

臨床では HbA1c は血糖管理の指標として重宝なのであるが、健診では、以下に示すように、測定上の問題及び診断の有用性について批判的な意見が多い。

#### ①HbA1c の測定上の問題点

まず測定上の問題点として、血糖と比較して HbA1c の精度が劣る点が挙げられる。測定方法による違い、不安定 HbA1c を含んだ値を出している場合、赤血球寿命が短くなる例では低い値となることなどがその根拠とされている[17]。血糖測定にはブドウ糖という基準物質があるが、HbA1c にはそれがない。HbA1c の測定方法として HPLC (高速液体クロマトグラフィー) 法、免疫法、アフィニティークロマトグラフィー法があるが、HbA1c のデータは HPLC 法での報告が多くなってきている。

HbA1c はブドウ糖がヘモグロビンと酵素反応を経ずに結合されて生成されるが、具体的には短時間で作られるシッフ塩基 (不安定 HbA1c) と徐々に作られる安定したケトアミン型 (安定 HbA1c) の 2 つから成る。このシッフ塩基は現時点での血糖値に依存するため、ほんの 1~2 時間前の平均血糖値を示すこととなり、過去 1~2 ヶ月の平均血糖の指標を得たいのであれば、変動の殆どない安定型を測る必要がある[17]。近年「HbA1c と言えば安定型を指す」ことは認識されつつある。

赤血球寿命が短縮する溶血性貧血や、色素自体が減少している状態で HbA1c は見かけ上低い値となる[17]。HbA1c は血中のヘモグロビンがどの程度ブドウ糖と結合しているのか、その割合(%)を示すものなので、基となるヘモグロビンの絶対量に直接影響を受けるからである。但し、問診でそれらの疾患や状態を鑑別することは可能であろう。よって測定上の問題はおおむね解決できる可能性が高いと思われる。

#### ②HbA1c の診断的な有用性

問題となるのは、HbA1c の診断的な有用性に関する疑問である。18,877 例 (60 歳未満 6,275, 60 歳以上 12,602) に OGTT を実施して HbA1c と FPG, HbA1c と 2hPG の相関を調べた研究がある[39]。職場での健診の対象者は殆どの場合 60 歳未満なので、6,275 例の結果を紹介する。HbA1c (x) と FPG (y) には高い相関 ( $r=0.852$ ) が見られ、 $y=-9.5+21.9x$  の回帰式が得られた。HbA1c (x) と 2hPG (z) にも高い相関 ( $r=0.806$ ) があり、その回帰式は  $z=-125.4+53.1x$  であり、HbA1c 値から集団全体の糖尿病頻度を推定するのは可能だが、個々のデータのばらつきが大きいので HbA1c を診断に用いるには議論の余地がある、と述べている。

このほか糖尿病患者でも HbA1c が低い例もあり、あくまでも血糖値を第一義的に考え、副次的に HbA1c を捉えるべきだ[40]、正常・軽症糖尿病の HbA1c 分布の山が重なり合うところが多い[41]、と測定上の問題は別にしても HbA1c を健診項目に取り入れることには慎重な意見が多く、健診項目に採用するには時期尚早のように思われる。

JDS は 1999 年 5 月の新診断基準で初めて HbA1c に触れ、「HbA1c が 6.5% 以上は明らかな糖尿病」とした[32]。HbA1c の基準値は、4.3~5.8% とされ[17]、6.5 というのは老人保健法での 6.0% に比べ、いくぶん幅を持たせた値である。「HbA1c が 6.5% 未満でも糖尿病を否定することにはならない」と注意しており[32]、6.5% はスクリーニ

ングにおけるカットオフ値ではないと解釈される。

### (2) 食後に検査できないか？

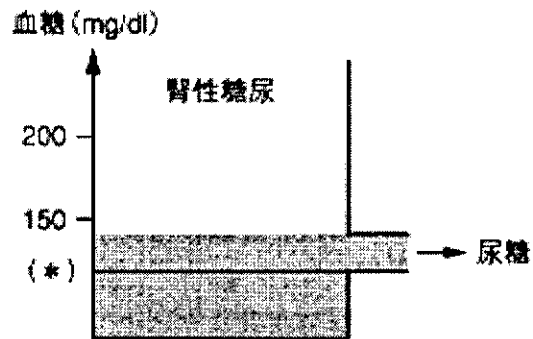
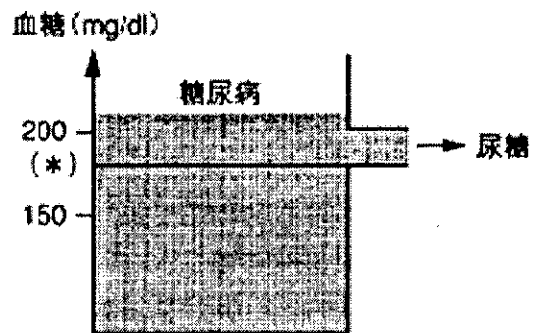
糖尿病、IGT をスクリーニングするのが健診の目的であるが、既述のように、日本人の糖尿病患者はインスリンの追加分泌の低下がその特徴であり、FPG126mg/dl ではその群を拾い上げられない可能性がある。そこで食後の血糖や尿糖を調べる方法が考えられる。

現在、健診で食前に採血をしているのは、ひとつには胃の検診も同じ日に実施するために空腹でないと検査ができないという事情がある。もうひとつの理由として、採血項目によって食事による変動を受けるため、すべて空腹時に統一していることが挙げられる。その最たるものが血糖と中性脂肪 (Triglyceride, TG) である。本稿とは直接関係ないが、「食後 8 時間後の TG 値を見ると、冠動脈硬化患者では正常人に比べ高値であり、食後高脂血症は動脈硬化に関係し、食後でも TG 値を 220~230 mg/dl 以下に保つべきである[42]」と提唱されている。つまり食後に採血しても血糖、TG ともに相応の評価が可能である。

OGTT は血糖値、インスリン値が得られ、糖尿病の診断および患者の啓蒙には貴重な情報を与えてくれるが、2~3 時間の拘束は、従業員の労務費、及び検査の費用 (保険点数 922 点) の面で、スクリーニングの第一義的な検査としては勧められない。

### (3) 食後の尿糖

食後の採血が健診の流れとして同意を得られないのであれば、「食後の尿糖」を用いてはどうだろうか。尿糖は費用も安く、侵襲もない。血液中のブドウ糖は腎臓の糸球体で濾過され大部分は近位尿細管で再吸収されるが、その極量(排泄閾値)を越えると尿糖が出現する。およその目安として血糖が 150~200mg/dl に対して尿糖(+)が相当する[13]。つまり、健常人では「血糖値 < 排泄閾値」なので尿糖が出ない。またこの閾値が先天的に低いと血糖値が正常でも尿糖を認め、腎性糖尿(Renal glucosuria)というが、これは特に治療を必要としない (図 2)。



(\*) は排泄閾値を示す

図 2 糖尿病と腎性糖尿

次に尿糖を測る時機であるが、食後 90 分~120 分くらいが良い。糖尿病を疑われて初めて OGTT を受けた 2,121 例の結果によると、OGTT において血糖が頂値となる時間は、IGT 群で負荷後 60 分、糖尿病群で 90 分であった[27]。尿糖の変化は血糖に比

し約 30 分遅れる[43]とされる。75g のブドウ糖と日常の食事内容を同一視はできないが、およその目安として、同時間帯に尿糖を測ればスクリーニングになると考える。ただし、腎性糖尿を偽陽性として拾う可能性はある。

