

諸種疾患に見られた心室中隔エコーの異常について：正常者および心室内伝導障害例

Abnormal septal motion in the cases with various intraventricular conduction disturbances

藤野 武彦
伊東 盛夫
金谷 庄藏
伊東 祐信
福本 晃雄
河村 妙子
安田 英雄
福島 勇
哲翁 元治
平田 経雄*
真柴 裕人

Takehiko FUJINO
Morio ITO
Shozo KANAYA
Sukenobu ITO
Teruo FUKUMOTO
Taeko KAWAMURA
Hideo YASUDA
Isamu FUKUSHIMA
Motoharu TETSUO
Tsuneo HIRATA*
Hiroto MASHIBA

Summary

The motion of interventricular septum (IVS) in the intraventricular conduction disturbances (IVCD) was studied by ultrasoundcardiography (UCG). The cases studied include : normal adults with no IVCD, left bundle branch block (LBBB), right bundle branch block (RBBB), left anterior hemiblock (LAH), left posterior hemiblock (LPH), left axis deviation with no LAH (LAD) and right ventricular pacing. IVS in the cases with no IVCD showed a notch (D) and two peaks at the endosystole (C') and early diastole (F) (Figure 1). All cases with LBBB showed the abrupt septal motion (ASM) in the early systole and the prolonged intervals between C' and D, and between C' and F (Table 2 and Figure 6). The cases during right ventricular pacing also showed abnormalities similar to LBBB. In LAH, the prolongation of C'-D and C'-F intervals was noted without ASM (Table 2 and Figure 6). In cases with intermittent LBBB pattern (Figure 4) and LAH (Figure 8), the abnormal motion of IVS stated above occurred intermittently in association with the appearance of ECG abnormalities.

In all cases with RBBB, LAD and LPH, the motion of IVS showed no significant changes compared with normal subjects.

九州大学医学部 第一内科
*同 中央放射線部
福岡市東区馬出 3-1-1 (〒 812)

The First Department of Medicine and *Radiology,
Faculty of Medicine, Kyushu University, Maidashi
3-1-1, Higashi-ku, Fukuoka, 812

はじめに

心室中隔エコーが, 心房中隔欠損症などの右室容量負荷において, 特異な所見を示すことは, すでに知られた事実で, 最近, 左心系の異常時にも同様の検討が行われて来た。

しかし, いずれも paradoxical motion という観点のみから考察したもので, その他の異常所見の報告は, 最近の McDonald¹⁾ らのそれ以外ほとんどなされていない。今回我々は, 正常者および各種の心室伝導障害, とくに従来検討がなされていない左脚分枝ブロックについて検討した結果, paradoxical motion 以外の心室中隔エコーの異常がいくつか認められたので報告する。

対象および方法

対象は Table 1 に示すように, 正常者18例, 各種心室内伝導障害例25例および右室でペースングを行った症例3例である。左脚前枝ブロック(LAH)および左脚後枝ブロック(LPH)の心電図診断基準は Rosenbaum²⁾ のそれに従った。LPHを示した症例では, 心臓カテーテル検査を含む諸検査を行い, 右室肥大, 垂直位心, 肺気腫等は全て否定された。

夫々に合併した心疾患は, LAH 群では, 硬化性心臓病6例, 大動脈弁閉鎖不全症1例, 高血圧性心臓病1例, 正常例1例であった。左軸偏位を示すがLAHとは診断されなかった例(LAD)7

例, 完全右脚ブロック(RBBB)5例は, いずれも心疾患は認められなかった。LPHの1例は腎血管性高血圧症であるが, 心機能異常は認められなかった。完全左脚ブロック(LBBB)3例のうち2例は硬化性心臓病, 1例は大動脈弁狭窄閉鎖不全症であった。なお上記症例中に, 間けつ性にLAHを示した例, LBBBパターンを示した例が各1例, 間けつ性のLAH with RBBBが1例含まれている。

UCG装置は Aloka SSD 60Bで, 2.25MHz, 10φの平面探触子を使用した。心室中隔エコーの検出は, 標準化するために, Dillon³⁾ らが述べている方向, すなわち心室中隔と左室後壁が同時に検出され, かつ僧帽弁前尖, 後尖が見られる方向で行った。

結果

1. 正常例

正常者の心室中隔エコー(IVS)の実例とそのシエーマを Figure 1 に示す。全例に図の如く, 拡張早期にノッチが見られ, それは左室後壁エコーのD点と時間的にはほぼ一致するのでDとした。ノッチの前の頂点は, 左室後壁エコーに対応する名称がないのでC'とし, 後の頂点は, 左室後壁エコーのFとほぼ一致するのでFとした。なお僧帽弁前尖エコーのE点は, 症例によってIVSのDからFまでの不定の位置にあり, 従って図に示すIVSのEは, DからFの間に存在することを示すのみで, 確定した位置を示すものではない。夫々の心電図Qからの時間関係, 振幅を Table 2 に示す。なお振幅は, IVSのC点からの垂直距離を示す。

