



Title	心膜のCT-正常像と異常像-
Author(s)	杉本, 寿美子; 関谷, 透; 原田, 潤太 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1985, 45(4), p. 591-599
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15979
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

心膜の CT

—正常像と異常像—

東京慈恵会医科大学放射線医学教室

杉本寿美子 関谷 透 原田 潤太 多田 信平

（昭和59年10月22日受付）

（昭和59年11月17日最終原稿受付）

Computed Tomography of the Pericardium —Normal and Abnormal Appearances—

Sumiko Sugimoto, Tohru Sekiya, Junta Harada and Simpei Tada

Department of Radiology The Jikei University School of Medicine

Research Card No. : 507

Key Words : CT, Pericardium

Computed tomography (CT) of 85 patients was reviewed to investigate normal appearances of the pericardium. The pericardium was identified as a thin curvilinear soft tissue density in 80 out of 85 patients, best seen anterior to the right ventricle at the coronary sinus level. The CT appearances of 44 pericardial diseases, including effusions, thickening, cysts, tumors, pericardial defects and false left ventricular aneurysm, were reviewed to evaluate the usefulness of CT in the diagnosis of pericardial diseases. CT was useful in the detection of various pericardial abnormalities and provides accurate information.

I. 緒 言

心疾患に対する CT (Computed Tomography) 診断は、近年、心拍同期法の導入により普及しつつあり諸家の報告があるが、心膜疾患に対する CT 診断の報告は、比較的少ない。今回我々は、正常心膜の CT 像の検討及び心膜病変に対する CT の有用性につき検討した。

II. 対象及び方法

昭和57年 6 月から59年 3 月の間に心疾患或いは胸部疾患をもたない85例に対し、正常心膜の CT 像につき検討した。年齢は20歳から87歳で、男性46例、女性39例であった。更に、昭和55年 6 月から59年 3 月の間に CT で描出し得た42例、44病変の心膜疾患につき検討した。年齢は36歳から81歳で、男性24例、女性18例であった。心膜疾患の内訳を Table 1に示した。

CT 装置は Somatom SF 及び TCT 60A で、スキャン時間は各々4.5秒、9秒であり、スライス幅は5mm から15mm を用いた。全例、心拍非同期法で行い、造影剤注入例は、30% meglumine iothalamate 220ml、又は76% meglumine and sodium diatrizoate 100ml を用いた。

Table 1 Pericardial disease (44 diseases)

Pericardial effusion	23
Pericardial thickening	12
Pericardial cyst	2
Pericardial tumor	4
Teratoma	1
Hemangioma	1
Metastasis	2
Pericardial defect	2
False ventricular aneurysm	1

III. 結 果

1. 正常心膜の CT 像

まず心臓、心膜及び胸部疾患の既往のない正常心膜85例の CT 像を検討した。CT 上心膜を描出し得たのは、85例中80例 (94%) であり、正常心膜は縦隔脂肪と心外膜脂肪の間に、細い軟部組織の density の線状影として認められた (Fig. 1)。CT 上の心膜描出レベルを肺動脈幹、心室中隔、冠静脈洞の 3 つのレベルに分け (Fig. 2), 各レベルでの描出例数を検討した結果、肺動脈幹レベルでは 7 例、心室中隔レベルでは 53 例、冠静脈洞レベルでは 64 例であった。更に心室中隔及び冠静脈洞レベルにて心膜描出部位を右室前面、右側面、左室側面の 3 つの部位に分けると、右室前面のみ (Fig. 3a) が 65 例、右室前面と右側面腹側でみえたもの (Fig. 3b) が 10 例、右室前面と左室側面腹側でみえたもの (Fig. 3c) が 2 例、右室前面と両心室側面腹側でみえたもの (Fig. 3d) が 3 例であった。背側の心膜が描出された例はなかった。心膜の厚さは平均 2.1mm で、最高が 3.4mm であり 4 mm を越すものはなかった。心膜の限局性肥厚は 9 例 (11.1%) にみられ、冠静脈洞レベルの右室前面、即ち胸骨心膜靭帯の付着部、或いは心膜の横隔膜側に挿入する部位にみられた。

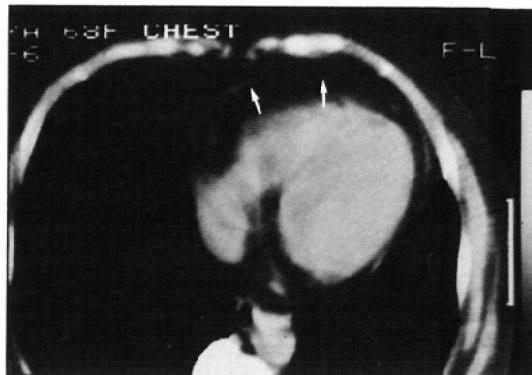


Fig. 1 Normal pericardium.

