

健常成人の若年性T波 (Persistent Juvenile T Wave Pattern) に関する研究

岡山大学医学部第一内科教室 (主任: 長島秀夫教授)

研究生 高 原 光 弘

(昭和54年8月16日受稿)

Key words: 若年性T波, T波およびT環,
交感神経緊張, β 遮断剤, 集団検診

緒 言

正常小児の心電図にみられる右側胸部誘導の陰性T波は“juvenile T wave pattern”¹⁾²⁾として知られている。一方健常成人にみられる“juvenile T wave pattern”は“persistent juvenile T wave pattern”としてLittmann³⁾が初めて報告している。ところで右側胸部誘導の陰性T波は、QRS棘波に異常がみられない時には、前壁の心筋虚血または右室負荷などによる陰性T波との鑑別が必要となる。

そこで著者は、30歳以上の健康成人にみられる若年性T波の意義および成因を明らかにする目的で、成人の集団検診における若年性T波の出現率と経年的変化を検討し、次に臨床例116名の標準12誘導心電図(以下ECGと略す)、Frank法ベクトル心電図⁴⁾(以下VCGと略す)を分析、検討し、更に β -遮断剤投与による若年性T波の変化を検討した。

対 象

集団検診例の研究対象は、岡山県の昭和41年度循環器検診受診者1381名の中から、右側胸部誘導のT波が陰転し、かつ右室肥大、心室内ブロック、心筋梗塞などの異常を認めぬものを除外した790名である。(表1)

表1 若年性T波例(集団検診例)の性・年齢別分布

	年齢	35~39		40~49		50~59		60~65		総計	
		性別	女	男	女	男	女	男	女	男	女
総受診者	例数	156	121	274	195	272	179	121	65	825	558
若年性T波	例数	114	56	218	79	152	81	65	27	547	245
790名	(%)	(73)	(46)	(80)	(41)	(56)	(45)	(52)	(43)	(66)	(44)

次に臨床例の研究対象は、岡山大学医学部附属病院でECG, VCGを記録できた症例の中から、(1) 年齢30歳以上、(2) 臨床的に心脈管系に影響を与える疾患を有しないもの、(3) ECGで右側胸部誘導の陰性T波以外とくにQRS棘波、ST、T波の異常がみられないもの、以上の3条件を満足する116名である。(表2)

表2 若年性T波例(臨床例)の性・年齢別分布

年齢	30~39		40~49		50~59		60~69		総計	
	性別	女	男	女	男	女	男	女	男	
例数	35	4	39	7	17	5	8	3	97	19

研究 方 法

VCGは、フクダ電子株式会社製ベクトル心電計VA-3C5を用い、誘導法はFrank法⁴⁾で、水平面誘導は仰臥位にて第5肋間レベルに置き、浅い呼吸時に前額面、左側面、水平面の3面を同時に撮影した。そしてそのフィルムを1mVを4cm~8cmに拡大、焼き付けし、ベクトル研究会の計測項目⁵⁾を参考にして分析検討した。

その際にQRS環およびT環の空間最大ベクトルの各スカラー成分を X_1, Y_1, Z_1 および X_2, Y_2, Z_2 とし、次の諸項目を算出した。

(I) 水平面最大QRSおよびTベクトル

- 1) 最大QRSおよびTベクトルの方向と大きさ。
- 2) 最大QRSベクトルと最大Tベクトルとの夾角(QRS-T夾角)

最大Tベクトルの角度から最大QRSベクトルの角度を差し引いた値。

3) 最大Tベクトルと最大QRSベクトルの大きさの比 (T/QRS比)

〔II〕空間最大QRSおよびTベクトル

1) 空間最大QRSおよびTベクトルの方向と大きさ。

方位角 (Azimuth: H°), 仰角 (Elevation: V°)

$$\cos H^\circ = Z/X$$

$$\cos V^\circ = -Y/\sqrt{X^2+Y^2+Z^2}$$

大きさ (Magnitude: mV)

$$\text{Magnitude} = \sqrt{X^2+Y^2+Z^2}$$

2) 空間最大QRSベクトルと最大Tベクトルとの夾角 (空間最大QRS-T夾角: θ)

$$\cos \theta = (X_1X_2+Y_1Y_2+Z_1Z_2)/(\sqrt{X_1^2+Y_1^2+Z_1^2}\sqrt{X_2^2+Y_2^2+Z_2^2})$$

3) 空間最大Tベクトルと最大QRSベクトルの大きさの比 (空間最大T/QRS比)

〔III〕水平面QRS環およびT環の回転方向と形態

水平面T環の最大長径 (L) と最大巾 (W) の比 (L/W比) が10.0以上の場合には線状T環として回転方向を求めなかった。

〔IV〕T環の刻時点の粗密

陰性T波の分類

検診例および臨床例について、右側胸部誘導の陰性T波をその出現範囲により図1の如くに、I型、II型、III型の3型に分類した。即ちI型はV₁誘導のみに、II型はV₁、V₂誘導に、III型はV₁からV₃またはV₄誘導まで陰性T波を認めるものである。さらに陰性T波の形によりa、b、c、dの4形に分類した。aは干二相性T波、bは土二相性T波、cはマイナスT波、dは陰性T波の次の誘導の陽性T波にノッチのあるものである。(図1)

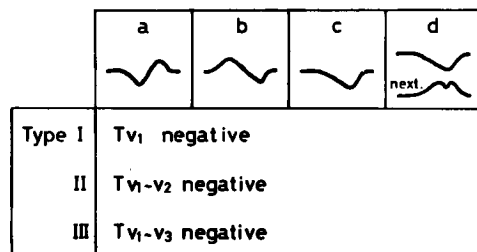


図1 若年性T波の分類

aは干二相性T波、bは土二相性T波、cはマイナスT波、dは陰性T波の次の誘導の陽性T波にノッチのあるものである。

成 績

〔I〕循環器集団検診例について

1) 対象の性、年齢別分布 (表1)

40~49歳の女性例 (218名) が最も多く、ついで50~59歳の女性例 (152名) が多数を占めていた。男性例は各年齢層とも女性例の約半数であるが、60~65歳の男性例 (27名) が最も少数であった。

2) 若年性T波の出現率 (表3)

表3 若年性T波の出現頻度 (集団検診例)

年齢別性別	35~39		40~49		50~59		60~65		
	女	男	女	男	女	男	女	男	
型	156	121	274	195	272	179	121	63	
I	a	4	3	2	3	2	3		
	b	7	16	29	28	31	26	8	10
	c	71	34	133	44	102	49	39	16
	d	6		15	1	4		3	
	%	56	41	66	38	51	43	44	42
II	a	3		3		1			
	b	7	1	10	1	4	2	2	
	c	5	3	7	2	4	2	2	
	d	3		3				1	
	%	12	3	8	2	3	2	4	
III	a	1		4		1			
	b	3	1	1		1			1
	c	3		9	1			3	
	d	1	1	1		1		2	
	%	5	2	5	1	1		4	1
総計	例数	114	56	218	79	152	81	63	27
%	73	46	79	41	55	45	52	43	

