

## 韓國人 左心室肥大的 心電圖學的 診斷基準에 대한 檢討

慶北大學校 醫科大學 內科學教室

文 鍾 雄 · 朴 熙 明

=Abstract=

**Evaluation of Electrocardiographic Criteria of Left Ventricular Hypertrophy in Koreans\***

Chong Woong Moon, M.D. and Hi Myung Park, M.D.

*Department of Internal Medicine School of Medicine Kyungpook National University  
Taegu, Korea*

As a part of fundamental studies for establishing appropriate electrocardiographic criteria of left ventricular hypertrophy for Koreans, 39 various criteria proposed by 25 authors were applied to 500 Koreans and the reliability of each criterion was analysed based upon cardiothoracic ratios in the chest teleroentgenograms. The subjects analysed in this study included cardiac and non-cardiac patients as well as healthy adults: in all of them electrocardiograms and chest roentgenograms were obtained on the same day.

Both true and false positivities of the precordial voltage criteria were extremely high, whereas those of voltage criteria of the extremity leads and the remainder of various criteria were quite low except for the point score system of Romhilt and Estes, which revealed relatively high true positivity and low false positivity.

True positivities of all precordial voltage criteria were higher in males than in females. Their false positivities were also higher in males, except for criteria  $SV_1 \geq 24$  mm,  $RV_1 \leq 1$  mm and  $RV_6 > RV_5$ , which were higher in females. No significant differences were noted between males and females, however, in the true and false positivities in the voltage criteria of the extremity leads. True and false positivities of the other criteria excluding various voltage criteria were also slightly higher in males than in females. In females, true positivities of the precordial voltage criteria were not closely related to the cardiothoracic ratios, whereas those of voltage criteria of the extremity leads and of the other criteria excluding voltage criteria were higher in those with greater cardiothoracic ratios. In males, however, true positivities of nearly all the criteria, including precordial voltage criteria, were higher in those with increased cardiothoracic ratios. In both males and females, criteria  $SV_1 \geq 24$  mm,  $RV_1 \leq 1$  mm,  $RV_5 \geq 33$  mm,  $RV_6 > RV_5$ ,  $RV_6 \geq 26$  mm, ventricular activation time (VAT) and left axis deviation (LA D) revealed low true and false positivities indicating that these criteria were of little practical values. In females, true positivities of criteria  $RaVF \geq 20$  mm or 21 mm and VAT in  $V_{5-6} \geq 0.06$  sec. were zero, indicating that these criteria were totally impractical. Both true and false positivities of almost all precordial voltage criteria were higher in Koreans than in Westerns but those of the voltage criteria of the extremity leads were similar in both groups. The remainder of the criteria revealed lower true positivities in Koreans than in Westerns but false positivities were similar in both groups. These facts denote that the higher false positivities of electrocardiographic criteria of left ventricular hypertrophy

proposed by the western authorities, when applied to Koseans, are mainly due to the precordial voltage criteria.

Criteria with a high true positivity and low false positivity i.e., more reliable and more appropriate for Korean males, were  $RV_6 > 20$  mm,  $RV_{5-6} \geq 27$  mm and  $SV_2 + RV_{5-6} > 45$  mm in the precordial leads,  $RaVL \geq 7.6$  mm in the extremity leads and point score system. In females, they were similar to those in males except that criterion  $SV_1 + RV_{5-6} > 35$  mm was more appropriate than  $SV_2 + RV_{5-6} > 45$  mm. However, these selected criteria also revealed higher false positivities in Koreans than in Westerns, and obviously still further studies are needed to establish more reliable criteria for Koreans.

## 緒 論

左心室肥大的 心電圖學的 診斷基準에는 여러 學者들<sup>1-25)</sup>에 의해서 提案된 여러 가지가 있으나 이들 基準은 대체로 陽性率(true positivity)이 낮고<sup>26, 27)</sup> 偽陽性率(false positivity)이 높다는<sup>28-29)</sup> 缺點이 있으며 提案된 基準이 많다는 그 自體가 左心室肥大的 心電圖學的 診斷에는 많은 問題點이 있다는 것을 말해주고 있다. 한편 이들 基準의 信憑性에 대해서는 여러 學者들에 의하여 檢討된 바가 있으며 Scott 등<sup>30)</sup>은 Sokolow 등<sup>5)</sup>의 基準의 診斷率이 가장 높다고 하였으나 Romhilt 등<sup>31)</sup>은 Romhilt 및 Estes의 評點法<sup>21)</sup>이, 그리고李 등<sup>28)</sup>은 Estes의 評點法<sup>22)</sup>이 가장 信憑性이 있다고 하였다. 그러나 左心室肥大的 診斷基準에는 陽性率<sup>21)</sup>이 높고 偽陽性率<sup>28)</sup>이 낮은 理想的인 것이 없기 때문에<sup>27, 28, 31)</sup> 어느 한 가지가 가장 좋은 基準이라고 하기는 困難하다. 그리고 正確度가 높은 基準을 設定하기 어려운 큰 理由는 左心室 또는 右心室肥大가 單獨으로 있는 예는 대단히 드물고 程度의 差異는 있으나 거의 大多數의 患者가 早晚間에 左右 兩心室肥大를 가지게 되며<sup>32)</sup> 또한 左心室肥大的 有無 혹은 그 程度를 確認하는데 X-線을 利用하는 剖檢所見을 根據로 하든 이들 方法 自體가 完全하지 못하기 때문이라 하겠다.

오늘날 一般的으로 韓國人에게 適用되고 있는 診斷基準들은 歐美人에서 정해진 것이기 때문에 그들을 韓國人에게 그대로 適用하면 많은 誤謬를 범하게 된다는 것은 일찌기 本 教室의 朴<sup>24)</sup>에 의해서도 指摘된 바가 있다. 1962年 朴<sup>24)</sup>은 Sokolow 등<sup>5)</sup>의 左心室肥大的 電位基準을 韓國人에게 알맞도록 修正 提案하였으며 1974年 李 등<sup>25)</sup>은 朴<sup>24)</sup>의 基準은 陽性率<sup>21)</sup>이 낮다 하고 다른 基準을 提案하였다. 그러나 지금까지 提案된 여러 가지 基準을 韓國人에게 適用했을 때의 信憑性에 대해서 廣範圍하게 檢討한 業績은 아직 없다.

著者들은 韓國人에게 適合한 左心室肥大的 心電圖學的 診斷基準을 設定하는 基礎의 研究의 하나로서 左心

室肥大的 여러 가지 診斷基準들 가운데 한 가지 以上을 充足하는 個體에서 이들 基準의 信憑性을 胸部 X-線像에서의 心臟陰影의 크기와 比較檢討하여 그 成績을 報告하는 바이다.

## 材料 및 方法

慶北醫大 附屬病院에 來院한 各種 患者 및 健康人에서, 여러 學者들(25名)<sup>1-25)</sup>이 提案한 左心室肥大的 心電圖學的 診斷基準 가운데서 電位基準을 爲主로 하여 選定한 39가지 基準(觀察成績 參照) 가운데 한 가지 以上을 充足하고 같은 날 胸部X-線寫眞을 촬영한 500例를 觀察對象으로 하였다. 이들의 年齡은 모두 20歲 以上 이었고 胸部X-線像에서 心臟·胸廓比(cardiothoracic ratio)나 心電圖의 電位에 影響을 줄 수 있는 腹部疾患, 肺肋膜疾患, 肥滿症, 營養狀態가 몹시 나쁜 患者 등은 제외하였다. 左心室肥大的 여러 가지 基準을 檢討하는데 있어서 心臟·胸廓比가 50% 以下인 例는 左心室肥大가 없는 對照群으로 삼았고 50%를 超過하는 例는 左心室肥大가 있는 左心室肥大群으로 취급하였다.

觀察對象者 500例(男子 300例, 女子 200例) 가운데는 心臟·胸廓比가 50% 以下인 對照群이 半數 以上인 292例(58.4%)를 차지하였으며 그 가운데 男子가 198例 女子가 94例였다(表 1). 이들의 原因疾患은 表 2와 같

Table 1. Material

C-T ratio (%)	Male	Female	Total
$\leq 50$	198	94	292
$> 50$	102	106	208
51~55	71	54	125
$\geq 56$	31	52	83
Total	300	200	500

Age range: 20~84 yrs.

Abbreviation.

C-T ratio: Cardiothoracic ratio.

**Table 2. Underlying conditions of subjects studied**

Underlying conditions	Male	Female	Total
Cardiac disease	122	94	216
HCVD and/or ASHD	110	70	180
RHD	8	11	19
SHD	1	1	2
Thyrototoxic HD	1	3	4
Myocarditis	0	4	4
Others	2	5	7
Non-cardiac disease	132	80	212
Apparently healthy	46	26	72
Total	300	200	500

**Abbreviations.**

HCVD: Hypertensive cardiovascular disease.

ASHD: Arteriosclerotic heart disease.

RHD: Rheumatic heart disease.

SHD: Syphilitic heart disease.

HD: Heart disease.

이 심장병을 가진 예가 216예(43.2%)였고 이 가운데서 180예(83.3%)가 고血壓性 또는 動脈硬化性心臟疾患患者였다. 한편 理論上으로는 左心室肥大가 없을 것으로 생각되는 심장病이 없는 예와 健康人도 半數 以上인 284예(56.8%)나 되었으며 이 가운데 男子가 178예, 女子가 106예였는데 이들(心臟病이 없는 예 및 健康人)의 거의 全例와 심장病을 가진 예의 극히 少數(8예)가 心臟・胸廓比가 50% 以下인 對照群에 속하였다.

本 論文에서 偽陽性率이라는 것은 對照群 가운데서 左心室肥大의 어느 心電圖基準을 充足하는 頻度(%)를 말하며 陽性率이라는 것은 左心室肥大群 가운데서 어느 心電圖基準을 充足하는 頻度(%)를 말한다.

**成 績**

胸部誘導의 電位基準들의 基準別, 性別 및 心臟・胸廓比의 크기에 따른 陽性率 및 偽陽性率은 表 3-1과 같다. 즉 基準  $SV_1 \geq 24$  mm,  $RV_1 \leq 1$  mm,  $RV_5 \geq 33$  mm,  $RV_6 > RV_5$  및  $RV_6 \geq 26$  mm의 男子에서의 陽性率은 각각 7.8%, 16.7%, 22.5%, 9.8% 및 14.7%, 偽陽性率은 각각 4.5%, 9.1%, 15.2%, 0% 및 4.0%였고 女子에서는 陽性率은 각각 6.6%, 12.3%, 7.5%, 9.4% 및 5.7%, 偽陽性率은 각각 5.3%, 11.7%, 3.2%, 2.1% 및 1.1%로서 男女에서 다 같이 陽性率과 偽陽性率이 낮았다. 基準  $RV_{5-6} \geq 28$  mm 및  $RV_6 > 20$  mm

의 男子에서의 陽性率은 각각 40.2% 및 37.3% 偽陽性率은 19.7% 및 11.1%, 女子에서의 陽性率은 21.7% 및 20.8% 偽陽性率은 9.6% 및 8.5%로서 陽性率 및 偽陽性率이 다 같이 女子에서 낮았다. 그러나 나머지 基準들은 男子에서의 陽性率은 40.2~86.3%, 偽陽性率은 20.2~84.8%, 女子에서의 陽性率은 28.3~70.8%, 偽陽性率은 11.7~77.7%로서 陽性率 및 偽陽性率이 男女에서 모두 全般的으로 높았다. 그리하여 性別에 따른 이들 基準의 全體의인 陽性率 및 偽陽性率을 보면 男子에서는 陽性率이 7.8~86.3%, 女子에서는 5.7~70.8%로서 男子에서 높았고 하나하나의 基準의 陽性率도 모두가 男子에서 높았다. 全體의인 偽陽性率도 基準  $SV_1 \geq 24$  mm,  $RV_1 \leq 1$  mm 및  $RV_6 > RV_5$ 를 제외하고는 男子에서는 4.0~84.8%, 女子에서는 1.1~77.7%로서 男子에서 높았고 하나하나의 基準의 偽陽性率역시 男子에서 높았다. 心臟・胸廓比의 크기에 따른 差異를 보면 男子에서는 心臟・胸廓比가 56% 以上인 群에서는 陽性率이 12.9~90.3%, 心臟・胸廓比가 51~55%인 群에서는 4.2~84.5%로서 心臟・胸廓比가 큰 例에서 陽性率이 높았다. 그러나 基準  $SV_1 + RV_5 \geq 30$  mm,  $SV_1 + RV_5 \geq 31$  mm 및  $RV_5 \geq 20$  mm의 3가지 基準의 陽性率은 心臟・胸廓比가 56% 以上인 群에서는 각각 77.4%, 74.2% 및 80.6%였는데 반해서 心臟・胸廓比가 51~55%인 群에서는 각각 83.1%, 83.1% 및 84.5%로서 心臟・胸廓比가 적은 群에서 오히려 높았다. 女子에서는 23가지 基準 가운데 10가지 基準의 陽性率이 心臟・胸廓比가 적은 群에서 程度의 差異는 있었으나 오히려 높았으며 이러한 基準은 男子에서는 3가지 뿐이었다.

