

# 糖尿病と履物

井口 傑 橋本 健史 宇佐見規夫

「骨・関節・靱帯」 第7巻 第1号 別刷

(1994年1月)

国際医書出版

## 糖尿病と履物

井口 傑\* 橋本 健史\* 宇佐見 規夫\*

**Key words** : diabetic foot, diabetic ulcer, footwear, shoes, orthopaedic shoe

### はじめに

近年、糖尿病治療の進歩により、患者の生存期間は延長してきた。しかし、糖尿病足は増加し、潰瘍から、感染、壊疽と進行して、ついには切断の止むなきに至る症例も少なくない。これは、罹病期間が長くなると神経、血管障害が増悪し、靴の障害や外傷により足に潰瘍ができるためである。この糖尿病足に対して、靴は予防ばかりでなく、治療や再発防止にも重要な役割を果たす。われわれは total contact cast の原理に基づき、糖尿病足治療のための total contact shoes を開発し、良好な成績を得ているので、糖尿病の患者の靴の選び方、治療靴の処方とともに報告する。

### I. 糖尿病足と靴

糖尿病が進行すると、糖尿病性神経症により知覚神経障害が生じ、痛覚が麻痺する。痛覚による防御反応が消失すると、靴擦れにより水疱ができては気がつかず、皮膚の壊死をきたし、ついには潰瘍を作る。それどころ

か、骨折や脱臼を起こしても痛みが少なく病識がないため、そのまま歩き続け、足のシャルコー変形を起こす。また、アンギオパチーや動脈硬化、自律神経障害による血流動態の変化による足の血行障害があるので、圧迫による潰瘍が生じやすく、治りにくい。このように、糖尿病足は圧迫に弱く、痛覚によって圧迫を回避できないので、糖尿病患者にはフィットした靴が是非とも必要である。また、変形や潰瘍のある患者には、靴を修正、改造したり、挿入板を用いて圧が集中しないようにすることが肝心で、場合によっては特別の靴を作ることも必要となる。

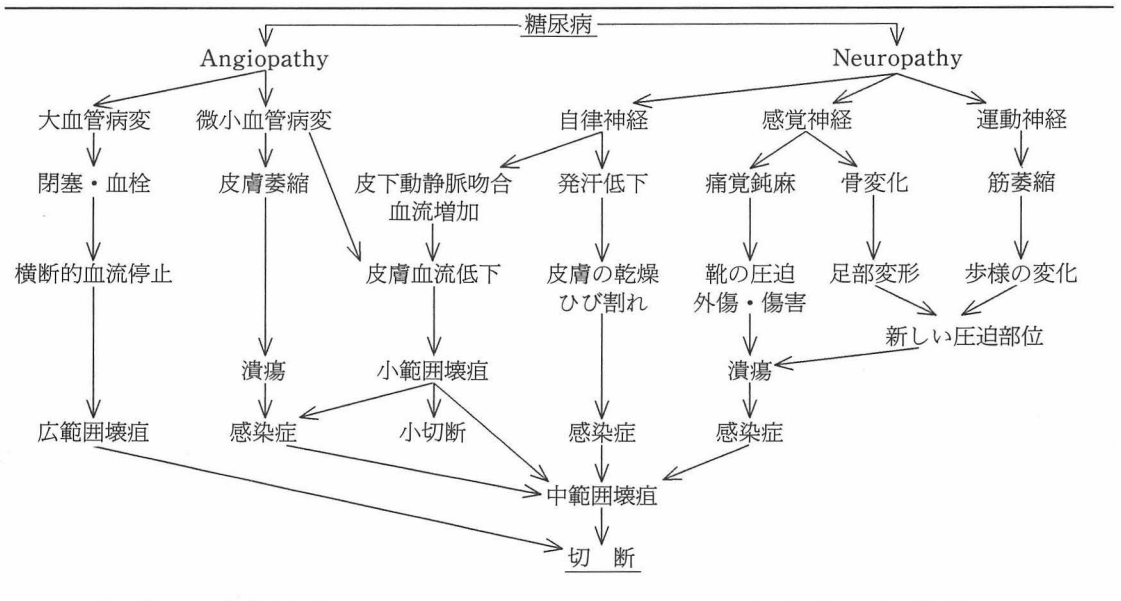
### II. 糖尿病患者の靴の選択法

糖尿病患者に限らず、フィットした靴を選ぶのに、スタイルや色を決めてから足長だけで注文するのは間違いである。靴を選ぶにあたっては、少なくとも踵から一番長い趾までの長さ（足長）、踵からボール（母趾 MP 関節部の足底の膨隆）までの長さ（ボール長）、MP 関節レベルでの周径（足囲）の3要素が必要である。最近では、靴の長さだけ

