

糖尿病：病態と検査

監修

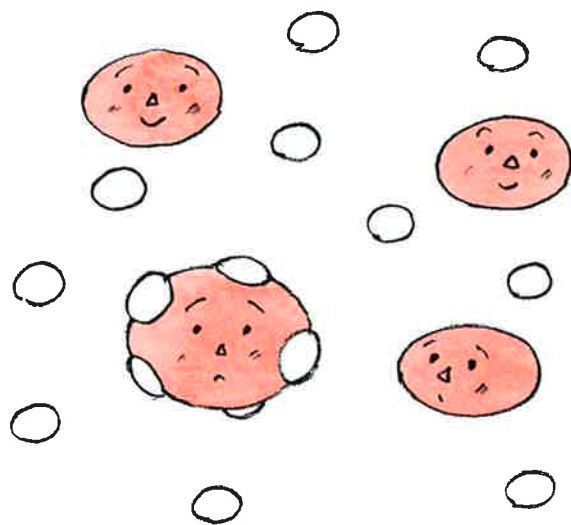
東京医科大学 医療連携室室長

金澤 眞雄 先生

東京医科大学病院 中央検査部

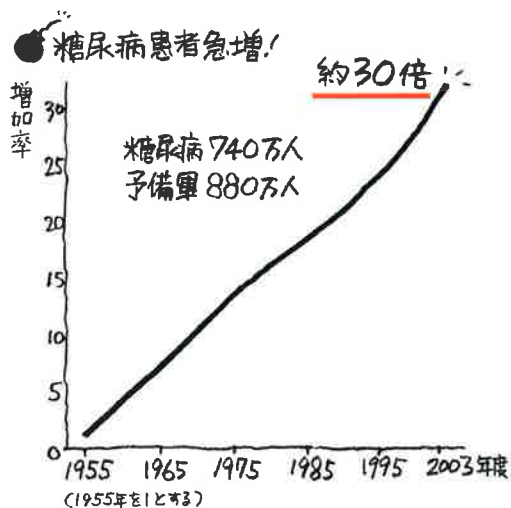
CONTENTS

1. はじめに
2. 糖尿病とは
3. 糖尿病の分類
4. 糖尿病の合併症
5. 糖尿病の治療
6. 血糖コントロールの目標値
7. 糖尿病の診断
8. 糖尿病の検査（血糖コントロール）
 - 1) 血糖検査
 - 2) 自己血糖測定
 - 3) 75gブドウ糖負荷試験
 - 4) HbA1c（ヘモグロビンエーワンシー）
 - 5) GA（グリコアルブミン）
 - 6) 1,5AG（1,5-アンヒドログルシトール）
9. メタボリックシンドローム
10. 終わりに



1.はじめに

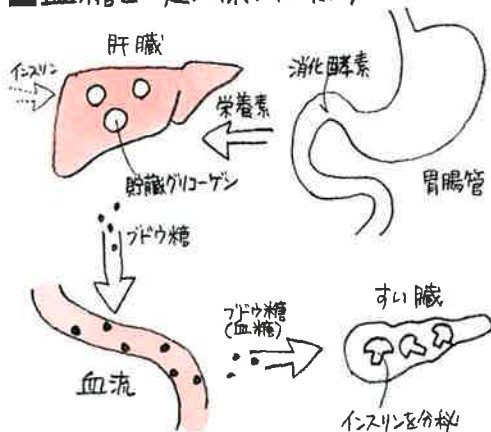
世界中において糖尿病の患者さんの数は年々増加しています。日本においても2002年の厚生労働省生活習慣病対策室の調査では糖尿病の患者数は740万人、予備軍が880万人と推計されています。糖尿病は自覚症状が乏しいため、病気の進行に気付くのが遅れがちになります。糖尿病を放置したままにしていると、やがて体中の様々な部位で糖尿病特有の障害(合併症)を引き起こします。合併症が進行すると、視力を失ってしまう場合や、手足の切断を余儀なくされる場合も少なからずあります。この合併症が糖尿病の最も怖いところです。しかし、糖尿病は、早めに気づき、生活習慣の改善や、適切な治療を行えば、糖尿病でない人と同じ生活を送ることは十分可能です。したがって、糖尿病になってしまったら、糖尿病と長く上手につきあう工夫が必要です。本書では、糖尿病とは何か?また、糖尿病特有の合併症などについて解説しています。また、現在行われている糖尿病の診断や検査などについても簡単に解説しています。そして、今話題のメタボリックシンドロームについても簡単に解説しています。



