

MCLS の心血管系におよぼす影響

京都大学医学部小児科 森 忠三 神谷 哲郎
 中野 博行 西岡 研哉
 北野病院小児科 杉山 武浩
 大津日赤小児科 竹下 茂夫 岡崎
 彦根市民病院小児科 久保田 優
 倉敷中央病院小児科 馬場 清

I. 冠状動脈造影とスコア表

冠状動脈造影を施行し、スコアについて、検討が行われた14例について、表1にまとめた。

スコア表で9点の1例は ant. descending branch の aneurysma と circumflex branch の obstruction を示し、10点の1例は left main coronary artery に aneurysma を示していた。スコア表で17点を示した1例は*印を付してあり、この例は、冠状動脈には異常がないが、僧帽弁閉鎖不全が認められた。但し冠状動脈造影の施行されたのが、発病1年後のために、早期に、冠状動脈に異常のあった可能性は否定できない。

表1 冠状動脈造影とスコア表

スコア	見所		
	な	し	あ
1		1	0
2		0	0
3		1	0
4		1	0
5		2	0
6		1	0
7		1	0
8		3	0
9		0	1
10		1	1
...			
17		0	1*
		11	3

II. ベクトル心電図

6才6カ月の男児 MCLS 例のベクトル心電図を発病14病日、21病日、42病日、84病日について図1に示した。

この症例では、発病8病日に撮影した心電図の V_2 の T 波は $+0.2\text{mV}$ と陽性を示し、発病14病日に撮影した心電図の V_2 の T 波が -0.4mV と陰性を示したことから、発病14病日のベクトル心電図は、明らかに異常所見を示している。主な変化は、

- (1) 水平面で QRS 環が後方に向っている。
- (2) 水平面での左方最大ベクトル値が低下し 1.73mV を示している。

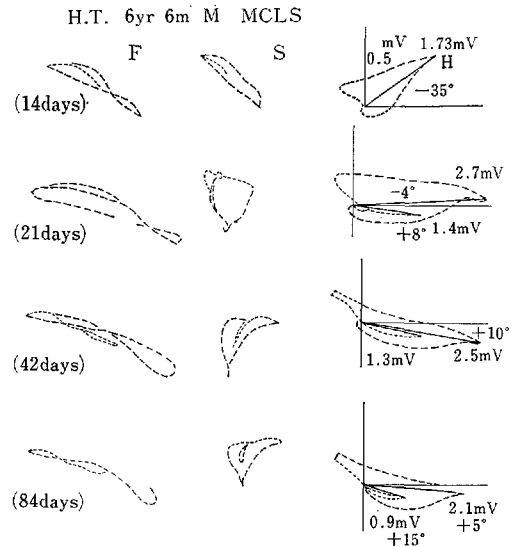


図1 ベクトル心電図

(3) 水平面で環が後方に向い、Azimuth が -35° を示している。

発病21病日, 42病日, 84病日のベクトル心電図は, 同一の pattern を示し, 水平面での QRS 環の左方最大ベクトルの方向は, Azimuth で -35° (14病日) から -4° (21病日) $+13^\circ$ (42病日) $+15^\circ$ (84病日) と正常化している。

初期の14病日にみられたベクトル心電図の変化は, 心臓の位置の変化による影響の可能性も否定はできないが, 恐らくは, 心起電力のなんらかの変化があったためであろう。臨床的には, 心筋炎による可能性が多いと考えられる。

III. 心電図での不整脈

今回検討した39例中で, 第1度の房室ブロックは13例で, 心室性期外収縮は1例で, WPW が1例である。なお wandering pacemaker は2例である。

WPW は, MCLS の経過中に, 発症したものと推定される。

IV. 左心機能

観血的左心機能について検討した成績についてのべる。

LV function in MCLS (I) の図2に示すように, 収縮期圧 (systolic pressure: SP) は正常である。左室圧の一次微分の最大値 (peak dp/dt, p dp/dt) は正常と有意差は認めない。左側が正常値の範囲で, 右側は MCLS の範囲を示す。生理的に測定できる収縮要素の短縮速度の最大値 (physiological maximal shortening

