

心 音 圖

—心臟病診斷에 있어서의 心音圖의 價値와 解釋—

PHONOCARDIOGRAPHY

—The Significance of Phonocardiography in Dignosis of
Heart Disease and It's Interpretation—

白病院 內科

孫 宜 錫

聽診과 心音圖와의 關係

心臟은 心臟周期를 通하여 血液循環機能의 中心으로 서 순식간도 쉬지않고 펌프作用을 反覆하고 있다. 이와같은 心臟의 活動에 隨伴하여 各種 物理的, 化學的, 電氣的 變化가 나타나 이와같은 心臟活動은 各 方面으로 觀察하여 心臟機能의 診斷에 利用되고 있다. 原始的이고 基礎的인 視診, 觸診, 打診, 聽診은 사람의 五感を 利用하여 이와같은 心臟機能을 診斷하는 方法이다. 特히 聽診法은 가장 重要하며 各種 瓣膜症, 先天性心臟疾患의 診斷에 있어서 決定的 役割을 가지고 있다.

그러나 사람의 感覺에는 個人差가 크고 信賴性이 적은 聽診法을 客觀的인 信賴性있는 方法으로 記錄하려는 努力의 結果 1894年 Einthoven이 聽診法의 對象인 心音を 視覺上으로 再現시키려는 心音圖法 phonocardiography를 開發하였고 이리하여 機械로 心音, 心雜音を 客觀的으로 記錄하고 나아가서는 其他 心周期現象을 同時に 記錄함으로써 相互關係와 心臟의 機械的 運動의 正確한 理解에 도움을 주게 되었다.

心音圖은 이와같이 聽診法의 客觀化를 아니라 心臟의 血行動態把握에 커다란 意義를 가지게 되었으며 心臟疾患 特히 心臟瓣膜症과 先天性心臟疾患의 診斷뿐만 아니라 心音圖로 依한 恒久的 記錄은 肺結核에 있어서의 X線寫眞, 冠狀動脈疾患에 있어서의 心電圖와 같이 心臟疾患의 管理에 있어서도 重要的 役割을 하고 있다.

心音計와 心音圖

心音計 phonocardiograph는 前述한 바와 같이 Ein-

thoven에 依하여 臨床的으로 最初로 利用되게 되어 그 後 많은 改良을 거듭하여 오늘에 이르고 있으나 心音計의 基本構造는 同一하며 microphone으로 比較的 弱한 心音を pick up하고 濾波器 filter로 이를 取捨選擇하여 增幅시켜 volume을 높여 記錄計로 記錄하는 것이다.

Microphone으로서는 dynamic microphone, condenser microphone, crystal microphone의 3種이 있으며 dynamic microphone은 雜音이 적고 動作安定하며 比較的 堅固하다는 좋은 點이 있으나 크고 重量이 무거운 缺點이 있다. 그러나 많이 使用되고 있는 microphone의 하나이다. Condenser microphone은 振動系의 構造가 簡單하며 周波數 特性이 良好한 特徵이 있으며 價格이 비싸다는 缺點이 있으나 美國의 Luisada가 推薦하고 있다. Crystal microphone은 輕量, 小型이며 比較的 周波數 特性이 좋은 microphone이고 價格도 廉價이다. 美國, 歐羅巴에서 많이 使用되고 있는 microphone이다.

濾波器 filter는 希望周波數帶에 關하여서는 甚한 減小을 보이지 않고 通過시켜 주고 다른 周波數帶에 對하여서는 一定한 減退를 주는 回路網으로서 心音圖 記錄上 매우 重要的 部分이다.

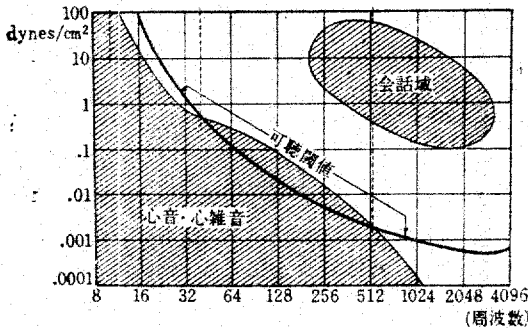
聽診을 할 때 Bell型和 膜型(다이아프램型)의 2個 pick-up을 使用하는데 Bell型 pick-up을 胸壁에 가볍게 대면 僧帽瓣狹窄症에 特有的 擴張期低音의 雜音を 들을 수 있고 膜型 pick-up을 強하게 壓迫하며 聽取하면 大動脈閉鎖不全症의 高音의 擴張期雜音を 들을 수 있다. 그러나 心音計에서는 filter를 使用하여 이와같은 效果를 얻고 있다.

近代의 心音計의 創始者인 Rappaort와 Sprague가

研究하여 製作한 最初의 Sanborn 心音計는 總合周波數 特性을 變化시켜 주는 電氣回路에 依한 濾波器를 使用 않고 音響의 濾波器(acoustical filter)에 依하여 特性 變化를 가진 3種의 micropone 을 使用하였으나 그 後 microphone 은 一定시키고 電氣回路에 依한 filter 方式 으로 改良하고 있어 오늘날 모든 心音計는 이 濾波器 를 使用하고 있다.

現在 心音計에 使用되고 있는 濾波器에는 ① 高域濾 波器(high-pass filter HPF) ② 低域濾波器(low-pass filter LPF) ③ 帶域濾波器(band-pass filter)의 3種으 로 分類된다. 現在 많이 使用되고 있는 濾波器는 high-pass filter 이며 高音을 골라서 내주는 filter 이다. 即 振幅이 큰 低音部를 걸러서 나타내지 않고 高音部를 뚜 렷이 들리게 하여 주는 것이다.

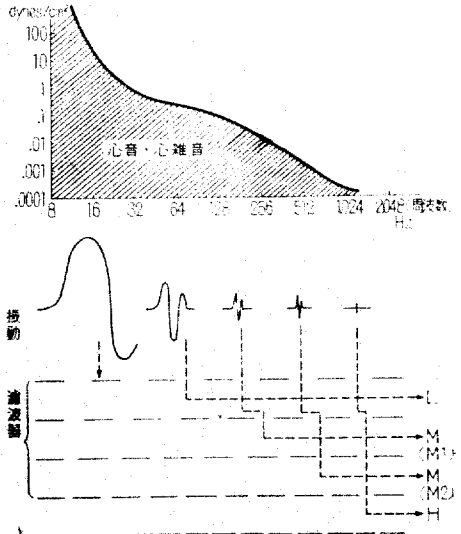
원래 空氣의 振動에는 理論的으로 0 cps 로부터 超音 波에 이르기까지 여러 振動數가 있으며 사람의 聽覺으 로서는 이와같은 모든 振動數를 知覺하는 能力은 없다. 正常人에서는 大體로 20 cps 로부터 20,000 cps 까지의 周波數의 振動을 音으로서 들을 수 있다. 可聽振動數 의 上限值는 年齡의 增加에 따라 떨어지며 中年者에서 는 15,000 cps, 老人에서는 10,000 cps 가 된다(第1圖 參照).



