

内部機能系 理学療法診断学演習

代謝編 その3

糖尿病の運動療法の基礎 合併症の観察 足

1

糖尿病足病変は、
神経障害による足の感覚鈍麻、変形、皮膚乾燥・角化に、
末梢動脈疾患による血流低下や外因が加わり発症する。
感染を伴うと組織破壊が進み、下肢切断の可能性が
高まり、生命予後も損なう疾患である。

2

糖尿病足病変は、
 神経障害による足の感覚鈍麻、変形、皮膚乾燥・角化に、
 末梢動脈疾患による血流低下や外因が加わり発症する。
 感染を伴うと組織破壊が進み、下肢切断の可能性が
 高まり、生命予後も損なう疾患である。

3

糖尿病足潰瘍と再発

Diabetic Foot Ulcers and Their Recurrence

N Engl J Med 2017;376:2367-75

* ADA 2018

- 足潰瘍は世界で910万～2610万件／年発症
- 足潰瘍の既往を有する患者は糖尿病患者の 3.1 - 11.8%
- 西欧諸国では毎年糖尿病患者の2%が足潰瘍発症*
- 糖尿病患者が足潰瘍を生涯に合併する率は 15 - 25%と高率
- 足潰瘍と下肢・足切断の入院は糖尿病入院患者の 10%
- 足潰瘍が治癒した後の再発率は 1年後 40%、3年後 60%と高率
- 大切断入院の40%、小切断救急入院の73%が糖尿病患者（英国）*

4

糖尿病合併症は改善：下肢切断も同傾向（米国）

Changes in Diabetes-Related Complications In the United States, 1990-2010

N Engl J Med 2014;370:1514-23

糖尿病患者10,000人当たりのイベント数

| | 1990 | 2010 |
|--------|-------|--------------|
| 糖尿病 | 654万人 | 2068万人 |
| 急性心筋梗塞 | 141.0 | 45.5/10,000人 |
| 脳卒中 | 111.8 | 52.9/10,000人 |
| 下肢切断 | 58.4 | 28.4/10,000人 |
| 腎不全・透析 | 27.9 | 20.0/10,000人 |

5

糖尿病合併症は改善：下肢切断も同傾向（米国）

Changes in Diabetes-Related Complications In the United States, 1990-2010

N Engl J Med 2014;370:1514-23

糖尿病患者10,000人当たりのイベント数

| | 1990 | 2010 |
|--------|-------|--------------|
| 糖尿病 | 654万人 | 2068万人 |
| 急性心筋梗塞 | 141.0 | 45.5/10,000人 |
| 脳卒中 | 111.8 | 52.9/10,000人 |
| 下肢切断 | 58.4 | 28.4/10,000人 |
| 腎不全・透析 | 27.9 | 20.0/10,000人 |

切断
1/2に減少

6

糖尿病合併症は改善：下肢切断も同傾向（米国）

Changes in Diabetes-Related Complications In the United States, 1990-2010

N Engl J Med 2014;370:1514-23

糖尿病患者10,000人当たりのイベント数

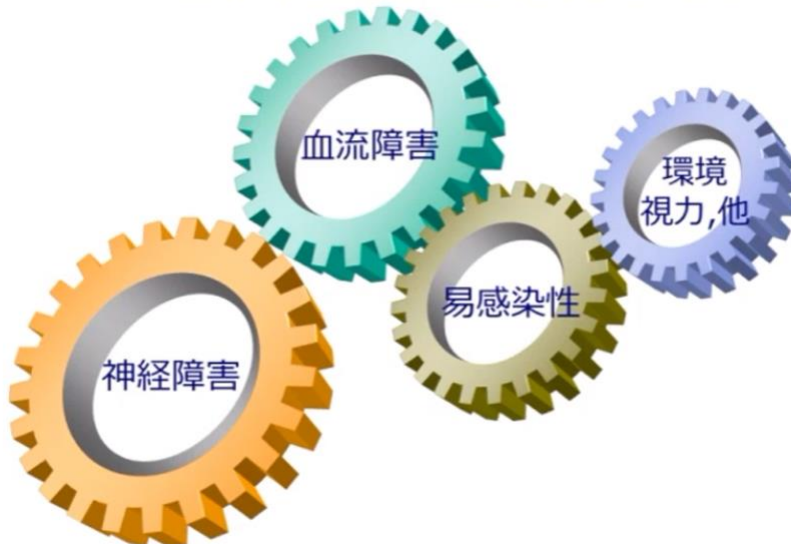
| | 1990 | 2010 |
|--------|-------|--------------|
| 糖尿病 | 654万人 | 2068万人 |
| 急性心筋梗塞 | 141.0 | 45.5/10,000人 |
| 脳卒中 | 111.8 | 52.9/10,000人 |
| 下肢切断 | 58.4 | 28.4/10,000人 |
| 腎不全・透析 | 27.9 | 20.0/10,000人 |

