

肺結核症の心電図について(その1)

小野直樹

国立豊岡療養所

受付昭和37年1月30日

緒言

いく年前までは、激烈な全身の中毒症状を併発して死亡する肺結核症を認めたが、今日これを見ることはほとんど珍しく、肺結核症は、輝かしい化学療法剤の進歩により、早期に十分な化療を行えば容易に治癒する疾患となつてきた。だが一方、重症肺結核症として治癒しがたく残り残された患者は、化学療法以前にはとうていみられなかつた長期の慢性経過をたどり、あたかも気管支喘息、慢性気管支炎、気管支拡張症、肺気腫あるいは肺腫瘍などのごとく、次第に心障害を起こし肺性心に陥るものと思われる。すなわち化学療法以前においては、当然生きのび出えなかつた状態にまで今日は生存し、特有の重症肺結核症を呈するものがある。

田島ら¹⁾の報告によれば、化学療法前の剖検 50 例中、その死因は主として硬化病巣の肺高度破壊によるものと、主として乾酪性肺炎による病巣広汎進展によるものが 27 例あり、肺外結核としては、高度腸結核 17 例、喉頭結核 10 例であるが、現在では剖検 105 例中、肺高度破壊や病巣広汎進展など純粹に肺結核症の名にふさわしい死因によるものは 8 例にすぎないと述べ、またこの 105 例の心所見で、肺性心を示すものが 58 例に達しているが、化学療法前の 50 例ではわずか 6 例が肺性心の所見を示すのみで、両時代の結核死亡様相の大きな差異を報告している。

さて慢性肺性心の病因として、Ferrer ら²⁾は Anoxia と肺血管床の減少が主体となつてその発生機序をなすと説き、また同様の考え方で、本邦では、笹本⁴⁾、高木³⁾などの詳しい諸報告がみられ、そのほかには、Lorge, G.⁵⁾の結核菌毒素が心筋に作用すると説くもの、あるいは U. Ponick⁶⁾の肺結核症によくみられる心内膜炎によると説くもの等があるが、いずれにせよ、心臓は肺機能の低下のため心筋栄養が障害され、心筋線維症を起こし、形態的には、右心肥大をへて右心拡張となり、ついに心不全に陥るものと考えられる。

したがつて、肺結核症が長期化し、呼吸不全などの自覚症をみる場合は、肺性心を念頭におき種々の検査を行なうべきで、その目的から行なう心臓カテーテルによる診断は、肺循環血圧をみる直接的な手段ではあるが、その成績がただちに心筋状態を表明するものとは考えられず、また検査としては、一般に操作が容易でないので、安易に観察できる心電図は価値ある検査といわねばならない。

Löffler, Boeltzig⁷⁾などは、若年および中年の中等度重症例 113 例を、少なくとも 2 年以上の期間観察し、その半数に正常とは全然区別される一定の病的所見を認めうるので、肺結核症の治療にあつては、心所見を心電図でよく追求する必要があると強調している。

さて心臓の機能検査における心電図の信頼度に関しては、今日なおその理論が論議される状態で、たとえば、左室肥大、右室肥大の診断基準も、諸家の提案する多様なものがあるがごときである。そしてまた従来の経験的時代の心電図検査の対象は、左室障害によるものが多く、純粹に右室障害によるものの研究はやや遅れた感がある。とくに X 線検査は、右室の肥大陰影を左室のそれほどに明瞭に観察しえないので、この点に関しても心電図にたよるほかない。

次に心電図による右室肥大基準として、Myer⁸⁾の剖検 40 例にみられた特徴、さらに、Sokolow⁹⁾などの数値的に示した判定基準などがあり、本邦ではこの Myer, Sokolow の基準を遵奉した報告がみられるが、この基準は、V₁ 所見を過大視した点と、ST および T 所見への言及が少ない点とから、やや甘すぎる感がないでもない。