Pericardium is well visualized between mediastinal and epicardial fat as a thin curvilinear soft tissue density (arrows).

CT の ウィンド幅は、400~500 Hounsfield 値が最も心膜描出に適し、これ以下のウィンド幅では描出困難であった。

2. 心膜疾患の CT 像

1) 心囊水貯留

心囊水貯留は 23 例に認められ、原因疾患とその内訳は、肺癌 7 例、心不全 4 例、尿毒症 3 例、急性心筋梗塞 2 例、悪性胸腺腫 2 例、解離性大動脈瘤破裂 1 例、粘液水腫 1 例、原因不明 3 例であった。心囊水貯留部位が左心系背側のみ (Fig. 4) は

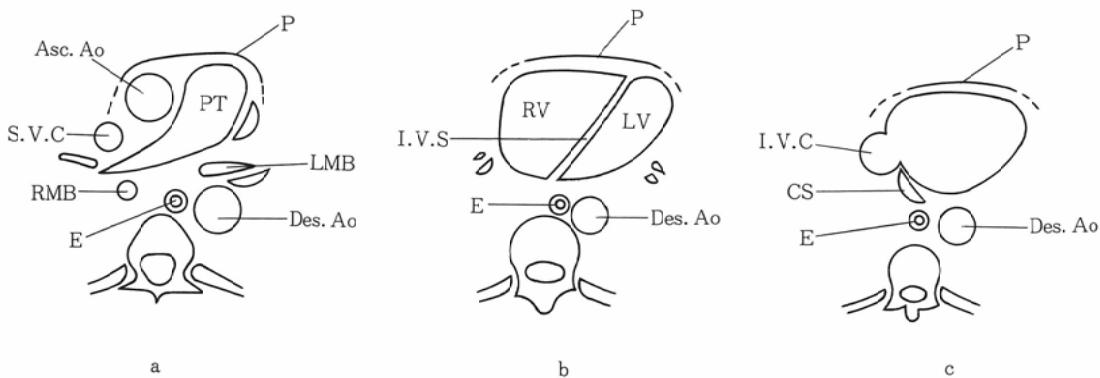


Fig. 2 CT level of pericardial detection.

a : Pulmonary trunk level, b : Interventricular septum level, c : Coronary sinus level
P : Pericardium, SVC : Superior vena cava, Asc. Ao : Ascending aorta, IVC : Inferior vena cava, Des. Ao : Descending aorta, E : Esophagus, RMB : Right main bronchus, LV : Left ventricle, LMB : Left main bronchus, RV : Right ventricle, PT : Pulmonary trunk, IVS : Interventricular septum, CS : Coronary sinus

P : Pericardium, SVC : Superior vena cava, Asc. Ao : Ascending aorta, IVC : Inferior vena cava, Des. Ao : Descending aorta, E : Esophagus, RMB : Right main bronchus, LV : Left ventricle, LMB : Left main bronchus, RV : Right ventricle, PT : Pulmonary trunk, IVS : Interventricular septum, CS : Coronary sinus

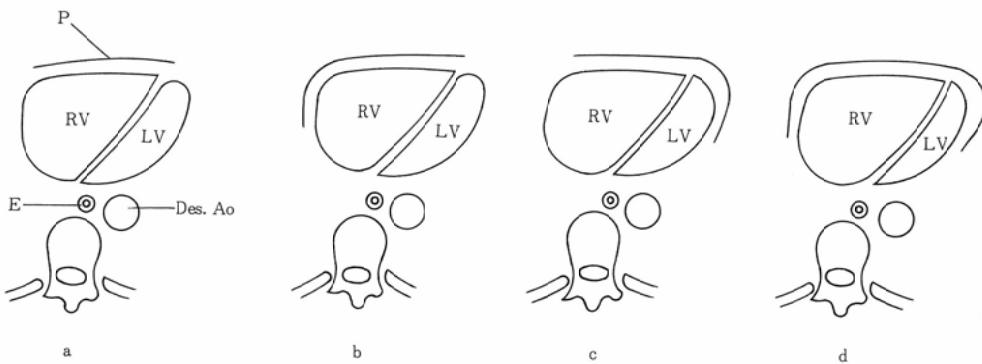


Fig. 3 CT Portion of pericardial detection.