切断
1/2に減少

HbA1cの目標明示と治療薬増加
1993
End of DCCT

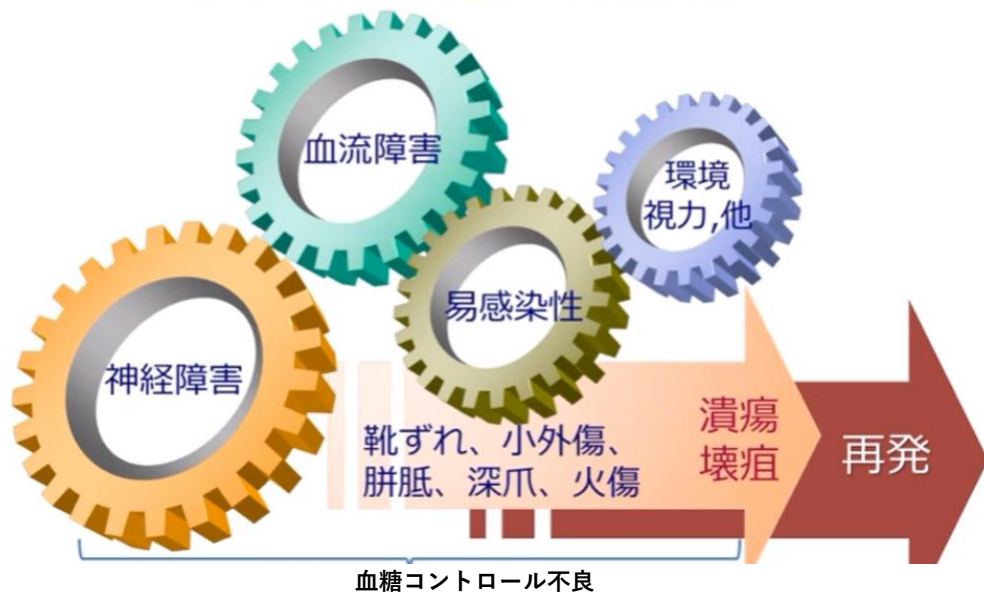
7

糖尿病足潰瘍の基礎病態と病変



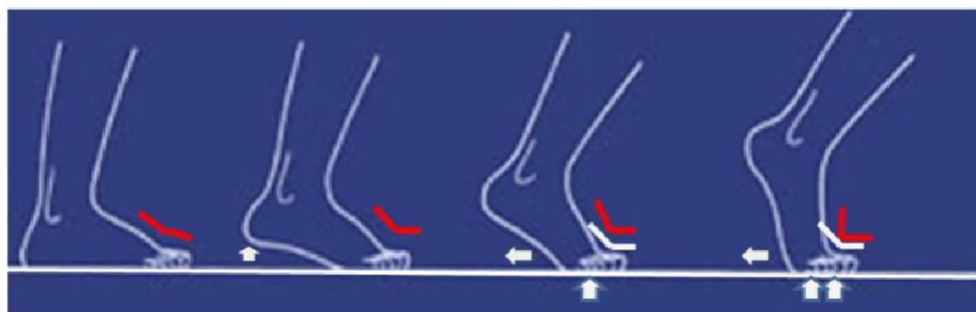
8

糖尿病足潰瘍の基礎病態と病変



9

運動神経障害による関節可動域制限 足底への荷重圧が増大



| 歩行相 | 足底接地 | 踵が地面を離れる | 蹴り出し | 離地・前方移動 |
|-------------------|-------------|---|--------------------------------|---------|
| 糖尿病 運動神経 障害 | 関節可動域 制限 | 中足骨足趾骨関節の進展制限 → 蹴り返し制限 → 中足骨頭の荷重圧増大 | 蹴り返し制限 → 足底荷重圧増大 → ずり力増大 | |

