原 著 ^{201}Tl による心筋および骨格筋病変の核医学的検討

名古屋大学医学部第一内科 山本秀平◇ 松島英夫 外畑 巖 鈴木晃夫

名古屋大学医学部神経内科 印東利勝 松岡幸彦

概要 各種神経疾患64例, 正常14例, 計78例を対象として, 心筋および四肢骨格筋病変の有無を ^{201}Tl を用いて検討した。 ^{201}Tl 2 mCiを静注後, 大型回転ガンマカメラにより ^{201}Tl 心筋断層像, ^{201}Tl 全身像を撮像した。 ^{201}Tl 心筋灌流欠損は筋ジストロフィー症の40%の区画にみられ, 同疾患では心拡大, 心室瘤, 垂直心も高率に診断された。左室変性率はTl肺摂取率と有意に相關した。 ^{201}Tl 全身像上, 正常例では明瞭な骨格筋像が, 神経疾患では四肢病変部位の73%に灌流欠損がみられた。筋ジストロフィー症の心筋, 骨格筋病変は別個の進行を辿ると考えられた。 ^{201}Tl 像は心筋および骨格筋病変の評価に有用と考えられた。

[日内会誌 75: 1234~1242, 1986]

I. 緒 言

^{201}Tl は従来より冠動脈疾患¹⁾, 心筋疾患²⁾, 心臓腫瘍(リンパ腫³⁾, 肉腫), 肺うつ血⁴⁾, 甲状腺疾患, 閉塞性動脈硬化症⁵⁾等の診断に用いられてきた。最近では, 回転型ガンマカメラを用いた ^{201}Tl 心筋断層像の定量解析により, 心筋変性の診断は高精度で評価可能となっており, 冠動脈疾患での検討は著者ら¹⁾をはじめ既に幾つか報告がある。しかし, 筋ジストロフィー症に高率に生じる心筋変性は従来より, 標準12誘導心電図⁶⁾⁷⁾, 心エコー図⁸⁾, 心音・心機図⁹⁾, ベクトル心電図¹⁰⁾¹¹⁾等により評価され, 本症の多数例で ^{201}Tl 心筋断層像を検討した研究は皆無に近い。 ^{201}Tl による四肢の核医学的検討は閉塞性動脈硬化症の下肢運動時虚血の診断にほぼ, 限定してなされており⁵⁾, 自転車エルゴメータ運動により下肢の ^{201}Tl 灌流欠損が出現した皮膚筋炎症例¹²⁾, 安静時に病肢に ^{201}Tl の異常集積が出現した一側性振戦症例¹³⁾の報告が散見されるのみである。

著者らは, 骨格筋病変は心筋と同様に ^{201}Tl による核医学的診断の対象となり, 骨格筋, 心筋とも

に临床上, 問題となる筋ジストロフィー症では, ^{201}Tl により同時に両者の評価が可能と考え, 本研究では各種神経疾患を対象として ^{201}Tl 心筋断層像および全身像の臨床的有用性を検討した。

II. 対 象

筋電図, 筋生検, 血中CK値, クレアチン, クレアチニン値などの臨床諸検査と理学所見から病型が確定された各種神経疾患(神経原性筋萎縮, 筋疾患)64例, および正常人14例, 計78例を対象とした(表1)。全例とも冠動脈疾患の合併は病歴, 心電図その他の臨床検査より否定され, 両側の足背動脈はよく触知された。神経原性筋萎縮群の内訳は脳血管障害, 筋萎縮性側索硬化症, 脊髄性進行性筋萎縮症, 運動ニューロン病, パーキンソン病および重症筋無力症であつた。筋疾患群の内訳は皮膚筋炎, 多発筋炎, 全身疾患による二次性ミオパチーおよび筋ジストロフィー症であつた。二次性ミオパチーにはクッシング症候群, アミロイドーシス, サルコイドーシス, および糖尿病が含まれた。筋ジストロフィー症はデュシャンヌ型, 肢帯型, 筋緊張性および顔面肩甲上腕型の4病型

