《原 著》

老人心の正常性についての臨床病理学的考察*

杉浦 昌也 岡田 了三 飯塚 啓 飯塚 楯夫

平岡 啓佑 大川真一郎 嶋田 裕之**

日本人の老人心の正常性を臨床的ならびに形態学的に追究した。臨床的検討は集団検診の計 1,253 例の心電図、血圧、胸部 X 線像を用い、病理学的検討は連続剖検例から器質的弁膜疾患を除く 275 例について次のごとき諸計測を行なった。(1)冠状動脈狭窄は WHO の規準にしたがい 100%閉塞を 5, 75%狭窄を 4, 以下 50% 3, 25% 2, 軽度 1 とし, 3 分枝の最大値の和を狭窄指数 stenotic index とした。(2)心重量, (3)心室壁の厚さ, (4)心室容積と, (5)心房容積は Lev の方法により測定し, 次で(7)弁輪周径, (6)弁尖の厚さを測定した。

成績: 心電図所見を正常, 準正常, 異常の 3 群に区別すると, 正常群は 19.2% を占め, 高血圧, 心拡大を除くと 13.4% となる。男女差はなく年令とともに正常群の率は減少する。他方病理形態学的検索では弁膜症なく, 冠状動脈狭窄指数 5 以下で, 高血圧のない 35 例 (12.7%) を形態学的正常心として半定量的に諸計測数値を求めた。心重量は 202~350 g で年令的推移はなく, 心室壁は右 2~4 mm, 左 6~17mm で年令とともに増し心室容積は右 5~40 ml, 左 5~25 ml で年令とともに減じ, 心房容積は右 15~70 ml, 左 20~80 ml で年令とともに増大し, 弁輪周径は拡張し, 弁尖は肥厚する傾向を明らかにし, また弁尖の肥厚に性差のある事実を明らかにした。すなわち弁輪周径としては三尖弁 75~140 mm, 肺動脈弁 60~85 mm, 僧帽弁 70~110 mm, 大動脈弁 60~85 mm である。弁尖の厚さは三尖弁 (前尖) 0.3~2.0 mm, 肺動脈弁 (前尖) 0.1~1.2 mm, 僧帽弁 (前尖) 0.4~2.5 mm, 大動脈弁 (後尖) 0.3~3.0 mm である。

これら心疾患のない非老化心も定量計測により若年者と異なる態度を示し, 厳密な意味での生理的老化現象の形態学的資料を提出した。またかかる老化現象と老年期心臓病との関係, ことに冠状動脈疾患, 非炎症性弁膜疾患 (大動脈弁閉鎖不全, 僧帽弁閉鎖不全, 石灰化大動脈弁狭窄) との関係についてのべた。

老年者の心臓には種々段階の生理的老化現象と疾患としての異常が混在し, そのため心肥大, 冠硬化, 弁膜疾患などの判定において正常と異常の境界は若年者の心臓ほど明瞭に区別されない。著者らは老化現象の遅れている“厳密な意味での正常心”または“非老化心”と老化

現象を非心臓病心の平均値として把握した“生理学的正常心”または“正常老化心”との 2 つの立場を観念的に区別しながら, 日本人老人心の計測的正常値を測定し, 老人心の形態学的基盤を確立せんと試みた。

症例と方法 (表 1)

昭和 41, 42 兩年度の東京都養育院入寮者の集団検診, 計 1,253 例の心電図・血圧・胸部間接 X 線写真を検討し, 心電図はまったく異常のない正常群, 軽度異常を示した準正常群, 明らかに異常のある異常群に 3 分した。軽度異常に含めた所見は洞徐脈・洞頻脈・洞不整脈・期外収縮の散発・1 度房室ブロック・不完全脚ブロック・軽

* 本論文の要旨は第 65 回日本内科学会総会において発表された。

** M. Sugiura: 東京都養育院付属病院内科医長・東京大学講師; R. Okada 順天堂大学内科; H. Iizuka, T. Iizuka, K. Hiraoka S. Ohkawa: 養育院付属病院内科; H. Shimada: 養育院付属病院病理: 東京都板橋区栄町 35 の 2.
受付: 1969年3月10日