10

足趾変形による荷重・摩擦圧増大

槌状足趾（ハンマートゥ）



足底中足骨頭部の荷重増大

鉤爪足趾（クロウトゥ）



日本糖尿病療養指導士

11

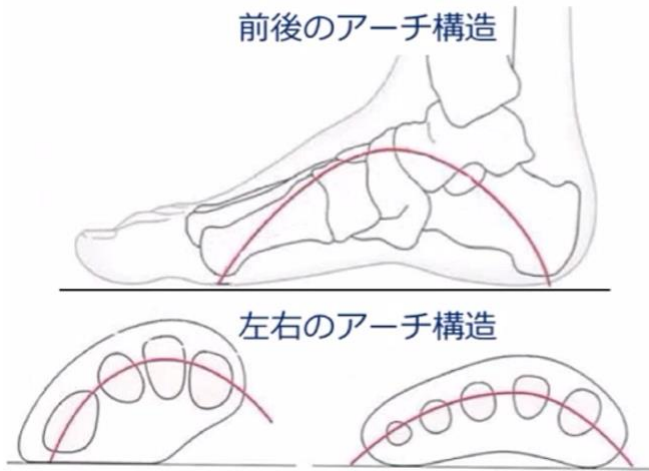
足趾と履物の摩擦による水泡形成／潰瘍形成



12

シャルコー関節：Charcot Foot

体重・荷重を支える足のアーチ構造の破壊



13

末梢動脈疾患（PAD）を主体とした糖尿病足壊疽

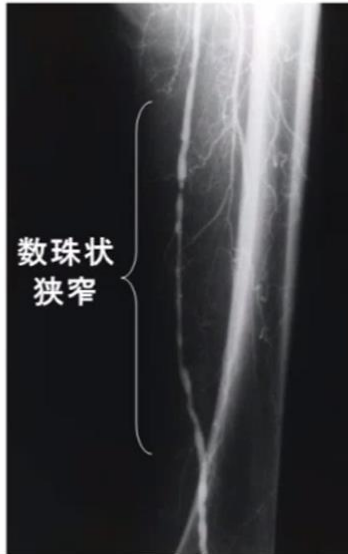
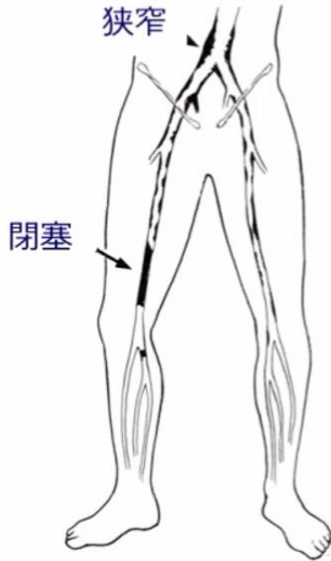