## 8. 一次予防, 三次予防との関係

IGT すら発症していない糖尿病とは無縁な人を対象に、一律に食事、運動などの日常生活について保健指導を行うこと(IGTをも目的とした一次予防)は有効だろうか。

指導に対して、それを守れるかどうか、いわゆるコンプライアンスの良し悪しは疑問である[12]。これをお読みの方ならば、病識のない人に保健指導を成功させる難しさをいやと言うほど感じておられることだろう。その意味で、前述した IGT 時点での介入が良いと考える。

一般に食事療法を指導する場合、摂取カロリーの制限にとらわれがちであるが、食事内容にも気を配らねばならない。飽和脂肪酸(動物性脂肪)と単純糖質(果糖、蔗糖など)の過剰摂取が糖尿病発症の危険因子である可能性も指摘されており[44]、三大栄養素の均衡に注意が必要である。

三次予防は、糖尿病性合併症が既に出現した人に対して、それ以上進展しないようにすることを指し、やはり生活習慣の改善、つまり食事療法、運動療法により、血糖の管理を行うことが基本である。しかし、予防には生活習慣の改善が前提であると言っても、糖尿病の罹病期間が長く、高血糖を放置しておいた例では、血糖の管理のみでは改善しない不可逆的な異常を来し、眼科的に光凝固を、腎臓内科的に血圧の厳しい管理が優先することも忘れてはならない。この意味においても早期発見・早期治療が必要なのである。

## 9. 諸外国の勧告

### (1) 米国予防医療研究班

米国予防医療研究班は、無症状の成人を対象に糖尿病のスクリーニングを行うことについて、「よくデザインされたコホート研究または症例対照研究(II-C)」という evidence に基づき、「定期健診に含むべきか否かの evidence に乏しい(C)」と勧告している[12]。

糖尿病のスクリーニングには、①敏感度、特異度にすぐれた検査方法がないこと②無症状の糖尿病を見つけることにより長期的な成果を得る evidence がいない、という二つの問題点を指摘している。よしんば血糖管理で糖尿病の長期的な合併症を減らすことができたとしても、無症状の人をスクリーニングする便益(benefit)と危険(risk)を考慮せねばならない。健診の費用、不便さ、偽陽性時の心身の負担などの健診に伴う損失を減らすには、ハイリスク群(40 歳以上の肥満者、糖尿病の家族歴が強くある人、糖尿病が多いとされる特定の民族)を対象を絞るべきである。

以上が主張している内容である。ただし、①については ADA の新しい診断基準が発表されたことにより、FPG; 126mg/dl の敏感度、特異度を再検討すると思われる。というのも ADA が FPG を強く勧めているからである。

ADA が OGTT を重視せずに FPG を推奨するのは、ひとつには FPG の方が再現性が良いからで、2～6 週間の間隔で反復検査したときの変動指数(Coefficient of Variation, CV)は 2hPG が 16.7%であるのに対し FPG は 6.4%であり、FPG の方がすぐれていることを挙げている[10]。さらに FPG の方が、実施が簡単で早く済み、患者にとって受け入れられやすく、費用が安いこともその理由[18]としている。

また②に関しても、この研究班が最上位の evidence の質(I)に位置づけている RCT (UKPDS) で、「殆ど症状がない NIDDM に強化療法を行なうことにより、細小血管症を減らせた」という evidence に基づけば、介入の勧告ランクは現在の C から少なくとも B (健診に含むべきとする evidence がある) に上がるものと推測される。

## (2) ADA (アメリカ糖尿病協会)

ADA は新しい診断基準を発表した報告の中で、一般の人に対する糖尿病の検査について言及している[18]。費用、効果の点からみて、一般の人に行う検査はハイリスク群に絞るべき、としたうえで表 5 のように勧告している。

この勧告の背景には、①糖尿病の発症は 45 歳以上で急増すること ②スクリーニング検査で陰性な人が 3 年以内に糖尿病性合併症を起こす恐れは少ないこと ③糖尿病を起こす危険因子に関する知見、などがあると述べている。

因みに、わが国では 35 歳時と 40 歳以上を対象に一律に採血しているのが現状で、この 2 つの勧告が重視する「ハイリスク群のみに定期健診する」という制度にはなっていない。

表 5 無症状で糖尿病を診断されたことのない人の基準

1. 45 歳以上全員に検査を行う。結果が正常ならば、3 年おきに繰り返す。
2. 以下の場合には 45 歳未満でも検査する。
  - ・肥満者  
( $\geq$ 理想体重の 120%、もしくは BMI  $\geq$  27 kg/m<sup>2</sup>)
  - ・第一度近親者に糖尿病がある者
  - ・糖尿病の危険が高い人種
  - ・4 kg 以上の巨大児を産んだか、妊娠糖尿病の既往があるもの
  - ・高血圧者( $\geq$ 140/90)
  - ・HDL コレステロール  $\leq$  35 mg/dl かつまたは TG  $\geq$  250 mg/dl
  - ・以前の検査で IGT か IFG だった者

## 10. 改善のための提言

健診でのスクリーニングには次のような方法を提案したい (図 3)。UKPD、Kumamoto Study の結果より、スクリーニング検査で血糖を測るべきと考える。血糖に代えて HbA1c をスクリーニング検査として用いる確たる evidence はない。OGTT

も利便性、費用を考え、第一義的には用いない。

- ・ ADA の方針を採り入れ、FPG を重視する。まず FPG126mg/dl 以上を糖尿病とし、精査する。次に、日本糖尿病学会、ADA の OGTT における正常値 FPG110mg/dl をカットオフ値とし、110mg/dl 未満を正常とする。
- ・ FPG110mg/dl 以上 126mg/dl 未満を対象に、インスリンの追加分泌不足による高血糖状態を見つけるため、食後 90～120 分頃に尿糖を測る。これが陰性なら正常に分類し、陽性なら HbA<sub>1c</sub>、OGTT などの精査を行う。すでに FPG を測っているため、腎性糖尿は除外できるはずである。

FPG110mg/dl をカットオフ値にすると、偽陽性が増える可能性がある。これは健診に伴う損失の一つであるが、労働安全衛生規則第 44 条は「職域定期健診をハイリスク群を対象を絞って実施する」という考えには基づいていないことを逆手に取りたい。つまり、糖尿病が年々増加傾向にあり、現代が飽食で、しかも慢性的に運動不足になりがちな環境、すなわち糖尿病の危険因子にあふれている時代であることに警鐘を鳴らす意味で、多少の偽陽性の増加に関しては肯定的な立場を取る、ということである。

