

正常韓國人의 收縮期時間間隔에 關한 研究

乙支病院 內科學教室

崔允植·申翼均

=Abstract=

Study on the systolic time intervals in normal Koreans

Yun Shik Choi, M.D., Eak Kyun Shin, M.D.

Department of Internal Medicine, Eul Ji General Hospital, Seoul, Korea

The measurement of systolic time intervals has become one of the established quantitative noninvasive tests of cardiac function, especially of left ventricular performance, and remain one of the simplest and most reliable to perform.

In an attempt to obtain the normal data of the systolic time intervals, we conducted a study in 89 normal Koreans of 43 males and 46 females.

The measurements are obtained from the simultaneous high speed recordings (100mm/sec) of electrocardiogram, phonocardiogram, and indirect carotid arterial pulse.

The results were as follows.

1. The QS₂I, LVETI, and PEPI was 521±18 msec, 409±13 msec, and 112±12 msec in males and 529±14 msec, 408±15 msec, and 121±11 msec in females, respectively.

2. The PEP/LVET ratio was 0.29±0.04 in males and 0.31±0.05 in females.

3. The QS₂I and PEPI were significantly more lengthened in females than in males, but other systolic time interval indices did not significantly relate to the sex.

4. The A₂D was significantly shortened with age, but other systolic time intervals did not change with age.

5. According to the regression equations of QS₂, LVET, and PEP to the heart rate, QS₂ and LVET related more inversely to the heart rate than PEP.

緒論

1874年 Garrod¹⁾가 心搏動數와 左心室驅血時間사이에 逆相關關係가 있음을 보고한 以來 심장운동주기에 관한 많은 生理學者 및 臨床醫들^{2~15)}의 研究에 依해 动脈波의 時間間隔은 心血管系機能과 밀접한 관계가 있음이 알려졌다.

그러나 심장운동주기의 측정 및 중요성이 이와같이 오래전에 報告되었음에도 心導子術 및 左心室造影術等으로 心機能의 直接측정이 가능해진 근래에 와서야 收縮期時間間隔 測定으로 左心室機能狀態를 알 수 있으

며, 心血管系疾患者의 치료효과 및 그 경과를 판정하는데 중요한 指標로 사용될 수 있음이 認定되었다. 또한 Weissler等¹⁶⁾이 心電圖, 心音圖, 및 頸動脈波의 同時記錄으로 收縮期時間間隔에 대한 分析을 理論的으로 더욱 研究發展시켜 그 臨床的 利用을 보편화 시키는데 큰 역할을 하였다.

收縮期時間間隔 測定은 非觀血的 檢查法이란 점에서 觀血的 檢查法에 比하여 操作이 간단하고, 患者에게 주는 고통도 적고, 몇번이고 反復하여 檢查를 할 수 있으며, 間接方法으로 記錄한 頸動脈波에서 測定한 收縮期時間間隔은 直接方法인 心導子法으로 測定한 收縮期

時間間隔과一致함을 보아¹⁶⁾, 收縮期時間間隔測定은 心機能 特히 左心室機能을 나타내는 測定值로써 臨床의으로 매우 有用하다고 하겠다. 그러나 收縮期時間間隔測定은 다른 非觀血的 檢查와 같이 多角的 觀察이 가능하다는 長點을 갖고 있으나 各疾患에 따른 鑑別診斷에는 큰 도움을 끊 주는 短點이 있다.

最近 國外에서 뿐만 아니라 國內에서도 非觀血的으로 收縮期時間間隔測定에 관한 관심이 높아져 이에 관한 연구보고가 몇몇 있으나^{17,18)}, 著者들은 心電圖, 心音圖, 및 頸動脈波를 同時記錄하여 正常韓國人의 收縮期時間間隔을 性別 및 年齡別로 觀察하여 所期의 成果를 얻었기에 報告하는 바이다.

研究對象 및 方法

研究對象은 乙支病院에서 診療를 받은 사람 중 病歴, 診察, 心電圖 및 胸部 X-ray検查로 心血管疾患이 없으며 日常生活 및 運動에 지장이 없는 正常人 男子 43例, 女子 46例, 總 89例를 對象으로 하였다.