2. LBBB

Figure 2 B に示すように, 収縮早期に左室側への異常突出(ASM)が全例に見られた。またC'-D, C'-F 間隔が, 正常に比し延長を示した(Table 2, Figure 6)。Figure 4 に, 心電図上間けつ性LBBBパターンを示した時(Figure 3)のUCG連続記録を示すが, 心電図でLBBBパターンが見られる時のみASMが出現している。なお paradoxical

Table 1. Materials

	Number of Cases	Age (Mean ± S.D.)
Normal	18	30.5 ± 10.9
LAH	9	53.5 ± 21.6
LAD	7	40.8 ± 16.5
LPH	1	26
RBBB	5	44.2 ± 12.3
LBBB	3	53.7 ± 9.4
Pacemaker	3	61.0 ± 7.8

LAH: left anterior hemiblock, LAD: left axis deviation with no LAH, LPH: left posterior hemiblock, RBBB: complete right bundle branch block, LBBB: complete left bundle branch block

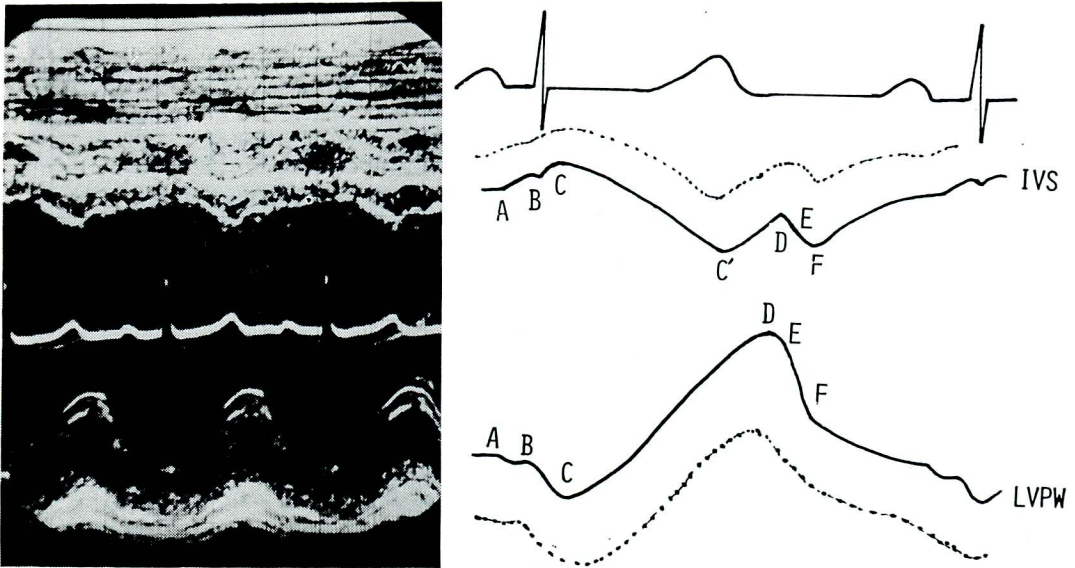


Figure 1. The motion of intraventricular septum and its scheme in normal subjects
 IVS : intraventricular septum, LVPW : left ventricular posterior wall

Table 2. Mean value and standard deviation (SD) of time intervals and amplitudes of IVS in normal subjects and the cases with intraventricular conduction disturbances

	No. of Cases	Heart Rate (beats/min.)	Time interval (sec)					Amplitude(mm)	
			Q-T	Q-C'	Q-F	Q-D	C'-F	C-C'	C-F
Normal	18	76.9 ± 9.7	0.346 ± 0.027	0.307 ± 0.023	0.449 ± 0.030	0.371 ± 0.030	0.140 ± 0.020	4.6 ± 0.9	4.5 ± 1.0
LAH	9	77.8 ± 12.1	0.382 ± 0.020	0.298 ± 0.050	0.479 ± 0.049	0.402 ± 0.053	0.182 ± 0.023	6.3 ± 2.6	5.3 ± 2.1
LAD	7	81.0 ± 8.9	0.363 ± 0.034	0.291 ± 0.035	0.435 ± 0.034	0.370 ± 0.041	0.143 ± 0.017	6.0 ± 1.6	4.8 ± 1.2
LPH	1	86.0	0.348	0.315	0.472	0.396	0.157	4.4	3.3
LBBB	3	70.7 ± 3.9	0.411 ± 0.028	0.348 ± 0.009	0.548 ± 0.030	0.446 ± 0.029	0.199 ± 0.022	3.8 ± 1.2	3.7 ± 1.2
RBBB	5	72.7 ± 13.1	0.365 ± 0.006	0.298 ± 0.015	0.436 ± 0.014	0.361 ± 0.012	0.138 ± 0.003	5.4 ± 0.5	5.4 ± 0.5