また一方、肺結核症ではさほどの特有所見を認めないという意見もときに聞くが、これは観察症例数が少なかつたり、あるいは観察期間が短い点を考慮に入れるべきである。なぜならば、心電図所見の軽度のみは判定者の主観によつて見送る場合があり、また重症肺結核症は常に咯血、あるいは感染症などの重篤合併症のため、典

型的な特有所見にいたる以前に弊れる場合が多いので、好適な症例を数多く集めることは容易ではない。

かく右室肥大の心電図所見については、なお興味ある問題点があると考えられたので、私は昭和31年以後、国立豊岡療養所に入院、あるいは外来の肺結核症につき、その経過を追って心電図検査を行なった結果、肺結核症として特有所見を示すもの500例を算するにいたつた。その成績の一部は、国病国際総合医学会および日本結核病学会^{10)~12)}に報告したが、貴重な御教示を得たり、あるいはその後の経過からみて、一部には反省する点もあつたので、ここに総括して報告する。

観 察 方 法

国立豊岡療養所に入院、あるいは外来の肺結核症で、病歴が長く、比較的重症で、心肺障害の自覚症のあるものを対象とし、次の4項のような元来の心所見を存するものを除外して検査した。

除外例の重なるものは、i) 心臓弁膜症など本来の心臓疾患があるもの、ii) 年令的に、約50才以上で、高血圧症あるいは動脈硬化症などの心所見のあるもの、iii) 年令15才未満で、まだ小児心の特徴を有するもの、iv) 肺病変あるいは外科的処置のため、心臓の位置変化が高度になつたもの。

そして肺結核症の経過と、それに伴う心電図所見の変動を観察するため、経過を追って検査を実施した。

使用した心電計は、写真顕影式心電計、熱書直記式心電計、残光性ブラウン管観察装置およびベクトル心電計などである。

観 察 成 績

肺結核症の心電図所見を観察するにあたり、一般に次の事項が特徴として考慮さるべきと思われる。

1) 肺結核症が重症となるに従い、呼吸困難、心悸亢進あるいは脈搏数増多などの自覚症をみるが、この自覚症の原因が、純粋な肺機能のみの低下によるものか、心自体にも機能低下が起こつているのか、あるいは長期間の絶対安静からくる廃用性によるものかを臨床的に簡単に見分けることはできないが、いずれに基因するものかを常に念頭におきながら観察すべきである。

2) X線検査で、心臓の形態を判断する場合、心臓弁膜症、高血圧心あるいは心筋障害は一般に特有の心臓陰影をみるが、肺結核は特有な心臓陰影を示すことがない。

3) 一般に心臓が軸転をする場合、横位心は上下軸を中心として、上方からみて時計方向に回転し、垂直心は反時計方向に回転することは、ベクトル心電図¹³⁾によつても確かめられている。肺結核症の場合は、心臓は病巣治癒帰転による牽縮のため病巣方向へ牽引される事実は

おおいに考慮さるべきであるが、胸廓内における心臓の解剖学的位置が前胸部にあるので、後方へ牽引される率が多いためか、肺結核症の心臓電気軸は垂直心と同様な軸転をするものが多い。

4) 心臓弁膜症、高血圧心および心筋障害心などは、次第に拡張し巨大心、心房細動、下位中枢の異常亢進あるいは心内刺激伝導障害などの所見をみるにいたるが、肺結核症は著明な心拡大や不整脈を認めない。すなわち肺結核症は、心拡張あるいは心筋の障害がそれほど高度に陥る前に肺循環の重篤な障害が起こるためかとも想像される。

肺結核症の特有心電図所見はおおよそ次のごとく要約される。

1) P: 一見してきわめて特徴的な尖鋭で高い、いわゆる肺性P波を呈している。一般にP波高は0.2mV以上で、0.4mVに及ぶものも珍しくない。僧帽Pと比較すれば、P波高ははるかに大であるが、P波の幅は僧帽Pほどに大でなく、また2相性を示すこともない。この肺性P波の出現する誘導は主としてII, III, aVFでかつ明瞭である。V₁ではやや高い尖鋭上向き棘から、ただちに尖鋭下向き棘に移る2相性のPをみることもあり、さらに所見が著明な症例では、この特徴ある2相性PをV₂にまでみることがある。その他aVRでも肺性P波をみることがある。