*Suguru INOKUCHI et al* : Footwear for Diabetic Foot

\*慶應義塾大学医学部整形外科学教室（〒113 東京都新宿区信濃町 35）

表1 糖尿病による足部潰瘍の発生機序



でなく C, D とか 2E, 3E と靴の周径も表示されるようになったが、どの部分を指しているのか不明確なばかりでなく、ボール長が異なれば足長と足囲が一致しても、フィットするとはいえない。したがって、同じ長さ、周径のサイズ表示であっても、メーカー、スタイルが違えば、木型が異なるので、フィットしないと思わなければならない。すなわち、サイズの表示は目安に過ぎず、前述した3要素を専門のシューフィッターに適切な器具で測定してもらった上で選ばねばならない。また、足の大きさは左右、荷重の有無、朝と晩では異なるので、夕方、実際に両側を履いて、歩いてみてから決める必要がある。

糖尿病患者は知覚が鈍麻しているので、ややもすると小さくてきつめの靴を選びがちである。長さには1 cm 程度の余裕が必要で、趾先を最も前進させたとき、踵の後ろに小指が入る程度がよい。短い靴では趾は toe box



図1 糖尿病による下腿壊死

の中で圧迫され、hammer toe や crow toe になり、趾先や PIP 関節背側に潰瘍を形成する。幅の狭い靴でもっとも足の幅の広い MP 関節レベルで左右から圧迫されるので、母趾と小趾の MP 関節側面に潰瘍ができる。ボールと靴の曲がる部分が一致しないと、踏み反しの都度、ボール部分の皮膚が前後にずれる。とくに、糖尿病足ではボールの脂肪組織が萎縮しているため潰瘍となりやす

表2 糖尿病性潰瘍と壊死の Wagner 分類

足部潰瘍に対する Wagner 分類

- Grade 0 : 開放創は無い。皮膚は正常。驚趾, 中足骨頭の低下, 胼胝のある外反母趾, 長軸アーチの低下, シャルコー関節症による中足部の変形やその他の中足部や踵の骨性隆起などがあってもよい。
- Grade 1 : 皮膚は損傷し全層が失われるが表層にとどまる。骨性の隆起はあってもなくてもよい。
- Grade 2 : 開放創は腱, 骨, 関節に貫通している。したがって Gradel より少し深い損傷がある。
- Grade 3 : 損傷は深部組織に達し, 骨髓炎, 化膿性関節炎, 足底部膿瘍や腱や腱鞘の感染がある。
- Grade 4 : 趾や前足部に壊疽がある。その周囲には峰窩織炎があり, 壊疽は乾性でも湿性でも良い。
- Grade 5 : 壊疽が足部全体に及ぶか局所的な処置では対処し得ないので, より高位での切断が必要。

い。靴の形状や質にも気をつけねばならない点がいくつかある。まず、趾は母趾か第二趾が最も長いので、ポイント（靴の最先端部）が母趾側に寄っている内振れの靴が望ましい。toe box（趾の入る部分）は十分の高さがあり、一般に「べろ」と言われる舌皮の根元の部分（喉；throat）が締めつけられないように Blucher 型で、締め方を調節できる紐で結ぶタイプでなければならない。一見、楽なようでもいわゆるスリッポンタイプの靴は調節できないので良くない。MP 関節の運動を抑制するために、底皮は厚くしっかりしたもので、シャンク（靴底に入る鉄の板バネ）は長めが良い。趾を外傷から守るために、靴先をしっかりした先心で保護する必要がある。クッション性も必要なので、内側は薄くて柔らかく、滑りにくくてずれにくい材質で覆われなければならない。腰皮（踵の側面を覆う部分）は高めでしっかりと踵にフィットさせ固定する。踏み反しにはある程度のヒール高が必要であるが、高すぎると足が前方に滑り足先を圧迫するばかりでなく、楔状の靴先に足を押し込み左右からも圧迫するので、女性靴であっても 5 cm 以上のヒールは望ましくない。アーチサポートは土踏まらずにも足底の荷重を分担させ、圧を分散



