

【乗員の健康管理サーキュラー】

成人病（１） - 糖尿病 -

〔はじめに〕

近年、生活様式や労働形態などの急速な変化に伴い、運動不足や肉体的、精神的ストレスの増加が認められるようになり、その結果として成人病の発病が増加しつつあります。今回は、最近話題になっている突然死の背景の一因ともなっている成人病について、特にその中でも問題となることの多い糖尿病について取り上げてみました。

現代医学では疾患に対して、治療はもとより予防医学という事にその重要性が求められてきており、このサーキュラーもそういう意味で皆様の“ 転ばぬ先の杖 ” になれば幸いです。

１．成人病について

人間は40歳位になると、病気ではないのに視力が低下したり、筋力が低下するなどの生理的老化が始まります。この老化が40歳以降の病気の発生と深い関係があります。

20歳～60歳は、成人期と言われておりますが、この年齢層に見られる病気を、一般に成人病と呼んでいます。従って、成人病とは特定の病気を指すわけではなく、成人期にあらわれ易い健康障害（病気も含めて）と考えられます。

ここでは、特に加齢と関係の深い健康障害について“ 成人病シリーズ ” として、何回かに分けてお話しします。

よく知られている成人病として、内科系では糖尿病、高血圧、動脈硬化、心臓病、肥満、高尿酸血症、悪性腫瘍や肺気腫など、眼科系ではいろいろな網膜症、白内障、緑内障、また耳鼻科系では老人性難聴やめまい、神経科系では後退期のうつ病などが挙げられます。

２．糖尿病とは

糖尿病とはいろいろな健康障害を引き起こす“ 元凶 ” となる病気です。このことから非常に怖い病気といえますし、一生涯苦労しなければならないことにもなるものです。

一般に糖尿病といえば、単純に「尿に糖がでる」病気と考えがちですが、糖尿病の本質は血液の中の糖の値が高くなる病気なのです。これにはいろいろな原因が考えられ研究も進められておりますが、現在考えられている最大の原因は、膵臓から分泌されるインスリンの働きが低下するために起こるとされるものです。

糖尿病は長い間に出来上がってきて、発病するまでは自覚症状が認められない事が多く、いったん糖尿病と宣言されればその進行を完全に停止させることは難しいものです。放置しておけばいろいろな合併症に悩まされる結果となり、この合併症により社会生活も困難

になる事も多い恐ろしい病気です。糖尿病の境界域の方は、後で述べます食事療法や運動療法を心がけて、摂生につとめることが大切です。

(1) 発生メカニズム

体内における“糖”の流れ

体内に入った糖は、下図のような流れをたどります。

糖の摂取（単糖類、二糖類、多糖類）

消化器管内で単糖類に消化

小腸にて吸収

肝臓にてブドウ糖に変換

血液中に放出され、各細胞でエネルギー源として使用

血液中のブドウ糖を「血糖」と呼びます。人の身体は“糖”がなければ維持することができません。24時間活動するために、糖分を分解しエネルギーを得ることで全ての動作思考が可能となるのです。ここで言う“糖”とは、食事として摂る炭水化物（主に穀物類）が主原料になっていると考えてよいでしょう。

身体の不思議にはこんなことがあります

仮に断食したとします。人の身体は、初めに自分自身の蛋白質で糖を作り出し血液に供給します。それでもだめなら筋肉内の蛋白質を取り崩して糖を作って行きます。何が何でも人間は糖が必要なのです。人間の機能すべてをつかさどる脳細胞などは、糖が入手できなかったら一日たりとも生きていられないのです。

インスリンの働き

糖は身体にとって必要不可欠なものですが、食物などから身体に入った炭水化物（糖質）はブドウ糖に変えられ、血液中に供給されて血液中の糖分（これを血糖値といいます）を上昇させます。一日の血糖を何回か調べてみると、その血糖値はだいたい60～160mg/dlの範囲内にあります。

このブドウ糖を体の各組織に上手に吸収させる働きをするのが、インスリンというホルモンです。すなわち、インスリンが不足したりその働きが弱かったりすると血糖値は上昇したままで、なかなか下がらず（血糖値の上昇）、尿の中にも糖が混入して排出されてしまうのです（尿糖陽性）。