[昭和61年1月13日受稿]

Evaluation of myocardial and skeletal muscular involvement with thallium-201 myocardial emission computed tomography and whole body scintigraphy

Shuhei YAMAMOTO, Hideo MATSUSHIMA, Iwao SOTOBATA, Akio SUZUKI, Toshikatsu INDO, and Yukihiko MATSUOKA
The First Department of Internal Medicine and Department of Neurology, Nagoya University School of Medicine, Nagoya

表 1. 対象

疾 患	全身像	心筋像
脳血管障害	4	
筋萎縮性側索硬化症	3	
脊髄性進行性筋萎縮症	1	
運動ニューロン病	1	
パーキンソン病	1	
重症筋無力症	1	
皮膚筋炎	1	
多発筋炎	1	
クッシング症候群	1	
アミロイドーシス	1	
サルコイドーシス	1	
糖 尿 病	1	
筋ジストロフィー症	12	47
デュシャンヌ型	4	29
筋緊張性	4	6
顔面肩甲上腕型	2	7
肢 帯 型	2	5
正 常	14	
計	43	47

表 2. 筋ジストロフィー症の年齢分布

年 令	デュシャンヌ型	顔面肩甲上腕型	筋緊張性	肢帯型
6-10	2			
11-15	7			
16-20	18			
21-25	1	1		1
26-30	1	1		
31-35		1	2	
36-40		2	1	1
40+		2	3	3
計	29	7	6	5

表 3. 筋ジストロフィー症の骨格筋障害段階の分布

障害段階	デュシャンヌ型	顔面肩甲上腕型	筋緊張性	肢帯型
1		3	3	
2	1	2	1	4
3		1		
4	1			
5	4	1		1
6	7			
7	13		2	
8	3			
計	29	7	6	5

が含まれ、年齢は9才から65才で、厚生省班研究機能障害度区分は1度から8度におよんでいた(表2, 3)。

表 4. ^{201}Tl による心筋および四肢骨格筋の評価

撮像部位	心 筋	骨 格 筋
収集画素	128 ²	512 ²
収集範囲	6 度毎, 360度	全 身
収集時間	20秒ずつ, 計10分	15分
収 集 法	回転収集	スキャン
収集画像	36枚の投影画像	体前後の全身像
再構成画像	水平, 長軸, 短軸像	全身像
再構成時間	4 分	20分
判 定 法	circumferential profile解析	ROI法

対象患者64例中、29例では ^{201}Tl 全身像を撮像した。筋ジストロフィー症47例では ^{201}Tl 心筋像を撮像し、さらに、12例では全身像も引続き同日に撮像した。 ^{201}Tl 全身像の検討では健常14例を、 ^{201}Tl 心筋像の検討では健常15例を正常群とした。さらに、 ^{201}Tl 心筋像の検討では同じ装置および方法により心筋像を記録した冠動脈疾患、健常例からなる103例を対照群として心軸異常の出現率も検討した。

III. 方 法

被験者を仰臥位とし、 ^{201}Tl 2 mCiを前腕より急速静注し、続いて生理的食塩水でフラッシュし、5分後よりデータを収集した。機器は低エネルギー汎用コリメータを装着した有効視野が、 $35 \times 50 \text{ cm}^2$ の大型回転対向型ガンマカメラ(東芝GCA 70A特)とデータ処理装置(東芝GMS 55A)を用いた。心筋像、全身像ともに、対向型検出器により体前面と背面像の撮像を同時に行なつた。 ^{201}Tl 心筋断層像と ^{201}Tl 全身像を画像再構成し、その定量分析を行なつた(表4)。

