

心機図による右室収縮時間測定の検討

下 里 文 子*

大久保 信 一**

緒 言

頸動脈派，心電図，心音図の同時記録による左室収縮時間測定は，左室機能の指標として今日広く用いられるようになってきた¹⁻³⁾。その理由として，検査法が簡便であること，何回でも反復して検査ができること，観血的データとの相関性が良いことなどがあげられるが，それと同時に一般に左心系由来の拍動が，体表面からとらえやすいということも一つの大きな理由と思われる。

一方，右室収縮時間に関しても，観血的方法による測定は以前から行われており，右心血行動態との関連について検討がなされてきている⁴⁻⁶⁾。しかし非観血的な右室収縮時間測定は，体外からの右室，肺動脈の明瞭な拍動の検出が容易でないために，一般的な検査法とはなっていない。著者らは，胸壁上から肺動脈の拍動をとらえ，肺動脈拍動図(pulmonary arterial impulsogram, 以下 PAG と略す)として記録することにより，右室収縮時間を測定することを試み，若干の知見を得たので報告する。

目 的

今回の研究の目的は，1. 正常者においてどのくらいの頻度で PAG が記録可能であるか，2. PAG が記録された場合，収縮時間各時相がどのような値を示すか，3. この値が観血的方法によって得られた値とどのような相関を示すか，の三つを検討することである。

対 象

自覚症状，理学的所見，心電図，心音図，胸部X線写真に異常のない女50名で，年齢は19～23才，平均20才である。

方 法

トランスジューサーはフクダ電子の TY-303，記録器は Siemens-Elema 社の Mingograf

* 信州大学医療技術短期大学部衛生技術学科

** 信州大学医学部第一内科学教室

61を用い、PAG、心電図、心音図を100mm/secの紙送り速度で同時記録した。被検者の体位は背臥位とし、20分以上の安静の後、胸骨左縁第2肋間の、拍動を触れる位置にトランスジューサを置いて、安静呼吸位で呼吸を停止させて記録した。

このようにして記録した波形のうち、収縮期陽性波を示し、その立ち上がりがI音より後にあり、II音肺動脈成分に一致して明瞭な切痕を示すものをPAGと判断した(図1)。

なお各時相の計測に際しては、少なくとも連続5心拍を平均して求めた。

結 果

対象50名中PAGが記録できたのは27名(54%)であった。そのうち波形に安定性のない4例は計測対象からは除外した。PAGが記録されなかった23名のうち16名では右室由来または右房由来と思われる波形が記録され、7名では恒常性のある波形は記録されなかった(表1)。

表1 正常者50名におけるPAG記録結果

	N (%)
PAG 記録可能	27 (54)
安定した波形	23
不安定な波形	4
PAG 記録不可能	23 (46)
右室由来・右房由来と思われる波形	16
恒常性のない波形	7

明瞭なPAGが記録可能であった23名について右室駆出前期(right ventricular pre-ejection period, RPEP)すなわち心電図QRSの開始からPAGのUSまで、右室駆出時間(right ventricular ejection time, RVET)すなわちUSから切痕まで、および両者の比であるRPEP/RVETを計測した。RPEPは73~162 msec(平均126 msec)、RVETは275~399 msec(平均323 msec)、RPEP/RVETは0.20~0.59(0.39 ± 0.19)であった

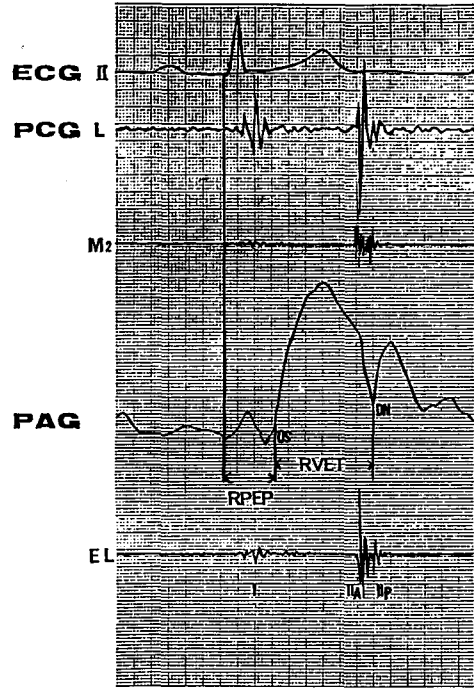


図1 PAGによるRPEPおよびRVETの計測方法

- ECG : Electrocardiogram (心電図)
 PCG : Phonocardiogram (心音図)
 I : 第I音, II_A : 第II音大動脈成分,
 II_P : 第II音肺動脈成分, L : Low,
 M₂ : Middle, EL : Ear-like)
 PAG : Pulmonary arterial impu-
 lso-gram (肺動脈拍動図)
 RPEP : Right ventricular pre-ejection
 period (右室駆出前期)
 RVET : Right ventricular ejection
 time (右室駆出時間)
 US : Upstroke (立ち上がり)
 DN : Dicrotic notch (切痕)

