＜原 著＞

大動脈弁閉鎖不全における陰性U波の意義

兼本 成斌 今岡千栄美 五島雄一郎 福士 広通*

＜要 約＞ この研究は大動脈弁閉鎖不全症 (AR) に示される陰性U波について加齢の影響を含めて臨床的意義を明らかにすることを目的とした。当院内科を受診した AR 126例のうち洞調律でU波が示され、明らかな他の弁膜症を合併しない57例 (男36, 女21) で、平均年齢は51歳である。心肺に異常のない11例を正常対照とした。T波とU波の極性により (陽性: P, 陰性: N) 対象を TPUP (15例), TPUN (25例), TNUN (17例) の3群に分類した。心電図から、R-R 間隔, QTc, QaUc, T波とU波の振幅, $\hat{A}QRS$, $SV_1 + RV_5$ を、Mモード心エコー図から、左室の収縮期/拡張期のディメンジョン、左室駆出率 (EF), 心室中隔壁厚、後壁厚、左室後壁の収縮/拡張速度、平均円周短縮速度 (mean Vcf) を計測した。EF は正常対象 71.2 ± 3.8 , TPUP 66.9 ± 5.4 , TPUN 63.5 ± 6.7 , TNUN $53.1 \pm 10.9\%$, mean Vcf はそれぞれ 1.27 ± 0.12 , 1.16 ± 0.12 , 1.02 ± 0.14 , 0.81 ± 0.15 circ/sec と各群間で有意差をもって低下した。またT波とU波の振幅には $r = 0.533$ ($p < 0.01$), U波の振幅と EF は $r = 0.496$ ($p < 0.01$), U波の振幅と mean Vcf は $r = 0.659$ ($p < 0.01$) といずれも有意な正相関関係が示された。さらに、加齢とともに NU の出現頻度が明らかに増加し、年齢と EF は $r = -0.487$ ($p < 0.01$), 年齢と mean Vcf は $r = -0.595$ ($p < 0.01$) と逆相関関係が認められた。以上より、AR における NU は、加齢と共に出現頻度が増加し、心臓のポンプ機能および心筋機能の低下と密接に関連することが明らかにされた。

Key words : 陰性U波, 大動脈弁閉鎖不全症, Mモード心エコー図, 左室駆出率, 左室機能

虚血性心疾患, 高血圧, 大動脈弁閉鎖不全 (AR) などの疾患で陰性U波 (NU) が比較的良好に出現することが知られ、成因とも関連して注目を集めている^{1)~5)}。

この論文の目的は AR にみられる NU を定量的に評価し、その臨床的意義及び加齢の影響を明らかにすることにある。

対 象

東海大学病院内科を受診した慢性の AR 患者126例のうち、洞調律で明白なU波を有し、明らかな大動脈弁狭窄及び僧帽弁膜疾患を伴わない男性36例、女性21例の合計57例を対象とした。年齢は17~83歳 (平均51歳) で、このうち39歳以下 (Y群) は17例、40~59歳 (M群) は23例、60歳以上 (O群) は17例であった。僧帽弁狭窄を合併した男性6例、女性11例 (平均43歳) についてもU波検出の対象とし、さらに心肺に異常の認められない男性6例、女性5例 (平均47歳) の11例を正常対照とした。

方 法

心電図は3素子の心電計 (日本電気株式会社製ハート3200SB) を用い、 $1mV = 10mm$ あるいは $1mV = 20mm$, 紙送り速度 $25mm/sec$ で記録された。計測項目は R-R 間隔, NU の有無, QT 時間, QaU 時間, T波とU波の最大振幅及び左室肥大の指標として前額面平均電気軸 ($\hat{A}QRS$) と $SV_1 + RV_5$ である。T波とU波の振幅はルーペを用いて測定し、QT 時間と QaU 時間は $\sqrt{R-R}$ で補正し、それぞれ QTc, QaUc とした。

心エコー図は東芝製セクター式電子走査超音波診断装置 (SSH-11A) を用い、Honeywell 社の line scan recorder (Model FR-06A) で記録した。Mモード心エコー図からは、左室の収縮期及び拡張期のディメンジョン (LVDs, LVDd), 左室駆出率 (EF), 心室中隔壁厚 (IVST), 後壁厚 (PWT), 左室後壁の平均収縮速

N. Kanemoto, C. Imaoka, Y. Goto : 東海大学医学部内科

* H. Fukushi : 同中検心機能検査室
受付日, 1986, 12, 9.