2) PQ: PQ所見のうち、もつとも特有なのはPQ終部すなわちPEQAの降下で、肺性Pが顕著な場合はこのPQ終部の降下を示している。このPEQA降下は、STP降下ともいわれ、したがつて次にくるTa降下をときに伴うことがあり、一般に心房筋肥大あるいは障害による所見かと思われる。PQ時間の遅延するものはなく、むしろ0.12秒程度に短縮するものが高度所見例にみられたが、頻脈によるものか、刺激伝導異常によるものか判断しがたいのが、特徴の一つと考えられた。

3) QRS: QRSとくにRS棘高を左右する因子としては、心臓自体の形態的变化、胸廓内の心臓の位置関係、誘導電極の位置、興奮部より誘導電極までの電気抵抗などが考えられ、一般にQRS所見の判定は容易でない。そして肺結核症の心臓はX線検査でみられるごとく、病巣方向へ牽引されるので胸廓内の位置関係はさまざまであるが、一定した肺結核症の特有所見は、RSが右型を示し、心臓電気軸が上下軸を中心として反時計方向に回転していることである。このQRS所見を詳細にしかも立体的に検査しうるのはベクトル心電図であつて、当療養所では、次の研究として目下観察中である。

QRS所見の特徴を各誘導方法ごとに述べれば次のとおりである。

(i) 標準肢誘導: R_{II} が大で R_I は小さい。S は S. Pattern¹⁴⁾ を認め、 S_I が大で R_I より大となつてゐるものが珍しくない。 S_{II} も一般に大で、 S_{III} が消失し Q_{III} をみることがある。

(ii) 単極肢誘導: aV_R で QR 型をみることが多く、R が Q より大となり qR 型をとるものは重症例の特徴とみられた。 aV_L はほとんど下向きの棘である。 aV_F で R が高くなり、 R_{II} によく平行した棘高を認め、S をほとんどみない。

(iii) 胸部誘導: V_1, V_2 の R が高くなり V_5, V_6 の S が深くなる。 V_1 の R が高くなつて、R/S の比が増大する場合、 V_1 の S が小さくなつて、R/S の比が増大する場合の 2 種類がみられるが、心臓弁膜症にみるような巨大な R とごく小さい S をみることがなかつた。またときどき rSR' 型を示すものもあるが、特有所見の一つとしてあげられる。QRS 時間は V_1 でもつとも測定しやすく、0.09 秒前後のものがよくみられ、とくに QRS のはじめから R の頂点までの時間が、0.03~0.05 秒に達したもので、すなわち近接様効果の遅延のものもみられる。この QRS 時間の軽度延長は、不完全右脚ブロックと解する考え方もあると思うが、右室肥大よるものと考えるのが妥当のようである。なぜならば、肺結核症の心障害が高度になつても、刺激伝導障害の著明な症例はほとんどみられないからである。この QRS 時間が著明に延長する症例は割合に少なく、特有所見のうち重症所見と考えられる。Sokolow⁹⁾ の右室肥大基準や、それを遵奉した報告では V_1 所見をとくに重要視しており、二重層説の理論にはよく合致して好都合であるが、 V_1 所見が必ずしも合致しない場合があつて、それほど過大視すべきでないと思われる。