黒色ミイラ化、乾燥、痛み高度
感染は軽度が多い

14

末梢動脈疾患（PAD）

びまん性の動脈狭窄・閉塞が特徴



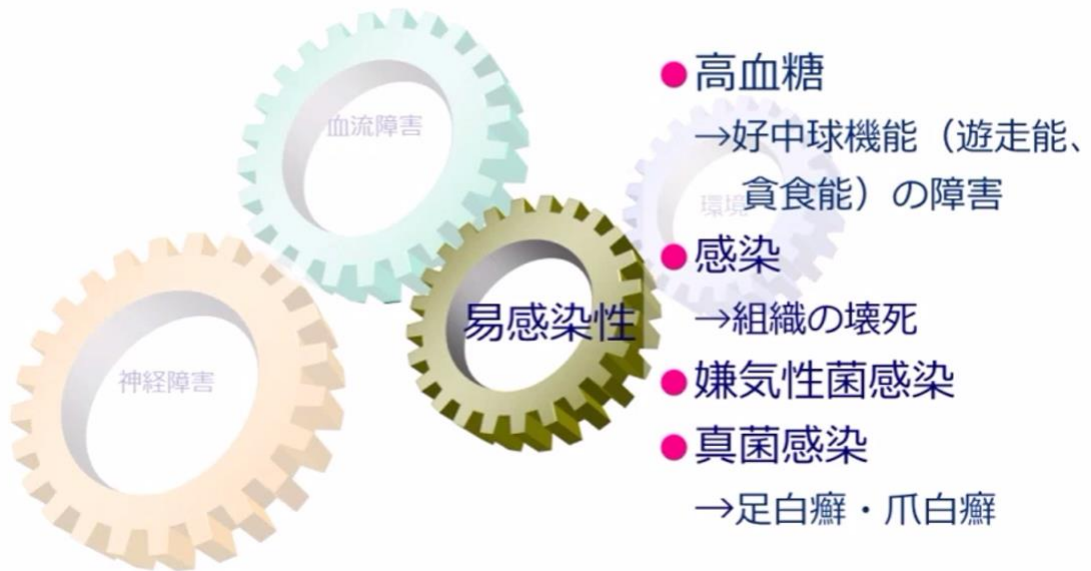
15

糖尿病足病変の基本病態による鑑別

| | 血流障害 | 末梢神経障害 |
|----------|------------|-------------|
| 皮膚の温度 | 冷たい | 変化なし |
| 皮膚の性状 | 乾燥、平滑、光沢あり | ときに湿潤、胼胝、亀裂 |
| 下腿の毛（男性） | 減少～無 | 変化なし |
| 足趾の変形 | 変形なし | 変形多い |
| 潰瘍の部位 | 足趾、踵 | 足底、足趾背部 |
| 潰瘍の性状 | 乾燥、黒色ミイラ化 | 湿潤 |
| 感染 | 軽度 | 伴いやすい |
| 疼痛 | あり | 弱～なし |