度 (MPWVs), 平均拡張速度 (MPWVd) 及び平均円周短縮速度 (mean Vcf) を計測した。なお EF は Gibson⁶⁾の式から求めた。

成 績

1. NU の出現頻度

AR 群では NU は 57 例中 42 例 (73.7%) にみられたが、僧帽弁狭窄を合併すると 17 例中 3 例 (17.6%) と明ら (p<0.001) に減少した。正常対照群では NU は 1 例も示されなかった。

2. T 波と U 波の関係

AR 群では T 波、U 波ともに陽性 (TPUP) は 15 例、T 波陽性、U 波陰性 (TPUN) は 25 例、T 波、U 波ともに陰性 (TNUN) は 17 例であった。

陰性 U 波は V_{4.5.6}誘導、とくに V₅誘導で振幅が最大のことが多く、T 波の振幅も同様の傾向があった。そして、T 波と U 波の振幅には r=0.533 と有意な正相関関係 (p<0.01) が認められた (図 1)。

3. 心電図と心エコー図の諸計測値

AR 群を TPUP, TPUN, TNUN の 3 群に分類し、正常対照と比較して心電図、心エコー図の諸計測値を表 1、2 に示す。正常対照、TPUP, TPUN, TNUN に分類して、隣り合う各群間での統計を危険率 p<0.05 をもって有意差ありとして示した。

年齢は NU 群がそうでない群に比べて明ら (p<0.001) に高値をとった。R-R 間隔は各群間で有意差が示されなかった。QTc 及び QaUc は順に延長する傾向がみられた。SV₁+RV₅は健常対照に比べ TPUP は明ら (p<0.001) に高値をとり、TPUN より TNUN はさらに (p<0.02) 大であった。

IVST+PWT は正常対照より TPUN が有意 (p<0.001) に厚く、TPUN より TNUN がさらに明ら (p<0.01) に高値であった。LVDd 及び EF も同様の

図 1 U 波と T 波の振幅の相互関係。(★ 正常対象, ○ T 波 U 波ともに陽性, ◐ T 波陽性 U 波陰性, ● T 波 U 波ともに陰性)

傾向が示された。mean Vcf は、正常対照、TPUP, TPUN, TNUN の順に隣り合う各群間で有意差をもって低下した。

MPWVs と MPWVd は TPUP が正常対照、TPUN 及び TNUN と比べ明らに高値をとった。

4. 心電図と心エコー図諸計測値の相互関係

A 群と C 群を一括して諸パラメータの相互関係をみ

表 1 正常対象、大動脈弁閉鎖不全症の T 波、U 波ともに陽性 (TPUP)、T 波陽性 U 波陰性 (TPUN) および T 波 U 波ともに陰性 (TNUN) 群の心電図所見

	Normal (n=11)	TPUP (n=15)	TPUN (n=25)	TNUN (n=17)	Normal vs TPUP	TPUP vs TPUN	TPUN vs TNUN
Age (years)	47.9±9.9	38.8±12.9	53.1±15.8	56.8±12.3	NS	0.001	NS
R-R interval (sec)	0.98±0.21	0.98±0.15	0.92±0.13	0.96±0.14	NS	NS	NS
amp. of T (mV)	0.51±0.17	0.71±0.56	0.53±0.25	-0.22±0.17	NS	NS	0.001
amp. of U (mV)	0.05±0.03	0.05±0.03	-0.05±0.03	-0.06±0.03	NS	0.001	NS
QTc	0.39±0.03	0.40±0.03	0.41±0.03	0.43±0.03	NS	NS	NS
QaUc	0.52±0.03	0.52±0.04	0.53±0.03	0.54±0.04	NS	NS	NS
SV ₁ +RV ₅ (mV)	3.27±0.97	4.72±0.87	4.75±1.56	6.09±1.65	0.001	NS	0.02

