



Title	超高速X線CTによる拡張型心筋症の心筋性状の検討
Author(s)	神長, 達郎; 内藤, 博昭; 高宮, 誠 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1993, 53(1), p. 35-40
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/16771
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

超高速X線CTによる拡張型心筋症の心筋性状の検討

国立循環器病センター放射線診療部

* 大阪大学医学部附属バイオメディカル教育研究センター機能画像研究部門

神長 達郎 内藤 博昭* 高宮 誠
濱田 星紀 西村 恒彦

（平成4年4月20日受付）

（平成4年6月8日最終原稿受付）

Detection of Myocardial Damage in Patients with Dilated Cardiomyopathy Using Ultrafast CT

Tatsuro Kaminaga, Hiroaki Naito*, Makoto Takamiya, Seiki Hamada and Tsunehiko Nishimura

Department of Radiology, National Cardiovascular Center

*Biomedical Research Center, Osaka University Medical School

Research Code No. : 507.1

Key Words : *Dilated cardiomyopathy, Myocardium, Ultrafast CT*

The myocardial characteristics of DCM patients were investigated by ultrafast CT (UFCT), left ventriculography (LVG) and T1 myocardial scintigraphy (SCINTI). Late enhancement, focal wall thinning and intramyocardial fatty components were detected as focal abnormal findings by UFCT. The regions of asynergy detected by LVG and perfusion defect detected by SCINTI were well correlated with those of focal abnormal findings detected by UFCT. There were significant differences between patients with and without focal abnormal findings, in ejection fraction and enddiastolic pressure of left ventricle and the incidence of ventricular arrhythmia. It is possible that these focal abnormal findings represented focal ischemic myocardial damage in DCM patients. DCM patients were divided into two different functional groups by UFCT findings.

はじめに

超高速X線CT(UFCT)は最短50msecのスキャングが可能であり、心室壁の動きや心筋性状を描出するのに優れている。UFCTの心筋異常所見として、虚血性心疾患では病変部の心室壁の局所的菲薄化、局所的運動異常、ヨード造影剤による造影早期の造影欠損、及び造影後期の造影増強が認められる¹⁾。一方拡張型心筋症では左心室の局所的な壁運動異常があり^{2)~4)}、²⁰¹T1負荷心筋シンチグラフィーで部分的灌流欠損がある^{5)~8)}など局所的心筋異常の存在が報告されているが、UFCTを用いて本症の心筋性状について検討した報告はまだない。

我々はUFCTによる拡張型心筋症の局所的心筋異常の描出と、心臓超音波検査や心臓カテーテル検査、および²⁰¹T1負荷心筋シンチグラフィーとの対比を行った。さらにUFCTの心筋所見と心機能との関係を検討した。

対象及び方法

対象は国立循環器病センターに於いて特発性心筋症調査研究班の診断の手引き⁹⁾に沿って特発性拡張型心筋症と診断された17例で、男性11例、女性6例、年齢は3歳から73歳まで平均31.4歳であった(Table 1)。NYHA分類では、I度が4例、II度が9例、III度が4例であった(Table 1)。不整脈は7例に心室頻拍を、2例に心房細動を、2

Table 1 Clinical Features

Item	Number
Age	31.4±5.5 years
Sex Male	11
Female	6
NYHA* I	4
II	9
III	4
Arrhythmia VT**	7
AF***	2
VPB****	2
Total	17 cases

NYHA* : Division of New York Heart Association

VT** : Ventricular Tachycardia

AF*** : Atrial Fibrillation

VPB****: Ventricular Premature Beat

例に心室性期外収縮を認めた(Table 1)。家族性の発症は認められなかった。虚血性心疾患、心筋炎及び心筋炎後の拡張型心筋症、弁膜疾患、サルコイドーシス、肥大型心筋症の拡張期などは対象から除外した。

全例にUFCT、心臓カテーテル検査、²⁰¹Tl負荷心筋シンチグラフィーおよび心臓超音波検査を同時期に施行した。UFCT 施行時より心臓カテーテル検査施行時までの期間が、1カ月以内である症例、または4カ月以内で臨床症状や心臓超音波検

査により、その間に病勢に大きな変化が認められなかつた症例は9例であった。²⁰¹Tl負荷心筋シンチグラフィーで同様の基準を満たす症例は14例であった。

UFCTの撮影はテープル移動を伴った rapid sequential scan で行い、スキャン時間は100msec、スライス厚6mm、スライス間隔5~10mm、スライス方向は左心室短軸方向で、全左心室領域をカバーするようにした。心電図同期で撮影時相を収縮期に合わせた。ヨード造影剤は全量25~100ml(1.2~1.5ml/kg)を肘静脈より30~50秒間にボラス注入し、造影剤注入前、造影早期(造影剤注入開始後30秒~1分)、造影後期(4分以降)にそれぞれ撮影した。