心電圖, 心音圖, 및 頸動脈波記錄은 被檢者로 하여금 食後 2時間以上이 지난 후 最少 15分間 安靜을 取하게 한 다음 仰臥位로 呼氣末에 呼吸運動을 中止한 상태에서 혹은 조용히 암은 呼吸을 하며 心電圖는 誘導Ⅱ에서, 心音圖는 心尖部와 第5左側胸骨部의 中間部位에서, 頸動脈波는 대개의 경우 頸動脈搏動이 가

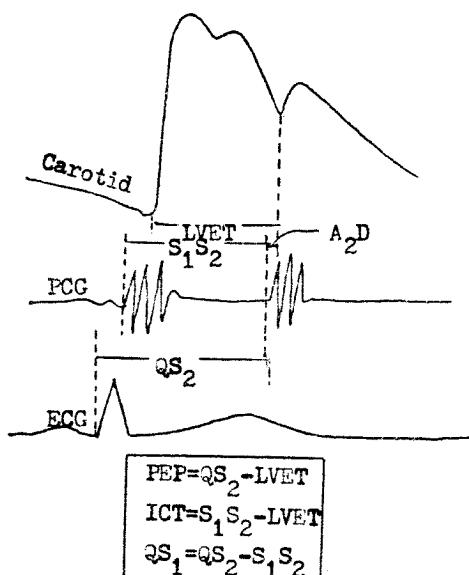


Fig. 1. Simultaneous tracings of carotid arterial pulse, phonocardiogram, and electrocardiogram, showing measurements of systolic time intervals.

장 강한 下頸骨角의 直下部에서 transducer를 손으로 固定해서 記錄하였다.

検査에 使用한 記錄器는 三要素直記式記錄器(ECG/phono/pulse 3-channel system, Model FD-31P, Fukude Denshi Co.)와 그것에 부속되어 있는 transducer와 microphone으로 紙速을 100mm/sec로 하여 心電圖, 心音圖, 및 頸動脈波를 同時に 記錄하였으며 收縮期時間間隔測定은 最少 5個以上的 心週期를 分析하여 그 平均值를 使用하였다.

各 收縮期時間間隔은 第1圖와 같으며 다음과 같이 測定하였다.

1) 電氣機械的 收縮期 (electromechanical systole, QS₂) : 心電圖上 QRS群始作부터 心音圖上 第二心音의 最初 高振動音波始作까지의 時間.

2) 左心室驅血時間(left ventricular ejection time, LVET) : 頸動脈波의 上昇하기 시작하는 點(이始點)이 氏壓하지 않을 때는 Werf等¹⁶⁾의 測定方法을 使用하였음)부터 dicrotic notch까지의 時間.

3) 驅血前期(preejection period, PEP) : 電氣機械的 收縮期에서 左心室驅血時間을 뺀 時間.

4) 電氣機械的 遲延時間(electromechanical delay time, QS₁) : 電氣機械的 收縮期에서 機械的 收縮期를 뺀 時間.

5) 等容性收縮時間(isovolumic contraction time, ICT) : 機械的收縮期에서 左心室驅血時間을 뺀 時間.

6) 機械的收縮期(mechanical systole, S₁S₂) : 心音圖上 第1心音의 最初 高振動音波始作부터 第2心音의 最初 高振動音波始作까지의 時間.

7) 脈波傳達時間(pulse transmission time, A₂D) : 心音圖上 第2心音의 最初 高振動音波始作부터 頸動脈波의 dicrotic notch까지의 時間.

이들 收縮期時間間隔은 心搏動數에 따라 그 數値에 변동이 생김으로 本研究에서는 心搏動數로 矯正을 한 收縮期時間間隔과 더불어 Weissler等³⁾의 回歸方程式을 使用하여 心搏動數에 대한 矯正를 한 收縮期時間間隔指數를 같이 비교관찰하였다.

成績

正常人 男子 43例, 女子 46例, 總 89例의 收縮期時間間隔과 그들의 比를 心搏動數에 對한 矯正敘이 性別 및 年齡別로 관찰한結果는 第1表와 같으며, Weissler等³⁾의 回歸方程式을 使用하여 心搏動數에 對한 矯正를 한 收縮期時間間隔指數는 第2表와 같다.

Table 1. Systolic time intervals of normal Koreans

(Mean±S. D.)