表2 正常対象、大動脈閉鎖不全症の各群におけるMモード心エコー図所見

		Normal (n=11)	TPUP (n=15)	TPUN (n=25)	TNUN (n=17)	Normal vs TPUP	TPUP vs TPUN	TPUN vs TNUN
IVST+PWT	(mm)	16.6±1.6	21.4±2.8	22.1±4.7	26.5±5.1	0.001	NS	0.01
LVDd	(mm)	48.2±3.6	57.1±6.6	56.7±5.7	62.8±6.6	0.001	NS	0.05
EF	(%)	71.2±3.8	66.9±5.4	63.6±6.9	53.1±10.9	0.05	NS	0.001
mean Vcf	(circ/sec)	1.27±0.12	1.16±0.12	1.02±0.14	0.81±0.15	0.05	0.005	0.001
MPWVs	(mm/sec)	39.2±5.2	45.6±6.4	38.4±7.1	39.6±7.0	0.02	0.02	NS
MPWVd	(mm/sec)	74.3±11.4	84.7±19.1	68.9±17.1	66.8±20.8	NS	0.01	NS

図2 $SV_1 + RV_5$ と左室拡張期ディメンジョンの関係
(シンボルは図1と同じ) 図3 $SV_1 + RV_5$ と心室中隔+左室後壁厚 (IVST+PWT)との関係

た、 $SV_1 + RV_5$ はLVDdと $r = 0.480$ ($p < 0.01$), IVST+PWTと $r = 0.497$ ($p < 0.01$)と有意な正相関係が示された(図2, 3)。

QTc及びQaUcとLVD, EF, mean Vcfとは一定の傾向はみられなかったが、U波の振幅とEFは $r = 0.496$ ($p < 0.01$)と正相関が、mean Vcfとは $r = 0.659$ ($p < 0.01$)とかなり密な正相関係が認められた(図4, 5)。

そして、T波の振幅とEFとの間には $r = 0.438$ ($p < 0.01$), mean Vcfとは $r = 0.556$ ($p < 0.01$)と有意な正相関係が認められた。

5. 加齢とNU

Y, M, O群に分類して心電図, UCGの諸計測値を表3に示す。NUの出現頻度はY群から順に47%, 78%, 94%と増加し、Y群とO群の間には有意差($p < 0.005$)が示された。U波の振幅はY群より 0.52 ± 0.23 mm, -

0.40 ± 0.16 mm, -0.68 ± 0.34 mmと各群間で明らかな有意差(いずれも $p < 0.001$)が認められたが、T波に関しては明らかでなかった。

左室肥大の指標としての $\hat{A}QRS$ はY, M, O群の順に角度を減じる傾向があったが、 $SV_1 + RV_5$ 及びLVDdは3群間で差がなかった。IVST+PWTはM群がY群より高値($p < 0.02$)をとったが、それ以外は有意差が示されなかった。

MPWVs, MPWVdともに加齢により低値をとる傾向があり、mean VcfはY群より 1.12 ± 0.04 circ/sec, 1.01 ± 0.17 circ/sec, 0.84 ± 0.17 circ/secと各群間で有意差が示された。EFはY群から順に $65 \pm 4\%$, $64 \pm 9\%$, $54 \pm 11\%$ とO群が他の2群より明らかに低値をとった。

