

超音波心断層図モニター下での心嚢穿刺術：心嚢液貯留症例への応用

Pericardial puncture under the ultrasonic cardiogram guidance: Application to pericardial effusion

小西 敏雄
安斉 徹男
金沢 紀雄

Toshio KONISHI
Testuo ANZAI
Norio KANAZAWA

Summary

Pericardial puncture drainage was attempted in five patients with pericardial effusion under the guidance of real time two-dimensional echocardiography (ultrasonic cardiogram).

The needle fixed to the scanner probe was inserted from the anterior chest wall under the observation of ultrasound images. After the needle was placed into the pericardial space, then the drainage catheter was introduced according to the Seldinger technique.

The image of the needle should be appropriately monitored from the site of puncture as near as possible because the pericardium is so close to the anterior chest wall. Both mechanical and linear sector scanners were used in this study, and linear type was proved to be useful for this purpose.

It was concluded that the pericardial puncture under the guidance of ultrasonic cardiogram is safer and reliable compared to the conventional blind puncture technique.

Key words

Pericardial effusion Pericardial puncture Ultrasonic cardiogram UCG guided puncture

はじめに

超音波断層図モニター下で行う穿刺術は腹部肝胆道系疾患¹⁻⁴⁾および泌尿器疾患^{5,6)}ではその応用がすでに確立されつつあるが、心疾患領域ではほとんど応用されていない。心嚢液貯留症例に対して貯留液の排出に、心膜切開法と心嚢穿刺法が行われている。後者は従来より行われてはいるが、

blind puncture により行うのが現状である。この心嚢穿刺術に対して、リアルタイム断層心エコー図(心エコー図と略)により穿刺針をモニターしながら穿刺を行うことは、最適の応用と考えられる。当教室では、数例の心嚢液貯留症に対して心エコー図モニター下で行う心嚢穿刺術を経験した。この方法は安全かつ有効な方法であることを確認したので、その問題点と技術的な検討を行

群馬大学医学部 第二外科
前橋市昭和町 3-39-15 (〒371)

The Second Department of Surgery, Gunma University School of Medicine, Showa-machi 3-39-15, Maebashi 371

Presented at the 23rd Meeting of the Japanese Society of Cardiovascular Sound held in Kurume, October 8-10, 1981

Received for publication November 11, 1981

った。

方法と成績

超音波プローブはアロカ製のメカニカルセクター (Fig. 1) と最近開発されたリニアセクター型のプローブ⁷⁾ (Fig. 2) を使用した。両者とも穿刺用のニードルアタッチメントを装備しており、ニードルのエコー像がモニター画面内に現れるように設計されている。

穿刺用ニードルは通常より長目のエラスター針 (15 ゲージ) を使用した。断層心エコー図により十分に観察を行い、穿刺に最適な部を検索した後、ア

タッチメントを通してまず胸壁を貫き、ニードルの先端をモニター画面上で確認する。深さと方向を定めてエラスター針の外針だけを心嚢内に深く進めた後、カテーテルイントロデューサーシステムを利用して心嚢内にドレーナージ用カテーテルを留置し、排液を行った。超音波診断用ゼリーの代用としてはイソジンゲルを使用した。Table 1 に対象とした症例のまとめを示す。5 症例に計 6 回の心エコー図モニター下の心嚢穿刺を行った。排液量は最少約 200 ml、最多約 1500 ml であった。穿刺部位はすべて前胸壁であり、心エコー図による検索によりその部位を決定したが、症例により貯留部位に差異があり、穿刺部位も異なることとなった。穿刺針はすべてプローブに固定する方法を取った。プローブの安定性を確保することは重要で、そのためには仰臥位が望ましいが、呼