肢誘導의 電位基準들의 基準別, 性別 및 心臟・胸廓比의 크기에 따른 陽性率 및 偽陽性率은 表 3-2와 같다. 즉 陽性率 및 偽陽性率은 男子에서는 각각 1.0~19.6% 및 0~5.1%, 女子에서는 0~12.3% 및 0~6.4%로서 陽性率이 낮은 반면 偽陽性率도 낮았으며 특히 女子에서 基準  $RaVF \geq 20$  mm 또는 21 mm는 偽陽性率 및 陽性率이 다 같이 각각 1.1% 및 0%였다. 性別에 따른 差異를 보면 男女 사이에 胸部誘導에서와 같은 뚜렷한 差異가 없었다. 心臟・胸廓比의 크기에 따른 差異는 男子에서는 基準  $RaVL > 12$  mm,  $RaVL \geq 14$  mm,  $RaVF \geq 20$  mm 및  $R_1 \geq 16$  mm 그리고 女子에서는  $SaVR \geq 15$  mm를 제외하고는 心臟・胸廓比가 56% 以上인 群의 陽性率이 男子에서는 3.2~29.0%, 女子에서는 0~13.5%였고 心臟・胸廓比가 51~55%인 群의 陽性率은 男子에서는 1.4~15.5%, 女子에서는

Table 3-1. Cardiothoracic ratios and incidences fulfilling various voltage criteria of left ventricular hypertrophy (Precordial leads)

Criteria (mm)	Male				Female			
	Cardiothoracic ratio (%)				Cardiothoracic ratio (%)			
	F P	True positivity			F P	True positivity		
	≤50	51~55	≥56	Total*	≤50	51~55	≥56	Total*
SV <sub>1-2</sub> +RV <sub>5</sub> ≥35	157(79.3)	60(84.5)	28(90.3)	88(86.3)	71(75.5)	41(75.9)	34(65.4)	75(70.8)
SV <sub>1-2</sub> +RV <sub>5</sub> >40	40(20.2)	21(29.7)	20(64.5)	41(40.2)	17(18.1)	11(20.4)	19(36.5)	30(28.3)
SV <sub>1-2</sub> +RV <sub>5-6</sub> >35	147(74.2)	58(81.7)	28(90.3)	86(84.3)	65(69.1)	35(64.8)	33(63.5)	68(64.2)
SV <sub>1</sub> +RV <sub>5-6</sub> ≥31	141(71.2)	59(83.1)	26(83.9)	85(83.3)	56(59.6)	41(75.9)	20(57.7)	71(67.0)
SV <sub>1</sub> +RV <sub>5-6</sub> >35	83(41.9)	40(56.3)	22(71.0)	66(64.7)	25(26.6)	25(46.3)	20(38.5)	45(42.5)
SV <sub>1</sub> +RV <sub>5</sub> ≥30	141(71.2)	59(83.1)	24(77.4)	82(81.4)	58(61.7)	43(79.6)	30(57.7)	73(68.9)
SV <sub>1</sub> +RV <sub>5</sub> ≥31	142(71.7)	59(83.1)	23(74.2)	82(80.4)	55(58.5)	41(75.9)	28(53.8)	69(65.1)
SV <sub>1</sub> +RV <sub>5</sub> >33(F)	—	—	—	—	43(45.7)	34(63.0)	27(52.0)	61(57.5)
SV <sub>1</sub> +RV <sub>5</sub> >36(M)	87(43.9)	43(60.6)	23(74.2)	66(64.7)	—	—	—	—
SV <sub>2</sub> +RV <sub>4-5</sub> >35	168(84.8)	60(84.5)	28(90.3)	88(86.2)	73(77.7)	37(68.5)	34(65.4)	71(67.0)
SV <sub>2</sub> +RV <sub>5</sub> >35	148(74.7)	57(80.3)	28(90.3)	85(83.3)	64(68.1)	35(64.8)	34(65.4)	69(65.1)
SV <sub>2</sub> +RV <sub>5-6</sub> >45	56(28.3)	29(40.8)	21(67.7)	50(49.0)	18(19.1)	10(18.5)	22(42.3)	32(30.2)
R+S>40 in V <sub>1-6</sub>	124(62.6)	51(71.8)	27(87.1)	78(76.5)	51(54.3)	26(48.1)	29(55.8)	55(51.9)
SV <sub>1</sub> ≥24	9(4.5)	4(5.6)	4(12.9)	8(7.8)	5(5.3)	3(5.6)	4(7.7)	7(6.6)
RV <sub>1</sub> ≤1	18(9.1)	7(9.9)	10(32.3)	17(16.7)	11(11.7)	7(13.0)	6(11.5)	13(12.3)
R+S>35 in V <sub>1-6</sub>	90(45.5)	47(66.2)	23(74.2)	70(68.6)	36(38.3)	15(27.8)	17(32.7)	32(30.2)
RV <sub>5</sub> ≥20	131(66.2)	60(84.5)	25(80.6)	85(83.3)	52(55.3)	40(74.1)	29(55.8)	69(65.1)
RV <sub>5</sub> ≥33	30(15.2)	13(18.3)	10(32.3)	23(22.5)	3(3.2)	3(5.6)	5(9.6)	8(7.5)
RV <sub>5-6</sub> ≥27	41(20.7)	32(45.1)	18(58.1)	50(49.0)	11(11.7)	11(20.4)	20(38.5)	31(29.2)
RV <sub>5-6</sub> ≥28	39(19.7)	23(32.4)	18(58.1)	41(40.2)	9(9.6)	7(13.0)	16(30.8)	23(21.7)
RV <sub>6</sub> >RV <sub>5</sub>	0	3(4.2)	7(22.6)	10(9.8)	2(2.1)	0	10(19.2)	10(9.4)
RV <sub>6</sub> >20	22(11.1)	20(28.2)	18(58.1)	38(37.3)	8(8.5)	3(5.6)	19(36.5)	22(20.8)
RV <sub>6</sub> ≥26	8(4.0)	6(8.5)	9(29.0)	15(14.7)	1(1.1)	0	6(11.5)	6(5.7)
Total	198	71	31	102	94	54	52	106

Figures in parentheses indicate percentage.

Abbreviation.

FP: False positivity.

\* Total cases with cardiothoracic ratio of 51% or more.

0~11.1%로서 모든基準의 陽性率이 心臟・胸廓比가 클수록 높았다.

胸部誘導 및 肢誘導의 電位基準을 제외한 나머지基準들의基準別, 性別 및 心臟・胸廓比의 크기에 따른 陽性率 및 偽陽性率은 表 3-3과 같다. 즉全體의인 陽性率 및 偽陽性率은 男子에서는 각각 4.9~28.4% 및 0.5~6.1%, 女子에서는 0~15.1% 및 0~4.3%로서 陽性率이 낮은 반면 偽陽性率도 낮았으며 女子에서基準 VAT (ventricular activation time) in V<sub>5-6</sub>≥0.06 sec.은 陽性率이나 偽陽性率이 모두 0%였다. 그러나 이

가운데 Romhilt 및 Estes의 評點法<sup>21)</sup>은 陽性率 및 偽陽性率이 男子에서는 각각 28.4% 및 6.1%, 女子에서는 15.1% 및 4.3%로서 다른基準에 비해서 偽陽性率이 다소 높았으나 陽性率은 더욱 높았으며 특히 男子에서 그러하였다. 性別에 따른 差異는 모든基準에서 陽性率과 偽陽性率이 男子에서 높았으나 男女 사이의 差異는 僅少하였다. 心臟・胸廓比의 크기에 따른 陽性率 및 偽陽性率의 差異를 보면 女子에서 左軸偏位(left axis deviation)基準을 제외하고는 男子에서는 心臟・胸廓比가 56% 이상인 群의 陽性率이 9.7~51.6%, 女

**Table 3-2. Cardiothoracic ratios and incidences fulfilling various voltage criteria of left ventricular hypertrophy (Limb leads)**

Criteria (mm)	Male				Female			
	Cardiothoracic ratio (%)				Cardiothoracic ratio (%)			
	F P	True positivity			F P	True positivity		
	≤50	51~55	≥56	Total*	≤50	51~55	≥56	Total*
RaVL ≥ 7.6	10(5.1)	11(15.5)	9(29.0)	20(19.6)	6(6.4)	6(11.1)	7(13.5)	13(12.3)
RaVL > 10	2(1.0)	4( 5.6)	5(16.1)	9( 8.8)	1(1.1)	3( 5.6)	4( 7.7)	7( 6.6)
RaVL > 12	1(0.5)	1( 1.4)	0	1( 1.0)	1(1.1)	3( 5.6)	4( 7.7)	7( 6.6)
RaVL ≥ 14	0	1( 1.4)	0	1( 1.0)	1(1.1)	0	2( 3.8)	2( 1.9)
RaVF ≥ 20	5(2.5)	4( 5.6)	1( 3.2)	5( 4.9)	1(1.1)	0	0	0
RaVF ≥ 21	4(2.0)	2( 2.8)	1( 3.2)	3( 2.9)	1(1.1)	0	0	0
SaVR ≥ 15	4(2.0)	1( 1.4)	2( 6.5)	3( 2.9)	3(3.2)	3( 5.6)	2( 3.8)	2( 4.7)
R <sub>1</sub> ≥ 14	1(0.5)	2( 2.8)	3( 9.7)	5( 4.9)	3(3.2)	4( 7.4)	5( 9.6)	9( 8.5)
R <sub>1</sub> ≥ 16	1(0.5)	1( 1.4)	0	1( 1.0)	1(1.1)	2( 3.7)	3( 5.8)	5( 4.7)
R <sub>1</sub> + S <sub>3</sub> > 25	2(1.0)	1( 1.4)	5(16.1)	6( 5.9)	1(1.1)	1( 1.9)	2( 3.8)	3( 2.8)
R <sub>1</sub> + S <sub>3</sub> ≥ 27	2(1.0)	1( 1.4)	2( 6.5)	3( 2.9)	0	0	2( 3.8)	2( 1.9)
Total	198	71	31	102	94	54	52	106

Figures in parentheses indicate percentage.

Abbreviation.

FP: False positivity.

\* Total cases with cardiothoracic ratio of 51% or more.

**Table 3-3. Cardiothoracic ratios and incidences fulfilling non-voltage criteria of left ventricular hypertrophy**

Criteria	Male				Female			
	Cardiothoracic ratio (%)				Cardiothoracic ratio (%)			
	F P	True positivity			F P	True positivity		
	≤50	51~55	≥56	Total*	≤50	51~55	≥56	Total*
VAT in V <sub>5-6</sub> ≥ 0.05 sec.	7( 3.5)	5( 7.0)	5(16.1)	10( 9.9)	1(1.1)	2( 3.7)	5( 9.6)	7( 6.6)
VAT in V <sub>5-6</sub> ≥ 0.06 sec.	2( 1.0)	1( 1.4)	4(12.9)	5( 4.9)	0	0	0	0
LAD (< -30°)	7( 3.5)	5( 7.0)	3( 9.7)	8( 7.8)	2(2.1)	4( 7.4)	1( 1.9)	5( 4.7)
Upright T in aVR	1( 0.5)	2( 2.8)	6(19.4)	8( 7.8)	0	0	3( 5.8)	3( 2.8)
Point score system**	12( 6.1)	13(18.3)	16(51.6)	29(28.4)	4(4.3)	4( 7.4)	12(23.1)	16(15.1)
Total	198	71	31	102	94	54	52	106

Figure in parentheses indicate percentage.

Abbreviations.

VAT: Ventricular activation time.

LAD: Left axis deviation.

The remainder as in table 3-1.

\* Total cases with cardiothoracic ratio of 51% or more.

\*\* Four points or more are included.

子에서는 0~23.1%였고 心臟·胸廓비가 51~55%인 群의 陽性率은 男子에서는 1.4~18.3%, 女子에서는 0~7.4%로서 모든 基準의 陽性率이 心臟·胸廓비가 클 수록 높았다. 左軸偏位는 心臟·胸廓비가 56% 以上인 群에서의 陽性率은 男子에서는 9.7%, 女子에서는 1.9%, 心臟·胸廓비가 51~55%인 群에서의 陽性率은 男子에서는 7.0%, 女子에서는 7.4%로서 男子에서는 心臟·胸廓비가 큰 例에서 若干 높았으나 女子에서는 心臟·胸廓비가 큰 例에서 陽性率이 오히려 낮았다. 또한 이들 基準의 男女를 합한 全體의인 陽性率 및 偽陽性率은 評點法<sup>21)</sup>을 제외하고는 肢誘導의 電位基準의 陽性率 및 偽陽性率과 비슷하였으나(表 3-2 參照) 胸部誘導의 電位基準의 陽性率 및 偽陽性率보다는 훨씬 낮았다(表 3-1 參照).

胸部誘導의 電位基準의 陽性率은 男子에서는 7.8~86.3%, 女子에서는 5.7~70.8%였는데(表 3-1 參照) 이 가운데서 陽性率이 70% 以上인 基準은 表 4-1 및 表 4-2와 같다. 즉 男子에서는 8가지가 있었는데 女子에서는 한가지 뿐이었으며, 男子에서는 이들 8가지 基準의 陽性率이 모두 80% 以上이었으나 偽陽性率도  $RV_5 \geq 20$  mm를 제외하고는 모두 70% 以上이어서 陽性率과 偽陽性率의 差異는 1.4~17.1%에 不過하였다. 그러나 女子에서는 그 한가지 基準의 偽陽性率이 陽性率보다 더욱 높아서 그 差異는 4.7%였다.

肢誘導의 電位基準들의 陽性率은 앞서 記述한 바와 같이 男子에서는 1.0~19.6%, 女子에서는 0~12.3%였는데(表 3-2 參照) 이 가운데 陽性率이 8% 以上인

**Table 4-1. Voltage criteria in precordial leads revealing true positivities of more than seventy per cent in males**

Criteria (mm)	F P	T P	Diff.	P value
$SV_{1-2} + RV_5 \geq 35$	79.3	86.3	7.0	N.S.
$SV_2 + RV_{4-5} \geq 35$	84.8	86.2	1.4	N.S.
$SV_{1-2} + RV_{5-6} \geq 35$	74.2	84.3	10.1	<0.05
$SV_1 + RV_{5-6} \geq 31$	71.2	83.3	12.1	<0.05
$SV_2 + RV_5 \geq 35$	74.7	83.3	8.6	N.S.
$RV_5 \geq 20$	66.2	83.3	17.1	<0.001
$SV_1 + RV_5 \geq 30$	71.2	81.4	10.2	N.S.
$SV_1 + RV_5 \geq 31$	71.7	80.4	8.7	N.S.

Abbreviations.

FP: Fales positivity in C-T ratio of 50% or less.  
 TP: True positivity in C-T ratio of more than 50%.  
 Diff.: Difference between true and false positivity.  
 N.S.: Not significant.

**Table 4-2. Voltage criterion in precordial leads revealing true positivity of more than seventy per cent in females**

Criterion (mm)	FP	TP	Diff.	P value
$SV_{1-2} + RV_5 \geq 35$	75.5	70.8	4.7	N.S.

Remarks: Abbreviations as in table 4-1.