| Age (yrs.) | Sex | No. of cases | QS ₂ | LVET | PEP | QS ₁ | ICT | S ₁ S ₂ | A ₂ D | PEP/LVET | H.R. |
|---------------|-------|-----------------|-----------------|--------|-------|-----------------|-------|-------------------------------|------------------|-----------|-------|
| 20—29 | M | 10 | 356±22 | 276±14 | 80±11 | 45±7 | 35±9 | 311±21 | 33±5 | 0.29±0.03 | 76±9 |
| | F | 10 | 389±21 | 299±18 | 90±11 | 47±11 | 43±10 | 342±21 | 35±4 | 0.30±0.04 | 71±8 |
| | Total | 20 | 373±22 | 288±16 | 85±11 | 46±9 | 39±10 | 327±21 | 34±5 | 0.30±0.04 | 74±9 |
| 30—44 | M | 20 | 368±18 | 288±16 | 80±10 | 43±8 | 37±11 | 325±18 | 33±5 | 0.28±0.04 | 72±10 |
| | F | 16 | 391±25 | 299±24 | 92±13 | 48±7 | 44±13 | 343±24 | 30±7 | 0.31±0.06 | 69±10 |
| | Total | 36 | 378±21 | 293±20 | 85±11 | 45±8 | 40±12 | 333±21 | 32±6 | 0.29±0.05 | 71±10 |
| 45— | M | 13 | 394±26 | 300±17 | 94±15 | 52±9 | 42±10 | 342±22 | 22±6 | 0.31±0.05 | 64±9 |
| | F | 20 | 386±18 | 292±17 | 94±10 | 51±11 | 43±11 | 335±19 | 22±5 | 0.32±0.04 | 72±7 |
| | Total | 33 | 389±21 | 295±17 | 94±12 | 51±10 | 43±11 | 338±20 | 22±5 | 0.32±0.04 | 69±8 |
| Total | M | 43 | 373±21 | 289±16 | 84±12 | 46±8 | 39±10 | 327±20 | 30±5 | 0.29±0.04 | 71±9 |
| | F | 46 | 388±21 | 296±20 | 92±11 | 49±10 | 43±11 | 339±21 | 28±5 | 0.31±0.05 | 71±8 |
| | Total | 89 | 381±21 | 293±18 | 88±11 | 48±9 | 40±11 | 333±21 | 29±5 | 0.30±0.05 | 71±9 |

*M: Male, F:Female, S. D. : Standard deviation, H. R. : Heart rate.

1. 正常人の 收縮期時間間隔指數

제 2 표에서와 같이 正常 男子의 QS₂I는 521±18msec, LVETI는 409±13msec, PEPI는 112±12msec, QS₁I는 74±9msec, ICTI는 45±11msec, 및 S₁S₂I는 454±15msec 이었으며, 正常 女子에서 QS₂I는 529±14msec, LVETI는 508±15msec, PEPI는 121±11msec, QS₁I는 71±10msec, ICTI는 44±11msec, 및 S₁S₂I는 452±15msec이었다.

또한 PEP/LVET 比率은 男子에서 0.29±0.04이며 女

子에서는 0.31±0.05이었다.

2. 正常人の 收縮期時間間隔과 性別 및 年齢과의 關係

第 1 및 2 표에서와 같이 收縮期時間間隔과 性別과의 關係를 보는 경우, QS₂I 및 PEPI는 각각 男子에서 521±18msec 및 112±12msec로 女子의 529±14msec 및 121±11msec 보다는有意義하게 짧았으나($p < 0.05$), 다른 收縮期時間間隔들에서는 男女사이에 有意義한 差異를 觀찰할 수 없었다.

收縮期時間間隔과 年齢과의 關係를 보는 경우, A₂D**Table 2.** Calculation of systolic time interval index values from resting regression equations.

(Mean±S. D.)

| Age (yrs.) | Sex | No. of cases | QS ₂ I | LVETI | PEPI | QS ₁ I | ICTI | S ₁ S ₂ I |
|---------------|-------|-----------------|-------------------|--------|--------|-------------------|-------|---------------------------------|
| 20—29 | M | 10 | 515±19 | 405±14 | 110±11 | 75±8 | 43±9 | 448±16 |
| | F | 10 | 530±21 | 411±18 | 118±11 | 68±11 | 44±10 | 455±21 |
| | Total | 20 | 523±20 | 408±16 | 114±11 | 72±10 | 44±10 | 452±19 |
| 30—44 | M | 20 | 519±12 | 411±10 | 108±11 | 72±10 | 43±11 | 454±12 |
| | F | 16 | 530±12 | 410±13 | 119±13 | 72±9 | 44±13 | 454±13 |
| | Total | 36 | 524±12 | 411±11 | 113±12 | 72±12 | 43±17 | 454±12 |
| 45— | M | 13 | 528±26 | 409±17 | 119±15 | 77±9 | 48±11 | 457±22 |
| | F | 20 | 528±12 | 406±14 | 122±10 | 72±11 | 43±11 | 449±14 |
| | Total | 33 | 528±18 | 407±15 | 121±12 | 74±10 | 45±11 | 452±17 |
| Total | M | 43 | 521±18 | 409±13 | 112±12 | 74±9 | 45±11 | 454±16 |
| | F | 46 | 529±14 | 408±15 | 121±11 | 71±10 | 44±11 | 452±15 |
| | Total | 89 | 525±16 | 409±14 | 116±12 | 73±10 | 44±11 | 453±16 |

