

第三回 東北カルジオグラフィー研究会

昭和 54 年 12 月 8 日 (土)

仙台フェスティバルセンター

世話人 滝島 任(東北大学第一内科)
田中 元直(東北大学抗がん剤電子医学部門)
亀井 文雄(仙台鉄道病院)
事務局 東北大学医学部第一内科
羽根田 隆

一般演題

司会 香川 謙

急激に発症した mitral valve prolapse の1例*

神田 仁, 羽根田 隆, 石川 健, 橋口良一,
滝島 任

左房後壁に異常エコーがみられた3症例

阿部 裕光, 待井一男, 大和田憲司, 阿部 緑生,
舟山 進, 室井秀一, 池田精宏, 蛭谷 勲,
岩谷 恭子, 樋口利行, 東原康文, 津田福視,
刈米重夫

司会 福田守邦

心エコー図上, 大動脈壁, 大動脈弁, 僧帽弁および心室
中隔に vibration を認めた dove coo murmur の1例
青木 孝直, 宗 像 敬, 阿久津滋夫, 木村 忍,
橋 芳郎

小児の左室内腔容量と左室壁重量: 心エコー図による計
測と心電図, ベクトル心電図との相関

佐藤 哲雄, 石原 融, 芳賀 恵一, 斎藤 慶一

司会 高宮 誠

心筋 squeezing を合併した多発性冠動静脈瘻の1例

伊藤 孝, 開沼康博, 李 好七, 熊谷 睦
正常冠動脈写を呈する心筋梗塞症の検討

菅野和治, 市原利勝, 山内俊明, 古沢文夫,
宇留賀一夫

司会 渡辺 担

冠動脈造影 re-study の経験から

山内俊明, 市原利勝, 古沢文夫, 菅野和治,
宇留賀一夫

トレッドミル負荷前後における血圧変動について

本田仁昭, 渡辺永子, 島 国義, 津田福視

司会 宮沢光瑞

逆流性色素希釈曲線における nifedipine (Adalat) の効
果

伊勢忠男, 本良いよ子, 小田島秀夫, 渡辺 担
不全心および正常心における isosorbide dinitrate 舌下
投与後の非観血的手法による循環動態の検討(第1報)

丸山幸夫, 前原和平, 鈴木敏行, 芦川 紘一,
田巻健治, 貴田岡成憲, 鈴木英行, 金塚 完,
猪岡英二, 滝島 任

パネルディスカッション

各種「血流測定法」の長所と短所

司会 田中元直

1. 色素希釈法
立木 楷
2. 熱希釈法とイヤピース型色素希釈法: 開心術後の心
拍出量の測定
田中茂穂
3. Fick 法と cuvette 色素希釈法: 小児の心拍出量の
測定
佐藤 哲雄, 石原 融, 芳賀 恵一, 斎藤 慶一
4. RI 法
待井一男, 大和田憲司, 川野和男, 刈米重夫,
舟山 迫
5. Doppler 法
柏木 誠
6. カテ先 velocity meter
中嶋俊之, 小岩喜郎, 羽根田 隆

Received for publication May 26 and July 1, 1980

* 抄録未提出

左房後壁に異常エコーがみられた3症例

福島県立医科大学 第一内科

阿部 裕光, 待井一男, 大和田憲司,
阿部 緑生, 舟山 進, 室井 秀一,
池田 精宏, 姥谷 勸, 岩谷 恭子,
樋口 利行, 東原 康文, 津田 福視,
刈米 重夫

左房後方に echo free space として認められた冠動脈瘻 1 例, 総肺静脈還流異常症兼 ASD 1 例, 総肺静脈還流異常症を疑った 1 例の 3 例について報告する。

症例 1 は冠動脈瘻の例で, 31 歳, 女性. 4R に Levine IV 度の連続性雑音を聴取し, 心エコー図にて左房後壁の 15 mm 後方に異常エコーの出現が認められ (Fig. 1), 大動脈造影で冠動脈瘻をとらえたものであることを確認した。

症例 2 は総肺静脈還流異常症兼 ASD の例で, 30 歳, 女性. 3L に Levine III 度の駆出性収縮期雑音, II 音の固定性分裂を認める. 胸部 X 線では CTR は 66% と拡大, 雪ダルマ状の心陰影を呈した. 心エコー図では右室拡大, 心室中隔の奇異性運動, および左房後方約 1 cm の所に異常エコーを認めた. 肺動脈造影にて supracardiac type の総肺静脈還流異常症であることが確認され, エコーフリースペースは総肺静脈幹をとらえたものと思われた。

症例 3 はチアノーゼ, 大鼓撥指を有する 63 歳, 女性. 2L に Levine II 度の収縮期雑音を聴取, II 音の分裂はない. 胸部 X 線で CTR は 53%, 症例 2 同様, 雪ダルマ状の心陰影を呈し, 心エコー図にて左房壁エコーのさらに 18 mm 後方に異常エコーが認められたが, 右室拡大, 心室中隔の奇異性運動はとらえられておらず, 肺動脈弁は容易に検出された. RI angiography で肺動脈の拡大と早期の大動脈描出をみた. Echo free space

は下行大動脈の一部と考えられ, 本例は VSD 兼 PS と思われた。

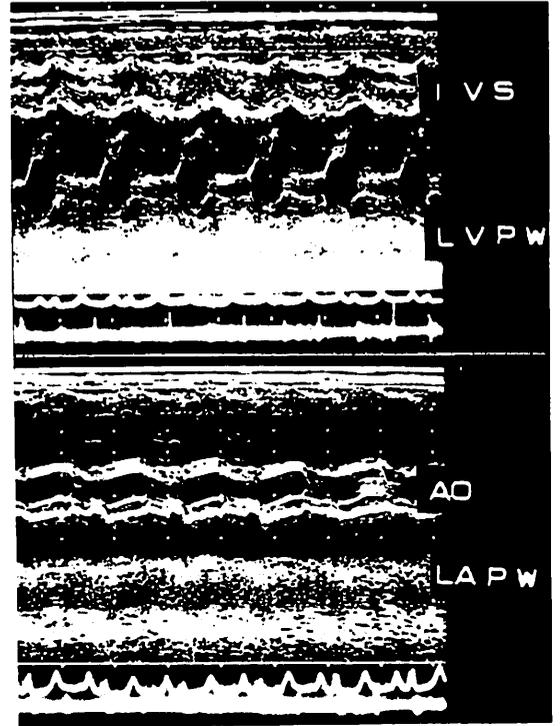


Fig. 1.

