

B-Ⅰ 非侵襲的な循環動態の診断

B-Ⅲ-1(a) RI アンギオ法を用いた 小児心筋疾患の心機能評価

山形大学医学部小児科

秋場 伴晴, 芳川 正流,
大滝 晋介, 小林代喜夫,
中里 満, 佐藤 哲雄

〔緒 言〕

Radioisotope による心血管造影法, (RI アンギオ法) は各種心疾患の非観血的な心機能評価法として広く用いられており, 小児科領域においても応用されつつあるが, 心筋疾患における報告は少ない。そこで我々は, 小児の心筋疾患に本法を施行し, その有用性について検討したので報告する。

〔対 象〕

拡大型心筋症 (DCM) 1 例, 肥大型非閉塞性心筋症 (HCM) 1 例, 肥大型閉塞性心筋症 (HOCM) 1 例, 拘束型心筋症 (RCM) 1 例, 川崎病による心筋炎 1 例および Pompe 病 1 例の計 6 例を対象とした。男 2 例, 女 4 例で, 年齢は 3 歳 6 月から 12 歳 4 か月であった。

対照として, 冠動脈病変のない川崎病既往児 27 例を用いた。

〔方 法〕

RI アンギオ法は, ^{99m}Te -pertechnetate を末梢静脈から注入し, first pass 法でデータを収集した。右室 (RV) と左室 (LV) の関心領域における time activity curve を得て二つのカーブの頂点の間隔を計算し, 心拍数で補正した値 (corrected peak to peak time: cPPT) を求めた。また, 両心室における時間容積曲線を自己同期法により作成し, 駆出率 (EF) を求めた。次いで, 左室の時間容積曲線を一次微分した dV/dt 曲線から peak ejection rate (LVPER) および peak filling rate

(LVPFR) を算出した (図 1)。

対照の cPPT は 3.2 ± 0.21 sec, LVEF は $68 \pm 11\%$, LVPER は $4.2 \pm 1.5/\text{sec}$, LVPFR は $4.7 \pm 1.5/\text{sec}$, RVEF は $52 \pm 9\%$ であった。

数値は平均値 \pm 標準偏差で表わし, ± 1 標準偏差の範囲内を正常とした。

〔成 績〕

cPPT は 3.6~11.3 sec と全例において高値を示した。特に DCM では著明に延長していた。LVEF は DCM で著明に低下しており, HOCM や Pompe 病においては高値であった。LVPER は DCM で低値を, HOCM と Pompe 病では高値を呈した。

LVPFR は DCM と RCM において低値であった。RVEF は HOCM と Pompe 病で高値を示した (図 2)。

HOCM と RCM における左室の時間容積曲線および dV/dt 曲線を図 3, 4 に示す。HOCM では, 拡張期において PFR までの時間が後にずれる傾向を示した。RCM では, 拡張早期に急速に流入して大部分の充満が終了する所見が得られた。

〔考 察〕

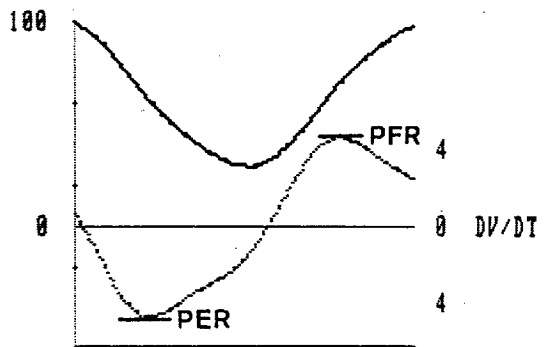


図 1 正常例の時間容積曲線および dV/dt 曲線
PER: peak ejection rate,
PFR: peak filling rate.

