不完全右脚ブロックにかんする臨床的および実験的研究

第1報 不完全右脚ブロックの臨床的研究 特に
僧帽弁膜疾患におけるその出現について

東京大学医学部美甘内科

春 見 建 一

CLINICAL STUDY OF INCOMPLETE RIGHT BUNDLE BRANCH BLOCK
ABOUT ITS PATTERN OF MITRAL VALVULAR DISEASE.

BY

Ken-ichi Harumi

(Medical Clinic of Prof. Mikamo, University of Tokyo, Faculty of Medicine)

It is well known that incomplete right bundle branch block (I.R.B.B.B.) appears in the heart diseases with right ventricular hypertrophy, and recently it was suggested by Cabrera that diastolic overloading of the right ventricle produces frequently I.R.B.B.B., and an intermediary factor of the relation between I.R.B.B.B. and diastolic overloading is a dilatation of the right ventricle.

In order to ascertain this theory, the comparison was made between E.C.G. and X-ray in mitral valvular disease and the following were the results:

1. Electrocardiographic polyphasic QRS patterns in V_1 lead which were encountered statistically more frequently in mitral valvular disease than control group, were defined as I.R.B.B.B. pattern.

2. Among 535 cases of mitral valvular disease, while heart-lung ratios were not so great so far as the patients with electrocardiographic right ventricular hypertrophy (R.V.H.), they were remarkably great concerned with the patients of I.R.B.B.B. patterns.

3. The value of the longest distance between right phrenicocardiic angle and left third arch of cardiac silhouette divided by thorathic transverse diameter was defined as right ventricular index (R.V.I.). R.V.I. of the patients with I.R.B.B.B. patterns was statistically greater than that of the patients with R.V.H. patterns.

4. During clinical course, I.R.B.B.B. patterns appeared hand in hand with the enlargement of cardiac silhouette and disappeared following the reduction of the enlargement in several cases.

序 論

不完全右脚ブロックについては、従来高血圧症、冠状動脈疾患でかなり高率に本像を呈することが

知られ、心特殊筋系右脚の傷害が不完全右脚ブロックの一原因であることが推定されている。また一方、右室肥大を来たす先天性疾患、後天性疾患

にもこの像の出現頻度が 大であることは周知の事実で、Wilson¹⁾, Myers²⁾, Barker³⁾, Cabrera⁴⁾, Bär⁵⁾ 等の臨床的研究により明らかにされているが、その成因にかんしては意見が区々である。著者は右室の負荷を伴う疾患にみられる不完全右脚ブロックの発生機転にかんし、僧帽弁膜疾患の心 X 線像と、不完全右脚ブロック像出現との関係について追究した。

研究 方法

(1) 不完全右脚ブロックの定義

本論に入る前に問題となることは、不完全右脚ブロック像の定義である。V₁ の QRS は正常心でも分裂結節を示すことが稀でなく、V₁ の QRS のどの程度の分裂結節から病的とすべきにかんしては、信頼するに足る文献がない。著者は、結節、棘形成の位置程度より 7 型に分けた。すなわち第 1 図に示すごとく、V₁ の QRS の型を、(1)

Fig. 1. QRS-Type of V₁

rS または Rs 型をなし、結節、棘のないもの：O 型、(2) 初期 R に結節のあるもの：I 型、(3) S の下行脚に結節のあるもの：II 型、(4) S の上行脚に結節のあるもの：III 型、(5) 後期 R の高さが初期 R より低いもの：IV 型、(6) 後期 R が初期 R より高いもの：V 型、および (7) QRS 0.12 秒以上を完全右脚ブロックとした。なお II・III 型において、後棘が基線を越えるものは IV 型に入れた。以上の分類のうちどの型を不完全右脚ブロックとすべきを検討するため、まず心疾患のないものを選び、各型の出現頻度を調べ、これを右室の

負荷を伴う疾患の場合と比較した。

対照群：昭和 28 年 7 月より 30 年 6 月までの 2 年間に当科外来で検査したやく 4500 例の心電図中、心疾患ならびに右室の負荷を伴う患者を除いた 2944 例である。