1. ^{201}Tl 心筋像の評価

a) 画像再構成: ガンマカメラのフィルタはShepp and Logan方式、吸収補正はChang方式に従つた。8 mm幅の水平、長軸、短軸の各断層像を画像再構成した。

b) 灌流欠損部位の判定(図1): 3水平像, 3長軸像, 6短軸像, 計12断層像をGorisらに従いbackground処理し、circumferential profile解析を行なつた。各断層像毎に、(1)左室形心から放

図1. ^{201}Tl 心筋像の区分. 水平, 長軸, 短軸像の各断層像を前壁中隔 (AS), 心尖部 (AP), 側壁 (L), 下壁 (I), 後壁 (P) に角度区分した.

$$\text{Percent FIB} = \frac{\sum_{n=1}^6 \pi \left\{ (R_n)^2 - (r_n)^2 \right\} \times \frac{\theta_n}{2\pi}}{\sum_{n=1}^6 \pi \left\{ (R_n)^2 - (r_n)^2 \right\}} \times 100,$$

where R = outer radius,
 r = inner radius and
 θ = adjacent interior angle.

図2. 左室変性率 (% FIB) の算出

射状に10度間隔で profile line を設定し, (2) 各 line 上のカウント積分値を計測し, (3) その最大値に対する百分率値を求め, (4) これを360度にわたり表示した. 水平像および長軸像では心尖部方向を0度とした. 左室を前壁中隔, 心尖部, 側壁, 下壁, 後壁の5区画に分割し, 各像毎に5区画を角度設定した(図1). 正常15名の成績より各像の profile count 正常下限値 (平均 - 2 × 標準偏差) カーブを求め, これより低い Tl 摂取区画を病変部とした.

c) 左室変性率の算出 (図2): Circumferential profile 解析を基に, 短軸各断面の変性心筋

図3. ^{201}Tl 肺摂取率 (L/M ratio) の算出および心臓軸異常の判定

量および左室心筋量を求めた. 次いで, おのおのを心尖部から心基部まで積分した. 両者の比 (全変性心筋量の全左室心筋量に対する比) を左室変性率とした.

d) Tl 肺摂取率の算出 (図3): 左室中心を含む水平像上の肺と縦隔に12×12画素の関心領域を設定した. おのおのの平均カウントを求め, 両者の比 (肺/縦隔・平均カウント比) を Tl 肺摂取率とした.

e) 左室形態異常の評価: (1) 短軸像での左室断面の内径/壁厚・比により左室腔の拡大程度を0 (同比1~1.5), +1 (同比1.5~2.0), +2 (同比2.0以上) とし, これが+1以上の症例を心拡大ありとした. 同比が0.5以下ないし限局性の Tl 集積を示す症例を心肥大ありとした. (2) 水平像での前壁中隔・後側壁間の距離ないし長軸像での前壁・下壁間の距離が心尖部に向うにつれて開大する場合を心室瘤ありとした. (3) 体前後面と心臓長軸のなす角度が50度以上を時計回転, 20度以下を反時計回転ありとした. 体水平面と心臓長軸のなす角度が10度以下を横位心, 70度以上を垂直心とした (図3).

2. ^{201}Tl 全身像の評価

a) 画像再構成: 体後面像は被験台を通じて収集したため, まず, 遮蔽効果分を吸収補正した. 次いで, 体前後像のカウントを収集部位が対応する各画素毎に相乗平均し, ^{201}Tl 全身像を画像再構成した.

b) 判定基準: ^{201}Tl 全身像上で左右の前腕, 上腕, 大腿および下腿部位に8関心領域を設定し,

各領域の平均カウントを求めた。これらの値からおのおのの領域における灌流欠損の有無を判定した。(1) 平均カウント値に10%以上の左右差があった場合、低カウント域に、(2) 下腿/大腿・平均カウント比が1以上の場合、大腿に、(3) 同比が0.5以下の場合、下腿に、(4) 前腕/上腕・平均カウント比が1.2以上の場合、上腕に、(5) 同比が0.8以下の場合、前腕に、また、(6) ^{201}Tl 全身像の肉眼診断上、明瞭な四肢灌流欠損がみられた場合、四肢ともに、灌流欠損ありとした。