Three cases with abnormal echo free space behind the left atrial posterior wall

Hiromitsu ABE, Kazuo MACHII, Kenji OWADA, Rokuo ABE, Susumu FUNAYAMA, Shuichi MUROI, Kiyohiro IKEDA, Susumu EBITANI, Kyoko IWAYA, Toshiyuki HIGUCHI, Yasunori TSUKAHARA, Fukumi TSUDA, Shigeo KARIYONE (The First Department of Internal Medicine, Fukushima Medical College)

心エコー図上、大動脈壁、大動脈弁、僧帽弁および心室中隔に vibration を認めた dove coo murmur の 1 例

竹田総合病院 内科

青木孝直, 宗像敬, 阿久津滋夫,

木村忍, 橋芳郎

症例: 52 歳, 男性. 既往歴に特記事項なし. 現病歴: 1979 年 4 月来視力障害のため某眼科医の治療を受けていたが, 心雑音を指摘されて内科受診を勧められ, 当科で大動脈弁閉鎖不全症と診断された. その後, 通院経過観察していたが, 同年 7 月自動車運転中突然, 胸部に異常な雑音を自覚し, 精査のため入院した. 理学所見では脈拍数 72/分整, 血圧 130/40. 第 4 肋間胸骨左縁を最強点とし広範な猫喘を伴う Levine V 度の拡張期 dove coo murmur を聴取した. 肺にラ音はなかった. 入院時の検査成績では, W 氏反応陰性, その他血液および尿検

査所見は正常. 胸部 X 線写真で心胸郭比 53.2%, 左第 4 弓突出, 肺野に異常陰影なし. 心電図は洞調律, 電気軸 +45°, 軽度左室肥大. 心音図では II 音より 30~40 msec に最大振幅を有する漸増・漸減型汎拡張期雑音を認めた. 振動の基本周期は約 120 Hz で, 頸動脈波, 頸静脈波にも同様の振動波が記録された. 心エコー図では拡張期雑音の振幅増大の時相にほぼ一致して大動脈壁, 大動脈弁, 心基部側心室中隔および僧帽弁前尖に拡張期雑音と同周波数の vibration を認めた (Fig. 1). 心臓カテテル検査で左室, 大動脈間に圧較差はなく, 血管造影で Sellers III 度の大動脈弁逆流を認めた. 1980 年 1 月, St. Jude 型人工弁による弁置換術を施行した. 大動脈弁の変化はリウマチに基因し, 左冠尖と無冠尖の一部が菲薄化して穿孔し, 前交連部が大動脈壁より剝離して左右冠尖の一部が遊離した状態であった (Fig. 2). 以上から心エコー図における vibration は遊離した大動脈弁の逆流血による共振現象と解釈された.

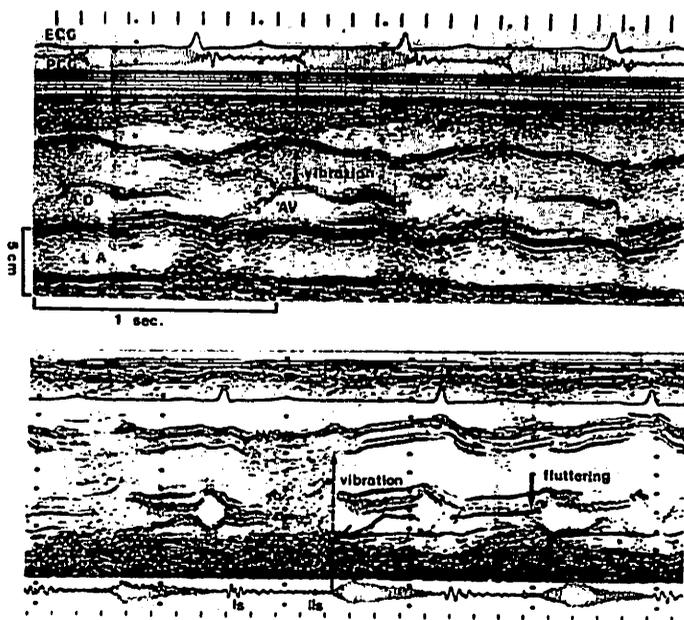


Fig. 1

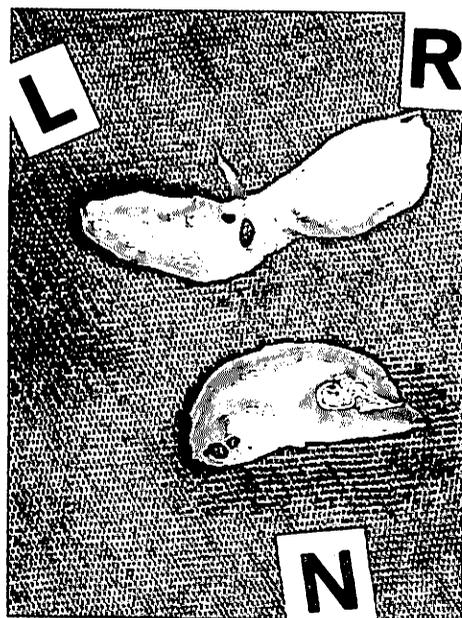


Fig. 2

A case of dove coo murmur associated with vibration of the aortic wall, aortic and mitral valves, and inter-ventricular septum.