2.糖尿病とは

糖尿病は、血糖値の高い状態が長く続くことを特徴とします。血糖値とは血液中のブドウ糖(グルコース)濃度を示します。健康な状態では、血糖値が高くなると、膵臓からインスリンが分泌され、この作用によって、血糖値はすぐに正常の値に戻ります。また血糖値が低くなると、インスリン分泌が低下し、主に肝臓から血液中にグルコースが放出され血糖値は正常の値に戻ります。このようにして健康なヒトでは血液中のグルコース量(血糖値)は常に一定に保たれています。糖尿病の患者さんは、この血糖値を下げる唯一のホルモンであるインスリンが作れない、または、作っても量が足りないなどの理由によって、血糖値を正常の範囲に維持出来なくなっています。この結果、血糖値が高い状態が長く続いてしまっています。

■血糖を一定に保つ仕組み



■筋肉の細胞



■肝臓・脂肪の細胞



3.糖尿病の分類

糖尿病には、成因により4つのタイプがあります。1つ目は、インスリンが全く作れなくなってしまうことで発症する「1型糖尿病」です。肥満のヒトは少なくどちらかというと言セ型のヒトが多いです。2つ目は、「2型糖尿病」です。日本人では、患者さんの95%が2型糖尿病です。家族が糖尿病であるなどの遺伝的な要因に、食べ過ぎや運動不足といった環境的な要因が加わることで、インスリンの分泌が減ったり、インスリンの作用が弱くなってしまい、糖尿病を発症します。肥満のヒトが多いのが2型糖尿病の特徴です。3つ目は、「妊娠糖尿病」です。妊娠時には、通常より厳格な血糖値の管理が必要なため、妊娠中に発見された糖尿病は妊娠糖尿病として別に扱われます。4つ目は、遺伝子の異常などによって発症する「その他の糖尿病」です。現在、糖尿病と関連するいろいろな遺伝子が発見されています。

病態 (病期)	正常血糖		高血糖		
	正常領域	境界領域	糖尿病領域		
成因 (発症)			インスリン非依存状態	インスリン依存状態	
			インスリン不要	高血糖は正に必要	生存に必要
I型	←		→		
II型	←		→		
その他 特定の型	←		→		
妊娠 糖尿病	←		→		

糖尿病における成因(発症機序)と病態(病期)の概念
 右向きの矢印は糖代謝異常の悪化(糖尿病の発症を含む)を表す。矢印の線のうち、塗りつぶした部分は、「糖尿病」と呼ぶ状態を示す。左向きの矢印は糖代謝異常の改善を示す。矢印の線のうち、破線部分は頻度の少ない事象を示す。また、糖尿病がいったん発病した場合は、糖代謝が改善しても糖尿病とみなして取り扱うという観点から、左向きの矢印は塗りつぶした線で表した。