를 除外한 各 收縮期時間間隔들은 男子에서 年齢의 增加에 따라 增加傾向을 보이나 統計學的으로 有意義하지 못하였으며, 女子에서는 年齢과 無關하였다. 그러나 A_2D 는 男子에서 20~29 歲群은 33 ± 5 msec, 30~44 歲群은 33 ± 5 msec, 45 歲以上群은 22 ± 6 msec 이었으며, 女子에서 20~29 歲群은 35 ± 4 msec, 30~44 歲群은 30 ± 7 msec, 45 歲以上群은 22 ± 5 msec 로 男子 및 女子에서 A_2D 는 年齢의 增加에 따라 [짧아] 졌으며, 45 歲以下群들과 45 歲以上群을 比較하는 경우 A_2D 와 年齢과는 反比例의 關係로 有意義하였다.

Table 3. Regression equations of QS_2 , LVET, and PEP to the heart rate in normal Koreans

| Sex | Regression equation | S. D. | Coefficient of correlation |
|-----|----------------------------------|-------|----------------------------|
| M | $QS_2 = -1.69 \times H.R. + 493$ | 18 | -0.68 |
| F | $QS_2 = -1.82 \times H.R. + 517$ | 14 | -0.74 |
| M | $LVET = -1.18 \times H.R. + 373$ | 13 | -0.69 |
| F | $LVET = -1.28 \times H.R. + 387$ | 15 | -0.55 |
| M | $PEP = -0.44 \times H.R. + 115$ | 12 | -0.47 |
| F | $PEP = -0.26 \times H.R. + 110$ | 11 | -0.18 |

3. 正常人の QS_2 , LVET, 및 PEP 와 心搏動數와의 關係.

正常人에서 QS_2 , LVET, 및 PEP의 心搏動數에 對한 回歸方程式은 第 3 表에서와 같이 男子에서 $QS_2 = -1.69 \times H.R + 493$ ($\gamma = -0.68$), $LVET = -1.18 \times H.R + 373$ ($\gamma = -0.69$), $PEP = -0.44 \times H.R + 115$ ($\gamma = -0.47$) 이었으며, 女子에서는 $QS_2 = -1.82 \times H.R + 517$ ($\gamma = -0.74$), $LVET = -1.28 \times H.R + 387$ ($\gamma = -0.55$), $PEP = -0.26 \times H.R + 110$ ($\gamma = -0.18$)이었다. 即 QS_2 및 LVET는 PEP에 比하여 心搏動數와 더욱 密接한 關係를 보였다.

考 察

慢性 左心室 疾患인 冠狀動脈疾患, 高血壓, 및 原發性 心筋疾患 等에서 左心室機能不全의 程度는 患者에 따라 差異가 많으며 이를 患者的豫後는 結局 左心室機能不全程度에 따라 左右된다고 할 수 있겠다. 이를 疾患에서一般的臨床症狀은 左心室機能不全의 程度를 정확히 나타낼 수 있으나 收縮期時間間隔을 測定하는 경우 어느 程度 左心室機能不全의 輕重을 나타낼 수 있겠다. 그러나 收縮期時間間隔 變動을 說明함에 있어서 左心室自體의 機能不全 外에 digitalis, β -receptor 刺激剤 및 遮斷剤, 血管收縮剤, 左側脚枝부위, 等

여러 要素에 依하여서도 영향을 받음을 항상 염두에 두어야 하겠다.¹⁹⁾

收縮期時間間隔은 心搏出量 및 ejection fraction 等의 減少와 密接한 關係가 있으며 等容性左心室壓의 變動과도 關係가 깊어 收縮期時間間隔은 心臟의 病的狀態에서 左心室機能을 잘 나타 낼 뿐만 아니라, 臨床所見에서 아무 異狀所見이 없거나 病狀이 輕微할 때도 異狀所見을 나타내는 수가 많다¹⁹⁾.

이와같은 收縮期時間間隔은 心電圖, 心音圖, 및 頸動脈波를 同時 記錄함으로 測定되어 지는데 臨床의으로 收縮期時間間隔중 QS_2 , LVET, 및 PEP와 PEP/LV ET 比率이 主로 重要視되나, 이외에 QS_1 , ICT, S_1S_2 , A_2D , 等도 例外로 使用된다.