右室の負荷を伴う群：同期間、当科にて診察した僧帽弁膜疾患 292 例、心房中隔欠損 49 例、肺気腫 32 例である。

(2) V₁ の QRS と心 X 線像との関係

昭和 23 年より昭和 30 年まで当科にて取り扱った 535 例の僧帽弁膜疾患について、心肺係数と心電図変化を比較した。なお、これらの症例の一部は透視像によつたので、さらに精細に検査するために、胸部 X 線写真のあるもの 168 例につき、その心諸計測値と心電図変化を比較した。

心電図上右室肥大像としては、Sokolow の定義にしたがい、おもに V₁ において $R > 0.7mV$ および $R/S \geq 1$ を条件とした。X 線心臓陰影については長径、横径、右室基径、胸廓横径を計測した。なお、ここで右室基径とは、右心臓横隔膜角と、左第 3 弓の最大凸出部の距離をさす。

成 績

(1) 不完全右脚ブロック像の各疾患における頻度

対照群を上述のごとく 7 群に分類し、年齢別に示したものが第 1 表である。表中、各項の上段は例数、下段はその年齢層における % を示す。全例では、O 型 75%，I 型 2.8%，II 型 12%，III 型 6.1%，IV 型 1.7%，V 型 1.3%，完全右脚ブロック 1.2% で、V₁ の QRS になんらかの分裂・結節のあるものが、全体の 25% におよび、Camerini⁶⁾ 等の値とはほぼ同値である。年齢別にみると IV 型、V 型および完全右脚ブロックの頻度は、年齢増加とともに増加する傾向がある。

右室の負荷を伴う群：僧帽弁膜疾患 292 例、心房中隔欠損 49 例、肺気腫 32 例につき、前項と同様な分類を行うと第 2 表のごとくなる。すなわち V 型の出現は右室負荷群で対照群に比して著明

Table 1. Frequency of QRS Type of V_1 in Control Group

E.C.G. Pattern A.D.	0	I	II	III	IV	V	Complete R.B.B.B.	Total
~29	639	27	119	43	5	9	0	842Cases
	76.7	3.2	14.3	5.2	0.6	1.1	0	100 %
30~	861	23	114	61	16	10	7	1092Cases
49	789	21	104	56	15	09	06	100 %
~50	705	33	121	77	29	18	27	1010Cases
	69.7	3.3	11.9	7.6	2.9	1.8	2.7	100 %
Total	2205	83	354	181	50	37	34	2944Cases
	75.0	2.8	12.0	6.1	1.7	1.3	1.2	100 %

Table 2. Frequency of QRS Type of V_1 in M.V.D., A.S.D. and Pulmonary Emphysem

E.C.G. Pattern Diseases	0	I	II	III	IV	V	Complete R.B.B.B.	Total
Control Group	2205	83	354	181	50	37	34	2944Cases
	75	2.8	12.0	6.1	1.7	1.3	1.2	100 %
Mitral Valvular Disease	182	15	8	23	11	52	2	293Cases
	62.5	5.1	2.7	7.9	3.8	17.3	0.7	100 %
Atrial Septal Defect	0	2	1	2	0	41	3	49Cases
	0	4.1	2.0	4.1	0	83.6	6.2	100 %
Pulmonary Emphysem	15	2	4	5	2	3	1	32Cases
	46.8	6.3	12.5	15.6	6.3	9.4	3.1	100 %

に増加し、IV型、I型も同様に軽度の増加を示すが、0型は逆に減少し、II、III型は不定である。I型の増加は、右室肥大心電図のうちこの像を呈するものがあることによると思われる。0、I、II、III型までと、IV、V型をそれぞれ一括して対照群ならびに右室の負荷を伴う疾患における出現頻度を比較してみると、僧帽弁膜疾患、心房中隔欠損、肺気腫ともにIV、V型の出現率が高く、 χ^2 検定によるといずれも $p < 0.01$ で有意の差がある。V₁のQRSの結節のうち、IV、V型は健常心よりも右室負荷心に多く出現し、病的なものと推定される。そこで以下、不完全右脚ブロック像と云う場合にはこのIV、V型をさすものとする。