4) ST: ST は全心筋興奮の極期で、心筋の器質的異常を判定する重要所見と解されるごとく、肺結核症においても ST 降下をみるものは心筋が重篤変化に陥つてゐるものとみられる。そして肺結核症の場合、この ST 降下は次のような種類の要因があると考えられる。(イ) 冠不全型の ST 降下を示すもの、ST 起始部からだんだん降下し、ほぼ直線に経過してゆるやかな変化で T に移行するもの、すなわち冠不全型の特徴を示すものである。これは Bayley, R. H.¹⁵⁾ のいう「ST 偏位は、心筋の傷害 (Insury) である」の考え方からすれば、若年肺結核症では冠動脈硬化による心筋の小梗塞などは考えられないので、心筋の慢性的な栄養障害から心筋線維化が起るためと考えられる。(ロ) Ta 降下による ST 降下を示すもの、心房再分極によるとされてゐる Ta の降下によると考えられるもので、Wafer-burger¹⁶⁾ は肺気腫による慢性肺性心において、P の増大に伴つて明瞭な Ta 降下を、とくに II 誘導に認め、

診断的に価値ある所見であると報告している。P 終部すなわち PE_{QA} (ST_P) は肺結核に特有な肺性 P に連続してよく降下することは前述のとおりであるが、その降下が著明で、ST 部に及ぶ場合は PE_{QA} の降下と ST の降下が QRS をはさんで連続してみえるのが特徴である。

次に一般に ST 降下をみる誘導は、T 変化のもつとも多い誘導すなわち II, aV_F , aV_R , III の誘導で、 V_1, V_2 では ST はいく分上昇の傾向がみられるが、一定所見としてはあげられない。

5) T: T は興奮の回復期すなわち再分極期の所見とされ、一般に心筋障害の所見のうちもつとも重要で、Bayley¹⁵⁾ は T 変化は心筋の虚血によると説明しているが、肺結核においても、T は心筋の虚血によつて変化すると解すれば好都合で、次のような重要な特徴を示している。

(i) 肺結核症をその経過を追つて心電図観察する場合、あるいは後述 O_2 呼吸試験や軽度運動負荷試験を実施した場合、T は心筋の状態によく平行して変動する。すなわち ST 降下は一部の重症例にのみみられるもので割合に固定的であるが、T は心状態がまだ機能的で、可逆的な不全の時期でもよく所見として出現する。

(ii) Myer⁸⁾, Sokolow⁹⁾ の右室肥大基準は各誘導の RS とくに V_1 の RS 所見を重要視し、T 所見としては、 V_1 の T 逆転と V_6 の T 上昇をわずかに参考としているが、RS 所見は、心臓の形態や位置的な影響を受けやすいので T 変化は原則どおり重要所見であることを強調したい。もちろん最近 Myer Sokolow の基準が、適中率が低いことを認められつつあるが、その原因として要は検査対象の選び方にあるかと想像される。すなわち右室肥大で軽度の心電図所見、たとえば RS 変化を示す症例は珍しくないが、ST, T 変化をみるものは長期間の経過をたどつた重症例に限られてゐるので、かかる症例を多数観察することは容易ではない。

(iii) T 平低化をみる主な誘導は II, aV_F , aV_R , III の順で、重症例では ST 降下も同時にみられ、T 陰性を示している。T 所見の程度に関しては、後述肺結核症の心電図所見の分類の項に示すごとく、T 所見は一般に心電図判定の中核をなすといえる。 V_1 の T 陰性は珍しくないが、同時に V_2, V_3 にも T 陰性が及ぶ場合は重要所見としてあげられる。またほとんどの誘導で T が平低化あるいは陰性化した重症例で V_4, V_5, V_6 の T が平低化しない症例がよくみられるが、これは右心は高度に障害されても左心はそれほどにいたらないと想像されるものである。

(iv) 脈搏数の多い症例では、T 平低化が一般に軽度

他の臨床症状や経過からみていま少し高度に出現すべきものが、頻脈のために軽減されているように想像される。この原因として考えられることは、後述の軽度運動負荷試験で、冠血流量が増大して T 増高をみるのと同様に頻脈時には冠血流量が増大して T が増高するのではないかと想像される。

