



Personal solutions
for everyday life.

糖尿病と上手につきあうために
—糖尿病を正しく知る—

Section 3

糖尿病の慢性合併症

監修: 東京女子医科大学 糖尿病センター
センター長 内湯 安子

Section 3

糖尿病の慢性合併症

- 3-1 糖尿病神経障害
- 3-2 糖尿病網膜症
- 3-3 糖尿病腎症
- 3-4 糖尿病と心疾患、脳血管障害
- 3-5 糖尿病と足病変
- 3-6 糖尿病と皮膚病変



Personal solutions for everyday life.

Section 3-1

糖尿病神經障害

Lilly

Index

- **ポイント**
- **糖尿病神経障害とは**
- **なぜ神経障害が起こるか？**
- **糖尿病神経障害の発症の仕方による分類**
- **治療後有痛性神経障害**
- **糖尿病神経障害の症状(1)多発末梢神経障害**
- **糖尿病神経障害の症状(2)自律神経障害**
- **糖尿病自律神経障害による胃アトニー(麻痺)**
- **進行した神経障害による深刻な糖尿病神経障害**
- **無痛覚症による火傷**
- **糖尿病神経障害の予防と治療**

ポイント

- **糖尿病神経障害は、高血糖により末梢神経の伝達機能が障害されることによって起こります。**
- **糖尿病神経障害は、発症の仕方により大きく分けられます。**

糖尿病神経障害とは

- 慢性の高血糖状態によって生じた神経障害で、糖尿病以外の原因を除外した除外診断です。
- 最も早期に出現し、最も頻度の高い糖尿病合併症です。
- 代表的な糖尿病神経障害である多発末梢神経障害は両足先や足底部の知覚障害から発症し、徐々に上方に進行します。



なぜ神経障害が起こるのか？

- **高血糖状態による種々の代謝障害**
(ポリオール代謝、糖化蛋白、酸化ストレス)や血管障害が相互に関連して神経障害が生じると言われています。
- **神経障害に限らず、糖尿病合併症は**
血糖コントロールを糖尿病の初期からずっと正常に保てば発症しません。

糖尿病神経障害の発症の仕方による分類

急性発症	眼筋麻痺、尺骨神経麻痺、腓骨神経麻痺など
亜急性発症	治療後(有痛性)神経障害、足潰瘍
慢性発症	多発末梢神経障害、自律神経障害、筋萎縮など

治療後有痛性神経障害

特徴

長期間、高血糖下に放置された糖尿病を急に治療した1～3ヵ月後に亜急性に発症する有痛性神経障害です。やせた中年男性に多く、疼痛や電撃痛のため不眠、食欲低下、うつ状態に陥ることがあります。


予後

平均1年で痛みはとれますが、約7割の方で網膜症が悪化しますので、定期的な眼底検査が必要です。

糖尿病神経障害の症状(1)

多発末梢神経障害

痛みやしびれ	両足先や足底部から始まり、 上方に進行します。
冷感、ほてり感	足先に多く、実際の皮膚温と 一致するとは限りません。
感覚鈍麻	手足の感覚が鈍くなり、進行すると 無痛覚となって危険です。
こむら返り	下腿などの一部の筋肉が突然硬直して 痛み、自然軽快します。



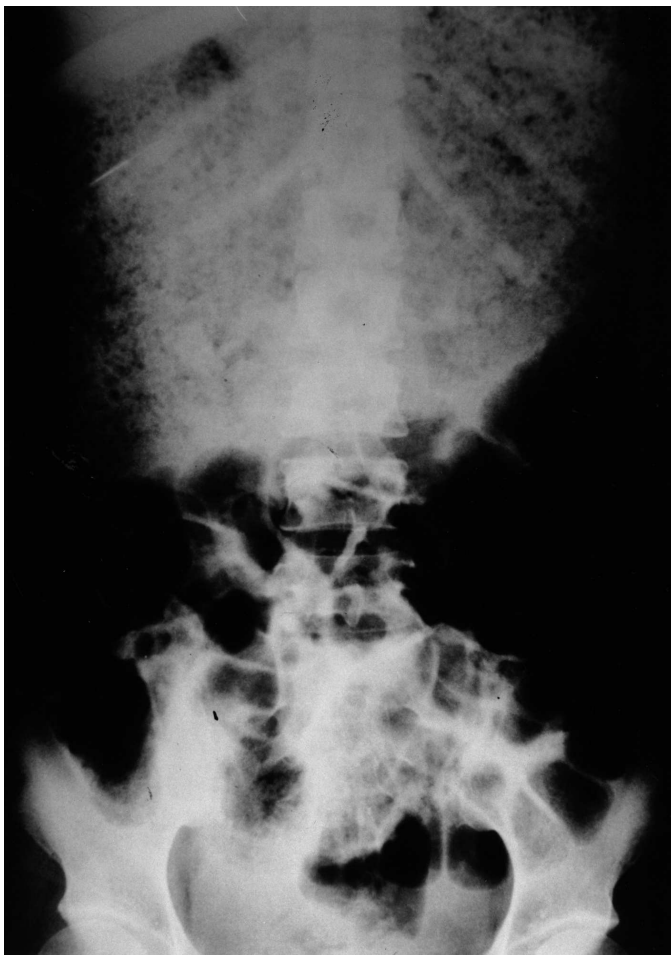
糖尿病神経障害の症状(2)

自律神経障害

自律神経障害は下痢と勃起障害を除き、無自覚無症状で進行し、症状が現れたときは高度に進展していることが多くみられます。

胃腸障害	便秘や下痢、その繰り返し。 糖尿病下痢は腹痛や血便がないのが特徴です。 肛門アトニーでは便失禁がみられます。
起立性低血圧	立ち眩みや失神。無症状で気が付かないことも多い。
発汗異常	下半身の発汗低下、上半身の発汗亢進。
膀胱障害	排尿時間の延長や排尿回数の減少、排尿困難、 下腹部膨隆。
勃起障害	弱く、持続しない勃起。性欲も次第に低下し、 精神的にも元気がなくなります。

糖尿病自律神経障害による 胃アトニー(麻痺)



早朝空腹時に撮影した腹部単純レントゲン写真です。著しく拡張した胃袋内に多量の食物残渣を認め、血糖コントロールが不安定になります。しかし、無自覚無症状であった20歳代1型糖尿病の女性。

(糖尿病の治療マニュアル 第6版)

進行した神経障害による 深刻な糖尿病神経障害

無痛覚による足潰瘍や壊疽

進行した神経障害のため痛みがなく、外傷ややけどの発見が遅れたり、気付いても放置したりして、足潰瘍や壊疽に移行します。

無痛性心筋梗塞

胸痛や胸部圧迫感がないため心臓発作に気付かず、手当が遅れて深刻な状態に至ります。



無自覚低血糖

頭痛や動悸、冷汗などの低血糖症状がなく、いきなり低血糖昏睡に至ります。糖尿病自律神経障害によるものと、繰り返す低血糖によるものがあります。

無痛覚症による火傷



だるまストーブの前の椅子に座り、
30分程読書していたら、
臭と煙で高度火傷に気が付いた
30歳代1型糖尿病の女性。

(糖尿病の治療マニュアル 第5版)

糖尿病神経障害の予防と治療

- 糖尿病神経障害の発症や進行を予防するためには、血糖コントロールと歩行運動などの下半身の運動が重要です。
- 初期～早期の神経障害は血糖コントロールで治療できます。中期～後期の神経障害は非可逆的なことが多く、症状をとる対症療法が主になります。
- 足の感覚や皮膚の色を毎日観察し、異常があれば診察を受けて下さい。





Personal solutions for everyday life.

Section 3-2

糖尿病網膜症

Lilly

Index

- **ポイント**
- **糖尿病網膜症とは**
- **視覚障害者の原因疾患**
- **糖尿病網膜症の進行**
- **糖尿病網膜症の発症率**
- **正常の目の構造と眼底写真**
- **単純網膜症(写真)**
- **増殖前網膜症(写真)**
- **増殖網膜症(写真)**
- **糖尿病黄斑浮腫**
- **糖尿病網膜症の治療**