心筋の局所的異常所見は左心室心筋を anterior, lateral, inferior, septal, apical の5部位に分割し、各区域毎に心室壁の局所的菲薄化(Focal Wall Thinning, FWT)の有無、造影後期の造影増強(Late Enhancement, LE)の有無、心筋内脂肪成分(Fatty Component, FC)の有無を検討した。FWTとは収縮期画像で、周囲の心筋より著明に厚さが薄い部分とした。LEとは造影後期に周囲心筋より強い造影効果を示す部分で、具体的には造影早期で心筋内であると確認された領域で、造影後期では心腔と同程度の造影効果を示す領域の事である(Fig. 1)。またFCは、心

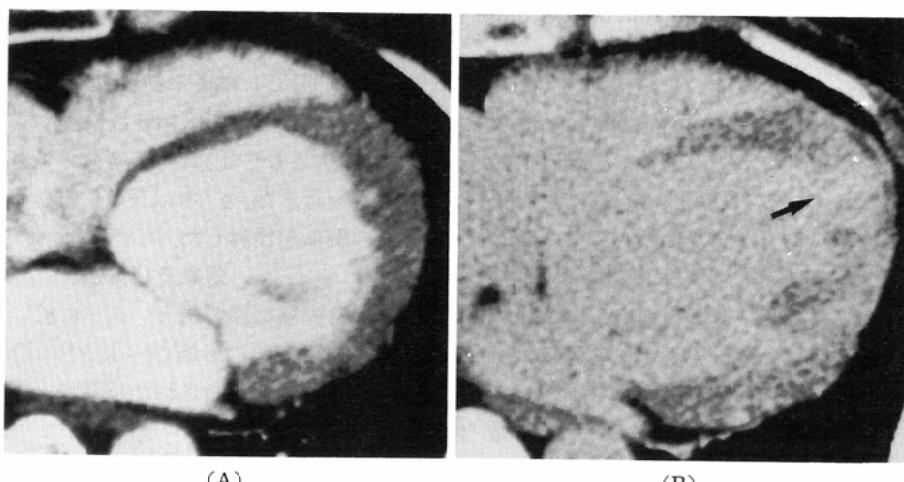


Fig. 1 (A) Early stage after bolus injection of contrast medium. (B) An arrow represents late enhancement in LV wall.

筋内にある負の CT 値を示す領域とした。FWT, LE, FC のいずれかの所見を有する場合、心筋の異常所見例とした。

心臓カテーテル法では左心室拡張末期圧 (LVEDP) を測定し、全例に左心室造影及び冠動脈造影を行い、右心室の心筋生検を行った。左心室造影は RAO 30 度、LAO 60 度で行い、area-length 法により左心室拡張末期容積指數 (LVEDVI)、駆出率 (LVEF) を算出した。また左心室壁の局所的運動異常を、各区域毎に視覚的に評価した。右心室生検資料は心室中隔の右心室側から採取された。診断は病変の進行度を纖維化の程度により、normal, mild, moderate, severe の 4 段階に分類して評価した。

^{201}Tl 負荷心筋シンチグラフィーは、安静時に総量 111MBq の塩化タリウムを静注し、平均 10 分後に planar 像または SPECT にて計測した。planar 像では正面、LAO 45 度、LAO 70 度の 3 方向で撮影した。また SPECT では心臓短軸方向、及び長軸方向で直交する 2 方向（水平長軸、垂直長軸方向）の断面を計測した。

灌流欠損部位 (PD) は、視覚的に planar 像で正常心筋の 20% 以下、SPECT では 50% 以下の取り込みを示し、2 方向以上の断面で取り込み低下が認められた部位とした。

データーの統計的解析は T 検定法、 χ^2 検定法および Fisher の直接検定法にて行った。

結 果

UFCT での局所的心筋異常所見は 10 例、29 区域に認められた。その内訳は 8 例 22 区域に LE が、8 例 25 区域に FWT が、4 例 8 区域に FC が認めら

Table 2 Abnormal UFCT Findings in DCM patients

Findings	NO. of Patients	NO. of Segments
Focal Abnormality*	10/17(59%)	29/85(34%)
LE**	8/17(47%)	22/85(26%)
Focal Wall Thinning	8/17(47%)	25/85(29%)
Fatty Components	4/17(24%)	8/85(9%)

Focal Abnormality*: positive when LE, Focal Wall Thinning or Fatty Components was found