(2) 僧帽弁膜疾患における心X線像とV₁のQRSとの関係について

前記の僧帽弁膜疾患535例について、心肺係数とV₁のQRSとの関係をみた。心肺係数50%以下を非心拡大群(-)、50~60%を中等度拡大群(+), 60%以上を高度拡大群(++)とした。心電図を不完全右脚ブロック像、右室肥大像およびその他の3群に分け心拡大度と心電図変化を対比した結果を第3表に示す。各項は例数を示す。心拡大とともに、不完全右脚ブロック像を呈するものが増加していることはこの表より明らかである。右室肥大像は中等度拡大群にやや多い。

以上の成績は透視所見によつた場合もあるの

Table 3. Relation of Cardiac Enlargement and QRS-Type of V_1

E.C.G.- Pattern H.L.R	0-III	R.V.H	I.R.B.B.B	Total
- Group	93	10	5	109 Cases
+ Group	139	27	39	205 Cases
++ Group	130	16	75	221 Cases
Total	362	53	119	535 Cases

Heart Lung Ratio(H.L.R)

- Group : <50%

+ Group : 50~60%

++ Group : 60% <

Fig. 2. Right Ventricular Index in All Cases

- : A Group:
 △: B Group: $R/S \geq 1$
 ▲: C Group: I.R.B.B.B. Pattern + R.V.H. Pattern
 ●: D Group: I.R.B.B.B. Pattern
 □: E Group: O Type with ST-T Changes in V_5 & V_6 .
 ■: I.R.B.B.B. Pattern with ST-T Changes in V_5 & V_6 .

で、胸部 X 線写真と心電図を対比し得た 168 例について、なお、精細に検討した。右室基径/胸廓横径 $\times 100$ を右室拡張の指標（以下 R.V. Index と略）とし、心電図と対比した。縦軸に RV_1 の棘高を mV で、横軸に R.V. Index を取り、全

例を示したのが第 3 図である。これらの症例の心電図変化は種々であるので、右室肥大および左室肥大心電図所見の組合せにより、次のごとき分類を試みた。図中の記号の意味は以下のごとくである。

A 群○: RV_1 が 0-III 型で左室側心電図の ST-T に変化をみないもの。

B 群△: RV_1 が 0-III 型で $R/SV_1 \geq 1$ を示す（左室側心電図の ST-T に変化をみるものも含む）。

C 群▲: V_1 が不完全右脚ブロック像で、 V_2 または V_3 の R が高く、 $R/S > 1$ のもの。右室肥大像の合併を思わせる。

D 群●: 不完全右脚ブロック像で V_2 の S の深いもの。

■: 不完全右脚ブロック像で左室側心電図の ST-T の変化を有するもの。

E 群□: QRS V_1 が 0-III 型で左室側心電図の ST-T に変化のあるもの。

この図より、右室肥大像を示すものは R.V. Index 57% 以内に大部分分布し、60% 以上には見られない。これにたいして、不完全右脚ブロック像は、R.V. Index の広範囲に分布しているが、もつとも多く見られるのは 55~65% であり、かつ

R.V. Index 60% 以上の症例の過半数を占めている。これは第3表と同じ傾向を示すものである。

上記症例中右室肥大群 (A 群中 V_1 の $R > 0.7$ mV のものおよび B 群) と不完全右脚ブロック像の群 (C 群および D 群) を取り出し、縦軸に例数、横軸に R.V. Index を取り、全症例とともに示したものが第3図である。不完全右脚ブロック像の群を実線、右室肥大群を破線、全症例を点線にて示す。

各群の R.V. Index の平均値は、全症例は、 $54\% \pm 2\%$ 、右室肥大群 $48\% \pm 1\%$ 、不完全右脚ブロック像群 $60\% \pm 2\%$ である。不完全右脚ブロック像は右室肥大像の R.V. Index より大であり分散分析法によれば $P < 0.001$ の危険率で有意である。次に A 群中、 $RV_1 > 0.7$ mV のもの (A' 群)

