

IHSS (HOCM) に対する propranolol の急性効果

Effect of intravenous administration of pro- pranolol on IHSS (HOCM)

坂本 二哉
一安 弘文
林 輝美
天野 恵子
羽田 勝征

Tsuguya SAKAMOTO
Hirofumi ICHIYASU
Terumi HAYASHI
Keiko AMANO
Yoshiyuki HADA

Summary

Noninvasive assessment of the acute effect of propranolol (10 mg/2 min) in 8 patients of idiopathic hypertrophic subaortic stenosis (IHSS), which have typical systolic hump and asymmetric septal hypertrophy on echocardiogram, has been performed. Echocardiogram, electrocardiogram, phonocardiogram and carotid pulse tracing were recorded simultaneously at rest before and 5 min after the intravenous injection of propranolol.

Heart rate decreased from 71 to 60 per min. Systolic ejection murmur decreased in intensity in 5 of 8 cases. Systolic hump did not disappear after injection, and showed little change in its shape. The mean systolic wall velocity (mPWV) and PEP/ET had a tendency to change from supernormal values to normal ranges. Changes in left ventricular outflow tract diameter, mean velocity of circumferential fiber shortening and ejection fraction were obscure. These indices except HR and mPWV did not show the statistically significant change. These minimum changes in systolic event suggested that expected effects of propranolol at rest may be limited.

The fourth heart sound which represents the event in late diastole had no change in intensity in all cases except one, in which it decreased remarkably. Dd index, Dd^3 , PR-AC interval and A/E of the anterior mitral valve leaflet also showed no change after injection. Dd index/PR-AC ratio which represents the volume/pressure relation slightly decreased. Isovolmetric relaxation time (IRT) which represents the event at early and mid-diastole revealed prolongation in all cases in proportion to the heart rate.

Variable change in the opening velocity of the anterior mitral leaflet gave no definite conclusion.

The mean value of D/S of the LV posterior wall and $(Drf^3 - Ds^3)/Dd^3 \cdot \Delta t$ improved a little, and these of DDR and the mean diastolic posterior wall velocity (mDEV) deteriorated. However, the changes in these indices of diastolic event were not statistically significant.

These findings suggested that acute effect of propranolol at rest may sometimes be observed in the systolic function of the left ventricle, but this drug may not induce the change in the diastolic events as far as this noninvasive technique is used.

Key words

early diastolic properties
end-diastolic properties

はじめに

Hypertrophic obstructive cardiomyopathy (HOCM) の病態の特徴が、左室流出路障害にあることは広く認められている事実であるが、Goodwin らを始めとする多くの研究者の指摘するごとく、左室流入障害も本疾患の重要な特徴の1つである。¹⁾⁻⁷⁾ Goodwin らは彼らの一連の仕事により、β遮断剤長期投与によって左室壁の distensibility

の改善が期待できることを強く示唆してきた。しかし正常例および冠動脈疾患では心室の passive elasticity の特性は変わらないという報告もあり、⁸⁾したがってこの点の解明を主な目的として propranolol の急性効果を検討してみた。

対象と方法

対象 (Table 1) は心エコー図上僧帽弁上方に著

Table 1. Clinical data in 8 patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy

Case no.	1	2	3	4	5	6	7	8
Age/Sex	34/M	45/F	32/M	17/M	48/F	51/M	43/M	45/M
Echocardiography: systolic hump (mm)	12	10	10	10	10	12	20	10
IVS (mm)	22	22	24	32	20	14	24	16
PW (mm)	14	12	12	13	12	10	16	10
IVS/PW	1.6	1.8	2.0	2.5	1.7	1.4	1.5	1.7
Symptoms: dyspnea	yes	yes	no	no	no	no	yes	yes
palpitation	no	yes	yes	no	no	no	yes	yes
chest oppression	no	no	no	yes	yes	yes	no	no
anginal pain	yes	no	no	no	no	no	no	no
fatigue	no	no	no	yes	**	no	no	**
Propranolol (mg)	90	—	90	30	60	60	—	—
EKG: SV ₁ /RV ₅ (x0.1 mV/x0.1 mV)	25/36	30/45	9/25	0/50	45/45	20/44	38/36	40/48
ST-T change	‡	‡	+	‡	‡	‡	‡	‡
abnormal Q	no	I, L	L, V ₆	III, F	no	no	L	no
abnormal P	yes	no	yes	no	no	no	yes	no
CTR on chest X-P film		0.61	0.46	0.56	0.61	0.58	0.51	0.59
PCG: atrial sound	‡	+	±	+	±	+	+	+
systolic murmur (grade)	4	4	4	4	3	2	4	1
paradoxical splitting of IIS	yes	yes	no	no	no	no	no	no
CAR: spike and dome	yes	yes	yes	yes	yes	no	yes	no
JUG: high "a" wave	no	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
shallow "y" wave	yes	no	yes	yes	no	no	no	yes
ACG: high "a" wave	yes	yes	yes	yes	no	yes	yes	no
mid-systolic dip	no	no	no	no	yes	yes	no	no
Catheterization: LV outflow pressure gradient	30			145	28			13
Brockenbrough phenomenon	yes				yes			yes
Angiography: inverted cone (LV)	yes				yes			