Takanao AOKI, Kei MUNAKATA, Shigeo AKUTSU, Shinobu KIMURA, Yoshiro TACHIBANA (Takeda Hospital)

小児の左室内腔容量と左室壁重量：心エコー図による計測と心電図，ベクトル心電図との相関

山形大学医学部 小児科

佐藤 哲雄，石原 融，芳賀 恵一，
齋藤 慶一

目的：心エコー図より計測した左室内腔容量 (LVE-DV) および左室壁心筋重量 (LV wall mass) と心電図，ベクトル心電図の左室成分の電位 R_{V_6} , R_{V_8} , $S_{V_1}+R_{V_5}$, LMSV (左方最大空間ベクトル) との相関を検討し，心電図，心エコー図による非観血的左室肥大判定の問題について考察を考えた。

対象：不整脈 (完全右脚ブロック，WPW 症候群などは除く)，MCLS，正常心など非心室負荷群 40 例，心室中隔欠損，僧帽弁閉鎖不全，大動脈弁閉鎖不全，心内膜線維彈性症などの左室負荷群 97 例，心房中隔欠損，肺動脈狭窄，ファロー四徴，大血管転位などの右室負荷群 26 例，計 153 例でそのうち 1 歳以下 31 例，1~3 歳 64 例，4~6 歳 32 例，7 歳以上 26 例である。

方法：心電図，ベクトル心電図はフクダ電子，日本電子製，コンピューター診断装置 ECP-100 を用い R_{V_5} , R_{V_6} , $S_{V_1}+R_{V_5}$, LMSV を計測し，心エコー図は strip chart 50 mm/sec で記録し，YHP コンピューターで心拍分の平均値の左室拡張終期容量 (LVEDV) および左室心筋重量 (LV mass) を計測した。

結果：LV mass については，① R_{V_5} ，② R_{V_6} ，③ $S_{V_1}+R_{V_5}$ ，④ LMSV との相関係数は，① 0.38，② 0.37，③ 0.16，④ 0.37 であった。LVEDV との相関係数はそれぞれ ① 0.42，② 0.44，③ 0.13，④ 0.39 であった。

考察：心エコー図で求めた LVEDV，LV mass と心電図で求めた左室成分電位との相関は低かったが，とくに $S_{V_1}+R_{V_5}$ が低値であった。したがって，心電図所見から左室内腔容量，左室壁心筋重量を推定することは困難であった。

Computer analysis of left ventricular end-diastolic volume and wall mass: Non-invasive diagnosis of LV hypertrophy by UCG, ECG and VCG
Tetsuo SATO, Toru ISHIHARA, Keiichi HAGA, Keiichi SAITO (Department of Pediatrics, Yamagata University)

心筋 squeezing を合併した多発性冠動静脈瘻の 1 例

磐城共立病院 心臓血管外科

伊藤 孝，開沼 康博，李 好七
日本化成病院 内科
熊谷 睦

左前下行枝に myocardial squeezing を認め，右心房に開口する多発性冠動脈瘻の症例を経験したので報告する。

症例：30 歳，男性。

主訴：前胸部の重圧感。

家族歴，既往歴に特記事項なし。

現病歴：1976 年ごろより前胸部の重圧感を自覚するも，異常なしといわれ放置，1979 年 10 月，職場検診で心雑音，心陰影の異常を指摘され当科入院。

理学的所見：胸骨左縁第 2 肋間で Leveine II 度の収縮期および Leveine I 度の拡張期雑音を聴取。血液所見に異常はない。心胸比 46%，左第 2 弓の突出を認めるが肺紋理は正常。安静時心電図は洞調律，肥大所見，ST-T の変化を認めず，Master ダブル負荷で心室性期外収縮の頻発が認められ，3 分後には消失した。心臓カテーテルで肺動脈楔入部圧 $\bar{10}$ ，肺動脈 17/6 ($\bar{12}$)，右室 34/0，右房 $\bar{1}$ ，大動脈 148/93 ($\bar{115}$)，左室 159/16 (mmHg) であった。心拍出係数は 4.2 l/min/M²，色素希釈法で有意の短絡を認めなかった。左室造影で駆出率は 67%，右前斜位 30° の選択的左冠状動脈造影で，前下行枝に Fig. 1 の矢印のごとく，拡張期には内腔を温存しているが収縮期には 75% の狭窄を示す myocardial squeezing を認めた。右前斜位 45° の選択的右冠状動脈造影では，右室前壁を走行する preventricular artery，ついで Fig. 2 の矢印のごとく，右房に開口する動静脈瘻が 2 カ所にみられ，さらに逆行性に前下行枝が造影された。以上の所見より myocardial squeezing を合併した多発性冠動静脈瘻と診断した。Squeezing の冠循環に対して

Cardioangiograms of multiple coronary A-V fistulae with myocardial squeezing
Takashi ITOH, Yasuhiro KAINUMA, Hochill RHEE (Department of Cardiovascular Surgery, Iwaki General Hospital)
Mutsumi KUMAGAI (Department of Internal Medicine, Nihon Kasei Hospital)

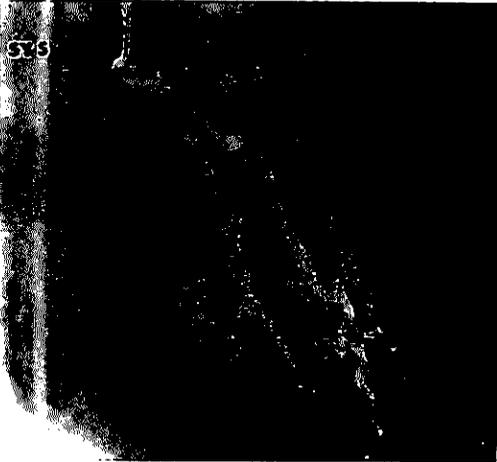
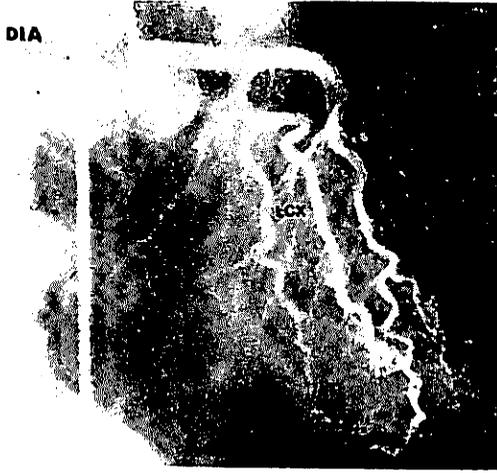


Fig. 1



Fig. 2

は、収縮期のみの狭窄もしくは閉塞であることより影響を与えないとするのが一般的である。冠動静脈瘻は、本症のごとく少量短絡で瘤を形成していない場合には、手術適応にはならない。薬物による不整脈の治療を中心に経過観察を行う方針である。