Fig. 3. Distribution of R.V. Index of R.V.H. Pattern and I.R.B.B.B. Pattern

Fig. 4. Distribution of R.V. Index of A,B,C and D Groups

および B,C,D 各群の例数と R.V. Index の関係を第4図に示す。各群の R.V. Index の平均値は、A' 群12例では $48.4\% \pm 2\%$ 、B 群23例では $48\% \pm 2\%$ 、C 群15例では $55.6\% \pm 2\%$ 、D 群44例では $61\% \pm 2\%$ である。D 群は A', B, C 各群に比し R.V. Index が大で、それぞれ $P < 0.01$, $P < 0.001$, $0.01 < P < 0.05$ の危険率で有意の差を有する。A', B, C 3 群の間では、R.V. Index の大きさは統計的に有意の差がないが、その平均値は、C 群が A', B 群より大である ($P < 0.01$)。すなわち D 群は3群に比し右室基径の著明な延長のさいに見られ、C 群では A', B 群に比しやゝ延長の傾向があると云える。

以上により、不完全右脚ブロック像は R.V. Index の大なる心臓、すなわち右室拡張のさいに多発し、右室肥大像は比較的 R.V. Index が大な

Table 4. Relation of X-Ray Cardiac Size and QRS-Type of V_1 in Clinical Course

X-Ray Cardiac Size	I.R.B.B.B.				R.V.H.				Total	
	Appearance	Disappearance	No change	Total	Appearance	Disappearance	No change	Total	No change	Total
Enlargement	2	0	1	3	1	0	0	1	4	8 Cases
Reduction of Enlargement	0	3	5	8	0	0	0	0	1	9 Cases
No Change	2	0	1	3	0	0	8	8	1	12 Cases
Total	4	3	7	14	1	0	8	9	6	29 Cases

らざる心臓に多く、両者の間には可なり明らかな差があることを認めた。

次に以上の事実を、さらに確めるため、同一症例につき心電図およびX線所見の経過を比較した。心電図の経過を観察し得た100例中、両者を比較出来たものが29例あつた。心陰影の変化と心電図所見の出現、消失とを対比したところを第4表に示す。経過中心陰影拡大を認めた8例中、不完全右脚ブロック像出現が2例、右室肥大出現が1例、心陰影縮少をみたのは9例で、不完全右脚ブロック像があつた8例中、縮少により3例が消失し、5例は不変であつた。しかし、レントゲン像拡大、縮少の程度とブロック像の出現、消失とは症例により異なり、かならずしも平行ではなかつた。同一症例についてみると、X線拡張ないし縮少と、不完全右脚ブロックの出現、消失との間には密接な関係があるとは云いがたいが、拡張によつて不完全右脚ブロックを生じ、縮少によつて消失する傾向が認められる。

考 案

右室肥大心にみられる不完全右脚ブロックの研究の方向は、(1) 不完全右脚ブロック像が右脚の伝導障害によるものかどうか、あるいは(2) 右室肥大心のいかなる条件の下に出現するものであるかと云う点にある。

(1) の問題にかんして、剖検によつて脚傷害を確証した人はほとんど無いが、僧帽弁膜症にあつては、リウマチ熱および心筋虚血による脚傷害の可能性は充分考えられるところである^{7) 8)}。しかし、本研究の症例においては、リウマチ熱の既往歴の有無と不完全右脚ブロック像の出現率との間に有意の関係がない。すなわち、前記症例中、心電図変化とリウマチ熱の既往の有無を比較出来た症例343例中、リウマチ熱の既往のあるもの168例、既往のはつきりしないもの175例であり、おのおの群で不完全右脚ブロック像を有するものは、前者は32例、19.0%、後者は34例、19.4%である。

またこの像がリウマチ熱、あるいは心筋虚血によるものとすれば、本症にあつては完全右脚ブロックも相当の頻度に出現すべきであると考えられるのに、当内科の成績では⁹⁾ 僧帽弁膜症326例中、不完全右脚ブロック像69例にたいし、完全右脚ブロックは僅か5例をみているにすぎない。以上の理由により不完全右脚ブロック像が脚傷害によるものがあることを完全に否定することは出来ないにしても、その可能性はかなり少ないと考えて良いであろう。

