860.
- 5) Green DA: Neuropathy in the the diabetic foot: new concepts in etiology and treatment. In: Levine ME et al, eds. *The Diabetic Foot* (5th edition). Mosby Year Book, London, 1993, 135–148.
- 6) Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA et al: Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *J Vasc Surg*, 2007, **45** (Suppl S): S5–S67.
- 7) Grigoriadis E, Fam AG, Starok M et al: Skeletal muscle infarction in diabetes mellitus. *J Rheumatol*, 2000, **27**: 1063–1068.
- 8) Castelli GP, Pognani C, Meisner M et al: Procalcitonin and C-reactive protein during systemic inflammatory response syndrome, sepsis and organ dysfunction. *Crit Care*, 2004, **8**: R234–R242.
- 9) Bott U, Mühlhauser I, Overmann H et al: Validation of a diabetes-specific quality-of-life scale for patients with type 1 diabetes. *Diabetes Care*, 1998, **21**: 757–769.
- 10) American Diabetes Association: Consensus Development Conference on Diabetic Foot Wound Care. *Diabetes Care*, 1999, **22**: 1354–1360.
- 11) American Diabetes Association: Peripheral Arterial Disease in People With Diabetes. *Diabetes Care*, 2003, **24**: 3333–3341.
- 12) Lipsky BA: New developments in diagnosing and treating diabetic foot infections. *Diabetes Metab Res Rev*, 2008, **24** (Suppl 1): S66–S71.
- 13) Senneville E, Lombart A, Beltrand E et al: Outcome of diabetic foot osteomyelitis treated nonsurgically: a retrospective cohort study. *Diabetes Care*, 2008, **31**: 637–642.
- 14) Game FL, Jeffcoate WJ: Primarily non-surgical management of osteomyelitis of the foot in diabetes. *Diabetologia*, 2008, **51**: 962–967.
- 15) McCallon SK, Knight CA, Valiulus JP et al: Vacuum-assisted closure versus saline-moistened gauze in the healing of post-operative diabetic foot wounds. *Ostomy Wound Manage*, 2000, **46**(8): 28–32, 34.
- 16) Blume PA, Walters J, Payne W et al: Comparison of negative pressure wound therapy using vacuum-assisted closure with advanced moist wound therapy in the treatment of diabetic foot ulcers: a multicenter randomized controlled trial. *Diabetes Care*, 2008, **31**: 631–636.
- 17) Rönnemaa T, Hämäläinen H, Toikka T et al: Evaluation of the impact of podiatrist care in the primary prevention of foot problems in diabetic subjects. *Diabetes Care*, 1997, **20**: 1833–1837.

Clinical Characteristics of Diabetic Foot and Treatments for Diabetic Foot Lesions

Takamichi Shinjo

Diabetes Center, Tokyo Women's Medical University, Tokyo, Japan

Key words: diabetes mellitus, diabetic foot, clinical feature, diagnosis, treatment

Early neuro- and vasculopathy are among the metabolic syndromes that complicate classical diabetic foot in addition to other factors. Therefore, diabetic foot is referred to as inflammatory-infectious-metabo-diabetica-nephropathic-vascular-locomotive-pedopathy. (*J Jpn Coll Angiol*, 2010, **50**: 693–696)

Online publication January 14, 2011

脈管学 Vol. 50 No. 6