

〔特別掲載〕

(東女医大誌第30巻第3号)
(頁368—374 昭和35年3月)

高血圧症患者の心電図所見

—農村地区の老人医学的考察(2)—

東京女子医大第一生理学教室 (主任 篠島高教授)

清原 迪夫・本間伊佐子・藤田紀盛
キヨ ハジ ミチ オ ホン マ イ サ コ フジ タ タツ モリ橋本 洋子・小野依子・服部昭子
ハン ヘト ヨウ コ オ ノ ヨリ コ ハツ トリ アキ コ藤田 とく・佐々木ハナ・瓜生八重
フジ タ と く サ サ キ ハ ナ ウリ ワ ヤ エ仁科 登久
ニ シナ ト ク

(受付 昭和 35 年 2 月 8 日)

近年我が国においても、感染症の減少に伴い循環器疾患が著しく増加して死因の主なものとなっている。その中で高血圧性心疾患、硬化性心疾患が高い死亡率を示すにもかかわらず、その成因についてはあまり解明されていない。

著者らは、わが教室における心血管系研究の一環として、高地寒冷地である信州の一地区において、昨年8月高血圧症を対象とし、上腕血圧、眼底血圧、心電図、脈波等の諸検査を集団的に行い、これらの検査成績の相互関係をみることによつて心臓～血管系の機能を考察し、ひいては診断、治療の一助にもなしたいと検討を進めた。上腕血圧と眼底血圧との関係については既に述べた²⁰⁾。各検査の相互関係は別紙にゆずり、今回はその成績のうち心電図所見について述べてみたい。

調査対象及び方法

地区の医師会の協力の下に、高血圧症と診断され検査を希望してきた、いわゆる高血圧症患者146名を対象とした。

血圧は、上腕部に Riva-Rocci 型水銀血圧計を用い

て仰臥位にて測定し、4回の計測値のうち最低のものを求めた。心電図は、直記式心電計を用い標準肢誘導、単極肢誘導、胸部誘導 V_1-V_6 の12測定を行った。

検査成績

1. 血圧

対象となつた被検者の血圧分布については既に述べた²⁰⁾ ので省略する。年齢は50～69才に74.7%を含み、年齢と血圧との間には特別な関係は認められなかつた。

2. 心電図異常所見

高血圧は心臓への負荷が増大することによつて心室の肥大拡張を起し、これに冠硬化が加わり、冠動脈による心臓への血液供給の障碍のため、高血圧性心筋傷害をおこすものと考えられる。それ故、高血圧症においては、種々の異常心電図所見を示すものが多く、既に幾多の報告がある^{1)~4)}。

我々の症例146例にみられた心電図所見の内訳は(表1)に示し、これをヒストグラムで表示すると(図1)を得る。

Michio, KIYOHARA, Isako HOMMA, Tatsu¹⁰ i FUJITA, Yoko HASHIMOTO, Yoriko ONO, Akiko HATTORI, Toku FUJITA, Hana SASAKI, Yae URYU & Toku NISHINA (First Department of Physiology, Tokyo Women's Medical College): On the electrocardiographic findings in hypertensive patients. (The geriatric consideration on the E.C.G. of the farmers in one agricultural district — part 2 —)

表1 心電図所見の内訳

	例数	%
正常	63	43.1
左室肥大	41	28.0
心筋障害 (重)	30	20.5
心筋障害 (軽)	19	12.0
低電位	3	2.1
心筋梗塞	3	2.1
期外収縮 上室性	10	6.9
期外収縮 心室性	9	6.2
PQ延長	12	8.2
脚ブロック	5	3.4
肺性P	2	1.4
洞性不整脈	1	0.7
絶対性不整脈	1	0.7
計	146	100