正常冠動脈写を呈する心筋梗塞症の検討

磐城共立病院 内科

菅野 和治, 市原利勝, 山内俊明,

古沢 文夫, 宇留賀一夫

正常冠動脈写を呈した心筋梗塞症 5 例 (うち 1 例は疑診例) につき報告した。全例男性で、前壁梗塞であった。弁膜症、心筋炎、膠原病、心筋症、肺疾患等は臨床的に否定できた。全例、梗塞発症後に狭心症なく、死亡例はなかった。左室造影で 5 例ともなんらかの局所的収縮異常を認め、心電図変化、臨床症状からも心筋梗塞と考えられたが、1 例は有意の血清酵素の上昇なく、また他の 1 例は陳旧性梗塞で酵素値変動は確認できなかった。冠動脈造影の時期は陳旧例の 1 例を除いて梗塞 1~2 ヶ月

後に施行し、急性期には行っていない。5 例中 3 例に左冠動脈前下行枝に myocardial squeezing を認め、うち 1 例には発症時著明な赤血球増多症 (stress polycythemia と考えられ 1 ヶ月以内に自然寛解した)、他の 1 例は炎天下のスポーツによる脱水症が発症に関与したと考えられた。症例 2 では、発症直後、再三心室細動に陥り、頻回の電氣的除細動を要したが、最後のカウンターショック後上昇していた ST は基線に復した。また本例は第 3 病日に脳梗塞を合併したが、脳血管写は正常であった。梗塞発症に関し vasospasm が強く示唆された 1 例であった。5 例の冠動脈は多方向造影にても壁不整、硬化の所見もなく、冠動脈写を施行した心筋梗塞 96 例中の 5.2% に相当した。

Table 1. Materials

Case	Age/Sex	EKG location of MIF	Interval from MIF to cath	CAG findings	Pre INF Angina	Post INF Angina
1.S.E	50 M	ANT-LAT-INF	33 DAYS	squeezing	-	-
2.M.S	52 M	ANT-LAT	46 DAYS	normal	-	-
3.H.S	49 M	ANT-SEPT	30 DAYS	normal	-	-
4.I.F	57 M	ANT-SEPT	6 MON.↑	squeezing	-	-
5.K.F	31 M	ANT-SEPT (questionable, MIF)	32 DAYS	squeezing	-	-

Myocardial infarction with normal coronary arteries
Kazuji KANNO, Toshikatsu ICHIHARA, Toshiaki YAMAUCHI, Fumio FURUSAWA, Kazuo URUGA
(Department of Internal Medicine, Iwaki Kyoritsu General Hospital)

冠動脈造影 re-study の経験から

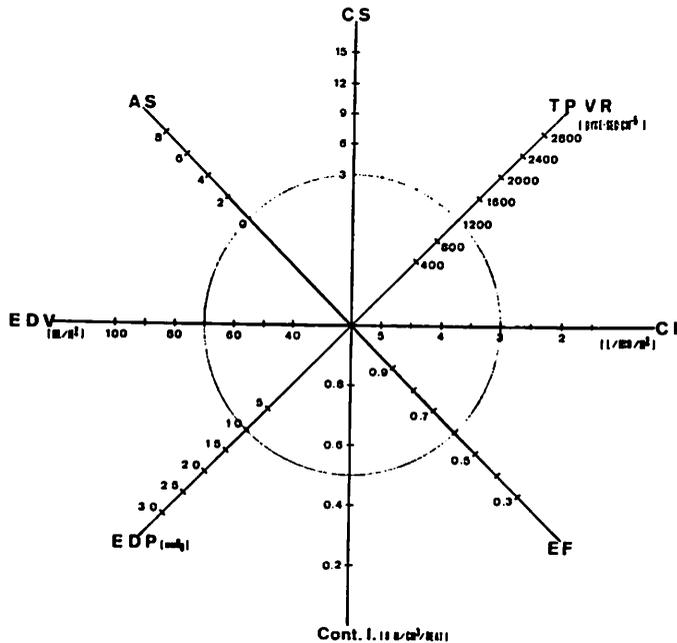
磐城共立病院 内科

山内俊明, 市原利勝, 古沢文夫,

菅野和治, 宇留賀一夫

虚血性心疾患の自然歴あるいは治療効果をみる目的から、12例に冠動脈造影の re-study を施行した。対象は男10例、女2例で、内訳は心筋梗塞10例、狭心症2例である。平均観察期間1年8か月であった。12例につき、冠危険因子の推移、治療の良否に加え、心臓カテテル法、冠動脈造影法から求めた以下の項目を検討した。1) coronary score, 2) total peripheral vascular resistance, 3) CI, 4) EF, 5) FDP, 6) EDV, 7) asynergic score. これらのデータは図に示すようなサークルとして作図した。それぞれのデータに関しサークルの拡大は悪化、縮小は改善を示す。

結果: Coronary score でみると、悪化5例、改善4例、不変3例であったが、改善例でも有意狭窄の消失した例はなかった。側副循環の発達に関しては、明らかな発達7例、不変4例、不明1例で、再梗塞2例が不変例に含まれている。発達例はいずれも90%以上の冠狭窄枝について認められた。Asynergic score は asynergy 1点、akinesis 2点、dyskinesis 3点を与えたが、改善3例、不変3例、悪化6例であった。心機能の変化は主として coronary score と asynergic score の良否と同様に变化したが、若干の矛盾も認められた。少数例の検討で自然歴については結論を出せないが、個々の症例の変化は図のごとくサークルに示すことにより一目瞭然で、手術適応や内科的治療を決定する参考になった。印象的には予後に及ぼす内科的管理の重要性や冠動脈造影 restudy の必要性を再認識させられた。



CS:Coronary Score; TPVR:Total Peripheral Vascular Resistance; CI:Cardiac Index;
 EF:Ejection Fraction; Cont.I:Contractility Index; EDI:End-Diastolic Pressure;
 EDV:End-Diastolic Volume; AS:Asynergic Score.