男性の若年性T波はI、II、III型の合計では、検診受診者558例中243例 (42%) にみられた。年齢別では、35~39歳の検診受診者121例中I型は50例 (41%)、II型は4例 (3%)、III型は2例 (2%)、40~49歳の検診受診者195例中I型は75例 (38%)、II型は3例 (2%)、III型は1例 (1%)、50~59歳の検診受診者179例中I型は77例 (43%)、II型は4例 (2%)、III型は0例、60~65歳の検診受診者63例中I型は26例 (42%)、II型は0例、III型は1例 (1%) であった。それに対して女性の若年性T波はI、II、III型の合計では、検診受診者823例中547例 (66%) にみられた。年齢別では、35~39歳の検診受診者156例中I型は88例 (56%)、II型は18例 (12%)、III型は8例 (5%)、40~49歳の検診受診者274例中I型は180例 (66%)、II型は23例 (8%)、III型は15例 (5%)

%), 50~59歳の検診受診者272例中I型は140例(51%), II型は9例(3%), III型は3例(1%), 60~65歳の検診受診者121例中I型は53例(44%), II型は5例(4%), III型は5例(4%)であった。

以上のように各年代とも若年性T波は女性に多くみられ、とくにI, II, IIIとも男性より女性に多くみられた。

3) 若年性T波と移行帯, QRS棘波の軸偏位との関係(表4, 表5)

表4 若年性T波例の移行帯(集団検診例)例数

型	性別	V ₁ ~V ₂	V ₂	V ₂ ~V ₃	V ₃	V ₃ ~V ₄	V ₄	V ₄ ~V ₅	V ₅
I (689)	a		2	1	8	6			
	b	1	10	14	57	74	17	1	1
	c	2	22	42	140	187	76	18	1
	d	1	6	12	5	14	1		
	%	0.4	5.0	9.1	28.6	59.5	14.1	2.9	0.5
II (66)	a			1	2	3	1		
	b		1	2	9	6	8	1	
	c		1	2	3	11	6	1	1
	d				3	3	1		
	%		3.0	7.6	25.8	34.8	24.2	3.0	1.5
III (35)	a			1	4	1			
	b			1	4	2		1	
	c			1	4	6	5	1	
	d				1	4	1		
	%			5.7	37.1	37.1	17.1	2.9	

表5 若年性T波例の軸偏位(集団検診例)例数

型	性別	Left Axis Dev.	Right Axis Dev.	Nor Axis Dev.
I (689)	a		1	16
	b	3		152
	c	8	2	478
	d			29
	%	1.6	0.4	98.0
II (66)	a			7
	b			27
	c			25
	d	1		6
	%	1.5		98.5
III (35)	a			6
	b			7
	c	1	1	14
	d			6
	%	2.9	2.9	94.2

移行帯はV₃誘導からV₄誘導にある例が多く、T波の各型と特別の関係はみられなかった。QRS棘波の電気軸も正常例がほとんどであった。

4) 集団検診例(同一症例)の8年後の若年性T波の変化(表6)

昭和41年度の検診でV₁誘導でも陽性T波を示したものは226例で、それらは8年後には59例(26%)がI型となり、残りの167例(74%)には変化がみられなかった。

昭和41年度にI型を示したものは418例で、それらは8年後には309例(74%)がI型にとどまり、22例(5%)がII型、20例(5%)がIII型、67例(16%)が陽性T波に変化していた。昭和41年度にII型を示したものは44例で、それらは8年後には31例(69%)

表6 若年性T波の同一症例における8年後の変化(集団検診例)例数

昭和41年度	昭和49年度	型	I	II	III
+	+	35 女	6	7	
		35 男	26	6	
		40 女	15	12	
		40 男	30	3	
		50 女	31	13	
		50 男	41	10	
		60 女	11	6	
65 男	7	2			
総数(%)			167(73.9)	59(26.1)	
I	I	35 女	2	33	3
		35 男	5	12	
		40 女	15	79	9
		40 男	14	28	
		50 女	11	87	7
		50 男	15	30	1
		60 女	1	28	1
65 男	4	12	1		
総数(%)			67(16.0)	209(73.9)	22(5.3)
II	II	35 女		4	3
		35 男			
		40 女		10	3
		40 男		2	
		50 女		11	
		50 男		3	
		60 女	1	1	
65 男					
総数(%)			1(2.0)	31(68.9)	6(13.3)
III	III	35 女			3
		35 男			
		40 女		5	
		40 男			
		50 女		1	
		50 男			
		60 女		1	
65 男					
総数(%)			8(36.4)	3(13.4)	11(50.0)

がI型、6例(13%)がIII型、1例(2%)が陽性T波に変化し、6例(13%)がII型にとどまっていた。

昭和41年度にIII型を示したものは22例で、それらは8年後には8例(36%)がI型、3例(13%)がII型に変化し、残りの11例(50%)には変化がみられなかった。

年齢別にみると、昭和41年度にV₁誘導が陽性T波を示したものは、35~39歳のもの45例、40~49歳のもの60例、50~59歳のもの95例、60~65歳のもの26例で、それらのうち8年後にI型に変化したものは、35~39歳では13例(29%)、40~49歳では15例(25%)、60~59歳では23例(24%)、60~65歳では8例(31%)であった。

昭和41年度にI型を示したものは、35~39歳のもの55例、40~49歳のもの152例、50歳のもの158例、60~65歳のもの53例で、それらのうち8年後にもI型を示したものは、35~39歳のものでは45例(82%)、40~49歳のものでは107例(70%)、50~59歳のものでは117例(74%)、60~65歳のものでは40例(75%)であった。8年後にII型に変化したものは、35~39歳のもの3例(5%)、40~49歳のもの9例(6

%)、50~59歳のものでは8例(5%)、60~65歳のものでは2例(4%)であった。8年後にⅢ型に変化したものは、35~39歳では無く、40~49歳のものでは7例(5%)、50~59歳のものでは7例(4%)、60~65歳のものでは6例(11%)であった。8年後に陽性T波に変化したものは、35~39歳のものでは7例(13%)、40~49歳のものでは29例(19%)、50~59歳のものでは26例(17%)、60~65歳のものでは5例(9%)であった。

昭和41年度にⅡ型を示したものは、35~39歳のものの9例、40~49歳のもの18例、50~59歳のもの14例、60~65歳のもの3例で、それらのうち8年後にⅠ型に変化したものは、35~39歳のよでは4例(44%)、40~49歳のものでは12例(68%)、50~59歳のものでは14例(100%)、60~65歳のものでは1例(33%)であった。8年後にもⅡ型を示したものは、35~39歳のものでは3例(33%)、40~49歳のものでは3例(17%)、50~59歳と60~65歳のものではなかった。8年後にⅢ型に変化したものは、35~39歳のものでは2例(22%)、40~49歳のものでは3例(17%)、50~59歳のものでは無く、60~65歳のものでは1例(33%)であった。8年後に陽性T波に変化したものは、60~65歳のもの1例(33%)のみであった。

昭和41年度にⅢ型を示したものは、35~39歳のものの7例、40~49歳のもの8例、50~59歳のもの3例、60~65歳のもの4例で、それらのうち8年後にⅠ型に変化したものは、35~39歳のものでは1例(14%)、40~49歳のものでは5例(63%)、50~59歳のものでは1例(33%)、60~65歳のものでは1例(25%)であった。8年後にⅡ型に変化したものは、35~39歳のもの3例(43%)のみであった。8年後にもⅢ型を示したものは、35~39歳のものでは3例(43%)、40~49歳のものでは3例(38%)、50~59歳のものでは2例(67%)、60~65歳のものでは3例(75%)であった。しかし、8年後に陽性T波に変化したものは各年代ともにみられなかった。