a : Anterior to RV, b : Anterolateral to RV, c : Anterior to RV and anterolateral to LV, d : Anterior and lateral to both ventricles

P : Pericardium, E : Esophagus, Des. Ao : Descending aorta, RV : Right ventricle, LV : Left ventricle

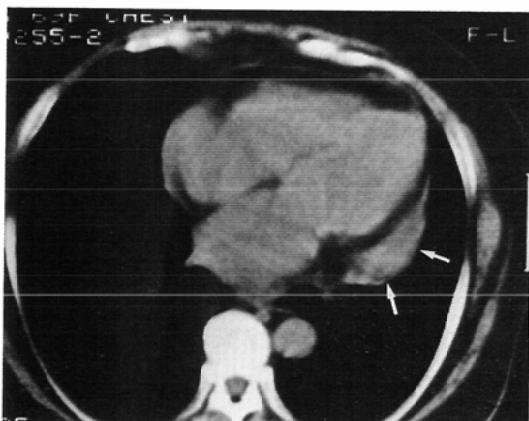


Fig. 4 Small amount of pericardial effusion in idiopathic pericarditis.

Isodensity small amount of pericardial effusion is shown behind the left ventricle on plain CT image (arrows).

4例、左心系背側から右室前面が6例、残りの13例は心周囲全体をとり囲む様に心嚢水貯留を認めた(Fig. 5a)。心嚢水貯留と部位の関係は、臥位でCT scan を施行している為、少量の心嚢水は左心系背側に孤立して貯留するが、中等量になると右室前面に及び、大量の心嚢水貯留では心臓をとり囲む様に全周に認められ、上方は大血管付着部の心膜反転部まで、下方は腹部臓器の方へ突出する様に認められた (Fig. 5b, c)。

心嚢水のCT値に関しては、単純CTで心筋及

び血液とisodensityを示した例は、23例中11例で、うち10例が血性心嚢水で、1例は浸出液であった。血性心嚢水貯留例では、単純CTで心臓とisodensityであるが (Fig. 4)，造影剤注入により心外膜脂肪の乏しい症例でも、心嚢水貯留を明確に診断し得た (Fig. 6)。残りの12例は、心筋、血液よりlow densityの心嚢水であった。

2) 心膜肥厚

心膜肥厚は12例に認められ、その原因疾患は、結核性心膜炎2例、肺癌2例、転移性肺癌2例、陳旧性心筋梗塞1例、悪性黒色腫1例、心膜切開術後1例、関節リウマチ1例、放射線照射後（悪性胸腺腫）1例、原因不明1例であった。心膜の厚さは全例7mm以上で最高は12mmであった。心膜肥厚部位は、右室前面が5例、右室及び左室側面 (Fig. 7) が4例、心全周 (Fig. 8) が3例であった。心膜肥厚程度と肥厚部位には相関はなかった。心膜石灰化は2例に認められ、2例とも収縮性心膜炎症例であり、心膜石灰化の他に、下大静脈の著明な拡張、及び左心室の変形がみられた (Fig. 9)。

3) 心膜嚢胞

心膜嚢胞は2例に認められ、ともに胸部単純写真で右心横隔膜角の腫瘍影を呈した。CTでは境界鮮明な、水の濃度の腫瘍として描出された (Fig. 10)。

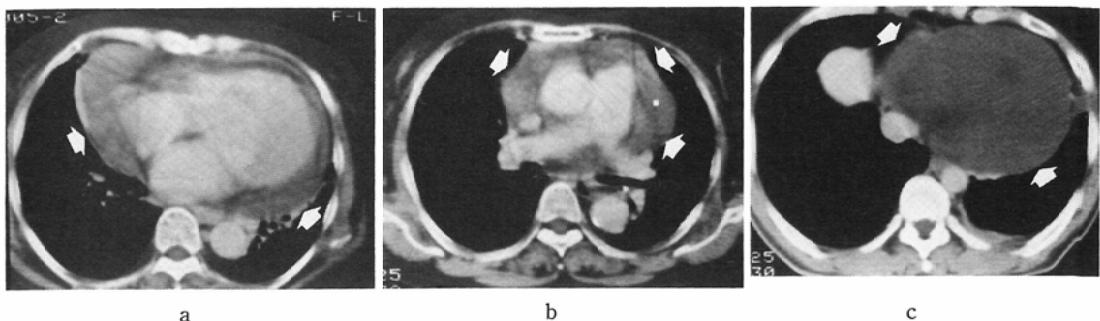


Fig. 5 Massive pericardial effusion due to myxedema.

a: Low density effusion is noted surrounding the heart at the level of the left atrium on enhancement CT (arrows).

b: More cephalad level.