## 第 II 部 職域における健診項目の検討

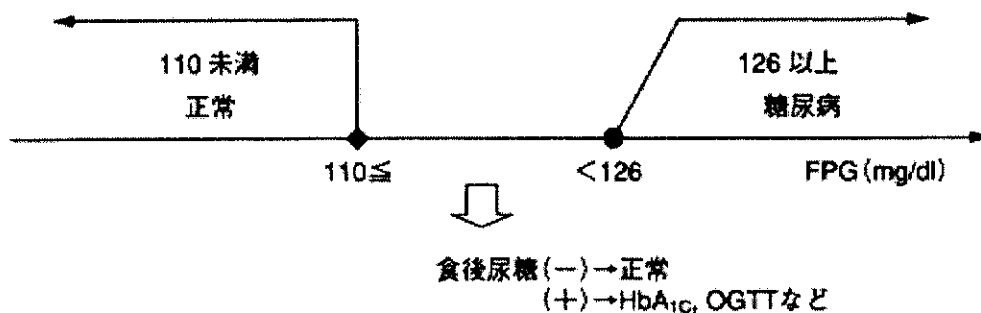


図3 FPGと尿糖を組み合わせたスクリーニング

## 11. 文献

1. 清野 裕: N I D D M-病因研究と診療の進歩. 日本内科学会雑誌 1996; 85(4).
2. 河盛隆造: 糖尿病進展予防における glucose toxicity 排除の意義と方法. 内科 1998; 82 (5).
3. 田嶋尚子: N I D D Mと I D D Mの鑑別. ドクターサロン 1999; 43(2) 杏林製薬.
4. 佐々木陽: 本邦における糖尿病有病率の動向と国際比較. 日本臨床 1999; 57(3).
5. 豊田隆謙: 肥満は健康の敵か味方か. 日本内科学会誌 1995; 84(8).
6. Harris MI, et al.: Onset of N I D D M occurs at least 4—7 yr before clinical diagnosis. Diabetes Care 1992; 15: 815-819.
7. 日本経済新聞 朝刊 1999年1月16日.
8. Yudkin JS, et al.: Impaired glucose tolerance. Is it a risk factor for diabetes or a diagnostic ragbag? BMJ 1990; 301:397-402.

9. 「糖尿病の分類と診断」に関するシンポジウム. 富永真琴: 9 動脈硬化性疾患死亡のリスクとしての I G T の意義. 糖尿病 1998; 41 (Suppl.2).
10. Mooy JM, et al.: Intra individual variation of glucose,specific insulin and proinsulin concentrations measured by two oral glucose tolerance tests in general Caucasian population: the Hoorn Study. Diabetologia 1996; 39: 298-305.
11. 河盛隆造: インスリン抵抗性の臨床評価. Mebio 別冊 Multiple Risk Factor Syndrome 1 病態へのアプローチ Medical View 1998.
12. The US Preventing Service Task Force: 19 Screening for Diabetes Mellitus. 1996.
13. 吉岡成人: 糖尿病治療エッセンス. 1997: 12 南江堂.
14. 糖尿病の診断と糖負荷試験—WHOなど新診断基準提案の背景に関して. 糖尿病 1982: 295 診断と治療社.
15. 後藤由夫: H b A 1 C の判定基準. 日本医事新報 1998; 3891: 106.
16. Home P: The O G T T: gold that does not shine. Diabetes Med 1988; 5: 313-314.
17. 厚生省老人保健福祉局老人保健課監修: 老人保健法による糖尿病検診マニュアル. 1996: 61-65. 日本医事新報社.
18. The Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus (1997). Report of the Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Diabetes Care 1997; 20: 1183-1197.
19. American Diabetes Association: Tests of glycemia in diabetes (Position Statement). Diabetes Care 1997; Suppl.1: 18—20.
20. Harris MI, et al : Prevalence of diabetes and impaired glucose tolerance and plasma glucose levels in the US population aged 20—74 yr. Diabetes 1987; 36: 523-534.
21. 葛谷英嗣: 国民栄養調査からみた糖尿病発症の危険因子. 内科 1998; 82(5).
22. 佐々木陽, 他: 疫学調査による糖尿病および I G T 有病率の国際比較. 糖尿病 1998; 41: 355-361.
23. DeFronzo RA: Pathogenesis of type 2 diabetes: metabolic and molecular implications for identifying diabetes gene. Diabetes Reviews 1997; 5: 177-269.
24. 「糖尿病の分類と診断」に関するシンポジウム. 鈴木晟時: 日本人のインスリン非依存性糖尿病の heterogeneity. 糖尿病 1998; 41(Suppl.2).
25. 平井完史: インスリン分泌障害をもたらす危険因子とその作用機序. 内科 1998; 82(5).
26. 赤沼安夫: 糖尿病の病態と治療. 日本内科学会雑誌 1999;88(2).
27. Tanaka Y, et al : Usefulness of revised fasting plasma glucose criterion and characteristics of the insulin response to an oral glucose load in newly diagnosed Japanese diabetic subjects. Diabetes Care 1998; 21: 1133-1137.
28. 「糖尿病の分類と診断」に関するシンポジウム (与儀洋之): 20 沖縄県住民検診における糖尿病診断のための空腹時血糖値の ROC 解析. 糖尿病 1998; (41 Suppl.2).
29. 「糖尿病の分類と診断」に関するシンポジウム (佐々木陽): 8 従来の診断基準と A

- DA新基準による診断区分の比較. 糖尿病 1998; 41(Suppl.2).
30. 「糖尿病の分類と診断」に関するシンポジウム. 河津捷二: 13 空腹時血糖値, 負荷後2時間値, インスリン分泌動態からみた2型糖尿病発症リスクについて. 糖尿病 1998; 41(Suppl.2).
  31. 「糖尿病の分類と診断」に関するシンポジウム (石田和史): 17 空腹時血糖値, HbA1Cと2時間血糖値の関連からみた糖尿病スクリーニング検査の検討. 糖尿病 1998; 41(Suppl.2).
  32. 糖尿病の分類と診断基準に関する委員会報告: 糖尿病 1999; 42: 385-404.
  33. Pan XR, et al.: Effects of Diet and Exercise in Preventing NIDDM in People with Impaired Glucose Tolerance. Diabetes Care 1997; 20: 537-544.
  34. K.F.Eriksson, et al.: Prevention of Type 2 (non insulin dependent) diabetes mellitus by diet and physical exercis. Diabetologia 1991; 34: 891-898.
  35. UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group: Intensive blood glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). Lancet 1998; 352: 837-53.
  36. Ohkubo.Y et al.: Intensive insulin therapy prevents the progression of diabetic microvascular complications in Japanese patients with non-insulin-diabetes mellitus; a randomized prospective 6-year study. Diabetes Res Clin Pract 1995; 28:103-17.
  37. 戸谷理英子: 糖尿病と他疾患合併時の治療. 日本内科学会誌 1996; 85(4).
  38. 柴輝男: 糖尿病患者を把握する検査. Medicina 1998; 35(12).
  39. 「糖尿病の分類と診断」に関するシンポジウム (伊藤千賀子): 16 HbA1Cと血糖値の関連. 糖尿病 1998; 41(Suppl.2).
  40. 糖尿病—診断基準をめぐって—新薬と治療. 山之内製薬 1998; 48(6): 4-13.
  41. 「糖尿病の分類と診断」に関するシンポジウム. 葛谷健 : 糖尿病診断基準検討委員会報告 糖尿病 1998; 41(Suppl. 2).
  42. 食後の血清脂質値を臨床に活用する. KISSEIKUR vol.15 no.3.
  43. 宮村敬編: 糖尿病診察マニュアル. 1997: 48 金原出版.
  44. 田上幹樹: 糖尿病の話. 1997: 115 ちくま書房.