性別にみると、昭和41年度に陽性T波を示すものは、女性が81例、男性が145例で、それらのうち8年後にⅠ型に変化したものは、女性が38例(47%)、男性が21例(14%)で、残りは不変であった。

昭和41年度にⅠ型を示したものは、女性が294例、男性が124例で、それらのうち8年後もⅠ型を示したものは、女性227例(77%)、男性が82例(66%)であった。8年後にⅡ型に変化したものは、女性が20例(7%)、男性が例(2%)であった。8年後に

Ⅲ型に変化したものは、女性18例(6%)、男性が2例(2%)であった。8年後に陽性T波に変化したものは、女性29例(10%)、男性が38例(31%)であった。

昭和41年度にⅡ型を示したものは、女性が40例、男性が5例で、それらのうち8年後にⅠ型に変化したものは、女性26例(65%)、男性が5例(100%)であった。8年後もⅡ型を示したものは、女性の6例(15%)のみであった。男性にはみられなかった。8年後にⅢ型に変化したものは、女性の6例(15%)のみであった。男性にはみられなかった。8年後に陽性T波に変化したものは、女性1例(3%)のみであった。

昭和41年度にⅢ型を示したものは、女性が20例、男性が2例で、それらのうち8年後にⅠ型に変化したものは、女性7例(35%)、男性1例(50%)、8年後にⅡ型に変化したものは、女性の3例(15%)のみであった。8年後もⅢ型を示したものは、女性10例(50%)、男性1例(50%)であった。8年後に陽性T波に変化したものは、男性、女性とも無かった。以上のように若年性T波は年齢の増加とともに陽性化の傾向がみられた。

(II) 臨床例について

1) 若年性T波の分類(表7)

表7 若年性T波の例数(臨床例)

型	性別	30~39		40~49		50~59		60~69		総計	
		女	男	女	男	女	男	女	男		
I (66)	a	1		2		1				3	1
	b		1	1	3	2		2	1	5	5
	c	7	2	1	2	7	3	2	1	27	8
	d	5		7	2	1	1			13	4
	%	10.5	3.4	18.1	6.0	9.5	3.4	5.4	2.6	41.4	15.5
II (35)	a	2		2						4	
	b	5		4		1				10	
	c	3		1		1	1	1		6	
	d	6		4		1		3		14	1
	%	13.7		9.5		2.6	0.1	3.4		29.5	0.1
III (15)	a	2		1						3	
	b	1				1				2	
	c	1		3		1				5	
	d	1		3		1				5	
	%	4.3		6.0		2.6				12.9	
総計	例数	53	4	59	7	17	5	8	5	97	19
%	28.4	3.4	35.6	6.0	14.7	4.3	6.9	2.6	83.6	16.4	

対象とした臨床例の若年性T波の分類は表7の如くで、Ⅰ型は66例(女性48例、男性18例)で平均年齢は46.9歳である。Ⅱ型は35例(女性34例、男性1例)で平均年齢は41.9歳である。Ⅲ型は女性のみ15例で平均年齢は42.9歳である。Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ型とも30歳代と40歳代に症例数が多かった。また女性例が対象116例中97例と圧倒的に多数を占め、男性例はⅡ型の1例を除き全例がⅠ型である。T波の形別では、Ⅰ型はc形、Ⅱ型はb、d形、Ⅲ型はc、d形が多

い傾向であった。

2) 若年性T波と移行帯, QRS 棘波の軸偏位との関係 (表8, 表9)

表8 若年性T波例の移行帯(臨床例)例数

型	導線	V ₁ ~V ₂	V ₂	V ₂ ~V ₃	V ₃	V ₃ ~V ₄	V ₄	V ₄ ~V ₅	V ₅
I (66)	a					4			
	b	1	1	1	5	2	1		1
	c		5	7	8	13	1	3	
	d		5	5	3	5	2		
	%	1.5	7.6	19.7	21.2	35.3	7.6	7.6	1.5
II (35)	a			1		5			
	b			3	2	2	2		
	c		2	1	1	1	2	1	
	d		1	1	3	7	2	1	
	%		8.6	17.1	14.3	37.1	17.1	5.7	
III (15)	a				1	1			
	b				2	1	2		
	c				1	3	1		
	d				2	1	1		
	%				26.7	55.3	20.0		

表9 若年性T波例の電気軸(臨床例)例数, (%)

型	角度	-29°~1°	0°~29°	30°~59°	60°~69°
I	66	2 (3.0)	17 (25.8)	29 (43.9)	18 (27.3)
II	35		4 (11.4)	17 (48.6)	14 (40.0)
III	15		6 (40.0)	6 (40.0)	3 (20.0)

移行帯はV₃からV₄誘導の間にある例が多数で, T波の各型および各形間に特別な関係はみられず, QRS 棘波の電気軸もI型の2症例が-1°以外すべて正常であった。

3) 若年性T波のベクトル心電図 (Frank 法)

a) 水平面QRS環の形態 (図2)

Shape Type	1	2	3	4	5
I	a	1	2	3	1
	b	4	1	5	2
	c	16	10	4	3
	d	8	2	4	2
II	a	3	1	2	1
	b	4	2	3	2
	c	12	7	3	3
	d	5	5	2	1
III	a		3		
	b			1	2
	c	2		1	2
	d	1		1	2
Total	46 (40%)	27 (23%)	18 (16%)	8 (7%)	17 (15%)

図2 若年性T波と水平面図QRS環の関係例数

1型は最大QRSベクトルが左方にあるもの。2型は最大QRSベクトルが左方にあり, 終末ベクトルが後方から原点に帰るもの。3型は最大QRSベクトルが左方にあり, 終末部分が右方に突出しているもの。4型は最大QRSベクトルが左後方にあるもの。5型は左右径が前後径よりも小であるもの。

水平面QRS環の形態を最大QRSベクトルの方向と結末部の形により, 次の5型に分類した。即ち1型は最大QRSベクトルが左方にあるもの。2型は最大QRSベクトルが左方にあり, 終末ベクトルが後方から原点に帰るもの。3型は最大QRSベクトルが左方にあり, 終末部分が右方に突出しているもの。4型は最大QRSベクトルが左後方にあるもの。5型は左右径が前後径よりも小であるものである。これらの1~5型はすべて正常QRS環であり, QRS環の形態はT波の各型との間に特別な関係はみられなかった。(QRS環の回転方向はすべて反時計式回転を示した)。

b) 水平面T環の形態 (図3)

Shape type	1	2	3	4	5	6	7
I (66)	a		1(1)			3	
	b	2		6	1		2
	c	9		9(1)			16
	d	3(1)		2(1)		1	11
	%	21.2		27.3	1.5	1.5	48.5
II (35)	a	1(1)		1(1)			2
	b	4		3			2
	c	1	1(1)	3			2
	d	2	1(1)	1(1)		1	10
	%	22.9	5.7	22.9		2.9	17.1
III (15)	a	2(2)		1(1)			
	b	1					1
	c	1(1)		2(1)			1
	d	1(1)					2
	%	33.3		20.0			26.7
	28(6)	2(2)	29(7)	1	2	52	2
	24.1	1.7	25.0	0.9	1.7	44.8	1.7