Pericardial effusion extends cephalad to the area of the pericardial reflection (arrows).

c: More caudal level.

Massive pericardial effusion collected below ventricles (arrows).

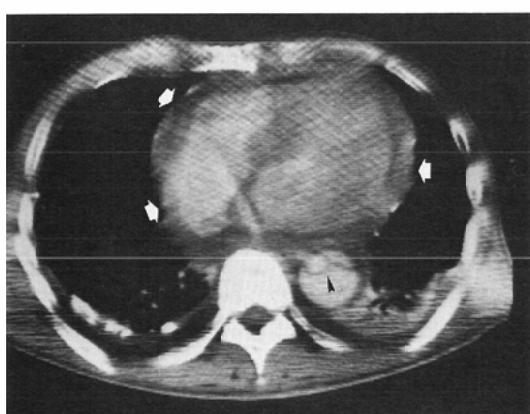


Fig. 6 Intrapericardial rupture of dissecting thoracic aortic aneurysm.
Non-enhancing pericardial effusion is shown surrounding the heart (arrows). Intimal flap is noted within the descending aorta (arrowhead).

4) 心膜腫瘍

心膜腫瘍 4 例中、原発性心膜腫瘍は 2 例で心膜血管腫 1 例、心膜奇形腫 1 例であった。心膜血管腫は、左房左室側壁と癒着した巨大な海綿状血管腫で、CT 上、腫瘍辺縁及び中心部に不規則な造影効果のみられる巨大な腫瘍として描出された (Fig. 11)。心膜奇形腫は、軽度に造影効果を有する心嚢内腔全般を占める腫瘍として描出された。転移性心膜腫瘍は 2 例とも悪性胸腺腫で、1 例は

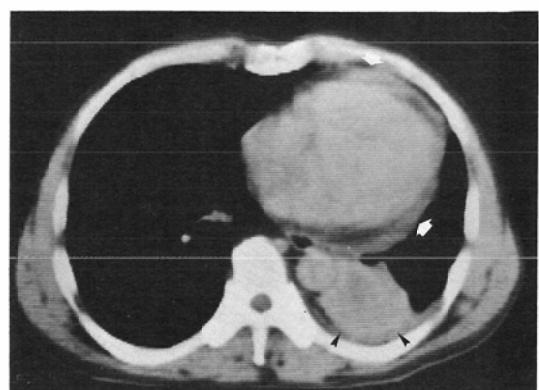


Fig. 7 Pericardial thickening due to carcinomatous pericarditis in lung cancer.

Pericardial thickening is shown anterior to the right ventricle and behind the left ventricle (arrows). Left lower lobe atelectasis is present (arrowheads).

心嚢内の soft tissue density mass として描出され (Fig. 12), 他 1 例は心嚢、心膜への直接浸潤による境界不鮮明な腫瘍として認められた (Fig. 13)。

5) 心膜欠損

胸部単純写真で左心膜完全欠損を疑われた 2 例に CT を施行した。CT 上、1 例は、肺動脈幹の前上方への突出、肺動脈前方の縦隔脂肪組織内への空気の density の部分、即ち左肺組織の陷入を認

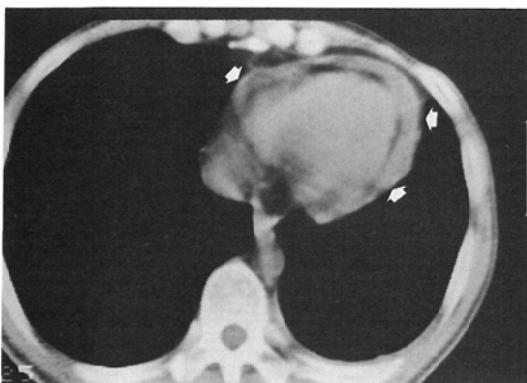


Fig. 8 Pericardial thickening due to mediastinal irradiation in malignant thymoma.

Marked pericardial thickening is noted around the heart (arrows). 7,000 rad mediastinal irradiation had been performed 6 years prior to CT examination. At autopsy, pericardial adhesion and increased fibrous changes of the pericardium were noted. No tumor cell was seen in the pericardium.