度 ST (0.1 mV 未満の下降) T (0.5 mV 未満の陰性 T) 変化・軽度左軸偏位 ($0^{\circ} \sim -29^{\circ}$) など、異常所見としては期外収縮の頻発・頻拍症・心房細、粗動・結節調律・心室調律・洞房ブロック・2 度以上の房室ブロック・WPW 症候群・副調律・左軸偏位 (-30 度以上)・右軸偏位 ($+120$ 度以上)・心室肥大・完全脚ブロック・心筋硬塞・著明な ST・T 変化・肺性 P・低電位差を含めた。この中、左軸偏位についてはすでに報告し、これを異常とする病理学的根拠をも得ている^{1, 2)}。

次に養育院付属病院における同期間の連続剖検心より器質的弁膜疾患を除く 275 例につき、つぎの各項目について測定を行なった。(1)冠状動脈狭窄は WHO の規準にしたがい、100%閉塞を 5, 75%狭窄を 4, 以下 50%を 3, 25%2, 軽度狭窄 1 とし、3 主分枝全長を 5 mm 間隔で断面を調べ各 3 分枝の最大値の和を狭窄指数 stenotic index とした。(2)心重量はホルマリン固定後、大動脈・肺動脈の起始部約 2 cm を含めて測定した。(3)心室壁の厚さは左右ともに流入路・心尖部・流出路において肉柱を除いた緻密層 (Stratum compactum) の厚さとして測定した。(4)心室容積は左室を 1 個の円錐、右室を 2 個の円錐とみなす Lev の方法³⁾。(5)心房容積は球と仮定して計算した。すなわちその計算のために測定する項目ならびに計算式は次のごとくである。

ϕRA : 卵円窩前縁を通る経線の三尖弁口より上の右房穹隆部の周径 (cm)

T: 三尖弁周径 (cm)

TA: 三尖弁口・右室心尖間距離 (cm)

PA: 肺動脈弁口・右室心尖間距離 (cm)

PRVi: 前乳頭筋の高さでの右室流入路周径 (cm)

PRV: Lancisi 筋の高さでの右室流出路周径 (cm)

ϕLA : 卵円窩前縁を通る経線の左房穹隆部の周径 (cm)

M: 僧帽弁周径 (cm)

MA: 僧帽弁口・左室心尖間距離 (cm)

AA: 大動脈弁口・左室心尖間距離 (cm)

PLV: 乳頭筋付着部の高さでの左室周径 (cm)

(a) 右室容積

$$\left[TA \times \left(\frac{PRVi}{2\pi} \right)^2 \pi \right] + PA \times \left(\frac{PRV_0}{2\pi} \right)^2 \pi$$

(b) 左室容積

$$\frac{MA + AA}{2} \times \left(\frac{PLV}{2\pi} \right)^2 \pi$$

(c) 右房容積

図 1. 心電図所見の年齢変化

$$\frac{4\pi}{3} \left(\frac{\phi RA + \frac{T}{\pi}}{2\pi} \right)^3$$

(d) 左房容積

$$\frac{4\pi}{3} \left(\frac{\phi LA + \frac{M}{\pi}}{2\pi} \right)^3$$

(6) 弁輪周径: 金属性曲尺を用いて各弁輪部をよく引き伸して測定した。房室弁は弁膜の心房側の付着部で測定、半月弁では交連部を連ねる線の直下で測定した。

(7) 弁膜の厚さ: 各弁尖の最大・最小値をノギスを用いて求めたが、ここでは最大変化を示す弁尖 1 つを選びその最大値を用いた。すなわち大動脈弁は後尖、他の弁は前尖を用いた。

若年者対照として東大上田内科剖検例中、心疾患を除く 61 例の同項目の測定値を用いた。

成 績

I) 臨床的正常心

心電図所見を正常、準正常、異常の三群に区別して性別、年齢別に示すと(図 1), 性別による差は明らかではない。男女を合せ且全体の百分率として示すと異常群は

表 1. 症 例

年 令	I. 臨 床			II. 剖 検		
	男	女	計	男	女	計
55 ~ 59	0	4	4	4	0	4
60 ~ 64	31	37	68	7	4	11
65 ~ 69	101	123	224	17	12	29
70 ~ 74	133	208	341	31	34	65
75 ~ 79	109	217	326	34	36	70
80 ~ 84	47	156	203	20	39	59
85 ~ 89	13	63	76	6	24	30
90 ~ 94	5	4	9	0	6	6
95 ~ 99	0	2	2	0	1	1
計	439	819	1253	119	159	275
対 照	20~39	東大上田内科剖検例			16	27
	40~59				20	34