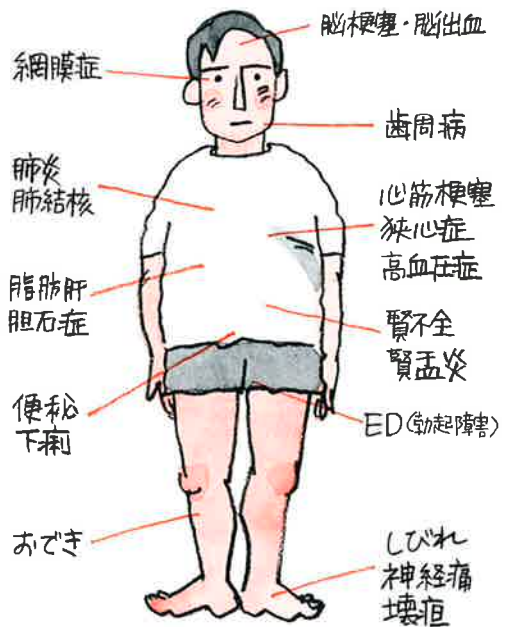
4.糖尿病の合併症

何の治療もせずに糖尿病をそのまま放置し続けると、やがて合併症を引き起こします。高い血糖値が持続することで、ごく細い血管や比較的太い血管が痛み、体の様々な場所に障害がおきます。

合併症には様々なものがありますが、「糖尿病網膜症」、「糖尿病腎症」、「糖尿病神経障害」が糖尿病の三大合併症と言われています。日本において、糖尿病が原因で失明をするヒトは年間3,000人以上います。腎症が悪化して、新たに人工透析を開始するヒトは年間14,000人以上、手足の切断を余儀なくされるヒトも年間3,000人以上います。

また近年、上記の細小血管障害のほかに、「脳卒中」、「虚血性心疾患」などの大血管障害も増加してきています。

このような合併症への進行を防ぐためにも、適切な治療が必要です。



5.糖尿病の治療

糖尿病治療の目的は、健康なヒトと変わらない日常生活を送り、健康なヒトと変わらない寿命を全うすることと言えます。糖尿病の治療には、「食事療法」、「運動療法」、「薬物療法」が主にあげられます。

食事療法は、糖尿病治療の出発点です。朝食、昼食、夕食を規則正しくとること、脂肪のとりすぎを控えること、食品の種類を出来るだけ多くしたバランスの良い食事をとること、そして腹八分目を心がけることが大切です。

以下の標準体重や、BMI (Body Mass Index) もとりすぎを確認する一つの目安になります。

標準体重(kg) = 身長(m) × 身長(m) × 22

BMI = 体重(kg) ÷ 身長(m) ÷ 身長(m)

(BMI: 25以上は肥満と判断します)

運動療法も糖尿病治療の基本の1つです。少なくとも1週間に3日以上頻度で運動を行うことが望ましいでしょう。運動の目安は、歩行運動では1回15~30分間、1日2回、1日の運動量としては1万歩ぐらいが適当とされています。ただし、運動を始める前には医師と相談の上、無理のないように行ってください。運動する習慣をつけ、長期間続けることで、かなりの効果が期待できます。薬物療法は、食事療法と運動療法だけでは効果が十分に得られない場合に行います。インスリン注射や食後高血糖を抑制する薬など数多くのお薬が開発されています。治療効果の判定には血糖や1,5AG、HbA1c (ヘモグロビンエーワンシー) が有用です。HbA1cが高値の場合には薬剤の追加や変更を検討しなければなりません。服用には医師・薬剤師の注意を良く守ってください。

6.血糖コントロールの目標値

糖尿病と上手につきあい、健康なヒトと変わらない日常生活を送るためには、合併症を引き起こさないようにすることが必要です。そのためには、厳格な血糖値の管理(血糖コントロール)が不可欠です。

血糖コントロールの指標として、HbA1cや、空腹時の血糖値、食後の血糖値が使われます。特にHbA1cは治療の目安として有用であり、HbA1cの数値として6.5%が患者さんの治療の目標値として使用されています。なぜならば、6.5%以下にHbA1cを下げれば、合併症のリスクを低減できるというデータがあるからです。

血糖コントロールの評価	優	良	可 不十分/不良	不可
HbA1c (%)	5.8未満	5.8~6.5 未満	6.5~7.0/ 未満 /7.0~8.0 未満	8.0以上
空腹時血糖値 (mg/dL)	80~110 未満	110~130 未満	130~160 未満	160以上
食後2時間血糖値 (mg/dL)	80~140 未満	140~180 未満	180~220 未満	220以上