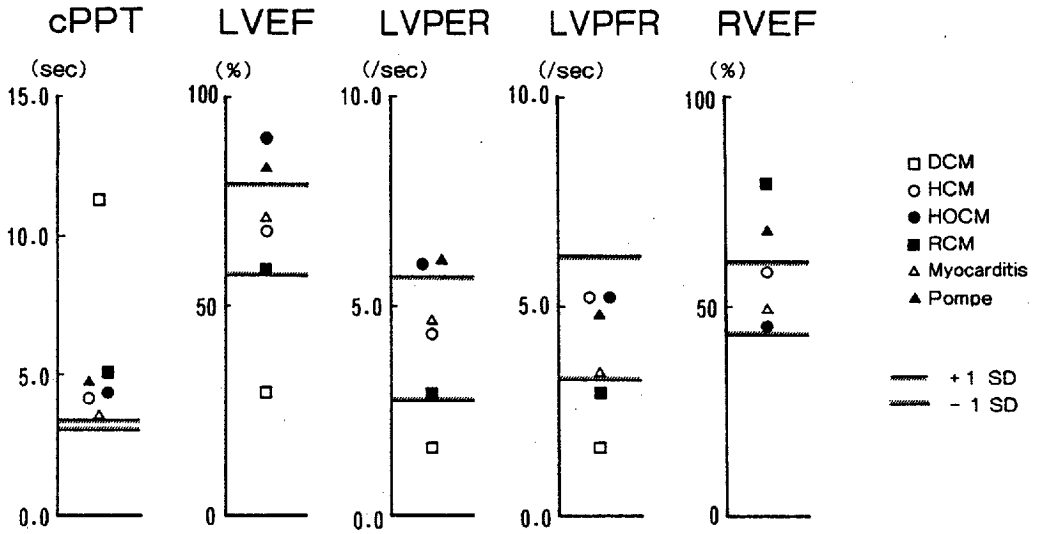


図2 各心筋疾患における諸指標の分布

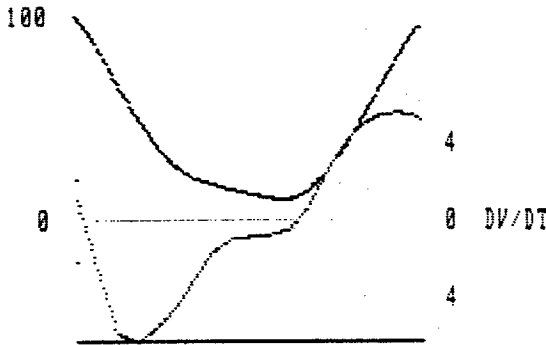


図3 肥大型閉塞性心筋症の時間容積曲線および dV/dt 曲線

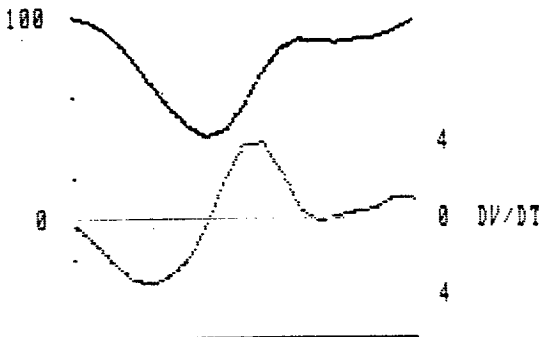


図4 拘束型心筋症の時間容積曲線および dV/dt 曲線

cPPTは循環時間を示す指標の一つであり、心腔の拡大、弁の逆流あるいは狭窄、心室の収縮あるいは拡張機能障害などで延長するといわれている。駆出率およびPERは心室の収縮機能を、LVPFRは拡張機能を反映するとされている。

DCMにおいては、cPPTの高度の延長、LVEF、LVPERおよびLVPFRの低値を認めた。これは、心室腔の著明な拡大および左室の収縮ならびに拡張障害によるものと思われる。

肥大型心筋症では心室の拡張障害があるとされている。HCMおよびHOCMともにLVPFRは正常であったが、cPPTは軽度延長しており、いずれも拡張障害を反映していると思われる。また、HOCMの時間容積曲線ならびにdV/dt曲線をみると、LVPFRまでの時間が後方にずれており、HOCMでは拡張障害が強いことをうかがわせている。

RCMの心挙動の特徴として拡張期の流入様式があげられる。すなわち、拡張早期に急速に流入して心室の充満がおおむね終了する所見がみられている。自験例の時間容積曲線も、この特徴的な流入様式を示していた。

心筋炎では、cPPTが軽度延長しているのみで他の指標に異常はみられず、心機能としてはほぼ正常であると思われた。

Pompe 病は肥大型心筋症に類似した心挙動を呈するとされている。自験例においても左室に関する指標の値は HOCM と似かよっており、拡張障害が存在していると考えられる。

〔結 語〕

RI アンギオ法を用いて小児心筋疾患の心機能評価を行ったが、得られたデータはそれぞれの心筋疾患における心挙動の特徴を良く反映していた。本法は非観血的であり、経時的な心機能評価を必要とする心筋疾患に対して有用な検査法と思われた。