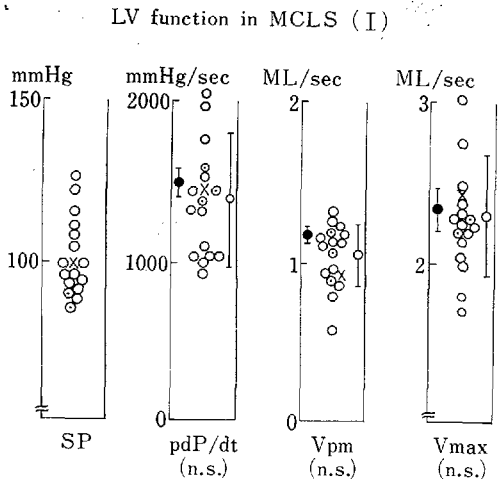


図2 左心機能

velocity of contractile element, V_{pm}) は正常と有意差はない。Mason の方法による収縮要素の短縮速度の最大値 (maximal shortening velocity of contractile element, V_{max}) は正常と有意差はない。

LV function in MCLS (III) の図3に示すように, 左室拡張末期容積係数 (left ventricular end diastolic volume index, EDVI) は, 冠状動脈の aneurysma の症例では正常よりもかなり大きく, aneurysma のない症例は, 正常と有意差はない。左室拡張末期圧 left ventricular end diastolic pressure, EDP) は, 正常と比較して有意 ($P < 0.05$) に上昇している。左室駆出率 (left ventricular ejection fraction, EF) は, 正常と有意差はない。mean V_{cf} (mV_{cf}) では, 正常と比較して有意 ($P < 0.001$) に低下している。

LV function in MCLS (III) では, 左室の拡張期の心機能について検討を行った成績を図4に示している。

Gaash らによると, 拡張期における左室の圧と容積の関係は,

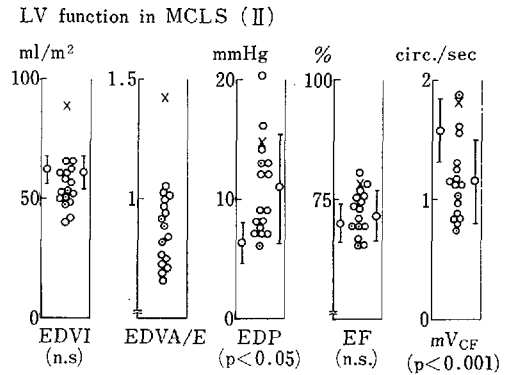


図3 左心機能

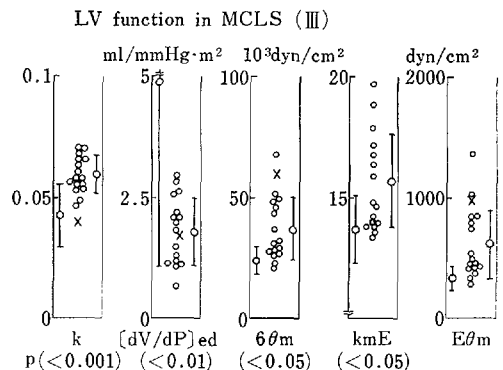


図4 左心機能

$$P = b k V e \dots \dots \dots (1)$$

とおくことができる。

P: 左室拡張末期圧 (mmHg)

V: 左室拡張末期容積 (cc/m²)

b: V を零と仮定した場合の左室拡張末期圧

k: 圧と容積の対数関係を決定する係数

e: 自然対数の基数

(1) 式の対数をとると

$$\log P = \log b + K V$$

$$V = \frac{\log P}{K} + \frac{\log b}{K} \dots \dots \dots (2)$$

(2) 式を微分すると

$$\frac{dV}{dP} = \frac{1}{KP}$$

コンプライアンス $\frac{dV}{dP}$ は、K の値と P の値がわかると計算することができる。

Gaash の K の値は、MCLS では正常に比較して有意 ($P < 0.001$) に高値を示している。そのため左室拡張期コンプライアンス (left ventricular diastolic compliance, $[dV/dP]_{ed}$) は、正常に比較して有意 ($P < 0.01$) に低下している。