* CRBBB

** past history of systemic hypertension

明な systolic hump(10 mm 以上:平均 11.8)を有し、僧帽弁の前尖と後尖がともに得られるレベルでの心室中隔 (IVS) の厚さ 14 mm 以上 (平均 21.8), 左室後壁 (PW) の厚さ 10 mm 以上 (平均 12.4), IVS/PW 1.4 以上 (平均 1.8) を示した 8 例の IHSS である。8 例中 4 例 (Case 1, 4, 5, 8) に心カテーテルを実施し、左室流出路圧較差を認めた。心カテ施行例 3 例 (Case 1, 4, 5) と未施行例 4 例 (Case 2, 3, 6, 7) は心音図・心機図上典型的な HOCM 的所見を有していた。2 例は 90 mg, 2 例は 60 mg, 1 例は 30 mg の propranolol を経口投与中であり、他の 3 例は未治療例である。投与例は 1 例をのぞき、急性実験前, 1 週間投与を中止した。

なお、各測定項目の正常値を得るために、臨床症状、心電図、胸部 X 線写真、心音図上異常の認められない 10 例 (男 7, 女 3; 13~57 才, 平均 28 才) のコントロールを用いた。

方法は症例により若干の差はあるが、安静仰臥位にて、propranolol を原則として 10 mg, 2 分間で静注し、延べ 10 回の検討を行った。静注前、

静注開始後約 1 分間隔で 15 分後まで、心電図、心音図、頸動脈波曲線、心エコー図を、紙送り速度毎秒 100 mm で記録した。

測定項目およびその方法 (Figure 1)

- (1) 心拍数は R-R 間隔より求めた。
- (2) 主に左室収縮機能を反映すると思われる諸指標
 - a. 収縮期駆出性雑音の強さ
 - b. 頸動脈波曲線の波形、とくに spike and dome pattern について
 - c. systolic hump の変化
 - d. PEP/ET: Weissler らの方法⁹⁾により求めた
 - e. 最小左室流出路径: 左室側心室中隔と systolic hump との最短距離
 - f. 平均左室後壁収縮速度 (mPWV): Fogelman らの方法¹⁰⁾に準じて求めた。この場合左室拡張期径 (Dd) を Q 波の位置、収縮期径 (Ds) を II 音の位置にて求めた。以下すべて同様の時相にて Dd, Ds を求めた。

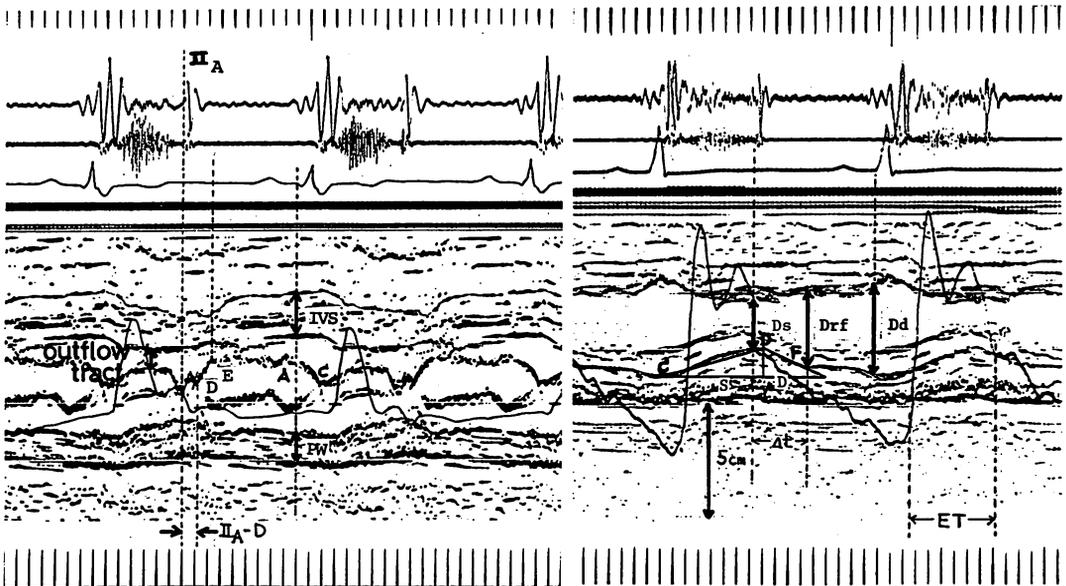


Figure 1. Echocardiographic assessment of noninvasive indices. See text.