いわゆるこれが“糖尿病”と呼ばれているものです。

次に血液中の糖分とインスリンの関係について述べます。

糖分とインスリンの関係

膵臓には消化酵素を作る大切な役目があるとともに、ランゲルハンス島という非常に小さな島のように存在する細胞があります。このランゲルハンス島（この細胞にはA細胞とB細胞とがあります）のB細胞がインスリンを作っていて、血液中に供給しています。食物から取った糖質によって血液中の血糖値は上がりますが、このインスリンが作用してブドウ糖を各細胞に取り込めるようにするのです（血糖値は下がる）。またとりあえず必要としないブドウ糖もインスリンの仲介によって、筋肉や肝臓にグリコーゲンの形で貯蔵されたり、脂肪の形で脂肪組織に蓄えられたりします。このような正常な糖の流れを「糖代謝」といいます。

この糖代謝の異常、すなわちインスリンの働きの異常が糖尿病を引き起こすこととなります。

インスリンは体内の血糖値をコントロールする役目をもっていて、常に血糖値を一定に保とうとして働いています。ところが何らかの障害でこのインスリンが身体の要求する量だけ分泌されなかったり、あるいは分泌されるがその働きが不十分だったりすれば、血液中にある糖はうまく身体各組織に行きわたらず、そして保存もされることなく血液中をさ迷うこととなり、結果血糖値をうまく調整することができなくなります。

ですから食物を食べた後も血糖値は下がることがなく高血糖状態が続きます。そしてこの状態が続くと腎臓から出た（ブドウ糖）は、再吸収されることなく尿とともに身体の外へ排出されることになるわけです。

インスリンの豆知識

糖尿病の研究には長い歴史があります。このインスリンは悪戦苦闘の末1921年カナダの2人の若者（バンディングとベスト）によって発見されました。後にバンディングはこの発見に対してノーベル賞を授与されることとなりました。

インスリンは栄養素の貯蔵信号の働きをするもので、この信号がないと身体は栄養素を

分解し続けることとなります。分解信号にはアドレナリンや副腎皮質ホルモンなどたくさんありますが、貯蔵信号を出すのはインスリンだけなのです。

インスリンは各細胞が持っている特殊な蛋白質と結合し活動を続け、筋肉、脂肪組織、腎臓などに働きかけます。ですからインスリンと結合する特殊蛋白質（これをインスリン受容体と呼びます）の働きに異常があっても糖の流れに不具合がでることとなります。これもまた糖尿病の一因と考えられています。

（２）分類

糖尿病は大別して二つのタイプに分類されます。

インスリン依存型（Ⅰ型）

この型の糖尿病の特徴は、急激に発病することです。そして危険な高血糖状態となり、インスリンが補給されないと糖尿病性昏睡となり、ついには死に至ることもあります。このタイプはランゲルハンス島から分泌されるインスリンが何らかの原因で不足することにより起こります。我が国では糖尿病患者の３～５％程度がこのタイプと言われています。

インスリン非依存型（Ⅱ型）

この型の糖尿病の特徴は中年以降に多いことです。また発病時でさえもほとんど自覚症状がありません。このタイプはインスリンの分泌能力はあるにも拘わらず、この働きが弱いために起こります。原因として考えられることは、遺伝的にインスリンの製造能力の弱いことが考えられ、さらにストレス、肥満、運動不足などの因子が加わり発病するものと考えられています。

この型は、さらに次のように分類されています。

a型　：肥満でないのに起こるタイプ

b型　：肥満で起こるタイプ

我が国の糖尿病全体の約９０％を占めているのがインスリン非依存型です。遺伝的な傾向が強いとはいえ、日常生活でのプラス因子が加わらなければ発病の可能性が少ないわけですから、各自がその予防に努めることが大切です。

すぐにでもできることは、身内に糖尿病の人がいるかどうかを調べ、ストレスを極力少なくすることや、出来るだけ運動するなどの生活環境を自己管理することです。

次のような人は特に注意して生活すべきです。

- ・肥満の人
- ・運動不足の人
- ・ストレスの多い職場で働いている人
- ・肝臓の悪い人
- ・ホルモンに異常のある人
- ・動脈硬化のある人

腎性糖尿

糖尿が出る病態として、その他に「腎性糖尿」といわれるものがあります。これは、耐糖能（糖の処理能力）異常はないのですが、糖の再吸収を行っている尿細管という腎臓の組織の異常で、再吸収がうまく行われなかったり、再吸収能力を上回る糖が腎臓の糸球体より尿中に出てしまう場合に見られる状態です。この腎性糖尿は、基本的には治療を必要としません。