図3 若年T波と水平面図T環の関係 例数 () 時計式回転

1型は前方に面した部分が外方に凸で, 後方に面した部分が直線状のもの。2型は前方に面した部分が直線状で, 後方に面した部分が外方に凸のもの。3型は長楕円形のもの。4型は丸い形のもの。5型は8字形のもの。6型は線状形のもの。7型は線状に彎曲しているもの。

水平面T環の形態を遠心脚と求心脚の突出度, 長径と短径の比を基に次の7型に分類した。即ち, 1型は前方に面した部分が外方に凸で, 後方に面した部分が直線状のもの。2型は前方に面した部分が直

線状で、後方に面した部分が外方に凸のもの。3型は長楕円形のもの。4型は丸い形のもの。5型は8字形のもの。6型は線状形のもの。7型は線状に湾曲しているもの。T波の各型ともに、T環では1, 3, 6型の細長い形が圧倒的多数(116例中109例)を占めていた。時計式回転例は116例中15例(I型4例, II型5例, III型6例)であった。またa形のT波が必ずしも時計式回転のT環ではなく、c, d形のT波にも時計式回転のT環を認めた。

c) 水平面最大QRSベクトルの大きさと方向(表10)

QRS波の大きさはIII型がI, II型に比べて有意に小さい値を示した。方位角は水平面の方向と極めて類似していた。仰角は各型間に有意差がなかった。

h) 空間最大Tベクトルの大きさと方向(表10)

T波の大きさはIII型がI, II型に比べて有意に小さい値を示した。方位角は水平面の方向と極めて類似し、各型間に有意差がみられた。仰角は各型間に有意差がなかった。

i) 空間最大QRS-T夾角(表10)

各型間に有意差はみられなかった。

j) 空間最大T/QRS比(表10)

表10 若年性T波のVCG

	I		II		III		
	Mean	S. D.	Mean	S. D.	Mean	S. D.	
Horizontal							
Maximal T Vector							
Magnitude (mV)	0.37	0.15	0.35	0.13	0.23	0.07	II, III: P<0.001
Direction (Degree)	9.2	15.9	-6.0	11.5	-30.5	21.0	III: P<0.001
Maximal QRS Vector							
Magnitude (mV)	1.25	0.31	1.27	0.26	1.05	0.30	II, III: P<0.05
Direction (Degree)	-3.1	18.6	-13.2	20.8	-13.2	8.8	II: P<0.05 III: P<0.01
QRS-T Angle (Degree)	12.6	24.6	5.4	25.9	-17.3	21.0	II: P<0.001 III: P<0.01
QRS-T Ratio	0.31	0.13	0.28	0.08	0.24	0.13	III: P<0.05
Spatial							
Maximal T Vector							
Magnitude (mV)	0.44	0.16	0.41	0.15	0.25	0.08	II, III: P<0.001
Azimuth (Degree)	8.8	16.7	-6.4	11.0	-25.9	14.9	III: P<0.001
Elevation (Degree)	58.5	10.2	58.4	8.8	63.6	12.1	
Maximal QRS Vector							
Magnitude (mV)	1.51	0.35	1.55	0.32	1.26	0.37	II: P<0.05 III: P<0.01
Azimuth (Degree)	-2.4	17.1	-11.8	21.0	-13.4	8.9	II: P<0.05 III: P<0.01
Elevation (Degree)	57.1	10.7	55.2	10.1	56.2	5.9	
QRS-T Angle	21.1	14.4	19.7	12.4	19.5	11.5	
QRS-T Ratio	0.30	0.27	0.27	0.09	0.21	0.07	III: P<0.001

QRS環の大きさは、III型がI, II型に比較して、有意に小さい値を示した。方向はI型がII, III型に比べて有意に前方へ位置していた。

d) 水平面最大Tベクトルの大きさと方向(表10)

T環の最大ベクトルの大きさはIII型がI, II型に比較して有意に小さい値を示した。方向はI型が前方に位置しているのに対し、II, III型は後方に位置し、各型間に有意差があった。

e) 水平面QRS-T夾角(表10)

III型は負の値を示し、正の値を示すI, II型に対し有意差があった。

f) 水平面T/QRS比(表10)

III型がI型に比べ有意に小さい値を示した。

g) 空間最大QRSベクトルの大きさと方向(表10)

III型がI型に比べて有意に小さい値を示した。

k) T環の回転速度

前半部が遅延し、後半部が速度が早いのが正常例であるが、全例について、異常はみられなかった。

4) β 遮断剤投与による変化

30~54歳の女性25症例(平均年齢40歳)に β 遮断剤を投与(プロプラノロールを体重が60kg以上の例には15mg, 60kg以下の例には10mgを経口投与)し、投与前と投与後1時間のECG, VCGを比較した。

a) 心電図変化(表11, 表12)

心拍数は投与前に比べ投与後は有意に減少した。QT時間は投与後で有意な変化を示さなかった。QT比は投与前に比べ投与後は脈拍数減少のため有意に減少した。 β 遮断剤投与により陰性T波が陽性化を示した例はI型では11例中4例(36%), II型では11例中7例(64%), III型では全例であった。不変例

表11 β遮断剤投与による ECG 変化

	Before		After 1 hour	
	Mean	S.D	Mean	S.D
Heart rate (beats/min)	70.4 ± 10.6		63.7 ± 8.1	
QT time (sec)	0.96 ± 0.06		0.96 ± 0.06	
QT ratio	1.03 ± 0.06		0.98 ± 0.08	

表12 β遮断剤による若年性T波の変化

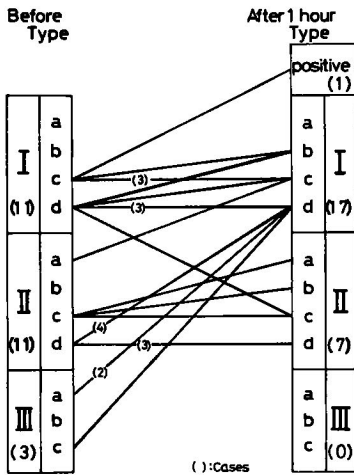


表13 β遮断剤による若年性T波のVCG 変化

	Before		1 hr. After		
	Mean	S. D.	Mean	S. D.	
Horizontal					
Maximal T Vector Magnitude(mV)	0.30	0.17	0.33	0.10	P<0.001
Direction(Degree)	-11.2	21.3	1.5	17.6	
Maximal QRS Vector Magnitude(mV)	1.20	0.51	1.18	0.29	
Direction(Degree)	-5.2	14.6	-4.2	15.5	P<0.01
QRS-T Angle(Degree)	-6.0	20.4	5.7	17.8	
QRS-T Ratio	0.26	0.10	0.28	0.08	
Spatial					
Maximal T Vector Magnitude(mV)	0.32	0.13	0.37	0.11	P<0.05
Azimuth(Degree)	-9.3	16.8	1.3	17.4	
Elevation(Degree)	62.0	9.9	62.2	9.7	
Maximal QRS Vector Magnitude(mV)	1.46	0.34	1.44	0.36	P<0.001
Azimuth(Degree)	-5.1	14.5	-4.8	15.6	
Elevation(Degree)	56.0	10.6	56.0	10.6	
QRS-T Angle(Degree)	18.3	11.4	17.7	8.1	P<0.01
QRS-T Ratio	0.22	0.08	0.27	0.07	