め、また、胸骨後方部での右心膜途絶を認めた (Fig. 14)。更に下方のレベルでも左側心膜は描出されなかった。正常心膜の描出パターンを検討した結果では、この様に胸骨後方の心臓正中部から左方よりの心膜が突然みえなくなる例はなく、これは明らかに異常であるといえる。他1例は、肺動脈幹突出と左肺の縦隔側への陥入は認められたが、右側心膜を同定する事が困難で、心膜欠損部

を直接指摘できなかった。しかし2例とも心全体が胸郭内のやや左方に位置し、正常に比し左心線の不規則化がみられた。

6) 仮性心室瘤による心嚢内血栓

仮性心室瘤は、心膜自体の疾患ではないが、心筋破裂に由来しておこり、癒着した心膜に支えられた遺残血栓が外壁をなす。我々の経験した1例は、CT上、仮性心室瘤の外壁である心膜が正円形の薄壁として認められ、その中に造影剤で染まらない三ヶ月状の壁在血栓が鮮明に描出された (Fig. 15)。右室前面に描出された正常心膜部の厚さは約1.6mmであったが、心室瘤の壁をなす心膜部は約4mmと軽度の肥厚が認められた。

IV. 考 察

1. 正常心膜の CT 像

心膜は内側より、漿液性心膜の臓側板と壁側板及び、最外層の線維性心膜の3層より成り、正常では1~2mmの厚さである。線維性心膜は、前方は胸骨心膜靭帯により胸骨と剣状突起に付着し、後方は椎骨心膜靭帯により脊椎に付着する。上方は大血管の起始部に直接付着し、下方は横隔膜心膜靭帯により横隔膜腱中心に付着する。側方は胸膜心膜靭帯により胸膜に付着する¹⁾。正常心膜のCT像に関して欧米では諸家の報告があるが^{2)~4)}、本邦での報告は少ない。今回我々が検討した正常心膜のCTにおける描出率は、85例中80例

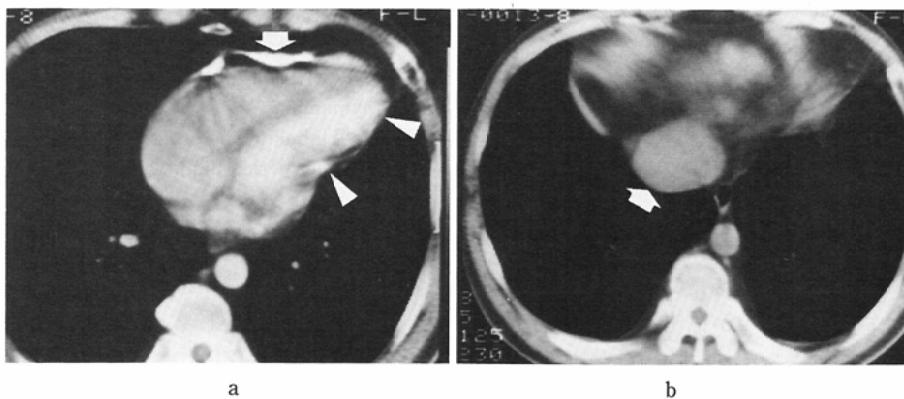


Fig. 9 Calcified pericardial thickening in chronic constrictive pericarditis.
a : Calcified pericardial thickening is shown anterior to the right ventricle (arrow). Note left ventricular deformity (arrowheads).
b : Markedly dilated IVC is shown (arrow).

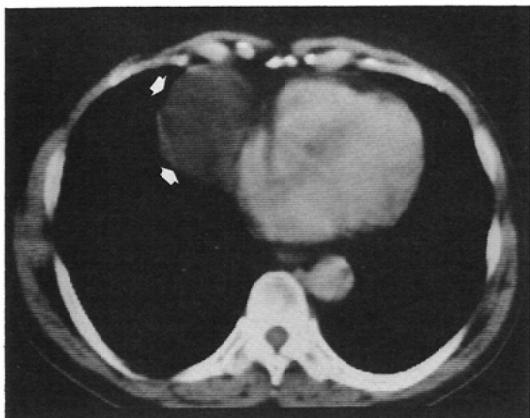


Fig. 10 Pericardial cyst

Well defined, water density mass in the right cardiophrenic angle (arrows).

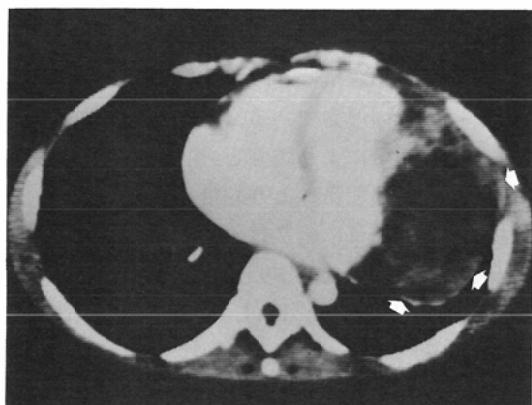


Fig. 11 Pericardial hemangioma

Huge heterogeneous enhancing mass which displaces left ventricle is shown (arrows).