## IX. 心電図検査

### 1. はじめに

心電図検査は学校でも職域でも広く、健康診断の一環として行われている検査である。この検査の目的は不整脈の検出、心筋症のスクリーニング、冠動脈疾患のスクリーニングなど心疾患を早期発見し、早期の治療にむすびつけることを意図しておこなわれる。しかし、この検査が意図しているとおりに効果をあげておこなわれているかという大いに疑問がある。結論からさきに述べると、中高年の男女の健康診断による定期的な心電図検査に関しては、心疾患特に冠動脈疾患の発現の予防に役立つという結果は得られていないのである。欧米の幾つかの報告、検討では定期的に心電図検査を健康診断で行うことは推奨していない[1,2]。

### 2. 日本の循環器疾患特に心疾患の現状

厚生省の統計によると平成8年度の日本における「循環系の疾患」の総患者数は145万4千人（男596,000人、女855,000人）で、人口の約1.2%に当たる[3]。性・年齢階級別に見ると0歳から44歳までは女性が男性よりやや少ない受療者率を示すが、45歳以降は女性が多くなる。50歳前後から80歳までは男女とも年齢が進むにつれて受療者率は高くなる。疾患の内容は高血圧症、虚血性心疾患、心筋梗塞、リウマチ性心疾患、脳出血、脳梗塞、脳軟化、その他の循環系疾患などである。

これらのうちで心電図所見が特に問題となる虚血性心疾患についてみると、総患者数は14万人（男66,000人、女73,000人）と推計され、人口の約0.11%に当たる。受療者率を年齢階級別にみると、男女とも55歳前後より増加し、75歳以上で734人（対10万人）の受療者がおり、高年齢になると増加傾向になる。次に心疾患の死亡者数は13万8千人（男67,000人、女70,500人）で悪性新生物、脳血管疾患に次いで3位であり、10万人対で110.8人となる。これはアメリカ合衆国278.5人、フランス185.0人、イギリス317.6人（以上いずれも対10万人）にくらべて低く、食生活の差が大きいと思われる。心疾患は慢性リウマチ性心疾患、虚血性心疾患、肺循環その他の型の心疾患に分類されているが、本邦では他の欧米諸国にくらべて虚血性心疾患による死亡率が低いことが特徴となっている。

平成8年の本邦の心筋梗塞による死亡者数は男27,000人、女22,600人の計49,600人であり、各々対10万人で男43.7人、女35.1人、計39.4人であった。

### 3. 心電図検査の意義



心電図検査は心筋の電氣的動態を示す検査で、脳波、筋電図などと同じように生体内の微弱な電気変化をとらえて病的意味があるかないかを検証する検査である。心電図は直接には心筋の電気変化を示しているが(i)心血管(ii)心筋(iii)その他の病態の変化をとらえることができる。(iii)のその他とは心外膜の変化とか代謝性変化を示す。

特に(i)の心血管の変化は心筋へ栄養を供給している冠動脈の閉塞による限局性心筋壊死(心筋梗塞)、一時的阻血(無症候性心虚血、狭心症発作中)などの場合でいずれも心電図に異常Q波、ST-T上昇或いは降下などの変化が出現し、診断及び治療経過の追求に役に立つ。

ところで本稿では、健康診断の一環として行われる安静時心電図検査が具体的には前項で述べた年間に虚血性心疾患 14 万人等の受療者が発生する状況に何らかの予防効果を持ちうるのか、心疾患を早期発見し、早期の治療介入にむすびつけることができるかということ論ずる。日本の給与生活者は 7,000 万人と云われるが 35 歳及び 40 歳以上では年一回の定期健康診断における心電図検査は必須項目となっている(安全衛生規則 44 条)。したがって毎年数千万人が心疾患の予防のために心電図検査を受けていることになる。もちろんこれにかかる総費用は膨大で、この検査を予防医学として行うことに意味があるかを検証することは無意味ではあるまい。

#### 4. 冠動脈疾患と心電図

##### (1) 冠動脈硬化症の成因

冠動脈疾患とは心臓に栄養を供給している動脈に動脈硬化性変化が生ずることに由来する疾患である。動脈は血流の側から内皮、中膜、外膜の三層の構造となっている。動脈硬化性変化は内皮に生ずる微少な慢性的傷害がさまざまな要因で発展・成長して中膜、外膜に及んでゆく状態であり、その中途段階で形成される血栓が血管を狭少化したり、閉塞したりして、心筋梗塞とか狭心症等の冠動脈疾患を生ずるのである。内皮におこる微少な傷害を進展させる要因としては、高コレステロール血症、血管作動性アミン類、免疫複合体、感染、化学刺激物質、喫煙、加齢などがあげられている。また動脈硬化の初期的変化に関与する細胞成分は内皮細胞、平滑筋細胞、マクロファージ、血小板、リンパ球などでこれらから放出されるさまざまなケモカイン、サイトカイン、また LDL などが動脈硬化病巣の進展または調節にかかわる。

動脈硬化症の進展に関する理論は非常に複雑な生体内ネットワークを示しており本稿でふれている余裕はないので詳しくは文献[4,5]などを参照されたい。

血管内皮の動脈硬化性病巣(プラーク)が亀裂をつくり、血栓が成長しはじめる。或いは亀裂部分に形成された血栓であるフィブリン塊が器質化して亀裂が修復される。亀裂の生成 → 血栓による被覆 → 亀裂修復のような血管の変化は中年以降ではかなりの頻度でおこっていると考えられる。血栓の生成が何らかの原因、例えば凝固系の亢進とか、感染により必要以上にすすむと、血管閉塞とか狭少化をおこし心筋梗塞とか狭心症を発現する。臨床的には胸痛、胸部絞扼感、背部痛、冷汗、ショック症

状などを生じ心電図にQ波，ST-T の変化などがあらわれる。こうした症状は急速に出現し，致命的な場合もしばしばある。

## (2) 安静時心電図の所見と心症状

健康診断で安静時の心電図をとる意味は何かということと心疾患を早期に発見し，治療したり予防的措置を講ずることにある。特に成人の健康診断では冠動脈の硬化性変化による疾患を予防することに主眼があると考えられる。そのためには安静時心電図のいかなる所見を問題とすべきか，またそうした所見が健康人にみられた場合，長期的にみて冠動脈疾患を発現する率は高いのか，また臨床的に介入して何らかの予防効果があるのかなどが問題となる。

Rose ら[6]はイギリスの新規に雇用された 40 歳以上の公務員 18,403 人について，採用時にとられた四肢誘導のみの心電図と予後について調査をした。表 2.9.1 は心電図所見の出現頻度を無症状群 (15,974 人) と症状有群 (2,429 人) に分けて対 1,000 人で示している。ここで「症状有」は雇用時に綿密な聴き取り調査を行って，心症状が過去にあったか，或いは心疾患の治療を受けていたものを「症状有」とし，その他を「無症状」としている。

Q (異常) 波，ST 降下，T 波逆転・平低化，左軸偏位などの所見が症状有群に高い頻度で出現している。

症状有群は心疾患を指示する (そのものとは云えないであろう) ので心電図所見の個々の項目がどの程度関係あるかを第 2 章 3 項の計算式に従って計算することが出来る。すなわち症状有又は無を疾患有，無と読みかえ，心電図所見の項目を検査の陽性，陰性と読みかえる。例えば T 波逆転・平低化では文献のデータより 210 人が症状有，571 人が無症状であるから

敏感度は  $210 \times 100 / 2,429 = 8.6\%$

特異度は  $(15,974 - 571) \times 100 / 15,974 = 96.4\%$

と計算される。

表 1 安静時心電図の所見出現率と敏感度，特異度 (イギリス公務員調査)

|                      | 無症状<br>(対1,000人有所見者) | 症状有   | 敏感度<br>(%) | 特異度<br>(%) |
|----------------------|----------------------|-------|------------|------------|
| Q 波                  | 17                   | 40    | 4.0        | 98.3       |
| ST 降下                | 10                   | 47    | 4.7        | 99.0       |
| T 波逆転・平低化            | 36                   | 86    | 8.6        | 96.4       |
| I° AV ブロック           | 23                   | 29    | 2.9        | 97.7       |
| 期外収縮(心室性)            | 13                   | 19    | 1.9        | 98.7       |
| 心房細動                 | 1                    | 17    | 1.7        | 99.8       |
| 左軸偏位                 | 29                   | 42    | 4.2        | 97.1       |
| 頻脈(>100)             | 24                   | 20    | 2.0        | 97.7       |
| 徐脈(< 50)             | 14                   | 12    | 1.2        | 98.6       |
| 調査実人数<br>(合計18,403人) | 15,974               | 2,429 |            |            |