c) ^{201}Tl 全身像の骨格筋病変診断能： ^{201}Tl 全身像所見とは別個に、左右の前腕、上腕、大腿、および下腿における骨格筋病変の有無を筋電図、筋生検および理学所見より総合判定した。この結果をもとに ^{201}Tl 全身像の四肢各部の骨格筋病変診断能を評価した。各部位ともに左右の結果を集計して検討した。

d) ^{201}Tl 全身像の再現性：臨床所見が不変であった3例(脳梗塞による片麻痺1例、筋萎縮性側索硬化症2例)では検査の再現性を検討した。 ^{201}Tl 全身像を2週後に再度、同一データ収集条件で撮像し、両像を前記基準により判定した。

3. 筋ジストロフィー症における心筋病変および骨格筋病変の関係

47例の筋ジストロフィー症の左室変性率と骨格筋

障害段階および年齢との関係を検討した。さらに、12名では ^{201}Tl 心筋断層像および ^{201}Tl 全身像を前記方法により引続き同日に撮像し、両所見を比較検討した。

以上の検討で、百分率はFisher直接確率計算法により、平均値はStudent-t検定により有意差検定を行なった。

IV. 結 果

1. 筋ジストロフィー症の ^{201}Tl 心筋断層像(表5～7, 図4)

a) ^{201}Tl 左室壁灌流欠損は79%の症例(37/47)の40%の区画(95/235)にみられた(表5)。灌流欠損は、病型別ではデュシャンヌ型に、左室区画別では後壁に、それぞれ高頻度に見られた。全47例中、最も広範な灌流欠損がみられた症例はデュシャンヌ型の症例(16才)で、左室全体のび慢性Tl低摂取がみられた。デュシャンヌ型筋ジストロフィー症の9才児で後壁に局限した灌流欠損を有する例も確認された。各病型とも複数区画にわたる広範な欠損例が存在し、灌流欠損は過半数の例にみられた(表6)。

b) 左室変性率はTl肺摂取率と有意に正相関した($r=0.83$, $p<0.01$, 図4)。左室変性率は、デュシャンヌ型、顔面肩甲上腕型および肢帯型の各病型ともに筋緊張性に比し高値を示す傾向にあつた

表5. 病型ごとの左室部位別灌流欠損出現率

病 型	N	前壁中隔	心尖部	側 壁	後 壁	下 壁	計
デュシャンヌ型	29	12(41%)	18(62%)	8(28%)	24(83%)	8(28%)	70(48%)
顔面肩甲上腕型	7	3(43%)	3(43%)		2(29%)	3(43%)	11(31%)
筋緊張性	6		1(17%)	1(17%)	2(33%)	2(33%)	6(20%)
肢 帯 型	5	3(60%)	2(40%)	1(20%)	1(20%)	1(20%)	8(32%)
計	47	18(38%)	24(51%)	10(21%)	29(62%)	14(30%)	95(40%)

表6. 病型ごとの左室灌流欠損数

病 型	N	5	4	3	2	1	0
デュシャンヌ型	29	1(3%)	7(24%)	7(24%)	5(17%)	6(21%)	3(10%)
顔面肩甲上腕型	7		1(14%)	1(14%)	1(14%)	2(29%)	2(29%)
筋緊張性	6			1(17%)	1(17%)	1(17%)	3(43%)
肢 帯 型	5		1(20%)	1(20%)		1(20%)	2(40%)
計	47	1(2%)	9(19%)	10(21%)	7(15%)	10(21%)	10(21%)

表7. 病型ごとの左室変性率とTl肺摂取率

	N	左室線維化率(%)	Tl肺摂取率
デュシャンヌ型	29	20.3±15.9	0.67±0.36
顔面肩甲上腕型	7	11.0±11.7	0.51±0.37
筋緊張性	6	6.9±9.6	0.34±0.25
肢帯型	5	22.3±21.8	0.50±0.54

p<0.05

図4. 筋ジストロフィー症の左室変性率(%FIB)とTl肺摂取率(L/M ratio)との関係

(表7). Tl肺摂取率は、デュシャンヌ型では筋緊張性に比し有意に大であった(p<0.05, 表7).