(94%) であり、諸家の報告と近い値であったが、Moncada ら⁴の100%の描出率より低かったのは、欧米人より縦隔脂肪量が乏しい事と、CT 施行時のスライス幅がやや厚かった為と思われる。心膜描出レベルは冠静脈洞レベルで最も良く見え、部位としては右室前面が最も良く描出された。左室側面よりは右室側面の方が描出され易かった。縦隔脂肪沈着の顕著な例では、心膜は肺動脈幹レベルから描出され、右室前面のみでなく、両心室側面の一部まで描出された。心膜の厚さは平均2.1 mm であり、4mm を越すものはなく、Silverman ら³の報告と一致した。心膜の限局性肥厚は、正常

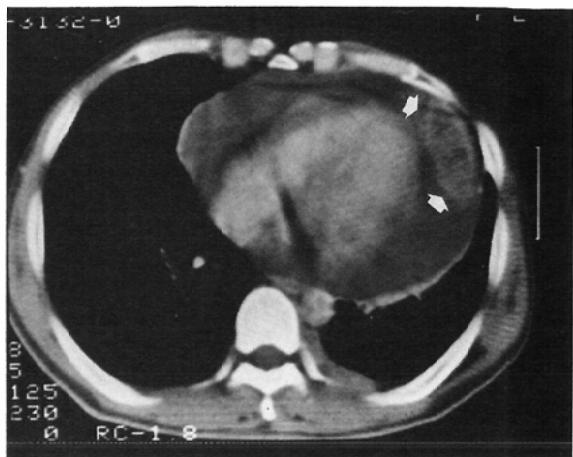


Fig. 12 Intrapericardial metastasis in malignant thymoma.

Note heterogenous enhancement nodular mass attached to pericardium (arrows). Band of pericardial effusion is present around the heart.

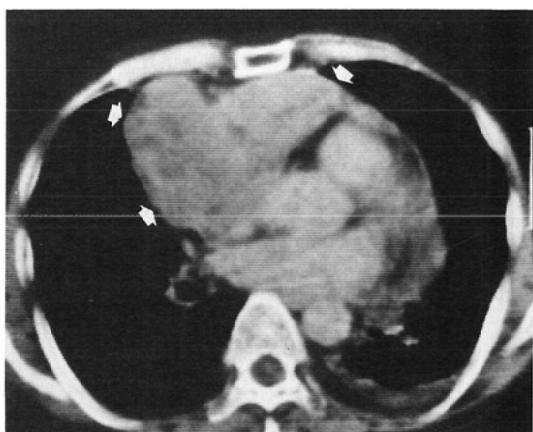


Fig. 13 Pericardial involvement in malignant thymoma.

Note lobulated heterogenous enhancement mass invading pericardium (arrows).

心膜例にも認められ^{2)~4)}、我々の結果では11.1%に認められ、全例右室前面の胸骨心膜靭帯部、或いは心膜の横隔膜挿入部に相当する部位であった。正常心膜の CT における描出は、主に縦隔脂肪と心外膜脂肪の量によって左右されるが、thin slice 或いは適宜のウインド幅を用いる事により描出率は更に向上すると思われる。

2. 心膜疾患の CT 像



Fig. 14 Complete left pericardial defect.

Anterior projection of pulmonary trunk and interposition of left lung toward mediastinal fat is present (arrow). Note abrupt termination of right pericardium posterior to the sternum (arrowheads).

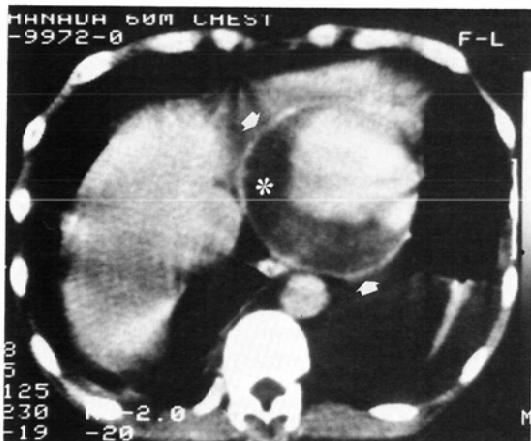


Fig. 15 Intrapericardial thrombus due to false left ventricular aneurysm.