LE**: Late Enhancement

れた (Table 2)。LE、FWT 及び FC の存在部位には、 χ^2 検定で偏りを認めなかった (Table 3)。

LE の存在部位と FWT および FC 存在部位とは、Fisher の直接検定法で有意の関連 ($p < 0.01$) があった (Table 4)。また FC 存在部位は 1 区域を除いて、LE または FWT の存在部位に一致していた (Fig. 2)。心臓カテーテル検査が、UFCT 施行時とほぼ同時期に行われた 9 例のうち、5 例は UFCT の異常所見例であった。左心室造影で

Table 3 Distribution of Abnormal UFCT Findings

Segments	LE*	FWT**	FC***
Anterior	5/17	5/17	4/17
Septal	5/17	6/17	2/17
Lateral	5/17	6/17	1/17
Inferior	6/17	7/17	1/17
Apex	1/17	1/17	0/17
Total	22/85	25/85	8/85

LE* : Late Enhancement

FWT** : Focal Wall Thinning

FC*** : Fatty Component

Table 4 Late Enhancement v.s. Focal Wall Thinning and Fatty Component

LE*	FWT**		FC***	
	(+)	(-)	(+)	(-)
LE*(+)	18	4	7	15
LE*(-)	7	56	1	62
Total(segments)		85	85	

LE* : Late Enhancement

FWT** : Focal Wall Thinning

FC*** : Fatty Component

Table 5 Focal Abnormality in UFCT* v.s. LV asynergy and ^{201}Tl Perfusion Defect

Focal abnormality in UFCT	LV asynergy**		PD***	
	(+)	(-)	(+)	(-)
Positive	12	2	8	9
Negative	1	30	6	47
Total(segments)		45	70	

Focal Abnormality in UFCT* : One of Late Enhancement, Focal Wall Thinning or Fatty Component

LV asynergy** : LV asynergy in LV graphy

PD*** : Perfusion Defect in ^{201}Tl scintigraphy

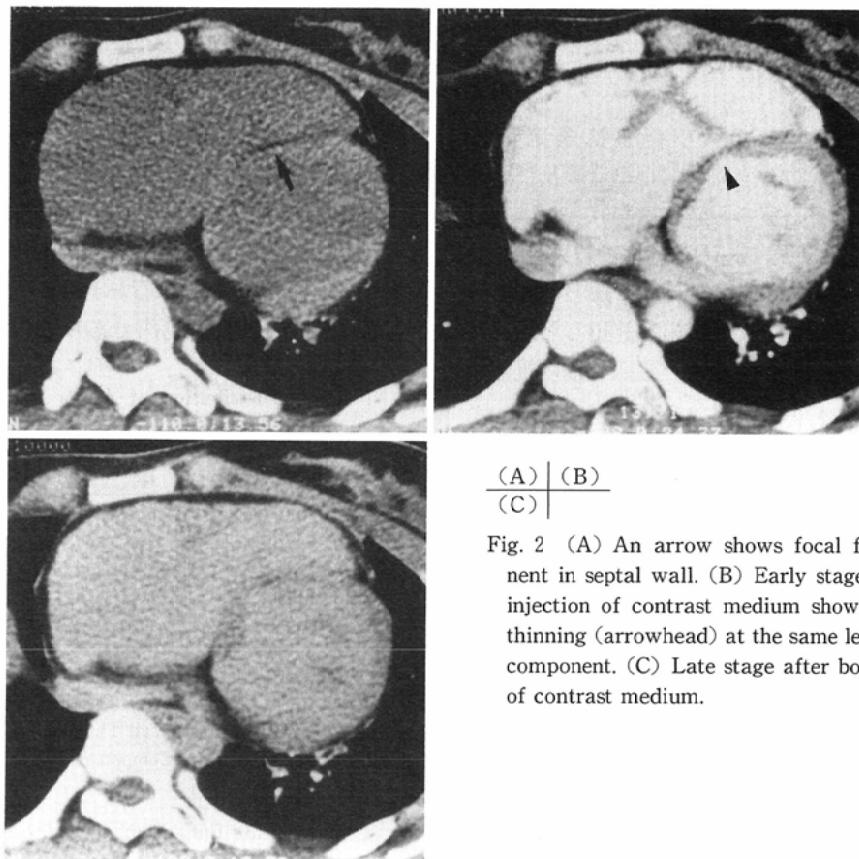


Fig. 2 (A) An arrow shows focal fatty component in septal wall. (B) Early stage after bolus injection of contrast medium shows focal wall thinning (arrowhead) at the same lesion of fatty component. (C) Late stage after bolus injection of contrast medium.