第1圖. Butterworth에 依한 心音心雜音의 周波數와 強度分布.

心臟이 拍動할 때 發生하는 振動은 每分 60回 拍動 한다고 하면 每秒 1回 即 1Herz의 振動이 있는 것이 된다. 이와같은 振動은 勿論 귀에는 들리지 않으며 心 尖拍動이나 心窩中の 움직임으로서 보이거나 觸知할 수 있다. 即 超低周波振動(ultra-low frequency vibration) 이다. 이것은 눈으로 볼 수 있는 큰 振幅을 가진 振動 이나 音으로서 귀에는 聽取되지 않는다. 또 心臟에서는 귀에는 잘 들리지 않은 低周波의 振動群도 있으며 數 Herz 로부터 25 Herz 까지의 振動이며 低周波振動(low-frequency vibration)이라고 부른다. 이 振動도 매우

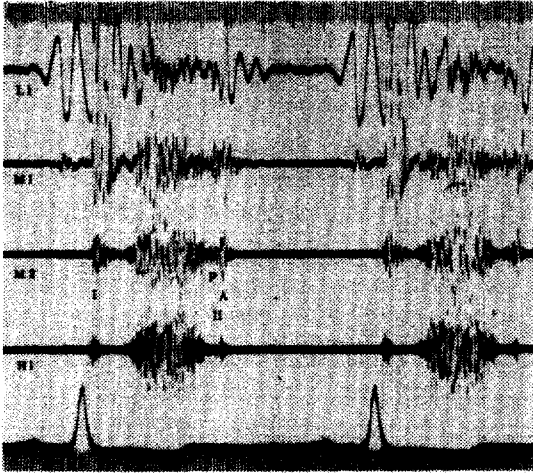
強하다. 그러나 귀에 들리는 周波數의 心音, 心雜音은 超低周波 또는 低周波振動에 比하여 極히 弱한 音이다. 心臟에서 發生하는 音에는 이와같이 超低周波로부터 귀 에 들리는 周波數에 이르기까지 또는 그 以上の 周波 數도 包含되어 있으나 要컨대 聽診될 수 있는 範圍의 心音, 心雜音은 1,000 Herz 까지이며 普通의 心音, 心 雜音은 700~800 Herz 程度이다(第2圖 參照).



第2圖. 心音, 心雜音의 周波數, 強度와 振動濾波器와 의 關係.

濾波器는 前에 말한 바와 같이 高域濾波器가 가장 많 이 使用되고 있으며 遮斷周波數(cut-off frequency) 以 下の 周波數를 特定比率로 減衰시켜 주는 特徵을 가지 고 있다. 이리하여 低音部를 減衰시켜 주는 比率에 따 라 低音心音圖(L) 中音心音圖(M) 高音心音圖(H)가 있다. L(低音 low)는 低音部를 比較의 많이 通過시켜 주며 가장 적은 高音部도 나타나지 않는다. M(中音 medium)은 低音部를 相當히 적게하여 通過시키고 그 만큼 高音部가 나타나게 되어 있다. H(高音 high)에서 는 어떠한 큰 低音部도 遮斷하여 通過시켜 주지 않 으며 高音域만을 크게 나타나게 하여 주는 心音圖이다. 이리하여 現在 使用되고 있는 心音計는 이와같은 三個 以上の 濾波器를 갖추고 있으며 美國에서는 此外에 McKusick의 spectrophonocardiograph 라는 特殊心音 計가 使用되고 있다. 第3圖는 이와같은 4種의 濾波器 를 使用하여 記錄한 心雜音의 心音圖 所見의 1例이다. L는 低音 M₁, M₂는 中音, H₁는 高音心音圖를 나타낸 것이다.

心音計 system의 最終段으로서 記錄裝置가 있으며



第3圖. 4種의 濾波器로 記錄한 心音圖.
 上으로부터 低音(L₁, L와 同一), 中音(M₁, M₂), 高音(H₁, H와 同一)의 心音圖를 例示한 것이다. 低音에서는 1音에 先行하는 커다란 心房音(IV音)이 記錄되고 있으나 高音으로 갈수록 縮小되어 高音(H)에서는 거의 記錄되지 않고 있다. M₁에서는 第2音(II音)의 分裂이 나타나 있고 M₂에서는 心雜音이 그 前成分(II P) 앞에서 끝나고 있음을 보여주고 있다. 心雜音은 高音에서 가장 잘 記錄되어 있으며 이 境遇는 大動脈瓣狹窄症의 心尖部의 記錄이다.

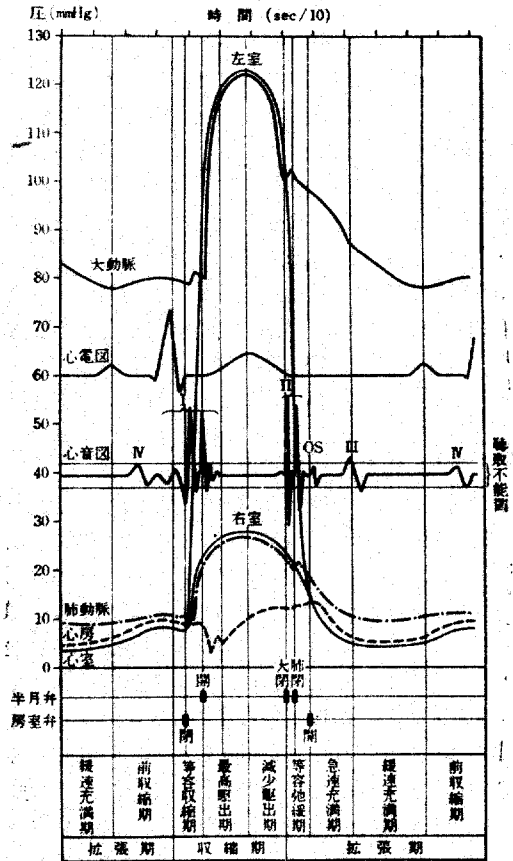
이에는 ① electromagnetic oscillograph ② 噴射式記錄裝置(jet recorder) ③ 熱電式記錄器 ④ 陰極線 oscillograph ⑤ ultraviolet record 等 여러 種類가 있으며 各裝置마다 그 特徵을 가지고 있다.