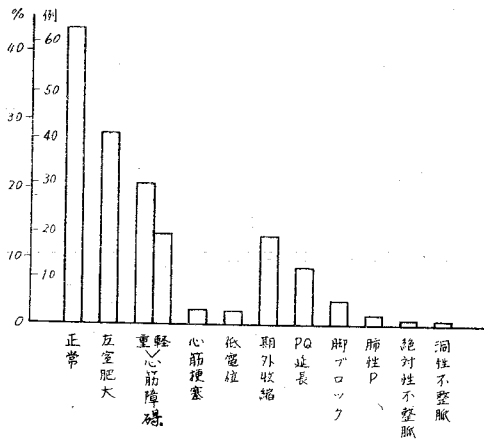


図1 心電図所見の分類

高血圧症の初期には、臨床的にも何ら心症状を呈せず、心電図的にも異常のみられないものである。われわれの例でも正常心電図を示したものが63例(43.1%)で、残りの83例(56.9%)に異常所見を呈したが、そのうち左室肥大が最も多く41例(28.0%)、心筋傷害49例(33.5%)、期外収縮19例(13.0%)、PQ延長12例(8.2%)、脚ブロックは5例(3.4%)とも右脚ブロックであり、心筋梗塞は3例(2.1%)に認められた。

3. 血圧と心電図所見との関係

高血圧症は前述のような種々の心電図所見を示すが、その重要な因子の一つとして高血圧による心臓への負荷が考えられる。木村⁵⁾は、異常心電図とその時の患者の血圧には相関関係はなく、高血圧の存在した期間乃至経過が重要であるとい

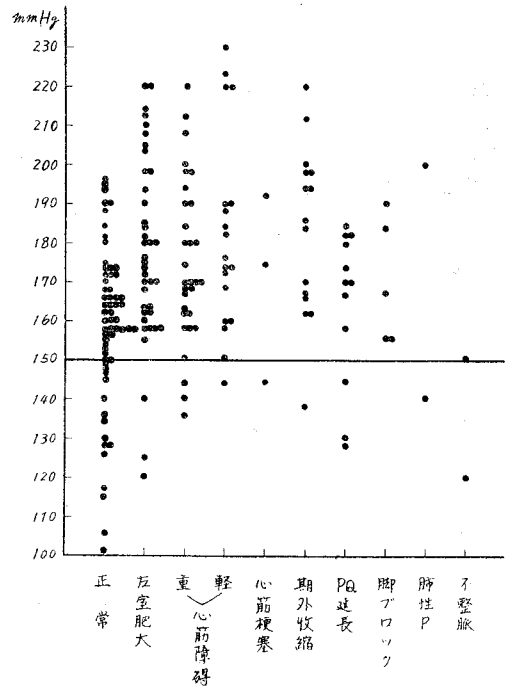


図2 収縮期血圧と心電図所見

っているが、上腕血圧値と異常心電図との関係を見ると(図2)、異常心電図を示すものは、上腕血圧値(収縮期血圧及び拡張期血圧ともに)の上昇に従って増加する傾向にあり、ことに収縮期血圧と心肥大、心筋傷害との関係は拡張期血圧のそれよりも関連性が深く、最高血圧197mmHg以上のものは異常所見のみであった。更に脈圧と心電図所見との関係は脈圧70~80mmHgに異常所見を示すものが僅かに多いようであった。

4. 異常心電図の内訳

1) 型、軸偏位

心臓の働き方をベクトルの的に解釈しようとする試みは、Einthovenが正三角形模型による肢誘導の関係式をたてたのに始まり、Wilson⁶⁾はVentricular Gradientの概念をたて、更にG-rant⁷⁾は従来の臨床心電図の空間ベクトルの解釈法を広く普及させた。我が国においても佐野⁸⁾竹内⁹⁾によつて紹介され最近注目されるようになってきた。

被検者について、心臓軸の偏位を従来の左右型及び空間ベクトルにより検討してみると、高血圧症においては左型を示すものが多く62例(42.4%)を示し、正常型は83例(56.9%)で、右型を示したものは1例(0.7%)のみであった(表2)。