Point C', D and F are as shown in Figure 1. T = the terminal point of T wave in ECG. mean ± SD

cal motion はいずれの例にも明らかではなかった。

3. 右室ペーシング症例

Figure 5 に、人工的 LBBB の状態すなわち右室からペーシングを行っている時の IVS と行う前の IVS を示す。図に明らかなように、ペーシング中のみ ASM が認められる。ASM は 3 例全例に認められたが、なお 1 例は paradoxical motion を示した。

4. LAH

正常例に比し、C'-D、C'-F 間隔の延長が明らかで (Table 2, Figure 2 C, Figure 6), またノッチ D が浅い傾向が見られた。Figure 7 は、間けつ性 LAH の心電図を、Figure 8 はその UCG を示す。

LAH の時には、そうでない時に比し、C'-D、C'-F 間隔の明らかな延長が見られた。

5. LAD, LPH, RBBB

IVS のパターン、時間間隔ともに異常所見は

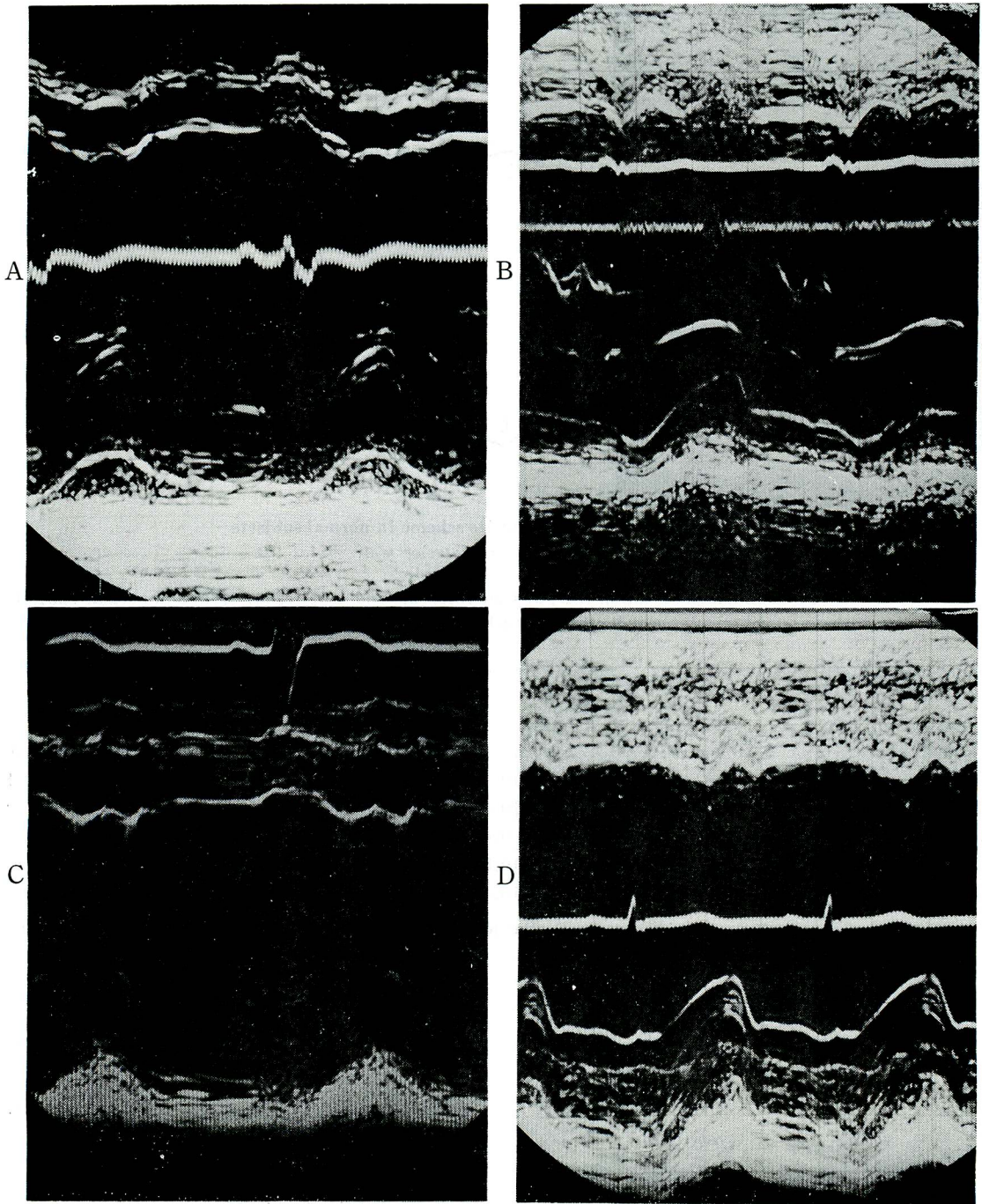


Figure 2. Septal motion in RBBB (A), LBBB (B), LAH (C), LPH (D)