心臟周期와 心音

1. 心音의 定義와 種類

心臟의 本質의 機能은 前述한 바와 같이 心室의 血液을 動脈으로 밀어내는 噴平作用이다. 心音은 心臟의 이와같은 機械的 噴平作用에 나타나는 各種 周期現象의 하나이며 이와같은 心臟의 周期現象과 心音, 心雜音과의 相互關係를 明白히 하는 것은 心音圖의 理解, 分析에 있어서 基本的인 問題가 된다. 元來 心音과 心雜音은 다같이 noise 即 雜音에 屬한다. 그러나 生理的으로 心音의 定義는 心臟周期 各相의 機械的 現象의 境界點에 出現하는 比較的 持續이 짧은 抵動群을 말하며 心臟周期라 함은 心房收縮期 即 前收縮期, 心室收縮期(等容收縮期 isometric contraction phase와 驅出期 maximal and reduced ejection phase) 心室擴張期

(ventricular diastole)(早期擴張期 protodiastole, 等容擴張期 isometric relaxation phase, 急速充滿期 rapid filling phase, 緩徐充滿期 slow-filling phase) 等으로 區分된다. 要컨데 心房壓, 心室壓, 動脈의 여러 交點이나 壓曲線의 急激한 變化點에 一致하여 振動이 發生하고 이것이 心音이 된다(第4圖 參照).



第4圖. 心臟活動의 各周期와 心音과의 關係.

具體的으로 말하면 ① 心房收縮期에 心房音(第四音) ② 心室收縮期에는 僧帽瓣으로 代表되는 房室瓣膜의 閉鎖(等容收縮期의 開始)와 大動脈瓣膜으로 代表되는 半月瓣膜의 開放(等容收縮期의 終了點이며 驅出期의 開始點)에 거의 一致되어 第1音(I音) 또는 驅出音 ③ 心室擴張期의 開始와 僧帽瓣膜의 開放 即 等容擴張期의 終了點으로서 急速充滿期의 開始點과 거의 一致하여 第2音(II音)과 僧帽瓣膜開放音 ④ 그리고 最後로 心室急速充滿期의 終點이며 緩徐充滿期와의 境界點에 第3音(III音)이 나타나 I音을 前後하여 3個, II音과 그 直後に 3個 計 6個의 心音이 存在하게 된다.

心音의 發生에는 瓣膜의 閉鎖, 開放이 많은 關聯性

이 있으나 心房音이나 Ⅱ音은 瓣膜과는 關係가 없다. 따라서 心音은 瓣膜의 閉鎖 自體의 音은 아니며 I音이나 Ⅱ音을 僧帽瓣閉鎖音 또는 大動脈音閉鎖音이라고 부르나 閉鎖自體의 音은 아니며 驅出音, 僧帽瓣開放音도 瓣膜이 開放될 때의 音이라기보다 瓣膜이 開放되어 버리고 開放動作이 끝났을 時點에서 생긴다고 보고 있다. 따라서 心臟周기의 各期の 境界點과 心音과의 사이에는 若干의 間隙이 있으며 壓의 交叉點에서 여러 相을 定하는 것과 瓣膜의 閉鎖, 開放點을 基準으로 定하는 境遇와는 若干의 差違가 생기게 된다. 이와같이 心音發生의 機轉에는 여러가지 複雜한 點이 많으나 問題는 壓의 交叉나 反轉 또는 瓣膜의 閉開에 關聯하여 그 結果 나타나는 心音 그 自體의 變化를 알게 되는 것이며 이點이 心音의 診斷上 重要한 問題가 된다. 要컨데 心音에는 6個 種類의 心音이 있으며 이것이 여러 條件의 變化에 따라 變化를 일으켜 病的인 心臟에서는 크기와 周波數, 때로는 音色도 變化하고 或은 잘 들리게 되었다가 反對로 잘 들리지 않을 때도 있고 各種 各樣의 變化를 일으켜 이 變化를 心音圖로 記錄하여 診斷에 利用하게 된다.

普通 I音은 房室瓣膜, 半月瓣膜이 閉鎖되어 있고 血液으로 充滿된 心室이 振動하고 心室에 作用하는 힘이 매우 強함으로 크고 高調(high pitched)한 I音이 나타나며 Ⅱ音은 心室의 血液이 驅出된 後 心室은 그 容積이 極히 적어져 있고 따라서 여기서 發生하는 音은 높고 高調한 音이 되어 잘 들리게 되고 Ⅱ音 發生時의 힘도 크므로 強한 音으로 나타나게 된다. 正常人의 境遇 I音은 lub, Ⅱ音은 ub 또는 tap로 表現되며 I音이 Ⅱ音보다 音調가 높다. 이에 比하여 Ⅲ音은 pitch가 낮고 pou라고 表現되며 Ⅲ音이 생긴 時點에서는 心房으로부터 心室에 血液이 流入하여 心室은 거의 充滿되고 있으나 I音과 다른 것은 房室瓣膜이 開放되어 있어 心房과 心室은 하나의 커다란 房이 되어 있다. 卽 心臟은 큰 房과 같은 狀態이며 Ⅲ音이 發生되는 時點의 壓의 變化는 매우 순하며 목을 살짝 치는 것과 같은 狀態가 된다. 따라서 Ⅲ音은 둔하고 低調한 音으로 나타나고 또 振動도 적다. 따라서 귀로 聽診하기가 힘들다. 心房音의 境遇는 心室이 더욱 크게 되어 있는 狀態이므로 心音은 더욱 둔하고 거의 들리지 힘들게 되어 있다.

病的인 心臟에서 發生하는 心音은 心臟이라는 振動하는 房 自體의 狀態에 變化가 생겨 있으므로 心音도 正常的인 心音과 다른 差異를 나타나게 된다.