（３）症状

糖尿病で血糖値が高くなると、結果として血液の浸透圧（身体の水分の出納作用）が高くなり、体外に水分が排出され易くなる浸透圧利尿状態に陥るため尿が増えます。

そのため体内の水分が減少し、身体は水分の補給を求めるようになります（口渇）。インスリンが不足しているのですから、身体の中では栄養素が分解されなくなる異常な状態となり空腹感に襲われ、多飲多食になります。先にも述べましたが、いくら体外から栄養を摂取しても、身体の中では脂肪や蛋白質が分解され続けますから体重が減り、脱力感や疲労感があらわれます。さらに細胞組織の復元力が低下することで少しの傷でも治りづらくなり、感染に対する抵抗力もおち、ホルモンのバランスも崩れます。

特徴的な症状

のどの渇き

空腹感からの多食

体重の減少

脱力感、疲労感

傷が治りにくい

感染に侵されやすい

視力障害などのさまざまな合併症を併発する

このように糖尿病は、種々の組織に障害が現れますが、特に三大合併症といって、網膜症、腎症、神経症は重大かつ重篤な障害を引き起こします。

(4) 検査

糖尿病は、その初期においては症状が現れにくい病気ですから、体質的に心配な人や、身内に糖尿病の人がいる場合は定期的に検診を受けた方がよいでしょう。

尿検査

尿に糖が排出されているかどうかを調べるためのもので、一般的には血糖値が160～180 mg/dl 以上になると尿糖として検出されます。

血液検査

a. 血糖検査

血液中には、身体各細胞組織が必要とするエネルギー源となる一定量の糖質が含まれています。検査する血液（毛細血管、静脈全血、静脈血漿など）によって多少の差異はありますが、健常者であれば空腹時の血糖値は110 mg/dl 以下です（静脈血漿）。空腹時静脈血血糖が、血漿ならば140 mg/dl 以上、全血ならば120 mg/dl 以上、もしくは一日の中での任意の時点での血糖が血漿、全血にかかわらず200 mg/dl 以上の場合に糖尿病と診断されます。

b. 糖負荷試験

普通の人にはブドウ糖を溶かした液を飲みますと、一定時間経過（30～60分程度）すれば血液中のブドウ糖は、インスリンの作用で徐々に減少して行きますが、糖尿病の人は血液中のブドウ糖値がいつまでも下がりません。すなわちこの検査方法では、血液中の血糖値と分泌されたインスリン量の変化を調べることができるのです。国際的には75グラムブドウ糖経口負荷試験と呼び、75グラムのブドウ糖を溶かした液を飲み、その後の推移を検査するものです。