Note the abrupt septal motion at early systole in LBBB, the prolongation of C'-D (or F) interval in LAH and no abnormal findings in RBBB and LPH.

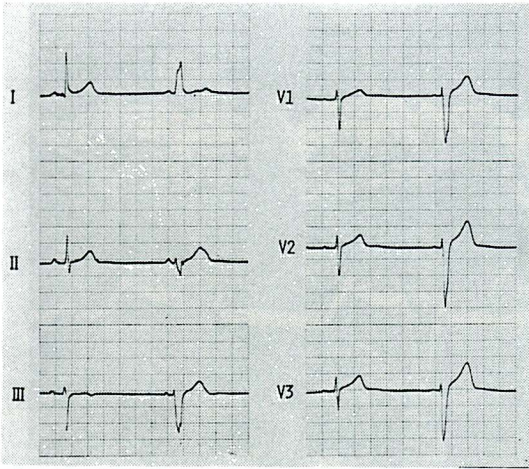


Figure 3. ECG of the case with intermittent LBBB

For UCG, see Figure 4.

見られなかった。Figure 9, Figure 2D に夫々 LPH の心電図, UCG を示す。また Figure 2A に, RBBB の UCG を示す。

考案

LBBB の IVS に関しては、最近かなりの報告がなされたが、^{1)3)~5)}ほとんどが paradoxical motion の有無について検討されたもので、その検出率も必ずしも高くはない。その点、Mc Donald¹⁾ のいう収縮早期の異常中隔運動 (ASM) は、彼

等の例でも、我々の例でも、ほぼ LBBB の全例に認められることから、より sensitivity の高い UCG 所見と考えられる。しかし、LBBB は、何らかの心疾患の結果であることがかなり多いので、McDonald のいう UCG 所見が、LBBB という伝導障害のみを表現しているとは、即断出来ないように思われる。そこで我々は、間欠性に LBBB パターンを示した症例と人工的 LBBB と考えられる右室ペースング症例とについて検討を行ったが、前者では心電図上 LBBB パターンを示す時のみ ASM が見られ、後者では、右室ペースング中のみ ASM が認められた。これらの事実は、ASM が、原疾患とは無関係に、LBBB パターンという伝導障害を反映するものであることを証明するものと言えよう。この ASM は、Dillon ら³⁾ も述べているように、右室容量負荷の場合の paradoxical motion との重要な鑑別点であることから、今後注目すべき所見と思われる。この ASM の成因については、Mc Donald¹⁾ のいうように、正常の場合と異なり右室側から興奮が始まること、左室興奮の遅延などが関係していると考えられるが、同じ LBBB でも、この ASM のみしか認められないものから、心房中隔欠損症と見誤るような paradoxical motion をも示す症例までかなり差があるのは LBBB と一口に言っても、症例によって心室内興奮伝播がかなり異なっていることを示唆する。

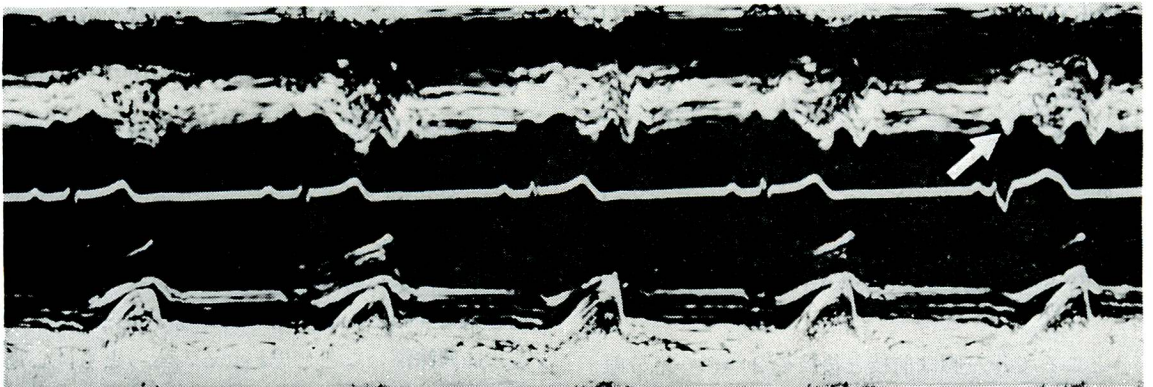


Figure 4. Continuous recordings of the case with intermittent LBBB

The abrupt septal motion (arrow) at early systole is observed only during LBBB pattern in ECG.

