

CT スキャン法による各種心膜疾患の評価

Evaluation of pericardial diseases with computed tomography

友田 春夫
松山 正也

Haruo TOMODA
Seiya MATSUYAMA

Summary

Fourteen patients with various pericardial diseases were evaluated with a third-generation whole body computed tomographic system. In a patient with constrictive pericarditis the distribution of calcified adhesion of the pericardium was revealed by computed tomography (CT). The pericardial fat was identified by negative CT numbers and the nature of pericardial cyst or pericardial effusion was estimated correctly by the difference in the CT numbers. Volume calculation of pericardial fluid was possible by this method. Computed tomography is one of the best methods to evaluate pericardial diseases because the entire aspect of the pericardium and the nature of the tissues or fluid can be estimated.

Key words

Computed tomography Pericardial cyst Constrictive pericarditis Pericardial effusion

はじめに

各種心膜疾患の診断・評価は、X線、アンジオ法、超音波法により可能であるが、近年 CT スキャン法の導入により、上記の諸方法によっても必ずしも容易に得られ難い、心膜疾患に関する情報が得られる印象を受けている。

そこで今回は各種心膜疾患を、CT スキャン法によりどの程度評価しうるかを検討することを目的とした。

方 法

Varian 製全身 CT スキャナーを使用した。スキャナーはファンビーム、多重ディテクター、連続回転ガントリーの機構を用いている。一画面構成の走査時間は 3 秒で、表示絵素数は 256×256、

密度スケールは -1,000~+3,000 (4,000 段階、空気を -1,000、水を 0、骨を約 +1,000 として)、空間分解能 1.7 mm、表示グレイスケール 16 段階である。また心電図との同期スキャン試行も可能であるが (stop-action 法)¹⁾、今回の検討では応用していない。画像増強法を行う場合には 30% コンレイ持続点滴 (約 200 ml)、または 30~40 ml 急速静脈内注入を施行した。

14 例の心膜疾患を対象としたが、その内訳は心膜脂肪織、心膜のう胞、収縮性心膜炎各 1 例、急性ウイルス性心膜炎、心不全、甲状腺機能低下症による心膜腔内液貯溜症例各 2 例、癌性心膜炎 3 例、大動脈弁置換手術後心膜腔液貯溜例、全身性紅斑性狼瘡による心膜炎 1 例である。以下代表的な症例を呈示、検討する。

東海大学医学部 内科
伊勢原市望星台 (〒259-11)

Department of Cardiology, School of Medicine, Tokai University, Bouseidai, Isehara-shi, Kanagawa 259-11

Presented at the 20th Meeting of the Japanese Society of Cardiovascular Sound held in Nagoya, March 29-30, 1980

Received for publication April 3, 1980

成 績

Fig. 1 は 42 歳女性の CT 像. 胸部 X 線図上心陰影拡大所見あり, 心膜腔液貯溜の可能性も考慮して検査した. 図の CT スキャン所見では, 左右心室相当部分に矢印で示す陰影があり, 貯溜液のようにも見えるが, 同部の CT number は -100 で脂肪織の density と一致し, 心膜脂肪織による陰影と診断された.

Fig. 2 は 44 歳男性の CT 像. 胸部 X 線にて図の上段に示す異常陰影を指摘された. 左横隔膜上, 心尖部に腫瘤様陰影が認められる(矢印)が, 図の下段に示す CT スキャン所見では, 心尖部より左前胸部へ接する病巣が認められ, 同部の CT number は $+3 \sim +6$ であるため, その内容は水に近いものと推定された²⁾.

10 日後手術施行, 左心横隔膜部位に小児手拳大の心膜のう胞を認め切除. 内容は比重 $1,009$, 蛋白含量 0.4 gr/dl ときわめて希釈されたほとんど水に近い液体であり, CT number からの推定とよく一致していた. なお本稿では CT 像所見にお

いて, 各図とも同様であるが, 上方が患者の前方, 下方が患者の背方, 向って右が患者の左側, 向って左が患者の右側である. すなわち患者の足方から見上げた水平断像所見となっている.