收縮期時間間隔은 性別, 年齢, 心搏動數 等에 따라 영향을 받음에도 많은 報告들이 이를 要素를 고려치 않고 測定值 단을 보고하여 그 成績을 비교 관찰하기에 어려운 점이 많아 著者들은 觀察成績을 性別 및 年齢別로 區分하여 心搏動數를 고려치 않는 測定值와 Weissler等²⁰⁾의 回歸方程式을 使用한 矯正值를 모두 求하여 國內 및 國外의 여러 報告值들과 比較하였다.

QS_2 는 심장의 全收縮期를 나타내는 時間으로 大部分의 心血管系疾患은 心臟機能에 영향을 주어 PEP를 길게하고 LVET를 짧게하여 QS_2 는 영향을 빼로 안받아 心機能不全을 알아내는데 적당치 않으나 positive inotropic agents는 일반적으로 LVET 및 PEP를 모두 짧게함으로 QS_2 는 positive inotropic作用 여부를 판정하는데 收縮期時間間隔중 가장 敏感하다²⁰⁾. 正常人の QS_2 는 男子에서 521 ± 18 msec, 女子에서 529 ± 14 msec로 平均 525 ± 16 msec 이어서 女子에서 男子보다 有意義하게 길었으며 ($p < 0.05$), 著者들의 成績은 李等¹⁷⁾ 및 Lindquist等²¹⁾의 報告值와 비슷하나 Jain等²²⁾ 보다는 짧았다.

LVET는 左心室이 動脈系로 驅血하는 時間으로 心搏出量과 左心室驅血에 對한 閉鎖 程度에 따라 영향을 받아 心搏出量이 增加하거나 左心室驅血에 대한 閉鎖가 있을 때 LVET는 길어지며, 擴張期末 左心室容量에 比해 心搏出量이 減少하거나 (例, 心不栓症, negative inotropic agents, preload의 減少), 增加된 驅血速度로 (例, positive intropic agents) LVET는 짧아지기 때문에 LVET는 收縮期時間間隔중 左心室機能不全을 나타내는 데 매우 敏感하다¹⁹⁾. 正常人の LVET는 男子에서 409 ± 13 msec, 女子에서 408 ± 15 msec로 平均 409 ± 14 msec 이어서 男女사이에 有意義한 差異는 없었으며 著者들의 成績은 Lindquist等²¹⁾, Jain等²²⁾,

Spodick 等²³⁾, Kumar 等²⁴⁾의 報告值와 비슷하나 李等¹⁷⁾, Epstein 等²⁵⁾ 보다는 짧았고, Braunwald 等²⁶⁾, Ahmed 等¹³⁾ 보다는 길었다.

PEP는 心室의 脫分極부터 左心室이 動脈系로 驅血하기 前까지의 時間으로 QS₁과 ICT로 區分되나 第1心音中僧帽瓣閉鎖의始作을 알기 어려우며, 左心室壓이 左心房壓보다 높아진 후 25~50msec後에야 發生하는 第1心音으로 PEP를 區分함은 不適當하여²⁷⁾, 近來 QS₁ 및 ICT는 左心室傳導障碍가 없는한 임상적 가치는 적다^{14), 20)}, 正常人の PEP는 男子에서 112±12msec, 女子에서 121±11msec로 平均 116±12msec 이어서 女子에서 男子보다 有意義하게 길었으며 ($p<0.05$), 著者들의 成績은 Lindquist 等²¹⁾, Blumberger 等²⁹⁾, Rafi 等³⁰⁾의 報告值와 비슷하나, 李等¹⁷⁾, Frank 等⁹⁾, Ahmed 等¹³⁾, Jain 等²²⁾, Tarazi 等³¹⁾ 보다는 짧았다.

QS₁은 左心室傳導障碍가 없는한 心臟疾患에서 영향을 別로 안받으며^{28, 32)}, 正常人の QS₁I는 男子에서 74±9msec, 女子에서 71±10msec로 平均 73±10msec 이어서 男女사이에 有意義한 差異는 없었으며, 著者들의 成績은 Lindquist 等²¹⁾, Kumar 等²⁴⁾의 報告值와 비슷하나, 李等¹⁷⁾, Tarazi 等³¹⁾ 보다는 짧았으며, Harrison 等³³⁾ 보다는 길었다.