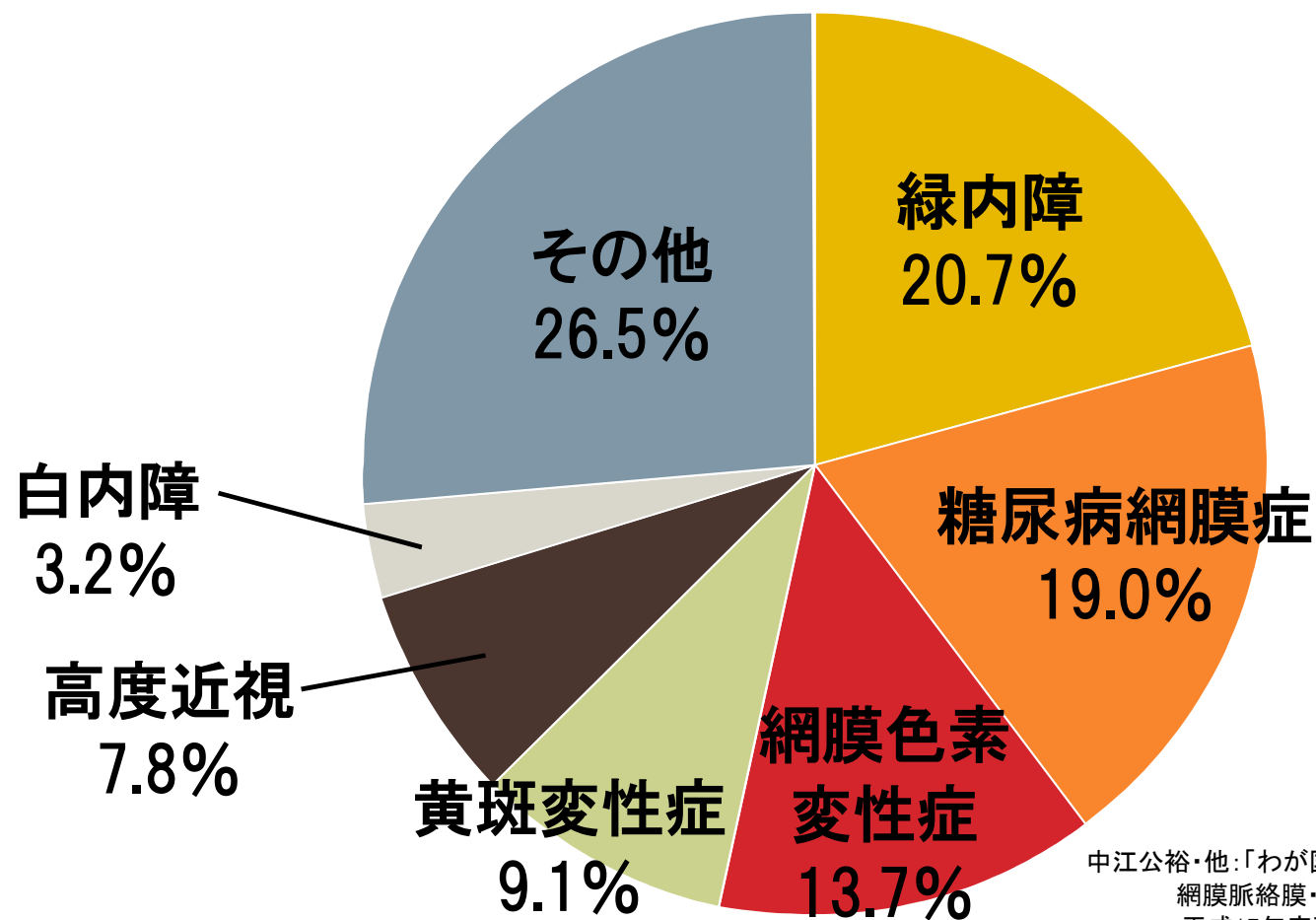
ポイント

- **糖尿病網膜症は、糖尿病による合併症のひとつで、高血糖による網膜の血管障害が原因で起こります。**
- **糖尿病網膜症は、自覚症状がないまま進行し、重症になると失明することもあります。**
- **適切な時期に治療を行えば、進行を抑えられます。**
- **血糖コントロールおよび定期的な眼科受診が重要です。**

糖尿病網膜症とは

- 糖尿病網膜症は、糖尿病による合併症のひとつで、高血糖による網膜の血管障害が原因で起こります。
- 網膜の血管がもろくなり、眼底に出血やシミ(白斑)がみられます。(単純網膜症)
- 網膜の血管がつまって、網膜に虚血が起こります。(増殖前網膜症)
- 網膜の表面や硝子体(しょうたい)のなかに新生血管が作られます。(増殖網膜症)
- 新生血管が破けて硝子体出血を起こし、新生血管とともにできる増殖膜の牽引により網膜剥離が起こります。
- わが国の失明原因の20%近くを占めています。

視覚障害者の原因疾患



中江公裕・他:「わが国における視覚障害の現状」
網膜脈絡膜・視神経萎縮症に関する研究
平成17年度研究報告書:263~267, 2005

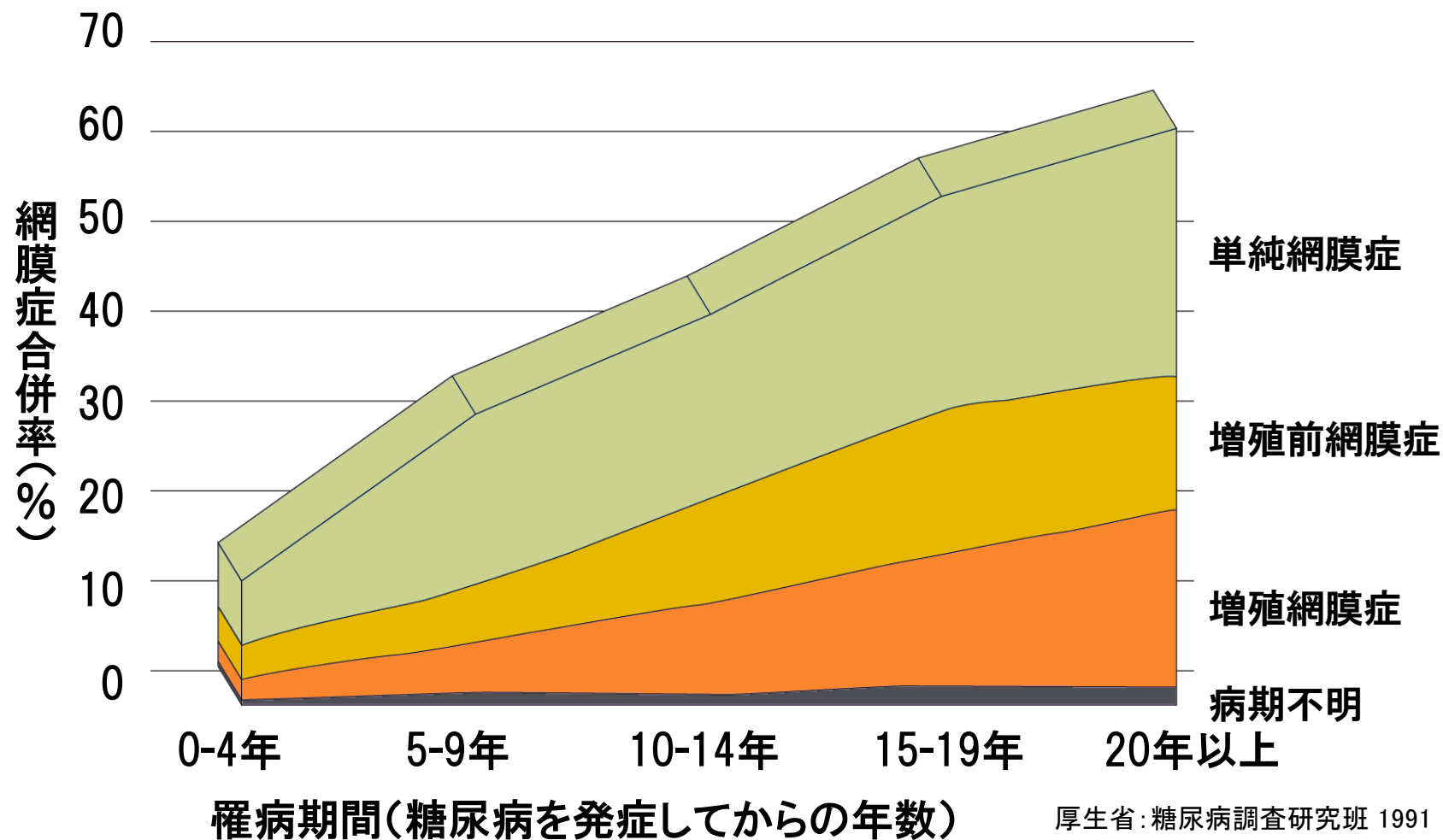
糖尿病網膜症の進行

軽症  重症

	単純網膜症	増殖前網膜症	増殖網膜症
病状	血管から漏れる	血管がつまる	新生血管ができる
眼底所見	毛細血管瘤 網膜出血 硬性白斑 網膜浮腫	軟性白斑 網膜内細小血管異常 静脈拡張	新生血管 増殖膜 網膜前出血 硝子体出血 網膜剥離
検査・治療	血糖コントロール 血圧管理	蛍光眼底造影 網膜光凝固	網膜光凝固 硝子体手術
診察間隔	3から6ヶ月	1から2ヶ月	2週から1ヶ月