Slightly thickened pericardium is well visualized (arrows). Crescent shaped non-enhancement mural thrombus is present within false aneurysm (*).

心嚢水貯留の診断は、心エコー法が簡便性、無侵襲の点から first choice とされているが、心膜脂肪沈着か心嚢水貯留か判別不能例や、loculated effusion 等、エコーで診断困難な場合には CT が有用となる⁵⁾。心嚢水貯留における CT の有意義な点は、貯留液の分布状態、貯留量の他に、貯留

液の性状を CT 値からある程度判定できる事である。心嚢水貯留量と部位の関係は Moncada ら⁶⁾が指摘した様に、心嚢水が多量になる程、心周囲全体を囲む様に貯留し、上方は、通常は small potential space として存在するところの大血管レベルの心膜付着部まで貯留し、下方は腹部臓器の方へ突出する様に貯留する傾向が認められた。心嚢水の CT 値とその性状に関しては、High density effusion は血性又は浸出液で、low density effusion は濾出液或いはリンパ液^{4,6)}と言われているが、我々の結果も血性心嚢水は全例、血液と同程度の density であった。

心膜肥厚を呈した症例は全例、心膜は 7mm 以上で、心周囲の soft tissue density として帶状に認められた。Silverman ら⁷⁾は、少量の心嚢水貯留と心膜肥厚の鑑別は困難であったと報告している。確かに我々も単純 CT のみでは鑑別困難な例もあったが、造影剤の使用、decubitus position による scan、或いは適宜の Window level の setting⁴⁾によって鑑別可能であった。

Doppman ら⁸⁾は、収縮性心膜炎の CT 像に関し、下大静脈の拡張、心室の変形、心室中隔の屈曲変形という 3 つの所見を報告している。我々の 2 例の収縮性心膜炎症例も、心膜石灰化の他に上記の所見を呈し、CT 上から収縮性心膜炎の病態を示唆し得た。

心膜囊胞は CT 上、心横隔膜角の水の濃度の腫瘍として描出され、CT が非常に有用である心膜疾患の 1 つである。

心膜腫瘍の診断は、従来比較的困難であったが、CT は腫瘍と心臓の関係、更に腫瘍そのものの性状を直接描出しうる点で有用である。原発性心膜腫瘍は稀であり、良性腫瘍では奇形腫、血管腫等があり、悪性腫瘍では中皮腫、線維肉腫等がある。転移性心膜腫瘍は、剖検例では約 20% に認められ、近年増加傾向にあると言われており、原発部位としては、肺癌、乳癌、悪性リンパ腫等が多い⁸⁾。胸腺腫が原発である場合は、Thurber ら⁹⁾によると 2.1% と比較的少ない。悪性腫瘍の心膜への転移は、心嚢水貯留、心膜肥厚、心嚢内腫瘍等、種々の型として表われるが、CT はいずれの状態も描

出可能であり、症状が非特異的な為、従来生前診断が困難とされてきた心膜転移も、CT を施行する事によりその診断が容易となり、患者の病態把握の点で CT が寄与する部分は大きいと思われる。

心膜欠損症は稀な疾患であるが、その原因は Perna ら¹⁰⁾によると、胎生期の *cuvier* 管の早期退縮によりおこるとされ、心膜腔と胸膜腔が交通している状態である。左側欠損が約90%で、そのうち左完全欠損と左部分欠損は同程度の頻度である。右側欠損と全心膜欠損は稀で、各々約 5 % の頻度である¹¹⁾。本症の CT 像の報告は非常に少なくて⁴⁾¹²⁾¹³⁾、Baim ら¹²⁾は、左側完全欠損症の CT 所見として、肺動脈の縦隔側への突出、大動脈と肺動脈の間の肺組織の介入、右心膜の途絶の 3 所見を挙げている。この 3 所見のうち前 2 所見は間接所見であり、右心膜の途絶所見が直接所見となるわけであるが、本症の CT 診断を下す上で、前述した正常心膜の CT 像及び描出部位を把握しておく事が重要と思われる。即ち、縦隔及び心外膜脂肪の乏しい例では、CT 上心膜描出が困難である事、又右側心膜が描出されている症例では、正常心膜 CT 像とその部位との比較が必要である。我々の症例は 2 例とも左側完全欠損症であり、1 例は右心膜途絶を指摘できたが、他 1 例は縦隔脂肪量が少なかった為、指摘できなかった。しかし 2 例とも、CT 上心膜欠損症の診断を下すにあたり充分であった。今後心膜欠損症を疑った場合、CT を施行して上記所見が得られれば、従来行われてきた侵襲的な人工気胸は必要ないと思われる。