c) 心形態異常: (1) 左室腔の拡大度は全47例中、5例(デュシャンヌ型4例, 顔面肩甲上腕型1例)で+1, 2例(デュシャンヌ型, 肢帯型各1例)で+2を示した. 左室拡大ありと判定された症例はすべて30%以上の左室変性率を示した. 残りの例では左室腔は正常であり, 左室または右室肥大と診断された症例は存在しなかった. (2) 心尖部の灌流欠損例22例中, 広範な灌流欠損を示した5例は心室瘤を合併した. (3) 23例に心軸異常がみられた. その内訳は垂直心が12例, 反時計回転が8例, 横位心が2例, 横位心と反時計回転の合併が1例であった. 筋ジストロフィー症は対照群に比し垂直心の出現率が有意に高かった(おのおの25%, 3%, p<0.01). 時計回転, 反時計回転, 横位心の出現率は両群に差がなかった. 左室拡大, 心室瘤および心臓軸異常の出現率は病型差を示さなかった.

2. ^{201}Tl 全身像所見(表8)

a) 検査の再現性: ^{201}Tl 全身像を2回撮像した各例とも, 両像は同じ肉眼診断所見を示した. さらに, 8関心領域の平均カウント相互の比も同

表8. ^{201}Tl 全身像の四肢部位別骨格筋病変診断能

	上腕	前腕	大腿	下腿	計
真陽性	28	33	31	32	124
偽陰性	17	9	12	8	46
偽陽性	12	8	8	10	38
真陰性	29	36	35	36	136
感度	62	79	72	80	72
特異度	71	81	81	78	78
正診率	66	80	77	80	76

図5. 年齢および骨格筋障害段階(clinical stage)と左室線変性(%FIB)の関係

じであった.

b) 正常群14例中, 12例では四肢の ^{201}Tl 分布はほぼ均等であり, 灌流欠損はみられなかった. 2例では利き腕と利き足に明瞭なTl摂取増加が認められ, 平均カウントは10%以上の左右差があった. 神経筋疾患群(n=29)では, 筋萎縮ないし筋力低下のみられた170区画中, 124区画(73%)に ^{201}Tl 灌流欠損がみられた. 四肢において ^{201}Tl 摂取が著明な増加を示した症例はなかったが, 筋緊張性筋ジストロフィー症の1例において右大腿が灌流欠損を示し, その灌流欠損内部の一部に限局性のTl摂取増加がみられた.

c) 四肢部位別の骨格筋病変診断能(表8): 43例全体では偽陽性所見部位が38, 偽陰性所見部位が46あり, ^{201}Tl 全身像の骨格筋病変診断能は, 診断感度は72%, 特異度は78%で, 正診率は76%であった.

左右の結果を集計した四肢部位別の診断能は, 前腕, 大腿および下腿では診断感度は72~80%と,

図 6. 症例呈示 (顔面肩甲上腕型筋ジストロフィー症, 23才男性, ^{201}Tl 心筋断層像).

おおむね良好であつた。 ^{201}Tl 全身像を施行した筋ジストロフィー症の内, 3例に下肢の仮性肥大がみられ, 同部位は各例とも明瞭な ^{201}Tl 灌流欠損となつていた。上腕では偽陰性所見が17部位に見られ, 感度(62%), 正診率(66%)ともに4部位中, 最も低かつた。上腕では特異度(71%)も, 他部位(78~81%)に比して低下した。

3. 筋ジストロフィー症の心筋病変と骨格筋病変の関連, およびこれらの経年変化 (図5)