c. その他

血糖値の測定以外に最近の血糖のコントロール状態の善し悪しをみる血液検査に、ヘモグロビン A1(A1c)の測定、フルクトサミンの測定などがあります。

(5) 疫学

我が国における糖尿病による死亡数及び死亡率は、下図のとおりです。

図 - 1 年代別平均死亡数の変化

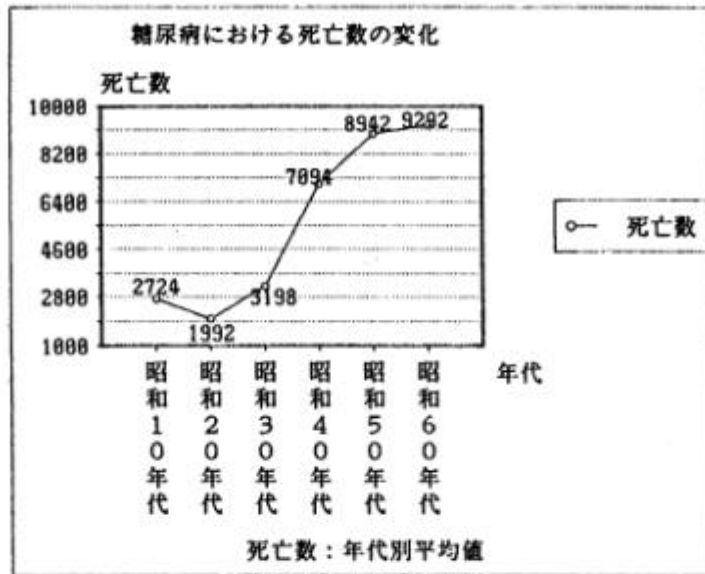
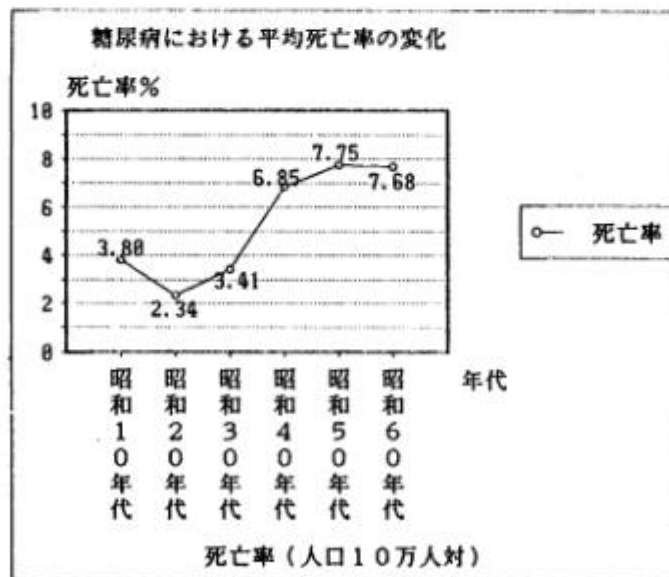


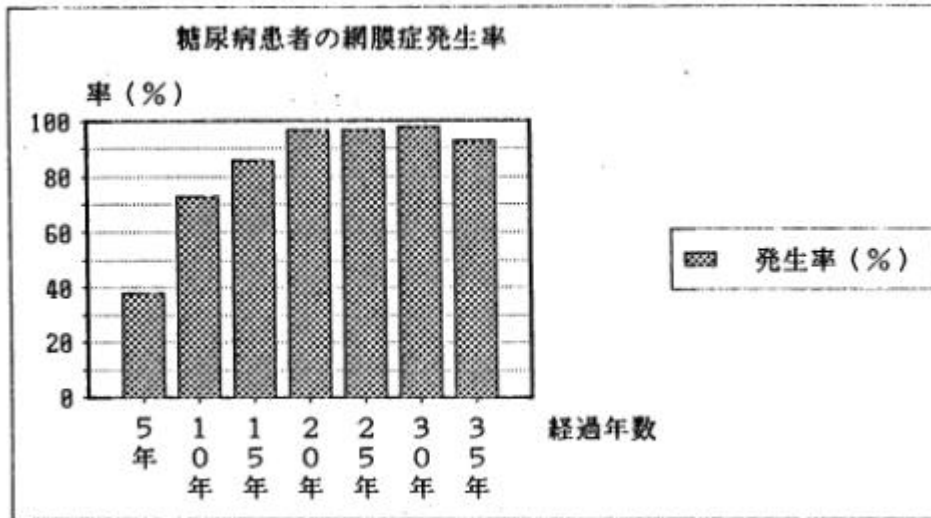
図 - 2 年代別平均死亡率の変化



1989年「国民衛生の動向」

三大合併症の一つである網膜症の発生と罹病期間については、下図のようなデータが報告されています。

図-3 糖尿病患者の網膜症発生率



これは比較的軽い糖尿病が発生した場合でも上図のような結果となっていますし、さらに網膜症が現れるとそのうち約1割の人が、3年以内に失明に近い状態になるといわれています。

(6) 治療

糖尿病は発病が確認された当座の対応が非常に大切です。医師に正確な判断を仰ぎ、指導してもらうことがもっとも必要なことといえます。

医師の指導を必要としますが、基本的には患者自身が如何に生活するかが治療の根本なのです。手術すれば、あるいは薬を飲めばそれで済むものではないということです。すなわち一端病気になったなら完治することがない病気なのです。生涯友達でいなければなりませんし、友情を暖めていないとすぐ敵にまわってしまうものなのです。経口血糖降下剤やインスリンの注射などの薬だけでは糖尿病は治せません。