2. 右心系の 心音

心臟은 左心房, 左心室, 大動脈의 左心系, 右心房,

右心室, 肺動脈의 右心系로 區分되며 右心系는 壓점부인 左心系에 比하여 低壓系의 容量점부에 不過함으로 右心室收縮期壓은 20 mmHg 前後에 지나지 않음으로 左心室의 5乃至6分の1에 不過하다. 壓의 上昇下降의 速度는 더욱 比率이 적으므로 나타나는 心音은 매우 적게 된다. 따라서 普通의 境遇 左心系의 心音이 胸壁에 널리 傳達되고 右心系의 心音은 많이 關與하지 않는다고 생각해도 좋다. 이와같이 右心系의 心音은 左心系의 心音에 比하여 매우 적으나 右心系는 胸壁에 近接하여 있어 「前室」이라고 불리고 左心系는 胸壁의 뒤쪽에 位置하고 있어 「後室」이 되고 있다. 따라서 右室이나 肺動脈의 心音은 적으나 胸壁에의 傳播에는 得을 보고 있어 音의 強度는 距離의 二乘에 反比例한다는 原則에 따라 特히 胸壁이 얇은 사람, 胸廓에 比하여 心臟이 擴大되어 있어 前胸壁에 近接되어 있을 境遇 小兒나 젊은 사람에서는 右心系가 比較的 胸壁에 가까운 第2, 第3 助間 附近에서 心音이 나타나는 境遇가 생긴다. 卽 胸壁상의 넓은 範圍에 左心系의 領域이 있고 적은 右心系의 領域이 重複되어 存在하게 된다.

正常心音과 異常(病的)心音

1. I音

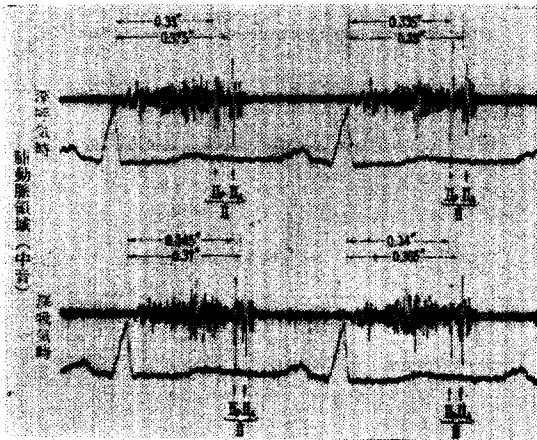
正常 I音은 持繼時間이 約 0.1~0.2秒, 心音圖上 前節(initial phase) 主節(central phase) 後節(final phase)로 區分하며 心電圖상의 Q와 Q-I時間은 正常人에서 大略 0.04~0.07秒가 된다.

I音의 異常으로서 I音의 分裂, 驅出音(ejection sound) I音의 亢進과 減退 등이 있다. I音分裂은 脚 block, 心室期外收縮과 關係가 많고 驅出音은 開放音 opening sound으로서 半月瓣狹窄症에서 發生하며 驅出性 收縮期雜音의 開始點으로서 重要하다. 伸展音(early systolic sound)는 心基部大血管의 機能的 또는 器質的 變化 末梢血壓의 增大時 나타나며 高血壓, 大動脈瓣閉鎖不全, 大動脈硬化症 또는 先天性心臟疾患에서 본다. Q-I時間은 正常人에서는 0.07秒 以下인데 僧帽瓣狹窄症에서는 延長되며 狹窄이 甚할수록 Q-I時間의 延長이 뚜렷하여 重症度判定의 目標의 하나가 될 수 있다. I音의 亢進은 僧帽瓣狹窄症에서 心尖部에서 뚜렷하다.

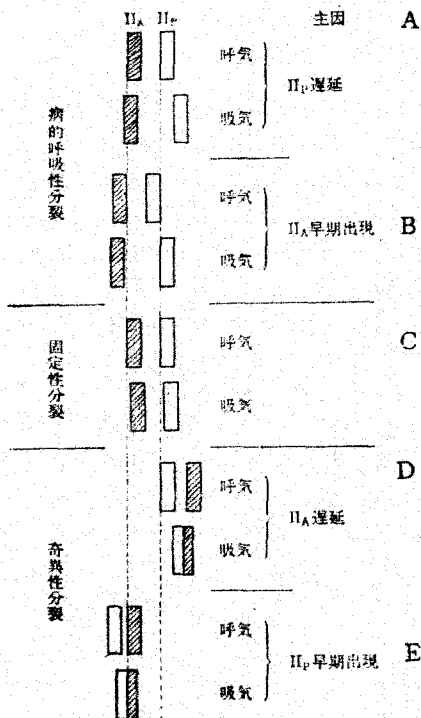
2. Ⅱ音

心音圖上 0.1~0.15秒의 持續時間을 나타내며 I音보다 짧다. 心臟周期の 關係로서 Hegglin Syndrome이 있으며 ① Q-Ⅱ音 間隙正常, Q-T 延長 ② Q-Ⅱ音

間隙短縮, Q-T 正常 ③ Q-I 音 間隙短縮 Q-T 延長 等을 말하며 全身的 代謝異常, 各種中毒症, 高血壓, 期外收縮 等으로 因한 心筋의 疲勞 等에서 보는 特殊한 心音圖 所見이다.



第5圖. 呼吸性 II 音分裂.



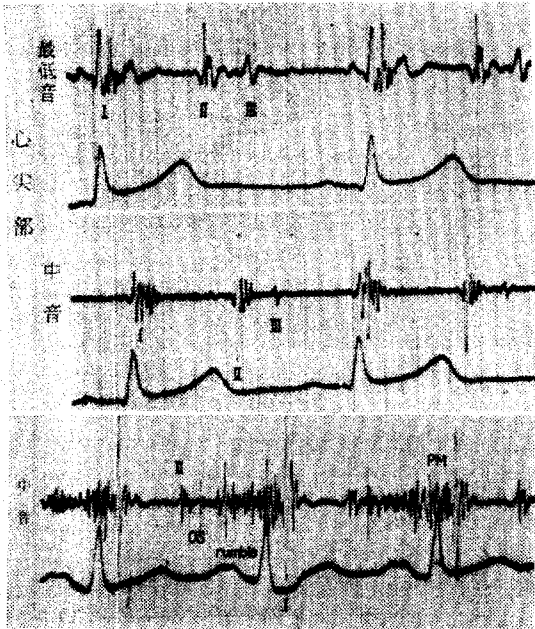
第6圖. II 音分裂의 模型圖.

- A: 肝動脈狹窄, 右脚早搏, 心室中 隔缺損.
- B: 僧帽瓣閉鎖不全(心室中 隔缺損).
- C: 心房中 隔缺損. 右心不全.
- D: 左腳早搏, 大動脈瓣狹窄. 動脈管開存.
- E: 三尖瓣閉鎖不全(Fallot 四徵).