**Table 4-3. Voltage criteria in limb leads revealing true positivities of more than eight per cent in males**

Criteria (mm)	F P	T P	Diff.	P value
$RaVL \geq 7.6$	5.1	19.6	14.5	<0.02
$RaVL > 10$	1.0	8.8	7.8	N.S.

Remarks: Abbreviations as in table 4-1.

**Table 4-4. Voltage criteria in limb leads revealing true positivities of more than eight percent in females**

Criteria (mm.)	F P	T P	Diff.	P value
$RaVL \geq 7.6$	6.4	12.3	5.9	N.S.
$R_1 \geq 14$	3.2	8.5	5.3	N.S.

Remarks: Abbreviations as in table 4-1.

基準은 表 4-3 및 表 4-4에서 보는 바와 같이 男女에서 다 같이 2가지가 있었다. 이 가운데서 基準  $RaVL \geq 7.6$  mm의 男子에서의 偽陽性率은 5.1%로서 또 하나의 基準인  $RaVL > 10$  mm의 偽陽性率 1.0%보다 다소 높았으나 陽性率은 19.6%로서 基準  $RaVL > 10$  mm의 陽性率 8.8%보다 훨씬 높았고 基準  $RaVL \geq 7.6$  mm의 陽性率과 偽陽性率의 差異는 14.5%였다. 基準  $RaVL \geq 7.6$  mm의 女子에서의 偽陽性率은 6.4%로서 또 하나의 基準인  $R_1 \geq 14$  mm의 3.2% 보다 다소 높았으나 陽性率은 12.3%로서 基準  $R_1 \geq 14$  mm의 8.5% 보다 더욱 높았고 陽性率과 偽陽性率의 差異는 5.9%였다.

電位基準을 제외한 나머지 基準들의 陽性率은 앞에서 記述한 바와 같이 男子에서는 4.9~28.4%, 女子에서는 0~15.1%였는데(表 3-3 參照) 이 가운데 陽性率 이 8% 以上인 基準은 表 4-5 및 表 4-6과 같다. 즉 男子에서는  $VAT$  in  $V_{5-6} \geq 0.05$  sec.와 評點法<sup>21)</sup>의 2가지 女子에서는 評點法<sup>21)</sup>의 한 가지가 있었다. 이 가운데서 評點法<sup>21)</sup>의 偽陽性率은 男子에서는 6.1%, 女子에서는 4.3%, 陽性率은 男子에서는 28.4%, 女子에서는

**Table 4-5. Non-voltage criteria revealing true positivities of more than eight per cent in males**

Criteria	F P	T P	Diff.	P value
VAT in $V_{5-6} \geq 0.05$ sec.	3.5	9.9	6.4	$<0.05$
Point score system	6.1	28.4	22.3	$<0.001$

Abbreviations.

VAT: Ventricular activation time.

The remainders as in table 4-1.

**Table 4-6. Non-voltage criterion revealing true positivity of more than eight per cent in females**

Criterion	F P	T P	Diff.	P value
Point score system	4.3	15.1	10.8	$<0.02$

Remarks: Abbreviations as in table 4-1.

15.1%로서 陽性率과 偽陽性率의 差異가 男子에서는 22.3%, 女子에서는 10.8%로서 그 差異가 男子에서 컸다.

胸部誘導의 電位基準들의 偽陽性率은 男子에서는 0~84.8%, 女子에서는 1.1~77.7%였는데(表 3-1 參照) 이 가운데서 偽陽性率이 30% 以下인 基準은 表 5-1 및 表 5-2와 같다. 즉 男子에서는 10가지, 女子에서는 11가지 基準이 있었는데 이들 基準의 陽性率과 偽陽性率의 差異는 男子에서는 3.3~28.3%, 女子에서는 0.6~17.5%로서 그 差異가 너무나 적어서 實用價値가 적은 것이 적지 않았다. 그래서 이들 가운데서 그 差異가 크

**Table 5-1. Voltage criteria in precordial leads revealing false positivities of less than thirty per cent in males**

Criteria (mm)	F P	T P	Diff.	P value
$RV_6 > RV_5$	0	9.8	9.8	$<0.001$
$RV_6 \geq 26$	4.0	14.7	10.7	$<0.001$
$SV_1 \geq 24$	4.5	7.8	3.3	N.S.
$RV_1 \leq 1$	9.1	16.7	7.6	N.S.
$RV_6 > 20$	11.1	37.3	26.2	$<0.001$
$RV_6 \geq 33$	15.2	22.5	7.3	N.S.
$RV_{5-6} \geq 28$	19.7	40.2	20.5	$<0.01$
$SV_{1-2} + RV_5 > 40$	20.2	40.2	20.0	$<0.001$
$RV_{5-6} \geq 27$	20.7	49.0	28.3	$<0.001$
$SV_2 + RV_{5-6} > 45$	28.3	49.0	20.7	$<0.001$

Remarks: Abbreviations as in table 4-1.

**Table 5-2. Voltage criteria in precordial leads revealing false positivities of less than thirty per cent in females**

Criteria (mm)	F P	T P	Diff.	P value
$RV_6 \geq 26$	1.1	5.7	4.6	N.S.
$RV_6 > RV_5$	2.1	9.4	7.3	N.S.
$RV_5 \geq 33$	3.2	7.5	4.3	N.S.
$SV_1 \geq 24$	5.3	6.6	1.3	N.S.
$RV_6 > 20$	8.5	20.8	12.3	$<0.02$
$RV_{5-6} \geq 28$	9.6	21.7	12.1	$<0.02$
$RV_1 \leq 1$	11.7	12.3	0.6	N.S.
$RV_{5-6} \geq 27$	11.7	29.2	17.5	$<0.01$
$SV_{1-2} + RV_5 > 40$	18.1	28.3	10.2	N.S.
$SV_2 + RV_{5-6} > 45$	19.1	30.2	11.1	N.S.
$SV_1 + RV_{5-6} > 35$	26.6	42.5	15.9	$<0.02$

Remarks: Abbreviations as in table 4-1.

**Table 5-3. Voltage criteria in limb leads revealing false positivities of less than two per cent in males**

Criteria (mm)	F P	T P	Diff.	P value
$RaVL \geq 14$	0	1.0	1.0	N.S.
$R_1 \geq 16$	0.5	1.0	0.5	N.S.
$RaVL > 12$	0.5	1.0	0.5	N.S.
$R_1 \geq 14$	0.5	4.9	4.4	$<0.02$
$R_1 + S_3 \geq 27$	1.0	2.9	1.9	N.S.
$R_1 + S_3 > 25$	1.0	5.9	4.9	$<0.02$
$RaVL > 10$	1.0	8.8	7.8	$<0.001$

Remarks: Abbreviations as in table 4-1.

고, 비슷한 基準이 重複되지 않도록 해서 3가지 基準을 다시 選定해 보면 男子에서는  $RV_6 > 20$  mm,  $RV_{5-6} \geq 27$  mm, 및  $SV_2 + RV_{5-6} > 45$  mm 였고 女子에서는  $RV_6 > 20$  mm,  $RV_{5-6} \geq 27$  mm 및  $SV_1 + RV_{5-6} > 35$  mm 였는데 이들 基準의 陽性率과 偽陽性率의 差異는 男子에서는 20.7% 以上, 女子에서는 12.3% 以上이였다.

肢誘導의 電位基準들의 偽陽性率은 앞에서 記述한 바와 같이 男子에서는 0~5.1%, 女子에서는 0~6.4%였으며(表 3-2 參照) 이 가운데서 偽陽性率이 2% 以下인 基準은 表 5-3 및 表 5-4와 같다. 즉 男子에서는 7가지, 女子에서는 8가지 基準이 있었는데 陽性率과 偽陽性率의 差異는 男子에서는 0.5~7.8%, 女子에서는 1.1~5.5%로서 그 差異가 僅少하였으며 특히 基準  $RaVF \geq 20$  mm 및 21 mm 는 女子에서는 偽陽性率

오히려 陽性率보다 높아서 그 差異는 다 같이 1.1% 였다.

電位基準을 제외한 나머지 基準들의 偽陽性率은 앞에서 記述한 바와 같이 男子에서는 0.5~6.1%, 女子에서는 0~4.3%였으며(表 3-3 參照) 이 가운데서 偽陽性率이 2% 以下인 基準은 表 5-5 및 表 5-6과 같다. 즉 男女에서 다같이 2가지 基準이 있었는데 陽性率과 偽陽性率의 差異는 男子에서는 3.9~7.3%, 女子에서는 2.8~5.5%로서 그 差異가 僅少하였다.

위에서 記述한 成績을 綜合하여 男子 및 女子에서 陽性率이 높고 偽陽性率과의 差異가 큰 基準, 다시 말해서 信憑度가 높은 것으로 생각되는 基準들을 胸部誘導의 電位基準에서 3가지, 그리고 陽性率과 偽陽性率의 差異가 대체로 대단히 적은 肢誘導의 電位基準과 胸部誘導나 肢誘導의 電位基準을 제외한 나머지 基準에서 각각 한 가지씩을 選定하여 그 差異를 보면 그림 1 및 그림 2와 같다. 즉 男子에서는 基準  $RaVL \geq 7.6$  mm,  $RV_6 > 20$  mm,  $RV_{5-6} \geq 27$  mm,  $SV_2 + RV_{5-6} > 45$  mm 그리고 評點法<sup>21)</sup>이었고 女子에서는 男子에서의 基準  $SV_2 + RV_{5-6} > 45$  mm 대신에  $SV_1 + RV_{5-6} > 35$  mm가

Table 5-4. Voltage criteria in limb leads revealing false positivities of less than two per cent in females

Criteria (mm)	F P	T P	Diff.	P value
$R_1 + S_3 \geq 27$	0	1.9	1.9	<0.05
$RaVF \geq 20$	1.1	0	1.1	N.S.
$RaVF \geq 21$	1.1	0	1.1	N.S.
$RaVL \geq 14$	1.1	1.9	0.8	N.S.
$R_1 + S_3 > 25$	1.1	2.8	1.7	N.S.
$R_1 \geq 16$	1.1	4.7	3.6	N.S.
$RaVL > 10$	1.1	6.6	5.5	<0.05
$RaVL > 12$	1.1	6.6	5.5	<0.05

Remarks: Abbreviations as in table 4-1.

Table 5-5. Non-voltage criteria revealing false positivities of less than two per cent in males

Criteria	F P	T P	Diff.	P value
Upright T in aVR	0.5	7.8	7.3	<0.001
VAT in $V_{5-6} \geq 0.06$ sec.	1.0	4.9	3.9	<0.05

Abbreviations.

VAT: Ventricular activation time.

The remainders as in table 4-1.

Table 5-6. Non-voltage criteria revealing false positivities of less than two per cent in females

Criteria	F P	T P	Diff.	P value
Upright T in aVR	0	2.8	2.8	N.S.
VAT in $V_{5-6} \geq 0.05$ sec.	1.1	6.6	5.5	<0.05

Remarks: Abbreviations as in table 5-5.

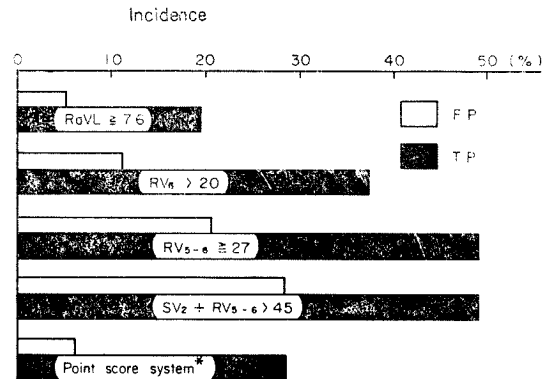


Fig. 1. Five relatively satisfactory criteria in males.

Abbreviations.

FP: False positivity in C-T ratio of 50% or less.

TP: True positivity in C-T ratio of more than 50%.

\* Four points or more are included.

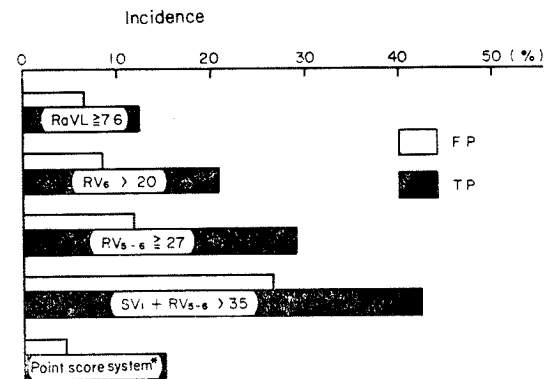


Fig. 2. Five relatively satisfactory criteria in females

Abbreviations as in Fig. 1.

\* Four points or more are included.

뽑혀 나왔는 것을 제외하면 나머지는 男子의 경우와 同一하였다.