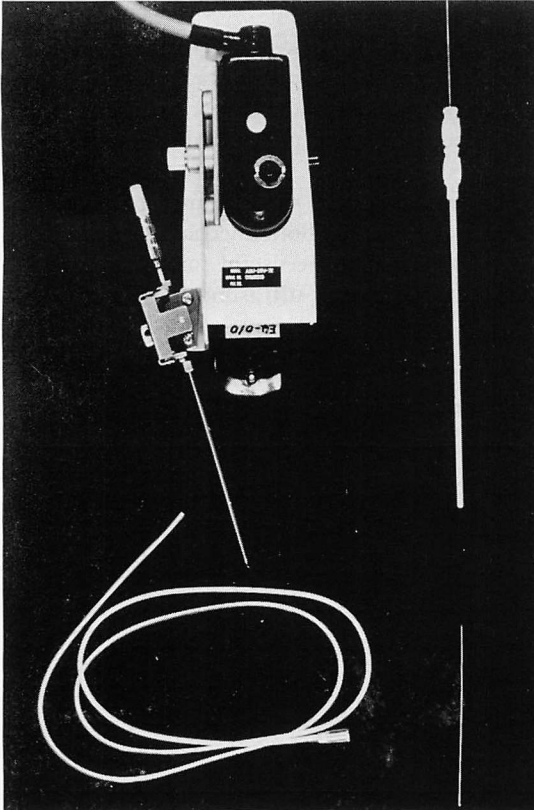


Fig. 1. System for pericardial puncture under ultrasonographic guidance using mechanical sector scanner.

It consists of the scanner probe, attachment for puncture needle, elastic needle, catheter introducer system, and drainage catheter.

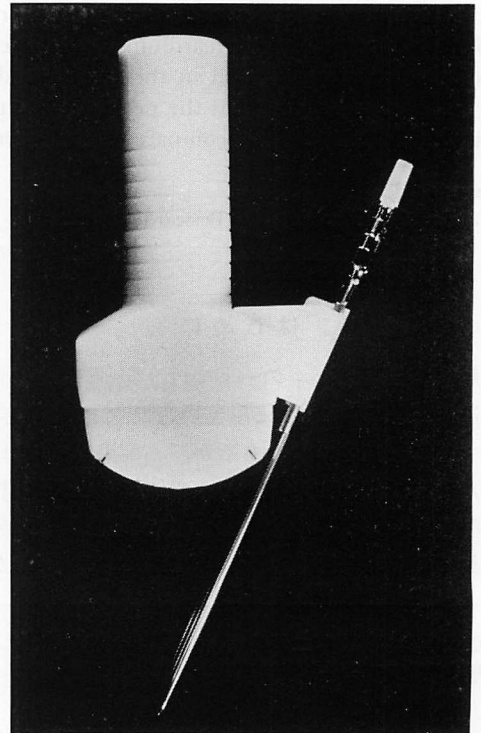


Fig. 2. Linear sector scanner probe with the needle puncture system.

Table 1. Patients who had pericardial effusion and underwent puncture and drainage procedure under monitoring using ultrasonic cardiography

Subject	Disease	Position	Puncture site	Amount of drainage
1 K.Y., 36 y	Bleeding after open heart surgery	Supine	Ant. chest wall 3 i.c.s.	1,000 ml
2 F.T., 49 y	Unclear	Supine	Apex	1,200 ml
3 F.K., 69 y	Unclear	Supine	Ant. chest wall apex	1,500 ml 1,000 ml
4 K.I., 51 y	Lung cancer invasion	Sitting	Ant. chest wall apex	450 ml
5 T.S., 52 y	Irradiation after breast cancer operation	Supine	Left sternal border 4 i.c.s.	Small amount for cytology

All five patients were punctured from the anterior chest wall. Case 3 was examined twice.
ant.=anterior; i.c.s.=inter costal space; y=years.

