

RISA 를 사용한 心臟스캐닝

首都陸軍病院 內科

李正鎭 · 金宗基 · 李炫雨 · 洪昌基 · 柳彥浩

가톨릭醫科大學 內科

金東集

—Abstract—

Cardiac Scanning Using Radiiodinated Serum Albumin

Chung Ho Lee, M.D., Chong Ky Kim, M.D., Hyun Woo Lee, M.D., Changgi Hong, M.D.,
and Un Ho Ryoo, M.D.

Department of Internal Medicine, Capital Army Hospital, ROKA
Dong Jip Kim M.D.

Department of Internal Medicine, Catholic Medical College

Radioisotope scannings of cardiac blood pool were performed in two cases of acute rheumatic pericarditis with effusion and in one case of chronic rheumatic mitral insufficiency with enormous cardiac dilatation. Two hundred microcuries of RISA was used in each case.

The diagnostic value of scintiscanning of cardiac blood pool was discussed.

緒 論

1958年 Rejali¹⁾는 처음으로 RISA (Radioiodinated serum albumin)를 사용하여 心臟 및 大動脈을 scan 하였으며 그後 Wagner,^{2,3)} Bonte,^{4,5)} MacIntyre,⁶⁾ Charkes⁷⁾ 및 McAlpin⁸⁾ 등 여러 著者들도 心臟滲出液貯溜 및 大動脈瘤等 心臟疾患의 診斷에 放射性物質을 利用한 心臟 scan 이 有用한 診斷法의 하나가 된다고 하였다. 1962年 Carr^{9,10)}은 心筋硬塞 部位를 찾기위한 心筋 scan 을 試圖한 바 있다.

이와 같이 胸部 X-線上 心臟陰影의 擴大를 나타내는 諸循環器疾患에 있어서 心臟 scan 은 心擴張, 心囊滲出液貯溜, 大動脈瘤, 心囊腫瘍, 心室瘤의 鑑別診斷에 有用한 것이다. 特히 心囊滲出液貯溜는 心臟 scan 上 心臟內 血液 pool 의 크기와 胸部 X-線上 心臟陰影의 크기의 差에 依하여 容易하게 認知된다.

著者들은 急性滲出性心囊炎 2例와 僧帽瓣閉鎖不全症 1例에 RISA 를 사용한 心臟 scan 의 結果를 文獻考察과 함께 報告하는 바 우리나라에서는 아직 心臟 scan 의 報告가 없음을 밝혀 둔다.

對象 및 方法

1967年 6月부터 12月까지 首都陸軍病院 內科에 入院되었던 急性滲出性心囊炎의 2例와 僧帽瓣閉鎖不全症 1例에 對하여 心臟 scan 을 實施하였다.

心臟 scan 은 仰臥位에서 RISA 200 μ Ci 를 靜注한 後 15分에 19孔 collimator 를 附着한 2×2 inches NaI(Tl) 結晶을 가진 scintillation detector 를 使用 하였고 이에 走査速度는 20 cm/min. 로 하였다.

RISA 의 代謝過程中 遊離되는 無機¹³¹I의 甲狀腺 攝取를 遮斷키 爲하여 RISA 投與前 1時間에 沃化加里를 經口投與 하였다.

結 果

症例 1.

李○○, 23歲 男子, 急性류마치스性心囊炎.

患者는 入院 1週日前부터 前胸部疼痛, 呼吸困難, 轉位性關節痛, 發熱이 比較的 急性으로 發生한 後 漸次로 甚하여 졌으며 入院當時 理學的 所見으로는 血壓은 110/80 mmHg, 體溫은 37°C, 脈搏은 94/min. 이었고 胸部의 聽診 및 打診의 所見으로서 Ewart's sign 을 볼 수 있었다. 또 心音은 全體의으로 弱하게 聽取 되었고 胸骨左緣에 따라 to-and-fro friction rub 이 있었다.

臨床檢査成績으로 血液像은 赤血球 420萬/mm³, 血色素 11.5 gm%, 白血球 15,600/mm³, 血沈值 16 mm/1時間, Ht 值 35%, 尿檢査所見은 正常이었다.

胸部 X-線所見은 心陰影의 顯著한 擴大를 볼 수 있었다. 心電圖所見은 rate 94/min., regular sinus rhythm, axis deviation 은 正常, heart position 은 vertical, QRS 의 voltage 는 全體的으로 若干 낮았다. 右側



Fig. 1. The chest roentgenogram and cardiac scintigram superimposed upon it of Case 1.
(Acute rheumatic pericarditis)

상肢의 肘靜脈의 靜脈壓은 130 mmH₂O 이었다. Circulation time 은 calcium gluconate 및 ether 를 使用하여 測定하였으며 arm-to-tongue 25 秒, arm-to-lung 15 秒였다.