II 音의 異常으로서는 II 音의 分裂, II 音의 亢進과 減退, II 音 音質의 變化, 房室開放音 opening snap 等이 있다. 正常的인 呼吸性分裂 normal respiratory splitting(第5圖 參照)와는 달리 病的인 II 音分裂에는 ① 病的인 呼吸性分裂 abnormal respiratory splitting ② 固定性分裂 fixed splitting ③ 奇異性分裂 paradoxical splitting 이 있다. 이와같은 病的인 II 音分裂의 心音圖上의 所見의 模型과 發生하는 主要原因 疾病은 第6圖에서 보는 바와 같다. II 音의 亢進은 高血壓時 나타나며 體高血壓時에는 大動脈瓣膜成分(II_A) 肺高血壓時에는 肺動脈瓣膜成分(II_r)의 亢進을 나타낸다. II_r의 亢進은 各種 先天性心臟疾患 僧帽瓣狹窄症, 慢性肝炎에서 볼 수 있다. 房室瓣開放音 atrioventricular opening snap 은 僧帽瓣狹窄症에서 보는 特有한 所見이며 僧帽瓣狹窄症의 診斷上 重要한 所見이며 出現頻度는 80~95%이고 瓣膜의 可動性이 消失되면 開放音도 나타나지 않음으로 OS의 存在는 瓣膜의 可動部가 있음을 暗示하여 주어 外科的 適應의 重要한 徵候의 하나이다. OS는 II 音의 分裂 III 音과 鑑別이 必要하며 II-OS 時間은 0.02~0.14秒로서 普通 0.07秒 以下인데 比較하여 II-III 은 普通 0.10秒 以上으로 길다. II-OS 時間은 僧帽瓣狹窄症에서 左室의 等容擴張期의 長이를 意味함으로 II-OS 時間은 僧帽瓣狹窄症의 重症度와 相當한 相關關係를 가지고 있는 것은 Q-I 時間과 同一하다. II-OS 時間이 0.05秒 以下인 境遇는 瓣口面積이 1cm² 以下의 重症의 境遇가 많으며 心拍數 80以下에서는 0.03~0.09秒의 境遇 좋은 手術效果가 期待된다고 한다. 그러나 狹窄症이 더욱 甚하여지면 II-OS 時間은 다시 延長될 수 있다. Q-I 時間, II-OS 時間을 關聯시켜 (Q-I)-(II-OS) 時間을 算出하여 狹窄症의 重症度를 判定하는 方法이 있다. (Q-I)-(II-OS) 時間이 1/100單位로 表示하여 +5~-1의 境遇 僧帽瓣口面積이 1cm² 以下이고 -1.5~-4에서는 1cm² 以上이며 後者에서는 手術은 效果가 적다고 한다.

3. III 音

III 音은 年少者에서 많이 나타나는 純한 心音이며 年長者에서는 드물다. 一般的으로 機能的 雜音이 있는 者에서 많이 본다. 心音圖上 最低音, 低音 또는 linear 또는 stethoscopic 心音圖에서만 볼 수 있다. 心電圖上 下皮로부터 0.10~0.20秒에 나타난다. 病的으로서는 僧帽瓣閉鎖不全症에서 많이 볼 수 있고 擴張早期奔馬調 protodiastolic gallop sound 는 正常 III 音이 病的인 亢進을 일으킨 것이다.



第7圖. Ⅲ音과 開放音(opening snap)의 心音圖.

4. V 音

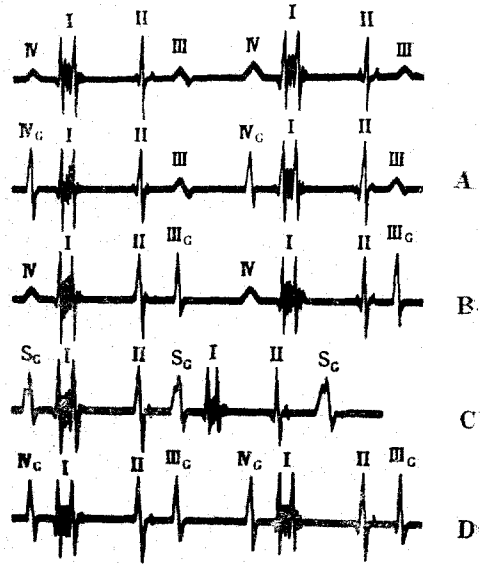
Ⅲ音 다음에 存在할 수 있는 心音이며 健康한 사람
의 2~7%에서 存在한다. 이 心音은 發生機轉은 不明
하나 右室性 Ⅲ으로 解釋하고 있는 사람도 있다.

5. IV音, 心房音

心房活動에 隨伴하여 發生하는 心音이며 Ⅲ音과 같
이 擴張期心音에 屬한다. 周波數가 16~35 cps 또는 20
~100 cps 이며 最低音, 低音心音圖에서만 볼 수 있다.
心房音은 年齡과의 關係없이 約 半數에서 나타나며 心
電圖 P波와 密接한 關係가 있다. 病的 心房音으로서 病
의 充進을 일으키던 心房性奔馬調(atrial gallop sound)
를 나타낸다. 心房性奔馬調는 高血壓性心臟疾患에서
많이 나타나며 擴張早期奔馬調와 같이 心尖部에서 가
장 잘 聽取된다.

6. 奔馬調 gallop rhythm

여러가지로 奔馬調의 定義는 사람에 따라 다르나 擴
張期奔馬調와 收縮期奔馬調의 두개로 分類하고 擴張期
奔馬調는 擴張期에서 疾患이 있는 心臟에서 聽取 또는
心音上 記錄되고 Ⅲ音은 40歲以後 心房音은 小兒外에
서 나타나고 心音圖上 音量 또는 周波數의 境加가 記錄
되고 低周波振動의 增大가 뚜렷하여야 한다. 收縮期奔
馬調는 臨床의 意義가 없다. 奔馬調는 第8圖와 같이



第8圖. 奔馬調의 各種(模型圖)(Luisada에 依함).

- A: 前收縮期(心房性)奔馬調. presystolic gallop
- B: 擴張早期奔馬調. protodiastolic gallop
- C: 重合奔馬調. summation gallop
- D: 四部調. quadruple

① 擴張早期 protodiastolic ② 前收縮期 presystolic, atrial(心房性, IV音性) ③ 重合奔馬調(summation gallop) ④ 擴張中期奔馬調 meso-diastolic gallop ⑤ 四部調 quadruple 로 分類하며 臨床의 으로 奔馬調는 基
한 心臟機能의 障碍 乃至 心不全과 關聯이 있고 豫後
的으로 重大한 意義가 있는 것으로 思料된다. 特히 最
近 冠狀動脈疾患의 診斷에 있어서 奔馬調는 重要한 心
音圖 所見이며 安靜時에 擴張期心音(Ⅲ音, IV音)이 記
錄되지 않은 61例의 冠狀動脈疾患患者에 있어서 subma-
ximal한 握力負荷를 加하여 54%에서 擴張期心音의 出
現을 보았으며 對照群의 15%에 比하여 有意한 所見이
었다는 Cohn의 報告가 있다. 또 心筋硬塞症에서는 心
房音은 가장 重要한 心音의 하나이며 276例의 心筋硬
塞症中 98%에서 心房音을 記錄할 수 있어 對照群의
30%에 比하여 有意하게 높았다고 報告한 사람도 있다.