g. 平均左室内周収縮速度 (mVcf): Fortuin ら¹¹⁾の変法により求めた。内周は心内膜をもって表わし, 収縮時間は頸動脈波曲線より求めた。Cooper らによると, 心エコー図上求めた mVcf はアンジオにて求めた ejection fraction と $r=0.92$ の相関があるという。¹²⁾

h. Ejection fraction (EF): Pombo らの方法¹³⁾による $(Dd^3-Ds^3)/Dd^3$ として求めた。

(3) 主として左室拡張機能を反映すると思われる諸指標

拡張末期現象

a. IV 音の大きさ

b. 左室拡張末期容量 (Dd^3): Pombo ら¹³⁾の方法で求めた。この場合, 左室内腔長軸径=短軸 $\times 2$ という仮定があるので実際の容量とは差がある。

c. A/E(僧帽弁前尖): 一般的な傾向として, 左室拡張末期圧 (LVEDP) 上昇例に A/E の増大をみるが, 必ずしも両者の相関を認めない¹⁴⁾ともいわれている。

d. 標準左室拡張末期径 (Ddi): 体表面積にて補正を行った。

e. PR-AC interval: Konecke らの方法¹⁵⁾にて求めたもので, 心電図上の PQ 間隔から僧帽弁前尖の AC 間隔を引いたものである。

f. Ddi/PR-AC: Corya らの方法¹⁶⁾にて求めた。Ddi は容量を反映するもの, また PR-AC はほぼ左室内圧左房成分を反映するものと解釈すると, Ddi/PR-AC は volume/pressure ratio を示すことになり, 拡張末期における拡張機能を表わすものとして用い得る。

拡張初・中期の現象を反映する指標

a. IIA-D 間隔: IIA から僧帽弁前尖の D 点までの時間 (isovolumetric relaxation time, IRT)

b. 僧帽弁前尖開放速度 (DE slope): Kone-

cke らによると, 左室拡張初期圧が 12 mm Hg 以上であれば, DE slope は 250 mm/sec 以下となる¹⁵⁾という。

c. 僧帽弁前尖後退速度 (DDR): 一般的には拡張早期の機能を反映しているものと思われるが, これまでの注目は拡張末期の現象との関係にそそがれており, Quinones らの言うごとく lnP-V relation の slope (k)²⁴⁾ に相関している¹⁷⁾。つまり拡張末期の機能も反映している。

d. 左室後壁 D/S ratio: 藤野らの方法¹⁸⁾により求めた。主に拡張初期機能を反映するものであるが, 収縮機能にも左右される。

e. 平均左室拡張速度 (mDEV): Fogelman らの方法¹⁰⁾により求めた。

f. 標準左室急速拡張期容量変化率 ($Drf^3-Ds^3/Dd^3 \cdot dt$): 坂本らの方法¹⁹⁾により求めた。この指標は急速流入期における左室拡張早期の伸展率を表わし, 特発生肥厚性心筋症および僧帽弁狭窄症では, 絶対的拡張期容量負荷例 (僧帽弁閉鎖不全症, hyperkinetic state など) にくらべ, 低値をとることが知られている。

結 果 (Table 2)

(1) 心拍数 (Figure 2) は静注前平均毎分 71 であったが, 約 5 分後には平均 60 に減少し, その後 15 分値まではほぼ不変であった。同様にその他の各検討項目も, 5 分後から 15 分後までの間はほぼ一定値を示した。例えば Figure 3 で示すように mPWV は 5 分後にはほぼ一定値となり, その後 10 分間は大きな変化を認めなかった。したがって, 以後, 各項目の検討は静注前と静注後 5 分値の対比によって行った。