糖尿病の研究者が発見した最大の成果は「薬に頼らず、日々の生活で根気よく養生すれば、糖尿病がコントロールできる」ということなのです。

糖尿病を治すことは糖尿病をコントロールすることであり、完治することではありませんので、誤解しないようにして下さい。

食事療法

健全な日々の食生活で、自分の体重を維持することが大切です。食べ過ぎや肥満は避けなければなりません。糖尿病は肥満と関係が深く、肥満が存在すれば、その分インスリン

の過分泌を余儀なくさせるからです。

標準体重計算方法

「ブローカー法」

身長 165 cm 以上の人

身長 - 105

身長 165 cm 以下の人

身長 - 100

「ブローカーの変法」

身長 - 100 x 0.9

その他、厚生省発表の年齢別、身長別標準体重表などもあります。

糖尿病と診断されたら医師に相談して、その人の生活などで決まる体重を目標とすることが大切です。

食事療法の基本は、医師から指示された必要カロリー、すなわち「一日の総摂取エネルギー量」を守ることが第一のポイントです。これは人それぞれの身長、体重、年齢や職業などの基礎的条件によって決められます。

食事療法での注意点

- a. 総エネルギー量を守る（食事量）
- b. 一日に3度食事をする
- c. バランスの良い食事内容とする
- d. 食事内容の組み立てに気を配る
（ビタミン、ミネラル類は欠かさず補給する）

運動療法

食事療法と同様、大切な糖尿病の基本療法に運動療法があります。運動することで、インスリンの効果に頼らずに筋肉中のグリコーゲン（糖）が使われ、血液中にあるブドウ糖が筋肉内に取り込まれます。

この結果として血糖値が下がりますし、健康増進にもつながります。さらに運動することで血液中のコレステロールや中性脂肪が低下し、血管障害の合併症の予防効果も上がります。また中年以降では防衛体力を増進させてくれ、いろいろなストレスに対する心身の

抵抗力を高めてくれる効果も期待できるのです。

運動療法の3原則

- () * 毎日続ける(少なくとも隔日程度)
手軽にできるものが良く、休んでは元に戻ってしまい効果が上がりません。
- () * 全身運動であること
散歩、ジョギング、縄跳び、その他何でも良く、全身を動かすことが必要です。
- () * 運動量
各自にあった運動量が必要ですが、疲れが翌日に残ってしまっでは何の意味もありませんから、日々の生活の中に取り入れ、根気よく長く続けることが必要です。

薬物療法

先に述べた食事療法、運動療法では十分に血糖値の降下、糖代謝の適正化が得られない時には、次のステップとして薬物療法があります。

薬物療法の種類

- a. 経口血糖降下剤(内服薬)
- b. インスリン療法(注射)

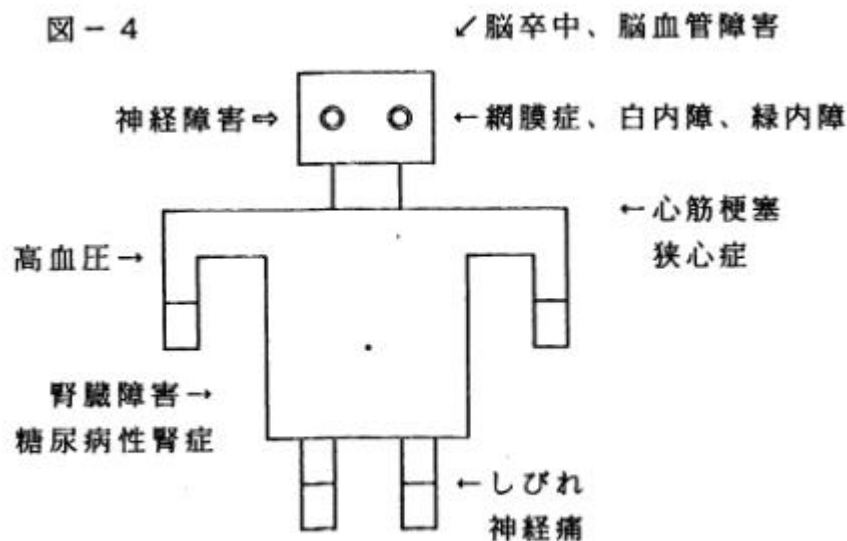
医師の指示通りの対処を怠ると、高血糖を起こしたり、低血糖性昏睡を起こし命取りになることがあります。