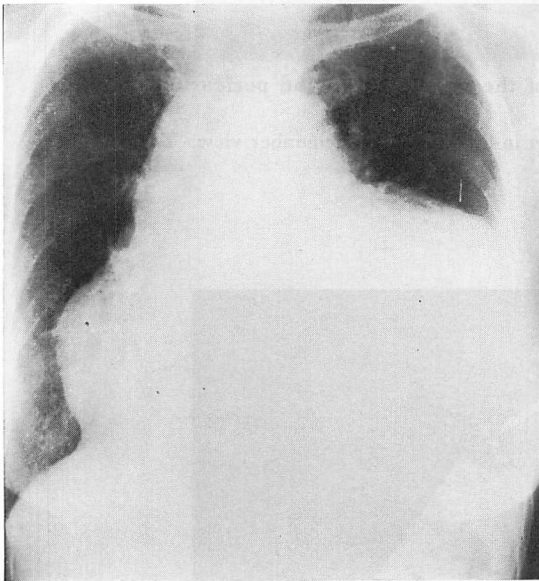


Fig. 3. Chest plain film of a patient who has massive pericardial effusion (Case 3, 69 years, female).

吸困難のため坐位で穿刺を行った1例では困難であった。以下代表的症例を示す。

症例 (patient No. 3): 69歳, 女性

呼吸困難を訴え来院した。Fig. 3はその時の胸部 X 線像である。心エコー図による検索で多量の心嚢液貯留が認められた。Fig. 4は心エコー

一図モニター下に穿刺したニードルの先端の画像である。Pericardial effusion の広い echo free space の中では針の先端は容易に識別できた。断層面は apical 4-chamber view に近い。この症例では仰臥位で心尖部第4肋間付近から左外側に向けて、体長軸方向に対して直角にニードルを刺入した。プローブはメカニカルセクターを使用した。

Fig. 5 は刺入した エラスター針の外針だけがさらに深く挿入された時の画像である。この後、ガイドワイヤーを挿入しセルジンガー法で、カテーテルを留置した。排液量は約 1,500 ml であった。

刺入したニードルの先端がモニター画面上に現れるまでに、メカニカルセクターを使用した場合には約 2cm 以上皮膚より挿入する必要があった。貯留している液量が少なく echo free space が狭い場合は、もしも心臓の前面がこの 2cm の付近にあると針先がモニターできず危険である。したがって、刺入した部位からニードルをモニターできることが望ましいが、現状では限界がある。前述のリニアセクターを使用した場合には、より近位音場の中にニードルをモニターすることが可能である。

症例 (patient No. 5): 62歳, 女性

乳癌にて外科手術を受け、その後照射療法を受けた。Fig. 6 はその 20 年後に心拡大を来したときの胸部 X 線像である。心エコー図による検索

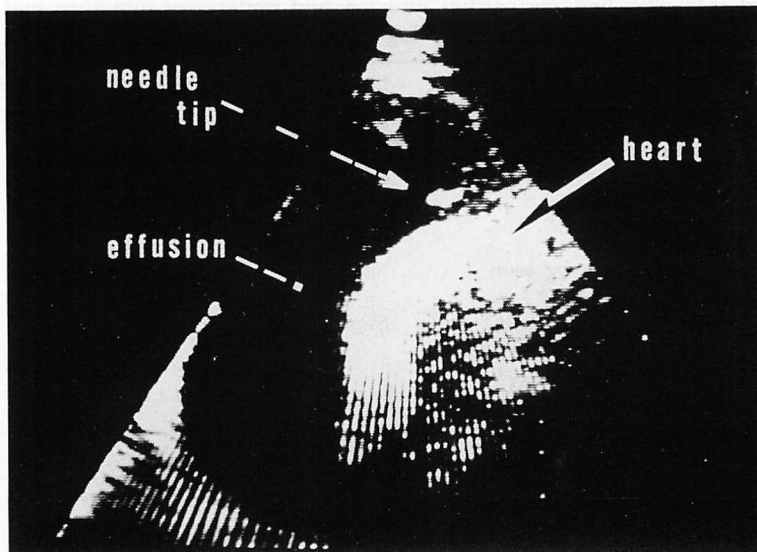


Fig. 4. Ultrasound cardiotomographic image of the needle tip in the pericardial space (Case 3).