コンプライアンスとは、内圧が ΔP だけ変化したとき、容積が ΔV だけ変化することを示している。したがって、MCLS のコンプライアンスが低下しているということは、古くなって、しなびた風船のように、空気を吹きこんでも、仲々容積があくらんでこないことに類似していることを示している。このコンプライアンスの低下は、恐らく、心筋炎のためと考えられる。その心筋炎も多分、間質性の病変が主役を演じているものと推定される。

最近 Mirsky は、ストレス (stress) とストレイン (strain) の関係から、左室拡張期の指標について提案を行っている。

ストレス σ とは、物体の単位横断面積あたりに加わる力で、ストレイン ε とは、ストレスによって生ずる物体の変形である。

もしも、単純なバネのような弾性体であるとすれば、Hooke's 法則にしたがって、stress と strain の間には、直線関係が成立し、ヤスグ率を E とすれば、

$$\sigma = E\varepsilon$$

の式ができる。

生体では、バネと異なり、stress と strain との関係

は、普通は指数関係を示す。そこでこの曲線の勾配の率 (tangent modulus, elastic stiffness) $\frac{d\sigma}{d\varepsilon}$ は、

$$\frac{d\sigma}{d\varepsilon} = K\sigma + C$$

で示される。

Mirsky によれば、左室は回転楕円体であると考えて、Laplace の法則によって、左室心筋の円周の stress ($\sigma\theta m$) は次の式で示される。

$$\sigma\theta m = P \left(\frac{B}{h} \right) \left(1 - \frac{h}{2B} - \frac{B^2}{2A^2} \right)$$

P: 左室圧

A: 長軸の半径

B: 短軸の半径

h: 左室壁の厚さ

MCLS では、正常に比較して、左室心筋の円周の stress ($\sigma\theta m$) は、有意 ($P < 0.05$) に上昇している。

左室心筋の elastic stiffness ($E\theta m$) は次の式で示される。

$$E\theta m = \delta \left(\frac{\sigma\theta m}{P} \right) V \left(\frac{\Delta P}{\Delta V} \right) + \frac{\sigma\theta m(1+\gamma)}{\left(1 - \frac{h}{2BC_1} \right)}$$

左室心筋の elastic stiffness ($E\theta m$) は、上の式から理解されるように、次の指標と関連性を持ち、これらの函数である。

(1) volume elasticity を示す $V \frac{dP}{dV}$

(2) stress を示す $\sigma\theta m$

(3) volume を示す V と mass に関係がある。

われわれの測定成績では、MCLS の左室心筋の elastic stiffness $E\theta m$ は、正常に比較して、有意 ($P < 0.05$) に上昇している。

V. 左心機能のまとめ

(1) MCLS では、冠状動脈に aneurysm をきたした例では、左室拡張末期容積が拡大するが、冠状動脈に変化のない例では、左室拡張末期容積は正常である。

(2) MCLS で、最も特長的な変化は、拡張期コンプライアンスが低下することである。これは、間質性の変化と関係すると推定される。

(3) MCLS では、mean VCF の低下が認められる。

(4) MCLS では、左室拡張末期圧の上昇が認められる。

 **検索用テキスト** OCR(光学的文字認識)ソフト使用 
論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります

. 冠状動脈造影とスコア表

冠状動脈造影を施行し、スコアについて、検討が行われた 14 例について、表 1 にまとめた。

スコア表で 9 点の 1 例は ant. Descending branch の aneurysma と circumflex branch の obstruction を示し、10 点の 1 例は left main coronary artery に aneurysma を示していた。スコア表で 17 点を示した 1 例は*印を付してあり、この例は、冠状動脈には異常がないが、僧帽弁閉鎖不全が認められた。但し冠状動脈造影の施行されたのが、発病 1 年後のために、早期に、冠状動脈に異常のあった可能性は否定できない。