表 2. 形態学的正常心35例 (男13例, 女22例)
の諸計測値

	範 囲	平 均 値	
		男	女
1. 心重量 (g)	200—350	260	258
心重量/身長比(g/cm)	1—2.7		
2. 心室壁の厚さ(mm)			
(流入路)			
右 室	2—4	3.5	2.9
左 室	6—17	10.0	8.0
3. 心室容積 (ml)			
右 室	5—40	21.0	16.0
左 室	5—25	10.0	8.0
4. 心房容積 (ml)			
右 房	15—70	39	36
左 房	20—80	50	37
5. 弁輪周径 (mm)			
三尖弁	75—140	118	94
肺動脈弁	60—85	73	71
僧帽弁	70—110	96	74
大動脈弁	60—85	77	72
6. 弁尖の厚さ (mm)			
三尖弁 (前尖)	0.3—2.0	1.2	1.0
肺動脈弁 (前尖)	0.1—1.2	0.4	0.5
僧帽弁 (前尖)	0.4—2.5	1.2	1.8
大動脈弁 (後尖)	0.3—3.0	0.8	1.1

図 2.

年令とともに次第に増加し, 正常群は減少する. すなわち 60~64 才の正常群は 31%を占めるが, 85 才以上の正常群は14.5%で半分に減少する. 全年令層を合せると正常群は 19.2% を占める. 準正常群は年令による変動が少なく, 常に 31.5% 前後を占めている. 正常群からさらに収縮期血圧 180 mmHg, 拡張期血圧 100 mm

Hg 以上の高血圧を除き, また60%以上の心胸廓係数を示すものを除くと 19.2%から 13.4%に低下する. これが一層厳密な意味での正常心である.

II) 病理学的検討

(1) 冠状動脈狭窄 (図 2) : 以下の図で男女を黒白で区別し, 心電図・血圧ともに正常を丸 (臨床的に心電図・血圧測定が頻回に行なわれず, その正常性に多少の疑点のある例は斜線をそえて示してある), 心電図異常を三角, 高血圧と心電図異常を有する群を四角で示した. 図の正常者を含む黒い柱を年令別にみると, 冠状動脈狭窄指数は 40 才未満では 5 以下であるが 40~59 才で 10 まで上昇する例が現われ, 以後は年令により動揺はない. これに反し心電図異常群・高血圧群では 10 以上の症例が存在する. 他方 60 才以上でも指数 5 以下の症例が可成りみられる. 狭窄指数 5 以下, 心電図正常, 血圧 180/100mmHg 以下の症例は 10 例 (男 1, 女 9 例) となり, 臨床的にも形態学的にも老化のおくれた完全な正常心と

いえる。一方冠状動脈狭窄指数 10 以下で心電図・血圧正常のものは 19 例 (男 5, 女 14 例) あり, これは生理的老化現象はあるが病的でないという意味での正常心ととれる。前者は剖検例中 3.6%, 後者は 6.9% に当る。次に狭窄指数 5 以下且高血圧のないもので心電図正常・異常を合わせると 35 例 (男 13, 女 22 例), 同じく狭窄指数 10 以下の非高血圧心は 80 例 (男 35 例, 女 45 例) でそれぞれ 12.7%, 29.1% となる。前者は臨床的な“厳密な意味での正常心”の出現率とほぼ一致し, これは冠硬化・高血圧によらない異常心電図は非心臓疾患による末期の非特異的変化を拾っていると考えられる。これに反して狭窄 10 以下の非高血圧心は臨床的準正常群に近い頻度を示すが, これはすでに冠状動脈硬化の影響を一部拾っている可能性を否定できない。そこで狭窄 5 以下の非高血圧心 35 例の計測値を正常の老年心の値とみなすことは, 一応妥当な線と考えられ, 表 2 に形態学的正常心として, その平均値を求めた。以下の図表に, 各年令毎の形態学的正常心の算術平均値を男性は太い黒線, 女性は大斜線として示し, 上下にのびる実線, 点線は男, 女における各群の標準偏差を示している。横線はこの年令別平均値を結んだもので, 弁膜の厚さでは男