A massive echo free space is noted around the heart in this apical four-chamber view. The tip of the needle is clearly seen on the monitor screen.

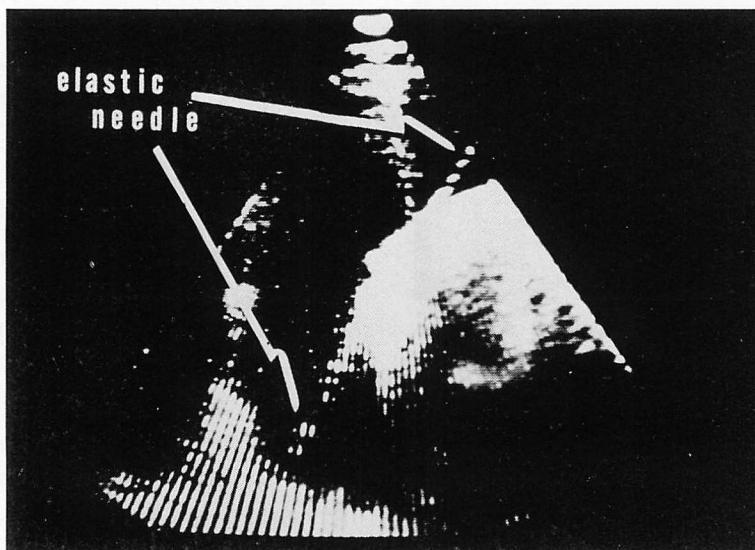


Fig. 5. Echocardiographic image of the elastic sheath of the punctured needle (Case 3).

After the former step (Fig. 4), the elastic sheath of the punctured needle is inserted more deeply into the pericardial space.

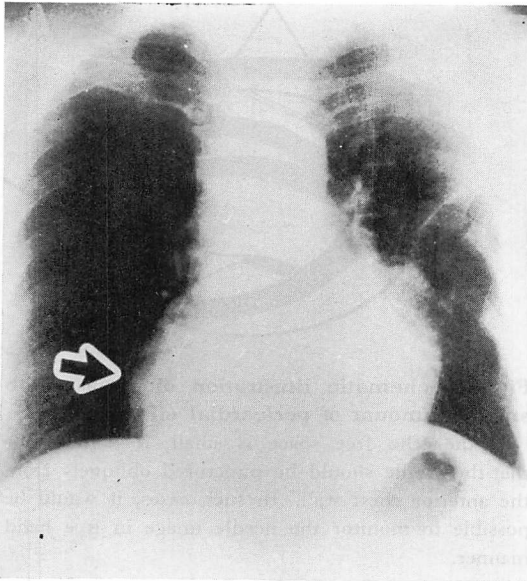


Fig. 6. Chest plain film of a patient who has a smaller amount of pericardial effusion (Case 5).

An arrow shows the enlargement of the right side of the heart shadow and an echo free space is noted around the right atrium by the echographic examination.

では右心房側に限局して free space が認められ、胸部 X 線像の矢印の部分に一致していた。患者は心タンポナーデの症状を訴えていなかったが、乳癌の転移も疑われたために細胞診の目的を兼ねて穿刺を行うこととなった。しかし心エコー図でこの右心房側の free space が観察できる部位は胸骨右縁第四肋間付近の非常に限られた範囲であり、右心房と右肺は方向によっては非常に胸壁に近い距離にあったので、blind で穿刺するのは危険であると感じられた。この症例には前述のリニアセクターを使用した。Fig. 7 はそのときの画像である。図中のガイドラインに沿って計測を行ったところ、pericardium までの距離は約 2 cm であった。ニードルを刺入してゆくと、刺入点より約 1 cm で pericardium に達する手前から針先をモニターすることが可能であった。