7. 糖尿病の診断

糖尿病とは「尿中に糖が出ている病気」というイメージがありますが、尿に糖が出ているか否かで診断しているわけではありません。血糖値が長期間高かったことが証明できれば糖尿病と診断されます。以下の①～③のいずれかに該当すれば糖尿病型と診断されます。しかし、1日の検査だけでは長期間高いことの証明になりませんので、別な日にもう一度測定し、やはり該当するようであれば糖尿病と診断されます。

- ① 空腹時の血糖値が126mg/dL以上
- ② 随時血糖値が200mg/dL以上
- ③ 75gブドウ糖負荷2時間後の血糖値が200mg/dL以上

特例として、HbA1cが6.5%以上の場合や、糖尿病に特徴的な症状(多尿・口渇・多飲など)がある場合、糖尿病性の網膜症が認められた場合などでは、1回の検査が糖尿病型であれば、糖尿病と診断しても良いことになっています。



8. 糖尿病の検査(血糖コントロール)

糖尿病では、厳格な血糖コントロールが不可欠です。ここでは、血糖コントロールの指標となる検査項目について説明します。

1) 血糖検査：

最も基本的な検査です。採血時の血液中のグルコース濃度が分かります。血糖値は日内においても、食事や運動の前後で変動します。空腹時の血糖値を測定することが一般的です。

2) 自己血糖測定：

自己血糖の測定は糖尿病の管理をより厳密に行うために実施します。測定には小型の簡易な装置を使用し患者さん自身が指先などから採血し測定を行います。

日々の生活の中での血糖値の変動パターンを知ることにより、高血糖や低血糖をある程度事前に予想することが出来ます。これにより行動管理、体調管理が容易になります。

3) 75gブドウ糖負荷試験：

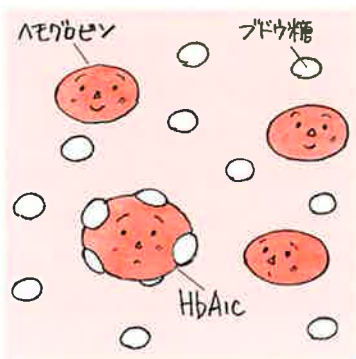
75gブドウ糖負荷試験は糖尿病の診断に重要な検査です。75gのブドウ糖液を飲み、その前後の血糖値の変動を調べます。インスリンの分泌量を同時に調べることで、糖尿病の進行具合などが分かります。

4) HbA1c(ヘモグロビンエーワンシー) :

過去1~2ヶ月くらいの平均の血糖状態を評価するための検査項目です。

ヘモグロビンは、血液中の赤血球という細胞の中に多く存在し、酸素を体の隅々まで運び、二酸化炭素を対外に排出するために働いているタンパク質です。赤血球が血管を通して体を循環している間に、血液中のグルコースがヘモグロビンと自然に結合します。このグルコースが結合したヘモグロビンを特にHbA1cと呼びます。ヘモグロビンのうちHbA1cの割合は、普段血液中のグルコースが高いヒト(血糖値が高いヒト)ほど多くなります。ヘモグロビンの寿命は約120日なので、HbA1cの量は、過去1~2ヶ月の平均の血糖状態をよく反映しているとされています。ただし、貧血など赤血球寿命が短縮している患者さんでは低めに出る傾向がありますので、データの取り扱いには注意が必要です。

HbA1c検査にはHPLC法(高速液体クロマトグラフィー法)が広く用いられています。血液中のヘモグロビン成分を分離し、ヘモグロビンの全体の何%が「糖」の結合したHbA1cとなっているかを求めています。HbA1cのほかに胎児性のヘモグロビンや異常ヘモグロビンの存在も確認することができます。



5) GA(グリコアルブミン) :