## 考 察

左心室肥大的 心電圖學的 診斷基準의 陽性率이나 偽陽性率을 檢討하는데 있어서 左心室肥大的 有無를 確認하는 方法으로는 病理解剖學的 所見과 胸部 X-線像<sup>1,5,33-40)</sup>이 利用되고 있다. 病理解剖學的 方法은 剖檢으로 心臟全體의 重量을 測定하는 方法<sup>4,39,41,44-47)</sup>, 左心室壁의 두께를 測定하는 方法<sup>14,41-47)</sup> 그리고 左心室의 重量을 測定하는 方法<sup>17,31)</sup> 등이 있으나 心臟全體의 重量이나 左心室壁의 두께를 測定하는 方法이 많이 利用되고 있다<sup>17,20,48)</sup>. 그러나 心電圖 檢査는 生時에 시행하고 剖檢은 死後에 시행하므로 兩者 사이에는 時間的인 差異가 있고 또한 生時에는 剖檢때보다 心室內腔은 넓고 壁은 얇으며<sup>43)</sup> 때로는 正常基準를 잘 못 잡아서 正常 心臟도 非正常으로 취급될 경우도 있다<sup>20)</sup>. 또한 剖檢材料는 一般人에 비해서 年齡, 營養狀態 및 健康狀態가 다르므로 剖檢에서 얻어진 結論을 一般人 全體에 適用할 수는 없을 뿐만 아니라<sup>34)</sup> 위에서 말한 方法들에는 각각 다음과 같은 短點들이 있다. 즉 心臟全體의 重量을 測定하는 方法은 左心室이 心臟全體의 重量의 75%를 차지하므로 右心室肥大가 있어도 심하지 않으면 心臟全體의 重量에 크게 影響을 미치지 않으며 또한 右心室肥大만이 있는 예는 드물기 때문에 가장 適當하고<sup>41)</sup> 쉬운 方法<sup>20)</sup>이라 할 수도 있겠다. 그러나 이 方法에서는 重量을 測定할 때 心外膜의 脂肪組織이나<sup>17,20)</sup> 大動脈, 肺動脈의 一部分이 包含되기 때문에 경우에 따라서는 心臟全體의 重量에 20~60 gm의 差異가 날 수 있다<sup>20)</sup>. 左心室壁의 두께를 測定하는 方法은 자주 使用되기는 하나 心室을 切開하는 角度<sup>20,29)</sup>, 切開部位<sup>20,29,41)</sup>, 肉柱(trabeculum)<sup>17,23,29)</sup> 및 乳頭筋<sup>20,29,48)</sup>의 包含如否 그리고 死亡當時의 心筋의 收縮 또는 弛緩狀態<sup>17,20,29,41)</sup> 등에 따라 다르므로 心臟全體의 重量을 測定하는 方法이나 左心室의 重量을 測定하는 方法보다 信憑度가 낮고<sup>41)</sup> 利用價値가 대단히 적다<sup>29)</sup>. 左心室만의 重量을 測定하는 方法은 가장 理想的이기는 하나<sup>48)</sup> 左右心室의 分離가 어렵고<sup>29,48)</sup> 不正確하며<sup>48)</sup> 時間이 오래 걸리기 때문에 普遍的으로 使用하기가 困難하고<sup>41)</sup> 心室中隔의 一部 또는 全部를 左心室에 包含시키느냐 아니냐에 따라 다를 뿐만 아니라 이 方法은 아직 標準化되어 있지 않다<sup>29)</sup>는 短點이 있다.

한편 胸部 X-線像을 利用하는 方法은 撮影하는 條件에 따라 X-線像 自體가 다르게 나올 수 있고 心室의 同心性肥大를 診斷할 수 없으며 右心肥大나 渗出性心囊

炎과 左心室肥大와의 鑑別이 困難한 경우가 있다. 그러나 病理解剖學的 方法에서 指摘한 여러가지 短點이 없고 剖檢이 거의 許容되지 않고 있는 韓國의 實情을 考慮할 때 滿足스럽지는 않으나 適當한 方法으로 생각되며 著者들은 이 方法을 利用하였다. 胸部 X-線像에서 心臟의 肥大를 診斷하는 때는 心臟·胸廓比를 算出하는 方法이 가장 많이 利用되고 있으며 一般的으로 이것이 50%를 超過할 때는 心臟의 肥大가 있다고 看做되고 있다<sup>51)</sup>. 그러나 이 方法은 標準體格을 가진 사람에게만 適用될 수 있고 心臟의 位置가 水平位 또는 垂直位 일 경우에는 큰 誤差가 날 수 있으며<sup>51)</sup> Ungerleider 등<sup>49)</sup>은 體重과 身長에 따라 前額位 X-線像에서 心臟陰影의 橫徑과 面積의 豫測値를 구하는 nomogram을 만든 바 있다.

한편 左心室肥大의 診斷에 있어서 胸部 X-線像과 心電圖의 優劣에 대해서 Allenstein 등<sup>42)</sup>은 심한 左心室肥大의 診斷은 前者로서 쉽게 할 수 있으나 경한 예는 前者로는 困難할 때가 있고 心電圖로서 보다 容易하게 診斷할 수 있다고 하였다. 또한 Rosenfeld 등<sup>44)</sup>은 胸部 X-線像을 利用한 左心室肥大의 診斷의 陽性率 및 偽陽性率은 각각 51% 및 13%, 心電圖의 陽性率 및 偽陽性率은 각각 61% 및 29%라 하였으며 Gubner 등<sup>1)</sup>은 胸部 X-線像의 陽性率은 36%, 心電圖의 陽性率은 66%로서 左心室肥大의 診斷에 心電圖가 더욱 銳敏하다고 하였다. 이런 事實들로 보아 胸部 X-線像은 心電圖보다 初期의 경한 左心室肥大를 診斷하기 어렵다고 생각된다. 著者들의 成績에서 左心室肥大의 여러 가지 診斷基準의 한 가지 以上을 充足하는 500例 가운데 心臟·胸廓比가 50% 以下인 例가 292例(58.4%)나 있었으며 이 가운데 男子는 300例 가운데 198例(66.0%), 女子는 200例 가운데 94例(47.0%)였으며, 이러한 事實은 胸部 X-線像이 正常이라도 心電圖에는 左心室肥大 所見이 高率로 나타날 수 있음을 意味한다. 그런데 이것은 心電圖의 偽陽性率이 높기 때문인지 胸部 X-線像의 診斷率이 낮기 때문인지 또는 胸部 X-線像으로는 診斷하지 못할 程度의 初期의 경한 左心室肥大가 있었기 때문인지는 알기 어려우나 아마도 이 모든 要素가 包含되었으리라 推測된다.

左心室肥大가 있는 경우에 心電圖所見은 다른 所見에 앞서서 早期에 나타날 수 있기는 하나<sup>35,41,42)</sup> 여러 學者들에 의해서 提案된 左心室肥大의 여러 가지 心電圖學的 診斷基準은 陽性率이 낮고<sup>26,27)</sup> 偽陽性率이 높아서<sup>26-29)</sup> 理想的인 것이 못되며<sup>20,27,34)</sup> 左心室肥大의 心電圖所見은 左心室 肥大가 있을 確率이 있음을 示唆

하는 것이라고 생각할 수도 있다<sup>41)</sup>. 어떤 心電圖基準이 좋은 基準이 되려면 모든 경우에 適用될 수 있어야 하며 쉽게 利用될 수 있고 銳敏해서 輕한 例도 診斷할 수 있어야 하며<sup>34)</sup> 陽性率<sup>34)</sup>이 높으면서 僞陽性率<sup>34)</sup>이 낮거나 없어야 한다<sup>34, 42)</sup>. 그러나 지금까지 提案된 基準들은 一般으로 陽性率<sup>34)</sup>이 높으면 僞陽性率<sup>34)</sup>도 높고 陽性率<sup>34)</sup>이 낮으면 僞陽性率<sup>34)</sup>도 낮으며<sup>21, 31, 42)</sup> 더욱이 韓國人에서는 歐美人에서 정해진 基準을 그대로 適用하면 僞陽性率<sup>34)</sup>이 높다는 것은 이미 本 教室의 朴<sup>34)</sup>에 의해서 指摘된 바가 있다. 뿐만 아니라 歐美에서도 理想的인 새로운 基準을 設定하기 위하여 계속 追求하고 있으며<sup>14, 19-22)</sup>, 朴<sup>34)</sup>, 李<sup>25)</sup>도 韓國人에게 適合한 基準을 提案한 바 있다. 한편 歐美學者들이 提案한 基準들의 陽性率<sup>34)</sup>에 대하여 Levine 등<sup>46)</sup>은 剖檢으로 確認된 左心室肥대를 가진 37例 가운데 25例가 Wilson 등<sup>2)</sup>의 基準을 充足함으로써 陽性率<sup>34)</sup>이 67.5%였다고 하였고 Scott 등<sup>30)</sup>은 Sokolow 등<sup>5)</sup>의 基準의 診斷率<sup>34)</sup>이 가장 높아서 85%였다고 하였는가 하면 Allenstein 등<sup>42)</sup>은 Wilson 등<sup>2)</sup>의 基準이 陽性率<sup>34)</sup>이 가장 높아서 94.1%였다고 하였다. 또한 Selzer 등<sup>43)</sup>은 여러가지 基準을 組合하여 陽性率<sup>34)</sup>이 51%였다고 하였고 Rosenfeld 등<sup>44)</sup>은 Sokolow 등<sup>5)</sup>의 基準은 61%, Liu 등<sup>20)</sup>은 여러가지 基準을 組合하여 46.5%, Romhilt 등<sup>31)</sup>은 Romhilt 및 Estes의 評點法<sup>21)</sup>으로 陽性率<sup>34)</sup>이 53.8%였다고 하였다. 한편 Kilty 등<sup>50)</sup>은 X-線像을 根據로 어떠한 한가지 基準도 陽性率<sup>34)</sup>이 40%를 넘지 않는다고 하였으며 李<sup>28)</sup>은 韓國人에서 評點法<sup>21)</sup>으로 87.6%, 李<sup>25)</sup>은 여러 基準을 組合하여 陽性率<sup>34)</sup>이 97.3%였다고 하였다. 그리고 僞陽性率<sup>34)</sup>에 대하여 Allenstein 등<sup>42)</sup>은 剖檢으로 Wilson 등<sup>2)</sup>의 基準은 78.1%, Rosenfeld 등<sup>44)</sup>은 Sokolow 등<sup>5)</sup>의 基準은 29%, Liu 등<sup>20)</sup>은 여러 基準을 組合하여 10.4%, Romhilt 등<sup>31)</sup>은 評點法<sup>21)</sup>으로 3.0%였다고 하였으며 李<sup>28)</sup>은 X-線像에 依據하여 韓國人에서 評點法<sup>21)</sup>으로 1.1%, 李<sup>25)</sup>은 여러 基準을 組合하여 15.1%에서 僞陽性率<sup>34)</sup>이 있음을 觀察함으로써 學者들 사이에 그 成績에 많은 差異가 있다. 이들 成績을 要約하면 Scott 등<sup>30)</sup>, Allenstein 등<sup>42)</sup>, 李<sup>28)</sup> 및 李<sup>25)</sup>의 報告에서는 陽性率<sup>34)</sup>이 높고 Allenstein 등<sup>42)</sup> 및 Rosenfeld 등<sup>44)</sup>의 成績에서는 僞陽性率<sup>34)</sup>이 높다. 또한 朴<sup>34)</sup>은 健康韓國人 100例 가운데 Sokolow 등<sup>5)</sup>의 基準으로 左心室肥大的 所見이 없는 例는 不過 58%밖에 되지않는 것으로 봐서 歐美人에서 정해진 基準을 그대로 韓國人에게 適用할 수 없다고 하였다. 著者들의 成績에서 여러가지 左心室肥大的 基準의 한 가지 以上을 充足한 500例 가운데서 男子에

서는 59.3%, 女子에서는 53.0%, 全體의으로는 284例(56.8%)가 理論上 左心室肥大가 없을 것으로 생각되는 健康人이거나 心臟病이 없는 例들이었는데 이러한 成績은 著者들이 檢討한 여러 基準의 僞陽性率<sup>34)</sup>이 대단히 높음을 意味하며 Allenstein 등<sup>42)</sup> 및 Rosenfeld 등<sup>44)</sup>의 成績, 특히 朴<sup>34)</sup>의 그것과 一致한다. 또한 著者들의 成績에서 僞陽性率<sup>34)</sup>이 男子에서는 59.3%, 女子에서는 53.0%로서 男子에서 더 높았는 것은 男子는 女子보다 胸壁이 얇아서 胸部誘導의 電位基準의 僞陽性率<sup>34)</sup>이 높았기 때문이라고 생각되며 Selzer 등<sup>41)</sup>의 主張을 間接的으로 首肯케 한다. 그리고 著者들의 成績에서 個個의 基準들, 특히 胸部誘導의 電位基準들은 다른 學者들<sup>21, 31, 42)</sup>이 指摘한 바와 마찬가지로 陽性率<sup>34)</sup>이 높으면 僞陽性率<sup>34)</sup>도 높고 陽性率<sup>34)</sup>이 낮으면 僞陽性率<sup>34)</sup>도 낮은 傾向이 있었다. 또한 여러 基準들의 陽性率<sup>34)</sup>이나 僞陽性率<sup>34)</sup>이 學者들 사이에 差異가 있는 것은 위에서 言及한 剖檢法 및 X-線像法의 여러가지 短點들, 또는 Rosenfeld 등<sup>44)</sup>이 指摘한 것처럼 檢討한 例數가 적었거나<sup>42)</sup>, 剖檢으로 確認된 健康人과의 比較가 없거나<sup>30)</sup> 또는 患者의 選擇이 옳지 않았기 때문(心筋梗塞症, digitalis 藥劑 使用 例등이 包含된 경우)이라고 생각된다.