Fig. 3 は 55 歳男性の CT 像. 息切れ, 動悸, 下腿浮腫を訴え受診. 聴診上拡張早期過剰心音あり, 胸部 X 線所見からも収縮性心膜炎(おそらく結核性)が疑われた. 心カテーテル検査の結果, 右房平均圧 14 mmHg , 右室収縮期圧 38 mmHg , 拡張早期圧 -5 mmHg , 拡張終期圧 13 mmHg , 肺動脈楔入圧 20 mmHg , 左室収縮期圧 120 mmHg , 拡張早期圧 -1 mmHg , 拡張終期圧 22 mmHg であった. CT スキャン所見では図に示すように, 房室間溝に一致して X 線透過性の低い (CT number $+210$) 帯が認められ, その CT number からみて石灰化を伴った心膜癒着と考えた. 手術所見でも房室間溝を中心として幅約 3 cm の带状石灰化癒着心膜を認め, これを剝離切除し, 手術後臨床症状の改善を認めた.

今回対象とした心膜疾患症例中, 11 例において心膜腔内液貯溜を認めたが, 各断層面における

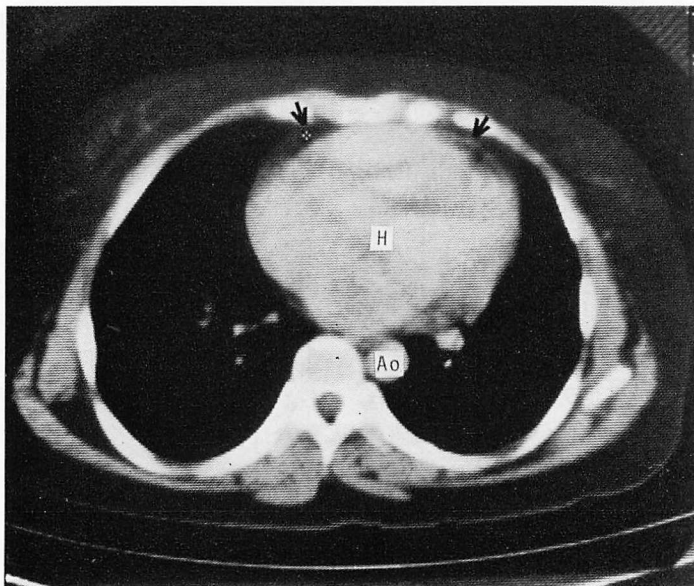


Fig. 1 Computed tomogram of a patient with pericardial fat.

The areas indicated by arrows have CT number of -100 , which is consistent with that of the fat tissue. H=heart; Ao=aorta.