全47例において, 左室変性率は障害段階, 年齢の何れとも有意に正相関しなかつた。障害段階が1ないし2度と軽度であつたが広範な ^{201}Tl 心筋灌流欠損と左室腔拡大を有し, 心筋ジストロフィー変化は重篤であると考えられた症例や, 一方, デュシャンヌ型成人例で心筋灌流欠損がみられず心筋変は軽微と考えられた症例が存在した。12名の ^{201}Tl 心筋像, 全身像の対比検討でも, 左室変性率は ^{201}Tl 全身像による重症度(四肢8部位中の ^{201}Tl 灌流欠損区画数)と相関しなかつた。

さらに, 左室変性率は年齢とも有意に相関しなかつた。47例中, 左室変性率および Tl 肺摂取率が最大であつたのはデュシャンヌ型16才例であつ

図 7. 病例呈示 (同症例, ^{201}Tl 全身像).

た。全患者の1年間の経過観察中、同症例は検査施行8カ月後に心不全死した。

4. 症例呈示 (図6, 7)

顔面肩甲上腕型(23才, 男性): 左右上腕は著明な筋萎縮を示した。両下肢は正常で、障害段階は1度と診断された。 ^{201}Tl 心筋断層像は、前壁、心尖部、下壁に広範な灌流欠損がみられ、左室変性率は25%であつた(図6)。 ^{201}Tl 全身像は、臨床所見に一致して左右の上腕は明瞭な灌流欠損を示し、両下肢は ^{201}Tl の良好な摂取を示した(図7)。

V. 考 察

1. ^{201}Tl 灌流欠損の病態生理学的意味

デュシャンヌ型筋ジストロフィー症の心筋病変は特異な経過を辿るとの報告が多い。その変性はまず後壁に始まり、次いで側壁に進展し、後(側)壁に最も高頻度に生ずるといわれている⁶⁾⁷⁾。本研究では後壁に局限した ^{201}Tl 灌流欠損を有する9才児例が観察され、また、デュシャンヌ型では最も高頻度に後壁の Tl 灌流欠損が見られ、 ^{201}Tl 心筋灌流欠損は心筋ジストロフィー変化をよく反映すると考えられた。

正常骨格筋は豊富な血流を有し、心筋と同じく ^{201}Tl 陽性像を呈する。従つて骨格筋の Tl 摂取もその病理変化に伴つて変化することは容易に推察される。本研究では種々の病因による筋萎縮疾患の病肢の大半に Tl 灌流欠損がみられ、また、仮性肥大部位も明瞭な欠損を示し、 ^{201}Tl により骨格筋病変の診断が可能であることが示された。

また、四肢に筋萎縮がなく筋力低下のみが見られた症例で、同部位に明瞭な ^{201}Tl 灌流欠損が出現した症例も存在した。 Tl はイオン径が kalium に近く、局所血流量に依存して全身臓器に運ばれ、 Na-K ポンプ活性、 Tl 浸透性等に依存して急速に臓器細胞内に摂取され¹⁴⁾、 kalium に似た挙動を示すことが動物実験より知られている。従つて、 Tl の摂取は標的臓器での疾患特有の細胞膜特性の変化に影響される可能性が示唆された。最近、筋ジストロフィー症の病因として細胞膜病変を支持する報告もあり¹⁵⁾、本研究での Tl 所見とあわせて考えると興味深い。

一方、正常例で、四肢筋の生理的肥大部位において ^{201}Tl 摂取が増大したと考えられる例が存在し、 Tl の摂取は骨格筋の肥大程度にも影響される可能性が示唆された。

2. 他検査法との比較

本研究で用いた対向型ガンマカメラは、体前後面から同時にデータ収集が可能かつ、大口径のために全身像がone passで得られ、特に本法を容易にした。single headのガンマカメラに比し撮像時間は半減され、 ^{201}Tl 心筋像、全身像をともに撮像するのに要した時間は25分程度であつた。