年齢と他のパラメータとの相関係をみると、EFとは $r = -0.487$, mean Vcfとは $r = -0.595$ (図6,

図4 U波の振幅 (U-AMP) と左室駆出率 (EF) との関係

図5 U波の振幅と mean Vcf (MVCF) との関係

表3 正常対象と大動脈弁閉鎖不全を若年(Y), 中年(M), 高年(O)群に分類した心電図およびMモード心エコー図所見

	Normal (n=11)	Group Y (n=17)	Group M (n=23)	Group O (n=17)	Normal vs Group Y	Normal vs Group M	Normal vs Group O
Age (years)	47.9±9.9	32.0±5.6	50.0±5.9	70.0±7.4			
TPUP (no.)	11	9	5	1			
TPUN (no.)	0	6	11	8			
TNUN (no.)	0	2	7	8			
negative U (no.)	0	8(47%)	18(78%)	16(94%)			
amp. of T (mm)	5.14±1.72	8.81±4.95	7.91±6.32	7.18±4.21	NS	NS	NS
amp. of U (mm)	0.54±0.30	0.52±0.23	-0.40±0.16	-0.68±0.34	NS	0.001	0.001
QTc	0.39±0.03	0.40±0.03	0.42±0.03	0.42±0.03	NS	NS	NS
QaUc	0.52±0.03	0.52±0.04	0.53±0.04	0.54±0.03	NS	NS	NS
ÂQRS (degree)	50.2±28.3	51.1±24.0	39.7±26.9	25.1±34.0	NS	NS	NS
RV ₁ +SV ₅ (mV)	3.27±0.97	5.01±1.09	4.92±1.66	5.57±1.89	0.001	NS	NS
IVST+PWT (mm)	16.6±1.6	21.4±3.3	25.0±4.7	22.7±6.1	0.001	0.02	NS
EF	0.71±0.04	0.65±0.04	0.64±0.09	0.54±0.11	0.001	NS	0.005
mVcf (circ/sec)	1.27±0.12	1.12±0.12	1.01±0.17	0.84±0.17	0.05	0.05	0.005
MPWVs (mm/sec)	39.2±5.2	45.0±7.2	40.8±7.4	36.4±5.7	0.05	NS	0.05
MPWVd (mm/sec)	74.3±11.4	85.3±19.5	71.0±18.9	61.5±16.7	NS	0.05	NS

7)とともに明らか(p<0.01)な逆相関関係がみられた。

考 按

この研究で得られた主な所見は、①ARにおいてNUは症例の73.7%(V_s誘導)にみられ、加齢とともに出現頻度が増加したこと、②T波とU波の極性から

TPUP, TPUN, TNUN と3種類に分類できたが、T波とU波の最大振幅の間には有意な正相関関係が示されたこと、及び、③TPUP, TPUN, TNUNの順に左室の心筋機能及びポンプ機能が低下し、U波の振幅とmean Vcf及びEFとは明らかな正相関関係が示されたこと、である。

ARにおけるNUの頻度

図6 年齢と左室駆出率 (EF) との関係

図7 年齢と mean Vcf (MVCF) との関係

ARにおいてNUは左胸部誘導で69~75%の症例に出現すると報告されており、我々の成績もこれに一致した。しかし、僧帽弁狭窄症を合併するとその頻度は17.6%と明らかに低下した。これは左室の容量負荷が軽減することによると推察される。僧帽弁閉鎖不全症におけるNUの出現頻度は6.4%にすぎないとされ、

その理由は冠循環を含めた血行動態の異常に基づく解剖学的な構築上の差違に帰せられている⁷⁾⁸⁾。

NUの臨床的意義

ARにおけるNUに注目して心電図と左室機能との関係を定量的に検討した論文は殆んどみられない。僅かに小林ら⁷⁾はNUを有するものは有しないものに比べ高電位で左室拡大、特に左室流出路の拡大が著明なこと、さらにST低下を伴うものが殆んどであり、T/RV_{5,6}は小で、左胸部誘導のVATは延長していること、すなわち、ARにおけるNUの存在は単なる容量負荷ではなく、病期が進展し、圧負荷が加味されたことを示唆する指標であることを明らかにした。

我々は、実際にはSTの変化も加わって更に複雑となるが、ARにおけるT波とU波の極性に着目したところ、TPUP、TPUN、TNUNの順に重症度が増すことが明らかにされた。TPUPでは左室は拡大しているが肥大はなく、MPWVは収縮期・拡張期ともにむしろ正常対照を凌駕している症例も少なくなく、EFも正常で、過剰の容量負荷に抗して左室は十分に代償している時期にあることが示された。

岡田⁸⁾はARでは心内・中層の心筋変性、脱落、線維化が強く、外層が肥大しており、これらが心電図のST-T変化に反映されると述べている。これに照らし合わせるとTPUPでは心筋はまだ肥大しておらず組織変化も軽度であると推察される。

これに対して、TNUNでは原病の進行により左室壁の収縮性、拡張性は共に障害され、ポンプ機能も低下するなど左室予備能が低下している時期といえる。解剖構築学的に岡田のいう典型的な病変をきたした上に、もともと存在する冠循環障害に加えて、加齢に伴う冠動脈硬化及び心筋の変性などが相乗的に作用した結果であり、原病の進行に加齢現象が寄与したものと考えられる。加齢と共にこの群が増加した我々の成績はこれを裏付けている。TPUNは両者の中間的段階にあることがデータに示されている。

NUの出現機序

NUの出現機序として、心室筋の陰性後電位、乳頭筋の再分極、Purkinje系の再分極によるとする3学説が提起されているが、基礎疾患によってその機序は必ずしも同一ではない可能性もある^{1)~5)}。