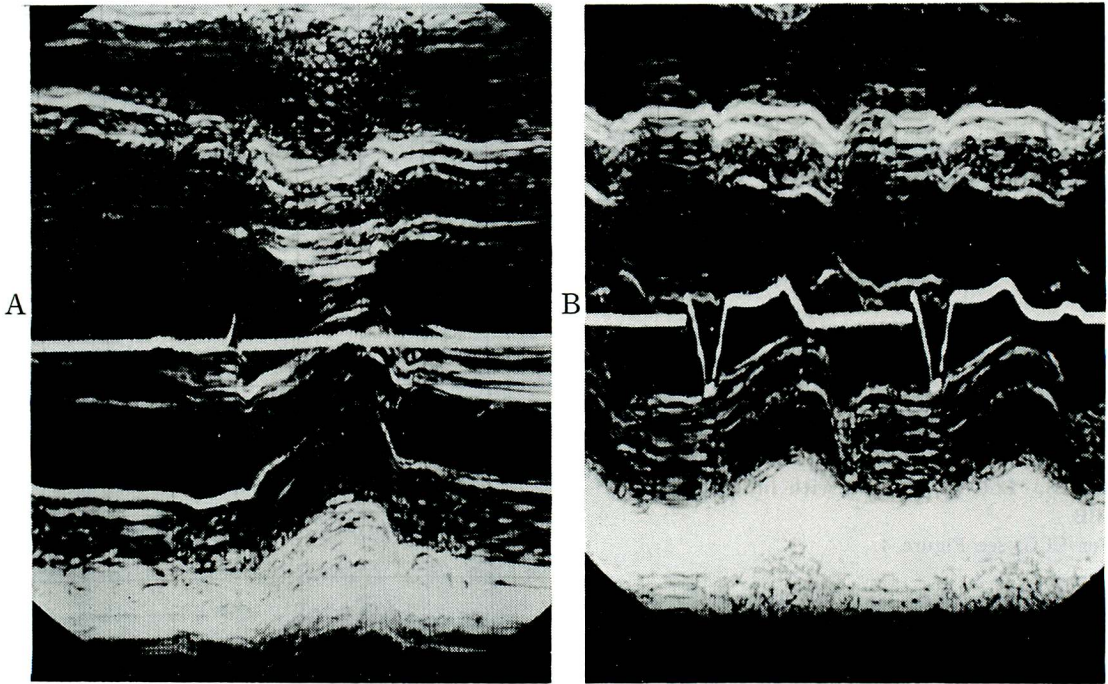


Figure 5. Septal motion before (A) and during (B) right ventricular pacing in the same patient
Note the abrupt septal motion in B.

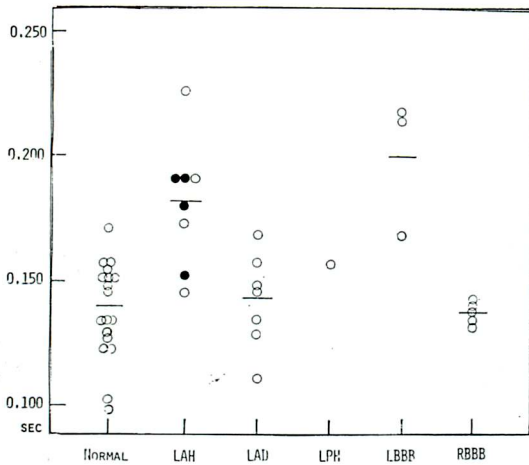


Figure 6. C-F intervals in various intraventricular conduction disturbances

ところで、左脚は前枝と後枝の2つに一応分離されるというのが最近の考え方であり、夫々がブロックされた状態を心電図では、LAH, LPH と

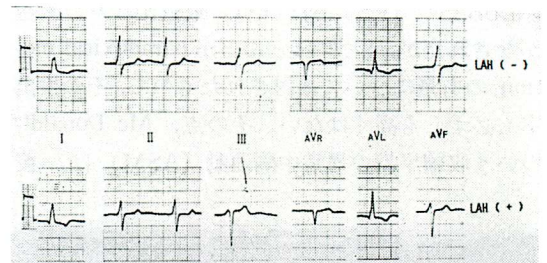


Figure 7. ECG in the case with intermittent LAH

して最近注目されているが、この分枝ブロックのUCG 所見に関しては、従来、報告がなされていない。2分枝ブロックとしてのLBBBに前記異常UCG所見が得られるのなら、その一方づつがブロックされた場合に、どのような収縮様式の変化を来たすかは、心室内興奮伝播を考える上で、さらに興味深いことと思われる。もっとも、心電図によるLAHおよびLPHの診断が、果して真実、機能的、解剖学的ブロックと合致するかど