(実線), 女 (点線) の平均値をわけてあるが他の計測値では男女を一緒にし, 表現してある。

(2) 心重量: 形態学的正常心は 200 ないし 350 g (表 2, 図 3) で年令別に特に増加または減少傾向はない。男女の平均値はそれぞれ 260 g と 258 g で有意の差はみとめられない。狭窄 5 以上の心電図異常群, 高血圧群ではかなりの心重量増加例がみられる。心重量 / 身長比は絶対値に比べて変動が少なく, 正常心では 1.0~2.7 の範囲にある。

(3) 心室壁の厚さ (表 2, 図 4): 右室流入路の厚さは 2.0~4.0 mm で, 平均値は男 3.5 mm, 女 2.9 mm とやや男が厚い。年令的推移はほとんど見られない。左室流入路の厚さは 6.0~17.0 mm で, 平均値は男 10.0 mm, 女 8.0 mm と右室と同様男の方が厚い。年令的推移をみると 70~79 才の群まで次第に肥厚する傾向がある。

(4) 心室容積 (表 2, 図 5): 右室容積は 5~40 ml, 平均値は男 21.0 ml, 女 16.0 ml で男が大きい。左室容積は 5~25 ml で平均値は男 10.0 ml, 女 8.0 ml である。年令的にみると左右心室ともに年令と共に減少する傾向を示している。

図 3.

図 4.

図 5.

図 6.

図 7.

図 8.

(5) 心房容積(表2, 図6): 右房 15~70 ml で, 平均値は男女それぞれ39 ml, 36 ml である. 左房容積は 20~80ml で右房と大差はないが, 平均値は男 50 ml と大きく, 女は 37 ml で著しい差が認められる. 加齢による変化は左右心房とも拡張であり, 若年対照群に比してすでに, 60 才代で急激な拡張傾向を示す. 左右ではとくに左房で顕著である.

(6) 弁輪周径(表2, 図7): 若年対照群の弁輪の大小は三尖弁, 僧帽弁, 肺動脈弁, 大動脈弁の順である. 老

年者正常心では三尖弁輪 75~140 mm, 男子平均 118 mm, 女子平均 94 mm と男のほうが大である. 僧帽弁輪は 70~110 mm, 平均値男 96 mm, 女 74 mm と三尖弁同様男女差は大きい. 肺動脈弁輪は 60~85mm, 平均値は男 73 mm, 女 71mm と著しい差はない. 大動脈弁輪は 60~85 mm で, 平均値は男 77, 女 72 mm で男のほうが大である. 年令による変化を見ると 60 才代, 70才代と増大の傾向があるが以後は平坦となる. その拡張傾向の最も顕著なのは大動脈弁で. 大小の順は若年者

と異なり、肺動脈弁輪を凌駕する。

(7) 弁膜の厚さ(表 2, 図 8): 三尖弁前尖では 0.3~2.0 mm, 平均値男 1.2 mm, 女 1.0 mm, 僧帽弁前尖では, 0.4~2.5 mm 平均値男 1.2 mm, 女 1.8 mm, 肺動脈弁前尖では 0.1~1.2 mm, 平均値は男 0.4, 女 0.5 mm, 大動脈弁後尖では 0.3~3.0mm, 平均値は男 0.8, 女 1.1 mm であった。一般に房室弁が半月弁より厚く, 且左心側が右心側より肥厚が著明である。年令的推移は 70 才代まで肥厚の度をまし, 一般に女性が男性より著明で弁輪の場合と逆関係がある。とくに僧帽弁と大動脈弁で性差は明瞭である。