(2) 収縮期現象

a. 収縮期雑音: 5 例で減弱, 3 例で不変であった。

b. 頸動脈波曲線: 注入前に著明な spike and dome 型を認めた 6 例のうち, 4 例について延

Table 2. Measurement values of various indices in propranolol test

	BS (M ²)	Propranolol (mg)	HR (min)	PEP/ET	LV outflow tract (mm)	mPWV (mm/sec)	mVcf (circum/sec)	EF	Dd index (mm)	Dd ³ (cm ³)	A/E	PR-AC (msec)	Dd index/PR-AC (mm/msec)	IRT (msec)	AML opening velocity (mm/sec)	DDR (mm/sec)	D/S	mDEV (mm/sec)	$\frac{Drf^3 \cdot Ds^3}{Dd^3 \cdot Dt}$ (sec ⁻¹)
1	1.59	15 B	56	0.21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		A	51	0.33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	1.33	5 B	62	—	8	40	1.15	0.79	27.8	51	0.92	40	0.70	60	193	16	0.57	70	1.54
		A	59	—	8	27	1.20	0.83	27.1	47	0.86	60	0.45	60	200	22	0.68	40	2.65
3	1.68	10 B	54 80*	0.27 0.29*	2	59	1.14	0.76	28.6	111	0.78	55	0.52	40	257	24	0.45	130	3.90
		A	43 65	0.33 0.30	6	44	2.16	0.71	26.2	85	0.96	55	0.48	70	225	16	0.38	115	4.35
4	1.61	10 B	71 69	0.29 0.32	6	50	0.96	0.63	24.2	59	1.00	40	0.61	55	187	12	0.80	56	2.60
		A	56 60	0.30 0.34	8	41	1.34	0.70	26.1	85	1.00	50	0.52	65	200	9	0.70	45	3.15
5	1.66	10 B	71	0.26	8	63	1.55	0.82	27.7	97	0.64	45	0.62	90	255	48	1.25	50	1.08
		A	59	0.37	8	46	1.21	0.73	27.1	91	0.78	50	0.54	80	267	33	0.91	33	2.41
6	1.83	10 B	56	0.31	12	53	1.38	0.81	30.6	176	0.84	85	0.36	125	300	52	1.00	53	1.33
		A	55	0.37	11	43	1.25	0.77	29.5	157	0.88	80	0.37	125	273	48	0.89	48	1.31
7	1.58	10 B	110	—	6	36	1.33	0.70	19.0	30	1.00	—	—	55	171	0	0.80	45	3.23
		A	86	—	6	33	0.99	0.61	17.1	27	1.06	—	—	65	178	0	0.70	47	1.19
8	1.58	10 B	87	0.43	9	92	2.17	0.87	30.4	111	0.87	100	0.30	80	231	—	1.21	77	2.57
		A	81	0.38	17	61	2.00	0.87	30.4	111	1.00	125	0.24	100	267	—	0.66	92	3.76
Mean±SD	B		72±17	0.30±0.06	7±3	56±19	1.38±0.40	0.77±0.08	26.9±3.8	90±50	0.86±0.13	61±23	0.52±0.14	72±29	228±46	25±19	0.88±0.30	69±29	2.32±1.05
		A	60±11	0.34±0.03	9±4	42±11	1.45±0.44	0.75±0.08	26.2±4.0	86±42	0.93±0.10	70±12	0.43±0.10	81±24	230±39	21±16	0.72±0.18	60±31	2.69±1.18
Normal	Mean±SD		0.35±0.04	(ED)34±7	45±9	1.44±0.32	0.76±0.05	27.6±2.1	87±35	0.71±0.11	90±24	0.32±0.08	54±13	287±69	130±50	0.46±0.09	96±24	2.53±0.77	
				(ES)21±7															

* 5 mg, BS: body surface, HR: heart rate, PEP: preejection period, ET: ejection time, PEP/ET: (Weissler), LV: left ventricle, mPWV: mean systolic posterior wall velocity (modification of Fogelman's method), mVcf: mean rate of circumferential shortening (modification of Fortuin's method), EF: ejection fraction (Pombo), Dd: end-diastolic dimension of left ventricle, A/E: A/E ratio of anterior mitral leaflet, RP-AC: P-R minus A-C interval (Konecke), Dd index/PR-AC: (Corya), IRT: isovolumetric relaxation time measured by IIA-D interval, AML: anterior mitral leaflet, DDR: diastolic descent rate of AML, D/S: D/S ratio of posterior wall (Fujino), mDEV: mean diastolic endocardial velocity (Fogelman), Drf: dimension of left ventricle at rapid filling phase, Ds: end-systolic dimension of left ventricle, B: before, A: after 5 min., Mean±SD: mean±standard deviation, ED: early systole, ES: end-systole.

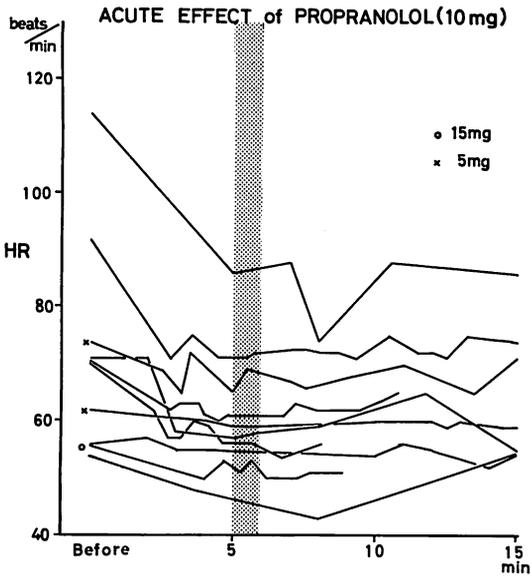
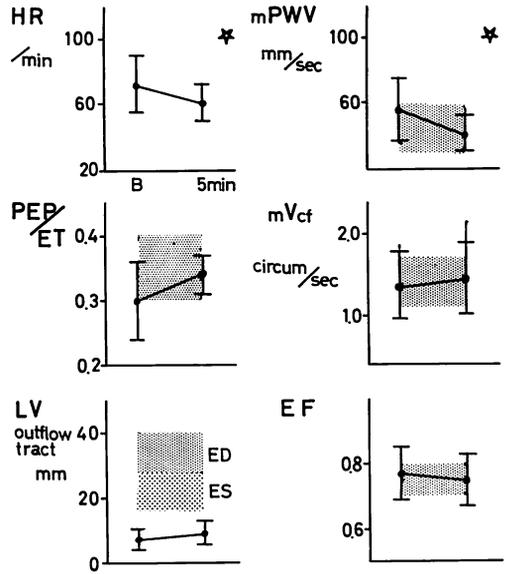


Figure 2. Changes in heart rate by acute injection of propranolol for 2 min.



Mean \pm SD, * P<0.001
Shaded areas : normal range

Figure 4. Effect of propranolol on noninvasive indices of systolic events.