は I 型に 6 例, II 型に 4 例であった。I 型の 1 例は却って陰性化が強くなっている。

b) ベクトル心電図の変化 (表13)

25症例における VCG 変化を各計測項目の平均値で示した。

1. 最大 QRS ベクトルの大きさ

β遮断剤投与により, その前後で QRS 環の大きさには有意な変化はみられなかった。

2. 最大 QRS ベクトルの方向

β遮断剤投与により, その前後で QRS 環の方向には有意な変化がみられなかった。

3. 最大 T ベクトルの大きさ

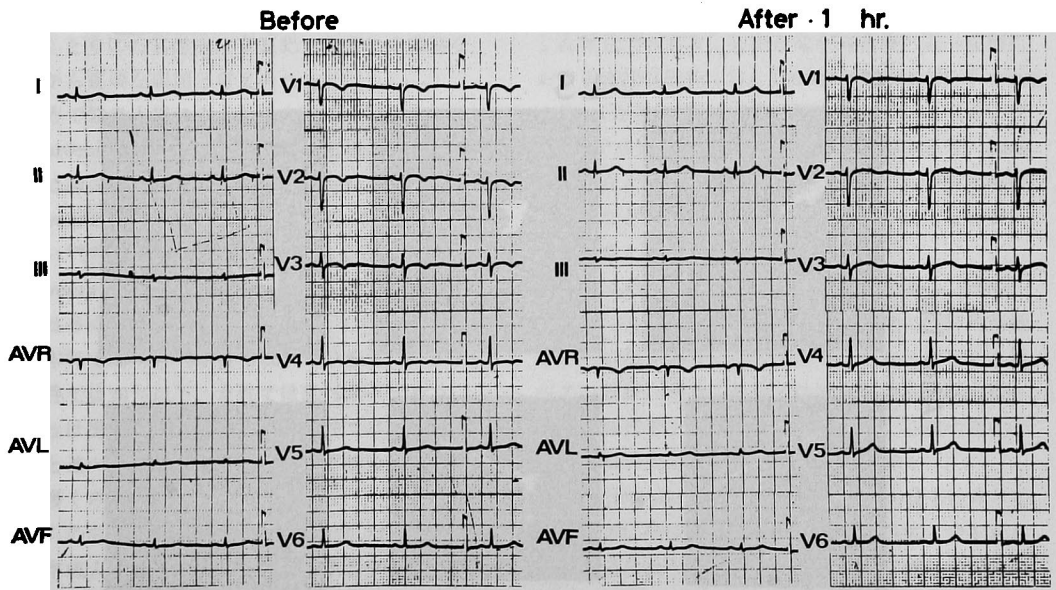


図4 症例 ECG 変化

35歳の女性に propranolol 10mg を経口投与。投与後 1 時間には胸部誘導 T 波の陽性化を認める。

水平面ではT環の大きさには有意な変化はみられなかった。しかし空間最大Tベクトルの大きさは、 β 遮断剤投与後に有意に大きくなった。

4. 最大Tベクトルの方向

水平面でのT環の方向は β 遮断剤投与後に有意に前方へ偏位した。方位角は水平面の変化と同様であった。仰角は有意な変化を示さなかった。

5. QRS-T 夾角

水平面のQRS-T夾角はT環の方向の動きにより

有意な変化を示したが、空間QRS-T夾角では有意な変化を示さなかった。

6. T/QRS 比

水平面でのT/QRS比は有意な変化を示さなかったが、空間のT/QRS比は β 遮断剤投与後に有意に大となった。

7. T環およびQRS環の回転方向と刻時点

QRS環及びT環の回転方向は β 遮断剤投与により、変化はみられなかった。

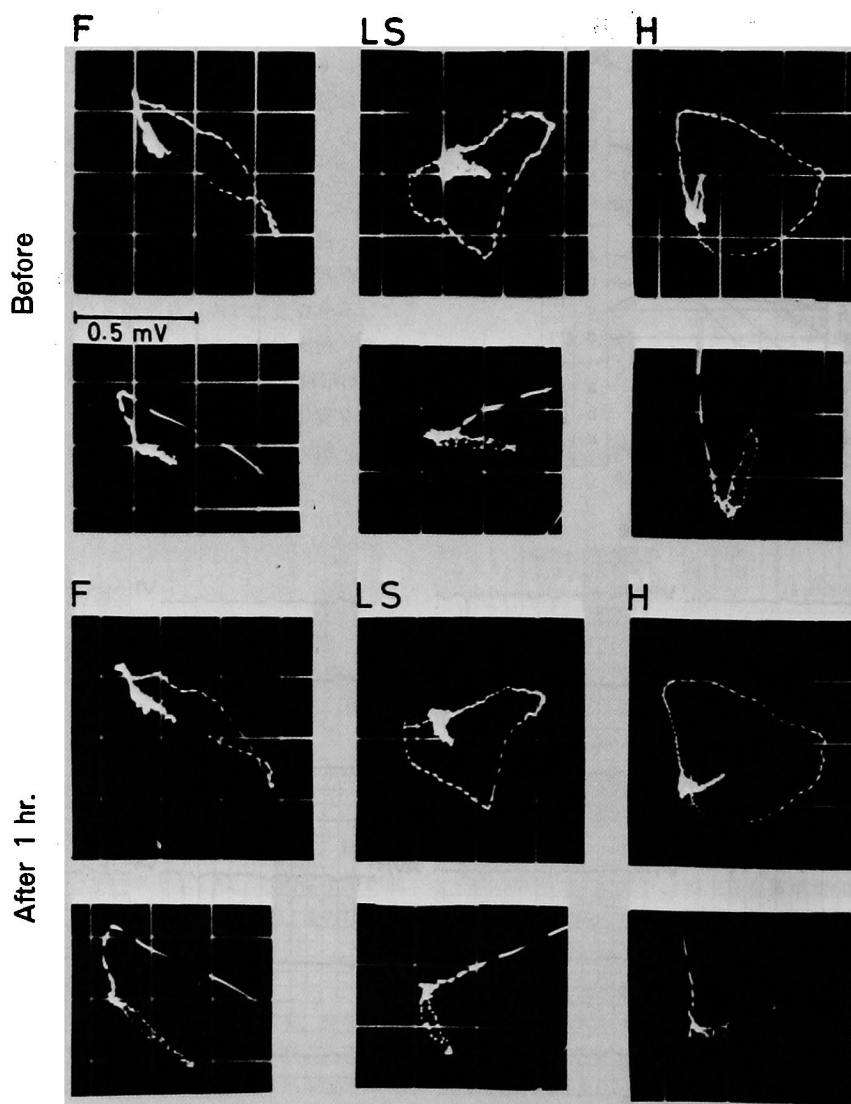


図5 症例 VCG変化

35歳の女性に、propranolol 10mgを経口投与、投与後1時間には、水平面図T環は前方に偏位している。

c) 症例 (図4, 図5)