急性心筋梗塞に続発する事の多い仮性心室瘤は、心室瘤の壁に心筋成分の混在する線維結合組織から成る真性心室瘤と異なり、心室瘤の壁は、心膜及び遺残血栓から成る¹⁴⁾。よって真性心室瘤よりも破裂の危険が大である為、生前診断は重要である。従来、仮性心室瘤の診断は侵襲的な心血管造影法によりなされてきたが、近年、非侵襲的な核医学的検査により診断可能となった¹⁵⁾。CT による仮性心室瘤の報告は少ないが、CT は核医学的検査同様、非侵襲的である上に、仮性心室瘤

の壁である心膜や壁在血栓の状態を客観的に描出し得る点で、より診断価値の高い検査であると思われる。

V. 結　語

1. 正常心膜の CT 像を 85 例につき検討した結果、描出率は 94% で、描出レベルは冠静脈洞レベル、部位は右室前面が最も良く描出された。心膜の厚さは平均 2.1 mm であった。
2. 心膜疾患 44 病変の CT 像を、心嚢水貯留、心膜肥厚、心膜囊胞、心膜腫瘍、心膜欠損及び仮性心室瘤に分類し、CT の心膜疾患に対する有用性を述べた。

文　献

- 1) Langman, J. and Woerdeman, M.W.: *Atlas of medical anatomy*, pp. 58-59, 1978, W.B. Saunders, Philadelphia
- 2) Silverman, P.M. and Harell, G.S.: *Computed tomography of the normal pericardium*. Invest. Rad., 18: 141-144, 1983
- 3) Doppman, J.L., Rienmuller, R., Lissner, J., Cyran, J., Bolte, H.D., Straner, B.E. and Hellwing, H.: *Computed tomography in constrictive pericardial disease*. J.C.A.T., 5: 1-11, 1981
- 4) Moncada, R., Baker, M., Salinas, M., Demos, T. C., Churchill, R., Love, L., Reynes, C., Hak, D., Cardoso, M., Pifarre, R. and Gunnar, R.M.: Diagnostic role of computed tomography in pericardial heart disease: Congenital defect, thickening, neoplasms, and effusions. Am. Heart J., 103: 263-282, 1982
- 5) Isner, J.N., Curter, B.L., Bankoff, M.S., Konstam, M.A. and Salem, D.N.: *Computed tomography in the diagnosis of pericardial heart disease*. Ann. Internal Med., 97: 473-479, 1982
- 6) Tomoda, H., Hoshiai, M., Furuya, H., Oeda, Y., Matsumoto, S., Tanabe, T., Tamachi, H., Sasamoto, H., Koide, S., Kurabayashi, S. and Matuyama, S.: *Evaluation of pericardial effusion with computed tomography*. Am. Heart J., 99: 701-706, 1980
- 7) Silverman, P.M., Harell, G.S. and Korobkin, M.: *Computed tomography of the abnormal pericardium*. A.J.R., 140 J: 1125-1129, 1983
- 8) Cohen, J.L.: *Neoplastic pericarditis*. Cardiovasc. Clin., 7: 257-267, 1976
- 9) Thurber, D.L., Edwards, J.E. and Achor, R.W. P.: *Secondary malignant tumor of the pericardium*. Circulation, 26: 228-241, 1962

- 10) Perne, G.: Sopra un arresto di sviluppo della sierosa pericardica nell'uomo. Anat. Anz., 35 : 323—1909
- 11) Glover, L.B., Barcia, A. and Reeves, T.J.: Congenital absence of the pericardium. A.J.R., 106 : 542—549, 1969
- 12) Baim, R.S., MacDonald, L., Wise, D.L. and Lenkei, S.C.: Computed tomography of absent left pericardium. Radiology, 135 : 127—128, 1980
- 13) 黒田敏道, 大岩孝司: 左心耳ヘルニアを伴う先天性左心膜部分欠損症の一例. 臨床放射線, 29 : 303—306, 1984
- 14) Gueron, M., Wanderman, K.L. and Hirsch, M.: Pseudoaneurysm of the left ventricle after myocardial infarction. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 69 : 736—742, 1975
- 15) Botvinick, E.H., Shames, D., Hutchinson, J.C., Roe, B.B. and Fitzpatrick, M.: Noninvasive diagnosis of a false left ventricular aneurysm with radioisotope gated cardiac blood pool imaging. Am. J. Cardiol., 37 : 1089—1093, 1976