考 案

Steinbach⁴⁾は老令者の正常の基準を何処におくかを論じ, 20~30 才の青年の値をあくまで正常とすべしとのべた。生理的老化なるものを基準とすると, その基準自体がなんとなくあいまいだからである。一方 Gavey⁵⁾は老人で正常と云える変化は最高令者にみられる最小限の変化と定義した。すなわち前者の立場は冒頭でのべた「非老化心」ないし「厳密な意味での正常心」に相当し, 後者の立場は「正常老化心」ないし「生理学的正常心」に当る。老化をまったく認めない立場と認める立場である。著者らは臨床的にまず第一の立場で律しうる心臓があるかどうかを検討してみた。

臨床的に心電図変化のまったくくみられない例は 19.2% であるが 60 才代前半の 31% に比し, 85 才以上は 14.5% である。May ら⁶⁾は 90 才代の老人 100 例中正常心電図は 11% であるとしたが, 略著者らの成績に匹敵する。また Gavey⁵⁾は若年者と同じ規準を用いるべきことを強調しつつ心電図の個々の所見についての頻度を示したが, 正常心電図の割合は不明である。他の研究からみると 70 才以上で 15%⁷⁾, 74%⁸⁾, 60 才以上で 33%⁹⁾ 51%¹⁰⁾と著るしくその成績に差がある。かかる差はその群の中の主要な年令層, 母集団の数によって生ずるものと思われる。また心電図規準のとり方も影響する。著者らの 60 才代前半の 31% は Fox ら⁹⁾と一致し, 85 才以上は 14.5% と減少したが, これは Eliaser ら⁷⁾ May ら⁶⁾に近い。Levitt⁸⁾ Fox¹⁰⁾の場合は正常心電図の規準を緩やかにしてあると想定される。いづれにせよ 60 才以上の老人 1,253 例中の約 13% は臨床的にみた正常心といえる。

他方病理形態学的に探索するに, まづ器質的弁膜症を除いた総計 275 例の中から冠狀動脈狭窄指数 5 以下で,

かつ, 高血圧のないことを条件として結局 35 例の形態学的正常心を選びだした。狭窄指数 5 をとりあげた根拠をのべる。心筋硬塞の大型 (直径 5 cm 以上), 中小型 (直径 2~5 cm) の両群の冠狀動脈変化を検索し, 大部分は狭窄指数 10 以上であった^{11,12)}。また心筋硬塞はないが, 冠狀動脈硬化の著明ないわゆる冠不全の検索において狭窄指数 6~9 の群で斑状心筋線維症と強い相関を有することを報告した¹³⁾。これらの事実より, また 20~40 才代の正常心と目される心臓の狭窄指数が 5 以下であることより正常値として指数 5 を老人心についてもあてはめないと虚血性病変が老年性変化と重なり, 病的と正常の境界が不鮮明となる。すなわち冠不全ないし心筋硬塞の症例を指数 5 を境としてはっきり除外して正常性を考えたのである。このようにして正常心を弁膜症, 高血圧なく, 冠硬化は 20~39 才の正常者とまったく同程度の冠硬化度を示すものと限定したことは病理形態学的にも「非老化心」なるものを抽出しえたことを示している。この群は心電図正常異常両者を含んでいるが, すでにのべた如く, 非心臓疾患の末期非特異的变化が含まれているので実際には臨床的な非老化心に当るものでその頻度 13% はまったく前者と同じ値である。この 35 例の心臓の諸計測数値表 (2) と若年者のそれを比較すると明らかに異なる様相を呈することが分る。すなわち心重量はほとんど変りないが, 心室壁の厚さは増し, 心室容積は減少し, 心房は拡張し, 弁輪は拡張し, 弁尖は肥厚を示したのである。これは 20~39 才代と同様とは云えず, これこそ病的な虚血・高血圧の影響を除いてなお残る老化現象と考えざるを得ない。「正常老化心」に当るものがかような計測値にして表現できることは注目し値する。すなわち臨床的に, また病理学的にも弁膜症・高血圧・冠狀動脈疾患を除いて「非老化心」と考えたものが, 結局若年心と同じものでありえない。老化の種々相が投影された「正常老化心」であったという結論になる。換言すれば老化のおくれた正常心と生理的老化心を概念的に区別することはできるが, 観察の手段を詳細化すると前者はどうしても除外しえない年令の刻印を内蔵していることがわかる。すなわち心臓病はなくても形態学的には長期間生存していたことの証拠がきざまれているのが老人心 Presbycardia の基本であるといえる。一方冠硬化は年令とともに進行するので, 狭窄指数 10 までを一応生理的老化現象ととると, この条件での非高血圧心は 29.1% と増加する。しかしこの群ではすでにその一部に冠硬化による病的変化を含むことになるので¹³⁾, これは