(7) 合併症

先にも書きましたが、この病気はかなり進行しないと自覚症状が出にくいのが特徴です。糖尿病に伴う合併症は非常に怖いものばかりです。

糖尿病の合併症として問題となる主なものは、以下のとおりです。

糖尿病の合併症



眼に起こる合併症

糖尿病が進むと毛細血管に瘤ができたり、血管自体が細くなったりし、水晶体の変形による近視が進行したり、物がゆがんで見えたりします。糖尿病を上手にコントロールできなければ失明する確率は極めて高いといわれています。

- a. 糖尿病性網膜症
- b. 白内障
- c. 緑内障
- d. 外眼筋麻痺

腎臓に起こる合併症

糖尿病により腎機能がしだいに低下してくると、本来なら体内で不要になり尿とともに体外に排出されるべき物質がたまり、その結果尿に蛋白がでるようになります。

この結果身体がむくんだり、血圧が高くなったり、さらには尿がでにくくなる尿毒症に至るようになります。

神経系に起こる合併症

糖尿病は神経系に支障を与えることが少なくありません。足の痛みや手足のしびれ、歩けなくなったり、下痢したり、尿がでなくなったりします。これらは運動、知覚、自律神経の障害によるものです。特に男性では性的機能の低下の形で現れることもあります。

その他の合併症

糖尿病では以上に述べたものの他にも、身体の抵抗力の低下により、感染症を引き起こすことがあります。また傷が化膿しやすくなったり、膀胱炎で尿が近くなったり、胆嚢炎や歯槽膿漏などが起こりやすくなったりします。さらに血管内に不要物が付着し、動脈の壁が硬くもろくなり、その結果として心筋梗塞や脳卒中が起こることがあります。こうした血管障害は全身的に生じますから最もおそろしいものです。

3．航空身体検査と糖尿病

(1) 航空業務を行おうとする人は、航空法で定められた航空身体検査証明書の取得が義務づけられております。

その身体的要因については、航空法施行規則第61条の2の身体検査基準に、次のように規定されております。

航空身体検査基準

「糖尿病」

第一種（身体検査基準）

常時インスリン又は経口糖尿病剤を必要とする糖尿病がないこと。

第二種（身体検査基準）

常時インスリン又は経口糖尿病剤を必要とする糖尿病がないこと。

(2) 通達で定められている「航空身体検査マニュアル」には、身体検査基準に適合するかどうかを審査するための検査方法及びその判断方法が定められており、次のように規定されています。

検査項目：一般

「糖尿病」

身体検査基準

常時インスリン又は経口糖尿病剤を必要とする糖尿病がないこと。

不合格基準

- a. 空腹時静脈血漿血糖値が110 mg/dl を超えるもの
- b. 75 g ブドウ糖負荷2時間後の静脈血漿血糖値が200 mg/dl を超えるもの
- c. 朝食前尿糖が(+)であるもの

検査方法及び検査上の注意

時差による日内変動(血糖値)が生じる可能性のある場合には、血糖値の日内変動を検査する必要がある。

備考

空腹時静脈血漿血糖値が110 mg/dl を超え140 mg/dl 未満であり、かつ75 g ブドウ糖負荷2時間後静脈血漿血糖値が200 mg/dl 以下のものについて、運輸大臣の判定を受けようとする場合は、グリコヘモグロビン値並びに75 g ブドウ糖負荷試験及び血中インスリン試験データを付して申請すること。

(3) 航空身体検査証明申請書中の - 2 2 項 - (尿検査)は、-、+-、1+または2+の記号を用いて記入するようになっております。

(例)

2 2 尿検査			
蛋 白		糖	
	-	2	+

【おわりに】

糖尿病について見てきましたが、乗員の方々が関心を持っている疾病は、ほとんどが成人病の中にあると思われます。ランダムになるとは思いますが、シリーズで取り上げてみたいと考えています。

- 参考文献 -

1) 図説：からだの仕組みと働き 中野昭一 医歯薬出版(株)

- 2) 糖尿病とつきあう
- 3) 成人病の予防と対策
- 4) 航空身体検査の手引き

二宮陸雄

吉川政己

新星出版社

(財)三井生命厚生事業団

(財)航空医学研究センター