ARにおけるNUは高血圧における同様の機序が推察されている^{3)~5)9)~10)}。高血圧におけるNUは20~30%に出現し、高血圧の程度が強く、左室肥大を有し、ST-T変化を伴い、孤立性NUの頻度は著しく

低いと報告されている^{10)~13)18)}。

そして、NU は圧負荷そのものというよりは、心内膜下虚血あるいは心筋の相対的な低酸素状態などに由来するものと推察される¹⁰⁾¹⁸⁾。直接的な発生機序として、鈴木ら¹⁸⁾は移行部細胞を含めた Purkinje 線維の再分極説を示唆した。

一方、肥大の明らかでない初期の高血圧に U 環の変化が示されること、降圧薬療法によく反応すること、高血圧におけるハンドグリップ負荷時の NU 出現は代償性肥大のない症例に出現し易いこと、及び、陳旧性心筋梗塞では拡張期の充満率が高く、心筋障害部の伸展など左室の圧負荷あるいは容量負荷によるストレッチが NU の出現に関連している可能性が示唆されている⁴⁾¹⁴⁾¹⁶⁾。

我々の成績では、心電図上、T 逆転、左室肥大を伴う拡大を有する TNUN 群は勿論であるが、T 波は陽性で NU を有し、左室の肥大と拡大は TPUP と同じ程度の TPUN においても心筋機能は明らかに低下しており、加齢と共に NU の出現頻度が明らかに増加したことから、AR における NU は心筋における代謝性変化に起因するものであることが推察され、移行部細胞を含めた Purkinje 系の再分極説が支持された。

結 論

1) AR において NU は 73.7% にみられ加齢と共に出現頻度が増大した。僧帽弁狭窄症を合併すると NU は 17.6% と明らか ($p < 0.001$) に減少した。

2) T 波と U 波の振幅には $r = 0.533$ と有意 ($p < 0.01$) な正相関関係が認められた。

3) EF, mean Vcf は健常対照, TPUP, TPUN, TNUN の順に低下した。

4) TPUP は左室後壁の平均収縮速度は健常対照より明らか ($p < 0.02$) に亢進し、平均拡張速度も亢進する傾向が示された。これに対し TNUN は左室壁厚は肥大し、平均拡張速度は他の群に比べ明らかに低値をとった。

5) T 波及び U 波の振幅と EF 及び mean Vcf は有意な正相関関係にあった。とくに U 波の振幅とより密接な傾向がみられた。

6) 年齢と EF 及び mean Vcf とは有意な逆相関関係が示された。

7) 以上より、AR における NU は左室の心筋及びポンプ機能の低下を示唆する臨床的に重要な指標であることが明らかにされた。

文 献

- 1) Watanabe Y: Purkinje repolarization as a possible cause of the U wave in the electrocardiogram. *Circulation* 51 : 1030—1037, 1975.
- 2) Lepschkin E: The U wave of the electrocardiogram. *Med Concept Cardiovasc Dis* 38 : 39—45, 1969.
- 3) 小林 正, 塩見利明, 足立 学, 脇田康志, 渡辺務: 陰性 U 波の臨床的意義と出現機序について. *心電図* 5 : 159—176, 1985.
- 4) 小林 正, 岸田 浩, 鈴木恵子, 中屋 豊, 平岡昌和, 傅 隆泰, 渡部良夫: シンポジウム: U 波の成因. *心電図 (別冊)* : 83—100, 1982.
- 5) 渡部良夫, 林 潤一: U 波の発生機序. *循環器科* 18 : 496—501, 1985.
- 6) Gibson DG: Estimation of left ventricular size by echocardiography. *Br J Heart J* 35 : 128—134, 1973.
- 7) 小林 正, 水谷浩也, 山本 楯, 塩見利明, 渡辺務, 小谷恵次, 加藤忠之: 左室容量負荷疾患における陰性 U 波に関する研究. とくにその出現機序について. *心電図* 2 : 181—189, 1982.
- 8) 岡田了三: 心電図の解剖学. 最新心電図・ベクトル心電図学, メディカル出版, 東京, 1978, 12頁.
- 9) 傅 隆泰, 加藤紀久, 高橋宣光: 心電図陰性 U 波の研究. 心節虚血に基づく陰性 U 波の実験的再現とその成因. *心臓* 13 : 651—660, 1981.
- 10) Sarawicg B, Lemp RL, Bellet S: Polarity and amplitude of the U wave of the electrocardiogram in relation to that of the T wave. *Circulation* 15 : 90—97, 1957.
- 11) Kemp RL, Surawicz B, Bettinger JC, Gettlieb H, Bellet S: Prognostic significance of negative U waves in the electrocardiogram in hypertension. *Circulation* 15 : 98—101, 1957.
- 12) 福田市彦, 吉中英雄, 辰見宣夫, 福田佳助: 高血圧症における陰性 U 波. *総合臨床* 14 : 161—170, 1965.
- 13) Watanabe N: Clinical significance of the negative U wave in electrocardiogram. *Jap Circ J* 31 : 9—31, 1967.
- 14) Georgopoulos AJ, Proudfit WL, page IH: Relationship between arterial pressure and negative U wave in electrocardiograms. *Circulation* 23 : 675—6800, 1961.