肺結核症の酸素呼吸時の心電図所見

普通時の心電図検査をさらに一歩進め、心筋の余力あるいは潜在性の心不全を観察するため、Master の二階段試験法¹⁷⁾など相当量の運動負荷を行なう方法や Levy¹⁸⁾の酸素欠乏試験法があるが、重症肺結核症ではこの試験方法はやや過重で好適でない場合がある。肺結核症の低酸素呼吸試験については、Kutzin & Müller の実験報告があつて、心房細動を試験によつて起こす場合は、胸成術不適と述べている。また Landen²⁰⁾は肺結核症に酸素呼吸試験を行ない、ST 降下、T 平低化が試験によつて好転あるいは全く正常に復するのを認め、肺結核症のうち、異常心電図所見の大部は低酸素によるものであると報告している。Ehre²¹⁾は 114 例の重症肺結核症中 50 例 (43%) に ST 降下、T 平低化を認め、これに酸素を 15 分間呼吸させ、20 例 (40%) は ST、T の病的所見が消失し、残りの 30 例 (60%) は所見が不変であることを認め、これら好転をみないものは酸素欠乏が慢性となり、心筋障害が復元しえない状態であるから胸成術に不適であると論じ、酸素呼吸試験の必要性を強調している。菅野²²⁾は酸素呼吸試験を行ない、肺結核症の心電図異常は、Anoxemia による心筋傷害による場合が多いことを解明し、さらにこの検査で心筋傷害が可逆性か非可逆性かを明確に鑑別することができ、また肺結核症が重症か軽症かを推定できると報告している。私は肺結核症の特有所見とくに T 平低化を示した 40 例につき、まず安静時心電図をとり、次に閉鎖循環麻酔器で酸素を 15~20 分間呼吸させながら、心電図をとり次のような成績を得た。

- 1) P および QRS は酸素呼吸後一定の変動をみることはない。ただ一部の症例で、P 終部の下降が上昇し、あるいは Ta 降下によるとみられる ST 降下が上昇する程度である。
- 2) T は酸素呼吸の影響が顕著で、この検査で T 増高をみるか否かは診断的価値が十分ある。この酸素呼吸後 T 増高の程度を観察するため、安静時の T 波高の 2 倍以上に増高するもの、3/2~4/3 倍に増高するもの、およびそれ以下わずかながら増高するものの 3 段階に分類し、総数 40 例について各誘導ごとの T 増高の症例数を、出現率の多い順に記載すれば次のようである。
aV_F (10:10:6) (2 倍以上 T 増高症例 10 例、3/2~4/3 増高例 10 例、それ以下増高例 6 例の意味)

II (6:6:10) III (5:6:7) aV_R (2:7:5)
V₃ (3:9:1) V₂ (4:4:3) V₄ (2:5:3)
V₅ (2:3:3) V₁ (3:1:0) V₆ (2:1:0)

以上の数字から考えて、肺結核症特有所見例の約 6 割はわずか 10~20 分間の酸素呼吸により T 増高を認めることが分かる。この事実から、心筋は他の臓器に比べ酸素欠乏に対しきわめて過敏で、血中酸素濃度は心筋に対し影響が甚大であると思われる。さて一般に左心性の心疾患の場合は、心臓の血管障害から冠循環障害を起こし心筋の栄養障害となり、いわゆる心筋障害に陥ると考えられるが、肺結核症の場合は、血中酸素の欠乏が大きな役割をなして心筋障害に陥るのではないかと想像される。また酸素呼吸によつて T 増高の好発する誘導の順位から判断すると、右室が酸素補給の結果、左室より多く好転するのではないかと考察される。

3) 酸素呼吸によつて T 増高をみるものは、心筋が好転しうる余力を保有する状態、すなわち機能的で可逆しうる心状態と理論的にも考察され、またその他の臨床経過からみても、T 増高を全然みないものに比較して心状態はよりよいと推定された。したがつて酸素呼吸試験は重症肺結核症の場合でも検査が容易であるから、その心状態がまだ機能的で可逆的であるか否かを検査するために好適な手段であるといえる。