(Rose et al ; Br Heart J 40 : 636-643, 1978 より)

このようにして計算した症状有（≡疾患有）に対する心電図所見個々の項目の敏感度、特異度は表1のようになる。一見して敏感度は低く、特異度が高いことがわかる。すなわち心電図所見の個々の項目のみでは心症状有のものを10人に1人も検出しなない。そこで何らかの心電図所見ありで症状有群に対する敏感度、特異度をみってみる。心電図所見を重複するものがあるのでおよその計算となるが、敏感度は最大で26%、特異度78%となり敏感度は増加するがそれでも4人に1人を検出する程度である。

参考のために日本の某企業(調査人員10,704人)における40歳~60歳の健康診断受診者の表1に相当する心電図所見の出現率をみると、Q波2人(対1,000人。特に症状の有無に関しては調べていない、以下同じ)、ST降下5人、T逆転ないし平低化18人、ブロック11人、期外収縮14人、心房細動3人、左軸偏位25人で、期外収縮と左軸偏位をのぞくと、顕著に低い出現率で、欧米にくらべると心疾患が少ないことを反映していると考えられた。

### (3) 安静時心電図と死亡率

このイギリスの18,403人の集団は5年間の経過で657人が死亡し、そのうち277人が冠動脈疾患による死亡であった。表2に記された死亡率は、個々の異常心電図所見を有する人数に対する5年間の死亡率で「無症状」群ではQ波、ST降下、T波逆転・平低化、左軸偏位などで「症状有」群に対し有意に死亡率は低く1/2~1/8程度だった。また、房室ブロック、期外収縮、心房細動などでは両群に差がなかった。

前項と同様に5年間あたりの死亡に対する心電図異常所見の敏感度、特異度をみると無症状群ではほとんどが5%以下の敏感度を示した。症状有群ではT波逆転、平低化で27.5%と高い敏感度を示したもののほとんどの心電図所見は10%以下の敏感度であった。特異度に関してはいずれの場合もほとんどが95%以上を示していた。全般的に敏感度が低いのは有所見率(個々の心電図所見の発現率)が低いことをそのまま反映している。

表2 安静時心電図所見と死亡率(5年間)

|               | 無症状    |        |        | 症状有    |        |        |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|               | 死亡率(%) | 敏感度(%) | 特異度(%) | 死亡率(%) | 敏感度(%) | 特異度(%) |
| Q波            | 4      | 6.3    | 98.5   | 9      | 8.3    | 96.0   |
| ST降下          | 2      | 1.9    | 99.1   | 17     | 18.3   | 95.7   |
| T波逆転・平低化      | 3      | 1.3    | 96.7   | 13     | 27.5   | 91.0   |
| I° AVブロック     | 1      | 2.5    | 97.7   | 4      | 2.5    | 97.1   |
| 期外収縮(心室性)     | 3      | 3.8    | 98.7   | 4      | 1.7    | 98.1   |
| 心房細動          | 7      | 1.3    | 99.8   | 3      | 0.8    | 98.5   |
| 左軸偏位          | 2      | 5.6    | 97.1   | 8      | 7.5    | 96.0   |
| 頻脈(>100)      | 1      | 2.5    | 97.5   | 12     | 5.0    | 98.2   |
| 除脈(<50)       | 0      | 0.0    | 98.6   | 7      | 1.7    | 98.9   |
| 死亡実人数(合計277人) | 158    |        |        | 119    |        |        |

(Rose et al : Br Heart J 40 : 636-643, 1978 より)

安静時心電図所見より死亡を予防するための介入を行うとして、例えばST降下所

見をもっているものを対象とすると、5年間の死亡率は2%であるから年間0.4%の死亡率となる。すなわちST降下所見を有するもの1,000人のうち4人（症状有群では34人）が1年間に死亡するに過ぎず、残り996人は生存である。後述するような精密検査としての介入を1,000人におこなって4人を救うことは実際に極めて困難で介入を受ける被験者も納得し難いと思われる。症状有群においてもST降下群で年間1,000人あたり34人が死亡するに過ぎず、介入は困難と考えられる。

277人の冠動脈疾患による死亡のうち無症状158人、症状有119人である。文献に述べていないが心電図所見の重複を無視して正常心電図を示した死亡者を最小限に見積ると無症状で95人（95/158=60%）症状有群で20人（20/119=16%）となった。すなわち冠動脈疾患による死亡に関しては症状がないもので60%以上、症状があったとしても20%以上のものはこの報告では健診時には正常の心電図を示していて、個々の被検者に対し心電図検査で死亡可能性を予測することは困難と思われた。すなわちスクリーニング時の心電図検査は正常であるにもかかわらず、冠動脈疾患により死亡しているものの方が数としては多い。本邦で地域健康管理センターの例でも13例の心筋梗塞をおこした患者のうち10例は健康診断では正常であった[7]。

#### （4）心電図異常と冠動脈疾患

ハワイ、ホノルルの日系人7,682人の安静時心電図をとり、12年間追跡調査した研究によると、当初の心電図が正常のもの2,761人、冠動脈疾患に関連する心電図異常1,190人、その他の心電図異常3,723人となった[8]。この場合、冠動脈疾患関連の心電図異常とは、ミネソタコードで主要異常(9項目のうち、一つ以上)、僅少異常(8項目のうち、一つ以上)、ST降下、高R波、T波逆転、左室肥大、心室期外収縮などであった。

表3 冠動脈疾患と心電図

|              | 当初の受診者(人) | 冠動脈疾患(12年間の経過) |          |         |
|--------------|-----------|----------------|----------|---------|
|              |           | 心筋梗塞, 死亡       | 心筋梗塞, 生存 | 狭心症・冠不全 |
| 冠動脈疾患関連心電図異常 | 1,198     | 70(人)          | 41(人)    | 36(人)   |
| その他の心電図異常    | 3,723     | 70             | 131      | 88      |
| 正常心電図        | 2,761     | 53             | 76       | 56      |
| 合計           | 7,682     | 193            | 248      | 180     |

(Knutson et al ; J Clin Epidemiol 41 : 293-302, 1988 より)

12年間に発症した冠動脈疾患621人(8%)のうち、193人が死亡例、248人が生存している心筋梗塞症例、180人が狭心症の症例であった。正常心電図の所見を示すものは死亡例で53人(27%)、生存している心筋梗塞例で76人(30%)、狭心症または急性冠不全56人(31%)であった(表3)。すなわち12年間に発現した冠動脈疾患の30%前後は健診時には正常の心電図所見を示していた。この心電図異常の12年間の経過で死亡例を含んだ冠動脈疾患の発現に対する感度、特異度を求めるとそれぞれ23.7%と85.1%と計算される。