- 15) 戸山靖一, 鈴木恵子 : U 環について. 最新医学 25 : 853—860, 1970.
- 16) 山本真知子, 傅 隆泰, 久保木正夫, 高橋宣光, 小山晋太郎 : 心電図陰性 U 波の成因について. 高血圧症例における Handgrip Test による検討. 心臓 13 : 529—537, 1981.

- 17) 塩見利明, 小林 正, 鈴木 聡, 山本 茂, 渡辺 務 : Nitroglycerin 舌下投与時の心電図変化, とくに陰性 U 波と R 波に対する影響. 心電図 3 : 515—523, 1983.
- 18) 鈴木恵子, 小倉 浩, 戸山靖一 : 心肥大と U 波. 循環器科 18 : 502—511, 1985.

Abstract

Studies on Negative U Waves in Patients with Aortic Regurgitation

Nariaki Kanemoto, Chiemi Imaoka, Hiromichi Fukushima* and Yuichiro Goto

The purpose of this study is to clarify the clinical significance of negative U waves (NU) in patients with aortic regurgitation (AR). Out of 126 patients with AR, 57 patients (36 men and 21 women) with sinus rhythm and without AS (3), MS (17), atrial fibrillation (18), and unclear U waves were served as subjects. Ages ranged from 17 to 83 years with an average of 51. 11 apparently healthy subjects were chosen as control (6 men and 5 women, average of 43 years). NU were noted in 42 of 57 AR patients (73.6%) in contrast to 3 of 17 patients (17.6%) with AR and MS and no one in control group. AR patients were divided into 3 groups according to the polarity of T and U waves (TPUP, TPUN, TNUN) and left ventricular function obtained from M-mode UCG were studied including normal control (NC). LVEF decreased in order from NC ($71.2 \pm 3.8\%$), TPUP ($66.9 \pm 5.4\%$), TPUN ($63.5 \pm 6.7\%$) to TNUN ($53.1 \pm 10.9\%$). Mean Vcf also took the same tendency; that is, $1.27 \pm$

0.12 , 1.16 ± 0.12 , 1.02 ± 0.14 and 0.81 ± 0.15 circ/sec, respectively. There are positive correlations between $SV_1 + RV_s$ and LVDd ($r=0.480$) and also IVST + PWT (0.497); amplitude of T waves and amplitude of U waves ($r=0.533$, $p<0.01$); amplitude of U waves and EF ($r=0.496$, $p<0.01$) and mean Vcf ($r=0.659$, $p<0.01$). As to the relationship to ages; amplitude of U waves decreased in order with statistically significant changes from younger age group ($n=17$, 0.05 ± 0.02 mV), middle age group ($n=23$, -0.04 ± 0.02 mV) to older age group ($n=17$, -0.07 ± 0.04 mV). There were significant negative correlations between age and EF ($r=-0.478$, $p<0.01$) and age and mean Vcf ($r=-0.595$, $p<0.01$). Therefore, we conclude that negative U wave in patients with aortic regurgitation increase in frequency with ageing and is the sign suggesting both decreased myocardial and pump function of the left ventricle.

key words: *negative U wave, aortic regurgitation, M mode echocardiograph, left ventricular ejection fraction, left ventricular function*

(Jpn J Geriat 24: 374—380, 1987)

Department of Internal Medicine, Central Laboratory*, Tokai University School of Medicine, Boseidai, Isehara, 259-11, Japan