べ5回行った負荷前後の変化をみると, 不変2例, patternの正常化傾向1例であり, 残りの1例は第1回目は正常化傾向, 第2回目は同量の負荷(10mg)で不変であった。

c. systolic humpは全例消失せず, その形, amplitudeもほぼ不変であった。

Table 2は数字で表わしうる各指標について, 静注前後の平均値と標準偏差を示したものである。

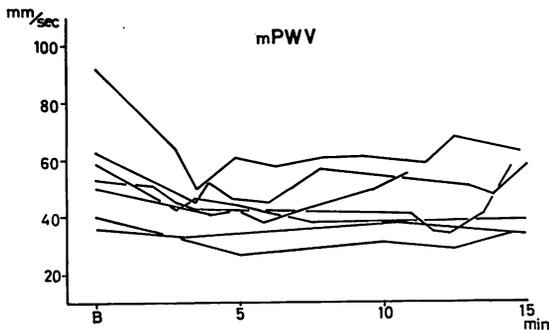


Figure 3. Changes in mean posterior wall velocity (mPWV) by propranolol.

Figure 4はその一部をグラフ表示したものである。灰色の部分は正常コントロール群の値を示す。PEP/ETおよびmPWVは静注前はほぼ正常範囲内に入っているが, その値はsupernormalに近く, 静注後より正常化した。しかしPEP/ETには統計学的に有意な変化はなかった。左室流出路径は静注後も拡大を示さなかった。mVcfおよびEFは静注前に正常範囲内にあり, 静注後も変化を認めなかった。

以上, 収縮期雑音, 頸動脈波曲線およびmPWVからみた収縮期の指標はpropranololにより改善しているように思われたが, しかしその他の指標には統計学的に有意な変化を認めなかった。

(3) 拡張期現象 (Table 2, Figures 5, 6)

静注前はEF slope, DDR, mDEVさらにPR-ACは低値を示し, 一方A/E, D/S, Ddi/PR-ACは高値をとり, 本疾患において拡張期全体にわたる流入障害の存在を思わせた。

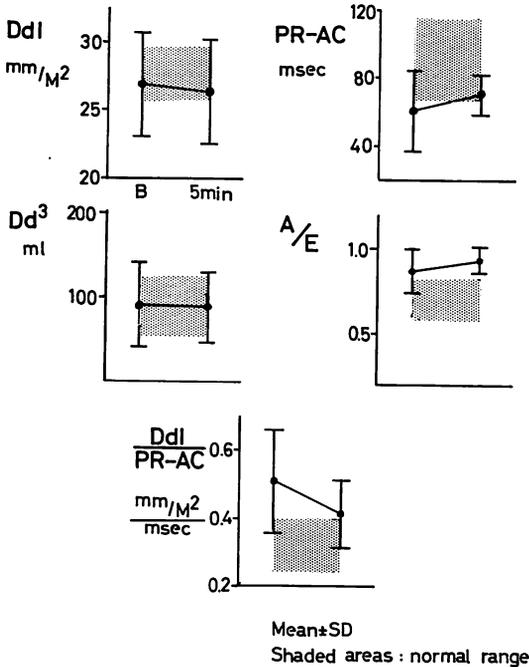


Figure 5. Effect of propranolol on noninvasive indices of late diastolic events.

拡張末期現象

静注前 IV 音の亢進を見たもの 6 例, 全 8 例の中静注後減弱したもの 1 例, やや減弱ないし不変例 7 例であった。Figure 5 のごとく, Dd³ および Ddi の平均値は静注後上昇せず, 一方 A/E の平均値は上昇した。しかし PR-AC 値は正常化への傾向を示した。静注後 Ddi または Dd³ の上昇を見たのは 1 例のみであり, その例では A/E は不変であったが PR-AC の改善がみられ, したがって Ddi/PR-AC の改善をみた (Case 4)。このように Ddi/PR-AC の改善をみたものは 6 例中 5 例であった。しかし全体としてみた場合, これら Ddi, Dd³, PR-AC, A/E, Ddi/PR-AC の値には統計学的に有意な変化が示されなかった。

拡張初・中期現象 (Figure 6)

IRT (II A-D) は絶対値で示されているが, 静注後短縮例は認められず, 心拍数の変化分だけ延長を示した。その他, 主に拡張初・中期の現象を示

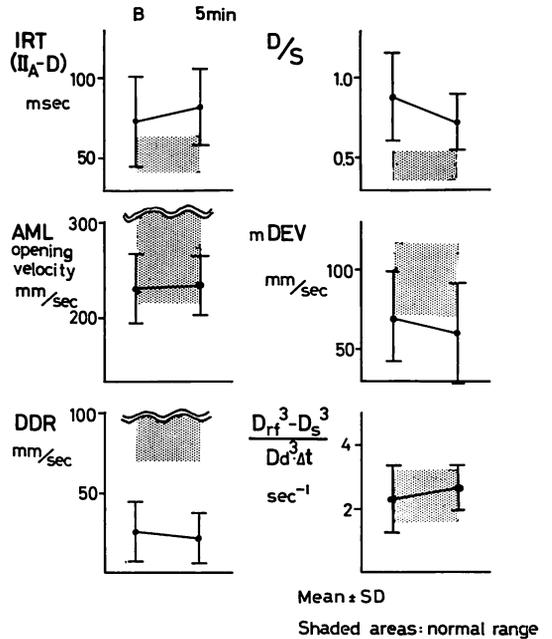


Figure 6. Effect of propranolol on noninvasive indices of early to mid-diastolic events.