考 案

従来より心嚢穿刺は心窩部からの blind puncture が定型的であった。心エコー図により穿刺

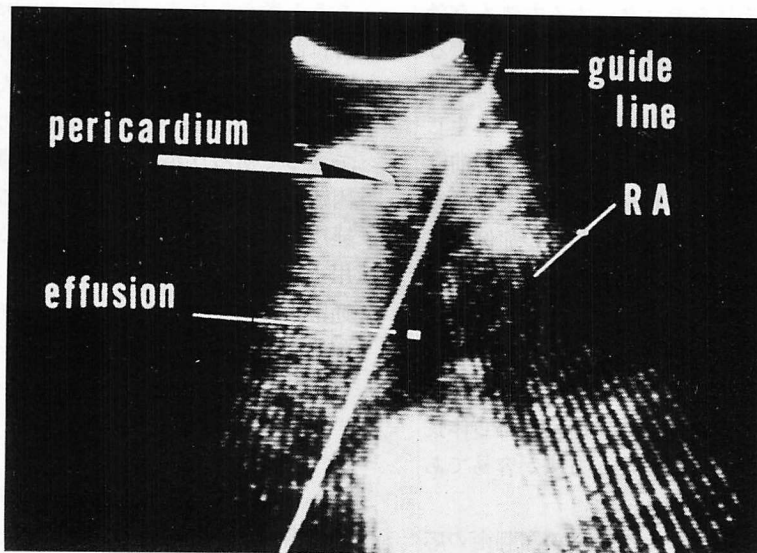


Fig. 7. Echocardiographic image of the effusion monitored with the linear sector scanner (Case 5).

Pericardial effusion is noted around the right atrium as an echo free space. The image proximal to the scanner probe is wide and clear. In this case, the distance between the puncture site and pericardium is about 2 cm along the guide line.

する方向と深さを規定し, 前胸壁から穿刺することも可能であるが⁹⁾, 半ば blind puncture の段階にとどまる. 肝胆道系疾患でのエコー図モニター下の穿刺は, blind puncture に比べより高度な選択的穿刺という点で意義がある¹⁾. 心疾患領域でのこの応用は, 安全性と選択性が保証される点でやはり大きな意義を持つものと考えられる.

セクタータイプのプローブを使用した場合には近位画像の明視化が問題となる. すなわち pericardium までの距離は胸壁より約 2 cm 内外であるため, 穿刺針がその手前からモニターできなければならない. 特に心疾患で通常汎用されるセクタータイプではこの点に弱点がある. 少量の心嚢液貯留例では free space が狭いために, 近位画像内でのモニター精度が決め手となる. 前述したごとく, リニアセクタータイプでは近位画像の範囲が広く, しかもニードルをモニターするのに必要な最小刺入距離も短縮できる⁹⁾.

今回対象とした症例にはすべてニードルをプローブに固定する方法で穿刺した. しかし, フリーハンドで穿刺し, それをモニターする方法も有効であろうと考えている. 心嚢液貯留により生ずる free space の部位は症例により異なる. 少量の貯留例で心室前壁側にわずかな free space が生じている場合を想定すると, Fig. 8 のごとく前壁より極度に斜めに穿刺しそれをプローブでモニターする方法も有効であろう. 逆に前述の症例のようにニードル固定式でなければならぬと感ぜられる場合もあり, その選択は free space の状態と部位による. 穿刺前には以上のことを念頭に置いて観察することが重要と考える. 定型的な多量の貯留例ではニードル固定式で心尖部付近から体長軸に対して外側に向け穿刺する方法が容易であり, そのような例が大半であった.

心疾患領域でエコー図モニター下の穿刺術の応用されるべき病態としては, 以下の4つが考えられる.

- 1) 心嚢液貯留
- 2) 腫瘍の biopsy

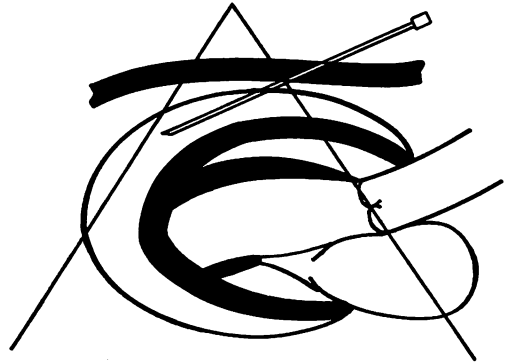


Fig. 8. Schematic illustration of a case with smaller amount of pericardial effusion.