B-III-(b) 熱希釈法による心室中隔欠損の左右短絡の測定

島根医科大学小児科

森 忠三, 斉藤 正一

1. 対象, 方法

心臓カテーテル検査の際、逆行性左室造影のためのカテーテルを左室に、Swan-Ganz 型熱希釈用カテーテルを肺動脈に留置し、右室、左室のおののから冷水（摂氏零度の 5% 糖水）を注入して温度曲線を記録し、熱希釈計の数値を読み取って、後述の原理式(3)あるいは(5)より短絡率を算出した。対象例は左右短絡、動脈管開存、心房中隔欠損、弁逆流のない心室中隔欠損患者 30 名である。これらは本研究と同時にに行った心血管造影にて確かめた。同じ検査中に肺動脈血、静脈血（右房血あるいは上下大静脈血）、股動脈血を採取し、酸素含有量を測定、酸素濃度法によって左右短絡率を算出し、比較対象とした。

2. 原理

熱希釈法による短絡率の測定について述べる。同法では血流量 Q は、

$$Q = \frac{H_i v_i (T_f - T_i)}{H_f \int_0^{\infty} (T(t) - T_f) dt} \cdot K_0 \dots\dots\dots (0)$$

で求められる。ここに H_i は注入液の容積あたり熱容量、 H_f は血液の容積あたり熱容量、 T_i は注入液の温度、 T_f は血液の温度、 $T(t)$ は注入液と血液の混合液の温度（時間の関数）、 v_i は注入液の量、 t は時間、 K_0 は補正係数である。このうち、 H_i 、 H_f 、 T_i 、 T_f は定数なので、

$$K = \frac{H_i \cdot (T_f - T_i)}{H_f} \cdot K_0$$

とおき、

$$I = \int_0^{\infty} (T(t) - T_f) dt$$

とすると、

$$Q = \frac{v_i}{I} \cdot K$$

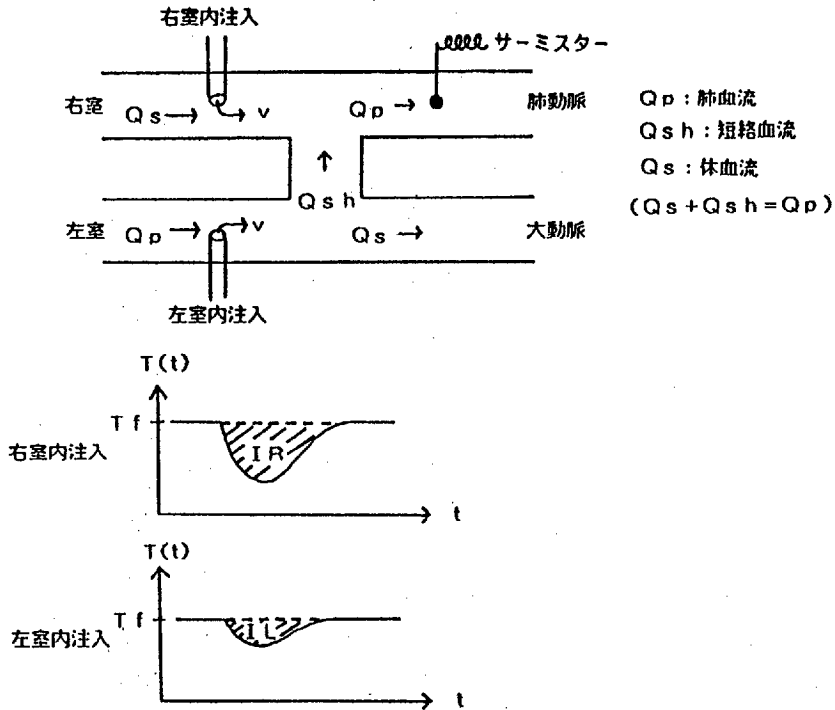


図1 熱希釈法注入のモデル図

となる。図1に示すように、サーミスターを肺動脈におき、右室より v の注入液をいれたときの積分値 I を IR とすると、ここでの血流は肺血流量 Q_p なので、

$$Q_p = \frac{v}{IR} \cdot K \quad \dots\dots\dots (1)$$

また、左室に同量の注入を行ったときの積分値を IL とすると、 v のうちの短絡率相当分である $v \cdot Q_{sh} / Q_p$ が肺動脈へ流入して Q_p と混和するため、

$$Q_p = \frac{v}{IL} \cdot \frac{Q_{sh}}{Q_p} \cdot K \quad \dots\dots\dots (2)$$