表2 型の分類

型	例数	%
正常型	83	56.9
右型	1	0.7
左型	62	42.4
計	146	100.0

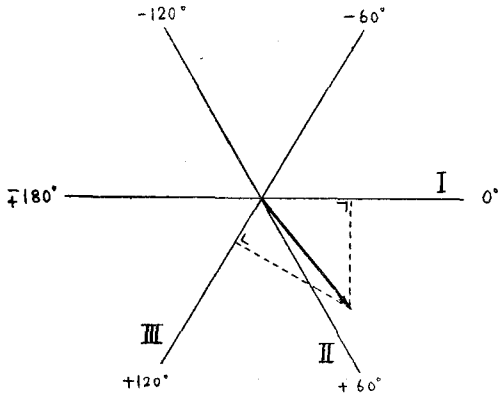


図3 ベクトル作図法

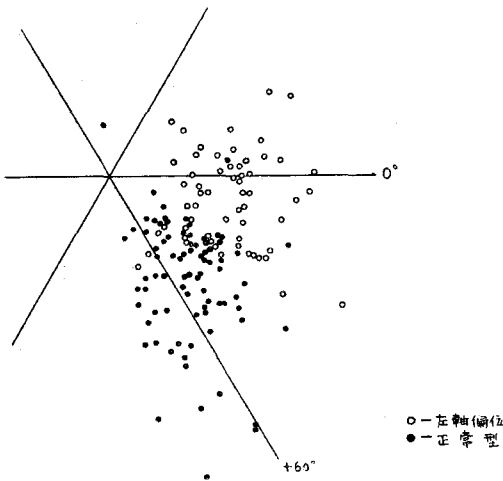


図4 高血圧症患者のベクトル

次に Bayley の 3 軸座標系を用いて空間ベクトル分析を行つて、肢誘導の I と III の RS 棘高の代数和によるベクトルを作図 (図 3) し、そのベクトルの頂点をプロットすると、(図 4) に示すように被検者は全体としては $+75^{\circ} \sim -50^{\circ}$ にわたり、左軸偏位の傾向を示す。なお正常型を示したものは、 $+60^{\circ}$ 線上を中心として集まり、左型を示したものは 0° 線上を中心を集まっていることが知れる。対照として、高血圧及び心疾患のない正常人 60 例について同様作図すると (図 5)、全体としては $0 \sim +90^{\circ}$ にわたっているが、大部分

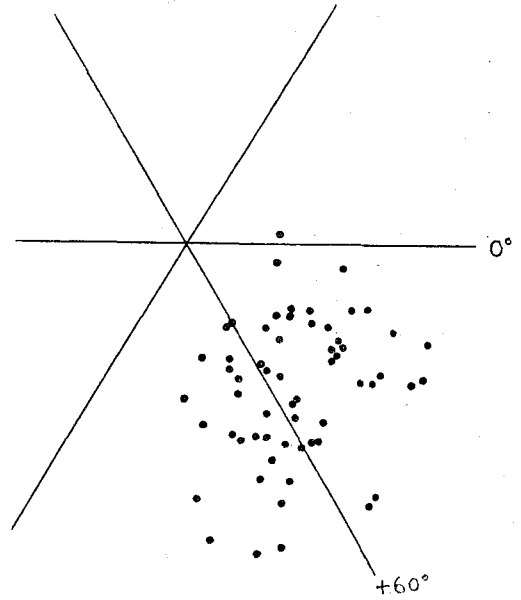


図5 正常対照群のベクトル

は $+60^{\circ}$ を中心とした正常型範囲内にあり、高血圧症群とは著明な差がみられる。

2) 肥大

高血圧症には左室肥大像をみることが多い。日常左肥大の判定規準には胸部誘導が用いられ、Sokolow その他により種々検討されている^{10)~13)}。左室肥大の基準は、RS の棘高、Intrinsicoid Deflection (又は Ventricular Activation Time) 及び ST-T の変化をみるが、未だ一定した判定基準がないので、我々は一応 $SV_1 + RV_5$ 又は $RV_6 > 35 \text{ mm}$ を限界とし、I.D. time, ST-T の変化を考慮に入れて判定した。