35歳, 健康な女性, β 遮断剤はプロプラノロール10mgを経口投与した。陰性T波は投与前では V_1 誘導から V_4 誘導まで認められるが, 投与後1時間では V_1 誘導のみとなっている。VCGの水平面最大Tベクトルの方向は投与前 -7.9° , 投与後 -2.2° で投与前に前方に移行している。前額面の最大Tベクトルの大きさは投与前0.11mV, 投与後0.20mVで, 投与後に大きくなっている。QRS環の大きさと方向は投与前後で変化していない。T環及びQRS環の回転方向と刻時点は投与前後で変化していない。

考 案

若年性T波 (Persistent juvenile T wave pattern) はQRS棘波に異常がなく, T波のみの変化であり, 次の3条件が考えられる。1) 右側胸部誘導で陰性T波がみられる (V_1, V_2 誘導)。2) 胸部誘導の陰性T波が $V_1 \sim V_3$ または $V_1 \sim V_4$ 誘導までみられる。3) 胸部誘導の陰性T波が $V_1 \sim V_3$ または $V_1 \sim V_4$ 誘導までみられ, T波がQRS棘波のやや後方に向う。例えば V_3 誘導までQRS棘波まで陽性またはRS型の二相性を示し, T波はこの V_3 誘導まで陰性である。

そこで本研究では主として, 右側胸部誘導の陰性T波という観点から検討を試みた。

成人にみられる persistent juvenile T wave pattern は, とくに心筋虚血, 右室肥大などとの鑑別などの点から重要な課題と考えられる。

ところで健常小児にみられる右側胸部誘導の陰性T波 (juvenile T wave pattern) の出現頻度は加齢とともに減少する⁶⁾⁷⁾。健常成人にみられる“persistent juvenile T wave pattern”に関しては欧米の報告は多い³⁾⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾。それらの報告によると persistent juvenile T wave pattern は黒人の女性に多く, 白人には多くないと述べている。

また本邦では水野¹³⁾が健常成人の陰性 Tv_1 の出現率は男性では20%以下, 女性では50%余りであり, 陰性 Tv_2 は男性では1例もなく, 女性では約5%みられたと述べ, 右側胸部誘導の陰性T波は男性より女性に多くみられたと報告している。

これらの右側胸部誘導のT波の陰転に対応して, 健常日本成人のFrank法ベクトル心電図の分析より, 女性の水平面図の最大Tベクトルの方向は男性に比較して, より後方に向うと述べられている¹⁴⁾¹⁵⁾¹⁶⁾。

ことように persistent juvenile T wave pattern は女性に多いことは明らかである。

著者の集団検診例における右側胸部誘導の陰性T波の出現率は男性に比較して, 有意に女性とくに若年者に高かった。また水野の報告では陰性 Tv_3 の出現率は18歳~29歳の女性より40歳~55歳の女性に高いが, 著者の研究では50歳以上よりも50歳以下の女性に陰性T波の各型とも出現率が高かった。

これらの右側胸部誘導のT波のみの陰転の成因については多くの考え方があ

り。即ち低カリウム血, 加齢, 不安, 恐怖, 前胸部の冷却, 食餌摂取, 心臓時計方向回転, 心尖部の胸壁への密着度, 局所の心膜, 心筋疾患, 冷水飲用, 心筋への血液供給の差, 過呼吸, 交感及び副交感神経の不均衡, 姿勢, 呼吸, 局所の電位の変化などが挙げられる。

Richman等⁷⁾は小児の juvenile T wave pattern の成因として, 小児に特有な胸廓, 左右心筋塊の比率および胸廓と心臓の位置関係等¹⁷⁾が考えられると述べているが, Littman⁹⁾も persistent juvenile T wave pattern は小さい心臓, 薄い胸廓および心電図に右軸偏位の所見がある人に多かったと述べている。その他, 相対的に男性の心臓が左室優勢型であるのに対し, 女性の心臓は右室優勢型であると述べている報告¹⁸⁾や男性の心臓はAortic configurationの傾向を示すのに対し, 女性の心臓はPulmonic configurationの傾向にあると心陰影の形態に性差を指摘した報告¹⁹⁾がある。しかしながら著者の同一症例における集団検診例では, Persistent juvenile T wave pattern が8年後には高率に陽性化している点および著者らの対象が成人である点などから考えて, 胸廓の変化などが起ったとは考えにくく, しかも女性に多い点などからも別の因子を考えなければならない。即ち加齢と関係する性的問題である。

さらにGoldberger¹⁾は小児の juvenile T wave pattern の成因として, 心臓が長軸を軸に時計式回転し, 右心室が胸壁に近接するためかもしれないと述べているが, 著者の研究では臨床例の心電図QRS棘波の移行帯と電気軸は正常であり, 心臓の回転が陰性T波の成因となり得るとは考えにくい。

この juvenile T wave pattern, 即ち後方に向うT波を前方に向ける方法としては, 深呼吸, アトロピン様物質の投与, 空腹時に心電図を反復して記録する, 大量のカリウム塩の投与などがあげられ, 逆に陰転化を強化するものとしては過呼吸などの方法があげられている。

このようなT波の陰転は, 器質的疾患のみならず,

種々の心外性因子によっても生じることは良く知られている²¹⁾²²⁾²³⁾。例えば、健康人に過呼吸をさせると一過性にT波の陰性化が生じるが²⁴⁾²⁵⁾、この成因については心臓の位置変化、過呼吸によるアルカロージス、 P_{CO_2} の低下、血清Kの変動などもあげられているが、いづれも否定的であり、また同様な変化と考えられる二峰性のT波についてもその成因が自律神経系の不均衡として考えられている³⁷⁾。

一方 juvenile T wave pattern はカリウムやプロバンサインの投与により陽性化するという報告¹⁰⁾²¹⁾²²⁾がある。その機序としては、過呼吸により引き起された陰性T波は迷走神経遮断剤である Pantheline bromide により陽性化されるが、交感神経刺激剤である atropine や Epinephrine により陰性化が増強されることから自律神経系の不均衡が考えられる。また、Surawicz 等²⁶⁾はイソプロテノールの静脈内投与により過呼吸の場合と同じ様な陰性T波を生じさせ、その成因を再分極過程の持続が心外膜側よりも心内膜側において短縮するためと報告している。一方、 β -遮断剤により機能性陰性T波は陽性化するが、器質的変化による陰性T波は変化しないという報告²⁷⁾²⁸⁾がある。著者の研究では、 β -遮断剤による persistent juvenile T wave pattern の陽性化例はI型4例(36%)、II型7例(64%)、III型3例(100%)と高率であった。VCGによる検討でも水平面最大Tベクトルの方向は、 β -遮断剤投与前の平均値 -11.2° 、投与後の平均値は $+1.5^\circ$ となり、投与後に有意に前方へ偏位した。このことは Persistent juvenile T wave pattern の成因に交感神経系が関与していることを示唆するものと考えられる。