左心室肥大的 心電圖學的 診斷基準 가운데 電位基準의 信憑性에 관한 報告를 보면 Sokolow 등<sup>5)</sup>은 異常 心電圖所見이 있고 左心室肥大를 일으킬 수 있는 心臟病을 가진 147例 가운데 67例(45.6%)에서 電位の 增加가 있었다고 하였으며 Scott 등<sup>30)</sup>, Griep<sup>26)</sup> 및 Rosenfeld 등<sup>44)</sup>은 여러가지 電位基準의 陽性率<sup>34)</sup>은 각각 29.0%, 22.0%, 18.0%로서 비교적 낮다고 하였으나 Chou 등<sup>16)</sup>은 剖檢으로 左心室肥大가 證明된 89例 가운데 87例(97.8%)에서 電位の 增加가 있었다고 하였다. 韓國人에서도 李<sup>40)</sup>은 心電圖로 左心室肥大로 診斷된 2,519例 가운데 2,004例(79.5%)에서 電位の 增加를 볼 수 있었다 하였고 李<sup>28)</sup>도 評點法<sup>21)</sup> 가운데 電位基準을 充足한 例는 74.3%였다고 하였다. 또한 Selzer 등<sup>39)</sup>도 剖檢으로 證明된 左心室肥大를 가진 患者의 大多數가 電位基準을 充足하였다고 하였으며, Carter 등<sup>27)</sup>도 心臟全體의 重量과 電位基準 사이에는 密接한 相關關係가 있다고 하였다. 한편 僞陽性率<sup>34)</sup>에 대해서도 學者들 사이에 成績의 差異가 있었으며 Rosenfeld 등<sup>44)</sup> 및 李<sup>28)</sup>은 각각 12.7% 및 1.1%에 不過하다 하였으나 Selzer 등<sup>41)</sup>은 剖檢으로 確認된 健康人 17例 가운데 16例(94.1%)가 電位基準을 充足했다 하였고 Chou 등<sup>16)</sup>도 剖檢으로 確認된 健康人 11例 가운데 모든 사람이 充足하였으므로 僞陽性率<sup>34)</sup>은 100%라 하였으며 Cumming 등<sup>33)</sup> 및 Romhilt

등<sup>31)</sup>도 僞陽性率이 높다고 하였다. 以上の成績을 綜合하건대 電位基準의 陽性率 및 僞陽性率에 대해서는 使用한 基準에 따라 그리고 報告에 따라 그 成績이 差異가 있기는 하나 陽性率도 높고 僞陽性率도 높다는 것이 많은 學者들의 見解인 것 같다. 그리고 電位 특히 胸部誘導에서의 電位는 胸壁의 두께나 心臟과 胸壁 사이에 있는 組織의 傳導性的 影響을 받으며 若年層이나 심한 衰弱者에서는 心臟과 電極 사이의 距離가 가까우므로 左心室肥大 없이도 電位가 높게 나타나며<sup>41, 50)</sup> 반대로 肥滿症에서는 心臟周圍의 脂肪組織으로 인한 電導性的 低下 때문에 낮게 나타난다고 한다<sup>9)</sup>. 電位基準들 가운데서 胸部誘導와 肢誘導에서의 電位基準에 대하여 Rosenfeld 등<sup>44)</sup>은 兩誘導에서 陽性率이나 僞陽性率에 比等하다고 하였으나 Selzer 등<sup>41)</sup>, Chou 등<sup>16)</sup>, Romhilt 등<sup>31)</sup> 및 李 등<sup>40)</sup>은 胸部誘導의 電位基準은 肢誘導의 그것보다 陽性率에 높으나 僞陽性率도 높아서 肢誘導의 信憑度가 더욱 높다고 하였다. 著者들의 成績에서는 男子에서 基準  $SV_1 \geq 24$  mm,  $RV_1 \leq 1$  mm,  $RV_5 \geq 33$  mm,  $RV_6 > RV_5$  및  $RV_6 \geq 26$  mm 를 제외한 나머지 胸部誘導의 電位基準의 陽性率 및 僞陽性率의 範圍는 각각 37.3~86.3% 및 11.1~84.8%였고 女子에서는 男子에서 제외된 基準들과 基準  $RV_{5-6} \geq 28$  mm 및  $RV_6 > 20$  mm 를 제외한 胸部誘導의 電位基準의 陽性率 및 僞陽性率의 範圍는 각각 28.3%~70.8% 및 11.7~77.7%였다. 肢誘導의 電位基準의 陽性率 및 僞陽性率의 範圍는 男子에서는 각각 1.0~19.6% 및 0~5.1%, 女子에서는 0~12.3% 및 0~6.4%였으며 胸部誘導나 肢誘導의 電位基準을 제외한 나머지 基準의 陽性率 및 僞陽性率은 男子에서는 각각 4.9~28.4% 및 0.5~6.1%, 女子에서는 0~15.1% 및 0~4.3%로서 胸部誘導의 電位基準의 陽性率 및 僞陽性率보다 훨씬 낮았다. 즉 著者들이 檢討한 電位基準 특히 胸部誘導의 電位基準은 電位基準 이외의 基準의 心室活動時間(ventricular activation time), 左軸偏位 등 보다는 陽性率도 높고 僞陽性率도 높았다. 또한 電位基準 가운데서는 胸部誘導의 電位基準이 肢誘導인 그것에 비해서 陽性率도 높고 僞陽性率도 높았으며 이러한 結果는 여러 學者들의 成績과 一致한다.

著者들의 成績에서 左心室肥大의 心電圖學的 診斷基準의 性別에 따른 陽性率 및 僞陽性率의 差異를 보면 胸部誘導의 電位基準의 全體의인 陽性率은 男子에서는 7.8~86.3%, 女子에서는 5.7~70.8%로서 男子에서 높았고 또한 하나하나의 基準에서도 모두 ; 男子에서 높았다. 僞陽性率은 基準  $SV_1 \geq 24$  mm,  $RV_1 \leq 1$  mm 및

$RV_6 > RV_5$ 를 제외한 나머지 基準의 僞陽性率은 男子에서는 4.0~84.8%, 女子에서는 1.1~77.7%로서 역시 男子에서 높았고 하나하나의 基準에서도 男子에서 높았다. 肢誘導에서는 男子와 女子 사이에 뚜렷한 差異가 없었는데 Kilty 등<sup>53)</sup>은 ponderal index 로 調査하였던 바 胸部誘導의 電位基準과 體格과는 相關關係가 있었으나 肢誘導의 電位基準과는 相關關係가 없었다 하였고 李 등<sup>25)</sup>은 正常人에서 胸部誘導의 R波 높은 男子가 女子보다 높았으나 肢誘導에서는 큰 差異가 없었다 하였고 Selzer 등<sup>41)</sup>은 胸部誘導에서는 肢誘導보다 電極이 心臟에 가까이 位置하기 때문에 胸部誘導의 電位가 變形된다고 하였다. 이러한 事實로 보아 胸部誘導의 電位基準은 體格이나 胸壁의 두께의 差異 때문에 女子에서보다 男子에서 陽性率도 높고 僞陽性率도 높다고 생각되며 肢誘導의 電位基準의 陽性率이나 僞陽性率에는 男女 사이에 大差가 없었던 것은 肢誘導는 體格이나 胸壁의 두께와는 關係가 없기 때문이라고 생각된다. 또한 著者들의 成績에서 電位基準을 제외한 나머지 基準들도 僅少한 差異기는 하나 男子에서 女子에서 보다 陽性率이나 僞陽性率에 높았는데 心室活動時間은 역시 胸部誘導에서 測定된 것이기 때문에 男子에서 女子보다 높다고 推測되며 評點法<sup>21)</sup>은 그 가운데 포함되어 있는 胸部誘導의 電位基準 때문에 男子에서 女子보다 陽性率 및 僞陽性率에 높다고 推測된다. 그러나 基準 upright T in aVR 및 左軸偏位の 陽性率 및 僞陽性率에 男子에서 높았던 理由는 確實하지 않다.

左心室肥大의 心電圖學的 診斷基準과 心臟·胸廓比의 크기와의 關係에 대하여 Romhilt 등<sup>31)</sup>은 左軸偏位를 제외한 33가지의 左心室肥大의 診斷基準(胸部誘導와 肢誘導의 電位基準, 心室活動時間 및 評點法<sup>21)</sup>)이 모두 心臟이 클수록 陽性率에 높았다 하였고 李 등<sup>40)</sup>도 6가지의 左心室肥大의 診斷基準(胸部誘導와 肢誘導의 電位基準 및 ST-T 變化) 가운데 2가지 以上을 充足하는 例의 頻度는 心臟·胸廓比가 51~54%, 55~58% 및 59% 以上인 群에서 각각 69.1%, 78.5% 및 91.1%로서 心臟·胸廓比가 클수록 陽性率에 높았다고 하였다. 著者들의 成績에서 女子에서는 胸部誘導의 電位基準의 陽性率과 心臟·胸廓比의 크기 사이에 一定한 關係가 없었으나 肢誘導의 電位基準 그리고 胸部誘導나 肢誘導의 電位基準을 제외한 나머지 基準에서는 거의 모두가 心臟·胸廓比가 클수록 陽性率에 높았다. 이것에 비해서 男子에서는 胸部誘導의 電位基準을 포함한 거의 모든 基準의 陽性率에 心臟·胸廓比가 큰

**Table 7-1. Comparison of false and true positivities of various voltage criteria of left ventricular hypertrophy in precordial leads by various authors**

Criteria (mm)	Authors		Romhilt et al. <sup>31)</sup>		Ostrander, Jr. <sup>34)</sup>		Allenstein et al. <sup>42)</sup>		Scott et al. <sup>30)</sup>		Lee et al. <sup>25)</sup>	
	M.		F.		M. & F.		M.		F.		M. & F.	
	X-Ray		Autopsy		X-Ray		Autopsy		Autopsy		Autopsy	
	FP	TP	FP	TP	FP	TP	FP	TP	FP	TP	FP	TP
SV <sub>1-2</sub> +RV <sub>5</sub> ≥35	79.3	86.3	75.5	70.8	12.5	56.3	—	—	—	—	—	—
SV <sub>1-2</sub> +RV <sub>5</sub> >40	20.2	40.2	18.1	28.3	—	—	—	—	—	—	—	—
SV <sub>1-2</sub> +RV <sub>5-6</sub> >35	74.2	84.3	69.1	64.2	11.5	55.6	—	—	—	—	—	—
SV <sub>1</sub> +RV <sub>5-6</sub> ≥31	71.2	83.3	59.6	67.0	10.5	55.6	—	—	—	—	—	—
SV <sub>1</sub> +RV <sub>5-6</sub> >35	41.9	64.7	26.6	42.5	5.0	42.5	15.6	83.7	1.8	34.5	0	35.3
SV <sub>1</sub> +RV <sub>5</sub> ≥30	71.2	81.4	61.7	68.9	—	—	—	—	—	—	—	—
SV <sub>1</sub> +RV <sub>5</sub> ≥31	71.7	80.4	58.5	65.1	10.5	50.6	—	—	—	—	—	—
SV <sub>1</sub> +RV <sub>5</sub> >33(F)	—	—	45.7	57.5	6.5	39.4	—	—	—	—	—	—
SV <sub>1</sub> +RV <sub>5</sub> >36(M)	43.9	64.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SV <sub>2</sub> +RV <sub>4-5</sub> >35	84.8	86.2	77.7	67.0	14.5	55.6	—	—	—	—	—	—
SV <sub>2</sub> +RV <sub>5</sub> >35	74.7	83.3	68.1	65.1	10.5	50.0	—	—	—	—	—	—
SV <sub>2</sub> +RV <sub>5-6</sub> >45	28.3	49.0	19.1	30.2	3.0	34.4	—	—	—	—	—	—
R+S>40 in V <sub>1-6</sub>	62.6	76.5	54.3	51.9	13.5	55.0	—	—	—	—	—	—
SV <sub>1</sub> ≥24	4.5	7.8	5.3	6.6	0	18.8	2.2	9.6	0	1.8	0	0
RV <sub>1</sub> ≤1	9.1	16.7	11.7	12.3	—	—	—	—	—	—	34.4	17.6
R+S>35 in V <sub>1-6</sub>	45.5	68.6	38.3	30.2	9.0	40.6	—	—	—	—	—	—
RV <sub>5</sub> ≥20	66.2	83.3	55.3	65.1	8.5	38.1	—	—	—	—	—	—
RV <sub>5</sub> ≥33	15.2	22.5	3.2	7.5	—	—	—	—	—	—	0	5.9
RV <sub>5-6</sub> ≥27	20.7	49.0	11.7	29.2	1.5	25.0	—	—	—	—	0	11.8
RV <sub>5-6</sub> ≥28	19.7	40.2	9.6	21.7	—	—	—	—	—	—	—	—
RV <sub>6</sub> >RV <sub>5</sub>	0	9.8	2.1	9.4	10.5	22.5	3.0	2.2	10.3	10.3	—	—
RV <sub>6</sub> >20	11.1	37.3	8.5	20.8	2.0	21.9	—	—	—	—	—	—
RV <sub>6</sub> ≥26	4.0	14.7	1.1	5.7	—	—	—	—	—	—	0	5.9
Total	198	102	94	106	160	200	135	135	58	58	32	17
											100	93
												74

## Abbreviations.

M.: Male.

F.: Female.

FP: False positivity in C-T ratio of 50% or less.

TP: True positivity in C-T ratio of more than 50%.

例에서 높았다. 女子에서 胸部誘導의 電位基準의 陽性率에 心臟・胸廓比의 크기와 一定한 關係가 없었는 理由는 本 研究에서는 正確히 알 수 없으나 女子에서는 男子에서보다 胸壁가 두껍기 때문에 電氣傳導가 男子에서보다 低下되기 때문인 것으로 推測된다.

胸部誘導의 電位基準들 하나하나의 陽性率 및 偽陽性率에 대한 여러 學者들의 成績과 著者들의 成績을 비교해 보면 表 7-1 및 表 7-4와 같다. 즉 個個의 基準의 陽性率을 보면 Romhilt 등<sup>31)</sup>은 基準 SV<sub>1</sub>≥24 mm

및 RV<sub>6</sub>>RV<sub>5</sub>은 陽性率이 각각 18.8% 및 22.5%, Ostrander<sup>34)</sup>는 SV<sub>1</sub>+RV<sub>5-6</sub>>35 mm는 男子에서 83.7% 그리고 Scott 등<sup>30)</sup>은 RV<sub>1</sub>≤1 mm는 56.0%였다 하였고 李 등<sup>25)</sup>은 基準 SV<sub>1</sub>+RV<sub>5-6</sub>>35 mm, RV<sub>5</sub>≥33 mm, RV<sub>5-6</sub>≥27 mm 및 RV<sub>6</sub>≥26 mm의 陽性率은 각각 95.9%, 36.5%, 81.1% 및 44.6%, Heine 등<sup>39)</sup>은 SV<sub>1</sub>+RV<sub>5-6</sub>>35 mm는 71%였다고 하였으며 따라서 이들 成績은 모두 著者들의 그것보다 높았다. 또한 Ostrander<sup>34)</sup>는 基準 SV<sub>1</sub>≥24 mm의 陽性率은 男子 및

女子에서 각각 9.6% 및 1.8%,  $RV_6 > RV_5$ 은 男女에서 각각 2.2% 및 10.3%였다 하였고 Allenstein 등<sup>42)</sup>은 基準  $RV_1 \leq 1$  mm 의 陽性率은 17.6%, Scott 등<sup>30)</sup>은  $SV_1 \geq 24$  mm 및  $RV_6 \geq 26$  mm 의 陽性率이 각각 11.0% 및 13.0%였다 함으로써 著者들의 成績과 비슷하였다. 그러나 이들을 제외한 그밖의 모든 基準들의 陽性率은 여러 學者들<sup>30, 31, 34, 38, 42, 44)</sup>의 成績보다 著者들의 成績이 높았다. 한편 個個의 基準의 偽陽性率에 관하여 Romhilt 등<sup>31)</sup>은 基準  $RV_6 > RV_5$ 은 偽陽性率이 10.5%, Ostrander<sup>34)</sup>는  $RV_6 > RV_5$ 은 男子 및 女子에서 각각 3.0% 및 10.3% 그리고 Allenstein 등<sup>42)</sup>은  $RV_1 \leq 1$  mm 의 偽陽性率이 34.4%였다 하였으며 이러한 成績은 모두 著者들의 偽陽性率보다 높았고 基準  $SV_1 + RV_{5-6} > 35$  mm 및  $RV_1 \leq 1$  mm 의 偽陽性率이 각각 29.0% 및 9.0%였다는 朴<sup>24)</sup>의 成績은 著者들의 그것과 비슷하였으며, 그밖의 모든 基準의 偽陽性率은 著者들의 成績이 다른 學者들<sup>24, 25, 31, 34, 38, 40, 42, 44)</sup>의 그것보다 높았다.