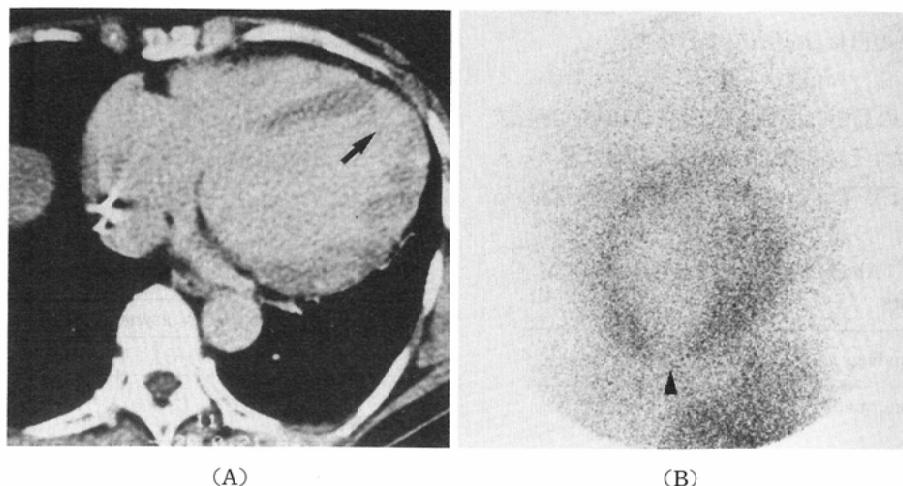


Fig. 3 (A) Transverse section of UFCT shows apical LE (arrow). (B) Planar image (LAO 45 degree) represents the apical hypoperfusion of TI (arrowhead).

Table 6 Comparision of Focal Abnormality # in UFCT to Patient Status, LV function

	With Focal Abnormality	Without Focal Abnormality
Age	37.1±8.9years	26.8±6.8years
Sex Male	5	6
Female	3	3
NYHA I	0/8	4/9
II	5/8	4/9
III	3/8	1/9
Ventricular Arrhythmia	7/8*	2/9*
LVEF*	32.8±2.9%**	39.2±6.1%**
LVEDVI**	126.5±12.0ml/m ²	139.8±42.7ml/m ²
LVEDP***	12.0±2.9mmHg****	4.3±3.2mmHg****
Pathologic Grading		
Severe	2	1
Moderate	2	2
Mild	1	1
Normal	0	1

Focal Abnormality in UFCT #: One of Late Enhancement, Focal Wall Thinning or Fatty Component

LVEF*: Left Ventricular Ejection Fraction calculated from LVG

LVEDVI**: Left Ventricular End-diastolic Volume Index calculated from LVG

LVEDP***: Left Ventricular End-diastolic Pressure measured by Cardiac Catheterization

*p<0.05 **p<0.05 ****p<0.05

は、9例中4例13区域に局所的壁運動低下が認められたが、それらとUFCTの異常所見区域の間には、Fisherの直接検定法で有意の関連($p<0.01$)があった(Table 5)。冠動脈造影では、全例有意狭窄を認めなかった。

²⁰¹T1負荷心筋シンチグラフィーを施行した14例中、5例14区域にPDを認めた。それらと異常所見存在部位の間には、 χ^2 検定で有意の関連($p<0.05$)を認めた(Table 5)(Fig. 3)。

異常所見例と非異常所見例の間で、心臓カテーテル検査でのLVEFとLVEDP(T検定)および心室性不整脈の発生頻度(Fisher検定)に有意差($p<0.05$)を認めた。しかし、LVEDVIには有意差を認めなかった(Table 6)。さらに両群の年齢、性別(T検定)に有意差はなかった(Table 6)。NYHA分類及び心筋生検の纖維化の程度(Fi-

sher検定)にも有意差はなかった(Table 6)。

考 察

虚血性疾患または肥大型心筋症に於ける造影増強については報告があるが¹¹⁾¹⁰⁾、今回の検討で拡張型心筋症にも同様の所見が認められた。

造影増強とは纖維化などにより細胞間質の割合が増えそこに造影剤が貯留した状態、または無秩序な新生血管の増生により造影剤の排泄が遅れている状態と考えられ、心筋障害の結果と考えられる。

造影増強の部位にはほぼ一致して心筋内脂肪成分が認められたが、これらは心筋障害による脂肪変性と考えられる。

また心室壁の局所的菲薄化も、何らかの心筋障害により生じたと考えられる。このため造影増強と心室壁の局所的菲薄化には有意の相関があり、造影増強か心室壁の局所的菲薄化のある異常所見部位は、左心室造影でのasynergyとも良く一致すると考えられる。