Chou 等²⁹⁾はT環のL/W比が2.6以下の巾広いT環は再分極過程の異常を示し、虚血性心疾患と高血圧性心疾患に多く認めたと報告している。また戸山³⁰⁾³¹⁾³²⁾らは水平面最大Tベクトルの方向が 10° より小さいまたは 65° より大きいT環あるいはW/L比が0.4より大きい丸いT環に運動負荷テストの陽性例が多いと述べ、さらにT環の形が三角形、いびつな形ものは異常であると報告している。著者の研究の臨床例では丸いT環は1例のみで、他は正常形であり、Persistent juvenile T wave pattern が心筋虚血によるものとは考え難い。

Castellanos 等³³⁾は健常小児57人のVCGを分析し、水平面T環の時計式回転例は15人(30%)で、水平面QRS環は全例が反時計式回転であったと述べ、小児では再分極過程と脱分極過程が¹⁰⁾²¹⁾²²⁾必ずしも同

一方向ではないと報告している。また森³⁴⁾らは73人の正常成人男子のVCGを分析し、水平面T環の時計式回転例を認めなかったと報告している。Chou 等³⁵⁾は水平面T環の時計式回転例は心疾患のある52例中16例(31%)、心疾患のない74例中2例(3%)であったと述べ、時計式回転例の多くに右室過負荷あるいは心筋虚血の所見を認めたと報告している。更に Macaughau 等³⁶⁾も干二相性T波は水平面T環が時計式回転を示し、右室負荷の所見であると述べている。著者の研究では、水平面T環の時計式回転例は15例(13%)あり、比較的高率に認めているが、臨床面からこれらの時計式回転例に右室負荷の存在は認められなかった。時計式回転の15例中14例は女性であったが、女性の心臓は形態学的に小児に近いと述べた前述の報告^{16)~18)}、さらに小児の水平面T環は比較的高率に時計式回転しているという報告³³⁾は、著者の研究対象に比較的多く水平面T環の時計式回転例が認められた理由を説明するものと考えられる。また著者の研究では、干二相性T波(a形)が必ずしも時計式回転のT環になっておらず、c形、d形のT波にも時計式回転のT環が認められ、陰性T波の形から水平面T環の回転方向を判別するのは困難である。

著者の研究におけるIII型の水面最大Tベクトルの大きさは平均値 $0.23mV$ であり、石川¹⁶⁾の日本人正常成人を対象にした平均値 $0.314mV$ (40~49歳の女性)よりも小さくなっているが、正常欧米人を対象にした外畑¹⁵⁾らの平均値 $0.259mV$ (平均年齢42.5歳)に近い値であった。Chou 等³⁵⁾は水平面最大Tベクトルの大きさが $0.25mV$ より小さい例には心疾患が多かったと述べている。しかし森³⁴⁾らが報告している正常成人男子の水平面最大Tベクトルの大きさ($0.14\sim 0.74mV$ 、平均値 $0.42mV$)にみられるように、正常成人の水平面最大Tベクトルの大きさは非常に広範であり、 $0.25mV$ 以下をすべて異常とくるのは妥当ではないと考える。最大QRSベクトルの大きさは石川、外畑の報告に近い値であった。水平面T/QRS比はIII型が石川の報告よりわずかに小さい値であった

結 語

臨床例は心脈系に影響を与える疾患を有しない30歳以上の健常成人の若年性T波 Persistent juvenile T wave pattern についてECGおよびVCGを分析し、さらに β -遮断剤によるECGおよびVCGの変化を検討した。

集団検診例は岡山県の昭和41年度の循環器集団検診例1381例中から心室肥大, 心室内ブロックおよび心筋虚血などの異常を認めるものを除外した Persistent juvenile T wave pattern 790例をえらび, その出現率と8年後の変化を検討した。

また心電図上 V_1 誘導のみ陰性T波を示すものをI型, V_1 , V_2 誘導ら陰性T波を示すものをII型, 同様に V_1 , V_2 , V_3 誘導または V_4 誘導まで陰性T波を示すものをIII型とした。

集団検診例について

1) Persistent juvenile T wave pattern は, 男性では検診受診者558例中243例 (43.5%) に認められ, そのうちII型, III型は15例 (6.2%) であった。これに反し, 女性の Persistent juvenile T wave pattern は, 検診受診者823例中547例 (66.5%) に認められ, そのうちII型, III型は86例 (15.7%) であった。このように Persistent juvenile T wave pattern は女性に多くみられた。

年齢による出現頻度の差は全体としてあまりみられないが, II型, III型に限ってみると, 35~49歳に多く見られた。

2) 集団検診例の8年後の変化は, 多くの例で若年性T波の改善がみられ, II型では45例中38例 (84.4%) が陽性T波, I型およびII型となり, III型では22例中8例 (36.4%) がI型となり, I型, II型でIII型に変化したものは無かった。

3) これらの若年性T波を呈する例はQRS棘波の軸偏位, 移行帯などは正常範囲にあり, T波との関係はみられなかった。

臨床例について

1) 臨床例116例 (男19例, 女97例) についても集団検診例と同様にQRS棘波の軸偏位, 移行帯には変化はみられなかった。

2) Frank法ベクトル心電図の変化としてはQRS環の形や回転方向などには変化はなく, ただ最大QRSベクトルの大きさはIII型がI型, II型に比較して小さかった。T環については形, 回転速度に変化はみられなかったが, 回転方向は116例中15例に時計式回転を認めた。大きさはIII型がI型, II型に比較して有意に小であり, T/QRS比はIII型が小であった。方向はIII型がI型, II型に比較して有意に後方に向った。

3) Persistent juvenile T wave pattern を呈する25症例について, β -遮断剤投与による陰性T波の変化を検討した。 β -遮断剤投与により, 心電図では陰性T波は陽性化し, ベクトル心電図ではQRS環の変化は少なく, T環は投与前小なるものが大となり, その方向は前方へ向った。

以上のことより Persistent juvenile T wave pattern は中年の女性に多くみられ, 少なくともQRS棘波の軸偏位, 移行帯などとは関係はないが, β -遮断剤により陽性化することより, 交感神経系の機能亢進が重要な一因と考えられた。

稿を終るにあたり, 恩師長島秀夫教授の御校閲を深謝し, 原岡昭一助教授の御指導に厚く感謝致します。
(本論文の要旨は第40回日本循環器学会で発表した。)

文 献

1. Golderger, E.: The significance of down ward T wave in precordial leads of normal children. *Am. J. Dis. child.* 71, 618-621, 1946.
2. Littmann, D.: Juvenile electrocardiograms. *Am. J. Med.* 3, 626-633, 1947.
3. Littmann, D.: Persistence of juvenile pattern in the precordial leads of healthy adult Negroes with report of electrocardiographic Sarvey on three hundred negroes and two hundred white subjects. *Am. Heart J.* 32, 370-382, 1966.
4. Frank, E.: An accurated, clinically practical system for spatial vectorcardiography. *Circulation* 13, 737-749, 1956.
5. 第6回ベクトル心電図研究会: 健康成人男子のFrank誘導心電図. *日本臨床*, 24, 2385-2390, 1966.
6. Kuskin, L. and Brockman, L.: The direction of the precordial T wave in 321 normal infants and children. *Am. J. Med. Sci.* 218, 65-69, 1949.
7. Richmann, B. and Masters, A.: Unipolar chest and extremity lead electrocardiogram in children.