Angiographic re-study on 12 patients with ischemic heart disease
 Toshiaki YAMAUCHI, Toshikatsu ICHIHARA,

Fumio FURUSAWA, Kazuji KANNO, Kazuo URUGA (Department of Internal Medicine, Iwaki Kyoritsu General Hospital)

トレッドミル負荷前後における血圧変動について

熱海総合病院 健康教育センター

本田仁昭, 渡辺永子

同 循環器科

島 国義, 津田福視

我々は成人病の治療や予防を含めた健康の維持・増進をはかるための、運動処方、栄養処方、心理相談を行っている。これらの処方を行うためにトレッドミルによる運動負荷検査を行い、心電図や血圧を測定している。今回は、年齢分布から負荷前後の血圧反応を検討し、さらに同年齢の正常血圧者と拡張期高血圧者の2群について比較したので、その結果について報告する。

トレッドミル負荷による血圧の変化では、正常血圧群では収縮期血圧の上昇、拡張期血圧の下降、脈圧の増加など、いずれも年齢がすすむにつれて負の相関を示した。このような負の相関は、負荷された運動量の減少によるばかりではなく、動脈硬化による影響も加味されているものと考えられた。

拡張期高血圧群と正常血圧群を比較すると、運動前後の差において、収縮期血圧のみ、危険率5%で有意差が

認められたが、他は認められなかった。ただし高血圧群で運動後の拡張期血圧の差は、20歳代より大きかった。脈圧は血圧正常群のほうが増加しており、運動負荷量は両群とも同じであることから、運動骨格筋における末梢血管抵抗の差による可能性が考えられた。さらに、拡張期高血圧者に対するdynamic exerciseは拡張期血圧を下げることから、運動療法の有効性についての検討も必要であると思われた。

Table 1. Results of treadmill exercise

	Control		Hypertension group
	Young	Age-matched	
Elevation of systolic pressure**	77	63*	46*
Lowering of diastolic pressure**	30	29	32
Increase in pulse pressure**	107	92	79
Duration of exercise (min)	17	13	13

* Difference with statistical significance.

** mmHg

Variation of the blood pressure after treadmill exercise
Yoshiteru HONDA, Eiko WATANABE (Atami General Hospital, Health Education Center), Kuniyoshi SHIMA, Fukumi TSUDA (Division of Cardiology)

逆流性色素希釈曲線における nifedipine (Adalat) の効果

国立仙台病院 循環器科

伊勢 忠男, 本良いよ子, 小田島秀夫,

渡辺 担

心不全を伴わない僧帽弁逆流疾患 4 例, 大動脈弁逆流疾患 3 例, 両疾患合併 1 例の計 8 例を対象に, ニフェジピン 10 mg の舌下投与前後による急性効果を, 色素希釈曲線, 末梢動脈圧波形, 心拍数を一次情報源として, 血行諸量の変化を検討し, 以下の結果を得た.

色素希釈曲線は Fig. 1 のごとく, 薬剤投与後は前に比し, 出現時間の短縮, 上行時間の短縮, spread の短縮, および down slope の急峻化など, 逆流の減少を示す変化が多くの例にみられた.

8 例の平均変化は Bp (max) $123 \pm 7 \rightarrow 95 \pm 4$ ($p < 0.005$), Bp (min) $65 \pm 7 \rightarrow 48 \pm 4$ ($p < 0.05$), Bp (mean) $86 \pm 5 \rightarrow 68 \pm 4$ mmHg ($p < 0.005$) と有意に減少, CI は $2.57 \pm 0.25 \rightarrow 3.26 \pm 0.25$ l/min/m² ($p < 0.01$), HR $66 \pm 3.9 \rightarrow 72 \pm 4.6$ /m ($p < 0.01$) と有意な増加をみた. SI は $40 \pm 4 \rightarrow 45 \pm 3$ ml/m² と増加をみたが, 有意差はなかった. 末梢血管抵抗は $2,782 \pm 166 \rightarrow 1,745 \pm 174$ dyne/cm/sec³/m² ($p < 0.005$) と有意な低下であった. 平均駆出係数は $127 \pm 12 \rightarrow 150 \pm 10$ ml/sec/m² と増加したが, 有

意差はなかった. その他, 平均循環時間および spread は有意な短縮をみたが, spread/ta は有意差を認めなかった.

末梢血管抵抗減少率と一回駆出量増加率の間には $r = 0.853$ と有意の相関があり, ニフェジピンは末梢血管抵抗を減少させることにより逆流量を低下させ, さらに前方への一回駆出量を増大し, これが心拍出量増加の機序の一端と考えられた.

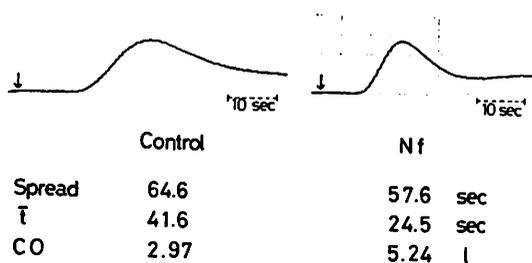


Fig. 1.

Beneficial effects of nifedipine (Adalat[®]) on hemodynamics of valvular regurgitation: With special reference of alteration of dye-dilution curve

Tadao ISE, Iyoko MOTOYOSHI, Hideo ODA-SHIMA, Tan WATANABE (Cardiology Branch, Sendai National Hospital)

不全心および正常心における isosorbide dinitrate 舌下投与後の非観血的的手法による循環動態の検討(第1報)

東北大学医学部 第一内科

丸山幸夫, 前原和平, 鈴木敏行, 芦川
 紘一, 田巻健治, 貴田岡成憲, 鈴木英行,
 金塚 完, 猪岡英二, 滝島 任

亜硝酸剤の作用が静脈系血管を拡張させ、前負荷を軽減することは知られているが、outflow に対しいかなる作用を及ぼすかに関しては相反する報告がある。その原因として、たとえ同一薬剤が用いられても、循環動態の違いにより作用発現の態度に差のある可能性も考えられる。今回心機能に異常のない正常群 (n=10) (N 群) と NYHA III-IV 度の重症心不全 (n=9) (CHF 群) につき、isosorbide dinitrate (平均、N 群 7.5 mg, CHF 群 9.5 mg) を舌下投与、薬剤反応の差および CHF に対する有効性の機序につき検討した。

方法：末梢静脈圧 (PVP)、HR、血圧、心拍出量 (CO)

および ECHO 法により、LVDd、LVDs 等につき、薬剤投与後 30 分までの急性経過を観察した (Fig. 1)。観察回数は N で 1 例につき 1 回、総計 10 回、CHF では時期を異にして 1 例につき 1~3 回、総計 23 回である。