^{201}Tl 心筋断層像により、筋ジストロフィー症の心筋変性部位と拡がり、左室形態異常、 Tl 肺集積の有無等が非観血的に評価可能であつた。 Tl 肺摂取率は左室変性率と良好に相関し、両指標は左室機能を密接に反映すると考えられた。本研究の対象中、両指標がともに最大であつた症例は検査8カ月後に心不全死し、 ^{201}Tl 心筋像が心臓予後の推定に有用であることが示唆された。デュシャンヌ型筋ジストロフィー症では、疾患特有の高度の胸郭変形のために心エコー検査が不可能であつた症例が存在した。 ^{201}Tl 心筋像では全体像の把握が容易で、心臓位置異常の定量的把握も容易であつた。

^{201}Tl 全身像による骨格筋病変診断は鋭敏な感度を有し、かつ良好な検査成績再現性を示した。上肢ではファーストパス法に準じ、肘静脈から ^{201}Tl の急速静注と生理的食塩水によるフラッシュをした。しかし、症例により注射側上腕に ^{201}Tl 静脈血管像が認められ、上腕の診断感度はやや低下した。一方、前腕と下肢では上腕に比し診断能が良好であつた。 ^{201}Tl は下肢と注射部位より遠位の上肢へは経動脈性に移行し、この影響がなかったためと考えられる。

^{201}Tl 法は筋生検、筋電図法と異なり非侵襲的かつ極めて簡便に施行可能であり、また、それら検査の施行部位の決定にも応用可能と考えられる。近年盛んになりつつあるX線CT、核磁気共鳴と異なり、 ^{201}Tl 法は四肢を短時間内に一度に評価可能で、遠位筋、近位筋の病変優位の鑑別も容易であつた。最近、立位運動により $^{99\text{m}}\text{Tc}$ MDP部分的骨

格筋陽性像が得られた筋ジストロフィー症¹⁷⁾、マラソン走者¹⁸⁾の報告があるが、²⁰¹Tl法では安静のまま施行でき、筋ジストロフィー症では心筋変化も合せて評価可能である利点も有した。

3. 筋ジストロフィー症における骨格筋および心筋病変の関係

本研究の結果より、筋ジストロフィー症の骨格筋障害段階と左室変性率は有意に相関せず、骨格筋と心筋の変性程度は必ずしも一致しないと考えられた。これは過去にデュシャンヌ型の心筋、骨格筋病変進行度の個体差を指摘した教室の上松らの報告¹⁹⁾と一致した。また、本研究の結果より左室変性率は年齢とも有意に相関せず、心筋変性の経年変化にも個体差がみられた。本研究では筋ジストロフィー症の古典的 4 病型について検討した。最近、肢帯型筋ジストロフィー症に似た臨床像を呈する種々の筋萎縮疾患が報告されており²⁰⁾、肢帯型の診断は慎重を要する。いかなる臨床病型に重篤な心ないし骨格筋の変性が生ずるのか知るために、さらに臨床データの蓄積が必要と考えられる。

デュシャンヌ型においては過半数例に左室複数区画の灌流欠損がみられ、非デュシャンヌ型筋ジストロフィー症でも 18 例中、11 例に心筋灌流欠損がみられた。4 病型とも広範な²⁰¹Tl灌流欠損例が存在し、筋ジストロフィー症では病型を問わず重篤な心筋病変を合併する可能性が高いと考えられた。また、心筋ジストロフィーの経年変化にはかなりの個体差があり、症例により心筋ジストロフィー変化が急速に進行する可能性もある。広範な心筋灌流欠損がみられた症例のみならず、各症例とも²⁰¹Tl心筋断層像による経過観察が必要と考えられた。

VI. 結 論

各種神経疾患を対象として、²⁰¹Tl心筋断層像および全身像の心筋および骨格筋病変診断能を検討した。筋ジストロフィー症では各病型とも高率に²⁰¹Tl左室灌流欠損がみられた。²⁰¹Tl全身像上、正常例では明瞭な²⁰¹Tl四肢骨格筋像が得られ、神経筋疾患では筋萎縮ないし筋力低下部位に一致して²⁰¹Tl摂取の低下がみられた。²⁰¹Tlシンチグラ