²⁰¹T1負荷心筋シンチグラフィーの灌流欠損部位即ち心筋灌流の低下部位と、UFCTの異常所見部位の間にも有意の関係を認めた。これはDCMの局所心筋障害の原因のひとつが虚血である可能性を示している。DCMに微小循環の障害がある事や、血管予備能の低下があるなどの報告もある¹¹⁾。

異常所見例と非異常所見例との間で、LVEFおよびLVEDPに有意差を認めた。異常所見の方がより強い心筋障害を持ち、左心室機能が低下しているためと考えられた。

異常所見例と非異常所見例の間では、心室性不整脈の発生頻度にも有意差を認めた。これはDCMの心筋障害部位が不整脈源になりうる可能性を示していると考えられる。

心室性不整脈が、拡張型心筋症の重要な予後決定因子であるとの報告もあり¹²⁾¹³⁾、UFCTは拡張型心筋症に於いて、心機能やその予後に関する情報を与える極めて重要な検査と考えられた。

結 論

超高速CTにより拡張型心筋症の局所的な心筋異常を描出でき、拡張型心筋症を心筋の局所的異

常所見を示す群と示さない群に分類できた。また超高速CTで異常所見があった拡張型心筋症例は、他の症例に比し左室機能が低く、心室性不整脈の発生頻度が高かった。超高速CTは心筋の局所的異常所見の有無により、拡張型心筋症を心機能の異なった2群に分ける事ができ有用な検査であった。

文 献

- 1) Naito H, Saito H, Ohta M, et al: Significance of ultrafast computed tomography in cardiac imaging: Usefulness in assessment of myocardial characteristics and cardiac function: Jpn Circ J 54: 322-327, 1990
- 2) Ritchie JL, Clarke LJ, Reichenbach D, et al: Congestive cardiomyopathy with segmental wall motion abnormalities and non uniform pattern of fibrosis. Cath Cardiovasc Diag 5: 283-287, 1979
- 3) Yamaguchi S, Tsuiki K, Hayasaka M, et al: Segmental wall motion abnormalities in dilated cardiomyopathy: Hemodynamic characteristics and comparison with Thallium-201 myocardial scintigraphy. Am Heart J 113: 1123-1128, 1987
- 4) Wallis DE, O'Connel JB, Henkin RE, et al: Segmental wall motion abnormalities in dilated cardiomyopathy. A common finding and good prognostic sign. J Am Coll Cardiol 4: 674-679, 1984
- 5) 西村恒彦, 林田孝平, 植原敏勇, 他: タリウム心筋スキャンにおける心筋灌流欠損の進展様式から考案した拡張型心筋症の重症度評価, 核医学, 23: 243-250, 1986
- 6) 大森好晃, 梶谷定志, 塩谷英之, 他: 拡張型心筋症の病態評価におけるタリウム-201心筋エミッショントマトグラムの評価. Journal of Cardiography 14: 707-718, 1984
- 7) Bulkley BH, Hutchins GM, Bailey I, et al: Thallium 201 imaging and gated cardiac blood pool scans in patients with ischemic and idiopathic congestive cardiomyopathy. A clinical and pathologic study. Circulation 55: 753-760, 1977
- 8) 高田淳, 土居義典, 近森大志郎, 他: 拡張型心筋症の予後評価; 心筋シノチグラム広範囲欠損像の意義. Journal of Cardiology 19: 1081-1088, 1989
- 9) 厚生省特定疾患特発性心筋症調査研究班: 特発性心筋症 Idiopathic Cardiomyopathy 診断の手引き. 昭和54年度年次報告, 234-235, 1979
- 10) Saito H, Naito H, Takamiya M, et al: Late enhancement of the left ventricular wall in hypertrophic cardiomyopathy by ultrafast computed tomography: A comparison with regional myocardial thickening. Brit J Radiol 64: 993-1000, 1991
- 11) Opherd D, Schwarz F, Mall G, et al: Coronary dilatory capacity in idiopathic dilated cardiomyopathy: Analysis of 16 patients. Am J Cardiol 51: 1657-1662, 1983
- 12) Unverferth DV, Magorien RD, Moeschberger ML, et al: Factors influencing the one-year mortality of dilated cardiomyopathy. Am J Cardiol 54: 147-152, 1984
- 13) Milner PG, Dimarco JP, Lerman BB, et al: Electrophysiological evaluation of sustained ventricular tachyarrhythmias in idiopathic dilated cardiomyopathy. PACE 11: 562-568, 1988