正常性という点ではその純粋性は失われることになる。

心重量は 350 g 以上ある場合に始めて心肥大といえることができる。大部分は高血圧心であるが、著者らの経験した特発性心肥大の 4 例の心重量はそれぞれ 815 g¹⁴⁾, 300 g, 470 g, 550 g であった¹⁵⁾。興味あることは遂年の肥大傾向ははっきりしないことである。これが肥大傾向、褐色萎縮といかなる相互関係にあるかは不明である。心室壁の厚さは流入路・心尖・流出路で測定したが、ここでのべたのは流入路の数値で、右室で 4 mm, 左室で 17 mm が正常の上界となる。これら数値は直ちに肺性心、左室肥大の診断に有力である。経年性変化は右室では不明瞭だが左室では次第に 70 才代まで厚くなる。

心室および心房容積の近似的測定法は Lev³⁾ の方法によったが、興味あることは心室容積の減少とともに心房容積はかえって拡大することである。心室容積の減少傾向はすでに 40~59 才の群でみられるが 60 才で著明となり以後は略定常となる。心房容積の増大は 60 才代になって著明に現われるもので正常心以外の心臓については一層その傾向の著明なものがみられる。この現象は老人の心房細動を説明しうが、逆に細動の存続が心房拡張をきたす因子も考える必要がある。

弁輪の周径は従来 senile ectasia¹⁶⁾, ¹⁷⁾ と称せられるとおり年令に伴って拡張傾向は明らかである。この傾向がいわゆる機能的大動脈弁閉鎖不全の原因と目されてきたのであるが¹⁸⁾, ¹⁹⁾、弁閉鎖不全例をこの弁輪変化図の上にプロットすると変化の巾の中に埋もれてしまい、弁輪の拡張が閉鎖不全を説明することができない²⁰⁾。この事実に関しては弁尖の Transverse ridge の変性による断裂がひいては後尖の下垂を生ずることにより説明した²⁰⁾。ここで強調したいのは相対的なし機能的大動脈弁閉鎖不全に関して弁輪周径を測定した上でないし軽々しく断定すべきではないということである。大動脈弁閉鎖不全の原因としての弁輪の拡張は経年的変化図の上で正常心の範囲を逸脱したものに限られるべきであろう。

4 種の弁膜のうち拡張傾向のもっとも著明なものは大動脈弁輪であるが、おそらくは生前に加わる血行動態の影響が最大であるためと考えられる。僧帽弁閉鎖不全の原因としては弁輪石灰化の多いことをのべたが²¹⁾、計 29 例のうち弁輪拡張によると断定したのは 5 例である。まれな原因として腱索の断裂²²⁾やその付着異常をみる²¹⁾。

各弁膜には 2 ないし 3 枚の弁尖があるが、平均してみると肥厚のもっとも顕著な弁尖はほぼ一定し、大動脈弁は後尖²³⁾であるが、他の弁では前尖である。多分血行動

態の影響（圧と血流）であろう²⁴⁾, ²⁵⁾。石灰化大動脈弁狭窄には辺縁型と洞底部型の 2 型を分類したが²⁶⁾、前者に見られる肥厚は本報告で示した正常上限の 3 mm を上廻り、後者はバルサルバ洞底に石灰化があるが弁縁には肥厚は軽度であった。弁膜の厚さに性差があることは興味深い事実で、大動脈硬化における性差²⁷⁾、ムコ多糖類の動脈壁内合成に女性ホルモンが影響する事実²⁸⁾などより性ホルモン自体による差異か、または閉経後の下垂体ホルモンの態度の差²⁹⁾によるのかは不明であるが、結合組織の機械的刺激に対する反応に性差が表われることは推定できる。