以上の 成績을 要約하면 著者들의 成績에서는 거의 모든 胸部誘導의 電位基準의 陽性率과 偽陽性率이 大部分의 學者들의 成績보다 높았으며 이러한 成績은 歐美人에서 정해진 基準을 韓國人에게 그대로 適用하면 誤謬를 범하게 된다는 朴<sup>24)</sup>의 主張과 一致하며 이것은 韓國人の 胸壁이 歐美人의 그것보다 얇기 때문이라고 생각되며 電位가 心臟과 電極과의 距離의 影響을 받는다는 Selzer 등<sup>41)</sup>의 主張이나 胸部誘導의 電位는 體格과 相關關係가 높다고 한 Kilty 등<sup>50)</sup>의 主張을 間接적으로 首肯케 한다. 또한 著者들의 成績에서 胸部誘導의 電位基準 가운데 基準  $SV_1 \geq 24$  mm,  $RV_1 \leq 1$  mm,  $RV_5 \geq 33$  mm,  $RV_6 > RV_5$  및  $RV_6 \geq 26$  mm 의 陽性率과 偽陽性率은 다른 電位基準들의 陽性率과 偽陽性率보다 뚜렷이 낮았으며 이러한 成績은 대체로 여러 學者들<sup>24, 30, 31, 34, 42)</sup>의 그것과 비슷하였다. 따라서 이들 基準을 充足하면 左心室肥大가 있을 가능성이 크기는 하나 左心室肥大가 있어도 이들 基準을 充足하는 頻度가 너무나 낮아서 實用 價値는 적으리라고 생각된다. 한편 左心室肥大가 있는 경우에 基準  $RV_6 > RV_5$ 이 나타나는 理由로서 Griep<sup>26)</sup>는 心室肥大가 發生하면 心臟이 左側으로 커지고 心尖部가 中腋窩線에 있기 때문에 誘導  $V_6$ 의 電極이 誘導  $V_5$ 의 電極보다도 心臟에 더 가깝게 위치함으로써 나타나며 中前壁心筋梗塞이 없을 때는 診斷의 價値가 있다 하였고 Romhilt 등<sup>31)</sup>은 胸部誘導의 移行帶의 左方移動에 起因한다고 하였다. 이 基準의 陽性率 및 偽陽性率에 대하여 Romhilt 등<sup>31)</sup>은 각각 22.5% 및 10.5%, Griep<sup>26)</sup>는 陽性率이 22.5%, Ostr-

ander<sup>34)</sup>는 陽性率 및 偽陽性率이 男子에서는 각각 2.2% 및 3.0%, 女子에서는 각각 10.3% 및 10.3%였다고 하였으며 Holt 등<sup>14)</sup>은 1,500名의 患者에서 3,500例의 心電圖를 調査해 보았던 바 34名만이 基準  $RV_6 > RV_5$ 을 充足하였는데 이 가운데 26名(76.5%)에서 剖檢으로 左心室肥大가 證明되었다 하고 이 基準을 充足하는 例는 드무나 充足하는 例에서는 左心室肥大가 있을 가능성이 크다고 하였다. 이 基準에 대한 著者들의 成績은 陽性率 및 偽陽性率이 각각 男子에서는 9.8% 및 0%, 女子에서는 9.4% 및 2.1%로서 Ostrander<sup>34)</sup>와는 비슷하였으며 Romhilt 등<sup>31)</sup>, Griep<sup>26)</sup>보다는 陽性率 및 偽陽性率이 낮았다. 따라서 著者들의 成績은 이 基準이 充足되면 左心室肥大가 있을 가능성이 많다는 Holt 등<sup>14)</sup>의 見解와 一致한다. 또한 基準  $RV_{5-6} > 26$  mm 에 대하여 李 등<sup>25)</sup>은 韓國人에서 陽性率 및 偽陽性率이 81.1% 및 4.3%로서 가장 좋은 基準이라고 하였으며 著者들의 成績에서는  $RV_{5-6} \geq 27$  mm 의 陽性率 및 偽陽性率은 男子에서는 각각 49.0% 및 20.7%, 女子에서는 각각 29.2% 및 11.7%로서 李 등<sup>25)</sup>의 成績에서보다는 基準으로서로는 좋지 못하나 偽陽性率은 낮아 비해서 陽性率이 높아서 비교적 좋은 基準으로 생각된다.

肢誘導의 電位基準들 하나하나의 陽性率 및 偽陽性率에 대하여 다른 學者들의 成績과 著者들의 그것을 비교해 보면 表 7-2 및 表 7-4와 같다. 즉 個個의 基準의 陽性率을 보면 著者들의 成績은 Ostrander<sup>34)</sup> 및 李 등<sup>25)</sup>이 報告한 여러 基準에 대한 陽性率보다 모두 낮았으나 Romhilt 등<sup>31)</sup>, Allenstein 등<sup>42)</sup>, Scott 등<sup>30)</sup> 및 李 등<sup>40)</sup>의 成績과는 대체로 비슷하였다. 본 成績에서 個個의 基準에 대한 偽陽性率은 Romhilt 등<sup>31)</sup> 및 李 등<sup>25)</sup>이 報告한 여러 基準에 대한 그것보다 全般的으로 높았으나 그밖의 學者들<sup>24, 34, 40, 42)</sup>의 成績과는 비슷하였다. 肢誘導의 電位基準의 陽性率 및 偽陽性率은 著者들의 成績과 다른 學者들의 成績과의 差異가 胸部誘導의 電位基準의 그것처럼 뚜렷하지는 않았다. 그 理由는 肢誘導에서는 胸壁의 두께가 큰 影響을 미치지 않기 때문이라고 推測되며 Selzer 등<sup>41)</sup> 및 Kilty 등<sup>50)</sup>의 主張을 間接적으로 首肯케 하고 또한 韓國人에서 左心室肥大의 診斷基準의 偽陽性率이 높은 것은 주로 胸部誘導의 電位基準 때문이라고 생각된다. 한편 基準  $RaVF \geq 20$  mm 의 陽性率 및 偽陽性率에 대하여 Romhilt 등<sup>31)</sup>은 각각 1.3% 및 0.5%, Ostrander<sup>34)</sup>는 男子에서는 각각 22.2% 및 0%, 女子에서는 5.2% 및 0% Allenstein 등<sup>42)</sup>은 각각 0% 및 0%, Scott 등<sup>30)</sup>은 陽性率

Table 7-2. Comparison of false and true positivities of various voltage criteria of left ventricular hypertrophy in limb leads by various authors

Criteria (mm)	Authors		Romhilt et al. <sup>31)</sup>		Ostrander, Jr. <sup>34)</sup>		Allenstein et al. <sup>42)</sup>		Scott et al. <sup>30)</sup>		Lee et al. <sup>25)</sup>	
	M.		F.		M. & F.		M.		F.		M. & F.	
	X-Ray		Autopsy		X-Ray		Autopsy		Autopsy		Autopsy	
	FP	TP	FP	TP	FP	TP	FP	TP	FP	TP	FP	TP
RaVL $\geq$ 7.6	5.1	19.6	6.4	12.3	3.5	22.5	—	—	—	—	—	—
RaVL $>$ 10	1.0	8.8	1.1	6.6	0.5	13.1	—	—	—	—	0	32.4
RaVL $>$ 12	0.5	1.0	1.1	6.6	0	9.4	—	18.5	—	63.8	3.1	0
RaVL $\geq$ 14	0	1.0	1.1	1.9	0	7.5	—	14.8	—	56.8	3.1	0
RaVF $\geq$ 20	2.5	4.9	1.1	0	0.5	1.3	0	22.2	0	5.2	0	0
RaVF $\geq$ 21	2.0	2.9	1.1	0	0.5	1.3	—	18.5	—	3.4	—	—
SaVR $\geq$ 15	2.0	2.9	3.2	4.7	0	6.9	2.2	40.0	0	31.0	0	5.9
R <sub>1</sub> $\geq$ 14	0.5	4.9	3.2	8.5	0	10.6	—	—	—	—	—	—
R <sub>1</sub> $\geq$ 16	0.5	1.0	1.1	4.7	0	7.5	—	—	—	—	—	—
R <sub>1</sub> +S <sub>3</sub> $>$ 25	1.0	5.9	1.1	2.8	0	10.6	0	16.3	1.8	62.1	0	5.9
Total	198	102	94	106	160	200	135	135	58	58	32	17

Remarks: Abbreviations as in table 7-1.

\* Among 96 cases.

Table 7-3. Comparison of false and true positivities of non-voltage criteria of left ventricular hypertrophy by various authors

Criteria	Authors		Romhilt et al. <sup>31)</sup>		Ostrander, Jr. <sup>34)</sup>		Allenstein et al. <sup>42)</sup>		Scott et al. <sup>30)</sup>		Lee et al. <sup>25)</sup>	
	M.		F.		M. & F.		M.		F.		M. & F.	
	X-Ray		Autopsy		X-Ray		Autopsy		Autopsy		Autopsy	
	FP	TP	FP	TP	FP	TP	FP	TP	FP	TP	FP	TP
VAT in V <sub>5-6</sub> $\geq$ 0.05 sec.	3.5	9.9	1.1	6.6	—	—	5.2	16.3	3.4	8.6	0	11.8
VAT in V <sub>5-6</sub> $\geq$ 0.06 sec.	1.0	4.9	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—
LAD ( $<-30^\circ$ )	3.5	7.8	2.1	4.7	13.0	24.4	4.4	5.2	6.9	15.5	—	—
Upright T in aVR	0.5	7.8	0	2.8	—	—	—	—	—	—	0	5.9
Point score system**	6.1	28.4	4.3	15.1	3.0	53.8	—	—	—	—	—	—
Total	198	102	94	106	160	200	135	135	58	58	32	17

Remarks: Abbreviation as in table 7-1.

\* Among 99 cases.

\*\* Four points or more are included.

2.1%, 李 등<sup>25)</sup>은 陽性率 및 偽陽性率이 각각 8.1% 및 0% 그리고 李 등<sup>40)</sup>은 각각 3.4% 및 4.6%라고 하였다. 또한 基準 RaVF $\geq$ 21 mm의 陽性率 및 偽陽性率에 관하여 Romhilt 등<sup>31)</sup>은 각각 1.3% 및 0.5%, Ostrander<sup>34)</sup>는 陽性率이 男子에서는 18.5%, 女子에서는 3.4%, Scott 등<sup>30)</sup>은 陽性率이 0%, 李 등<sup>25)</sup>은 陽性率 및 偽陽性率이 각각 8.1% 및 0% 그리고 朴<sup>24)</sup>은

偽陽性率이 6.0%라고 하였으며 著者들의 成績은 Ostrander<sup>34)</sup>를 제외한 나머지 學者들의 그것과 대체로 비슷하였다. 그러나 著者들의 成績에서 基準 RaVF $\geq$ 20 mm 또는 21 mm의 陽性率이 女子에서 0%였다는 것은 女子에서 이 基準은 全然 價値가 없음을 意味한다.

電位基準을 제외한 나머지 基準의 陽性率 및 偽陽性率에 대한 다른 學者들의 成績과 著者들의 그것을 比

Table 7-4. Comparison of false and true positivities of various criteria of left ventricular hypertrophy by various authors

Criteria	Authors				Sokolow et al. <sup>5)</sup>	Heine et al. <sup>38)</sup>	Rosenfeld et al. <sup>44)</sup>	Lee et al. <sup>40)</sup>	Park <sup>24)</sup>		
	M.		F.		M. & F.	M. & F.	M. & F.	M. & F.	M. & F.		
	X-Ray				X-Ray	X-Ray	Autopsy & X-Ray	X-Ray	X-Ray		
	FP	TP	FP	TP	TP	FP	TP	FP	TP	FP	
SV <sub>1</sub> +RV <sub>5-6</sub> > 35 mm	41.9	64.7	26.6	42.5	—	1.5	71	4	14	—	29.0
SV <sub>1</sub> ≥24 mm	4.5	7.8	5.3	6.6	—	—	—	—	—	—	2.0
RV <sub>1</sub> ≤1 mm	9.1	16.7	11.7	12.3	—	—	—	—	—	—	9.0
RV <sub>5-6</sub> ≥27 mm	20.7	49.0	11.7	29.2	—	0(RV <sub>5</sub> ) 39 0(RV <sub>6</sub> ) 25	3	7	—	—	—
RV <sub>6</sub> ≥26 mm	4.0	14.7	1.1	5.7	—	—	—	—	—	—	1.0
RaVL>10 mm	1.0	8.8	1.1	6.6	22.5	—	—	—	—	0 8.7	—
RaVF≥20 mm	2.5	4.9	1.1	0	—	—	—	—	—	4.6 3.4	—
RaVF≥21 mm	2.0	2.9	1.1	0	—	—	—	—	—	—	6.0
VAT in V <sub>5-6</sub> ≥ 0.06 sec.	1.0	4.9	0	0	35.4	0	11	0	7	—	—
LAD (<-30°)	3.5	7.8	2.1	4.7	—	—	—	—	—	1.4 5.3	—
Total	198	102	94	106	147	271	149	71	135	263 322	100

Abbreviations.

VAT: Ventricular activation time.

LAD: Left axis deviation.

The remainder as in table 7-1.