安静時心電図で異常所見があった場合、過去に心疾患の症状があったり、治療中のものは無症状のものに比べて冠動脈疾患による死亡率が高いことは当然であろう。そ

れでは全く無症状のもの、安静時心電図上の異常所見の有無が予後に関係するだろうか。

Sox ら[1]は心疾患の既往とか症状が過去にも現在にもないものに関して安静時心電図の異常の有無とその予後を検討した。観察年数の異なるいくつかのグループの研究をまとめて集計しているのもので多少の問題はあるものの、死亡予後に関してそれぞれの項目の所見無しに対する相対危険度(95%信頼限界)はT波逆転 2.6(2.0~3.3)、ST降下 3.4(2.2~5.2)、心室性期外収縮 3.6(2.3~5.6)、左軸偏位 2.0(1.2~3.5)、Q波 4.6(2.8~7.6)などで、異常所見の存在は死亡率を高めていた。ただし、ここで注意しなければならないのは個々の心電図所見の死亡に対する敏感度は極めて低く分散した状態のため、スクリーニング検査となりにくいことを銘記する必要があるだろう。

以上をまとめると症状がなく安静時心電図に異常がない場合、冠動脈疾患による死亡率が最も低く、次に症状がなく安静時心電図に何らかの異常がある場合、次に症状があって安静時心電図に異常がある場合といった順序に死亡率が高くなる。

Rose の報告[6]では心虚血を示す心電図異常での死亡率は3.3%であるが胸痛を伴うと10.2%、さらに治療を受けている条件をつけ加えると20.2%に死亡率が高くなった。

#### (5) 心電図異常と臨床介入による予防

それでは1~4%しか存在しないとはいえもし全く症状のない人が定期健康診断の心電図検査でST-T変化とかQ波の異常を指摘された場合、いかに対処することになるのか。症状があって心筋梗塞や虚血性心疾患が疑われるときとられるプロセスを図1に示す。この図で心筋シンチグラムは可能でない施設では省かれることもある。また、病状の緊急性によっては直ちに冠動脈撮影に進むこともある。いずれにしても究極の検査(gold standard)は冠動脈撮影(心臓カテーテル検査)で動脈狭窄に対しては、血栓溶解、バルーンによる拡大、ステントの挿入、また手術的手技などが選択される。これが自覚症状のない安静時心電図で冠動脈疾患を疑わせる所見が出現した場合予想される心筋梗塞、心臓突然死を予防するプロセスである。

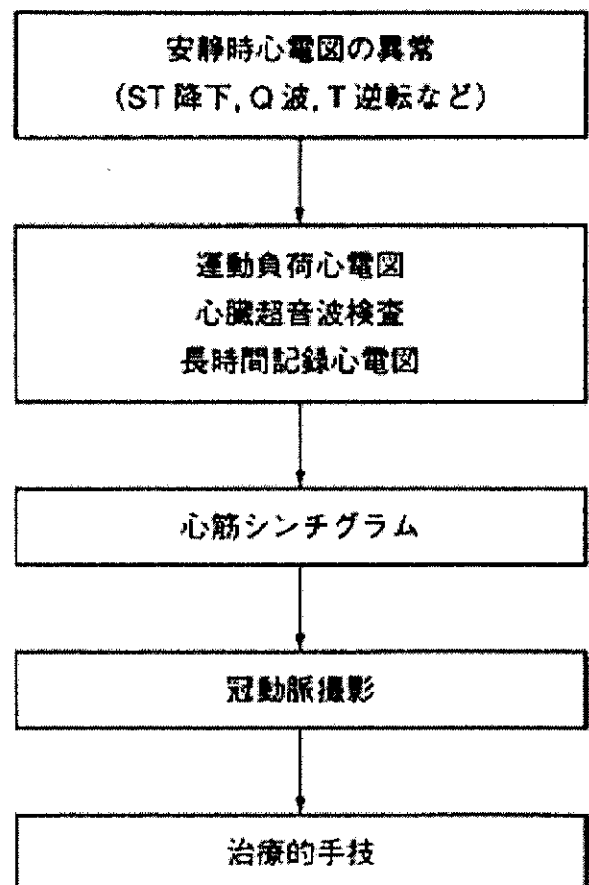


図1 安静時心電図の異常から予想されるプロセス

しかし実際に定期健康診断における安静時心電図から発した場合、運動負荷試験、心超音波検査などの段階にとどまることが多く、冠動脈撮影まで進んだ例は極めて少ないといってよい。患者の費用負担、時間的損失、不安あるいは心電図検査の不確実性などを考慮すると丁寧に問診しても症状がないかぎり、放置されるか冠動脈撮影以外の介入手段をとることが多い。何故ならば心臓カテーテル検査は侵襲的検査であり3,000例に1例程度の検査による死亡が発生すると云われていて、こうした点も考慮されるのであろう。

冠動脈疾患のさまざまな危険因子に介入を行ってその効果をみた報告によると介入を積極的に行ったグループと通常の扱いをするグループの二群に分け、さらに心電図異常の有無より死亡率をみると安静時心電図に異常がない場合、介入を積極的に行ったグループは冠動脈疾患による死亡者88人(1,000人当たり18.8)、通常の扱いをしたグループでの死亡者68人(1,000人当たり14.8)で有意差はなかった[9]。

また安静時心電図に異常があつて介入した場合、積極的47人、通常の扱い36人の冠動脈疾患による死亡がみられこれも有意差はなかった。ここでの介入の内容は血清脂質、体質、喫煙、血圧などである。なお調査対象は全米18都市にわたって冠動脈疾患の既往のない志願者を募つたものである。

安静時心電図の異常のみで生活習慣上の介入を行うのは効果がうすいが、症状があつたり治療を受けていれば延命のためにも介入を行うべきであらう。

## 5. 運動負荷心電図

運動負荷心電図は冠動脈疾患の検出には安静時の心電図よりは敏感だと思われる。また、安静時心電図のみでは冠動脈疾患を検出する感度が低いことから健康診断にとりいれているところも多い。しかし、無症状で冠動脈疾患を有する患者の大半は負荷心電図試験は陽性とならないのである[6]。また負荷心電図陽性を示す人の大半は究極的検査である心臓カテーテル検査をおこなうと、異常を示さない[1]。すなわち、負荷心電図は一般に考えられている以上に冠動脈疾患の検出には役立っていない。

それでは負荷心電図陽性の方が将来心筋梗塞等の冠動脈疾患を発症する可能性についてはどうであらうか。確かに心電図所見が負荷陽性の方が負荷陰性の人より心臓発作をおこす割合は高い。それでも4~13年の観察で負荷心電図陽性の人1~11%が心臓発作をおこすにすぎない[10]。本邦での報告でも心筋梗塞発症直近の運動負荷心電図はわずかに5.6%の陽性率を示した[11]。結局、心筋梗塞とか心臓突然死をおこす人の大多数は健康診断では正常の心電図であつた人であり、負荷心電図陰性だつた人達なのである。

運動負荷心電図は安静時の心電図よりは冠動脈疾患をよく検出するが、事故の危険もある。本邦での調査によると死亡事故は30万件に1件、心筋梗塞の発症は8万件に1件であつた[12]。死亡事故の内容はマスター2段階法で50万件に1件、自転車エルゴメーター法で8万件に1件、トレッドミル法で60万件に1件程度だつた。心

臓カテテル検査に比べれば極めて低い事故率といえるが、健康診断のスクリーニング検査として行うには問題が残ろう。

## 6. 突然死と心電図

突然死とは「発症後 24 時間以内に死亡にいたる予期しない内因性急性死」とWHOでは定義されている。成人における突然死は前途有為な若者や一家の働き手の喪失を

もたらすわけでこれを防ぐことは大きな社会問題でもあり、健康診断を行う側からするとその有用性を問われる問題でもある。

突然死の原因としては主に脳血管性と心臓性があげられる。心臓性突然死(急性心不全)の解剖所見では心筋梗塞、心筋症、大動脈瘤、先天性心疾患、虚血性心筋症などがみられた[13]。また長時間記録心電図の普及により不整脈による急性心不全も存在することが判明してきている。心臓性突然死の原因について表 4 に示す[14]。