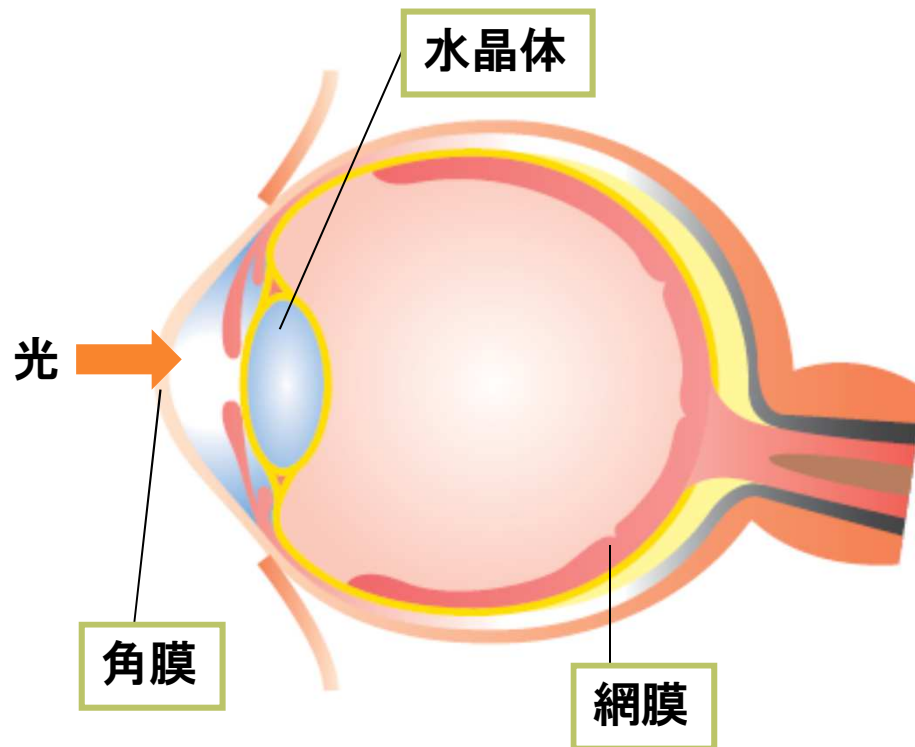
* 網膜症がなくても1年に1回は眼科診察を

糖尿病網膜症の発症率

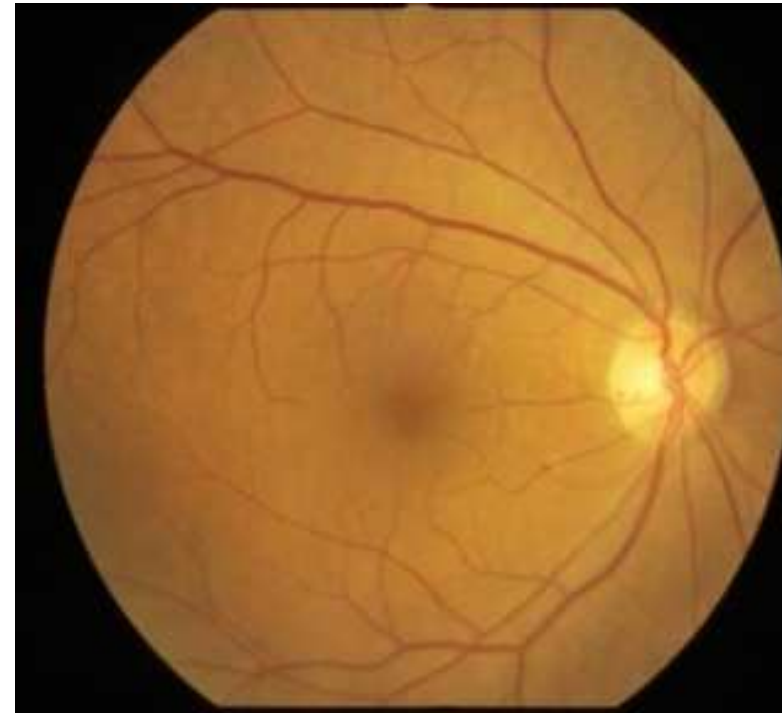


正常の目の構造と眼底写真

正常な目の模式図



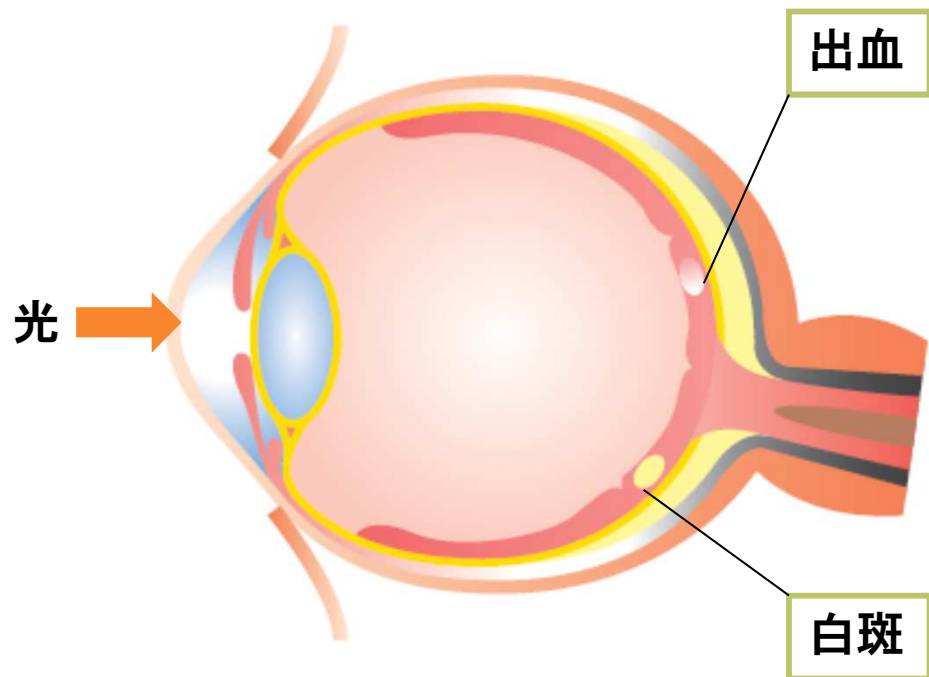
正常な目の眼底写真



角膜(黒目)から入った光は、水晶体(レンズ)で集められ、網膜(フィルム)に写されます。

糖尿病網膜症の病変(1)

単純網膜症の模式図



眼底写真



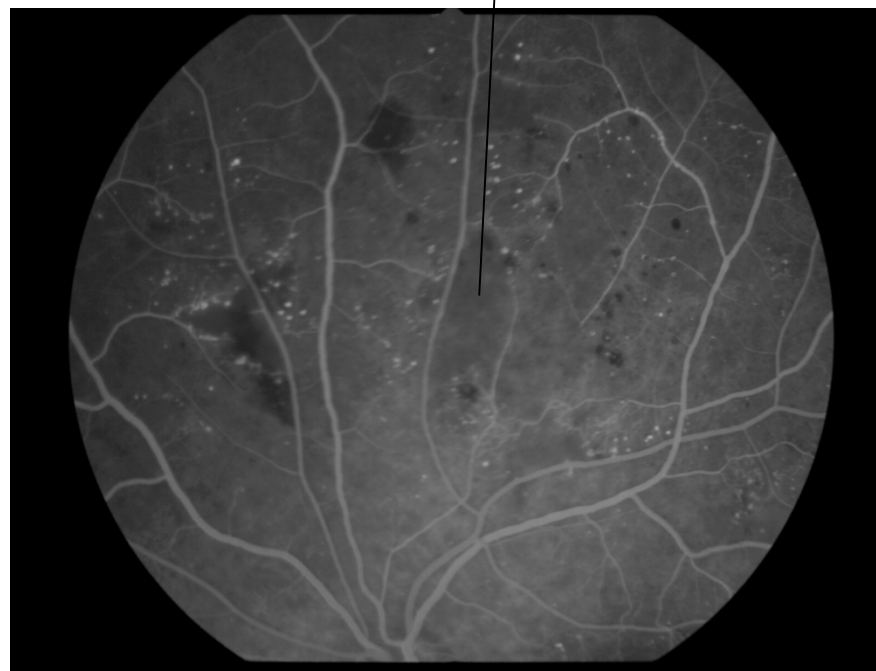
網膜の血管がもろくなり、眼底に出血やシミ(白斑)がみられます。(単純網膜症)

糖尿病網膜症の病変(2)

軟性白斑



血管閉塞



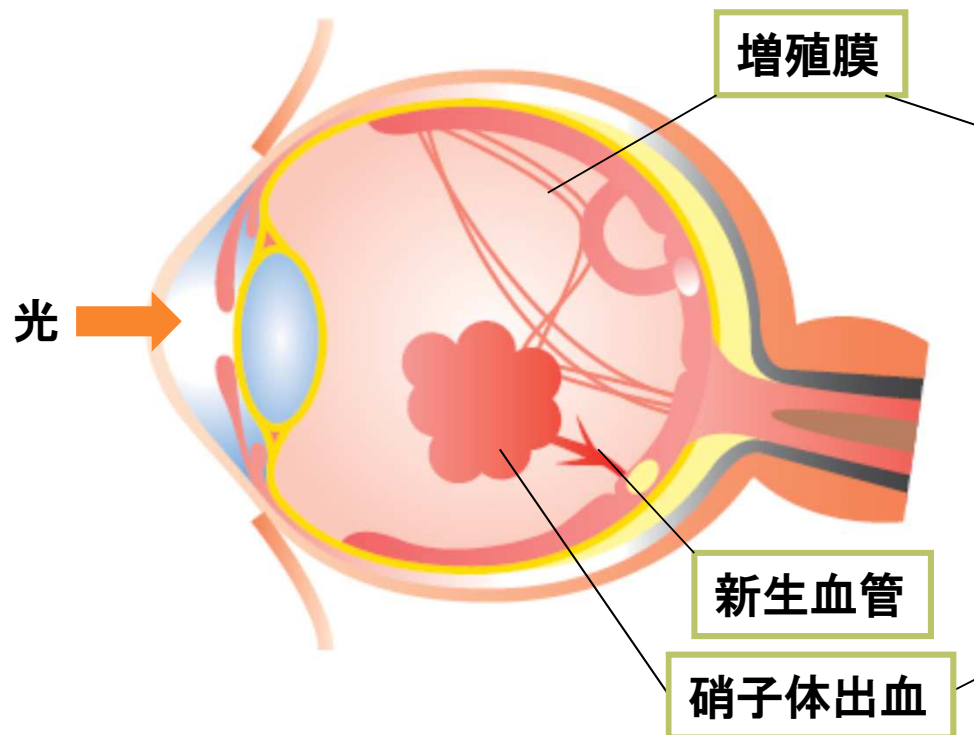
網膜内細小血管異常

血管がつまり、軟性白斑や網膜内細小血管異常、静脈拡張がみられます。(増殖前網膜症)

右の蛍光眼底検査において血管閉塞がみられます。

糖尿病網膜症の病変(3)

増殖網膜症の模式図



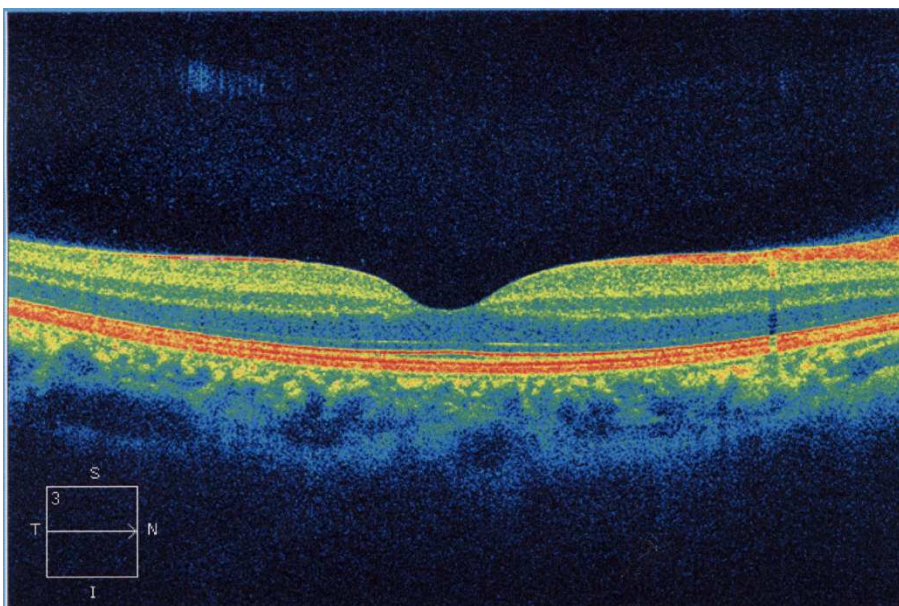
眼底写真



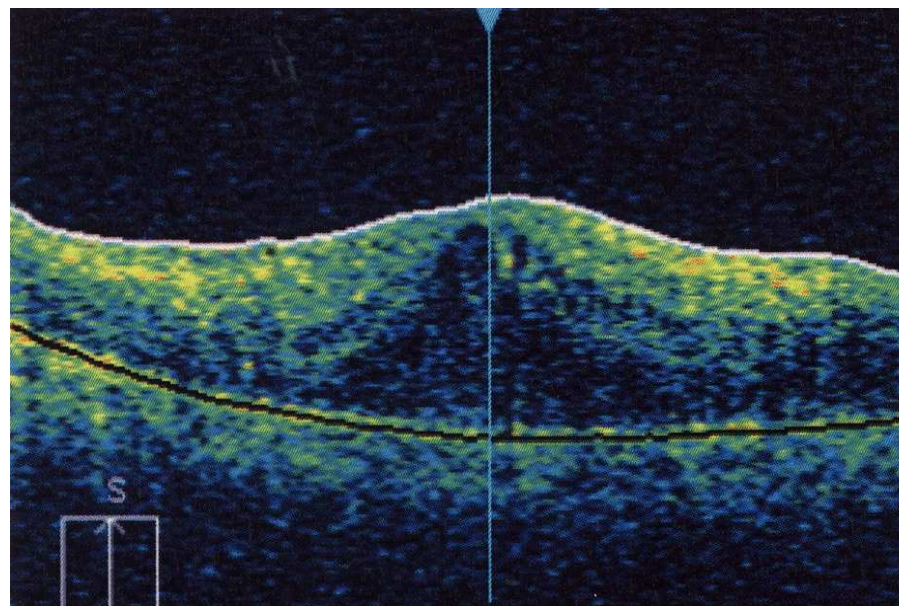
新生血管ができます。新生血管が破けて硝子体中に出血を引き起こします(硝子体出血)。増殖膜の収縮により、網膜が眼底から剥がれて網膜剥離を引き起こします。