心 雜 音

1. 心雜音의 定義

心音은 心臟周期の 各相의 境界點에서 나타나는 振動
이나 心雜音은 各相의 開始點과 終了點 사이에 介在하
는 比較的 持續이 긴 振動群이라고 말할 수 있다. 이

리하여 普通 收縮期雜音과 擴張期雜音으로 區分하며 心音圖上 同時에 記錄되어 있는 心電圖나 頸動脈波曲線으로 區別이 簡單하다. 그러나 聽診上에는 困難할 때가 있으며 이와같은 境遇에는 心基部 即 左第3肋間附近에서 聽診하여 II音이 呼吸性分裂을 하는 것을 確認하고 inching 라고 부르는 移行聽診方法을 쓰나 普通은 收縮期가 擴張期보다 길므로 極端인 頻脈이 아닌 境遇 I音과 II音의 間隙은 II音과 I音과의 間隙보다 길므로 lub-ub-lub-ub 라는 rhythm 으로 들려 區別이 簡單할 수 있다. 또 心尖部에서는 I音이 II音보다 크나 반드시 그렇지는 않고 約 50%에서는 反對인 境遇도 있다. 그러나 心基部에서는 반드시 II音이 I音보다 크므로 여기를 基點으로 前述한 inching method를 利用하여 收縮期와 擴張期를 區分하면 된다. 그러나 心拍數가 100程度이면 收縮期와 擴張期의 길이는 2:3의 比率이고 120以上이 되면 1:1이 됨으로 收縮期와 擴張期의 鑑別은 매우 困難하게 된다.

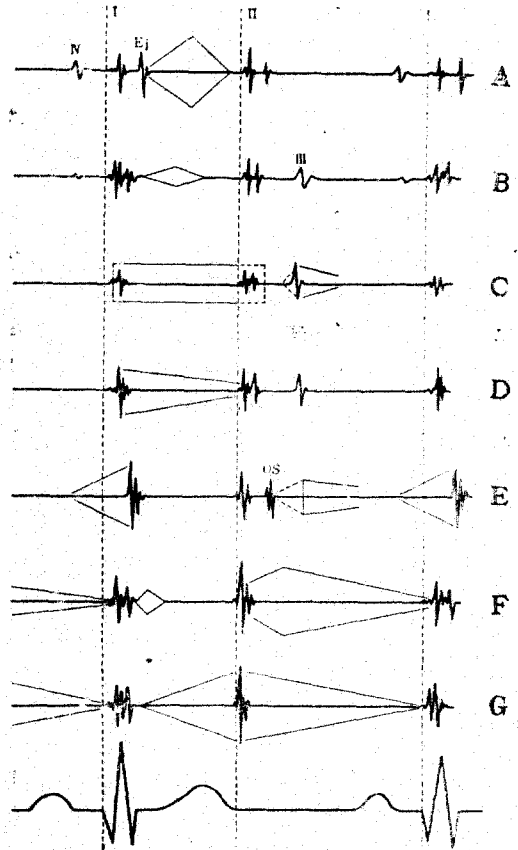
2. 心雜音의 發生原因

血流가 平行한 流線으로 形成되어 있을 때는 層流로서 雜音이 發生하나 이것이 홀어져 亂流가 되면 凹凸이 있는 部位에서 渦流를 形成하고 이것이 雜音이 된다. 心臟內部는 매우 複雜한 形狀을 가지고 있으므로 이와같은 亂流나 渦流가 血管壁이나 其他 構造物을 振動시켜 이것이 胸壁에 傳達되어 雜音으로 나타나는 것이다. 此外에 periodic fluctuation of wake 渦凹 cavitation transient 等도 關與하고 있다.

心音圖上 正弦振動으로 나타나는 雜音이 있으나 이것은 血流도 勿論 關與하고 있으나 瓣膜이나 繩索 등이 共振하여 나타나는 雜音인 것이다. 그外 血流와의 關係없이 心膜의 摩擦音 등이 心膜炎에서 들릴 수 있다.

3. 心雜音의 檢討事項

心雜音이 있을 때 大概는 心音의 異常을 隨伴하는 境遇가 많으며 ① 가장 強하게 들리는 最強點 ② 傳達方向(雜音이 잘 傳達되는 方向) ③ 音量(Levine의 I-IV度) ④ pitch ⑤ 音調(musical, metallic, blowing 等) ⑥ 時相(systolic, diastolic, presystolic) ⑦ 恒常性(呼吸에 依한 變化)等 여러가지를 檢討해야 한다. 聽診뿐 아니라 心音圖에 있어서 最強點을 誤認하여 誤診의 原因이 될 수가 있다. 雜音의 크기는 반드시 心臟病의 重症임을 意味하지는 않는다. 一般的으로 病的 始初에는 雜音이 弱하고 重症으로 됨에 따라 크기가 強해지나 最重症에 있어서는 다시 弱해지는 것이 普通이며 個個



第9圖. 心雜音의 各種(模型圖).

- A: 驅出性收縮期雜音(大動脈瓣狹窄 肺動脈瓣狹窄 Fallot氏四徵, 相對的 肺動脈狹窄)
- B: 收縮中期機能性雜音(Sill雜音, 正常)
- C: 逆流性收縮期雜音(僧帽瓣閉鎖不全, 三尖瓣閉鎖不全, 心室中隔缺損)
- D: 逆流性收縮期雜音(僧帽瓣閉鎖不全, 三尖瓣閉鎖不全, 心室中隔缺損)
- E: 心室充滿性 및 心房收縮性擴張期雜音(僧帽瓣狹窄, 三尖瓣狹窄)
- F: 逆流性擴張期雜音(大動脈瓣閉鎖不全, 肺動脈瓣閉鎖不全(Graham Steell雜音))
- G: 連續性雜音(動脈管閉存, 動靜脈瘻)