表 4 心臓性突然死の原因による病態と心疾患

- 1) 心停止の既往歴を有するもの(心室細動)
- 2) 心筋梗塞
- 3) 肥大型心筋症
- 4) 拡張型心筋症
- 5) 不整脈源性右室異形成
- 6) 心房細動を伴う WPW 症候群
- 7) QT 延長症候群(先天性, 後天性)

(山口 巖：日内会誌 87：39-45, 1999 より)

表 5 突然死症例と心電図所見

| 性 | 年齢 | 死因    | 随伴状況、既往歴など      | 所見(健診時)   | 対照群の心電図異常      |
|---|----|-------|-----------------|-----------|----------------|
| 男 | 47 | 急性心不全 | 飲食後             | 高電位       | 1/5・左室肥大       |
| 男 | 45 | 急性心不全 | 夜勤明け、ウインドサーフィン後 | 異常なし      | 1/5・不完全右脚部ブロック |
| 男 | 43 | 急性心不全 | 高血圧、糖尿病         | 左室肥大、洞性頻脈 | 1/5・洞性頻脈       |
| 男 | 49 | 急性心不全 | 股関節炎療養中         | 異常なし      | 1/5・洞性頻脈       |
| 男 | 45 | 急性心不全 | 悪心で入院           | 異常なし      | 1/5・高電位        |
| 男 | 50 | 心筋梗塞  | 飲食後病院で死亡        | 洞性徐脈      | 0/5            |

(行山 康, 他：第 70 回衛生産業学会, 1997 より)

心臓性突然死に関して通常健康診断で検査する安静時心電図が有用かどうかを調べてみた[15]。某大手電気企業(従業員約 50,000 人)の過去 5 年間の突然死症例は 11 例あった。そのうち特に目立った疾患を認めず、脳血管障害性でもなく、健康診断で心電図検査を受けている 6 例について症例対照研究を行った。対照は 1 症例につき同性で同年令の心電図検査を受けている人 5 人をランダムに選んだ。結果は表 5 に示すように突然死群では 6 人のうち 3 人が心電図異常(高電位, 左室肥大, 洞性徐脈)を示し、残りの 3 人は心電図に異常がなかった。一方、対照群では 30 例中の 5 例に心電図異常(左室肥大, 不完全右脚ブロック, 洞性頻脈, 洞性徐脈, 高電位)がみられ、残り 25 人は正常範囲内の心電図だった。突然死群で何らかの心電図所見を有する場合の相対危険度は 3.7 で喫煙及び飲酒で調整して 2.7 と計算されたが有意ではなかった。突然死群においても対照群においても心虚血を示す心電図変化はみられなかった。この調査でも心電図正常所見者の突然死がもっとも多く、何らかの心電図所見が突然死に結びつくのではないかと期待した結果は得られなかった。桐生ら[16]の 44 症例の突然死の症例対照研究では心臓性突然死 40 例のうち 9 例が安静時心電図所見に

異状がなくその他の心電図異常（左室肥大，ブロック，ST-T 変化，不整脈，左房負荷，異常Q波）も，ST-T 変化においてわずかに統計学的有意差を認めるのみであった。

Epsteinら[17]は心臓突然死の成因として心血管の動脈硬化プラークが破裂して急激に血栓が形成され，冠動脈を閉塞し，心筋梗塞或いは突然死をきたすといっている。一方，無症候性の心虚血では血管腔内の70%程度までの閉塞が徐々に進展する場合，側副血行路が発達するため前駆的な痛みとか心筋梗塞があつて突然死をきたすことは少ないという。心虚血の所見がないもので突然死を防ぐには冠動脈硬化の進展リスクを抑えることが唯一の方法であるとしている。

まとめると，自覚症状がなく基礎疾患のない人の健康診断で検査される安静時心電図ではST-T変化がわずかに統計的に有意である以外は心臓性突然死(急性心不全)に対して何らかの手がかりもあたえないと考えることができる。

## 7. 再び心電図検査の意義

心筋梗塞や狭心症，心臓性突然死を確実に予防する手がかりを与えない安静時心電図の意義とは一体何であろうか。本稿ではふれる余裕はなかった心筋症及び不整脈の安静時心電図の意義について簡単に述べると，前者では自覚症状のない時点で検出することに問題がある。すなわち，早期に診断することで患者本人のメリット，デメリットについて社会的合意が得られていない。後者では一部の不整脈では薬物による臨床介入は死亡率を高めている事実があり，危険な不整脈である心室性頻拍症とか洞不全症候群などでは自覚症状を生じて後の医療介入で十分と思われる。

自覚症状のない健康と思われる人たちに健康診断の一環として心電図検査を行うことは予防医学的には疑問が多いとしても，なお心電図を定期健康診断で一年に一回とることを主張するむきもある。例えば，無症候性心筋梗塞とか無症候性心虚血という病態をとらえることができるのではないかという主張である。これに関しては，KannelらのまとめたFramingham Studyでは心筋梗塞の25%以上は無症候性で予後も症状があつて発見された心筋梗塞と変わらないとしている[18]。しかし頻度としては1,000人対で5.4人程度であり，本邦ではさらに少ないことが推定される。

また，無症候性心虚血に関しては心電図変化とともに症状が現れたり現れなかったりを繰り返す傾向があり[19]，健康診断で見つけなくとも症状出現の時に医療機関に捕捉されているのである。もっとも企業の健康診断では仕事に熱意あふれるあまり，多少の胸の痛みは我慢してなんでもないのでとしている人も多いかかもしれない。日本の企業風土からは，心電図検査は心理的には有用なのかもしれない。

前記のFramingham Studyのように健康診断の時の心電図記録を定期的に残しておくことにより比較対照したり，緊急事態のときの所見を比較対照できるので定期健康診断で心電図を保存しておくことは有用だという主張もある。確かに激しい胸の痛みがあつて心電図にも微妙な変化があるのだが，明確な判断を下し難い時，以前にとら



れた心電図は大いに参考になる。しかし、健康診断をおこなった機関と緊急時に訪れている医療機関は異なっているのが普通で、さまざまな伝達手段をとるにしても、健康診断時の心電図記録を取り寄せることは簡単でない。

アメリカ合州国の予防医学作業部会の報告[2]によると一般的健康診断での心電図検査施行には否定的だがいくつかの場合に定期的な心電図検査をすすめている。例えば航空機のパイロット、バスとかトラックの運転手、列車の運転手などは、もし心臓発作に襲われた場合、多数の人命にかかわる問題となる。従ってわずかな異常が認められても早めに治療をすとか仕事の制限等を通じて臨床的介入をおこなえば、大事故を防ぐ可能性はある。但し、これまでのところ安静時心電図によって臨床的介入を行って事故を減らしたという研究は報告されておらず、合理性よりも倫理性に基づいている。

また、運動不足がちの人が激しい運動をしようとする場合、心臓性突然死を避けるため、運動負荷心電図により検査することも勧めている。しかし自覚症状をもたない心臓疾患の人が、運動中に狭心症発作をおこすことは稀であり、運動負荷心電図が必ずしも突然死予備軍の人を予知するとは限らない。また 3,600 人の自覚症状がなく高コレステロール血症の中年男性の運動負荷心電図をとり、経過観察してゆくと、62 人（2%）が中等度からやや激しい運動中に急性心臓発作を経験した。このうち 11 人が当初の運動負荷心電図異常を示していたに過ぎず敏感度は 18% だった[20]。