糖尿病黄斑浮腫

正常



黄斑浮腫



糖尿病網膜症の出血やむくみが網膜の中心(黄斑)におよぶと視力が落ちます。
光干渉断層計(OCT)では、正常にくらべ、黄斑浮腫により網膜が肥厚しています。

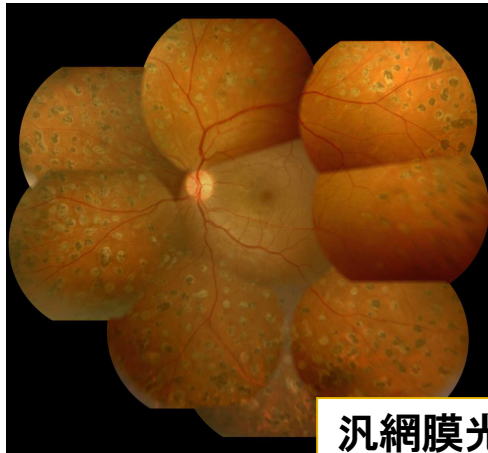
糖尿病網膜症の治療

内科的管理

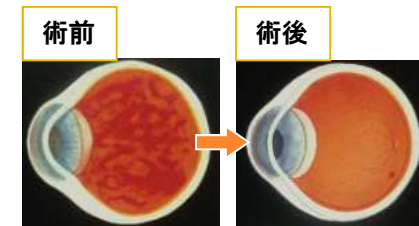
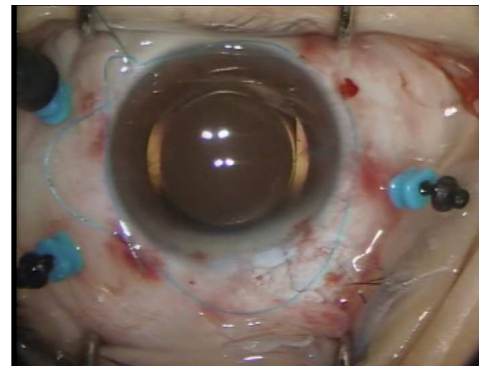
- ・血糖管理
- ・脂質異常是正
- ・血圧管理

眼科的管理

- ・薬物療法
- ・網膜光凝固



- ・硝子体手術





Personal solutions for everyday life.

Section 3-3

糖尿病腎症

Lilly

Index

- **ポイント**
- **糖尿病腎症とは**
- **わが国における原腎疾患別透析導入患者数**
- **1983年以降透析導入患者の原腎疾患別生存率**
- **腎臓の働き**
- **腎臓の働きが悪くなると**
- **糖尿病腎症の臨床経過**
- **糖尿病腎症の病期別治療法**
- **糖尿病腎不全の治療法**
- **血液透析のしくみ**
- **腹膜透析(CAPD)のしくみ**

ポイント

- **糖尿病腎症は、毛細血管が集まっている腎臓の糸球体という部分が高血糖により障害されることによって起きます。**
- **腎機能障害の程度によって第1期～第5期までの5つの段階に分けられます。**
腎症前期、早期腎症期、顕性腎症期（前期・後期）、腎不全期、透析療法期
- **定期検査による早期発見、早期治療が、進行を遅らせる最も有効な手段です。**

糖尿病腎症とは

高血糖



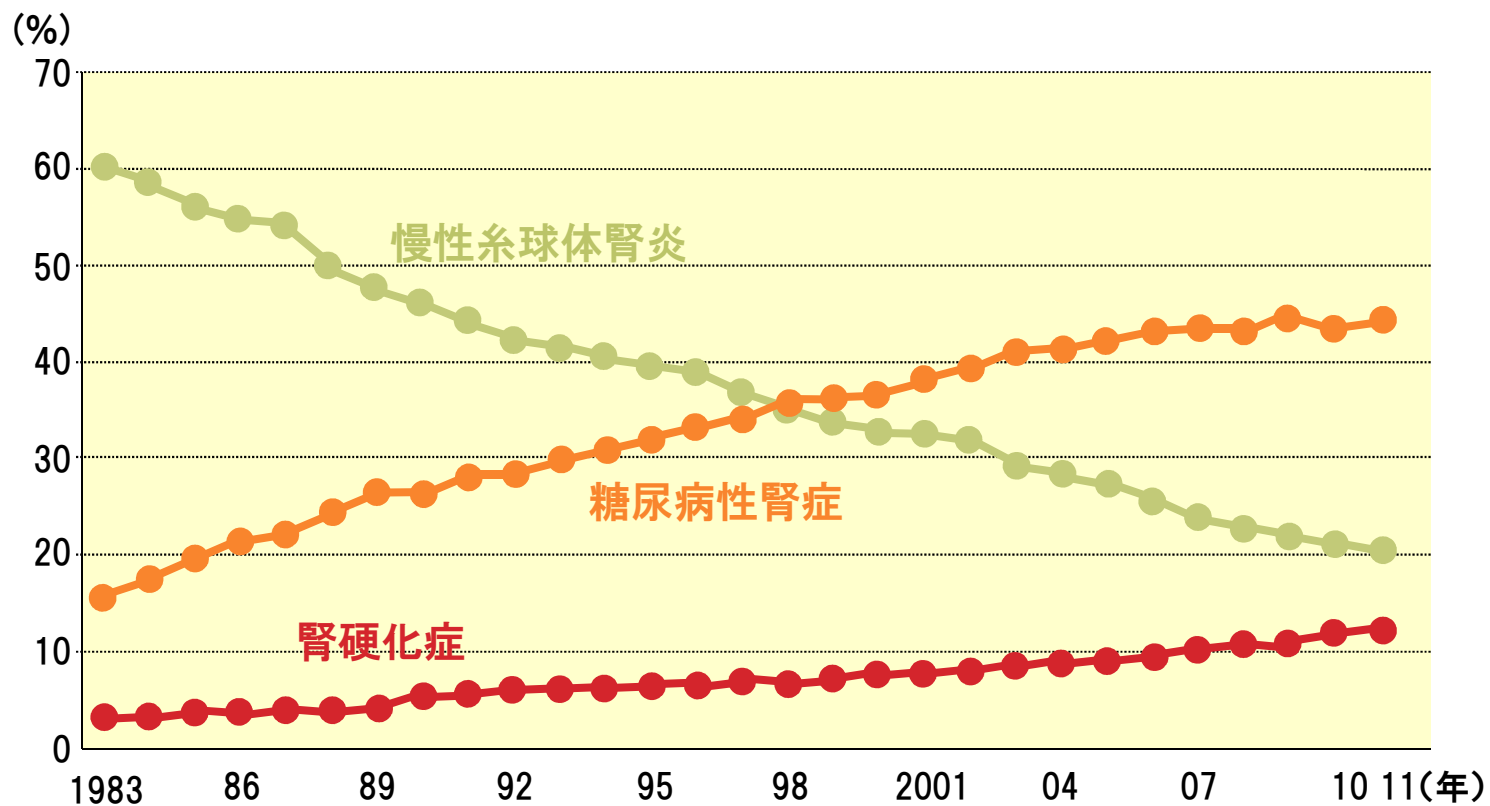
毛細血管が集まっている腎糸球体に異常



腎臓の働きに重大な障害が生じ腎症が発症

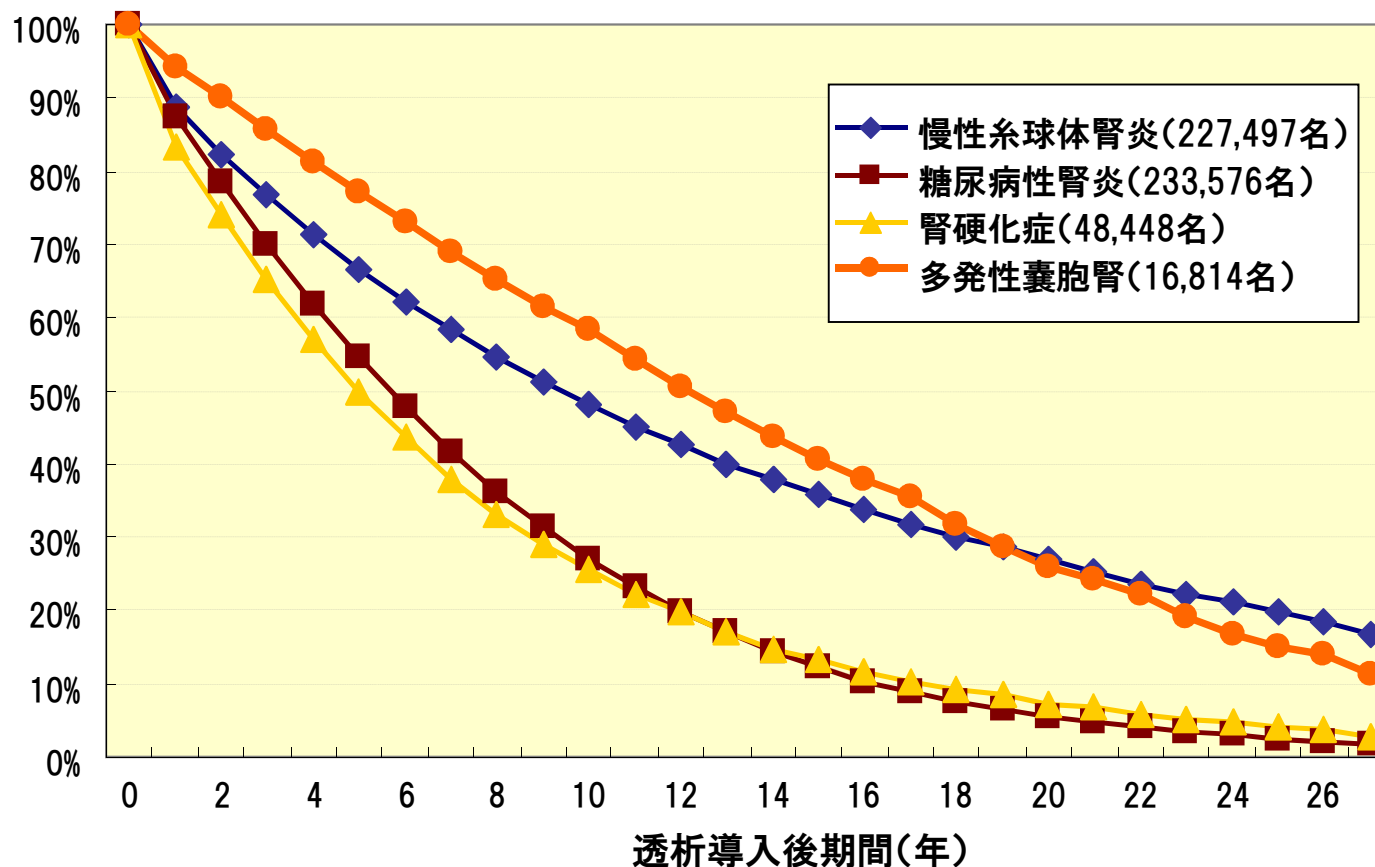
- 徐々に悪化する進行性の病気。
- 命に直接かかわる怖い合併症。
- 糖尿病患者の死因の約15%を占める。