この判定基準に入り左室肥大とみられたものは 146 例中 41 例 (28.0%) で、右室肥大を合併したものは 2 例 (1.4%) あつたが、右室肥大のみのものは 1 例もなかつた。

$SV_1 + RV_5$ 又は RV_6 の棘高の頻度分布は、25~29mm が 35 例、30~34mm が 35 例、35mm 以上が 92 例で、146 例中 99 例 (67.6%) がこれらに含まれ、一般に RS 棘高の高いものが多く認められた。その中前述のように 35mm に判定基準をおいたが、この分布からみると棘高の高さを何 mm に基準をおくかによつて左室肥大の頻度差を生ずる。

では肥大の判定因子にはならないと思われる。

I.D. time は肥大の全例に 0.045 秒以上を示

した。ST・Tの状態から肥大の軽いとみなされるものは I.D. time 0.04秒代で、棘高が大きく、肥大が進むと I.D. 0.05~0.07 秒以上に増大しむしろ棘高が低くなり ST・T に心筋傷害像を呈するものが多かつた。

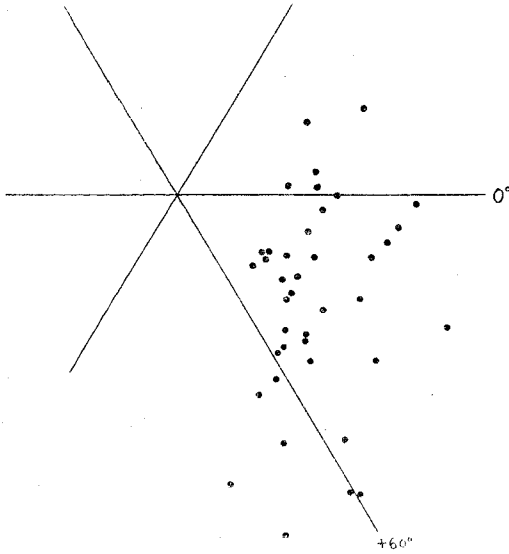


図6 左室肥大のベクトル

左室肥大を示した症例の空間ベクトルを、前述のようにして作図したものが(図6)である。肥大の早期には高いRS棘高を示すものが多く、これに左軸偏位を伴う場合は左室肥大の疑が増大す

る。左室肥大41例のベクトルは図のように -30° ~ $+80^{\circ}$ にわたり、左軸偏位も認められるが、正常群及び肥大のないものに比しベクトルの増大が著明であるものが多かつた。これは左室肥大に心筋傷害その他の加わつた為であろうが、左心肥大の基準と左軸偏位とは必ずしも一致するものではないと考えられた。

3) QRS時間

心室伝導時間であるQRS時間は通常成人においては0.10秒を正常限界としている。我々の高血圧症群においては0.05~0.18秒に及び、0.09~0.10秒54例、0.11秒3例、0.12~0.18秒4例あり、0.12~0.18秒の4例は明らかに右脚ブロックを示していた。0.10~0.11秒を示したのものの中には左肥大心を多く含み、QRS時間延長は肥大によるものとみられた。

4) PQ時間

房室間刺激伝導時間PQは、各誘導で必ずしも一致せず、肢誘導中最小値を取るという人もあるが、ここでは通常最大値をとる習慣に従つた。全例146例より絶対性不整脈1例を除いた145例におけるPQ時間分布は、0.20秒43例(29.6%)、0.21秒6例(4.1%)、0.22秒10例(7.0%)、0.23秒以上12例(8.2%)でPQ時間の延長するものが多い。この場合全例に徐脈の傾向があり1分間