以上のように多数の人命にかかわる仕事に直接携わっている人や激しい運動をしようとしている人に定期的な心電図検査を行うことは社会的意味はあるがこれによって心臓発作の予知とその予防が満足すべきレベルで可能というわけではない。

安静時心電図検査はさまざまな心疾患の診断、治療に役立つが、予防医学の見地から自覚症状のない健康な人にこの検査を定期的に施行することは疑問が多いのである。

## 8. まとめと考察

心電図検査を定期健康診断の一環として実施する場合、その予防医学的意味について述べてきた。安静時心電図の異常から冠動脈疾患をスクリーニングすると極めて稀には心筋梗塞とか虚血性心疾患が発見されるが、そのために数万人が心電図検査を受けることが合理的とは思われない。さらに正常範囲から逸脱して示されるさまざまな心電図異常が何らかの予防手段を指示するかというと無症状で心電図異常を示しているものの長期的予後は、性・年齢に応じた一般の死亡率と変わらない。

そこで、手間はかかるがスクリーニングの正確度をあげるため運動負荷心電図検査(マスター法では運動負荷をはさんで 2 回心電図をとる。その他の運動負荷心電図ではさらに時間がかかる)をとることにすると、それでも無症状で冠動脈疾患を有する人の半分程度しか検出されず、また負荷陽性でも究極の検査である冠動脈撮影を行うと大半は正常所見を示す。このように無症状の人の冠動脈疾患を心電図検査のみで予

防的措置を取ることは極めて困難と思われる。

なぜ心電図検査がスクリーニング検査としては不確実なものかという点、3項で述べたように心電図検査は心筋の電気変化を示すものであり、一方動脈硬化症から進展する虚血性心疾患とか心筋梗塞は血管壁及び血流変化が主体となっているからである。すなわち、動脈硬化性血管変化 → 心筋の電気的变化 → 心電図というプロセスであるため避けようのないエラーが入り込みうるということが理解されると思う。このプロセスは、側副血行の発達もさまざまな位置での梗塞巣も動脈硬化性プラークの修復過程もすべて心筋の電気的变化に翻訳されて心電図として表現される。情報落ちや翻訳ミスが生ずるのは原理的にいっても当然なのである。

## 9. 今後の方向

結局、心電図検査には限界があり、定期健康診断における安静時心電図検査のみで心疾患の有無とか今後おこるであろう心臓発作を予知し、予防することは極めて困難である。

予防医学の立場からすると、血圧管理、栄養管理と血中脂質のコントロール、体重管理、喫煙指導、軽運動を勧奨することなどに力を注いで動脈プラークの発達を阻止して行くことが一義的に重要であろう。すなわち、総合的な生活管理、健康管理を行ってゆくことが動脈硬化性疾患の進展を防ぐ道である。もし安静時心電図検査を行うとすれば、身体所見、生活態様、生化学所見などに存在する危険因子の程度に応じて組み合わせるべきであろう。いかなる危険因子いかなる程度に存在する時、心電図検査を行うかは今後の検討課題であるが、少なくとも安静時心電図検査を一回記録して、心臓が大丈夫ともそうでないとも何とも云えないことは理解されるであろう。

定期的な心電図検査は false negative, すなわち正常心電図のものには自分は心臓に問題はないと思わせる錯覚と false positive, すなわち自分の心臓は動脈硬化が進んでいるので無理なことはできないという閉塞感を与える危険がある。医療を行う側からすると、心電図検査は簡単な検査ではあるが、健康に無症状に過ごしている人に対してこうした二重の危険を与えることは倫理的にも避けたいと思うのは当然であろう。欧米では本邦の 2~3 倍の心筋梗塞、虚血性心疾患の発生頻度と死亡があるのに定期的な心電図検査が特に行なわれないのは上記の理由が関係していると考えられる。

今後は簡易で非侵襲的な冠動脈撮影、血管内壁を観察する手段が開発され有無を言わさぬ証拠により冠動脈硬化性疾患の予防と治療に対処することが望まれる。

## 10. 文献

1. Sox HC Jr, Garber AM, Littenberg B.: The resting electrocardiogram as a screening test: a clinical analysis. *Ann Intern Med* 1989; 111:489-502.
2. The U.S. Preventive Services Task Force: Screening for Asymptomatic Coronary Artery Disease In *Guide to Clinical Preventive Services (Second Edition)*, 1996
3. 国民衛生の動向「厚生指標」臨時増刊, 第45巻9号, 1998
4. Fuster V, Badimon L, Badimon JJ, Chesebro JH: The pathogenesis of coronary artery disease and the acute coronary syndromes. *N Engl J Med* 1992; 326: 242-250, 310-318.
5. Ross R: Atherosclerosis - an inflammatory disease. *N Engl J Med* 1999; 340: 115-126
6. Rose G, Baxter PJ, Reid DD, McCartney P: Prevalence and prognosis of electrocardiographic findings in middle-aged men. *Br Heart J* 1978; 40: 636-643.
7. 斉藤征夫, 大塚享, 他: 健康診断の成績と心筋梗塞・脳出血疾患との関係について, *日健誌* 1997; 24: 17-22
8. Knutsen R, Knutsen SF, Curb JD, Reed DM, Kauz JA, Yano K.: The predictive value of resting electrocardiograms for 12-year incidence of coronary heart disease in the Honolulu Heart Program. *J Clin Epidemiol* 1988; 41:293-302.
9. Multiple Risk Factor Intervention Trial Research Group: Baseline electrocardiographic abnormalities, antihypertensive treatment, and mortality in the Multiple Risk Factor Intervention Trial. *Am J Cardiol* 1985; 55: 1-15.
10. Kemp HG, Vokonas PS, Cohn PF, Gorlin R.: The anginal syndrome associated with normal coronary arteriograms. *Am J Med* 1973; 54: 735-742.
11. 市原義雄, 川村孝, 他: 心筋梗塞患者の発症前8年間の総合健診データの推移, *心臓*, 29, 749-755, 1997
12. 武者春樹, 中村俊香, 他: 運動負荷試験における事故に関する検討 -全国107施設調査結果 - *Jpn J Electrocardiol* 1997; 17: 21-28
13. 杉本恒明, 天野恵子: 大学生における内因性急死. Pp29-42, 「運動と突然死(村山正博編)」, 文光堂, 1990
14. 山口 巖: 突然死の実態とその病態生理 2 不整脈, *日内会誌* 1999; 87(1): 39-45
15. 行山 康, 落合孝則, 大石直子, 他: 心電図所見と突然死との関連(職域定期健康診断の評価. 第70回産業衛生学会, 1977
16. 桐生康生, 鈴木庄亮, 他: 突然死の危険因子に関する症例対照研究. *産業医学*, 1994; 35: 16-23
17. Epstein SE, Quyyumi A, Bonow RO.: Sudden cardiac death without warning: possible mechanisms and implications for screening asymptomatic populations. *N Engl J Med* 1989; 321:320-323.
18. Kannel WB, Abbott RD.: Incidence and prognosis of unrecognized myocardial infarction: an update on the Framingham study. *N Engl J Med* 1984; 311:1144-1177.
19. Cohn PF.: Silent myocardial ischemia. *Ann Intern Med* 1988; 109: 312-317.
20. Siscovick DS, Ekelund LG, Johnson JL, Truong Y, Adler A.: Sensitivity of exercise electrocardiography for acute cardiac events during moderate and strenuous physical

activity: the Lipid Research Clinics Coronary Primary Prevention Trial. Arch Intern Med 1991; 151: 325-330.