わが国における 透析導入患者の主要原疾患の推移



(社)日本透析医学会 統計調査委員会「図説 わが国の慢性透析療法の現況(2010年12月31日現在)」

1983年以降透析導入患者の 原腎疾患別生存率



(社)日本透析医学会 統計調査委員会「図説 わが国の慢性透析療法の現況(2010年12月31日現在)」

腎臓の働き

- 血液を濾過して余分な老廃物を排泄する。
- 体の中の水分を調節する。
- 電解質(Na, K, Cl, Ca, Pなど)のバランスを保つ。
- 血液を弱アルカリ性(pH 7.4)に保つ。
- 造血刺激ホルモン(エリスロポエチン)を分泌する。
- 骨のカルシウム量を調節するビタミンDを活性化する。
- 血圧を調整する。



腎臓の働きが悪くなると

- 老廃物がたまる。
- 水分がたまる。
- 電解質のpHが酸性に傾く。
- 貧血を起こす。
- カルシウム代謝異常の結果、骨がもろくなる。
- 血圧が上昇する。



糖尿病腎症の臨床経過

腎症がかなり進行するまでは自覚症状がない



早期の段階では、ごく微量のたんぱく質が尿に認められる(微量アルブミン尿)



腎機能の低下の程度が大きくなると、たんぱく尿が認められる



以降徐々に腎機能が低下し、腎不全・尿毒症に至り透析療法を検討

糖尿病腎症の病期分類

病期	臨床的特徴	
	尿蛋白(アルブミン)	GFR(Ccr)
第1期(腎症前期)	陰性	正常 時に高値
第2期(早期腎症期)	微量アルブミン尿	正常 時に高値
第3期A(顕性腎症前期)	持続性蛋白尿 1g/日未満	ほぼ正常 60mL/分以上
第3期B(顕性腎症後期)	持続性蛋白尿 1g/日未満	低下 60mL/分未満
第4期(腎不全期)	持続性蛋白尿 (血清クレアチニン上昇)	著明低下
第5期(透析療法期)	透析療法中	

厚生省糖尿病調査研究班報告, 1992, 1993 および日本糖尿病学会 日本腎臓病学会 糖尿病性腎症合同委員会報告, 1999

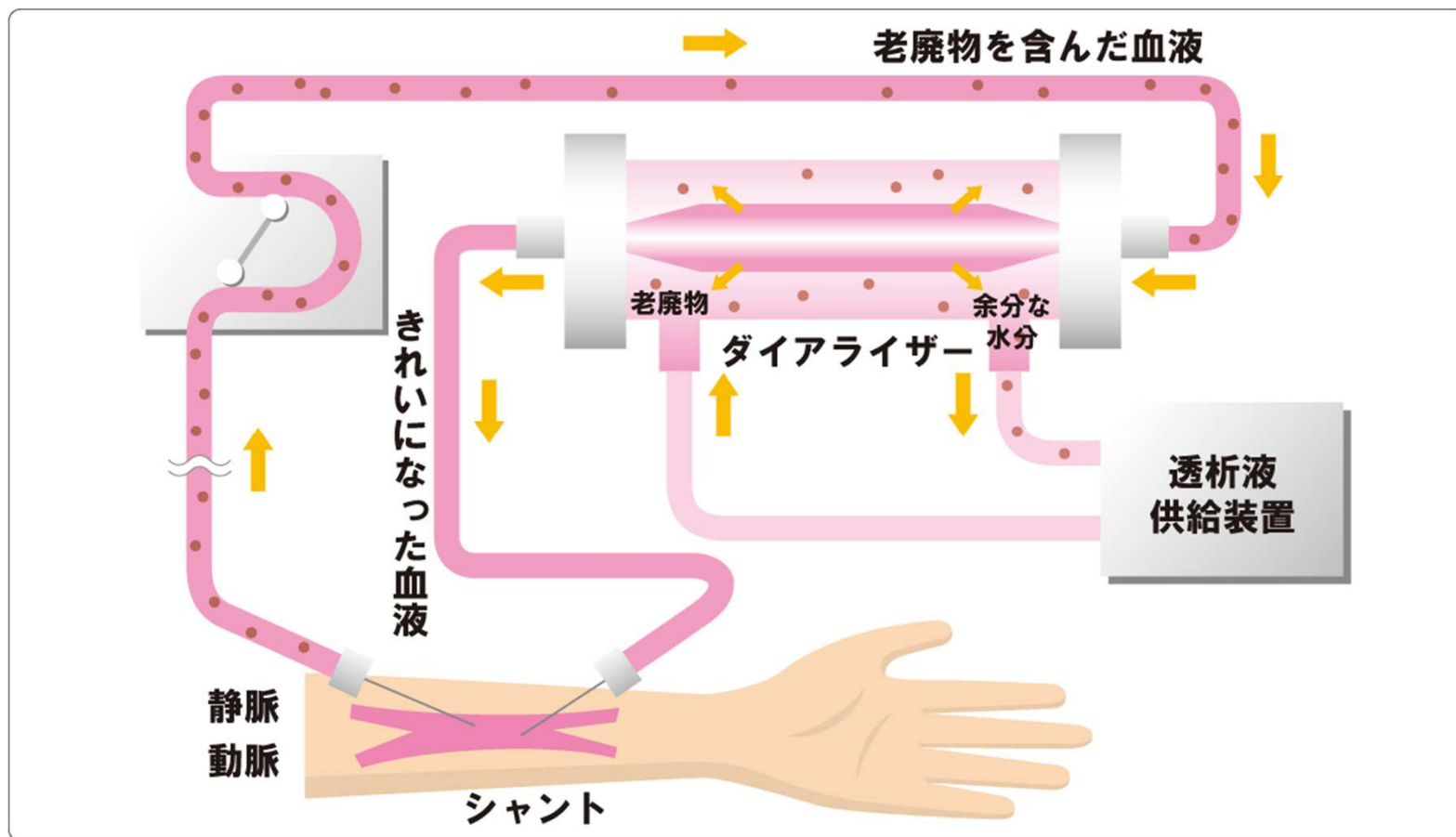
糖尿病腎症の病期別治療法

第1期(腎症前期)	血糖コントロール
第2期(早期腎症期)	厳格な血糖コントロール、 降圧治療
第3期A(顕性腎症前期)	厳格な血糖コントロール、 降圧治療、蛋白制限食
第3期B(顕性腎症後期)	血糖コントロール、厳格な降圧治療、 蛋白制限食
第4期(腎不全期)	血糖コントロール、厳格な降圧治療、 低蛋白食、透析療法導入
第5期(透析療法期)	血糖コントロール、降圧治療、 透析療法(血液透析、腹膜透析)、 移植

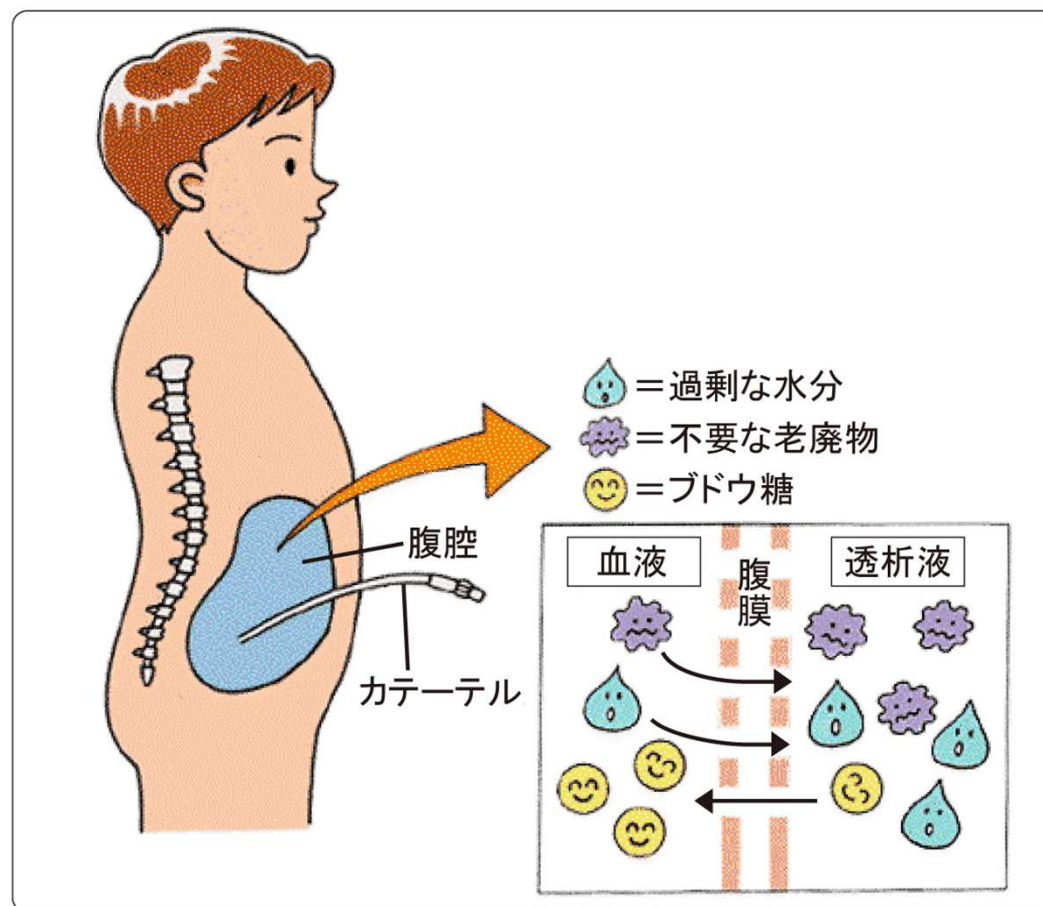
糖尿病腎不全の治療法

- 血液透析(HD)
- 腹膜透析(CAPD)
- 腎移植
 - 生体腎移植
 - 死体腎移植
- 臍腎同時移植

血液透析のしくみ



腹膜透析(CAPD)のしくみ





Personal solutions for everyday life.