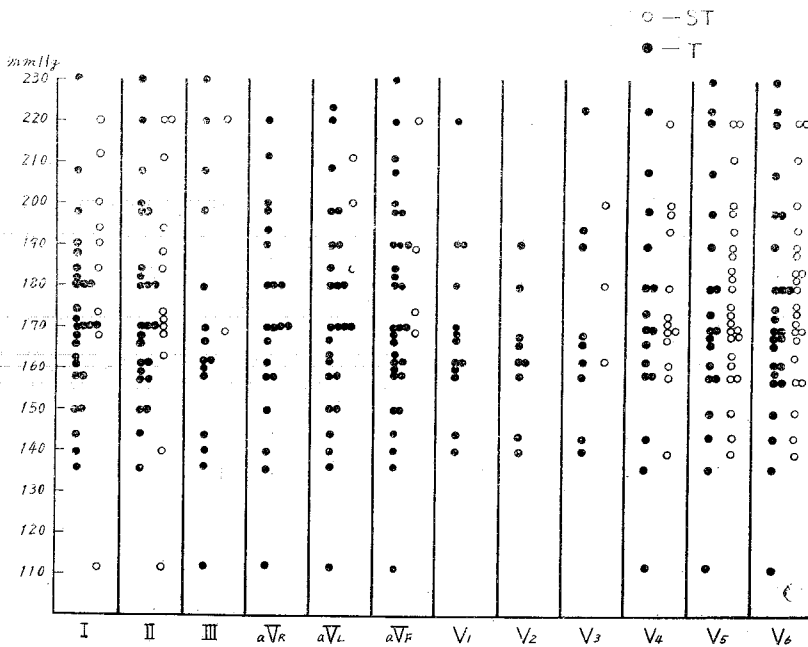


図7 誘導部位別のST・T変化と収縮期血圧との関係

30~50の搏動数のものが多かつたので、0.22秒を正常限界とし、それ以上で房室伝導障害とみなされるものは12例(8.2%)であつた。

5) S T. T変化

高血圧の初期には単に高血圧による心室肥大を示すのみであるが、高血圧が長期間続き進行してくると心臓の加重負担による心筋傷害がおこると考えられる。単なる左室肥大に示されるS Tは上方凸のS T降下であり、それが次第に上方凹の降下から2相性へと変化し心筋傷害のS T. T変化を示すようになる。

一般に高血圧症患者においては心筋傷害所見を示すもの多く、我々の成績では49例(33.5%)に心筋傷害所見をみた。(中等度~重症30例(20.5%), 軽症19例(13.0%)である。)

心肥大によるS T変化と心筋傷害のS T. T変化とは、必ずしも判別出来るものではなく、ある程度以上S T降下を示したものは心筋傷害の合併を考え、又Tの平低化は最も多く認められる所見で注意を要するといわれている^{14)~16)}。

49例(33.5%)にみられたS T. T変化を各誘導別にみると(図7)、I, II, V_{4~6}即ち左側に偏して異常が多く、ことにS T変化はV_{5~6}に著明であり、T平低化は各誘導にわたつて全般的に認められた。

守¹⁵⁾は、高血圧が進み心肥大より心筋傷害へと進むと心収縮力が低下しR S棘高はかえつて低くなり、S T. T変化のみを示すものが増えたと云つているが、我々の例でも、心肥大に合併しない心筋傷害も多く高血圧症においては相当高度の心筋傷害所見即ちS T. T変化を来すものとみられた。又さらに症状が進めば冠不全をおこすのであるが、我々の例において著明な冠不全とみられるものは2例で傷害高度のものは少なかつた。これは対象とした高血圧症者群の差によるものとみられよう。

総括及び考案

本態性高血圧症に対する成因は未だ明確にされていないが、高血圧によつて心臓の負荷加重を来し更に冠硬化の合併によつて冠血流障害、心筋の血液供給障害より心電図に異常所見を呈する事は当然と考えられる。高血圧症の初期には臨床的にも何ら異常な心臓症状を呈せず、心電図の上にも変化を示さないが、症状が進むと心肥大、心拡張