図2 踵骨の糖尿病性シャルコー変化

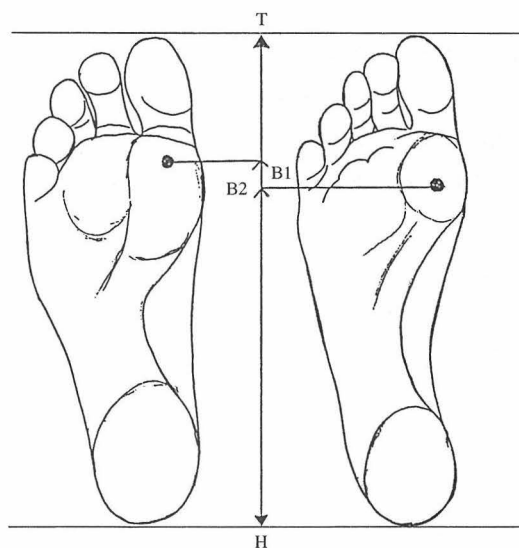


図3 足長 (HT) とボール長 (BH)  
足長は同じでもボール長は異なる (B1H > B2H)

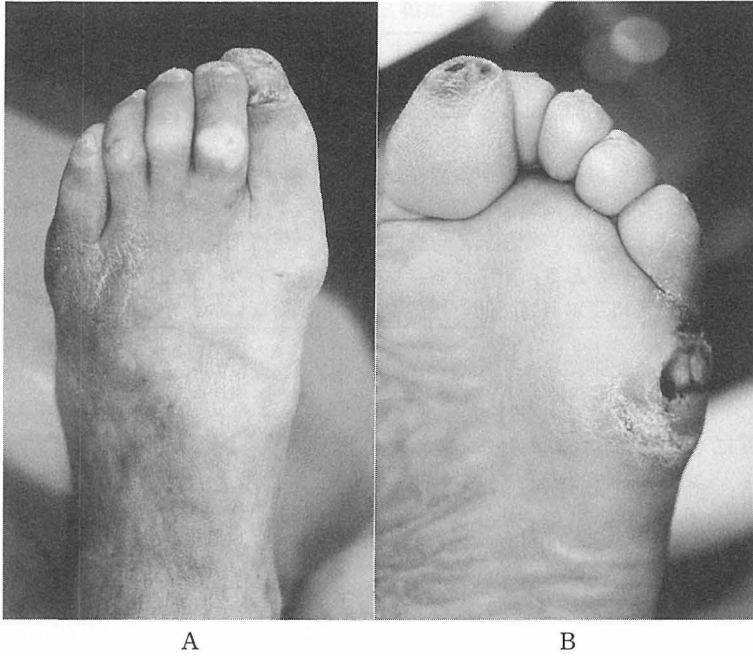


図4 A：PIP 関節背側の潰瘍  
B：母趾先端，小趾 MP 関節足底の潰瘍

させるために必要だが，既存のアーチサポートは足長とボール長の関係から位置があわないで，かえって圧迫の原因と成ることもあるので，盲信しては成らない。

このように，糖尿病の患者自身が適切な靴を探すのは不可能に近く，フィットすることを主眼に多くのサイズを揃えた靴屋で，専門のシューフィッターに選んでもらうのが望ましい。しかし，糖尿病患者の靴選びには，スタイルや色の選択枝はほとんど無いと思わざる得ない。大きな靴店，健康靴専門と言われる靴店をいくつか訪ね，やや特殊とも言える足の妻や娘を実験台にして，靴を合わせてもらい購入して靴と足を観察してみたが，知覚麻痺の患者を任せられる程の靴店に出会っていない。現状では痛覚が麻痺した糖尿病患者には，既成の大きめの治療靴に，後術する

total contact insole (TCI) を入れるか，木型を起こし，前述した注意を払って注文するしかないと思われる。

### III. 糖尿病足の治療靴

不幸にして潰瘍が生じた症例でも，Wagner 分類の 2 度（腱や骨が露出しているが，骨髓炎や膿瘍が無い）までであれば，治療靴で治癒させることが可能である。

糖尿病足の靴による治療の原則は，荷重を分散させ圧の集中を避け，関節運動を抑えて安静を保つことに尽きる。圧の集中を避けるためにはフィットした靴を選び，その上で潰瘍，胼胝，鶏眼，骨の突出した部分の皮を選択的に広げたり，内張りや中敷をくりぬいて圧を減らし，荷重を積極的に分散させるために，トータルコンタクトの足底板を挿入す