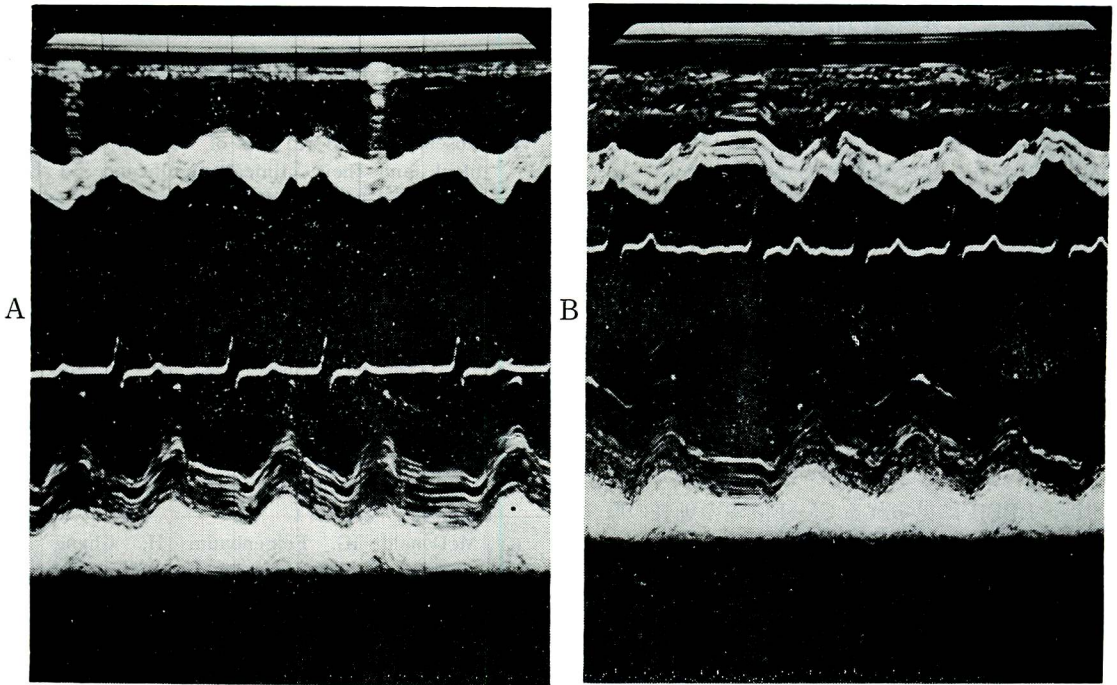


Figure 8. Septal motion of the case with intermittent LAH

The significant prolongation of C'-D (or F) interval is observed during LAH in ECG (B).

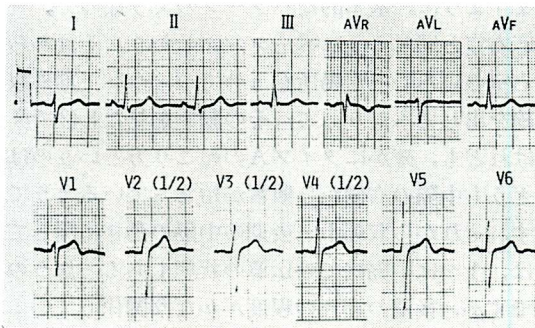


Figure 9. ECG in the case with LPH

うかは Rosenbaum の発表以来、今なお論議の多い所である。しかし、同一症例で軸変化が急変する場合は、例え変化が軽度でも、LAH の診断はより確実だと考えられている。そこで、まず間欠性 LAH 例の UCG 変化を検討した結果、C'-D、C'-F 間隔が LAH の時には有意に延長することが分った。従来、IVS とくにこのノッチ