較해 보면 表 7-3 및 表 7-4와 같다. 하나하나의 基準의 陽性率을 보면 Romilt 등<sup>31)</sup>은 左軸偏位 및 評點法<sup>21)</sup>은 각각 24.4% 및 53.8%, Ostrander<sup>34)</sup>는 基準 VAT in  $V_5-6 \geq 0.05 \text{ sec.}$ 은 男子에서 16.3%, 左軸偏位는 女子에서 15.5%, Scott 등<sup>30)</sup>은 VAT in  $V_5-6 \geq 0.05 \text{ sec.}$ , 左軸偏位 및 upright T in aVR의 陽性率이 각각 24.0%, 55.0% 및 21.2%였다고 하였으며 VAT in  $V_5-6 \geq 0.06 \text{ sec.}$ 의 陽性率에 대해서李 등<sup>25)</sup>은 35.1%, Sokolow 등<sup>5)</sup>은 35.4% 그리고 Heine 등<sup>38)</sup>은 11%였다고 하였으며 이러한 成績은 著者들의 陽性率보다 높았다. 그리고 Ostrander<sup>34)</sup>는 男子에서 左軸偏位の 陽性率이 5.2%, 女子에서 VAT in  $V_5-6 \geq 0.05 \text{ sec.}$ 은 8.6%, Allenstein 등<sup>42)</sup>은 VAT in  $V_5-6 \geq 0.05 \text{ sec.}$  및 upright T in aVR의 陽性率은 각각 11.8% 및 5.9%, Rosenfeld 등<sup>44)</sup>은 VAT in  $V_5-6 \geq 0.06 \text{ sec.}$ 은 7% 그리고李 등<sup>40)</sup>의 成績에서는 左軸偏位の 陽性率이 5.3%로서 이들 基準의 陽性率은 著者들의 그것과 대체로 비슷하였다. 한편 左軸偏位の 偽陽性率은 Romhilt 등<sup>31)</sup>에 의하면 13.0%로서 著者들의 그것이 낮았으나 그밖의 여러 學者들<sup>25, 31, 34, 38, 40, 42, 44)</sup>의 偽陽性率과는 대체로 비슷하였다. 따라서 著者들의 成

績에서는 電位基準을 제외한 나머지 基準의 陽性率은 대체로 낮았으나 偽陽性率은 다른 學者들의 그것과 비슷하였다. 그리고 이들 基準의 陽性率 및 偽陽性率이 胸部誘導의 電位基準의 그들보다 낮았는 理由는 肢誘導의 電位基準의 陽性率 및 偽陽性率이 낮았는 것과 마찬가지로 胸壁의 두께의 影響을 받지 않기 때문이라고 推測된다. 한편 心室活動時間의 延長에 대한 여러 學者들의 報告를 보면 大部分의 學者들이 陽性率도 낮고<sup>4, 16, 20, 30, 38, 39, 44)</sup> 또한 偽陽性率도 낮다<sup>16, 20, 25, 28, 38, 44)</sup>고 하였으며 著者들의 成績과도 一致한다. 그러나 女子에서 VAT in  $V_5-6 \geq 0.06 \text{ sec.}$ 은 陽性率이나 偽陽性率이 모두 0%로서 女子에서는 基準으로서의 全然 價値가 없다고 생각된다. 또한 左軸偏位에 대한 著者들의 成績은 男子나 女子에서 다 같이 陽性率과 偽陽性率이 낮았다. 이 基準에 대한 學者들의 報告를 보면 Carter 등<sup>27)</sup>은 左心室肥大와 左軸偏位 사이에는 相關關係가 있다 하였고 Rodstein 등<sup>36)</sup>도 若年層에서는 左軸偏位가 없으면 電位基準은 信憑度가 낮다고 하였으며 Gubner 등<sup>1)</sup>도 左心室肥大의 心電圖學的 診斷에 큰 比重을 차지한다 하였으나 大多數의 學者들<sup>28, 34, 29, 43, 47, 52)</sup>은 著者들의 成績과 마찬가지로 陽性率을

낮게 報告하였다. 한편 Sokolow 등<sup>51)</sup>, Gubner 등<sup>11)</sup>, Unglerleider 등<sup>49)</sup> 및 Mazzoleni 등<sup>17)</sup>은 左軸偏位는 左心室肥大 以外에 正常人 특히 肥滿한 人에서 많이 나타난다고 하였으며 Romhilt 등<sup>31)</sup>은 큰 心臟에서보다 작은 心臟에서 오히려 陽性率이 높았다고 하였으며 李 등<sup>28)</sup>도 左心室肥大에서보다 오히려 脚 block, 心筋梗塞, 肺性心 및 傳導障礙 등에서 더욱 자주 나타났다고 하였고 李 등<sup>52)</sup>도 左軸偏位가 左心室肥大와 크게 密接한 關係가 없다고 하였다. 著者들의 成績에서도  $-30^\circ$ 를 超過하는 左軸偏位의 陽性率 및 偽陽性率은 男子에서는 각각 7.8% 및 3.5%, 女子에서는 4.7% 및 2.1%로서 基準으로 크게 價値가 없음을 알 수 있다. 評點法<sup>21)</sup>의 陽性率 및 偽陽性率을 보면 Romhilt 등<sup>31)</sup>은 각각 53.8% 및 2.0%라 하였으며 李 등<sup>28)</sup>은 韓國人에서 각각 87.6% 및 1.1%로서 다른 基準보다 좋은 基準이라 하였으나 著者들의 成績에서는 陽性率 및 偽陽性率은 男子에서는 각각 28.4% 및 6.1%, 女子에서는 각각 15.1% 및 4.3%로서 Romhilt 등<sup>31)</sup> 및 李 등<sup>28)</sup>의 成績보다 다소 陽性率이 낮고 偽陽性率은 높았다. 그러나 電位基準을 제외한 나머지 基準 가운데 評點法<sup>21)</sup>은 偽陽性率은 다소 높기는 하나 陽性率은 偽陽性率에 비하여 매우 높아서 韓國人 특히 男子에서 利用할만한 가치가 있다고 생각된다.

어떤 基準이 좋은 基準이 되려면 陽性率은 높고 偽陽性率은 낮거나 없어야 한다<sup>42)</sup>. 따라서 偽陽性率은 낮고 陽性率과 偽陽性率의 差異가 클수록 좋은 基準이라고 하겠다. 著者들은 비록 歐美人에서 정해진 基準이 韓國人에게는 適用하기 困難하다고는 할지라도 이 基準들 가운데서 韓國人에 比較的 適合한 것이 어떤 基準들인가를 알아 보기 위하여 陽性率은 높은 基準들(表 4-1부터 4-6까지 參照)과 偽陽性率은 낮은 基準들(表 5-1부터 5-6까지 參照)을 選定하여 陽性率과 偽陽性率의 差異를 알아 보았다. 그런데 앞서 記述한 바와 같이 胸部誘導의 電位基準은 肢誘導의 電位基準, 그리고 胸部誘導나 肢誘導의 電位基準을 제외한 나머지 基準에 비해서 陽性率과 偽陽性率이 越等히 높았기 때문에 陽性率은 높은 基準을 選定하는데 있어서 胸部誘導의 電位基準 가운데서는 70% 以上の 것을, 肢誘導의 電位基準 및 胸部誘導나 肢誘導의 電位基準을 제외한 나머지 基準 가운데서는 8% 以上の 것을 택하였으며 偽陽性率은 낮은 基準을 選定하는데 있어서 胸部誘導의 電位基準 가운데서는 30% 以下の 것을, 肢誘導의 電位基準 및 胸部誘導나 肢誘導의 電位基準을 제외한 나머지 基準 가운데서는 2% 以下の 것을 택하였다.

胸部誘導의 電位基準 가운데서 陽性率은 70% 以上の 基準은 男子에서는 8가지(表 4-1 參照), 女子에서는  $SV_{1-2} + RV_5 \geq 35$  mm의 한가지(表 4-2 參照), 肢誘導의 電位基準 가운데서 陽性率은 8% 以上の 것은 男女에서 각각 2가지씩(表 4-3 및 表 4-4 參照), 胸部誘導나 肢誘導의 電位基準을 제외한 나머지 基準 가운데 陽性率은 8% 以上の 것은 男子에서는 2가지(表 4-5 參照), 女子에서는 評點法<sup>21)</sup>의 한가지(表 4-6 參照)였다. 選定된 基準 가운데 胸部誘導의 電位基準은 男子에서는 모두 陽性率은 80%를 넘었으나  $RV_5 \geq 20$  mm를 제외한 나머지는 모두 偽陽性率은 70%를 넘어서 그 差異는 僅少하였으며 더우기 女子에서의  $SV_{1-2} + RV_5 \geq 35$  mm는 偽陽性率은 陽性率보다 오히려 높아서 診斷의 意義가 없었다. 그러나 選定된 肢誘導의 電位基準 및 胸部誘導나 肢誘導의 電位基準을 제외한 나머지 基準 가운데 基準  $RaVL \geq 7.6$  mm 및 評點法<sup>21)</sup>은 男女에서 다같이 偽陽性率은 다소 높은 傾向이 있기는 했으나 陽性率은 偽陽性率에 비해서 훨씬 높음으로써 그 差異가 커서 診斷의 意義가 있다고 생각되었다.

偽陽性率은 30% 以下인 基準을 보면 胸部誘導의 電位基準 가운데 男子에서는 10가지(表 5-1 參照), 女子에서는 11가지(表 5-2 參照)였고 肢誘導의 電位基準 가운데 偽陽性率은 2% 以下인 것은 男子에서는 7가지(表 5-3 參照), 女子에서는 8가지(表 5-4 參照), 胸部誘導나 肢誘導의 電位基準을 제외한 나머지 基準 가운데 偽陽性率은 2% 以下인 것은 男女에서 다 같이 2가지씩(表 5-5 및 表 5-6 參照)이었다. 그러나 肢誘導의 電位基準 및 胸部誘導나 肢誘導의 電位基準을 제외한 나머지 基準 가운데서 選定된 것들은 陽性率과 偽陽性率의 差異가 거의 없었다. 한편 選定된 胸部誘導의 電位基準의 陽性率과 偽陽性率의 差異는 男子에서는 3.3~28.3%, 女子에서는 0.6~17.5%로서 이 가운데는 그 差異가 너무나 적어서 實用的 價値가 적은 것이 적지 않았다. 그래서 이들 가운데서 그 差異가 크고, 비슷한 基準이 重複 안되도록 해서 3가지 基準을 다시 選定해 보면 男子에서는  $RV_6 > 20$  mm,  $RV_{5-6} \geq 27$  mm 및  $SV_2 + RV_{5-6} > 45$  mm였고 女子에서는  $RV_6 > 20$  mm,  $RV_{5-6} \geq 27$  mm 및  $SV_1 + RV_{5-6} > 35$  mm였다. 이들 基準의 陽性率과 偽陽性率의 差異는 男子에서는 20.7% 以上, 女子에서는 12.3% 以上에 달함으로써 比較的 診斷의 意義가 있다고 생각되었다.

이들 모든 成績을 綜合하여 陽性率은 높고 偽陽性率은 낮음으로써 兩者 사이에 差異가 큰 基準 즉 信憑度



가 높아서 韓國人에게 比較的 適合한 것으로 생각되는 基準들을 胸部誘導의 電位基準에서 3가지, 陽性率과 偽陽性率의 差異가 대체로 대단히 적은 肢誘導의 電位基準 그리고 胸部誘導나 肢誘導에서 電位基準을 제외한 나머지 基準에서 각각 한가지씩을 選定해 보면 男子에서는 基準  $RaVL \geq 7.6 \text{ mm}$ ,  $RV_6 > 20 \text{ mm}$ ,  $RV_{5-6} \geq 27 \text{ mm}$ ,  $SV_2 + RV_{5-6} > 45 \text{ mm}$  및 評點法<sup>21)</sup>이었고 女子에서는 男子에서의 基準  $SV_2 + RV_{5-6} > 45 \text{ mm}$  대신에  $SV_1 + RV_{5-6} > 35 \text{ mm}$  가 뽑혀 나왔던 것을 제외하면 나머지는 男子의 경우와 同一하였다(그림 1 및 그림 2 參照). 한편 美國人에서 Ostrander<sup>34)</sup>는 年齡別 및 性別에 따라, 그리고 Romhilt 등<sup>31)</sup>은 性別이나 年齡에 關係없이 다른 學者들이 提案한 電位基準의 優劣을 檢討한 바 있으며 이들<sup>31, 34)</sup>이 美國人에서 適合하다고 한 胸部誘導의 電位基準은 著者들이 韓國人에게 좋은 것으로 選定한 그것보다 電位가 낮았으며 이러한 成績은 韓國人의 胸部誘導의 電位基準은 歐美人들에서 보다 높아야 한다는 차<sup>24)</sup> 및 李 등<sup>25)</sup>의 主張과 一致한다. 그러나 肢誘導에서 著者들이 選定한 유일한 電位基準인  $RaVL \geq 7.6 \text{ mm}$  는 Romhilt 등<sup>31)</sup>의 基準과 同一하였으나 Ostrander<sup>34)</sup>의  $RaVL > 11 \text{ mm}$  보다는 낮았다. 한편 著者들이 韓國人에게 適合하다고 選定한 胸部誘導의 偽陽性率은 Romhilt 등<sup>31)</sup> 및 Ostrander<sup>34)</sup>가 좋다는 基準보다 높았으며 이러한 事實은 韓國人에게 비교적 좋다고 생각되는 이 基準들도 歐美人에 비하면 診斷의 意義가 여전히 크지 않으며 따라서 韓國人에게 더욱 適合한 새로운 基準이 만들어져야 하겠다.

## 要 約

韓國人에게 適合한 左心室肥大的 心電圖學的 診斷基準을 設定하는 研究의 一部로서 25명의 學者들에 의해서 提案된 여러가지 診斷基準 가운데서 選定한 39가지 基準의 한가지 이상을 充足하는 500例의 患者 및 健康人에서 이들 基準의 信憑性を 胸部 X-線像에서의 心臟·胸廓比의 크기와 比較 檢討하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

胸部誘導의 電位基準의 大多數는 肢誘導의 電位基準이나 電位基準을 제외한 나머지 基準보다 陽性率이나 偽陽性率이 越等히 높았고 肢誘導의 電位基準과 電位基準을 제외한 나머지 基準은 모두 Romhilt 및 Estes의 評點法<sup>21)</sup>을 빼고는 陽性率이나 偽陽性率이 매우 낮

았다.