表3 糖尿病患者に対するフットケア

患者に対する糖尿病足の注意

1. 禁煙
2. 傷がないか、毎日、足をよく観察する。
3. 毎日、足を洗う。とくに、趾の間は十分、乾燥させる。
4. 極端な温度を避ける。入浴前に温度を温度計で確かめる。
5. 夜、足が冷えたら靴下を履く。湯たんぼやアンカは使わない。
6. 熱い砂浜や地面、プールサイドのセメントの上を歩かない。
7. 裸足で歩かない。
8. 胼胝や魚の目をとるのに、化学薬品を使わない。魚の目とり膏薬は使わない。強い消毒薬を使わない。
9. 足に絆創膏を貼らない。
10. 靴の中に、異物や釘の出っぱり、内張りの裂け目、ざらざらの場所が無いかが毎日よく見る。
11. 視力傷害があれば、毎日、家族に足を見てもらい、爪を切って胼胝を柔らかくしてもらおう。
12. お湯での足浴は禁止。
13. 乾燥した足にはベビーオイルのような潤滑油を極く薄く塗る。入浴後、足を乾燥させてから油を塗る。趾の間には、油やクリームを塗らない。細かい指示は主治医の助言を得る。
14. ぴったり合った靴下を履く。修繕した靴下は履かない。縫い目のある靴下は避ける。毎日、靴下を取り替える。
15. 靴下止め（ガーター）は使わない。
16. 靴は購入した時点で楽でなければならない。靴が伸びるのを当てにしてはならない。靴は革製が良い。ランニングシューズは主治医にチェックしてもらってから履く。
17. 靴下を履かずに、靴を履かない。
18. 鼻緒のあるサンダルは履かない。
19. 冬には特別な予防策が必要である。ウールの靴下や羊毛で裏打ちしたブーツのような愛護的な履き物を履く。
20. 爪はまっすぐに切る。
21. 魚の目や胼胝を切らないで、主治医の特別な指示に従う。
22. 神経や血管を圧迫する原因になるので、足を組まない。
23. 定期的に主治医の診察を受け、毎回、足を診てもらおう。
24. 足に水泡やあかむけができたなら、すぐ主治医に知らせる。

る。荷重時に足底の圧が均等になるよう十分にギプスをモデリングして採型する。しかし、趾の凹みを細かく採型すると、踏み反しや回内時に趾の前後への自由な動きを妨げ、摩擦を起こすので、趾は一塊として採型する。このモデルにあわせてクッション性があり、滑りにくくてずれにくく、通気性や吸湿性もあって荷重や運動にも耐える、しっかりした薄い複合材料で足底板を形成する。この足底板を容れるために、治療靴は深く大きめの靴を使用する。本邦では、屋内で靴を履かない時間が長いのでトータルコンタクトの足底板を2枚作り、片方は屋内で使用させるの

も良い。

足の関節運動を抑制し安静をとるためには、踏み反しのためのロッカーボトムをつける。踏み反しの支点となる頂点の部分は、各趾のMP関節部にあわせ斜めとする。距腿関節のみでなくMP関節の運動も抑制するために頂点の角度は一般のロッカーボトムより大きくする。前足部の潰瘍の場合には前方部を高くした逆ヒールもよい。踵の潰瘍の場合にはクッション材をヒールに挟む。踵骨の外反や内反が強い場合には、楔状に外反、内反の足底とし、距腿、距骨下関節の不安定性の強い場合にはヒールを横に張り出してフレ



図5 小趾側面の潰瘍

アーをつける。治療靴が完成したら、実際に患者に履かせて当たる部分や隙間がないかチェックし、十分にフィットしたならば外来で定期的に観察する。この時、最も重要なのは患者と家族の糖尿病足に対する教育であり、良いフットケアが行われなければ、どんなに良い靴を選び、良い治療靴を作っても十分な予防や治療効果はあげ得ない。