過去1~2週間くらいの平均の血糖状態を評価するための検査項目です。

アルブミンとは、血液にもっとも多く存在するタンパク質です。血液中の水分量を一定に保つ働きや、物質の運搬などを行っています。アルブミンと血液中のグルコースが結合したものがグリコアルブミンと呼ばれるものです。HbA1cと同様に、血糖値が高いヒトほどグリコアルブミンの量は多くなります。検査では、アルブミンの全体の何%がグリコアルブミンとなっているかを測定します。

6) 1,5AG(1,5-アンヒドログルシトール) :

1,5-アンヒドログルシトールは、グルコースに似た構造を持っています。生体中に豊富に存在しますが、代謝を受けにくく、健康人の血液中の濃度は安定しています。ただし、比較的血糖コントロールが良い患者においては血糖値が少し高くなると、尿中に排出されてしまうため、血液中の濃度は低くなります。軽症の糖尿病患者では血糖値の変化に鋭敏に反応し、数日前の血糖値を反映しているとされています。



9.メタボリックシンドローム

メタボリックシンドロームとは、内臓脂肪の溜まりすぎが原因で複数の病気が併発し、動脈硬化症が急速に進行しやすい状態のことをいいます。

内臓脂肪の溜まりすぎを調べるにはウエスト径を測ります。日本人の場合、男性は85cm以上、女性は90cm以上で内臓脂肪が溜まりすぎている状態とされています。一見、太っていないヒトでもウエスト径がこの基準を超えてしまっているヒトは要注意です。

内臓脂肪の溜まりすぎが確認されると、次に、その影響がすでに体に現れているかを検査します。血清中の脂質(中性脂肪・HDLコレステロール)が異常値である、血圧が高すぎる、血糖値が高すぎる、の3項目のうち2項目で異常となると、メタボリックシンドロームと診断されます。

平成20年度から、メタボリックシンドロームに着目した新しい健診・保健指導が始まります。日本のメタボリックシンドローム診断基準を以下に記しました。

内臓脂肪(腹腔内脂肪)の蓄積をウエスト径で測定します。

ウエスト周囲径(必須項目)

- 男性 85cm以上
- 女性 90cm以上

上記に加え以下の2項目以上該当するとメタボリックシンドロームとなります。

- ① 高トリグリセリド血症 150mg/dL以上
かつ または
低HDLコレステロール血症 40mg/dL未満
- ② 収縮期血圧 130mmHg以上
かつ または
拡張期血圧 85mmHg以上
- ③ 空腹時高血糖 110mg/dL以上

10.終わりに

糖尿病は、一度なってしまうと残念なことに完全に治るという病気ではありません。一生上手に付き合っていくことが大切です。合併症にならないためにも厳格な血糖コントロールが不可欠です。そのためには、検査の意味を理解し、生活習慣を見直していくことから始めましょう。そして、糖尿病と上手に付き合い、健常人と変わりのない生活を過ごしてください。

参考文献

- 1.糖尿病治療ガイド 2006-2007
日本糖尿病学会編 文光堂
- 2.糖尿病専門医研修ガイドブック2006
日本糖尿病学会編 診断と治療社



東ソー株式会社
バイオサイエンス事業部

東京本社営業部	☎(03)5427-5181	〒105-8623	東京都港区芝3-8-2
大阪支店バイオサイエンスG	☎(06)6209-1948	〒541-0043	大阪市中央区高麗橋4-4-9
名古屋支店バイオサイエンスG	☎(052)211-5730	〒460-0003	名古屋市中区錦1-17-13
福岡支店	☎(092)781-0481	〒810-0001	福岡市中央区天神1-13-2
仙台支店	☎(022)266-2341	〒980-0014	仙台市青葉区本町1-11-1
山口営業所	☎(0834)63-9888	〒746-8501	山口県周南市開成町4560
カスタマーサポートセンター	☎(0467)76-5384	〒252-1123	神奈川県横浜市早川2743-1

バイオサイエンス事業部ホームページ <http://www.tosoh.co.jp/science/>