16

糖尿病足潰瘍の基礎病態と病変



17

感染

腱にいたる潰瘍、コンパートメントを考慮したデブリドメント



18

骨髓炎



19

重症感染症：非クロストリジウムガス壊疽



20

糖尿病足潰瘍の基礎病態と病変

● 視力障害（網膜症、白内障）

→ 傷を視認できない

→ 爪切りが危うい

→ 外傷受けやすく、早期発見困難

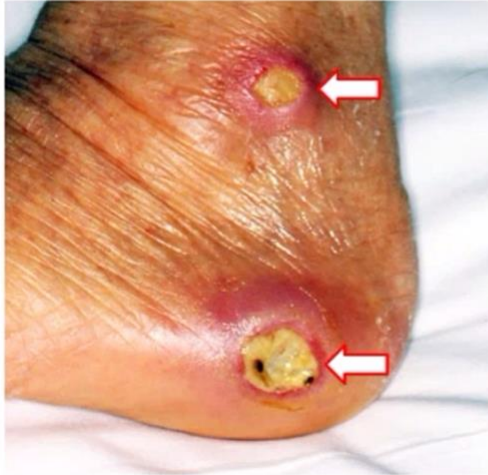
● 独居、肥満、高齢、無頓着

→ 足のセルフケア困難

→ 清潔保持困難



その他の潰瘍：過剰圧潰瘍



➡ 荷重・摩擦を解除する免荷で治療

23

その他の潰瘍：静脈うっ滞性潰瘍

肥満、糖尿病、立ち仕事、静脈瘤例に多く、下腿下1/3が好発部位

➡ 患肢挙上、弾性ストッキングなどで治療



24

糖尿病足潰瘍の評価と治療

1. 創を評価する：サイズ、深さ、虚血、感染の有無

ガス壊疽、壊死性筋膜炎を認めた場合は緊急処置を要する

感染は、発赤、腫脹、疼痛、膿、悪臭、CRP、WBC、組織培養で評価

虚血は、皮膚温、動脈触診、ABI、血管エコー、CTA、MRA、血管造影で評価

2. 免荷（off-loading）

歩行制限、脱げない関節固定ブーツ、除圧フットウェア、

TCC（total contact cast）

3. デブリドメント：虚血では禁忌。血流改善後施行する

4. ドレッシング材：創に適した材料を用いる

5. 陰圧閉鎖療法（NPWT：negative pressure wound therapy）

25

糖尿病足潰瘍の評価と治療

1. 創を評価する：サイズ、深さ、虚血、感染の有無

ガス壊疽、壊死性筋膜炎を認めた場合は緊急処置を要する

感染は、発赤、腫脹、疼痛、膿、悪臭、CRP、WBC、組織培養で評価

虚血は、皮膚温、動脈触診、ABI、血管エコー、CTA、MRA、血管造影で評価

2. 免荷（off-loading）

歩行制限、脱げない関節固定ブーツ、除圧フットウェア、

TCC（total contact cast）

3. デブリドメント：虚血では禁忌。血流改善後施行する

4. ドレッシング材：創に適した材料を用いる

5. 陰圧閉鎖療法（NPWT：negative pressure wound therapy）

6. 切断：小切断、大切断

J Vasc Surg 2016;63:3s-21s改変

26

糖尿病足潰瘍の評価と治療

1. 創を評価する：サイズ、深さ、虚血、感染の有無
 - ガス壊疽、壊死性筋膜炎を認めた場合は緊急処置を要する
 - 感染は、発赤、腫脹、疼痛、膿、悪臭、CRP、WBC、組織培養で評価
 - 虚血は、皮膚温、動脈触診、ABI、血管エコー、CTA、MRA、血管造影で評価
2. 免荷（off-loading）
 - 歩行制限、脱げない関節固定ブーツ、除圧フットウェア、TCC（total contact cast）
3. デブリドメント：虚血では禁忌。血流改善後施行する
4. ドレッシング材：創に適した材料を用いる
5. 陰圧閉鎖療法（NPWT：negative pressure wound therapy）
6. 切断：小切断、大切断 J Vasc Surg 2016;63:3s-21s改変

27

局所陰圧閉鎖療法

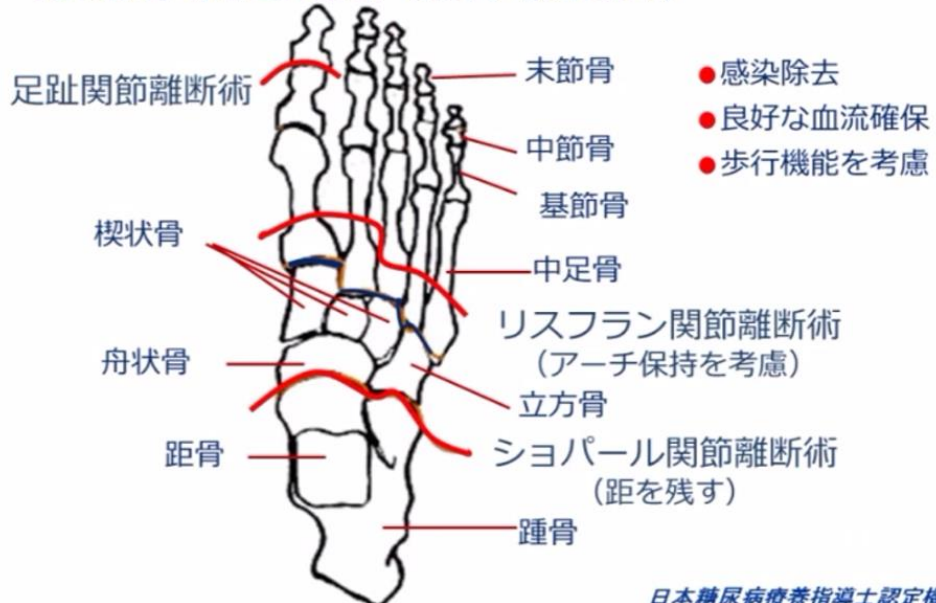
NPWT:negative pressure wound therapy

- ・分散する陰圧で過剰な浸出液などを除去
- ・肉芽組織の形成促進



28

足の部分切断と大切断（膝下／膝上切断）



日本糖尿病療養指導士認定機構

29

治療不成功の原因

- 血流が不十分
 - 血流評価や血流回復処置が不適
- デブリドメントが不十分
 - 発熱やCRP高値持続はデブリドメント不足なので、感染源除去を徹底する
- 免荷が不十分
- 骨髓炎の過小評価
 - MRI、X-P、組織採取
- 抗生剤不適合、耐性菌



30