#### IV. トータル・コンタクトの治療靴

欧米では、前述した糖尿病足の治療靴で対処できなくても、Wagner 分類の 2 度まで、すなわち潰瘍が骨や腱に達しても骨髄炎や膿瘍などの細菌感染を伴わない症例に対して、total contact walking cast で良好な結果が得られている。筆者も入院患者には積極的に試み、同様に良好な結果を得ているが、外来患者、とくに会社員として勤務を続けている患者には、ギプスを巻いては会社が出勤させない、周囲が気にする、外勤ができないなどの社会的理由と、蒸れる、入浴できない、重いなど個人的理由から巻いても早々に拒否されている。これに対して、われわれは共著者の橋本を中心に total contact cast の理念に基づき、total contact shoes と

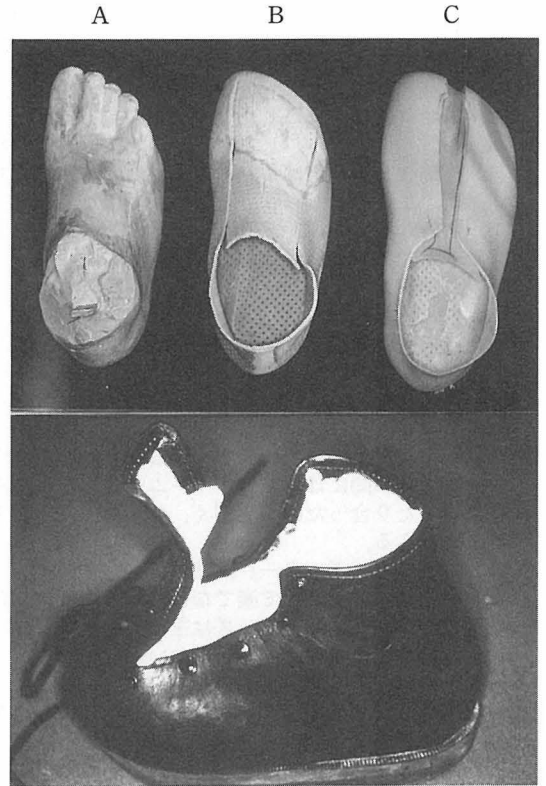


図6 糖尿病性壊疽に対する硬性治療靴  
上 A:陽性モデル 上 B:インナーレイヤー  
上 C:硬性装具 下 :硬性治療靴外観

いえる治療靴を開発し、実際に臨床に供し total contact cast と同様に良好な結果を得ている。

まず荷重位で、ギプス石膏の中に足を浸けて正確な足の陰性モデルを採型する。剝離剤を塗った後、ギプスを流し込んで陽性モデルとする。この陽性モデルを基に 3 mm 厚のポリエチレンシートでインナーレイヤーを正確に作成する。次にこのインナーレイヤーの厚さに相当する 3 mm の剝離剤を陽性モデルに巻き、ポリプロピレンを被せて靴型の硬性装具を熱形成する。その上から皮を被せ、脱着を容易にするためスリットを十分に深くし、周径の調節が十分できるように紐締めと