に関する検討は、ほとんどなされていず、わずかに McDonald の正常者における報告が見られるのみである。我々もこのノッチが、正常者18例全例に見られることから、各点の時間関係を測定するために、Figure 1 のように仮に名称を定めて測定した。その結果、Figure 6 に示すように、LAH 例では多くの症例が C'-F 間隔の延長が見られることが分った。なお LAH 例の中には、RBBB を合併するものがあるが、RBBB 単独例では異常値を示さないことから、この C'-F 間隔（また C'-D 間隔）の延長は、LAH 単独例と同様に考えてよいと思われる。一方、左軸偏位は示すが、LAH とは診断出来ない症例群では、全く正常者と差が見られず、従って C'-F（または D）間隔がたんなる心電図上の左型とは関係がないと言えよう。この C'-F 間隔延長の成因については、正常者のノッチの成因の究明が十分なされていない現段階では、全く不明であるが、もし McDonald⁶⁾

のように, 心外膜層の収縮の影響により, 収縮末期に心臓全体が反時計式回転を示すことが, ノッチの成因とするならば, LAH の場合には, 心外膜層の興奮が遅れ, その結果ノッチDおよび頂点Fの遅れとなって示されるのかも知れない. いずれにしろ今後の検討に待たねばならないが, ここで強調したいのは, ノッチDおよび頂点C', Fが心室中隔の病態を示す重要なパラメーターとなるのではないかということである. 最後に, LPHのUCGであるが, 一般にも知られているように, LAHに比し稀な心電図異常であるために, わずか1例のみしか検討し得なかったが, この症例においては, IVSの異常は認められなかった. このことが, LBBBに見られるC'-F間隔の延長の原因がLAHにあることを示唆するのかどうかは症例を重ねて検討されねばならない.

文 献

- 1) McDonald IG, Melb : Echocardiographic demonstration of the intraventricular septum in left bundle branch block. *Circulation* 48 : 272, 1973
- 2) Rosenbaum MB : Types of left bundle branch block and their clinical significance. *J Electrocardiol* 2 : 197, 1969
- 3) Dillon JC, Chang S, Feigenbaum H : Echocardiographic manifestations of left bundle branch block. *Circulation* 49 : 876, 1974
- 4) 古賀義則, 中村一彦, 鴨川隆彦, 古城正人, 戸嶋裕徳, 木村 登, 古賀伸彦: 右室拡張期負荷を認めない症例における中隔の異常について. *日本超音波医学会第24回研究発表会講演論文集* : 101, 1973
- 5) Abbasi AS, Eber LM, MacAlpin RN, Kattus AA : Paradoxical motion of interventricular septum in left bundle branch block. *Circulation* 49 : 423, 1974
- 6) McDonald IG, Feigenbaum H, Chang S : Analysis of left ventricular wall motion by external reflected ultrasound : application to assessment of myocardial function. *Circulation* 46 : 14, 1972

討 論 (司会: 平田経雄)

藤井(心臓血管研究所): 私たちも昨日の日循地方会で左脚ブロックの左室動態という似たような報告をしたわけですが, 先生のは完全左脚ブロックだけです. 私たちは完全左脚ブロックだけをまず扱ってみましたが, 中隔の動きに関しては, 最初に初期の rapid な動きのあるものから, 収縮中・後期にかけてはパラドシカルな動きに移って, その場合に後壁のC点は非常に立ち上がりが遅れているというタイプと, それをタイプAと仮にしてしまったわけなんです. もう1つはタイプBで, 最初の early movement はあるのですけれども, 中隔の収縮中・後期の逆方向運動があまり著明でなくて, それで変なゆれが伴っているような症例と, それから完全左脚ブロックの心電図にも拘らず, のっぺりとした, 動きに乏しいかあるいはむしろ逆方向に動いているようなタイプCというのと, 3つに分かれたわけです. 結局, タイプAがかなり特徴的で, いままでもいわれており

ますように, 基本的なパターンのようなので, 一応右室と同じようにペースングしたり, それから, 右室のいろいろな場所をカテでつついて期外収縮を出してみたりして, その動きを見たわけですが, 確かにタイプAの起こり方というのは, どうも中隔の右側から興奮が始まっているようです. それから収縮中・後期中隔の動きに関しては, 1つは中隔内での伝導の状態もあると思うのですが, 後壁の遅れの程度がかなり関係しているような印象を持っています. タイプCに関しては大半の例が, これは Feigenbaum が冠動脈撮影をやった例を報告しておりますけれども, 大半の例が確かに梗塞のエピソードを持っているということで, タイプCの場合, そういう動きがなくなった中隔心筋自体の収縮性の障害というのが, かなり濃厚に出ているんじゃないかというような印象を持っております. ただ fascicular block のほうなんです. LAH ではあまりいい所見が得ら