入院後 行한 心臟 scan 은 RISA 200 μ Ci 를 靜注한 後 行하여 졌다. 胸部 X-線上 心臟의 最大橫軸은 18.7 cm, scan 上 最大橫軸은 13.3 cm 로서 心臟 scan 및 胸部 X-線上의 心臟의 最大橫徑值의 差는 5.4 cm 이고, 그 比는 0.71 이었다. 心囊穿刺에 依하여 Serosanguinous 한 滲出液 約 300 cc 를 除去 하였다(Fig.1).

症例 2.

崔○○, 24 歲, 男子, 急性류마치스性心囊炎.
患者는 入院 5 日前 부터 甚한 呼吸困難, 發熱, 惡寒,

輕한 心前部의 疼痛과 兩下肢의 膝關節痛이 急性으로 發生되었으며 入院當時 理學的 所見으로는 血壓 120/80 mmHg, 體溫 101°F, 脈搏 98/min. 이었고, 右側上肢의 肘靜脈壓은 180 mmH₂O 였다. 胸部聽診上 兩肺는 正常 이었으나 心音은 全體적으로 多少 弱하였고 to-and-fro friction rub 가 前胸部에서 聽取되었다.

臨床檢査成績으로서 血液像은 赤血球 435萬/mm³, 白血球 12,750/mm³, 血色素 12 gm%, 血沈值 15 mm/1 時間, Ht 值 40% 이었으며 尿檢査 및 大便檢査所見은 모두 正常이었다. 胸部 X-線所見은 顯著한 心臟陰影의 擴大를 볼 수 있었고 心電圖所見은 P-R 間隔의 延長外에는 特異한 所見을 볼 수 없었다. 心囊性 friction rub



Fig. 2. The chest roentgenogram and cardiac scintigram superimposed upon it of Case 2.
(Acute rheumatic pericarditis)

는 곧 消失 되었다.

入院後 行한 心臟 scan 은 症例 1과 같이 RISA 200 μ Ci를 靜注한 後 行하였으며 胸部 X-線上 心臟陰影의 最大橫軸은 17.5 cm였고 心臟 scan上 最大橫軸은 11.6 cm였으며 心臟 scan 및 胸部 X-線上 心臟의 最大橫徑值의 差는 5.9 cm, 그 比는 0.66이었다. 心囊穿刺에 依하여 若干의 血液性狀을 得 滲出液 約 250 cc를 除去하였다(Fig. 2).

症例 3.

崔○○, 39歲, 男子, 僧帽瓣閉鎖不全症 및 高血壓.

患者는 入院前 17年前 부터 呼吸困難을 呼訴하였으며 8年前에는 高血壓과 心房細顫으로 因한 不整脈이 있음을 알았고 4年間 digitalis를 投藥 받았다. 그러나 류마치스열이나 關節炎의 病歷은 없었다.

入院 約 10日前 부터 患者는 甚한 呼吸困難, 咳嗽 및 心悸亢進이 있었으며 理學的 所見으로는 血壓 165/110, 體溫 98°F, 脈搏 102/min. 이었고, 右側上肢의 肘靜脈의 靜脈壓은 340 mm H₂O, circulation time은 arm-to-tongue 40秒, arm-to-lung 20秒였다. 兩下肢에서는 輕한 浮腫을 볼 수 있었다.

胸部聽診上 兩肺는 正常이었으나 心臟은 頻脈, 心尖部에서 Grade III pansystolic murmur가 있었고 左腋高部位로 心雜音이 傳導되었으며 第二肺動脈音은 亢進되어 있었다. 또 打診上 心臟濁音界가 擴大되어 있음을 알 수 있었다.

臨床檢査成績으로서 血液像은 赤血球 450萬/mm³, 白血球 9,700/mm³, 血色素 13.5 gm%, 心沈值 10 mm/1時間, Ht值 43%이었으며, 尿檢査, 大便檢査 및 血清의 電解質檢査所見은 모두 正常이었다.

胸部 X-線所見은 心臟陰影의 擴大를 볼 수 있었고 心電圖에서는 靜脈洞心房性 頻脈症以外에 特異所見은 볼 수 없었다. 胸部 X-線上 心臟陰影은 擴大되어 있었다. 特히 心臟右緣의 擴大가 心臟以外의 病變에 起因한 것인지를 確認하기 爲하여 入院中 心臟 scan을 行하였으며 scan은 RISA 200 μ Ci를 靜注한 後 行하였다. 胸部 X-線上 心臟陰影의 最大橫軸은 22.3 cm, 心臟 scan上 最大橫軸은 19.1 cm였으며 心臟 scan 및 胸部 X-線上 心臟의 最大橫徑值의 差는 3.2 cm, 比는 0.81이었다 (Fig. 3).