す指標と思われる D/S および標準急速拡張期容量変化率の平均値は静注後軽度の改善を示し, 一方 DDR および mDEV の平均値は増悪傾向を示し, したがって拡張初期および中期現象としては一定の傾向が見られなかった。

考案

1. 主に心エコー図により求めた各測定項目の心機能表現における信頼性について

心カテーテルまたはアンジオは, 実施中神経性を始めとする多くの因子が関与し, 安静時心機能判定上問題が多い。この点, 心エコー図などの非観血的心機能標価はその欠点を補い, さらに最近の心エコー図検査法では, その計測の信頼性は確実なものとなって来ている。

さて収縮機能に関しては, PEP/ET および心エコー図上求めた各指標 (mPWV, mVcf, EF) の有用性が, 観血的方法との対比により広く認められ

つつある。^{10)~13)20)~22)}しかし拡張機能に関しては、心室壁の compliance を最もよく反映していると思われる Mirsky らの stress-strain relation の概念²³⁾が提唱されて日が浅く、これと心エコー図上求めた非観血的指標との対比は現在まだえられていない。したがって現在は Gaasch らの InP-V relation (k)²⁴⁾との対比により、その相関性を認められた DDR¹⁷⁾を用いるのが現状である。しかしながら、直線的相関はないが、左室拡張初期圧とある一定の関係をもつ僧帽弁前尖の opening velocity (DE slope), さらには左室拡張末期圧および左室内圧左房成分とある一定の関係をもつ PR-AC¹⁵⁾も検討されるべきものと思われる。Corya らの volume/pressure ratio (Ddi/PR-AC)も、心内圧、心カテとの対比はなく、その取扱いに関しては慎重を要するが、臨床的意義の性格上捨てがたいものがある。

上述のように、左室拡張機能に関する研究は日が浅く、現在まだ拡張期全体にわたる compliance の良い指標を求め得ないでいる。その点に関して心エコー図上求めた各指標は拡張初期、中期、末期の現象として厳格に分けることができず、多分に各周期にまたがっている可能性が多い。しかしこれらの指標を総合的に検討することは、Gaasch らの拡張末期の一時点のみをみた InP-V relation だけを検討するよりは、拡張期全体の拡張性をみる点で、より有用のように思われる。

なお D/S, 標準左室急速拡張期容量変化率の両指標は、左室 compliance に差があると思われる疾患によって有意差を認める¹⁸⁾¹⁹⁾という事実があり、これもやはり検討されるべきものであろう。このように主に心エコー図上求めた非観血的各指標の個々の判断にはなお検討の余地が残されているが、現在その有用性を認められつつある各指標を総合的に判断すれば、心機能をかなりの程度十分に表わし得るものと考えられる。

2. 研究目的ならびにその意義

Goodwin らは、1970年頃まで、左室の compliance に対する β 遮断剤の効果は、左室拡張末期

圧 (LVEDP) が安静時不変であったことにより、不明であるとしていた。しかしながら 1971 年には、practolol により LVEDP が減少したにもかかわらず同じ程度の cardiac work が得られたことを見、左室 compliance の改善を予想した。²⁶⁾さらに 1973年には心機図上の ETi の延長、心尖拍動図上の a 波減少、IRT の短縮の変化を見た²⁷⁾ことより、1974 年の Lecture の紙面に拡張期 compliance 改善の予想図 (実際は curve が逆なのだが) を掲載したのである。⁶⁾

以上の予想は拡張期にも catecholamine の影響があることを示しており、見方をかえれば、拡張期における心筋はただ単に受動的に伸展されるだけではなく、特異な拡張様式をとるということを示唆していることになる。はたして Goodwin 一派の成績が特殊なのか、彼らの HOCM が特殊なものなのかは大きな疑問であり、これに対して解答を得ようとしたのがこの pilot study である。

3. 収縮期現象における心内現象の改善について

左室流出路圧較差に関しては β 遮断剤の長期投与により改善あるいは消失をみたという報告があるが、²⁸⁾²⁹⁾しかし resting obstruction に対しては効果なしとする見方が多い。³⁰⁾³¹⁾いずれにしても latent obstruction に対して、急性効果の有効性は広く認められている。^{30)~32)}

本疾患に特有な心エコー図上の systolic hump は、長期投与により消失するという意見³³⁾と消失しないという報告³⁴⁾があり、結論を得ていない。

Physical activity の改善について：長期投与例では、NYHA class で見た場合、改善するとされているようである²⁸⁾が、physical working capacity を用いた判定によると、明らかな効果を期待しがたいようである。³⁵⁾³⁶⁾もちろん急性効果の判定にさいしては、これらの検討はなしえないから、結論はえられない。