(図2)。

考 察

心臓のポンプ機能を表す指標には、左室造影による ejection fraction を初めとしていくつかのものがあるが、心機図を用いた収縮時間測定もその一つであり、被検者にほとんど負担をかけず、簡単な手技で何回でも反復して測定できるという非観血的検査の利点をもっている。

左室については、心機図による収縮時間の測定値と観血的な測定値との相関が良いことが確認され、現在広く用いられるようになっている^{1~3)}。

しかし、右室の非観血的な収縮時間測定は、体外からの右室、肺動脈の明瞭な拍動の検出が容易でないために、心エコー図や超音波ドップラ法などを用いた測定の報告⁷⁾はあるものの、まだ一般的な検査法とはなっていない。

心機図による PAG の検出は、従来、肺高血圧、右室容量負荷がない限り困難とされてきたが著者らの測定では、正常人でも約半数で PAG が記録され、以前考えられていたよりも高率であった。

測定値について同一被検者の左室収縮時間と比較すると図3のように、左室の各時相に

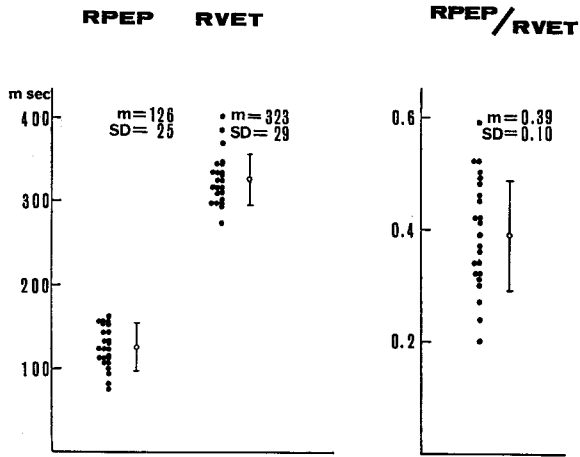


図2 PAGにより求めた RPEP, RVET, RPEP/RVET (正常者23名)

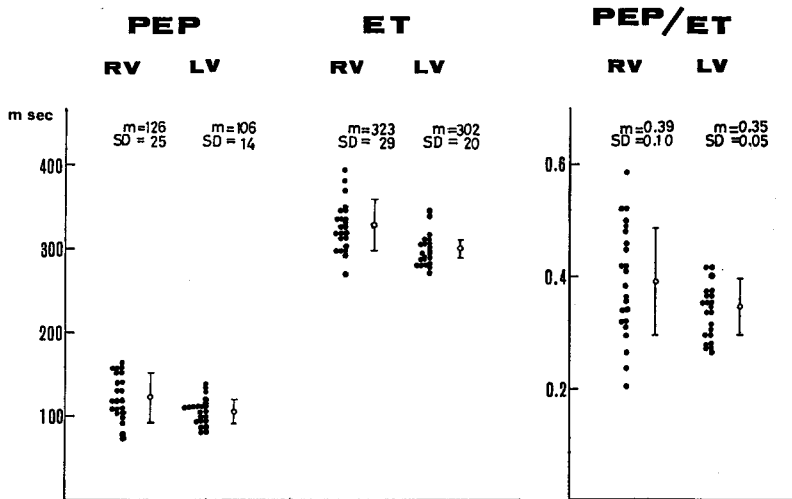
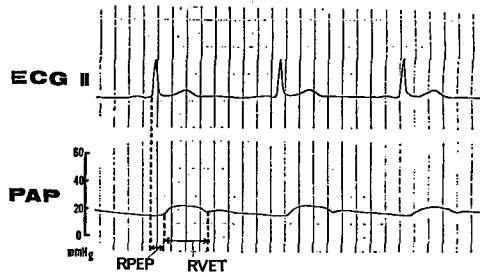


図3 心機図により求めた同一被検者の右室および左室の PEP, ET, PEP/ET (正常者23名)