考 察

心臟 scan은 RISA, ¹³¹I-sodium iodopamide, ^{99m}Tc-labeled serum albumin 或은 ^{113m}In-labeled serum albumin을 靜注하면 이들은 數 時間동안 血液內에 殘留하며 이 때 體外에서 scan함으로써 體內血液 pool의 狀態 即 心臟 및 大血管의 位置, 型態 및 크기等を 容易하게 알 수 있다는 原理를 應用하는 것이다.

胸部 X-線上 心臟陰影이 擴大되는 것은 心擴張, 心囊 滲出液貯溜, 心囊腫瘍, 大動脈溜 및 心室瘤의 경우에서 볼 수 있으며 이들을 鑑別診斷하기 爲하여 臨床症狀만으로는 不充分할 경우가 있으며 積極的 檢査方法으로 心囊內 穿刺法 및 心血管 攝影法도 있으나 患者나 醫師에게 負擔을 주어 容易하지 않다.

X-線 kymography도 鑑別診斷에 多少 도움을 주며 그 外에도 CO₂를 靜脈注射하여 右心房을 X-線攝影하여 心囊과의 關係를 알아내는 方法도 있으며 이는 또한 簡單하며 좋은 方法이라고 알려져 있으나 血液 pool의 全體狀態를 알기는 不可能한 것이다.



Fig. 3. The chest roentgenogram and cardiac scintigram superimposed upon it of Case 3. (Mitral insufficiency)

그러나 心臟 scan 은 造作이 簡單하며 患者에게 주는 苦痛이나 合併症의 危險性이 적어 安全하므로 上記 疾患의 鑑別診斷에 있어서 좋은 方法이 아닐 수 없다.

心臟 scan 의 歷史는 오래되지 않았으며 1958年 Rejali¹⁾가 心囊滲出液貯溜 및 大動脈溜의 診斷에 RISA 를 使用한 것이 처음이었으며 그 後 Wagner,^{2,3)} Bonte,^{4,5)} MacIntyre,⁶⁾ McAlpin⁸⁾에 依해서도 放射性同位元素를 使用한 心臟 scan 이 報告된 바 있다. 心臟 scan 時 心囊滲出液貯溜의 診斷은 心臟內 血液 pool 의 크기와 放射性物質이 心囊內의 滲出液內에 있지 않아 cold area 로 나타나게 됨으로 胸部 X-線과 scan 上의 心臟陰影의 크기가 一致하지 않는다는 점으로 알 수 있다.

RISA 와 ¹³¹I-sodium iodopamide (cholografin sodium) 을 使用한 Charkes⁷⁾의 報告에 依하면 X-線上 心臟擴大가 있는 心囊液이 100 cc 以下인 32 名의 患者에 있어서 scan 과 胸部 X-線上 心臟의 最大橫徑值의 差는 거의 大部分이 3.5 cm 以下 였으며 平均値는 2.1 cm, 그 比는 0.8 以上이었으며 平均値는 0.85였다. 그러나 心囊液이 200 cc 以上인 13 例中 11 例에서 最大橫徑值差의 平均値는 4.5 cm 以上 이었고 그 比는 0.8 以下 이었다. 그러나 心囊液이 300 cc 以下이며 心臟擴張을 同伴할 경우는 判定이 不可能하며 但 心臟擴大時 最大橫徑值의 差가 5.3 cm, 比는 0.73 일 경우는 心囊液의 診斷的 criteria 가 될 수 있다고 하였다.

이번 著者들이 行한 心臟 scan 의 症例 1에서 心臟 scan 과 胸部 X-線上 心臟의 最大橫徑值의 差는 5.4 cm, 그 比는 0.71 이었고, 症例 2에서 心臟의 最大橫徑值의 差는 5.9 cm, 그 比는 0.66 이었다. 前例에서는 心囊穿刺 上 約 300 cc 의 心囊滲出液을 證明 하였고 後例에서는 約 250 cc 를 證明 하였다. 症例 3에서는 心臟 scan 및 胸部 X-線上 心臟의 擴大를 볼 수 있었으나 心臟의 最大橫徑值의 差는 3.2 cm, 그 比는 0.81 로서 正常値를 보여 주었으며 이것은 心臟의 擴張 및 肥대를 同伴한 것임을 意味한다.

心臟 scan 에 使用되는 放射性同位元素로는 RISA, ¹³¹I Cholografin¹¹⁾은 臨床成績이 거의 같으며 最近에는 放射性 醫藥品의 開發로 半減期가 짧은 ^{99m}Tc 과 ^{113m}In 의 大量 使用이 可能하게 되었고 따라서 診斷의 精密度도 上昇하게 되었다. 또한 被曝線量이 적어 幼兒, 若年婦人, 妊婦에게도 使用이 可能하게 되었다.