(2) の問題にかんしては、最近、血行力学的見地より追究した研究が若干有る^{10) 11) 12) 13)}。従来、不完全右脚ブロックは右室肥大心電図の一重型として考えられ、その発生条件を問題にした人は少なかつた。Cabrera は、主として各種先天性心疾患の血行動態の差より、この像は右室の diastolic Overloading による右室拡張の結果として生じたものであり、右室肥大像は Systolic overloading によるものであると云う仮説を提唱し、今日これにたいして色々な批判がなされている。また Cabrera は慢性肺気腫および僧帽弁膜症については、心不全を生じたものに本像が多くみられ、この像は右室拡張に起因するものと想像し、上記の仮説の裏付けとしているが、納得せしむるに足る十分な資料の提示を欠いている。

右室の拡張を臨床的に知るにはX線所見がやゝ不正確ではあるが、もつとも一般的である¹⁴⁾。これにかんしては Rasmussen 等の不完全右脚ブロック像をX線像と対比した研究が有ると云われるが詳細は明らかでない¹⁵⁾。そこでわれわれは上記の方法により、僧帽弁膜疾患において右室拡張と不完全右脚ブロック像の出現との間の因果関係の有無を検討した。

こゝで問題となることは、胸部X線像で何を右室拡張の示標とすべきかと云うことである。一般に心拡大の示標としては心肺係数が用いられているが、これには心房ならびに左室の拡大が関係し、右室の拡大を論ずるには適當でない点もある。右心臓横隔膜角と左第3弓の最大凸出部とを

結ぶ線をもつて右室基径とし、右室拡張の程度を示すものとしたがこれは以下のごとき理由による。Zdansky¹⁶⁾によれば、右心臓横隔膜角は右心室基部の流入路に近く、右室拡張は流出路の拡張すなわち左第3弓の凸出に始まり、後、流入路におよぶと云われるから、右室基径の延長は右室拡張を反映し、右室基径/胸廓横径は右室拡張度の示標として用い得ると考えられる。

上記のごとき著者の方法により、心電図と心X線像とを比較した結果では、不完全右脚ブロック像は右室肥大型に比し、右室拡張の著明な群に多く、不完全右脚ブロック像で右室肥大型を伴なうものは、R.V. Index が右室肥大型の群よりは大きい傾向を有する。また経過を観察し得た症例については、右室拡張、縮小にしたがつて不完全右脚ブロック像が出現、消失する傾向があることをみた。

以上により、僧帽弁膜症にみる不完全右脚ブロック像は、右室拡張に伴なつて生ずるものが多いことを明らかにし得た。上記の結果は Cabrera の diastolic overloading を右室拡張と解すれば、この説の裏づけとなるであろう。

右室拡張と不完全右脚ブロック像出現との間の本質的な因果関係を色々推定することは可能であるが、以上の成績からは、とくに考えるべき資料を挙げ得ない。しかし肥大せる右室が拡張し、なんらかの機構により右室の興奮到達時間が遅延し、左室の興奮極期を過ぎたときに右室の起電力が左室起電力に勝つておれば、後期 R を形成し、[rSR][qR] 像を生ずると云うことは考えられるところである。また第2報の実験結果のごとき右室の興奮様式の変化と云うことも本像の出現に関し想像されるところである。

以上の考えが正しいとすれば、R.V. Index が大になるにつれて不完全右脚ブロック像の出現する頻度が増加すべきであるが、第3図にその傾向を認める。しかし、また R.V. Index 大なるものに、かなり不完全右脚ブロック像を有しないもの

が含まれていることが問題となる。これは Katz¹⁷⁾, Lipsett¹⁸⁾ の云うごとく、僧帽弁膜疾患では、両室肥大のさい、心電図上右室肥大所見は左室肥大に覆われることにもよるであろうし、また僧帽弁閉鎖不全の程度が強度であれば、左室拡大に伴ない、心臓は反時計方向に廻転し、拡大せる左房が第3弓をしめ、したがつて右室拡張の少ない例においても R.V. Index が大となることにもよるであろう。第2図において E 群、すなわち左室側心電図に ST-T の変化のある群が R.V. Index の大きい方に多く分布しているのも、この間の事情を説明するものと想像される。