If the echo free space is small, it is desirable that the needle should be punctured obliquely from the anterior chest wall. In such cases, it would be possible to monitor the needle image in free hand manner.

3) 経皮的 pace maker 針挿入

4) 経皮的心血管造影または圧測定

心嚢液貯留例は安全性を保証でき最適な応用であると考えられる. 腫瘍の biopsy に応用する場合は部位を確認できるので選択的な biopsy ができる. 経皮的 pace maker 挿入は緊急時に行われるものであり, 電極と心臓との位置関係を認識できるであろうが, 冠動脈の認識がエコー図では困難であるという点で問題が残る. 前胸壁からの経皮的穿刺による心血管造影あるいは圧測定に応用することも理論的には可能である. その場合, 通常の経末梢血管性のアプローチでは目的とする部位にカテーテルを挿入できないような病態では, 残された方法として意味を持つこととなろう.

結 論

心エコー図モニター下での穿刺法を5例の心嚢液貯留例に応用した. この方法は blind で穿刺する従来の方法に比し安全性が高いと思われた. 症例により貯留部位が異なったので穿刺部位も異なることとなったが, すべて前胸壁より穿刺した. 刺入されたニードルの先端は全例モニター画面で

確認できた。ニードルの刺入はすべてプローブに固定する方法で行った。プローブはメカニカルセクターとリニアセクターを使用した。心膜と心臓前面は前胸壁に近い部にあるので、近位画像の解像力にすぐれたリニアセクタータイプのプローブがより有効であった。

文 献

- 1) Oofuzi M: Percutaneous aspiration biopsy and roentgenography under observation of ultrasound images: Diseases of the liver and biliary tract. *Jpn J Med Ultrason* **7**: 251-253, 1980 (in Japanese)
- 2) Ito K: The new utility value of real-time ultrasonography for guided puncture of pancreas. *Jpn J Med Ultrason* **7**: 255-258, 1980 (in Japanese)
- 3) Watayou T, Akimoto S, Saito A, Murata Y, Takasaki T, Hisamitsu K, Obata H, Kobayashi S: Aimed liver biopsy under the ultrasonographic guidance. *Jpn J Med Ultrason* **37**: 85-86, 1980 (in Japanese)
- 4) Fukui H, Hiramatsu Y, Tsurunaga Y, Nakamura K, Shibahara M: Ultrasonically-guided percutaneous gallbladder bile drainage. *Jpn J Med Ultrason Proc* **38**: 423-424, 1981 (in Japanese)
- 5) Saito M: Percutaneous renal puncture under ultrasonic real time guidance. *Jpn J Med Ultrason* **7**: 259-262, 1980 (in Japanese)
- 6) Saito M, Watanabe H, Date S, Inaba T, Miyashita H: Ultrasonically guided puncture in urology (4th report). Development of percutaneous pyeloscopes. *Jpn J Med Ultrason* **38**: 65-66, 1981 (in Japanese)
- 7) Suzuki S, Sasaki T, Arai T: Clinical application of real time electrical sector scan by newly developed transducer (2nd publication). *Jpn J Med Ultrason* **36**: 397-398, 1980 (in Japanese)
- 8) Kosaka S, Tachikawa H, Okumura K, Funaba Y, Yamada E, Yokozawa A, Narita K, Masamoto K, Shikanai K: Pericardiocentesis at apical area with help of ultrasonocardiography. *Jpn J Med Ultrason* **36**: 21-22, 1980 (in Japanese)
- 9) Watanabe G, Ito T, Wada T, Makuuchi M: Ultrasonically guided percutaneous trans hepatic bile drainage by newly developed real time electrical sector scanner. *Jpn J Med Ultrason* **38**: 425-426, 1981 (in Japanese)