結果と考案：薬剤投与後 20 分前後で効果はほぼ最大となった。以下 20 分後の前値からの平均の % 変化を記す。PVP は N で -40.3% (p<0.01)、CHF で -34.8% (p<0.01) と下降、平均血圧は N で -7.6% (p<0.05)、CHF で -3.1% (p<0.05) と有意に低下、両群でほぼ同様の傾向を示したが、HR は N で +7.7% (p<0.05)、CHF で -2.0% (n.s)、CO は N で -19.2% (p<0.05) と下降したのに対し、CHF で +34.8% (p<0.01) と上昇した (Fig. 2)。

以上より CHF に対する亜硝酸剤の有効性が示唆されたが、何故薬剤投与後 N で CO が低下し、CHF で増大したかについては、① 末梢抵抗が N で軽度上昇、CHF では減少、② LVDd が N で縮小、CHF でほぼ不変であった (Fig. 1) ことが大きく関与していると思われた。

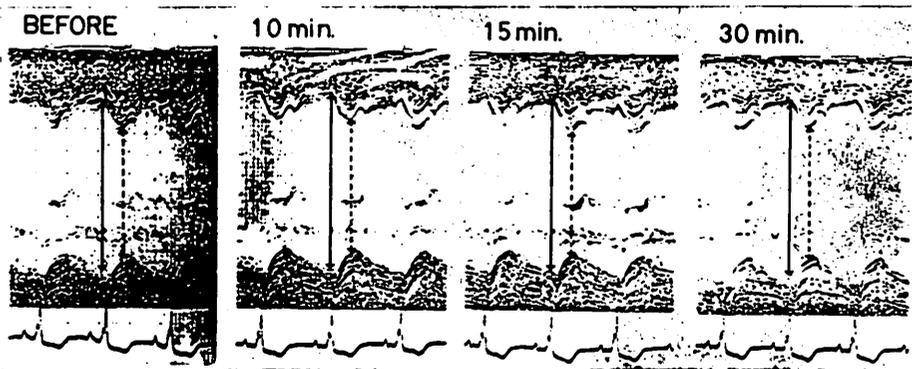


Fig. 1.

Hemodynamic change following sublingual administration of isosorbide dinitrate in normal and failing heart: Assessment by noninvasive method
 Yukio MARUYAMA, Kazuhei MAEHARA, Toshiyuki SUZUKI, Koichi ASHIKAWA, Kenji TAMAKI, Shigenori KIDAOKA, Hideyuki SUZUKI, Hiroshi KANEZUKA, Eiji INOOKA, Tamotsu TAKISHIMA (The First Department of Internal Medicine, Tohoku University)

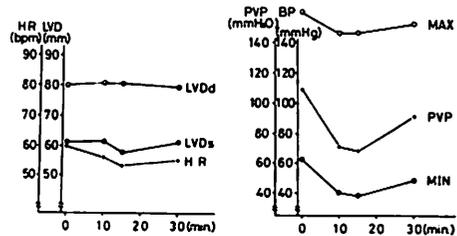


Fig. 2.

1. 色素希釈法

山形大学医学部 第一内科
立木 楷

血流の測定法としての色素希釈法の役割はつぎの測定法として確立されている：(1) 心拍出量，(2) 平均循環時間，血液量，(3) 心内短絡(左→右，右→左短絡)。本法は弁口逆流の診断法としても注目されているが，その信頼性については十分検討されていなかった。本報告では第一に色素希釈曲線の意義を理論的に明らかにし，つぎに僧帽弁逆流(MR)，三尖弁逆流(TR)を有する臨床例に応用した結果を述べる。末梢動脈色素希釈曲線 $C(t)$ とは色素がインパルス関数の形で投入されたとする，注入部から記録部までの循環系の伝達関数 $h(t)$ と考えることができる。 $h(t)$ の性質を記述するには，はじめの2つのモーメント，平均循環時間 \bar{t} と variance π_2 を用いその比 $\pi_2^{1/2}/\bar{t}$ (relative dispersion, R.D. と略) を

算出することが最も簡便かつ正確である。R.D. の意義を流体力学的に考察すると，これはペクレ数に密接に関連することがわかる。したがってもし逆流の存在がペクレ数を変えるならば，R.D. もまた変化を受ける。MR例で検討すると逆流の proximal chamber の左房が大きい場合には R.D. は高値を示す (Fig. 1)。TR例で検討すると，中等度の TR 例では R.D. は高値を示すが，高等 TR では正常と変わらない。したがって色素希釈法で逆流を診断するときは，同曲線には proximal chamber の大きさ，逆流の性状という少なくとも2つの因子が影響を与えることを考慮に入れねばならない。色素曲線を $h(t)$ と考える際のもう1つの応用に path length distribution の測定法がある。冠循環への応用について追加した。

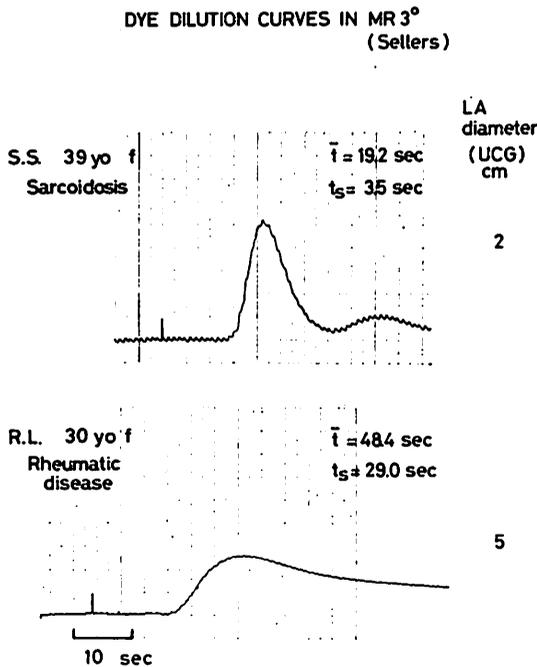


Fig. 1.