肺結核症の軽度運動負荷時の心電図所見

運動負荷試験の方法として Master の 2 階段試験法、階段昇降法、膝の屈伸運動法などの諸法があつて、潜在性の冠不全を検査すると解されている。私はこれらの方法のいずれかを実施せんと試みたが、すでに心電図所見を有する肺結核症は肺機能の高度低下と長期間の安静療法のためほとんど運動にたええない状態にあつたので、正規の運動負荷は過重であり、また条件も異なると考え、次のような軽度運動負荷試験法を考案した。

1) 軽度運動負荷試験と観察方法

- i) 十分な安静をとらせ、安静時心電図をとる、これがために患者を検査室に運搬するのに十分の考慮を要す。
- ii) 導子は装着したまま、坐位と臥位を交互にとらせる坐臥運動を、あまり急速にならない程度にして、体力に応じて 10~20 回実施させる。このさい頑張らせる要はなく、場合によつては両手でベッドの両端をつかませ、運動を楽に行なわしめる。
- iii) 運動終了後ただちに心電図をとり、負荷直後心電図とした。
- iv) 負荷後の心電図変動を連続的に観察するため、心電計に併設した残光ブラウン管により、主として II、III、aV_F など所見の著明な誘導について観察した。
- v) 運動負荷 7 分目に心電図をとり、負荷 7 分後心電図とした。

vi) 軽度運動負荷後の心電図の観察時刻については、おおよそ7分ところで、所見は最大の変動に達するものと考え検査を進めていたが、実験中ある偶然の機会から、負荷7分時にT増高を全然示さなかつた症例が、負荷25分後にT増高を明瞭に示す興味ある事実を認め、その後、25~30分後の観察を行なつた結果、かような症例も珍しくないので、厳密には25~30分後の観察が必要である。

2) 軽度運動負荷試験による所見の変動

一般にMasterなどの運動負荷試験の目的は運動の影響で、冠不全の存在をST降下やT平低化によって確かめるにある。したがつて本試験を行なうまでは、重症肺結核症であるから、軽度運動負荷でも同様にST降下やT平低化が起こつて冠不全の潜在を認めうると考えていたが、予想に反し、軽度運動後はTが増高し、一部にはSTも上昇するなど、あたかも酸素呼吸試験のごとき興味ある成績を得た。各所見の主な変動を示せば次のとおりである。

i) PおよびQRS所見は、酸素呼吸試験の成績と同じくほとんど変動しない。ただ一部にP終部の降下やST降下がいく分上昇してくる症例をみたが、一定の変動とまではいいがたい程度である。

ii) Tは運動負荷の影響が著明で、負荷後T増高を明らかにみるものがあり、また一方逆に、量的には僅少であるが、Tがいく分減高するものもあつた。このT変動の経過をブラウン管で追求してみると、負荷直後各T波は必ずしも一定の波型を呈せず高低さまざまであつたり、あるいは3つの高いT波の次に1つの低いT波が出現し、これらの状態が規則正しく一定期間続き、しかるのち各Tが一様に増高するものもみられた。また一般にT増高は、おおよそ7分ころまでに現われ、当分の期間この状態が続くとみられる。前述のごとく、負荷7分後にはまだT増高をみないが、負荷25分ころになつて増高するものもあるので、正確にはそれまでの観察が必要である。以上のことから運動負荷による心筋の好転状態は、運動後漸次起り当分の期間続くと考えられるので、心電図検査前の軽度な体動も十分考慮に入れて観察する必要がある。

iii) 肺結核症特有所見、とくはT平低化を認めた60例の運動負荷7分後におけるT増高症例数の%を各誘導について観察すれば、II:25%(60例中T増高を示すものが25%の意味)、IIIおよびaVF:20%、aVR、IおよびV₆:12%、V₃およびV₅:10%、V₂:8%、V₄およびV₁:7%、aVL:2%の順にT増高を認めた。