¹³¹I 과 ^{99m}Tc 을 比較하면 ¹³¹I 의 감마線은 主로 364 KeV, 이고 ^{99m}Tc 의 감마線은 140 KeV, 이며 ^{99m}Tc 에서는 베타粒子는 放出되지 않는다. 또한 半減期가 ¹³¹I 은 8 日, ^{99m}Tc 은 6 時間으로서 ^{99m}Tc 가 훨씬 짧아 ^{99m}Tc 은 約 10 倍의 量을 安全하게 注入할 수 있고 따라서 解像力이 ^{99m}Tc 의 경우 대단히 改善되는 것이다. ^{99m}Tc

albumin 은 ^{99m}Tc pertechnetate 보다 scan 이 더욱 鮮明하여 좋다. 最近에는 ^{99m}Tc 보다 半減期가 더 짧은 ^{113m}In (半減期 1.7 時間)을 使用한 報告가 發表되고 있다.

血液 pool 을 보기 爲한 心臟 scan 法 外에도 心筋 scan 法이 있다. ¹³¹Cs 을 靜注하면 心筋硬塞部位는 cold area 로 ²⁰³Hg-Neohydrin (普通 700 μ Ci)로는 hot area 로 나타난다. Eyan¹²⁾ 및 Ginton¹³⁾은 이들 心筋 scan 法이 心電圖에 比하여 더 優秀하지는 못하다고 報告하고 있다.

上記와 같은 放射性物質에 依한 被曝線量은 매우 적은 것으로 알려져 있으며 RISA 200 μ Ci 에 依한 全身照射量은 0.35 rad, ^{99m}Tc 2 mCi 는 0.026 rad, ¹³¹Cs 1 mCi 는 0.32 rad 이다. 따라서 心囊滲出液貯溜의 鑑別診斷을 爲한 心臟 scan 時 받는 全身被曝線量은 적은 것이며 또한 心臟 scan 은 安全한 方法이라고 할 수 있다.

結論 및 要約

胸部 X-線上 心臟陰影擴大의 鑑別診斷法으로서의 心臟 scan 法의 價値를 文獻적으로 考察하였고 著者들의 自驗例 3 例를 報告 하였다.

REFERENCES

- 1) Rejali, A. M., MacIntyre, W.T. and Friedell, H.L.: *Radioisotope method of visualization of blood pools. Amer. J. Roentgen.* 79:129, 1958.
- 2) Wagner, H.N., Jr., McAfee, J. G., and Mozley, J. M.: *Diagnosis of pericardial effusion by radioisotope scanning. Circulation* 22:828, 1960.
- 3) Wagner, H. N., Jr., et al.: *Diagnosis of pericardial effusion by radioisotope scanning. Arch. Inter. Med.* 108:679, 1961.
- 4) Bonte, F. J., et al.: *Scintillation scanning in differential diagnosis. Thoraco-abdominal midline masses. J. A. M. A.* 175:221, 1961.
- 5) Bonte, F. J., et al.: *Radioisotope scanning in detection of pericardial effusion. Southern Med. J.* 55:377, 1962.
- 6) MacIntyre, W.J., Crespo, G. G., and Christie, J. H.: *Use of radioiodinated (¹³¹I) Iodopamide for cardiovascular scanning. Amer. J. Roentgen.* 89:315, 1963.
- 7) Charkes, N. D.: *Radioisotope photoscanning as a diagnostic aid in cardiovascular disease. J. A. M. A.* 186:920, 1963.
- 8) McAlpin, R. N., et al.: *The use of radioisotope scanning in medical diagnosis: Application in*

- diseases of the brain, lung, liver, and heart.*
Arch. Inter. Med. 67:1059, 1967.
- 9) Carr, E. A., Jr., Beierwaltes, W.H., West, A. V., Bartlett, J. D., Jr.: *Myocardial scanning with rubidium-86.* *J. Nucl. Med.* 3:76, 1962.
- 10) Carr, E. A., Jr., Gleason, G., Shaw, J., et al.: *The direct diagnosis of myocardial infarction by photoscanning after administration of Cesium-131.* *Amer. Heart J.* 68:627, 1964.
- 11) Sklaroff, D. M., et al.: *Measurement of pericardial fluid correlated with the I-131-cholografin and IHSA heart scan.* *J. Nucl. Med.* 5:101, 1964.
- 12) Evans, J. R., Gunton, R.W., Baker, G., et al.: *Use of radiiodinated fatty acid for photoscans of the heart.* *Circul. Res.* 16:1, 1965.
- 13) Gunton, R.W., Evans, J. R., Baker, R. G., et al.: *Demonstration of myocardial infarction by photoscans of the heart in man.* *Amer. J. Cardiol.* 16:482, 1965.