ICT는 左心室收縮力의 指標라 할 수 있으나^{11, 34)}, 人間에서는 心筋自體의 收縮力外에도 心搏出量, 擴張期末 左心室容量, 大動脈의 擴張期血壓, 心搏動數, 및 心臟의 catecholamine貯藏狀態等에 따라 영향을 받아 簡單히 判定할 수는 없다^{2, 11)}. 正常人の ICT는 男子에서 45±11msec, 女子에서 44±11msec로 平均 44±11msec 이어서 男女사이에 有意義한 差異는 없었으며, 著者들의 成績은 Weissler 等³²⁾, Wiggers³⁴⁾, Braunwald 等³⁵⁾의 報告值와 비슷하나, 李等¹⁷⁾ 보다는 짧았다.

S₁S₂I는 正常人에서 男子는 454±16msec, 女子는 452±15msec로 平均 453±16msec 이어서 男女사이에 有意義한 差異는 없었으며, 著者들의 成績은 李等¹⁷⁾의 報告值보다 짧았다.

A₂D는 正常人에서 男子는 30±5msec, 女子는 28±5msec로 平均 29±5msec 이어서 男女사이에 有意義한 差異는 없었으며, 著者들의 成績은 Werf 等¹⁶⁾의 報告值와 비슷하나, 李等¹⁷⁾, Frank 等⁹⁾ 보다는 짧았다.

PEP/LVET比率은 左心室機能不全 判定에 대한 收縮期時間間隔의 診斷的 價値를 더욱 確實하게 한다. 그 理由는 心搏動數에 依해 PEP 및 LVET는 영향을 받으나 心搏動數가 分當 50 대지 110의 範圍內에서

PEP/LVET比率은 영향을 안 받으며, PEPI 및 LVE-TI가 정상 범위내 인데도 PEP/LVET比率은 異狀所見을 나타낼 수 있으며¹⁹⁾, 收縮期時間間隔중 PEP/LVET比率이 左心室造影術로測定한 ejection fraction과 가장 關係가 밀접함을 보아⁷⁾, PEP/LVET比率은 左心室機能測定에 있어서 收縮期時間間隔중 가장 敏感하며 가장 効果의이라고 할 수 있겠다^{7, 14)}. 正常人の PEP/LVET比率은 男子에서 0.29±0.04, 女子에서 0.31±0.05로 平均 0.30±0.05이어서 男女사이에 有意義한 差異는 없었으며, 著者들의 成績은 Salzman 等³⁶⁾과 비슷하나, 李等¹⁷⁾, Weissler 等⁴⁾, Ahmed 等¹³⁾의 報告值보다는 짧았다. Weissler¹⁹⁾는 PEP/LVET比率이 0.44以上일 때는 左心室機能이 減少되었음을 意味하여, 그 比가 0.44~0.52를 輕症, 0.53~0.60을 中等症, 및 0.61以上을 重症으로 左心室機能障礙程度를 區分하였으며, Lewis 等¹⁴⁾은 그 比가 0.50以上일 때 ejection fraction이 95%의 患者에서 40%以下이었다고 하나, 著者들의 成績을 볼 때 男女 모두에서 그 比가 0.40以上이면 非正常으로 보아야 될 것으로 생각된다.

收縮期時間間隔과 年齡과의 관계는 著者들의 例에서 A₂D가 男女平均으로 20~29歲群에서 34±5msec, 30~44歲群에서 32±6msec, 45歲以上群에서 22±5msec로 年齡의增加에 따라 A₂D가 有意義하게 짧아지며 ($p<0.005$), 男女各各으로 觀察하는 경우도 같은 結果이어서 Harrison 等³³⁾의 報告와 같았으며, 다른 收縮期時間間隔들은 年齡의增加에 따라 增加하는 경향을 보이나 有意義하지는 못하였다.

ICT는 年齡의增加에 따라 길어지며, 그 結果로 PE P가 길어진다고 하며, 老人層에서는 각 收縮期時間間隔들이 모두 길어졌다라는 報告는³³⁾ 著者들의 例에서도 觀察할 수 있으나 이에 反對하는 報告도 있으며²⁴⁾,老人層에서 LVET가 青年層에 比하여 길음은老人層에 循脈이 많음과 關係가 있어 心搏動數로 矯正하면 差異를 別로 觀察할 수 없었다³³⁾고 함은 著者들과 같았다.

正常人에서 性別 및 心搏動數에 對한 收縮期時間間隔의 回歸方程式은 心臟疾患으로 因한 收縮期時間間隔의 變動을 研究하는데 基本적인 資料를 提供하여 주는데 本研究에서도 각 收縮期時間間隔들을 Weissler 等³³⁾의 回歸方程式에 依해 각 收縮期時間間隔指數를 求하여 그 變動을 觀察하였다. 著者들은 QS₂, LVET, 및 PE P의 心搏動數에 對한 回歸方程式을 求한 바 QS₂ 및 LVET는 PEP보다 心搏動數와 密接한 關係를 보였으

며, 著者들의 成績과 Weissler 等³⁾의 成績을 比較하면 LVETI 의 心搏動數에 對한 回歸方程式은 서로가 비슷하였으나 QS₂ 및 PEP 的 回歸方程式은 서로간에 差異가 있었다.