最後に問題となるのはわれわれの対象が病死例であるから果して真の意味での日本人の正常値を論ずることが可能かどうかという点である。この点を検討するため監察医務院における事故死例の計測値と比較してみる必要がある。東京都監察医務院における 60 才以上の心重量平均値³⁰⁾ 男 338.7 g, 女 284.2 g はわれわれの値よりも大きい。しかし事故死した例が高血圧冠動脈硬化を持たない保障はなく、これら症例はむしろ平均的老人の値を示すことになるので、その正常性という意味ではわれわれの値がはるかに真実に近いものと考えうる。

結 論

60 才以上の老年者 1,253 例中、心電図正常者は平均 19.2%、更に血圧正常、心拡大を伴わない例は 13.4% であった。また剖検 275 例中、冠動脈硬化・高血圧を持たぬ例は 12.7%、生理的冠硬化を持つ非高血圧心 29.1% であった。この冠動脈・血圧とも正常の 35 例を形態学的正常心とみなし半定量的計測を行なった。その結果若年者に比較して心房拡張、心室容積の減少、弁輪の拡大、弁尖の肥厚を呈しており、生理的老化現象の形態学的資料を提出した。

終りにご校閲をいただいた東京大学医学部上田英雄教授に深く感謝する、

文 献 1) 杉浦昌也ほか：左軸偏位に関する一考察。とくに両脚ブロックとしての右脚ブロック+左軸偏位、最新医学 23 : 1460, 1968.

2) Sugiura, M. et al.: Histological studies on the conduction system in 14 cases of right bundle branch block associated with left axis deviation, Jap. Heart J. 10 : 121, 1969. 3) Lev, M. et al.: Pathologic methods

- for study of congenitally malformed heart, Arch. Path **72** : 493, 1961. 4) Steinbach, M.: The normal in cardiovascular diseases, Lancet **ii** : 1116, 1964. 5) Gavey, C. J.: The cardiology of old age, Lancet **ii** : 725, 1949
- 6) May, S. H. et al.: Hearts in the tenth decade. A study of one hundred nonagenarians, Arch. Int. Med. **121** : 141, 1968. 7) Eliaser, M. and Kondo, B. O.: Arch. Int. Med. **67** : 637, 1941. 8) Levitt, G. : The electrocardiogram in the aged. A study of 100 men and women over the age of 70 with apparently normal hearts, Amer. Heart J. **18** : 692, 1939. 9) Fox, T. T. et al.: Electrocardiographic changes in old age, Ann. Int. Med. **17** : 236, 1942. 10) Fox, T. T. et al.: Further studies on electrocardiographic changes in old age, Geriatrics **3** : 35, 1948. 11) 岡田了三 : 病理学的にみた心筋硬塞の病因 内科 **21** : 404, 1968. 12) Sugiura, M. et al.: A clinicopathological study on the cardiac rupture following myocardial infarction in the aged, Jap. Heart J. **9** : 265, 1968. 13) 平岡啓佑, ほか : いわゆる冠状動脈不全の臨床病理学的研究, 日本老年医学誌 **5** : 481, 1968. 14) 杉浦昌也ほか : 老人にみられた特発性心肥大症成人型の 1 例, 日本循環器学誌 **31** : 1497, 1967. 15) 杉浦昌也ほか : 老年者において互いに異なる病像を呈した特発性心肥大の 3 例, 日本内科学会誌 **57** : 1132, 1968.
- 16) Bedford, P. D. and Caird, F. I.: Valvular Disease of the Heart in Old Age, J. & A. Churchill, Ltd. London, 1960. 17) Suter, F.: Über das Verhalten des Aortenumfanges unter physiologischen und pathologischen Bedingungen, Arch. Exp. Path. Pharmacol. **39** : 289, 1897. 18) Garvin, C. F.: Functional aortic insufficiency, Ann. Int. Med. **13** : 1799, 1940. 19) Puchner, T. C. et al.: Aortic valve insufficiency in arterial hypertension. Amer. J. Cardiol. **5** : 758, 1960. 20) Sugiura, M. et al.: A new etiological concept of the aortic regurgitation in the aged. Prolapsed cusp due to degeneration, Jap. Heart J. : **10** : 20, 1969.
- 21) 杉浦昌也ほか : 老人にみられる非炎症性弁膜疾患の臨床病理学的研究, 日本老年医学誌 **5** : 186, 1968. 22) 杉浦昌也ほか : 腱索断裂による僧帽弁閉鎖不全の一例, 内科 **22** : 1385, 1968. 23) McMillan, J. B. and Lev, M.: The aging heart. II. The valves. J. Geront. **19** : 1, 1964. 24) Okada, R. et al.: Different effects of increased volume and increased pressure on endocardial structure in hearts with atrial defect, Amer. Heart J. **75** : 474, 1968. 25) 嶋田裕之ほか : 心臓弁膜の老年性変化, 日本病理学会誌 **57** : 135, 1968.
- 26) 杉浦昌也ほか : 石灰化大動脈弁狭窄の 4 例, 第 197 回日本内科学会関東地方会. 27) Oka, M. et al.: Sex-dependent vascular changes in young, adult, aged and hypertensive rats, Amer. J. Path. **53** : 127, 1968. 28) Hastings, S. G. et al.: Influence of sex hormones on mucopolysaccharide synthesis of swine arteries, J. Atheroscl. Res. **8** : 29, 1968. 29) 嶋田裕之ほか : 老人における下垂体の萎縮と前葉腺細胞の形態学的変動について, 日本老年医学会第 10 回総会 (札幌, 1968). 30) Aimi, S. et al.: Studies on the weight and size of internal organs, Acta Path. Jap. **2** : 173, 1952.