となる。(1) および (2) より、

$$\frac{v}{IR} \cdot K = \frac{v}{IL} \cdot \frac{Q_{sh}}{Q_p} \cdot K$$

$$\frac{Q_{sh}}{Q_p} = \frac{IL}{IR} \quad \dots\dots\dots (3)$$

これは左右短絡率そのものである。

一方、積分値が未知でも短絡率を求めることができる。熱希釈計は式(0)によって流量を計算、表示する。左室へ v を注入するとき、実際には $v \cdot Q_{sh} / Q_p$ しか肺動脈へゆかないのに、機械は v

すべてが注入されたとみなして計算するので、みかけ上のよみを Q_x とすると、

$$Q_x = \frac{v}{IL} \cdot K \quad \dots\dots\dots (4)$$

となる。(1) と (4) より、

$$K \cdot v = Q_p \cdot IR = Q_x \cdot IL$$

$$\therefore \frac{IL}{IR} = \frac{Q_p}{Q_x} \quad \dots\dots\dots (5)$$

(3) により、これは短絡率である。

3. 結果

酸素含有量法と熱希釈法とによって求めた左右短絡率を図2に示す。相関は認められるがかなりの離散がある。ことに、酸素法では短絡率が小さい例で熱希釈法の数値が高くでる傾向にあった。

4. 考察

酸素含有度による短絡率の測定も酸素による一種の希釈法とみなすことができるが、この方法には若干問題がある。1) 正確な血中酸素濃度の測定が困難で時間がかかる、2) 血球成分は混和し

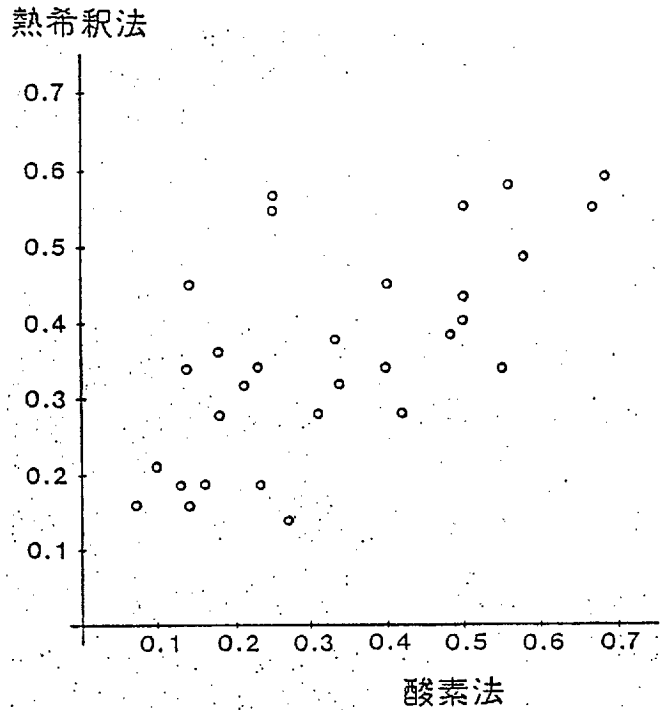
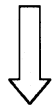


図2 短絡率

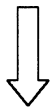
にくく、同じ心腔内でも酸素含有量が異なることがあり、変動しやすい、などである。このため、別の方法によって短絡率を求めようと試みたのが本研究である。

熱希釈法の適用には、1) 心室中隔欠損以外の短絡のないこと、2) 弁の逆流のないこと、3) 短絡の向きが左右のみであること、といった条件がある。しかしこれらの条件を満たす心室中隔欠

損例に遭遇することは多い。いずれの方法を用いても基本的には同様の数値を得るが、熱希釈法も、酸素法同様に変動が大きく、単独で用いられたり、酸素法にとってかわったりするものではない。二つの方法を併用して短絡の程度を知るための参考にするのがよいと思われる。とくにカテーテル検査の最中に短絡量の概算をすぐに行うことができるのが熱希釈法の利点である。



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



〔緒言〕

Radioisotope による心血管造影法, (RI アレギオ法)は各種心疾患の非観血的な心機能評価法として広く用いられており,小児科領域においても応用されつつあるが,心筋疾患における報告は少ない。そこで我々は,小児の心筋疾患に本法を施行し,その有用性について検討したので報告する。