- Am. Heart J.* 41, 687-699, 1951.
8. Suarez, R.M. and Suarez, R.M.Jr.: The T wave of the precordial electrocardiogram at different age levels. *Am. Heart J.* 32, 480-493, 1946.
 9. Keller, K.M. and Johnson, J.B.: T wave of unipolar electrocardiograms in normal adult Negro subjects. *Am. Heart J.* 44, 494-498, 1952.
 10. Wasserburger, R.H.: Observation on the "juvenile pattern" of the adult Negro males. *Am. Heart J.* 18, 428-437, 1955.
 11. Green, C.R. and Kelly, J.J.: Electrocardiogram of the healthy adult Negro. *Circulation* 20, 906-909, 1959.
 12. Thomas, J., Harris, E. and Lassiter, G.: Observation on the T wave and S-T segment changes in the precordial electrocardiograms of 320 Negro adult. *Am. J. Cardiol.* 5, 468-472, 1960.
 13. Mizuno, Y.: Normal limit and variability of electrographic items of the Japanese. *Jpn. Circ. J.* 30, 357-378, 1966.
 14. 古川 忠: Orthogonal ベクトル心電図の臨床的研究, 正常人の Half-area vector について, *Jpn. Circ. J.* 28(5), 369, 1964.
 15. Sotobata, I., Richmann, H. and Simonson, E.: Sex difference in the vectorcardiogram. *Circulation* 37, 438-448, 1968.
 16. 石川宏靖: 日本人正常成人の Frank 誘導ベクトル心電図の性差, 年齢差の分析. *Jpn. Circ. J.* 37, 543-560, 1973.
 17. Battro, A. and Mendy, J.C.: Precordial lead in children. *Arch. Int. Med.* 78, 31-41, 1946.
 18. Groeben, J., Fisher, D.D. and Tool, L.G.: Temporospacial frequency distribution of P, QRS and T in normal men and women. *Am. Heart J.* 75, 487-509, 1968.
 19. Schmidt, J. and Rampawilas, P.D.: Die Herzforme des Mannes and die Frau in Roentogenbild. *Arch. f. Kreislaufforschung* 25, 163, 1957.
 20. Goldberger, E., Pokress, M.J. and Stein, R.: Effect of potassium on downward T waves of precordial leads of normal children. *Am. Heart J.* 37, 418-424, 1949.
 21. Wasserburger, R.H., Siebecker, K.L. Jr. and Lewis, W.C.: The effect of Hyperventilation on the normal adult electrocardiogram. *Circulation* 13, 850-855, 1956.
 22. Rosen, I.L. and Gardberg, M.: The effects of nonpathologic factors on the electrocardiogram. *Am. Heart J.* 53, 494-504, 1957.
 23. Sieeper, J.C. and Orgain, E.S.: Differentiation of benign from pathologic T wave in the electrocardiogram. *Am. J. Cardiol.* 11, 338-347, 1963.
 24. Wendokos, M.M.H.: The influence of autonomic imbalance on the human electrocardiogram. *Am. Heart J.* 28, 549-567, 1944.
 25. Kemp, G.L. and Ellestad, M.M.: The significance of hyperventilation and orthostatic changes on the electrocardiogram. *Arch. Intern. Med.* 121, 518-523, 1968.
 26. Biberman, L., Sarma, R.N. and Surawicz, B.: T wave abnormalities during hyperventilation and isoproterenol infusion. *Am. Heart J.* 81, 166-174, 1971.
 27. Furberg, C.: Adrenergic Beta-blockade and electrocardiographical ST-T changes. *Acta Med. Scand.* 181, 21-32, 1967.
 28. Behar, S. and Kariv, I.: Effect of propranolol on "nonspecific" S-T segment and T wave changes. Differentiation of coronary from noncoronary ECG changes. *Chest* 63, 376-379, 1973.
 29. Chou, T-C., Helm, R.A. and Lach, R.: The significance of a wide TsE Loop. *Circulation* 30, 400-410, 1964.
 30. Toyama, S.: Abnormal T loop in vectorcardiogram. *Jpn. Circ. J.* 27, 57-60, 1963.

31. Toyama, S. and Suzuki, K.: ST-T change and abnormal T loop. *Jpn. Circ. J.* **31**, 1639-1644, 1967.
32. 鈴木恵子, 戸山靖一: 虚血性T環の異常の程度. *日本臨床*, **30**, 1638-1640, 1972.
33. Castellanos, A.Jr., Schhanick, L., Lemberg, R. and Cohen, R.: The T loop in the normal children. *Am. J. Cardiol.* **16**, 336-341, 1965.
34. Mori, H., Shibata, T., Oshita, K. and Kawamura, H.: Spatial analytico-geometrical analysis of the vectorcardiogram by electronic computer. *Jpn. Circul. J.* **30**, 1017-1029, 1966.
35. Chou, T-C.Co.P. and Helm, R.A.: Vectorcardiographic analysis of T wave inversion in the right precordial lead. *Am. Heart J.* **78**, 75-80, 1969.
36. MaCaughau, D., Primeau, R.E. and Littmann The precordial T wave. *Am. J. Cardiol.* **20**, 660-665, 1967.
37. Frisch, A.O.: Zur Klinscher Bedeutung der gipfingen T-Welle in Ruhe und Belastungselektrokardiogramm. *Cardiologia* **44**, 177-186, 1964.

Significance of persistent juvenile T wave patterns

Mitsuhiro TAKAHARA

First Department of Internal Medicine, Okayama University Medical School, Okayama

(Director : Prof. H. Nagashima)

Persistent juvenile T wave patterns found in mass examination and in clinical cases were studied for the purpose of clarifying their significance. Persistent juvenile T wave patterns were classified into three types. Type I had negative T waves in lead V_1 only, Type II in lead V_1 and V_2 and Type III in V_1 to lead V_3 or V_4 . During mass examinations, persistent juvenile T wave patterns were found in 243 cases (43.5%) of 558 male subjects. Of these, 15 (6.2%) were Type II, III. On the other hand they occurred in 547 (66.5%) of 823 female subjects. Of these, 86 (15.7%) were Type II, III. The incidence of each Type of persistent juvenile T wave pattern did not vary significantly with age, but Type II, III were relatively more frequent between 35 and 49 years of age. Persistent juvenile T wave patterns were often positive in many cases in electrocardiograms (ECG) taken from the same subjects 8 years after the first mass examination. Standard ECG's and Frank's system vectorcardiogram (VCG)'s were analysed in 116 clinical cases showing persistent juvenile T wave patterns. Transitional zone and electrical axis deviation in ECGs were almost normal in the persistent juvenile T wave pattern. The shape of the transverse T loop was mostly normal whereas the transverse QRS loop normally varied in shape. Clockwise rotation of the transverse T loop was observed in 15 of 116 clinical cases. The maximum magnitude of the T loop in VCG was significantly smaller in Type III than in Type I, II. Changes in the persistent juvenile T wave pattern on ECG and VCG were studied in 25 cases after administration of Propranolol. The negative T wave in ECG tended to become positive and the maximal T vector tended to become larger shifting towards anterior in VCG after administration of Propranolol. The persistent juvenile T wave pattern was observed more frequently in middle aged women and usually became normal after administration of Propranolol. These results suggest that increased sympathetic tone is one of the pathological mechanisms involved in the persistent juvenile T wave pattern.