心筋傷害、さらに不全に至るもので、高血圧症における心電図の役割も大きい。次に我々の得た所見のうち主なものについて考察すると、

1) 異常心電図

心電図上変化のないものは我々の対象146例中63例(43.1%)であつたが、Evans³⁾は100例中51%に、斎藤²⁾は100例中41%、小野¹⁾は150例中24%といい、他は何らかの異常所見を認めるもので、何れにしても一般に異常率が高いといえよう。血圧と異常所見との関係は血圧の高いものに異常所見が多い傾向にあるが、検査当時の血圧とは直接関連性がうすく、むしろ高血圧の存続した期間に密接な関係を有するものである。

2) 軸偏位

最近心臓の発電現象をベクトルとして分析研究する傾向が高まつている。陰極線オシログラフを用いる所謂ベクトル心電図Vectorcardiographyと、従来の肢誘導、胸部誘導などの心電曲線より逆にベクトルを導き出す空間ベクトル分析Spatial Vector Electrocardiographがある。肢誘導よりBayleyの3軸座標系を用いて作図すると、我々の高血圧症群は正常群に比し左軸偏位のものが多かつた。O'Hare & Holden¹⁴⁾は91例中正常26例、左軸偏位50例といい、中沢⁴⁾は正常50.8%、左軸偏位38.7%で血圧の高さとの関連性は明らかでなかつたといつている。空間ベクトル分析は竹内¹⁷⁾によつて行われ、左室肥大においては前額面(-60°~+64°)平均+13°であつたという。我々の症例では左室肥大を示したものは広範囲の度数分布を示し、必ずしも左軸偏位を伴わず、むしろベクトルの増大が著明であつた。これは肥大に心筋傷害などの合併したことによるものと考えられる。四肢誘導からは前額面へ投影されたベクトルしか測定出来ないが、胸部誘導よりのベクトルを加え考察する事によつて心臓の位置、肥大及び心筋傷害の合併等を推測し得る一法と考えられる。

3) 肥大

左室肥大の判定基準は研究者によつて種々異りSokolow¹⁰⁾の基準が最も多く用いられている。しかしこれは欧米人によるもので日本人は一般に胸部誘導におけるR Sの棘高が高く、この基準をそのまま用いることは出来ない。最近わが国においても堂野前¹¹⁾、戸山¹³⁾、矢野¹²⁾等によつて

基準研究が行われているが未だ一定化するに到らない。われわれの症例においても一般に $SV_1 + RV_5$ 又は RV_5 の値が大きく、25~35mmの中に99例(68%)含み、一応35mmに限界をおき、左室肥大41例(28.0%)となつたが、RS棘高を何mmに基準をおくかによつて左室肥大の判定に相異を来す。この基準を下げれば高血圧症における左室肥大頻度はさらに増加するものとみられる。この事からRS棘高は前述の様に心筋傷害の加わる事によつても変化するので、これのみでは肥大を決定する因子にはなり得ず I.D. time, S.T. T 変化等とともに、どの様な基準を用うべきかは今後の重要な課題であろう。

4) 心筋傷害

S.T. T の変化は肥大型においてはRS棘高の増大とともに現われる所見であるが、心肥大が進行すると相対的冠血流量の減少を来すと考えられ、又冠硬化を合併する可能性も多く、S.T. T の変化を高血圧による左室肥大とすべきか、合併する冠硬化のためとすべきか判定に困難であることが多い。又高血圧心においては初期の間はRS棘の高いS.T. T 変化を来すが、次第に心肥大が進行すると心筋傷害が加わつて収縮力の低下を来しRS棘が低くなり、単なる心筋傷害と判定される場合も多い。

実際心筋傷害のない肥大心はないとさえいわれ Bell & Clawson¹⁸⁾ は高血圧症の10%だけが特に認める程の冠硬化なく、55%に中等度、35%に高度冠硬化があつたといひ、最近病理学的に更に検討が進められている。冠硬化があつても心電図上に異常の認められないことは高血圧症の初期に屢々遭遇することである。