胸部誘導의 電位基準은 모두 陽性率이나 男子에서 높았고 偽陽性率도 基準  $SV_1 \geq 24 \text{ mm}$ ,  $RV_1 \leq 1 \text{ mm}$  및  $RV_6 > RV_5$ 를 제외하면 역시 男子에서 높았으나 肢誘導의 電位基準의 陽性率 및 偽陽性率에는 男女 사이에 뚜렷한 差異가 없었다. 電位基準을 제외한 나머지 基準에서는 僅少한 差異였기는 하나 女子에서보다 男子에서 陽性率 및 偽陽性率이 높았다.

女子에서 胸部誘導의 電位基準의 陽性率과 心臟·胸廓比의 크기 사이에는 一定한 關係가 없었으나 肢誘導의 電位基準 그리고 胸部誘導나 肢誘導의 電位基準을 제외한 나머지 基準 가운데서는 거의 모든 基準의 陽性率이나 心臟·胸廓比가 클수록 높았다. 그러나 男子에서는 胸部誘導의 電位基準을 포함한 거의 모든 基準의 陽性率이나 心臟·胸廓比가 큰 例에서 높았다.

여러가지 基準 가운데  $SV_1 \geq 24 \text{ mm}$ ,  $RV_1 \leq 1 \text{ mm}$ ,  $RV_5 \geq 33 \text{ mm}$ ,  $RV_6 > RV_5$ ,  $RV_6 \geq 26 \text{ mm}$ , VAT (ventricular activation time) 및 LAD (left axis deviation)는 男女에서 모두 偽陽性率이나 陽性率도 낮아 實用價値가 적었다. 그리고 女子에서는 基準  $RaVF \geq 20 \text{ mm}$  또는  $21 \text{ mm}$  및  $VAT \text{ in } V_{5-6} \geq 0.06 \text{ sec}$ 을 充足시킨 例이 1例도 없었으므로 이들은 全연 診斷價値가 없다고 하겠다.

胸部誘導의 거의 모든 電位基準은 歐美人에 비해서 陽性率 및 偽陽性率이나 肢誘導의 電位基準의 陽性率과 偽陽性率은 歐美人과 大差가 없었으며 電位基準을 제외한 나머지 基準은 歐美人에 비해서 陽性率은 낮았으나 偽陽性率은 비슷하였다. 따라서 韓國人에서 左心室肥大的 診斷基準의 偽陽性率이나 높은 것은 주로 胸部誘導의 電位基準 때문이라고 생각되었다.

陽性率은 높고 偽陽性率이나 낮음으로써 兩者의 差異가 큰 基準 즉 信憑度가 높아서 韓國人에게 比較的 適合한 것으로 생각되는 基準들은 男子의 경우 胸部誘導에서는  $RV_6 > 20 \text{ mm}$ ,  $RV_{5-6} \geq 27 \text{ mm}$  및  $SV_2 + RV_{5-6} > 45 \text{ mm}$ 의 3가지, 肢誘導에서는  $RaVL \geq 7.6 \text{ mm}$ 의 한가지, 그리고 評點法<sup>21)</sup>이었으며 女子에서는 男子에서의 基準  $SV_2 + RV_{5-6} > 45 \text{ mm}$  대신에  $SV_1 + RV_{5-6} > 35 \text{ mm}$  이었던 것을 제외하면 나머지는 男子의 경우와 同一하였다. 그러나 이 基準들도 歐美人에서보다 偽陽性率이나 높아서 歐美人에 비하면 診斷의 價値가 여전히 적기 때문에 韓國人에게 適合한 새로운 基準이 만들어져야 하겠다.

## 參 考 文 獻

- 1) Gubner, R. and Ungerleider, H.E.: *Electrocardiographic criteria of left ventricular hypertrophy. Factors determining the evolution of the electrocardiographic patterns in hypertrophy and bundle branch block.* Arch. Int. Med. 72:196, 1942.
- 2) Wilson, F.N., Rosenbaum, F.F. and Johnston, F.D.: *Interpretation of the ventricular complex of the electrocardiogram, Advances in Internal Medicine. Vol. 2, Chicago, Year Book Publishers, 1947.*
- 3) Katz, L.N.: *Electrocardiography, 2nd Ed., Lea and Febiger, Philadelphia, 1946.* (Quoted by Selzer<sup>41)</sup>)
- 4) Noth, P.H., Myers, G.B. and Klein, H.A.: *The precordial electrocardiogram in left ventricular hypertrophy. A study of autopsied cases.* J. Lab. & Clin. Med. 32:1517, 1957.
- 5) Sokolow, M. and Lyon, T.P.: *The ventricular complex in left ventricular hypertrophy as obtained by unipolar precordial and limb leads.* Am. Heart J. 37:161, 1949.
- 6) Goldberger, E.: *Unipolar Lead Electrocardiography, 2nd Ed., Lea and Febiger, Philadelphia, 1949.* (Quoted by Selzer<sup>41)</sup>)
- 7) Schack, J.A., Rosenman, R.H. and Katz, L.N.: *The aV limb leads in the diagnosis of ventricular strain.* Am. Heart J. 40:696, 1950.
- 8) Goulder, N.E. and Kissane, R.W.: *The contribution of the augmented unipolar extremity leads to the pattern of left ventricular hypertrophy in the horizontal or semihorizontal electrocardiographic position.* Am. Heart J. 42:88, 1951.
- 9) Lepeschkin, E.: *Modern Electrocardiography, Williams and Wilkins Co., Baltimore, 1951.*
- 10) Wolff, L.: *Electrocardiography, 2nd Ed., W. B. Saunders Co., Philadelphia, 1956.*
- 11) Grant, R.P.: *Clinical Electrocardiography, McGraw-Hill Book Co., New York, 1957.*
- 12) McPhic, J.: *Left ventricular hypertrophy. Electrocardiographic diagnosis.* Aus. Ann. Med. 7:317, 1958.
- 13) Simonson, E.: *Differentiation between Normal and Abnormal Electrocardiography, C.V. Mosby Co., ST. Louis, 1961.*
- 14) Holt, D.H. and Spodick, D.H.: *The  $RV_6:RV_5$  voltage ratio in left ventricular hypertrophy.* Am. Heart J. 63:65, 1962.
- 15) Goodwin: *Personal communication* (Quoted by Romhilt<sup>31)</sup>)
- 16) Chou, T.-C., Scott, R.C., Booth, R.W. and McWhorter, H.B.: *Specificity of the current electrocardiographic criteria in the diagnosis of left ventricular hypertrophy.* Am. Heart J. 60:371, 1960.
- 17) Mazzoleni, A., Wolff, R., Wolff, L. and Reiner, L.: *Correlation between component cardiac weights and electrocardiographic patterns in 185 cases.* Circulation 30:808, 1964.
- 18) Manning, G.W. and Smiley, J.R.: *QRS voltage criteria for left ventricular hypertrophy in a normal male population.* Circulation 29:224, 1964.
- 19) Okamoto, N., Simonson, E. and Blackburn, H.: *The  $T-V_1 > T-V_6$  pattern for electrocardiographic diagnosis of left ventricular hypertrophy and ischemia. Sensitivity and specificity.* Circulation 31:719, 1965.
- 20) Liu, C.K. and DeCristofaro, D.: *Sensitivity and specificity of electrocardiographic evaluation of L.V.H. in 364 unselected autopsy cases. A criterion,  $RV_6 \geq 18mm$ , is proposed.* Am. Heart J. 76:596, 1968.
- 21) Romhilt, D.W. and Estes, E.H.: *A point-score system for the E.C.G. diagnosis of left ventricular hypertrophy.* Am. Heart J. 75:752, 1968.
- 22) Estes, E.H.: *Electrocardiography and Vectocardiography, Chapter 21 in Hurst and Logue, The Heart, 2nd Ed., McGraw-Hill Book Co., New York, 1970. Cited from Marrito, H.J.L.: Practical Electrocardiography, 5th Ed., Williams and Wilkins Co., Baltimore, 1972.* (Quoted by 李<sup>28)</sup>)
- 23) Goldman, M.J.: *Principles of Clinical Electrocardiography, 8th Ed., Lange Medical Publications, Los Altos, California, 1973.*

- 24) 朴潤珍: 健康韓國人の 心電圖에서 보는 左心室肥大像에 關하여. 大韓內科學會雜誌 5:19, 1962.
- 25) 李恒烈, 徐舜圭: 韓國人 心電圖 QRS波群에 關한 研究. 特司 QRS vector 와 兩脚 block. 高麗醫大雜誌 11:1099, 1974.
- 26) Griep, A.H.: *Pitfalls in the electrocardiographic diagnosis of left ventricular hypertrophy. A correlative study of 200 autopsied patients.* *Circulation* 20:30, 1959.
- 27) Carter, W. and Estes, E.H.: *Electrocardiographic manifestations of ventricular hypertrophy. A computer study of E.C.G.-Anatomic correlation in 319 cases.* *Am. Heart J.* 68: 173, 1964.
- 28) 李種仁, 宋熙昇, 徐舜圭: 左心室肥大와 心電圖 診斷에서 評點法(scoring system)의 檢討. 大韓內科學會雜誌 18:278, 1975.
- 29) Dower, G.E., Horn, H.E. and Ziegler, W.G.: *On electrocardiographic autopsy correlation in left ventricular hypertrophy. A simple postmortem index of hypertrophy proposed.* *Am. Heart J.* 74:351, 1967.
- 30) Scott, R.C., Seiwert, V.J., Simon, D.L. and McGuire, J.: *Left ventricular hypertrophy. A study of the accuracy of current electrocardiographic criteria when compared with autopsy findings in 100 cases.* *Circulation* 11:89, 1955.
- 31) Romhilt, D.W., Bove, K.E., Norris, R.J., Conyers, E., Conradi, S., Rowlands, D.T. and Scott, R.C.: *A critical appraisal of the electrocardiographic criteria for the diagnosis of left ventricular hypertrophy.* *Circulation* 40:185, 1969.
- 32) Wintrobe, M.M., Thorn, G.W., Adams, R.D., Bennett, I.L. Jr., Braunwald, E., Isselbacher, K.J. and Petersdorf, R.G. (Editors): *Harrison's Principles of Internal Medicine, 7th Ed., McGraw-Hill Book Co., New York, 1974.*
- 33) Cumming, G.R. and Proudfit, W.L.: *High-voltage QRS in the left ventricular hypertrophy.* *Circulation* 19:406, 1959.
- 34) Ostrander, L.D. Jr.: *Epidemiological study of the electrocardiographic diagnosis of left ventricular hypertrophy.* *Circulation* 33:270, 1966.
- 35) Grubschmidt, H.A. and Sokolow, M.: *The reliability of high voltage of the QRS complex as a diagnostic sign of left ventricular hypertrophy in adults.* *Am. Heart J.* 54:689, 1957.
- 36) Rodstein, M. and Gubner, R.S.: *Specificity and sensitivity of QRS voltage criteria of left ventricular hypertrophy.* *Am. J. Cardiology* 13:619, 1964.
- 37) Sokolow, M. and Friedlander, R.D.: *The normal unipolar precordial and limb lead electrocardiogram.* *Am. Heart J.* 38:665, 1949.
- 38) Heine, W.L., Sackett, C.F. and Serber, W.: *Electrocardiographic criteria of left ventricular hypertrophy.* *Am. J. Med. Sci.* 224: 424, 1952.
- 39) Selzer, A., Naruse, D.Y., York, E., Kahn, K.A. and Matthews, H.B.: *Electrocardiographic findings in concentric and eccentric left ventricular hypertrophy.* *Am. Heart J.* 63:320, 1962.
- 40) 李時來, 李賢雨, 崔明夫, 金二鎬, 吳相鎮, 朴熙明: 各種患者 10,000例에 대한 心電圖의 統計的 觀察 第3編, 左心室肥大 및 그 診斷基準에 대한 檢討. 大韓內科學會雜誌 12:167, 1969.
- 41) Selzer, A., Ebnoter, C.L., Packard, P., Stone, A.O. and Quinn, J.E.: *Reliability of electrocardiographic diagnosis of left ventricular hypertrophy.* *Circulation* 17:255, 1958.
- 42) Allenstein, B.J. and Mori, H.: *Evaluation of electrocardiographic diagnosis of ventricular hypertrophy based on autopsy comparison.* *Circulation* 21:401, 1960.
- 43) Soloff, L.A. and Lawrence, J.W.: *The electrocardiographic findings in left ventricular hypertrophy and dilation.* *Circulation* 26: 553, 1962.
- 44) Rosenfeld, L., Goodrich, C., Kassebaum, G., Winston, A.L. and Reader, G.: *The electrocardiographic recognition of left ventricular hypertrophy.* *Am. Heart J.* 63:731, 1962.
- 45) Selzer, A., York, E., Naruse, D.Y. and Pierce, C.H.: *Electrocardiographic findings in 500 cases with hypertrophy of cardiac ventricles.*

- Am. J. Med. Sci.* 240:543, 1960.
- 46) Levine, H.D. and Phillips, E.: *An appraisal of the newer electrocardiography. Correlations in 150 consecutive autopsied cases.* *New England J. Med.* 245:833, 1951.
- 47) Grant, R.P.: *Left axis deviation. An electrocardiographic-pathologic correlation study.* *Circulation* 14:233, 1956.
- 48) Scott, R.C.: *The correlation between the electrocardiographic patterns of ventricular hypertrophy and the anatomic findings.* *Circulation* 21:256, 1960.
- 49) Ungerleider, H. and Gubner, R.: *Evaluation of heart size measurements.* *Am. Heart J.* 24: 494, 1942.
- 50) Kilty, S.E. and Lepeschkin, E.: *Effect of body build on the QRS voltage of the electrocardiogram in normal men. Its significance in the diagnosis of left ventricular hypertrophy.* *Circulation* 31:77, 1965.
51. Rushmer, R. F.: *Cardiovascular Dynamics, 2nd Ed., W.B. Saunders Co., Philadelphia and London, 1965.*
- 51) 李時來, 金相完, 崔德生, 楊九烈, 吳相鎮: 左側軸偏位의 臨床的 意義. 大韓內科學會雜誌 9:661, 1966.