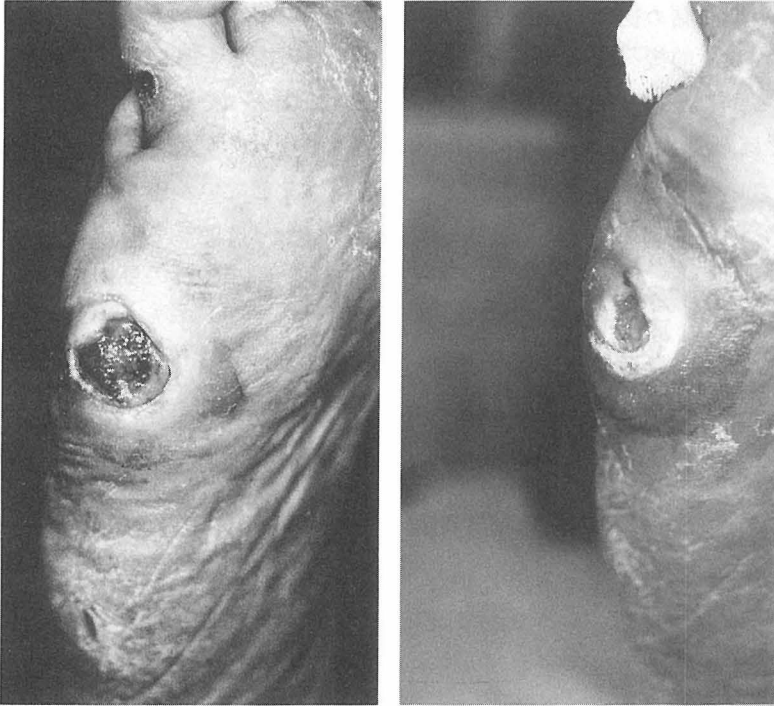


図7 硬性治療靴による糖尿病足の潰瘍の治療  
左：治療前 右：治療開始後3週間

した。高さは足関節を固定するために半長靴とし、踏み反しを助けるために靴底は硬質スポンジのロッカーボトムとした。色はビジネスマンが違和感なく履けるように黒とし、労働に耐えられるよう極力軽く作成した結果、500 g 内外に仕上がった。完成後は1週間観察し、異常所見がなければ常用させる。少数の治験例ではあるが、数週間から数カ月でいずれも潰瘍の消退が認められている。治療後は十分に foot care を行うことを条件に通常の靴に戻ることを許可している。1例のみであるが、この total contact shoes で潰瘍が治癒し、通常の靴に戻ったところ、数カ月後で潰瘍が再発した症例がある。再びこの total contact shoes によって治療し、再度、治癒せしめたことから、この治療靴の有効性は

明らかである。治療に十分な固定性と圧の分散が得られるばかりでなく、高温多湿という気象条件、入浴を好む生活習慣を満足させ、会社勤務にも耐えられる重量、スタイル、色など靴と total contact walking cast 双方の利点を持つ優れた治療靴である。

#### V. 足部部分切断術後の糖尿病足の靴

趾または中足骨切断後にも、患者は通常の靴を希望する。外傷性の切断術後とは異なり、通常の靴に単に詰め物をしただけで通常の靴を履かせれば、すぐに断端に潰瘍が生じる。これは、単に足底面積が減少して圧が高まるだけでなく、足部のアームが短くなり、踏み反し時により高い圧が断端に働くことを考えれば知覚のない糖尿病足にとって当然の



ことである。また単に詰め物だけで長すぎる靴を履くことになり、前後へのずれも新たな潰瘍の原因となる。したがって、足部部分切断の糖尿病足には新たに先端を正確に採型し、頂部角の大きいロッカーボトムの靴を特別に作らねばならない。

## VI. 糖尿病患者の靴と足のケアー

いかに足にフィットした靴を履こうとも、日頃からの患者の靴と足に対する手入れがおろそかであれば、知覚麻痺のある糖尿病足の潰瘍は必発と言える。とくに、知覚麻痺のある糖尿病患者には糖尿病性網膜症のため視力障害がある症例が多いので、家族の協力が大切である。また、医師を中心とした医療関係者がこの糖尿病足と靴に対する認識を深め、足と靴の両面から診察し、指導、助言することが重要である。とくに、靴に関してはとかく疎かにされやすいので、医療関係者ばかりでなくシューフィッターなど靴関係者も含めたグループ治療が肝心である。

具体的には、毎日、とくに靴を履く時と脱ぐ時、注意深く靴と足を観察することである。仮に小さな石ころが靴の中に入っているのを知らずに靴を履けば、どんなにフィットした靴でも、たちまちの内に潰瘍を作ってしまう。それどころか、露出した靴底の縫い目やまくれたり破れた中敷きでさえ潰瘍の原因となる。さすがに昔のように鉄鋌の釘が靴底から飛び出しているというような極端な例にはお目にかかれないが、欧米の文献には多数紹介されている。したがって、靴を履く前には靴の内側が滑らかで出っ張りや引っかかりがないことを毎回検査しなければならない。同様に、足や靴下にも異常がないか確かめ、その上で、実際に靴を履いた状態で捲れ込や