Measurement of blood flow. 1. Dye dilution method
Kai TSUIKI (The First Department of Internal
Medicine, Yamagata University School)

2. 熱希釈法とイヤピース型色素希釈法：開心術後の心拍出量の測定

青森県立中央病院 心臓外科
田中茂穂

熱希釈法による心拍出量の測定は近年ますます一般化し、その精度も実験的、また臨床的にも、色素法に遜えないことが認められている。長所として再循環がほとんどなく、injectate の注入と検出間の距離の近いこと、手技が簡単なことのほか、同じルートから心機能の測定や肺動脈圧のモニターが可能なのが最大の利点である。一方問題点として baseline の動揺、baseline の drift、カテーテル内での cold の喪失、注入速度、thermister の肺動脈壁接触などのほか、低体温時に測定できないことや、運動負荷時、開胸手術時、不整脈の存在、点滴の影響などが誤差を生む原因となる。合併症の実例として肺梗塞例を示した。患者が stable な状態であれば再現性、色素法との相関は良好である。一方、開心術後早期には血液成分や hemodynamics は非常に激しい変動を示し、術中の熱希釈法による心拍出量は、電磁流量計に比べかなり overestimate される。心表面からの熱喪失、血液希釈、人工呼吸、頻脈、体表面加温、身体各部の温度の不均一、複数の I.V. line と誤差を生む原因が多い。また術後早期のイヤピース法では、残存する末梢循環不全や、手術による血流分布や再循環ルートの変動のため、バラツキが大きくなると推定された。

3. Fick 法と cuvette 色素希釈法：小児の心拍出量の測定

山形大学医学部 小児科
佐藤哲雄, 石原 融, 芳賀恵一,
斎藤慶一

小児の短絡を有しない心疾患患児について、心カテ法を施行したさいに Fick 法と cuvette 色素希釈法を用いて心拍出量を測定し、比較検討した。

対象：1歳以下 6例, 1~3歳 19例, 4~6歳 18例, 7~10歳 4例の計 60例で、そのうちわけは MCLS 25例, 術後 8例, 肺動脈狭窄 7例, 僧帽弁閉鎖不全 6例, 大動脈弁閉鎖不全 4例, 不整脈 4例, 心内膜線維性症 3例, 他 4例である。

方法：Cuvette 色素希釈法による心拍出量の測定は indocyanine green 5mg をカテ先より RA または PA で注入、下行大動脈から吸引し、Elema 製心拍出量測定装置を用いて算定した。Fick 法は oxymeter より測定した酸素飽和度を用い、また酸素消費量は体表面積による係数から算出する Nadas らの方法を用いた。

結果：色素希釈法 (X) と Fick 法 (Y) との相関は $r=0.83$, $Y=1.16+0.95X$ であった。すなわち相関係数は高いが Fick 法の心拍出量は cuvette 色素希釈法に比べ明らかに高値を示していた。

RA 注入法と PA 注入法による心拍出量 (X, Y) を比較すると $r=0.95$, $Y=0.31+0.93X$ で、RA 注入法に比べ PA 注入法のほうが心拍出量が高値であった。

考察：Cuvette 色素希釈法による小児心拍出量の測定は再現性が良く、臨床上有用と考えられた。Fick 法による心拍出量の測定結果は色素希釈法に比べ高値であり、おもに酸素消費量の算定法に問題がありそうである。

Thermodilution and earpiece dye dilution methods: Measurement of cardiac output after open-heart surgery
Shigeho TANAKA (Department of Cardiac Surgery, Aomori Prefectural Central Hospital)

Estimation of cardiac output by Fick method and cuvette dye-dilution technique in infants and children
Tetsuo SATO, Toru ISHIHARA, Keiichi HAGA, Keiichi SAITO (Department of Pediatrics, Yamagata University School of Medicine)

4. 心放射図法と色素希釈法による心拍出量の比較

福島県立医科大学 第一内科

待井 一男, 大和田憲司, 小野 和男,

刈米重夫

白河厚生病院 内科

舟山 追

指示薬希釈法は Fick 法と並んで心拍出量の測定に広く応用されている。なかでも非観血的な心拍出量測定法としてはイヤピース法による色素希釈法が一般的であるが、ラジオアイソトープを指示薬とし、これをディテクターによって体外から計測し、心拍出量を測定する心放射図法 (RCG 法) も広く用いられている。

今回はイヤピース法による色素希釈法と RIHSA を用いた RCG 法を同時に施行して心拍出量を測定した成績と、 ^{99m}Tc 標識赤血球使用による radioangiocardio-

graphy を行い、右室、左室全域にまたがる関心領域より得られた RCG から求めた心拍出量と、色素希釈法より求めた心拍出量をも比較検討した。

結果: RIHSA を用い、心臓全域を指向するようにして得られた RCG は、色素法に比較し平均 35% の高値を示した。 ^{99m}Tc 標識赤血球使用による radioangiocardiology を参考とし、右室、左室全域を関心領域として得られた RCG は色素法に比し平均 26% 高値を示した。色素希釈法に比し、心放射図法、とりわけ radioangiocardiology を参考にして得られる心放射図法の最大の利点は、心拍出量の測定ばかりでなく、心臓、大血管系の特定部位を選定し、各部位での dynamic curve より平均循環時間を求めることより、右心、左心容積のほかに、肺血液量を非観血的な方法で求めることができる点である。それ故、各種心疾患の病態の把握や治療効果の判定には有用な方法と思われる。

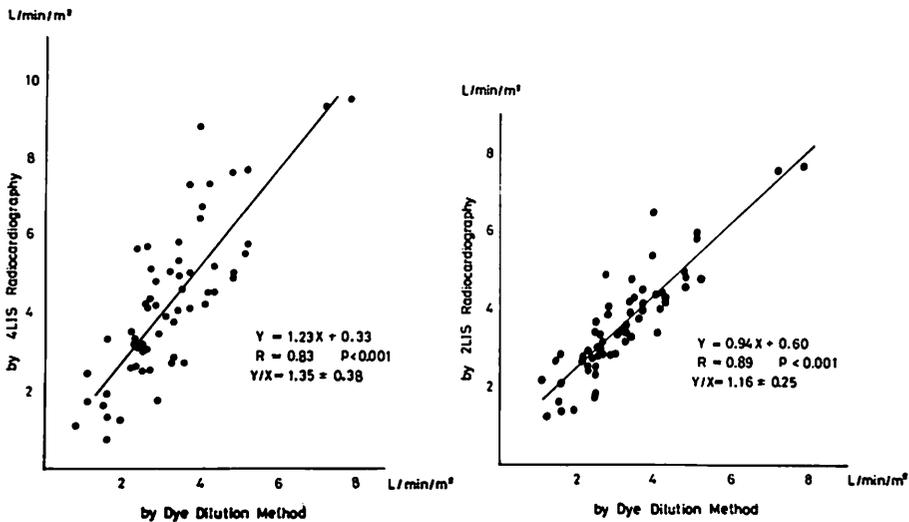


Fig. 1. Comparison of cardiac output determined by 4LIS (left) or 2LIS (right) radiocardiography and dye dilution method.