結論

著者들은 乙支病院에서 診療를 받은 正常 韓國人 男子 43例, 女子 46例, 總 89例에 對하여 心電圖, 心音圖, 및 頸動脈波를 同時に 記錄하여 收縮期時間間隔을 測定하였으며, 또한 Weissler 等의 回歸方程式에 依해 收縮期時間間隔指數를 算出하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. QS₂I 는 男子에서 521 ± 18 msec, 女子에서 529 ± 14 msec로 平均 525 ± 16 msec 이었으며, LVETI는 男子에서 409 ± 13 msec, 女子에서 408 ± 15 msec로, 平均 409 ± 14 msec 이었으며, PEPI는 男子에서 112 ± 12 msec, 女子에서 121 ± 11 msec로, 平均 116 ± 12 msec 이었다.

2. PEP/LVET 比率은 男子에서 0.29 ± 0.04 , 女子에서 0.31 ± 0.05 로, 平均 0.30 ± 0.05 이었다.

3. QS₂I 및 PEPI는 女子에서 男子보다 有意義하게 길었으나, 이외의 다른 收縮期時間間隔들은 性別에 따른 有意義한 差異는 없었다.

4. A₂D는 年齡의 增加에 따라 有意義하게 짧아져 反比例의 關係를 보였으나, 以外의 다른 收縮期時間間隔들은 有意義하지는 못하였으나 年齡의 增加에 따라 길어지는 傾向을 보였다.

5. QS₂, LVET, 및 PEP 的 心搏動數에 對한 回歸方程式을 求한 바, QS₂ 및 LVET는 PEP 보다 心搏動數와 더욱 密接하게 逆相關關係를 보였다.

REFERENCES:

- 1) Garrod, A. H.: *On some points connected with circulation of blood arrived at from a study of the sphygmograph.* proc. Roy. Soc. London 23:140, 1874.
- 2) Wallace, A. G., Mitchell, J. H., Skinner, N. S Saronoff, S. J.: *Duration of phases of left ventricular systole.* Circ. Res. 12:611, 1963
- 3) Weissler, A. M., Harris, W. S., Schoenfeld, C. D.: *Systolic time intervals in heart failure in man.* Circulation 37:149, 1968.
- 4) Weissler, A. M., Harris, W. S., Schoenfeld, C. D.: *Bedside techniques for the evaluation of ventricular function in man.* Am. J. Cardiol. 23:577, 1969.
- 5) Park, S. C., Steinfeld, L., Dimich, I.: *Systolic time intervals in infants with congestive heart failure.* Circulation 47:1281, 1973.
- 6) Hodges, M., Halpern, B. L., Riesinger, G. C., Dagenais, G. R.: *Left ventricular pre-ejection period and ejection time in patients with acute myocardial infarction.* Circulation 45: 933, 1972.
- 7) Garrard C. L. JR., Weissler, A. M., Dodge, H. T.: *The relationship of alterations in systolic time intervals to ejection fraction in patients with cardiac disease.* Circulation 42: 455, 1970.
- 8) Weissler, A. M., Peeler, R. G., Roehl W. H. Jr.: *Relationship between left ventricular ejection time, stroke volume and heart rate in normal individuals and patients with cardiovascular disease.* Am Heart J. 62:367, 1961.
- 9) Frank, M. N., Kinlaw, W. B.: *Indirect measurement of isovolumic contraction time and tension period in normal subjects.* Am. J. Cardiol. 10:800, 1962.
- 10) Shah, P. M., Tager, I. B., Scaffer, R. A., Kramer, D. M.: *Determinants of pre-ejection of left ventricle in the assessment of myocardial performance in man.* Clin. Res. 17:26 3, 1969.
- 11) Metzger, C. C., Chough, C. B., Kroetz, F. W. Leonard, J. J.: *True isovolumic contraction time; its correlation with two external indexes of ventricular performance.* Am. J. Cardiol. 25:434, 1970.
- 12) Martin, C. E., Shaver, J. A., Thompson, M. E., Reddy, P. S., Leonard, J. J.: *Direct correlation of external systolic time intervals with internal indices of left ventricular function in man.* Circulation 44:419, 1971.
- 13) Ahmed, S. S., Levinson, G. E., Schwartz, C. J., Ettinger, P. O.: *Systolic time intervals as measures of the contractile state of the left ventricular myocardium in man.* Circulation 46:559, 1972.