의 心臟病에 따라 그 態度에 差異가 있다. 같은 僧帽瓣閉鎖不全이라 할지라도 瓣膜이 實際로 侵犯되고 있는 器質性閉鎖不全과 心不全 等에서 보는 相對的 閉鎖不全에 있어서는 전혀 相反된 態度를 보여준다. 雜音의 時相은 第9圖에서 보는 바와 같이 收縮期 擴張期, 連續性으로 나눌 수 있으며 疾患에 따라 雜音이 나타나는 時相에 差異가 있음을 알 수 있다. 心雜音의 恒常性이라 함은 心房細動이 있는 連合瓣膜症에 있어서 部位에 따라 비슷한 收縮期雜音이 나타나나 心拍에 따라

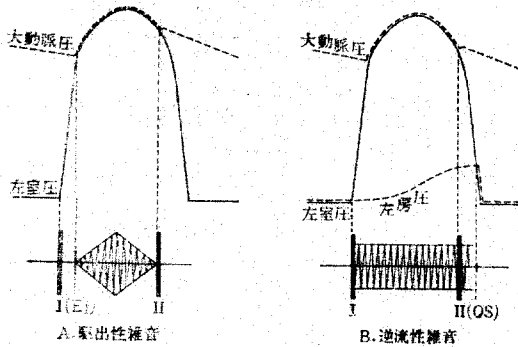
그 態度에 變化가 생기는 境遇가 있고 또 吸氣時 增大하는 三光瓣膜症의 雜音이 나타났다. 消失되는 때도 있는 一定치 않는 雜音 妊娠時 消失되거나 反對로 出現하는 雜音 등 여러 態度로 變化가 있으며 恒常성이 없다는 點이 特有的 例가 있어 診斷에 도움이 된다.

4. 心雜音의 分類

心雜音의 分類는 騒音性(noisy)와 樂音性(musical)로 音響學的으로 二大別할 수 있다. 그러나 臨床的으로 是時相 波型 등에 依하여 分類하는 方法이 實用的이며 Sebmidt-Voigt의 分類法을 Leatham이 血行動態學的으로 仔細히 檢討하여 收縮期 擴張期 및 連續性雜音으로 分類하는 方法이 現在 많은 나라에서 가장 많이 사용되고 있다(第 9圖 參照).

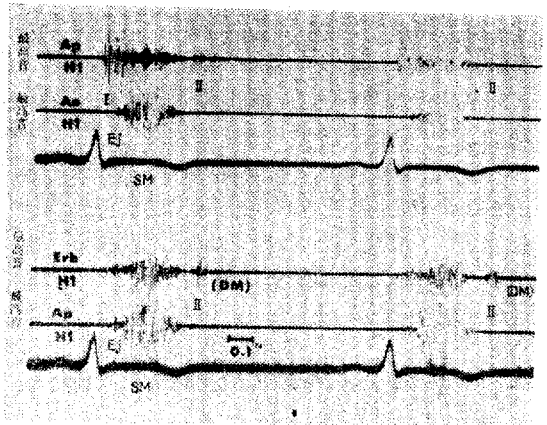
1) 收縮期雜音(systolic murmur)

收縮期雜音은 心音圖上의 時間的 關係와 雜音의 波型을 考慮하여 驅出性雜音 ejection murmur와 逆流性雜音으로 大別한다. 收縮期雜音의 이와같은 型別과 血行動態와의 關係는 第10圖에서 보는 바와 같이 血流가 생기는 二點間(心室과 大動脈, 心室과 心房)의 壓差의 境遇에 따라 變化하며 壓의 變化의 開始點과 終止點은 I音과 II音에 該當되고 雜音의 型은 I, II音에 對한 時間的 關係 雜音이 出現하는 心室 또는 大動脈의 壓變化를 反映한다. 收縮期雜音은 普通 高音心音圖로 記錄하는 것이 좋다.



第10圖. 收縮期雜音의 2型과 血行動態와의 關係.

(1) 收縮中期驅出性雜音(midsystolic ejection murmur)(第11圖 參照): 本雜音은 心音圖上 漸增 漸減의 振幅을 나타내는 diamond shape(紡錘型)의 所見을 보이며 大動脈瓣狹窄, 肺動脈瓣狹窄, 心房中隔缺損 등에서 나타난다. 機能性雜音(無害性雜音)도 肺動脈 起源의 驅出性雜音에 屬한다.



第11圖. 驅出性收縮期雜音, 大動脈瓣狹窄.

(2) 全收縮期逆流性雜音(regurgitant murmur): 이 雜音은 收縮期 全體를 通하여 壓이 높은 心腔 또는 血管으로부터 壓이 낮은 血管 또는 心腔에의 血流에 依하여 發生하며 左室-右室間 心室-心房間과 같이 큰 壓差에 依하여 比較的 작은 間隔을 通한 噴流(Jet)가 雜音을 發生시켜 血流速度가 빠름으로 雜音의 周波數가 높아 最高音心音圖에서 가장 잘 記錄된다(第12圖 參照). 僧帽瓣閉鎖不全 心室中隔缺損 動脈管閉存 三尖瓣閉鎖不全에서 나타나며 心音圖上 平坦(plateau)한 波型을 보일 境遇가 많으나 多少 紡錘型을 나타내는 때도 있다. 收縮期 全體에 걸쳐서 記錄되며 最高音心音圖에서 가장 잘 나타난다.



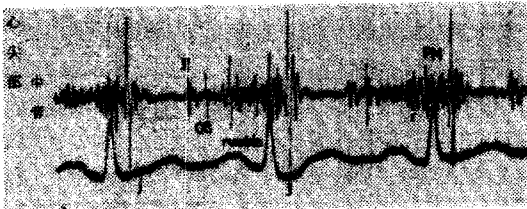
第12圖. 逆流性收縮期雜音, 僧帽瓣閉鎖不全. 最高音心音圖에서 收縮期雜音은 全收縮期에 걸쳐 I, II音을 덮고 있으며 III音과 Carey Coombs型 雜音도 보인다.

2) 擴張期雜音(diastolic murmur)

擴張期雜音도 時間的 關係와 波型으로 (1) 心室充滿雜音 (2) 心房收縮性雜音 (3) 擴張期逆流性雜音으로 分類한다.

(1) 心室充滿雜音(ventricular filling murmur): 擴張中期雜音 mid-diastolic murmur 라고도 부르며 心室의

等容擴張期가 지나고 急速充滿期에 들어서 房室血流가 受動的으로 생기기 때문에 나타나는 雜音이며 僧帽瓣 狹窄 三尖瓣狹窄에서 볼 수 있다. 이 雜音은 매우 低調한 雜音이며(rumbling) 心音圖上 中音心音圖에서 잘 나타나고 II音과 떨어져 있다는 點이 重要한 特徵이다 (第13圖 參照).