フィーは心筋、骨格筋ともに簡便かつ客観的な病変存在診断を可能とし、臨床的に有用な検査法と考えられた。

本論文の要旨は第32回米国核医学会総会 (Heuston), European Nuclear Medicine Congress 1985 (London) ならびに第26回日本核医学会総会 (徳島) において発表した。本研究の御指導、御助言をいただきました名古屋大学医学部放射線科佐久間貞行教授、データ収集に御協力いただきました同科技師阿部哲太郎先生に深謝致します。

文 献

- 1) 松島英夫, 他: ²⁰¹Tl心筋 emission computed tomographyによる陳旧性心筋梗塞の定量分析. 日内会誌 74: 965, 1985.
- 2) Bulkley BH, 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, 1977.
- 3) McDonnell PJ, et al: Thallium imaging in cardiac lymphoma. Amer Heart J 101: 809, 1981.
- 4) Cohen HA, et al: Thallium-201 myocardial imaging in patients with pulmonary hypertension. Circulation 54: 790, 1976.
- 5) Siegel ME, Siemsen JK: A new noninvasive approach to peripheral vascular disease: Thallium-201 leg scans. Amer J Roentgenol 131: 827, 1978.
- 6) Hunsaker RH, et al: Cardiac function in Duchenne's muscular dystrophy. Results of 10-year follow-up study and noninvasive tests. Amer J Med 73: 235, 1982.
- 7) Tanaka H, et al: Natural course of cardiomyopathy in Duchenne muscular dystrophy. Jpn Circ J 43: 974, 1979.
- 8) Goldberg SJ, et al: Echocardiographic determination of contraction and relaxation measurements of the left ventricular wall in normal subjects and patients with muscular dystrophy. Circulation 62: 1061, 1980.
- 9) Matsuda M, et al: Systolic time intervals in patients with progressive muscular dystrophy of the Duchenne type. Jpn Heart J 18: 638, 1977.
- 10) Fitch CW, Aiger LE: The Frank vectorcardiogram and the electrocardiogram in Duchenne progressive muscular dystrophy. Circulation 35: 1124, 1967.
- 11) Ishikawa K, et al: Sequential changes of orthogonal electrocardiograms in progressive

- muscular dystrophy of the Duchenne type. *Amer Heart J* 98: 73, 1979.
- 12) Guillet GY, et al: A new noninvasive evaluation of muscular lesions in dermatomyositis: Thallium muscle scans. *J Amer Acad Dermatol* 5: 670, 1981.
- 13) Simons M, et al: Abnormal Tl-201 limb scan due to unilateral tremor. *Clin Nucl Med* 7: 570, 1983.
- 14) Carlin RD, Jan K: Mechanism of thallium extraction in pump perfused canine hearts. *J Nucl Med* 26: 165, 1985.
- 15) Kretser TAD, Livett BG: Skeletal-muscle sarcolemma from normal and dystrophic mice. Isolation, characterization and lipid composition. *Biochem J* 168: 229, 1977.
- 16) Coërs C, Telerman-Toppet N: Differential diagnosis of limb-girdle muscular dystrophy and spinal muscular atrophy. *Neurology* 29: 957, 1979.
- 17) 阿部正隆, 他: 筋ジストロフィー. 筋ジストロフィー症の骨格筋シンチグラフィー. 筋ジストロフィー症の疫学, 臨床, および治療に関する研究. 1984, p353.
- 18) Matin P, et al: Scintigraphic evaluation of muscle damage following extreme exercise: Concise communication. *J Nucl Med* 24: 308, 1983.
- 19) 上松治義, 他: Duchenne型進行性筋ジストロフィー症における心電図・ペクトル心電図と心筋線維化病変との対比. *日内会誌* 71: 1245, 1982.