Section 3-4

糖尿病と心疾患、 脳血管障害

Lilly

Index

- **ポイント**
- **糖尿病と動脈硬化**
- **糖尿病と心筋梗塞**
- **糖尿病にみられる狭心症・心筋梗塞の特徴**
- **糖尿病にみられる脳血管障害の特徴**
- **動脈硬化の予防のポイント**

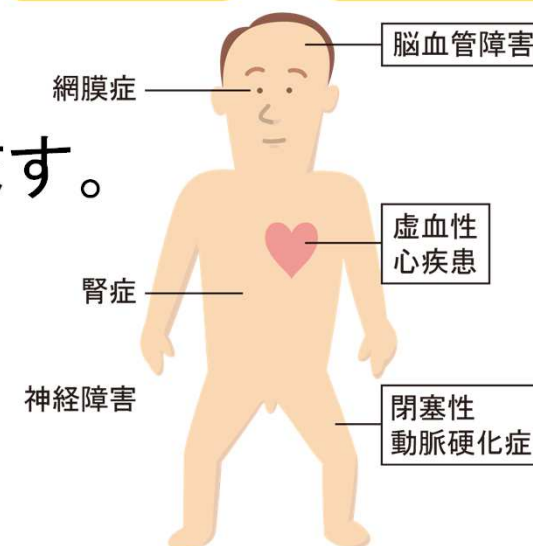
ポイント

● 糖尿病になると動脈硬化を 起こしやすくなります。

糖尿病特有の合併症のほかに
動脈硬化症を起こしやすくなります。
動脈硬化が進むと、狭心症、
心筋梗塞などの心臓病や
脳卒中などの脳血管障害を
引き起こします。

細小血管障害

大血管障害



● 動脈硬化の危険因子をできるだけ取り除き、 合併症を未然に防ぐことが重要です。

糖尿病と動脈硬化

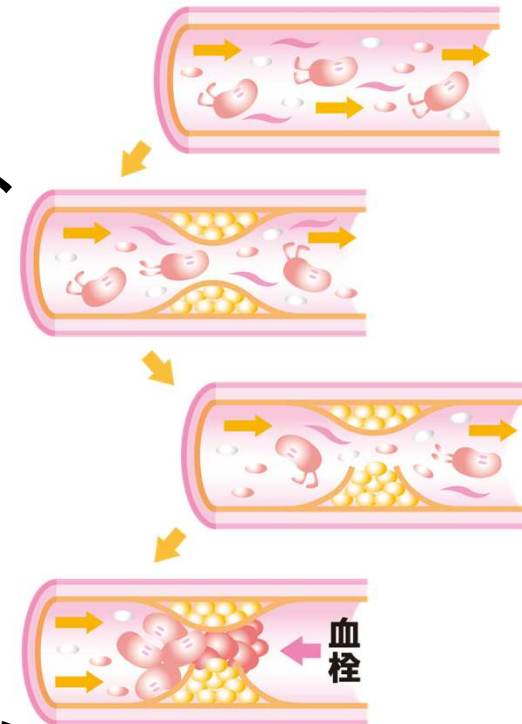


動脈硬化の危険因子には糖尿病のほかに高血圧症、脂質異常症、肥満、加齢、喫煙、ストレス、冠動脈疾患の家族歴があげられます。

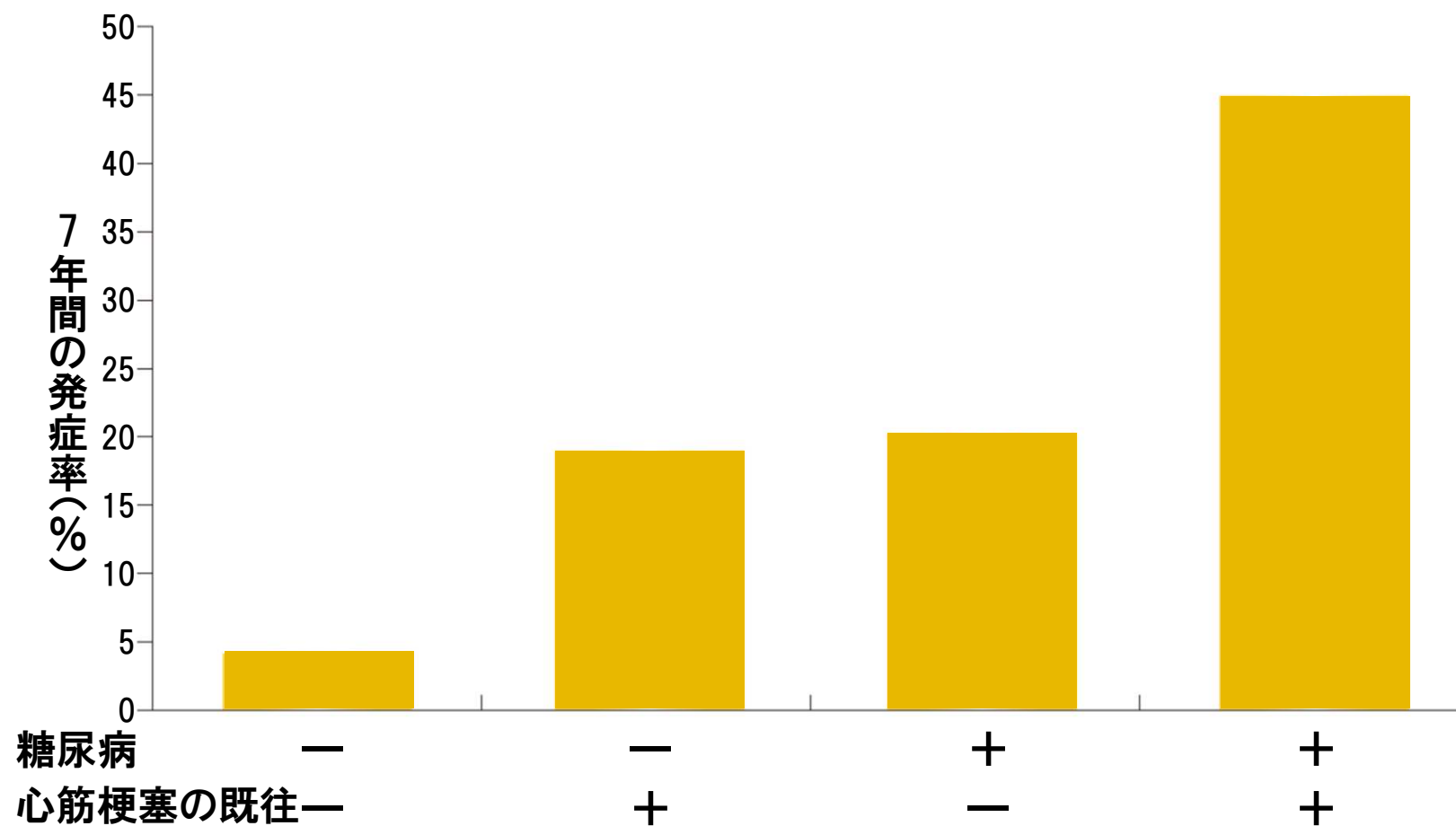
糖尿病患者さんではこれらの危険因子を重複してもっていることが多く、動脈硬化を起こしやすくなります。

糖尿病と動脈硬化

- 動脈硬化とは、動脈の内側の壁に脂肪やコレステロールがたまり、その部分の血管が狭く、もろくなる病態です。
- 心臓や脳に酸素や栄養を供給する冠動脈や脳動脈に動脈硬化が起きて血管が詰まると、心筋梗塞や脳梗塞など命にかかわる重大な合併症が引き起こされます。



糖尿病と心筋梗塞



Haffner SM et al. NEJM (339) 229-234, 1998

糖尿病にみられる狭心症・心筋梗塞 の特徴

- 典型的な労作時狭心痛があらわれにくいいため早期発見が遅れることがあります。
- 冠動脈の動脈硬化が広く、発見時には広範囲の虚血がみられることが少なくありません。
- 非糖尿病者と比べて、生命予後や治療成績が悪くなっています。



少なくとも1年に1回は心臓の検査を受けよう

糖尿病にみられる脳血管障害の特徴

- 糖尿病は動脈硬化を促進し、脳血管障害の危険因子となります。特に高血圧症との相乗効果は著明です。
- 脳血管の細い領域で小梗塞が多発することが多く、半身麻痺やろれつが回らないなどの典型的な症状が出にくいです。
- 無症状のまま経過し、脳CTで初めて診断される例もあります。



動脈硬化の予防のポイント

- 血糖コントロール、血圧コントロールをしっかりと行う。
- 食事療法を守り、肥満に気をつける。
- 卵・レバーなどの食品や動物性脂肪をとりすぎない。
- 塩分を控える。
- 食物繊維を多くとる。
- 禁煙。
- ストレスをためない。
- 適度な運動を心がける。
- 血液、血圧、心電図など定期的に検査を受ける。





Personal solutions for everyday life.