我々の例の収縮機能は、 β 遮断剤により vigorous contraction から収縮能低下という変化を経、結局その正常化を見たと解釈でき、その意味から収縮

能は改善したという考え方もできる。しかし mVcf, EF が不変であったこと、また systolic hump の消失を見なかったことを考え合わせると、最終的には著効がないと判定される。

4. 拡張期現象における改善への期待

拡張期各指標は必ずしも拡張初・中・末期各相の機能を単独に反映しているものではなく、いずれかの相に比重をおいた指標にすぎないが、初・中期および末期の両期とも、つまり拡張全期にわたり有意な変化を示していなかった。つまり左室伸展性には β 遮断剤は影響を与えないと考えられる。Coltart らの報告⁹⁾ では正常例および冠動脈疾患例に propranolol を急性投与しても、passive elastic properties に変化を与えないといわれているが、HOEM でも同様であろうと思われる。

以上を総括すると、本疾患に対する β 遮断剤療法には現在のところ再検討の余地があり、さらに投与量を増量させて観察するか、または心エコー図以外の他の判定方法によって再評価されるべきものと考えられる。

要 約

IHSS 例 8 例に propranolol の急速注入を行い、注入前後の心電図、心音図、頸動脈波曲線および心エコー図を検討した。その結果、心拍数は減少、PEP/ET および平均左室後壁収縮速度は supernormal な異常値から正常化の傾向を示した。しかし収縮期雑音、systolic hump、頸動脈波曲線、左室流出路徑、平均左室内周収縮速度および ejection fraction は不変であった。拡張末期の指標である心房音、Dd index、Dd²、A/E (AMV)、PR-AC interval、Dd index/(PR-AC) および拡張初・中期の指標である IRT、僧帽弁前尖開放速度、D/S、標準急速拡張期容量変化率、DDR および平均左室後壁拡張速度は、統計学的に有意な変化を示さなかった。

以上、IHSS における propranolol の急性効果は安静時における収縮機能を改善する場合もあると考えられるが、拡張期の現象には著変を与えない

と思われた。

文 献

- 1) Stewart S, Mason DT, Braunwald E: Impaired rate of left ventricular filling in idiopathic hypertrophic subaortic stenosis and valvular aortic stenosis. *Circulation* **37**: 8-14, 1968
- 2) Harmjan D, Böttcher D, Schertlein G: Correlation of electrocardiographic pattern, shape of ventricular septum, and isovolumetric relaxation time in irregular hypertrophic cardiomyopathy (obstructive cardiomyopathy). *Brit Heart J* **33**: 928-937, 1971
- 3) Shabetai R, Davidson S: Asymmetrical hypertrophic cardiomyopathy simulating mitral stenosis. *Circulation* **45**: 37-45, 1972
- 4) 坂本二哉, 林 輝美, 井上 清, 伊藤梅乃, 松久茂久雄: 特発性肥大型大動脈弁下狭窄における僧帽弁開放音と等容拡張期に関する考察. *臨床心音図* **3**: 83-93, 1973
- 5) LePailleur C, Lafont H, Vacheron A, Heulin A, DiMattéo J: Étude de la compliance diastolique, de la contractilité et de la contrainte diastolique du ventricule gauche dans la myocardiopathie "obstructive": Hypertrophie myocardique inadéquate. *Arch Mal Coeur* **67**: 1375-1387, 1974
- 6) Goodwin JF: Prospects and predictions for the cardiomyopathies. *Circulation* **50**: 210-219, 1974
- 7) Smith MR, Agruss NS, Levenson NI, Adolph RJ: Nonobstructive hypertrophic cardiomyopathy mimicking mitral stenosis. *Amer J Cardiol* **35**: 89-96, 1975
- 8) Coltart DJ, Alderman EL, Robinson SC, Harrison DC: Effect of propranolol on left ventricular function, segmental wall motion, and diastolic pressure-volume relation in man. *Brit Heart J* **37**: 357-364, 1975
- 9) Weissler AM, Harris WS, Schoenfeld CD: Systolic time intervals in heart failure in man. *Circulation* **37**: 149-159, 1968
- 10) Fogelman AM, Abbasi AS, Pearce ML, Kattus AA: Echocardiographic study of the abnormal motion of the posterior left ventricular wall during angina pectoris. *Circulation* **46**: 905-913, 1972
- 11) Fortuin NJ, Hood WP Jr, Craige E: Evaluation of left ventricular function by echocardiography. *Circulation* **46**: 26-35, 1972
- 12) Cooper RH, O'Rourke RA, Karliner JS, Peterson KL, Leopold GR: Comparison of ultrasound and