介在物がないか再度、確かめる。歩行中に小石が入ることもあるので砂利道など歩いた後は、なるべく早くチェックする。靴を脱ぐときには、まず足を観察して発赤や水泡、擦りむけなどないか確かめ、足浴して清潔にした後、十分に乾燥させる。靴も通常の靴の手入れの上に、内外の異常がないかよく観察した上でしまう。手入れを怠ると皮が硬くなったり皺が寄ったりして摩擦の原因となる。とくに、水に濡れたまま歩くことは、皮膚を膨らませ、靴下と皮膚の摩擦を増加して潰瘍を作るので避けなければならない。

## VII. 望まれる靴の供給体制

現在、スタイルと色に関しては無限と比べてよい程の商品が溢れている。しかし、糖尿病足のごとく正に病的とも言えるほどの正確なフィットを要求される場合には、十分なサイズがあるとは言い難い。幸いにして最近には単に靴の長さだけでなく周径も表示されるようになった。しかし、MP 関節部分のづれを嫌う糖尿病では同じ長さでも踵からボールまでの長さもあわせねばならない。また、MP 関節レベルの高さも重要なので、周径だけでなく、幅と高さの関係も無視できない。足底挿板を挿入するために必要な深い靴も、いつのまにか輸入されなくなってしまった。男女一種類ずつのスタイルの黒靴でよいから、toe box が十分に高く、throat がしめつけられない Blucher 型の紐で締めて、十分にシャンクが入り、靴底が硬質スポンジが貼れる素材で出来た靴を、長さ、周径、幅、ボール長、深さの組み合わせを、すべて揃えてもらえないだろうか。通信販売でよいから、全国どこに居ても、病人や発育期の子供は、どんなに珍しいサイズであろうと、最低一種類

はフィットする靴が買えるようにするのが製靴業界の責務と言えよう。

### まとめ

糖尿病足の靴に対する注意は、知覚麻痺により防御反応を失った足を靴による障害からいかに守るかに尽きる。したがって、靴の障害を減らすために、十分にフィットした靴選びに始まり、変形を生じた足にもフィットして足を固定し安静を図り、圧を分散させて潰瘍を予防し、治療する靴を処方することが肝心である。不幸にして潰瘍を生じても、感染を起こして悪化させなければ治療靴で治癒させる可能性が十分にある。とくにわれわれは total contact shoes とも言える靴を開発

し、ギプスと同様な良い治療結果を得ている。しかし、どんなにフィットした良い靴でも、日頃の靴と足に対する注意を怠れば、潰瘍を予防し治療することは難しい。

### 文 献

- 1) 橋本健史, 他: 糖尿病性壊疽に対する硬性治療靴の試み. 靴の医学 6: 87-89, 1992
- 2) 石塚忠雄: 新しい靴と足の医学. 金原出版, 東京, 1992
- 3) 井口 傑: 足および足関節痛. MB Orthop 6 (10): 137-146, 1993
- 4) Levin EM, O'Neal WL, Bowker HJ: The diabetic foot 5th ed. Mosby Year Book, St. Louis, 1993
- 5) Sarrafian KS: Anatomy of the foot and ankle 2nd ed. Lippincot, Philadelphia, 1993

肝胆膵疾患の实地診療にすぐ役立つ

# 肝 胆 膵

日々の進歩, トピックスを鋭い先見性と豊かな情報の蒐集により, 实地診療に結びつけてお届けし, 好評を博してまいりました. 1993年度も, 一段と多彩で有益な内容を企画してまいります. ご期待ください.

## 月刊雑誌

- B5判 / 1993年度 1部定価2,200円(送料90円)  
年間予約購読料30,000円  
(特大号1冊含む・送料弊社負担)  
※定価は税込みです.

### 1993年度特集案内

- 1月号(26巻1号) ウイルスの母児感染をめぐって
- 2月号(26巻2号) 肝硬変: 病態と対策
- 3月号(26巻3号) Vanishing-bile-duct syndrome  
(胆管消失症候群)
- 4月号(26巻4号) 肝移植の現況と問題点
- 5月号(26巻5号) 自己免疫性肝炎
- 6月号(26巻6号) 嚢胞性膵疾患 - 最近の動向

発行●国際医書出版 〒113 東京都文京区本郷3-26-4 ☎03(3815)8720・販売部03(3816)3201・振替東京7-45400