Section 3-5

糖尿病と足病変

Lilly

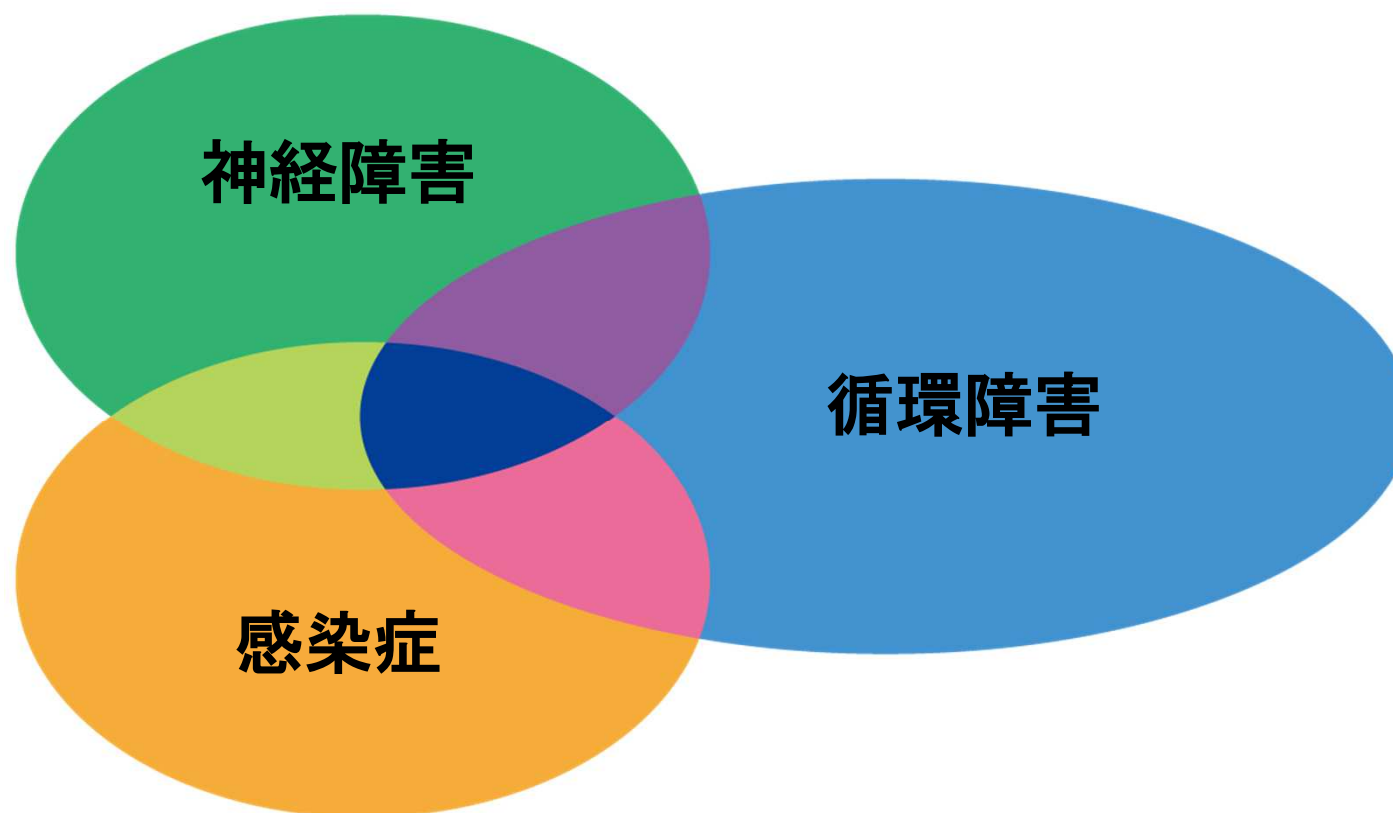
Index

- **ポイント**
- **糖尿病足病変の発生機序**
- **糖尿病足病変の誘因**
- **足の病変が起こりやすい場所**
- **糖尿病壊疽**
- **血管障害による壊疽**
- **神経障害による壊疽**
- **糖尿病壊疽の治療**

ポイント

- 糖尿病では足にさまざまな病変が生じやすい。
- 悪化すると潰瘍や糖尿病壊疽を起こします。
- 糖尿病足病変は、血管障害と神経障害、
感染症が病因となります。
- 壊疽のタイプによって治療方法は異なります。

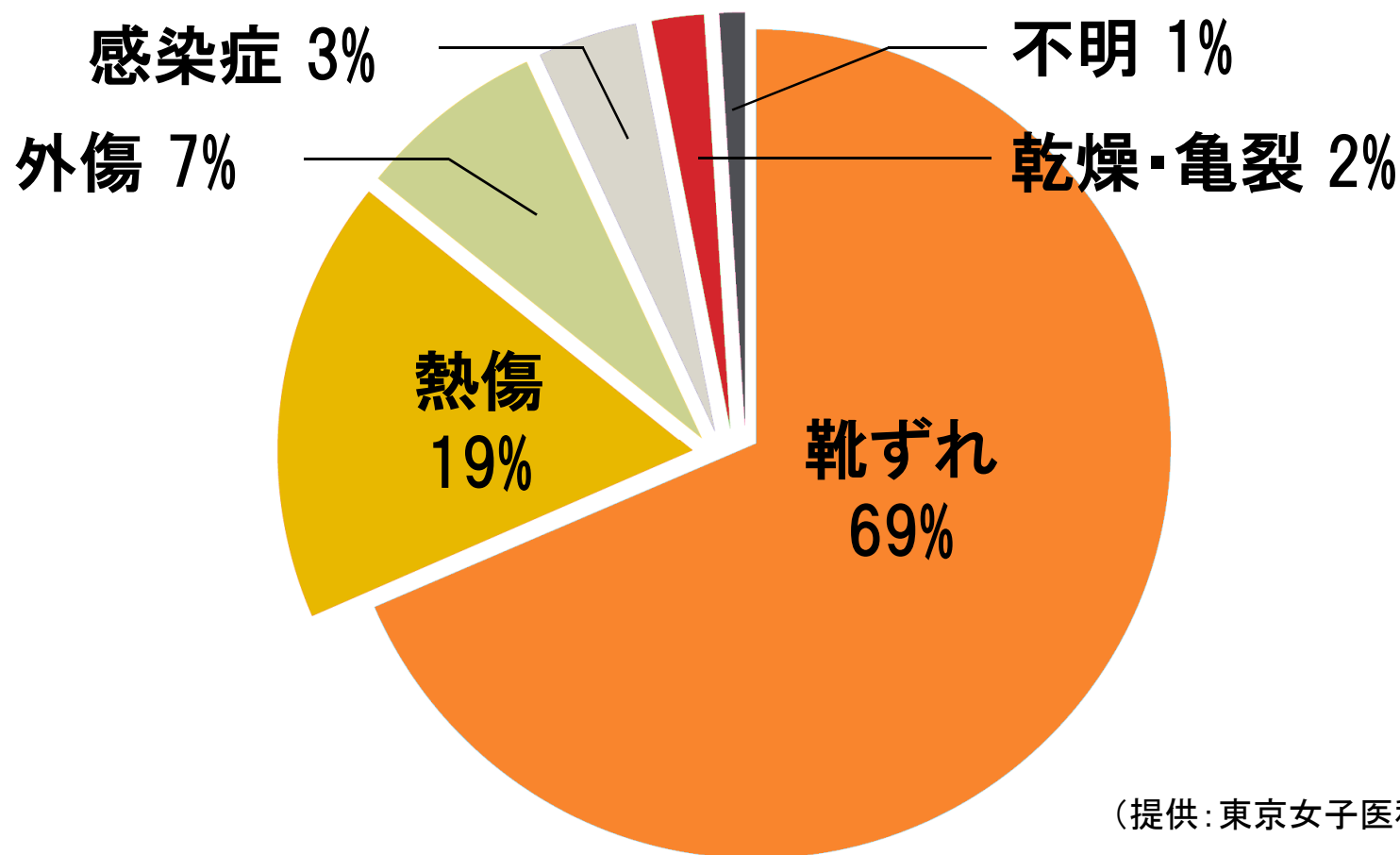
糖尿病足病変の発生機序



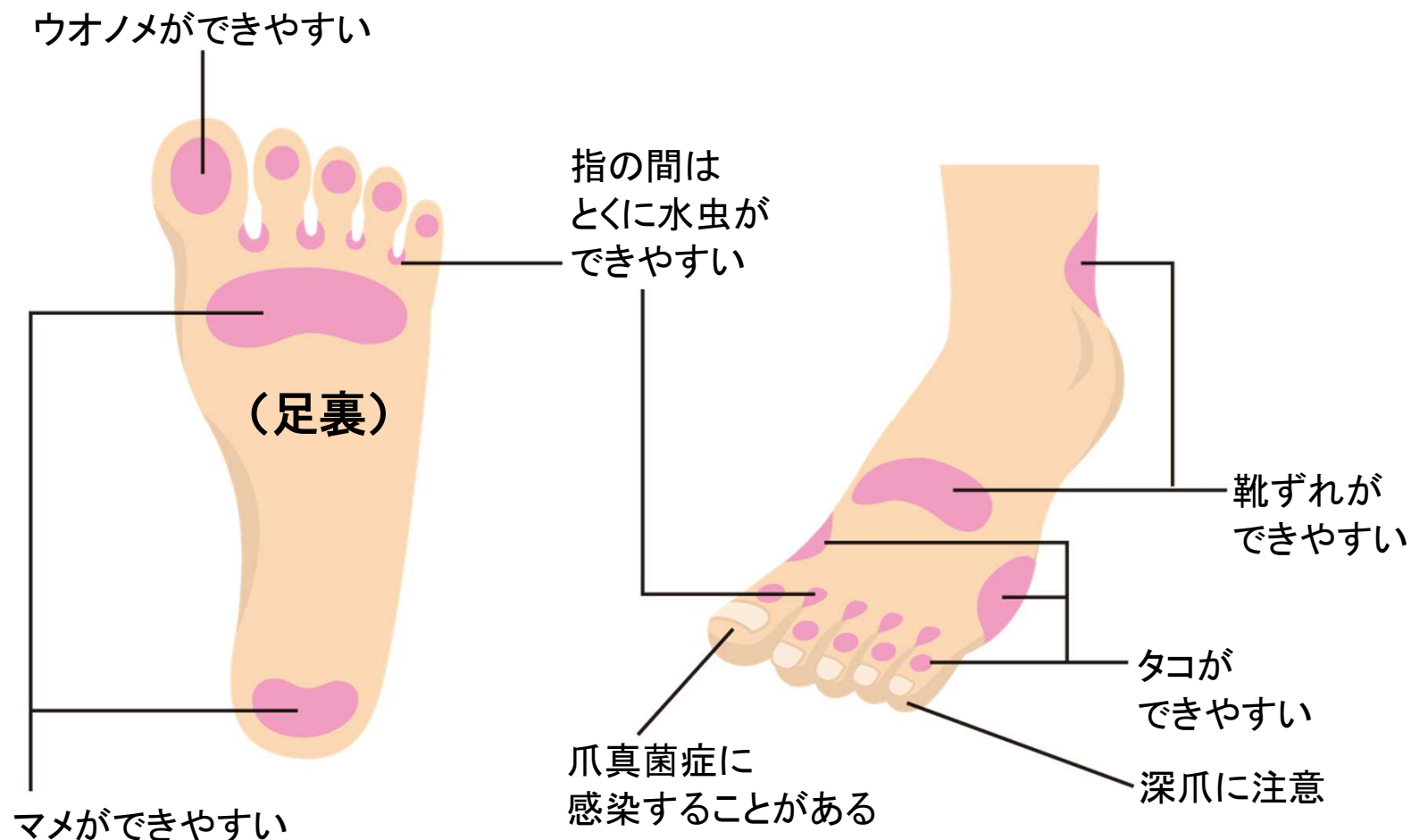
糖尿病のフットケア(医歯薬出版)より改変

糖尿病足病変の誘因

1978-1992年間の足病変例 312名



足の病変が起こりやすい場所



糖尿病壊疽

- 糖尿病では、靴ずれ、火傷、外傷、水虫などによるちょっとした傷で感染症を合併して悪化しやすく、潰瘍や壊疽になりやすい。
- 血管障害、神経障害、両障害から、感染症が加わります。

血管障害による壊疽

動脈硬化などで足先の血流が悪くなる



白血球や傷の回復を促す血液成分が減少する



小さな傷でも化膿しやすくなる



壊 疽

神経障害による壊疽

知覚神経が麻痺する



病変に気づかず傷や感染を放置してしまう



感染が悪化する



壊 疽

糖尿病壊疽の治療

● 主に血管障害による壊疽

- 末梢循環改善薬の投与
- バルーン療法(狭くなった血管を広げる)
- バイパス手術(新たな血管を移植)
- 再生医療(自己白血球を虚血肢に筋肉注射)
- 遺伝子治療
(血管増殖させる遺伝子を虚血肢に筋肉注射)

● 主に神経障害による壊疽

- 細菌検査を行い、必要に応じて抗菌薬を投与
- 病変部の安静、免荷、保護



Personal solutions for everyday life.