れていないから、はっきりした所見がですね、ただ完全右脚ブロックに左脚前肢ブロックを伴って非常に左軸偏位の強いものと、そうじゃないものと比べてみたわけですが、これが全く差が出ないのです。それから posterior hemiblock、これはちょっと診断がむずかしくて、私たち1例だけ疑いのものがあるのですが、それは先生のとちょっと違って、後壁の動きがやはりおかしいのですね。これはもうちょっと検討したいと思うのです。それからさらに CLBBB タイプC というのを超音波断層法で心拍同期をやって、よく検討してみましたら、タイプAの中隔早期運動というのが、どうもその症例では中隔の真中からやや上部にかけて、かなり局部的に始まってしまうという所見を得ております。それから pacing 例では心尖部に近いギリギリのところをやってみますと、常に最初の early rapid movement というのがはっきり出ないですね。ある狭い範囲内だけで、ちょこっと出るという所見を得ております。ですから、かなりその辺は中隔動態というのは1つはどれぐらい後壁との asynchronism があるかということ、それから、ブロックされた部位および中隔内での亢奮の伝導の仕方なんかでかなり修飾される可能性があるんじゃないかと思えます。ただ、心筋梗塞の合併に関しては、今後症例を重ねていけば、相当診断力が出るのじゃないかと思うのです。

演者(藤野)：先生がおっしゃったことに関しては、私たちの症例が必ずしも多くない面もありますが、全く同感でして、心電図で同じ左脚ブロックを呈するものでも、必ずしもエコー上そういう変化がない、あるいは程度もまた違うということから、逆にいえば心室中隔の動態というのが修飾されやすいほどlabileなものであると思えます。だから、左脚ブロックの心電図のいろいろなパターン分類というのが、メカニカルに、それぞれに異なった対応をしてるのじゃないかと思うわけで、逆に私はそのことが今後の診断の上で役に立つ所見ではなからうかと考えております。だからいま先生がおっしゃいましたように、今後多数

の症例を集めて分類しなければいけないですけど、とりあえず今回強調しておきたいのは、notchの動態というのが従来いわれてないけれども、かなりそういった意味で高い診断率を持つんじゃないかろうかと、そういう意味できょう発表させていただきました。

司会：そういうことで、最近中隔に非常に注目される方がおられるわけですが、これから議論が出てくると思うのですが、どなたか藤野君が便宜的に名称をつけた点について、ご意見のある方にお伺いしたいと思いますけれども、吉川先生。

吉川(神戸中央市民病院)：中隔の運動ですね。それに関してはわれわれも前回の超音波総会で報告しております。いま司会者のいわれました名称についてですが、E点に関して、一応便宜的に、僧帽弁開放のE点ということを中心中隔に照らして、そのように名称されたわけですか。

演者：先ほどいいましたように、E点だけは正常者でバラツキがございまして、これはMcDonaldの文献にもそう書いてございまして、いわゆるnotchの深いところから突出点までの間にそれぞれバラツキがあり、どこというきまった点がありませんので、だからE点というのは、全くいい加減につけているのですが、DとFの間という意味でつけているわけです。

吉川：E点は確かにバラツキがあると思えますけれども、F点に関して、われわれは心音の立場から観察しておりますと、Fというノッチは、多数例でまだ深くは検討しておりませんが、すべてIII音の発生時点と明確に一致しておりますので、そのFのノッチに関して心音図学的にもご検討なさったら非常におもしろいと思えます。

山本(九州厚生年金病院)：2枚目のスライドをちょっと見せてください。D点の考え方がすけれども、先生はMcDonaldの考え方を出されたようすけれども、Feigenbaumの中隔の項を読みますと、septumに左室側のseptumと右室側のseptumの2つを明瞭に分離しますと、左室側のseptumのほうで、そのD点というところに

は, ちょうど carotid pulse の dicrotic notch があたるところに break が起こる点だというふうに書いてあります. そしてそのブレイクは右室側にはみられないともはっきり書いてあります. それでそういうようなD点にあたるようなブレイクをみたときには, それは左室側の septum であるというふうに鑑別していいというふうになっております. それで先生のエコーをずっと注意深く見ておきますと, 2つのエコーが band としてきれいに分離された場合は, 右室側の方にあまり notch として出てなくて, そして2つが一体となったようなときには, 一緒にひっついたような感じの図になっていたと思います. そういうことで, carotid pulse の dicrotic notch といわゆるD点

とがよく一致するということがおもしろいという点と, それと septum の動きを追うときには, やはり右室側と左室側を分けて, 左室側というふうに限定して検討したほうがいいのじゃないかという面があるわけです. というのは, 右室側の場合は trabecula の影響なんかで septal echo が2本も3本も出たりするので, notch としては掴えにくいんじゃないかというふうに思いました.

演者: いまおっしゃったとおりで, ここで濃い線を出してありますのは, いいもらしましたけれども, 完全に左室側なんです. この点線で示したものは右室側のつもりで, これはあまりはっきり出ないこともあるのですが, 実線は左室側の septum ということです.