比べ右室のそれらは大きなバラツキを示した。正常な右室の場合、その収縮は左室の動きに依存した受動的なものであり、肺高血圧や右室容量負荷が生じて、初めて能動的な収縮がみられるようになると考えられる。従って左室に比べて右室の RPEP や RVET は、正常値の幅が大きくなるものと思われる。

なお信州大学附属病院で心臓カテーター検査を行った結果、器質的な異常が認められなかった機能性心雑音などの患者 8 名について、肺動脈圧曲線から RPEP, RVET, RPEP/RVET を計測したところ、それぞれ



RPEP	46 ~ 133 msec.
RVET	208 ~ 423 msec.
RPEP/RVET	0.14 ~ 0.47

図 4 右心カテーター法による RPEP, RVET, RPEP/RVET の計測方法および計測結果 (正常者 8 名)

PAP : Pulmonary arterial pressure

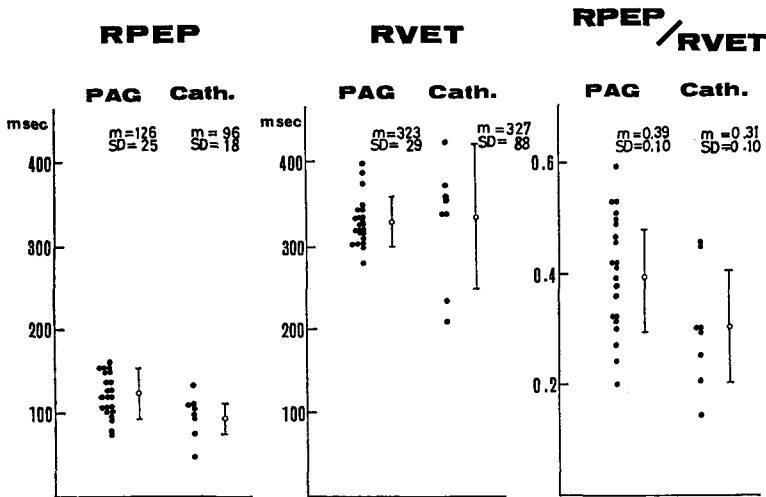


図 5 PAG および右心カテーター法により求めた RPEP, RVET, RPEP/RVET

れ 46~133 msec, 208~423 msec, 0.14~0.47 であった (図 4, 5)。今回著者らが PAG より求めた値はほぼこれに一致した (図 5)。

以上により、本法は右心系疾患の診断、あるいは右心機能評価の一検査法として用いることも可能であると思われる。

結 語

1. 従来考えられていたよりも高率 (54%) にPAG が記録できた。
2. 本法により得られた計測値は, RPEP 73~162 msec (平均 126 msec), RVET 275~399 msec (平均 323 msec), RPEP/RVET 0.20~0.59 (平均 0.39) であり, 観血的方法により得られた正常人の計測値にほぼ一致した。
3. 以上により, 本法を右心機能評価に用いることも可能と思われる。

文 献

1. Weissler, A. M., Peele, R. G. and Roehll, W. H. Jr. : Relationships between left ventricular ejection time, stroke volume and heart rate in normal individuals and patients with cardiovascular disease, *Amer. Heart J.*, 62 : 367, 1961.
2. Weissler, A. M., Harris, W. S. and Schoenfeld, C. D. : Systolic time intervals in heart failure in man, *Circulation*, 37 : 149, 1968.
3. Lewis, R.P., Rittgers, S.E., Forester W.F. and Boudoulas, H. : A critical review of the systolic time intervals, *Circulation*, 56 : 146, 1977.
4. Braunwald, E., Fishman, A. P. and Cournand, A. : Time relationship of dynamic events in the cardiac chambers, pulmonary artery and aorta in man, *Circulation Research*, 4 : 100, 1956.
5. Leighton, R. F., Weissler, A. M., Weinstein, P. B. and Wooley, C. F. : Right and left ventricular systolic time intervals, *Amer. J. Cardiol.*, 27 : 66, 1971.
6. Curtiss, E. J., Reddy, P. S., O-Toole, J. D. and Shaver, J. A. : Alterations of right ventricular systolic time intervals by chronic pressure and volume overloading, *Circulation*, 53 : 997, 1976.
7. 津田定成 : 非侵襲的右室心時相分析による右心血行動態解析に関する研究, *Jap. Circulation J.*, 42 : 1373, 1978.