Abstract

Clinicopathological Studies on Normality in the Aged Heart

Masaya Sugiura, Ryozo Okada, Hiraku Iizuka,
Tateo Iizuka, Keisuke Hiraoka, Shinichiro Ohkawa
and Hiroyuki Shimada*

Normality in the aged heart was examined with both of clinical and pathological approaches. A total of 1,253 electrocardiograms was examined from cases over 100% obstruction, 4 in 75% stenosis, 3 in 50%, 2 in 25%, and 1 in slight stenosis). Sum of the indices from three main coronary branches was called as a stenotic index, ranging from 0 to maximum 15. A total of 35 hearts was selected as morphologically normal, without any valvular diseases, hypertension and with stenotic index less than 5. Measurements and calculations on these normal heart were tabulated. Cardiac weight ranged from 200 to 350 grams without any aging changes. Thickness of the ventricular musculature was measured at the inflow tract with 2 to 4 mm in the right ventricle and 6 to 17 mm in the left ventricle. Ventricular volume was from 5 to 40 in the right, and from 5 to 25 ml in the left ventricle. Atrial volume was from 15 to 70 ml in the right, and from 20 to 80 ml in the left atrium: Circumference of the valve ring was from 75 to 140 mm. at the tricuspid, 60 to 85 mm at the pulmonary, 70 to 60 years of age, revealing completely normal findings

in 13.4%. Group of abnormal findings increased with aging. A total of 275 autopsied hearts was examined morphologically. Coronary stenosis was evaluated using modified WHO criteria (point 5 in 110 mm at the mitral and 60 to 85 mm at the aortic valve. Thickness of the valve cusp was measured and values were tabulated from the thickest cusp as from 0.3 to 2.0 mm at the tricuspid (anterior cusp), 0.1 to 1.2 mm at the pulmonary (anterior cusp), 0.4 to 2.5 mm at the mitral (anterior cusp), and 0.3 to 3.0 mm at the aortic (posterior cusp) valve.

These aged heart apparently without aging stigmata was examined by quantitative method which revealed several different aspects from young heart and presented a basic morphological data on the heart with physiological aging. These aging process and geriatric heart disease was correlated especially concerning with coronary heart disease, non-inflammatory valvular diseases (aortic insufficiency, mitral insufficiency, and calcific aortic stenosis).

*

*

*

* Department of Internal Medicine, Yoiku-in Hospital
Tokyo Municipal Home for the Aged : 35-2 Sakaecho
Itabashi-ku, Tokyo, Japan.