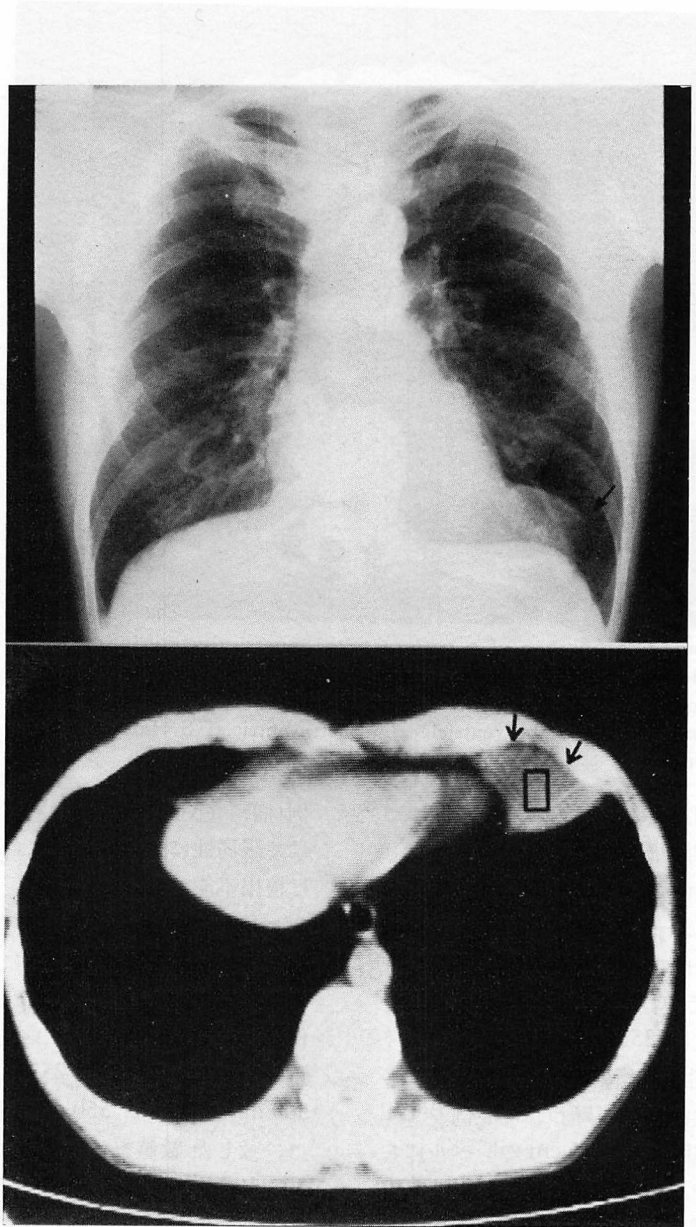


Fig. 2. Computed tomogram of a patient with pericardial cyst.

An abnormal shadow is indicated by arrows in the chest X ray film (upper panel). The computed tomogram (lower panel) revealed a mass (indicated by arrows) with CT number of $+3 \sim +6$, which was confirmed by surgery as a pericardial cyst filled with low density fluid (protein 0.4 gm/dl , specific gravity 1.009).

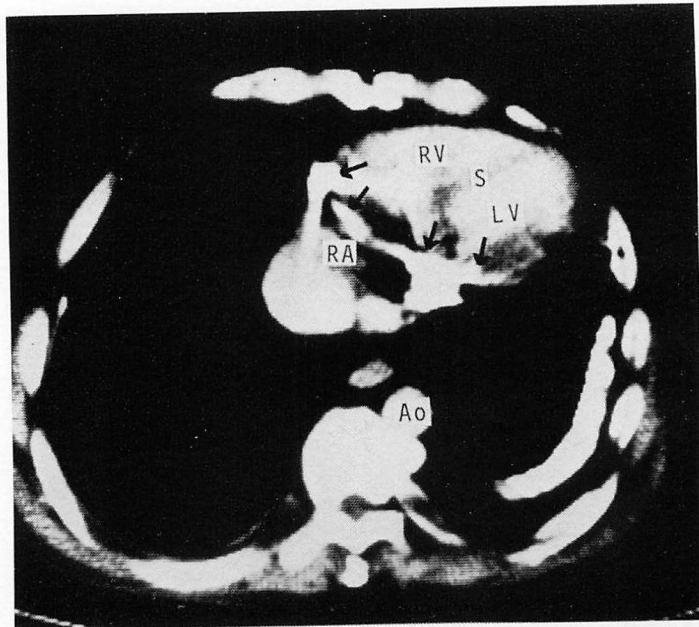


Fig. 3. Computed tomogram of a patient with constrictive pericarditis.

There is a dense band (indicated by arrows) with CT number of +210, which was confirmed by surgery as calcified adhesion of the pericardium.

RA=right atrium; RV=right ventricle; LV=left ventricle; S=interventricular septum; Ao=descending aorta.

貯溜液部分面積を測定, 1 cm 間隔の断層像につきこれを積算し貯溜液量を推定した.

Fig. 4 は 60 歳女性で, 甲状腺機能低下症例の CT スキャン像である. 図は胸鎖関節より 11.5 cm レベルにおける断層像で, 心実質周囲に帯状の貯溜液を認めるが, その CT number は +30 であり, 推定貯溜液量は 353 ml であった.

Fig. 5 は 56 歳女性. 乳癌術後, 癌浸潤転移によると思われる心膜腔液貯溜が疑われた症例の CT 像である. 図は胸鎖関節より, 6 cm のレベルにおけるスキャン所見であるが, 前症例と同様に心実質周囲に貯溜液を認め, その量は計算上 253 ml, CT number は +13 であった. 心膜腔内ドレーンを行い, 黄色透明液 200 ml を排出, 同液の蛋白含量は 3.8 g/dl であった.

CT スキャン法により 11 例について計算した心膜腔内貯溜液の量は 25 ml より 585 ml に分布した. 計算上 25 ml となった症例は心不全症

例(僧帽弁閉鎖不全)で, 右室から左房の前壁にかけて限局性に認められたものであり, 超音波法では検出不能であった.