さらにこの60例を心電図所見とくにT所見およびその他の臨床症状から、軽度所見群40例と重症所見群20例とに分類して観察すれば、軽度所見群ではT増

高をIIおよびIII:12.5%、aVF:10%、V₃、V₆およびI:7.5%、aVR、V₅およびV₁:5%、V₄およびV₂:2.5%の順に認め、重症所見群では、II:50%、aVF:40%、III:35%、aVR:30%、V₂、V₅、V₆およびI:20%、V₃およびV₄:15%、V₁:10%、aVL:5%の順に認めた。すなわちST増高は、安静時すでにT平低化が著明な重症所見群に多く、主としてII、aVF、III、aVRにみられることが注目される。

次にT減高を示すものは、量的には僅少であるが、いく分でもみられたものを記載すれば、軽度所見群ではaVF、V₅、V₆、V₄、V₂の順にみられ、重症所見群ではV₄、V₆、V₅、aVF、V₂の順にみられた。以上のごとくT変動の現われる誘導の順位から考察すると、軽度運動による心筋の好転は、左室よりもむしろ元来弱いとされている右室のほうにより多く起こつてくるかと推察される。

iv) 安静時T平低化したもののうち、負荷後T増高をみるものは、運動による冠血流量増大のため心筋が酸素呼吸時と同様に好転したもので、負荷後T増高をみないものに比較して心筋状態はより余力を有し、まだ機能的な心不全であると考えられる。

したがつて肺結核症でT平低化の所見を有する場合、その心状態がまだ機能的で、余力を有するか否かをみる目的で、軽度運動負荷試験法は安易に実施されるので、価値ある検査と思われる。

v) 肺結核症で、T平低化をみるものの約半数近くは、軽度運動によつてT増高をみるが、このことに関し、肺結核症の場合は冠動脈壁の異常が少ないので、冠硬化のあるものに比べ、血管に弾力性を有するので、軽度運動が冠血流量をより増大せしめ、心筋はよく好転するものかと推察した。

vi) 木村登²³⁾は、狭心症の治療にあたり、発作の頻発がおさまつたら、心電図あるいはベクトル心電図により、十分なコントロールを加えながらただちに運動の負荷を開始し、このことによつて副血路の発達を期待すると述べている。またMorris & Margaret²⁴⁾は、中年令3,800例の剖検調査で、職業的にみた肉体的活動と心筋虚血性線維症との関係を疫学的に研究し、肉体的に軽労働の職業のものは重労働のものに比べ、虚血性心筋線維症は高度で、しかも年令的に早く発生するので、肉体的に労働することは自然に冠疾患の予防になつてると報告している。これらの報告は、冠動脈硬化に対しても適当な体動が必要であることを述べているが、同様に肺結核症においても、とくに軽度運動負荷試験の結果からみても適当な体動が必要と考えられる。

一般に低酸素血症は、安静時では種々の作用によつて代償されているが、運動をした場合は血流の酸素化が不

十分となつて発現するものと解されているが、この運動の程度によつてはすなわち軽度で好適な運動量では、むしろ効果的であることは注目に値する。したがつて慢性化した肺結核症の治療にあたり、いたずらに長期臥床を継続するよりは、心電図によつてよくコントロールしながら適時に適切な体動療法を処方することが、肺性心

の発生防止になることを常に念頭におくべきであろう。

またこの考察のもとに、病巣が固定した慢性重症例に漸進的に軽度の運動を実施させ、その経過を心電図によつて観察した結果、半年あるいは1年ののちに、自覚症ならびに心電図所見が明瞭に好転した症例を経験し、この考え方を十分裏づけることができた。

Electrocardiographic Studies of Chronic Pulmonary Tuberculosis (Part 1)

Abstracts of this paper is to be presented in Part 2.