Section 3-6

糖尿病と皮膚病変

Lilly

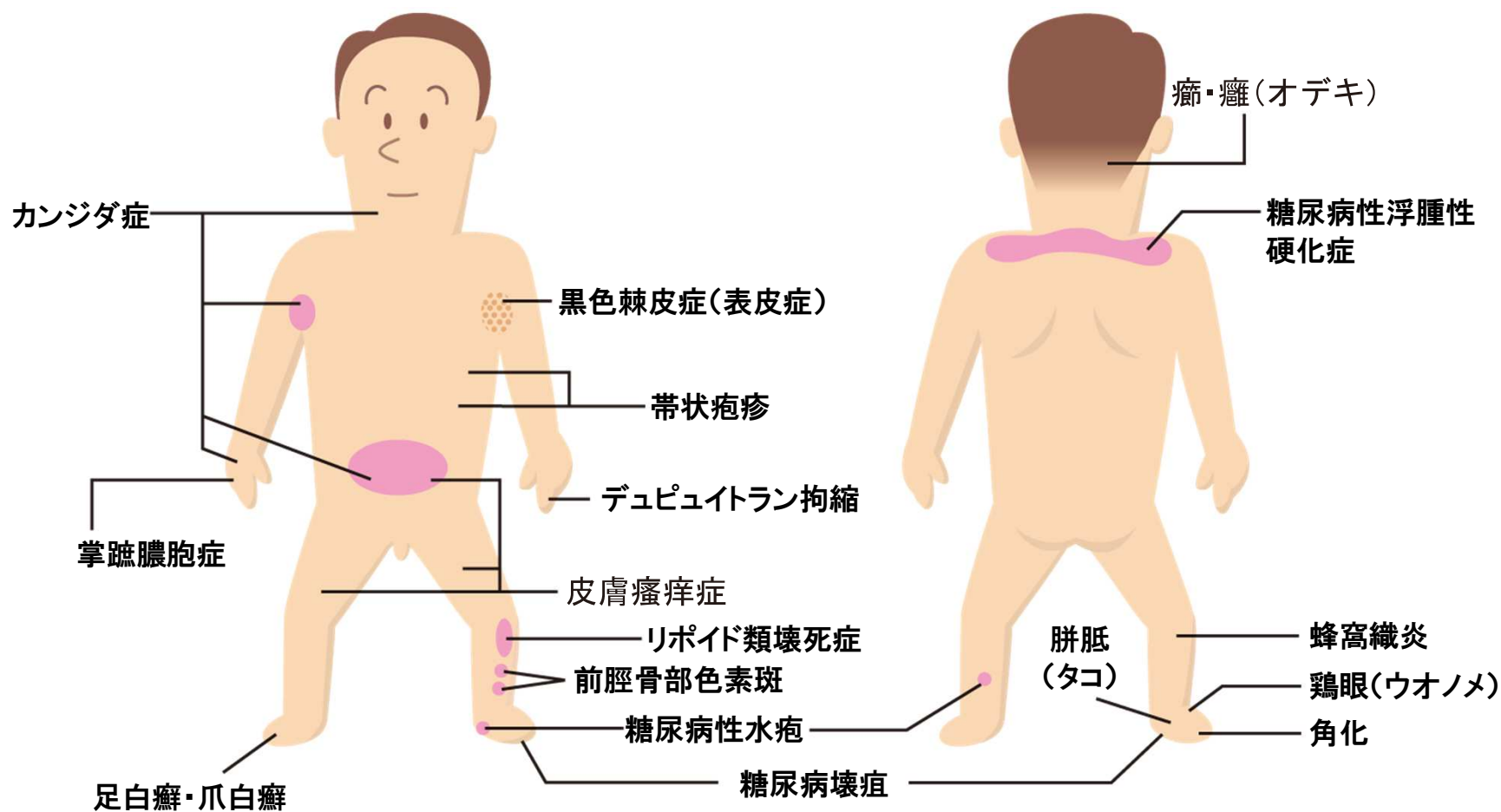
Index

- **ポイント**
- **糖尿病に合併しやすい皮膚疾患**
- **糖尿病性浮腫性硬化症(写真)**
- **デュピュイトラン拘縮(写真)**
- **関節運動制限(写真)**
- **糖尿病性水疱(写真)**
- **皮膚感染症予防のポイント**

ポイント

- **高血糖、血管障害、神経障害**
などが誘因となり、皮膚炎をはじめとする
さまざまな皮膚病変が起こります。
- **皮膚病変を防ぐためには、きちんと**
血糖コントロールを行うことが大原則です。
- **常に清潔を保つよう心がけ、小さな傷でも**
すぐに手当てを行って皮膚感染症を防ぎます。

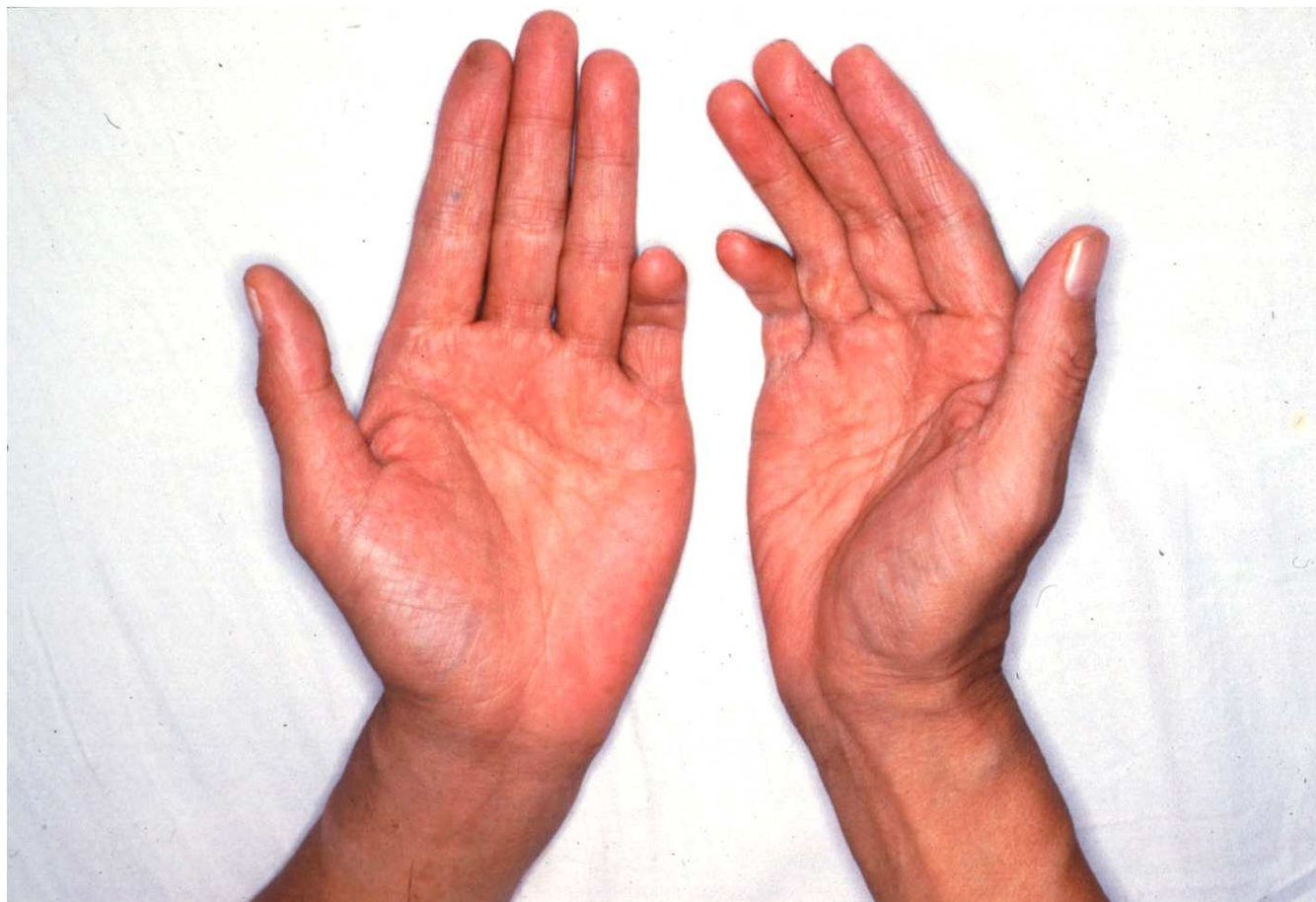
糖尿病に合併しやすい皮膚疾患



糖尿病性浮腫性硬化症



デュピュイトラン拘縮



關節運動制限



糖尿病性水疱



皮膚感染症予防のポイント —悪化しやすく治りにくい—

- 血糖コントロールをきちんと行い、免疫システムがうまく働くよう、抵抗力を高めます。
- 清潔を保ちます。
- ひどくなる前に治療しましょう。
- 靴ずれや小さな傷もすぐ手当てします。消毒薬などを常備しましょう。
- 壊疽につながることもあります。痛みがなくても、腫れや色の変化、皮膚がむけるなど異常がみられたら、すぐに医師に相談しましょう。