- 14) Lewis, R.P., Pouldouas, H., Welch, T.G., et al: *Usefulness of systolic time intervals in coronary artery disease.* Am. J. Cardiol. 37: 789, 1976.
- 15) Spodick, D.H., Dorr, C.A., Calabrese, B.F.: *Detection of cardiac abnormality by clinical measurement of left ventricular ejection time.* JAMA 209:239, 1969.
- 16) Werf, F.V., Piessens, J., Kesteloot, H., Geest, H.: *A comparison of systolic time intervals derived from the central aortic pressure and from the external carotid pulse tracing.* Circulation 51:310, 1975.
- 17) 李晟東, 朴熙明: 健康人の心機圖. 大韓內科學會雑誌 20:391, 1977.
- 18) 金能守, 郭圭植, 裴忠根, 朴義顯, 李長山, 朴熙明: 健康人の頸動脈波. 大韓醫學協会誌 20:519, 1977.
- 19) Weissler, A.M.: *Systolic time intervals.* N. Engl. J. Med. 296:321, 1977.
- 20) Lewis, R.P., Rittgers, S.E., Forester, W.F. Boundouglas, H.: *Critical review of the systolic time intervals.* Circulation 56:146, 1977.
- 21) Lindquist, V.A.Y., Spangler, R.D., Blount, S.G.: *A comparison between the effects of dynamic and isometric exercise as evaluated by the systolic time intervals in normal man.* Am. Heart J. 85:227, 1973.
- 22) Jain, S.R., Lindahl, J.: *Apexcardiogram and systolic time intervals in acute myocardial infarction.* Brit. Heart J. 33:578, 1971.
- 23) Spodick, D.H., Kumar, S.: *Left ventricular ejection period: Results in normal young men and comparison of methods of calculation.* Am. Heart J. 76:70, 1968.
- 24) Kumar, S., Spodick, D.H.: *Study of the mechanical events of the left ventricle by atracumatic technique; Comparison of methods of measurement and their significance.* Am. Heart J. 80:401, 1970.
- 25) Epstein, E.J., Coulshed, N.: *Assessment of aortic stenosis from the external carotid pulse wave.* Brit. Heart J. 26:84, 1964.
- 26) Braunwald, E., Sarnoff, S.J., Stalby, W. N.: *Determinants of duration and mean rate of left ventricular ejection.* Circulation Res. 6:139, 1958
- 27) Luisada, A.A., MacCanon, D.M., Kumar, S., Feigen, L.P.: *Changing views of the mechanism of the first and second heart sounds.* Am. Heart J. 88:503, 1974.
- 28) Adolph, R.J., Fowler, N.O., Tanaka, K.: *Prolongation of isovolumic contraction time in LBBB.* Am. Heart J. 78:585, 1969.
- 29) Blumberger, K., Meiners, S.: *Studies of cardiac dynamics, part 4.* In: *Cardiology. An Encyclopedia of the cardiovascular System,* Vol. II, p.372. Edited by Luisada, A.A. New York, 1959. McGraw-Hill and Co.
- 30) Raab, W., et al: *Cardiac adrenergic preponderance due to lack of physical exercise and its pathogenic implication.* Am. J. Cardiol. 5:571, 1960.
- 31) Tarazi, R.C., Frohlich, E.D., Dustan, H.P.: *Left atrial abnormality and ventricular pre-ejection period in hypertension.* Dis. Chest 55:214, 1969.
- 32) Haft, J.L., Herman, M.W., Gorlin, R.: *LBBB. Etiologic, hemodynamic and ventriculographic considerations.* Circulation 43:279, 1971.
- 33) Harrison, T.R., Dixon, K., Russell, R.O., Bidwai, P.S., Coleman, H.N.: *The relation of age to the duration of contraction, ejection, and relaxation of the normal human heart.* Am. Heart J. 67:189, 1964.
- 34) Reeves, T.J., Hefner, L.L., Jones, W.B., et al: *The hemodynamic determinants of the rate of change in pressure in the left ventricle during isometric contraction.* Am. Heart J. 60:745, 1060.
- 35) Braunwald, E., et al: *Timing of electrical and mechanical events of the left side of the human heart.* J. Appl. Physiol. 8:309, 1955.
- 36) Salzman, S.H., Wolfson, S., Jackson, B., Schechter, E.: *Epinephrine infusion in man.* Circulation 43:137, 1971.