最後に、不完全右脚ブロック像の出現する臨床的意義を考えると、当教室の経験では¹⁹⁾、不完全右脚ブロック像を有する僧帽弁膜疾患の症例の予後が悪く、これらと考え合わせて、この像の出現は僧帽弁膜症にあつては臨床的に大きな意義を有するものと云えよう。

総 括

僧帽弁膜疾患 535 例につき X 線像と心電図変化を対比し以下のごとき結果を得た。

(1) V₁ の QRS を 7 型に分け、心疾患のない対照群と、僧帽弁膜症、心房中隔欠損、肺気腫の右室の負荷を伴なう疾患群とで、V₁ の各型の出現頻度を比較した。IV, V 型、すなわち [rsr'] [rSR'] 像が統計的に有意に後者の群に多いことを知り不完全右脚ブロック像とした。

(2) 僧帽弁膜疾患にあつては、不完全右脚ブロック像は心肺係数が増大するにしたがつて多くみられ、心電図が右室肥大型を示す群は、心肺係数中等度増大の群に多く含まれていた。右室基径を胸廓横径で割つた数値を右室の拡張を示す一示標 R.V. Index とすると、不完全右脚ブロック像を有する群は統計的に有意の差をもつて、右室肥大心電図を有する群に比し R.V. Index が大で右室拡張の著明なさいに多く出現する。

(3) 心陰影の拡大、縮小に伴なつて、不完全右脚ブロック像の出現する傾向を認めたことは上記

の結論を裏書きするものであろう。

(本論文の要旨は第20回日本循環器学会総会において報告した。)

主要文献

1) Wilson, F.N., Johnston, F.D., Rosenbaum, F.F., Erlanger, H., Kossmann, C.E., Hecht, H., Cotrim N., De Oliveria, R.M., Scarsi, R. and Baeker, P. S.: *Am. Heart J.* 27: 19, 1944. —2) Myers, G.B., Klein, H.A., Stoffer, B.E.: *Am. Heart J.* 35: 1, 1948. —3) Barker, J.M. and Valencia, F.: *Am. Heart J.* 38: 376, 1949. —4) Cabrera, E. and Monrory, J.: *Am. Heart J.* 43: 669, 1952. —5) Bär von C.G. and Zeilhofer, R.: *Z. Kreislaufforschung.* 44: 279, 1955. —6) Camerini, F. and Danis, L.G.: *Brit. Heart J.* 17: 28, 1955. —7) 戸山靖一, 柏村茂, 北村旦: *呼吸と循環*, 2: 179, 1954. —8) Fraser, H.R.L. and Turner, R.: *Brit. H.J.* 18: 459, 1956. —9) 小林太刀夫, 村尾覚, 加藤加三: *最新医学*, 9: 111, 1954. —10) Cosby, R.S., Leninson,

D.C., Dimitroff, S.P., Oblath, R.W., Herman, L. M. and Griffith, G.C.: *Am. Heart J.* 46: 670, 1953. —11) Mounsey, J.P.D., Ritzmann, L.W. and Selverstone, N.J.: *Brit. Heart J.* 14: 442, 1952. —12) Torner-Soler, M., Balaquer-Vintro, I. and Gilbert-Queralto, J.: *Am. Heart J.*, 49: 538, 1955. —13) 藤本淳, 佐藤安正, 宮地陸雄, 森永堯, 奥信夫, 芝卓彌, 西山実, 清水敏彦, 小林芳夫: *日循誌*, 20: 196, 1956. —14) Ungerleider, H. and Gubner, R.: *Am. Heart J.* 24: 494, 1942. —15) Lewis, B.M., Gorlin, R., Houssay, H.E.J., Haynes, F.W. and Dexter, L.: *Am. Heart J.* 43: 2, 1952. —16) Zdan-sky, E. and Boyd, L.J., *Roentgen Diagnosis of the Heart and Great Vessels*, Grune & Stratton New York, 1953. —17) Rosenman, R.H., Krause, S., Hwang, W. and Katz, L.N.: *Am. Heart J.* 40: 453, 1950. —18) Lipsett, M.B. and Zinn, W.J.: *Am. Heart J.* 45: 86, 1953. —19) 小山晋太郎, 加藤和三, 村尾覚, 加藤光夫, 小林太刀夫: *日循誌*, 19: 161, 1955.