第13圖. 心室充滿雜音과 心房收縮性雜音, 僧帽瓣狹窄症



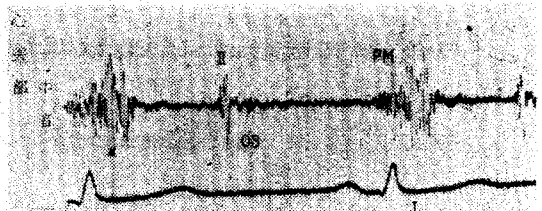
第14圖. Carey Coombs 型 雜音, 僧帽瓣閉鎖不全.
收縮期雜音은 高音心音圖에서 잘 記錄되나 擴張期의 Carey Coombs 雜音은 低音心音圖에서 잘 記錄된다.

狹窄이 없는 心室充滿雜音은 急性류마치熱에서도 볼 수 있고(Carey Coombs murmur) 普通 III音을 隨伴한다.

Austin Flint 雜音은 普通 心房收縮性雜音으로 思料되고 있으나 心室充滿雜音에 屬한다고 보아야 할 것이다. 大動脈瓣膜으로부터 逆流하는 血液이 僧帽瓣前瓣을 心房側으로 밀어 瓣膜이 振動하여 생기는 것이며 左心擴大로 인한 相對的 僧帽瓣閉鎖不全의 Carey Coombs 型雜音도 있을 수 있다.

(2) 心房收縮性雜音(atrial systolic murmur): 心房收縮期(前收縮期)에 心房으로부터 心室로 心房의 能動的 收縮作用에 依하여 血液이 驅出됨으로 因하여 생기는 雜音임으로 能動的 房室擴張期雜音 active atrioventricular diastolic murmur 라고 稱한다. 心音圖上 漸增, 漸減型的 擴張期驅出性雜音을 나타내며 흔히 I音으로 中斷되어 漸增性雜音의 型態를 取한다. I音前에 나타남으로 흔히 前收縮期雜音 presystolic murmur라고 불리며 中音心音圖에서 잘 記錄되고 僧帽瓣狹窄症에 特有한 雜音이다(第 13, 15圖 參照).

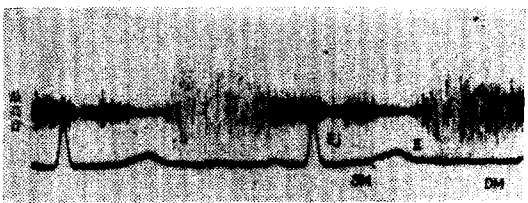
心房收縮性雜音과 僧帽瓣狹窄의 重症度와는 密接한



第15圖. 心房收縮性(前收縮期)雜音, 僧帽瓣狹窄.
이 雜音은 心電圖 QRS 의 直前부터 始作되며 漸增性性格을 나타내며 心室充滿雜音은 이 心音圖에서 明白치 않다. OS 는 開放音을 意味한다.

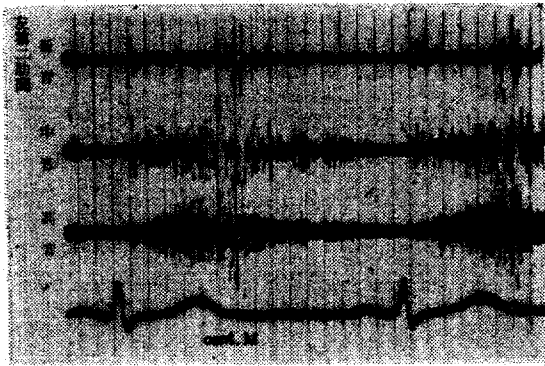
關係가 있으며 輕症 또는 重症例에서는 心室充滿雜音이 없고 心房收縮性雜音만이 보이는 境遇가 있다. 輕症例에서는 狹窄의 程度가 輕하고 心房收縮에 依하여 처음으로 雜音을 發生시키는데 充分한 血流가 생기므로 思料되며 重症例에 있어서는 狹窄이 高度이기 때문에 또는 心不全合併으로 因하여 心室擴張期壓이 上昇하여 房室壓差가 減少되기 때문에 急速充滿期에 充分한 血流가 나타나지 않아 心房收縮이 加해짐으로서 처음으로 雜音이 發生한 것으로 思料된다.

(3) 擴張期逆流性雜音(diastolic regurgitant murmur): 모든 雜音中에서 가장 높은 吹鳴性, 灌水性(blowing, giessend)音調를 가진 雜音으로서 半月瓣閉鎖 直後에 始作되며 큰 壓差로 좁은 間隙을 통한 逆流血液의 噴流에 依하여 發生하고 全擴張期에 걸쳐 나타난다. 大動脈瓣閉鎖不全은 擴張期逆流性雜音의 典型的인 例이며(第16圖 參照), 普通 Erb 領域에서 가장 잘 記錄되고 心尖部에 傳達된다. 肺動脈瓣閉鎖不全은 肺高血壓症을 일으키는 여러 疾患에서 相對的으로 나타나는 境遇가 많으며 Graham-Steell 雜音이라고 부른다. 器質的 肺動脈瓣閉鎖不全은 稀少하다.



第16圖. 擴張期逆流性雜音, 大動脈瓣閉鎖不全.
II音부터 始作되며 全擴張期에 걸쳐 存在하며 짧은 漸增期를 걸쳐 그 後 漸減性波型을 나타내고 있으며 高調한 雜音이다.

3) 連續性雜音(continuous murmur)
收縮期와 擴張期에 걸쳐 連續的으로 存在하는 連續性雜音은 典型的으로 動脈管開存 patent ductus arter-



第17圖. 連續性雜音, 動脈管開存.

Ⅱ音を中心으로 漸増漸減性雜音의 波型을 보이며 低音心音圖에서 Ⅱ音이 分裂되고 있음을 알 수 있다.

iosus에서 볼 수 있는 機械性雜音 machinery murmur 이다. 大動脈瓣狹窄兼閉鎖不全時에 나타나는 往復雜音 to and fro murmur 와 混同되기 쉽다. 心音圖上의 特徵은 第17圖에서 보는 바와 같다.

結 論

臨床的으로 心臟疾患을 診斷하는 方法의 하나로서 心音圖에 關한 基礎的인 事項을 略記하였다. 心音圖는 心臟病의 診斷은 아니라 血行動態, 重症度, 經過判斷에도 重要한 役割을 하며 널리 普及되어 많이 利用되기를 期待한다.