- cineangiographic measurements of the mean rate of circumferential fiber shortening in man. *Circulation* **46**: 914-923, 1972
- 13) Pombo JF, Troy BL, Russell RO Jr: Left ventricular volumes and ejection fraction by echocardiography. *Circulation* **43**: 480-490, 1971
 - 14) 延吉正清, 藤田一之, 伊藤幸義, 野坂秀行: 安静時および負荷時僧帽弁拡張期後退速度 (DDR), E-amplitude および A/E ratio とシネアンジオより求めた拡張期左室動態との関係 (第 2 報). *日超医* **27**: 257-258, 1975
 - 15) Konecke LL, Feigenbaum H, Chang S, Corya BC, Fischer JC: Abnormal mitral valve motion in patients with elevated left ventricular diastolic pressure. *Circulation* **47**: 989-996, 1973
 - 16) Corya BC, Rasmussen S, Knoebel SB, Feigenbaum H, Black MJ: Echocardiography in acute myocardial infarction. *Amer J Cardiol* **36**: 1-10, 1975
 - 17) Quinones MA, Gaasch WH, Waissner E, Alexander JK: Reduction in the rate of diastolic descent of the mitral valve echogram in patients with altered left ventricular diastolic pressure-volume relations. *Circulation* **49**: 246-254, 1974
 - 18) 藤野武彦, 伊東盛夫, 金谷庄蔵, 真柴裕人, 平田経雄: 左室後壁 UCG のトライアングル評価 (予報) —D/S ratio について—. *日超医* **24**: 117-118, 1973
 - 19) Sakamoto T, Ichiyasu H, Hayashi T, Kawaratan H, Amamo K, Hada Y: Genesis of the third heart sound. Phonoechocardiographic studies. *Jap Heart J* **17**: 150-162, 1976
 - 20) Popp RL, Harrison DC: Ultrasonic cardiac echography for determining stroke volume and valvular regurgitation. *Circulation* **41**: 493-502, 1970
 - 21) 久堀周治郎, 児玉和久, 福島正勝, 扇谷信久, 大山朝賢, 福井須賀男, 伯耆徳武, 望月茂樹, 南野隆三, 仁村泰治, 松尾裕英: UCG による左室後壁の動き—mean posterior wall velocity (左室後壁平均速度) について—. *日超医* **23**: 131-132, 1973
 - 22) Quinones MA, Gaasch WH, Alexander JK: Echocardiographic assessment of left ventricular function with special reference to normalized velocities. *Circulation* **50**: 42-51, 1974
 - 23) Mirsky I, Parmely WW: Assessment of passive elastic stiffness for isolated heart muscle and the intact heart. *Circulat Res* **33**: 233-243, 1973
 - 24) Gaasch WH, Battle WE, Obder AA, Banas JS Jr, Levine HJ: Left ventricular stress and compliance in man: With special reference to normalized ventricular function curves. *Circulation* **45**: 746-762, 1972
 - 25) Goodwin JF: Congestive and hypertrophic cardiomyopathies. *Lancet* **I**: 731-739, 1970
 - 26) Webb-Peploe MM, Croxson RS, Oakley CM, Goodwin JF: Cardiosselective beta-adrenergic blockade in hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *Postgrad Med J* **47**: Suppl, 93, 1971
 - 27) Hubner PJB, Ziady GM, Lane GK, Hardarson T, Scales B, Oakley CM, Goodwin JF: Double-blind trial of propranolol and practolol in hypertrophic cardiomyopathy. *Brit Heart J* **35**: 1116-1123, 1973
 - 28) Tajik AJ, Giuliani ER, Weidman WH, Brandenburg RO, McGoan DC: Idiopathic hypertrophic subaortic stenosis. Long-term surgical follow-up. *Amer J Cardiol* **34**: 815-822, 1974
 - 29) El Gamal M, Schasfoort BA, Schrijvers LCM: Relief of severe left ventricular outflow obstruction in a case of hypertrophic obstructive cardiomyopathy treated with practolol. *Brit Heart J* **37**: 225-228, 1975
 - 30) Cherian G, Brockington IF, Shah PM, Oakley CM, Goodwin JF: Beta-adrenergic blockade in hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *Brit Med J* **1**: 895-898, 1966
 - 31) Adelman AG, Shah PM, Gramiak R, Wigle ED: Long-term propranolol therapy in muscular subaortic stenosis. *Brit Heart J* **32**: 804-811, 1970
 - 32) Flamm MD, Harrison DC, Hancock EW: Muscular subaortic stenosis. Prevention of outflow obstruction with propranolol. *Circulation* **38**: 846-858, 1968
 - 33) Popp RL, Harrison DC: Ultrasound in the diagnosis and evaluation of therapy of idiopathic hypertrophic subaortic stenosis. *Circulation* **40**: 905-914, 1969
 - 34) Shah PM, Gramiak R, Adelman AG, Wigle ED: Echocardiographic assessment of the effects of surgery and propranolol on the dynamics of outflow obstruction in hypertrophic subaortic stenosis. *Circulation* **45**: 516-521, 1972
 - 35) Sloman G: Propranolol in management of muscular subaortic stenosis. *Brit Heart J* **29**: 783-787, 1967
 - 36) Edwards RHT, Kristinsson A, Warrell DA, Goodwin JF: Effects of propranolol on response to exercise in hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *Brit Heart J* **32**: 219-225, 1970
 - 37) Weissler AM, Harris WS, Schoenfeld CD: Bed-side technics for the evaluation of ventricular function in man. *Amer J Cardiol* **23**: 577-583, 1969