それ故、S.T. T に変化があつた場合は何らかの心筋傷害が加わつているものと考えた方がよいと思われる。

5) PQ時間

房室伝導時間であるPQ時間は年齢及び脈搏数によつて異なるが、正常人の場合0.20秒を正常限界としている。高階の計算式 $PQ = 4.7578(PP) + 0.275 \pm 5.5$ によつても徐脈の場合には0.20秒以上になる可能性が増加する。われわれの例においては徐脈が114例(78.6%)にみられ、とくに1分間30~50搏動数のものが多かつたので、PQ時間0.20秒以上が71例(48.9%)認められた。Luisa-

da¹⁹⁾ も老年者においてはPQ時間を0.22秒に限界をおくべきで、多少の延長を房室伝導障害とみなすべきでないといつている。われわれの成績において0.22秒に限界をおいたところ、房室伝導障害は12例(8.2%)であつた。この点に関しては更に多くの考慮が払われる必要がある。

結 論

循環器疾患調査の一環として高血圧症146例について血圧と心電図所見についてしるべ次の結果を得た。

1) 異常心電図所見は83例(56.9%)に認められ、そのうち左室肥大41例(28.0%)、心筋傷害49例(33.5%)、期外収縮19例(13.0%)、PQ延長12例(8.2%)、右脚ブロック5例(3.4%)、心筋梗塞3例(2.1%)、肺性P波2例(1.4%)、不整脈2例(1.4%)であつた。

2) 異常心電図と血圧との関係は検査時の血圧高低よりも高血圧の存続期間及び、拡張期血圧より収縮期血圧との関連性が深い。

3) 左室肥大症に認められるS.T. T 変化は心筋傷害の合併とみられるもの多く、高血圧症においては心筋傷害は高率に認められ、軽視できぬものと考えられる。

4) 正常者群を対照として高血圧症例につきQRS棘の空間ベクトルの解釈を行い、心臓の位置、肥大及び心筋傷害の合併などにつき検討を行つた。

終りに箕島教授の御校閲を深謝いたします。なお、お世話になつた長野県北佐久郡医師会の先生方に厚く御礼申し上げます。

文 献

- 1) 小野一男：治療 41 690 (1959)
- 2) 齋藤十六：日本臨床 16 535 (1958)
- 3) Evans, E., Park, W.F., Mathews, Augusta, G., & White, P.D. : Am. Heart J., 30 140 (1945)
- 4) 中沢房吉・他：診断と治療 47 11 82 (1959)
- 5) 木村 登：最新医学 10 9 1778 (1955)
- 6) Wilson, F.N., Macleod, A.G., Ba ke, P.S. & Joh ston, F.D. : Am. Heart J., 10 46 (1934)
- 7) Grant, R.P. & Estes, E.H. J. : Spatial Vector Electrocardiography, Philadelphia, Blakiston Co. (1952)
- 8) 佐野豊美：呼吸と循環 2 131 (1934)
- 9) 竹内馬左也：呼吸と循環 2 215 (1954)

- 同 : 2 345 (1954)
- 同 : 2 26 (1954)
- 10) Sokolow, M. and Lyon, T.P., : Am. Heart J., 37 274 (1949)
- 11) 堂野前維摩郷 : 日本臨床 16 658 (1958)
- 12) 矢野勝彦 : 日本循環器学会総会発表 23 481 (1959)
- 13) 戸山靖一・他 : 日本臨床 16 382 (1958)
- 14) O'Hare, I.P. & Holden, R.B. : J.A.M.A., 149 1453 (1952)
- 15) 守 一雄 : 診断と治療 45 124 (1957)
- 16) 村尾 覚 : 日本臨床 16 547 (1958)
- 17) 竹内馬 也 : 呼吸と循環 6 237 (1958)
- 18) Bell, E.T. & Clawson, B.J. : Arch. path 5 939 (1928)
- 19) Luisada, A.A. : Geriatrics, 9 381 (1954)
- 20) 清原迪夫・他 : 東女医大誌 30 67 (1960)