Comparison of cardiac output by means of radiocardiography and dye dilution method
Kazuo MACHII, Kenji OWADA, Kazuo ONO,

Shigeo KARIYONE (The First Department of Internal Medicine, Fukushima Medical College), Susumu FUNAYAMA (Shirakawa Kosei Hospital)

5. Doppler 法

東北大学 抗研内科
 柏木 誠

超音波ドプラー法の長所は、超音波断層装置を併用することにより、任意の部位の流速を簡単に求めることができるという点にある。欠点として 1. 超音波入射可能部位が限られている、2. 音速による制限があり深い部位の急激な変化は検出が困難である、3. 流速に比例した信号は周波数のシフトであるため周波数分析が必要である、4. 流量への変換が困難である、などの点があげられる。

超音波ドプラー法の定量性についてはまだ問題点が多く、我々は主として定常流のドプラー信号について検討してきたので、1, 2 の結果について報告する。

内径約 3 mm のビニール管内の定常流の流量と角度を変えて実験した。定常流であっても絶えず変動して

いるので、約 30 秒間のデータを実時間周波数分析器にて分析し、これをミニコンにとりこみ平均値と標準偏差とを求めた。この結果メスシリンダーにて測定した流量から求めた平均周波数と比べ、過大に評価したり過小に評価したりすることがわかった。

また内径約 3.5 mm のアルミ管から広い水中に定常流を噴出させ、噴流の幅と平均速度を求める実験を行った。噴流の速度についてはドプラー信号のスペクトルが広すぎて、平均速度を求めることは困難であった。噴流の幅がスペクトル分析から逆に推定できないかと考え、トランスジューサーを 1 mm ずつ移動して実験した (Fig. 1)。低速で大きく変動する成分を持つスペクトルが噴流からの信号と考えられ、適当な条件を設定することにより、激しい乱れの存在する幅が推定可能であると判明した。しかし、臨床的に逆流量やシャント量を噴流の幅と速度から求めることは困難であるといえよう。

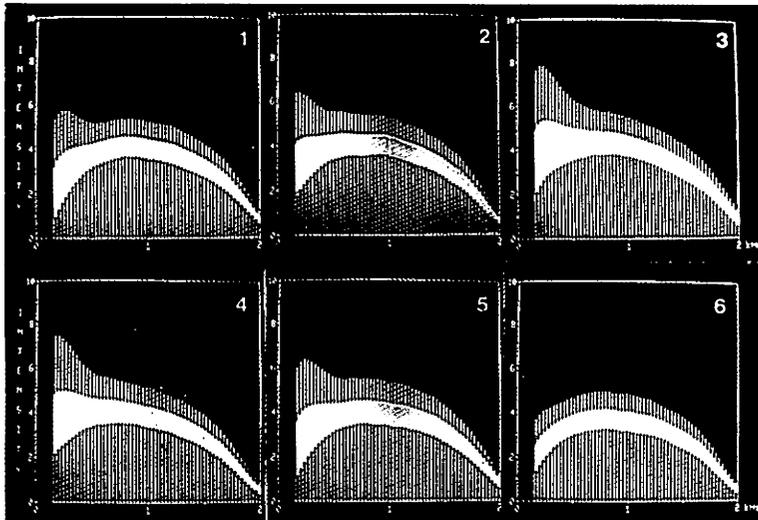


Fig. 1.

Doppler flowmetry
 Makoto KASHIWAGI (The Research Institute of
 Chest Disease and Cancer, Tohoku University)

6. カテ先 velocity meter

東北大学医学部 第一内科

中嶋 俊之, 小岩 喜郎, 羽根田 隆

近年, 種々の方法で血管内流速の測定が試みられている. 我々はマルチセンサーカテーテル (Millar 製 VPC-684A) の検定を行い, 臨床例にて流速を実測した. 流速精度の検定はカテーテルを円筒管の中央に固定し, 定常流下のモデル実験により行った. その結果 5~180 ml/sec 間で流量を変化させると, 流速値と実流量間には, $y=0.382x-2.184$, $r=0.997$ の密な相関がみられ, 定常流下で高い測定精度が得られた. つぎに拍動流下で検討を行うため, 開胸犬の肺動脈および大動脈でカフ型電磁流量計との比較を行った. その結果, カフ型電磁流量計による流量値とマルチセンサーカテーテルにより測定した流量値 (流速×血管断面積) の間には, $y=1.028x+0.307$, $r=0.952$ の高い関係が認められた. 以上をもとに臨床例で肺動脈主幹部と大動脈起始部の流速を測定した. その結果, 色素法により算出した心拍出量値とマルチセンサーカテーテルより得られた心拍出量値との間には, $r=0.873$ の相関が認められた. 個々の症例で得られた肺動脈および大動脈曲線のパターンを検討すると, 従来得られている流量曲線と類似していた (Fig.1). ただし拡張

期の流速曲線に小さな動揺が認められ, この現象が catheter whip に由来するのか, それとも flow の変化を反映しているのかは, 今回明らかにしえなかった. 本流速計は一回拍出量の測定のみならず, 心臓の後負荷および血管特性の一評価法としての入力インピーダンス算定の目的にも使用可能と考えられる.

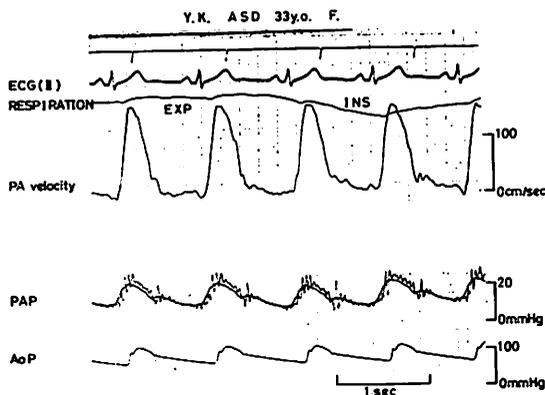


Fig. 1.

Catheter-tip velocity meter

Toshiyuki NAKAJIMA, Yoshiro KOIWA, Takashi HANEDA (The First Department of Internal Medicine, Tohoku University)