これを除けば計算上の貯溜液量は 128~585 ml となり, いずれも超音波法にて検出可能であった. また外科的に心膜開窓術を行い, 排液した症例 4 例について, CT スキャン法による計算量対排液量の順で列記すると, 253 ml: 200 ml, 379 ml: 300 ml, 585 ml: 550 ml, 496 ml: 400 ml でほぼ一致した数値を示す. しかし計算値のほうが 50~100 ml ほど過大である理由は, 計算上の誤差, 外科的排液量の不十分さのためと考えられる.

内科的に穿刺排液した 2 例においては, 計算量対排液量の順に示すと, 430 ml: 280 ml, 371 ml: 130 ml となり, これは主として前述の后者の理由によるであろう. なお貯溜液が 585 ml であった 1 例は, 気管支癌浸潤による血性心膜腔液 (CT number, +40) で, 奇脈, Kussmaul 徴候, ショ

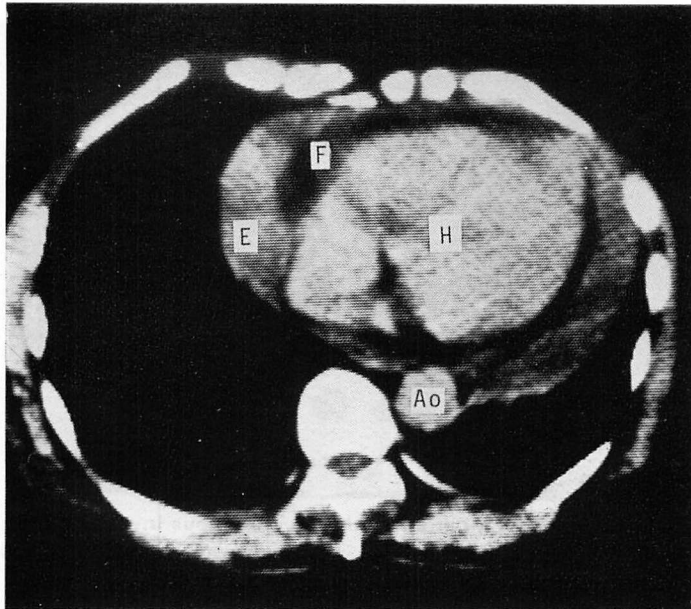


Fig. 4. Computed tomogram of a patient with hypothyroidism.

There is pericardial effusion (E: CT number +30) surrounding the cardiac silhouette (H) and the fluid volume was calculated as 353 ml.

F=pericardial fat; Ao=descending aorta.

ック等典型的な心タンポナーデの所見を呈した。

一方、貯溜液の CT number は心不全: +12~+13, 急性ウイルス性心膜炎: +20, 甲状腺機能低下症例: +28~+30, 血性心膜腔液: +26~+40 (ただし心筋: +40~+50) であり, 逆に CT number の差から貯溜液の性状を推定しうると考えられる. 各種心膜疾患症例における関係領域の CT number を **Table 1** に一括表示するが, 概念的には液体であれば CT number が 0 に近いほど水に近く, +40~+50 に近いほど全血液成分に近い性状となり, マイナス値を示す場合は脂肪織, +50 以上の場合には癒痕形成, さらに高値の場合は石灰化が考えられる.

考 案

CT スキャン法は超音波法と異なり, 心膜腔液貯溜などにより拡大した心臓でも, これを全体像として観察しうる利点がある. 心膜腔液の穿刺排

液を試みる場合にも, 貯溜液の分布を CT 法により把握することにより, 容易に行うことができる.

一方, 現在の方法では既報のように, 心電図同期による stop-action 法も可能ではあるが, data sampling number の減少と不均等のため, 満足できる画質が得られない³⁾. したがって一画面構成に 3~3.6 秒を要する現在の方法では, 心臓の動きの大なる部分の CT 像上の判読には問題なしとしない. しかし本稿で示した心膜内貯溜液, 脂肪織, のう胞や房室間溝部分の変化などは動きとしては最小限度で, CT 法の良い適応と考えられる⁴⁾. 本法で測定した貯溜液量は外科的に排液採取した量とほぼ一致したが, やや過大評価の傾向があった. これは排液が完全に行えないためとも考えられるが, 一方また貯溜液中で運動している心実質の境界部分がブレて記録されるための影響も否定できない.

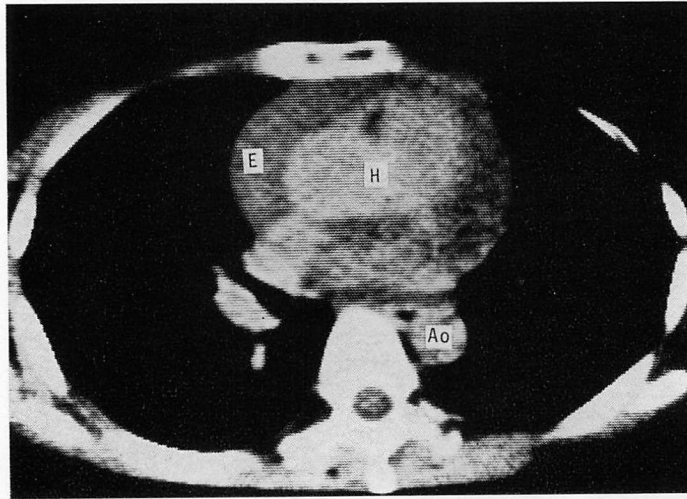


Fig. 5. Computed tomogram of a patient with carcinomatous invasion to the pericardium.
 The CT number of the effusion area (E) is +13 (calculated volume -253 ml), and the fluid aspirated was 200 ml, and yellowish with protein content of 3.8 gm/dl.
 H=heart; Ao=descending aorta.

Table 1. CT numbers of various pericardial diseases

Pericardial fat	-39 — -100
Pericardial cyst	+3 — +6
Heart failure	+12 — +13
Acute pericarditis	+20
Hypothyroidism	+28 — +30
Hemopericardium	+26 — +40
Cardiac muscle	+40 — +50
Calcification	+210

CT 法では局所の X 線透過度の差 (CT number) により, その性状を推定しうる利点がある.

すなわち前述のように, 心膜石灰化, 脂肪織の有無, 貯溜液が血性であるか否か, 血液混入の程度, 心不全によるものか炎症性によるものか, 等をかなり良く推定し得, これは他の観血的, 非観血的方法に比し優れた点である.

各 chamber や大血管を CT 法で識別するためには, 末梢静脈から造影剤を持続注入することが必要となるが, 心膜疾患例の多くはこの造影剤注入による画像増強法を必要とせず, 十分な情

報を得ることができる.

以上 CT スキャン法による各種心膜疾患の評価につき述べたが, 本法では心臓全体を含めた広い視野が得られること, 断層像として捉えられること, 特殊の技術を要しないこと, 局所の性状を CT number の差により推定しうることなどの点において, 心膜疾患診断評価の上には最も優れた方法と考えられる.

要 約

第3世代の全身 CT スキャナーを用いて評価した心疾患症例 98 例中, 心膜疾患を有する 14 例を対象とした. 心膜周囲脂肪織では CT number は負数値を示し, 心膜のう胞内貯溜液や心膜腔内貯溜液の性状を, CT number の差から推定しえた. また断層像所見から貯溜液量の算出も可能であった.

収縮性心膜炎の 1 例では, 石灰化した癒着部分の分布を描出しえた. CT スキャン法は心膜疾患の全体像を見うること, CT number の差により局所の性状を評価しうるなどの点で, 心膜疾患診

断評価の上には最も優れた方法と考える。

文 献

- 1) Harell GS, Guthaner DF, Breiman RS, Morehouse CC, Seppi E, Marshall WH Jr, Wexler L: Stop-action computed tomography. *Radiology* **123**: 515, 1977
- 2) Alfid RJ, MacIntyre WJ, Meaney TF, Chernak ES, Janicki P, Tarar TF, Levin H: Experimental studies to determine application of CAT scanning to the human body. *Amer J Roentgenol* **124**: 199, 1975
- 3) 友田春夫, 栗林幸夫, 松山正也: CT スキャン法による心疾患の評価. *J Cardiology* **9**: 409, 1979
- 4) Houang MTW, Arozana X, Shaw DG: Demonstration of the pericardium and pericardial effusion by computed tomography. *J Computer Assisted Tomography* **3**: 601, 1979