

ヒス束内縦解離による triple pathway が疑われた間欠性完全右脚ブロックおよび間欠性軸右方シフトの 1 症例

清水祥子¹ 加藤孝和^{2*} 飯田みゆき² 芦原貴司³

症例は 83 歳男性，高血圧症，脂肪肝で通院．初診時は 53 歳．30 年間にわたる心電図経過の中で，5 種類の QRS 波形を呈した間欠性完全右脚ブロック，間欠性軸右方シフトを呈した．71 歳時には洞調律で完全右脚ブロック型，QRS 軸は +15° [C15] であったが，74 歳時には洞調律で完全右脚ブロック型のまま，QRS 軸が +60° と右方にシフトした [C60]．76 歳時に心房細動が初発したが，[C60] は不変であった．78 歳時，先行 RR 間隔が 1.01 秒以上では間欠性ながら [C15] に戻った．79 歳時には，先行 RR 間隔が 0.98 秒以上では間欠性に不完全右脚ブロック型を呈したが，QRS 軸は +60° [I60] のまま不変であった．80 歳時には，[C60]，[C15]，不完全右脚ブロック型で QRS 軸 +15° [I15] の 3 種類の QRS 波形を認め，83 歳時には [I60] に加え，さらに先行 RR 間隔が 0.44～0.48 秒と極端に短い状況では，QRS 幅 0.08 秒で QRS 軸 +70° の過常期伝導と考えられる正常 QRS 波形 [N70] を認めた．このように，QRS 波形が右脚ブロック型のみで QRS 幅と QRS 軸のそれぞれが異なる臨界先行 RR 間隔で変化する現象は，右脚の伝導障害のみでは説明困難であり，ヒス束内縦解離による triple pathway を想定することにより，はじめて説明可能と考えられた．

(心電図，2022；42：14-26)

Keywords

- ヒス束内縦解離
- 間欠性完全右脚ブロック
- 間欠性軸右方シフト
- triple pathway

¹ 滋賀医科大学医学部附属病院検査部
(〒520-2192 滋賀県大津市瀬田月輪町)

² かつう医院

³ 滋賀医科大学情報総合センター・医療情報部・循環器内科
* は責任者を示す

I. はじめに

脚ブロックは一般的に脚の伝導障害と理解されており，右脚ブロック，左脚ブロック等と称されるが，心電図上，脚ブロック型波形を呈しても脚の伝導障害とは限らない．Narula¹⁾ が 1977 年に，El-Sherif²⁾ が 1978 年に脚ブロック症例において，ヒス束遠位部ペーシングにより正常 QRS 波形が得られたことを報告して以来，脚ブロック波形は脚レベルの

Triple Pathway Longitudinal Dissociation in the His Bundle in a Patient with Intermittent Right Bundle Branch Block Pattern and Intermittent Rightward Shift

Shoko Shimizu, Takakazu Katoh, Miyuki Iida, Takashi Ashihara

2021 年 2 月 1 日 原稿受領 / 2021 年 7 月 7 日 掲載承認

障害のみならず、ヒス束レベルの障害でも起こりうるということが知られるようになった。

ヒス束レベルの障害、すなわちヒス束内伝導障害ないしヒス束内縦解離については、これまでに様々な報告がある^{3)~11)}。1983年に加藤ら^{4),5)}は、交代性脚ブロック症例においてヒス束心電図検査を行い、右脚ブロック型では H_1V 140 msec、左脚ブロック型で H_2V 時間 50 msecと恒常的に別々のヒス束電位が記録されたことにより、ヒス束内縦解離を電気生理学的に証明した。また2002年、加藤ら⁶⁾はヒス束内でfast pathwayとslow pathwayに縦解離したことで心室二重応答を生じ、それぞれ異なるQRS波形を呈したと考えられた症例を報告した。さらに2014年、加藤ら⁷⁾は通常の間欠性脚ブロックではQRS波形が変化してもPR間隔は一定のままであるが、QRS波形の変化に伴ってPR間隔が変動する場合にはヒス束内縦解離で説明できることを報告した。また、2020年にわれわれ¹¹⁾は、高度房室ブロックにおける2つの補充収縮の出現様式の検討により、ヒス束内縦解離によるtriple pathwayが想定された症例を報告した。

今回われわれは、心電図経過を30年間にわたり観察することにより、間欠性の右脚ブロックのQRS幅変化と、それとは独立したQRS軸シフトが、右脚の伝導障害の変化のみでは説明できず、ヒス束内縦解離によるtriple pathwayの存在が想定された興味深い症例を経験したため報告する。

なお、本論文では、想定されたヒス束内の縦解離を的確に表現できる適当な解剖学的用語がないため、以下のような用語を定義した。

右脚束：縦解離したヒス束の中の右脚に向かう線維束

左脚束：縦解離したヒス束の中の左脚に向かう線維束

左脚前枝束：縦解離したヒス束の中の左脚前枝に向かう線維束

左脚後枝束：縦解離したヒス束の中の左脚後枝に向かう線維束

QRS軸の変化についても、一般的な右軸偏位や左軸偏位の定義は満たさないが、間欠性に右方または左方にQRS軸が変化することを、それぞれ「右方シフト」、「左方シフト」と表現した。また、脚ブロック波形は脚レベルの障害のみならず、ヒス束レベルの障害でも起こりうるという知見^{1),2)}に基づき、本論文では心電図で右脚ブロックと診断されるQRS波形に対しても「右脚ブロック型」という表現、加えてQRS幅が0.12秒以上または未満である場合につき、それぞれ「完全右脚ブロック型」、「不完全右脚ブロック型」という表現を用いた。

II. 症 例

症例は83歳男性。高血圧症と脂肪肝のため初診した53歳時からアムロジピン5mgが投与された。 β 遮断薬は服用していない。その時から心電図は変化なく、71歳時の12誘導心電図を図1Aに示す。洞調律55/分でPR間隔0.18秒、QRS幅0.14秒、完全右脚ブロック型、QRS軸 $+15^\circ$ であった。以下、このQRS波形を[C15]とする。

74歳時の12誘導心電図を図1Bに示す。洞調律60/分でPR間隔0.18秒、QRS幅0.14秒、完全右脚ブロック型のままであったが、QRS軸は $+60^\circ$ と右方にシフトした。以下、このQRS波形を[C60]とする。

76歳時の12誘導心電図とⅢ誘導リズム記録を図2に示す。調律は心房細動となり、ダビガトラン220mg分2が処方された。QRS波形は[C60]であった。第12拍の先行RR間隔は1.13秒と長いですが、同時記録のⅢ誘導における第12、13拍のR波はやや増高している。この点については後述の「QRS波形に多様性をもたらすその他の機序」の項で触れる。

78歳時の心電図を図3に示す。心房細動のためにRR間隔は絶対不整の状態、先行RR間隔が0.85秒の第4拍のQRS波形は[C60]であったが、先行RR間隔が1.02秒の第3拍と1.01秒の第9拍におけるQRS波形はいずれも[C15]であった。なお、第5拍では先行RR間隔が1.19秒とさらに長いですが、QRS

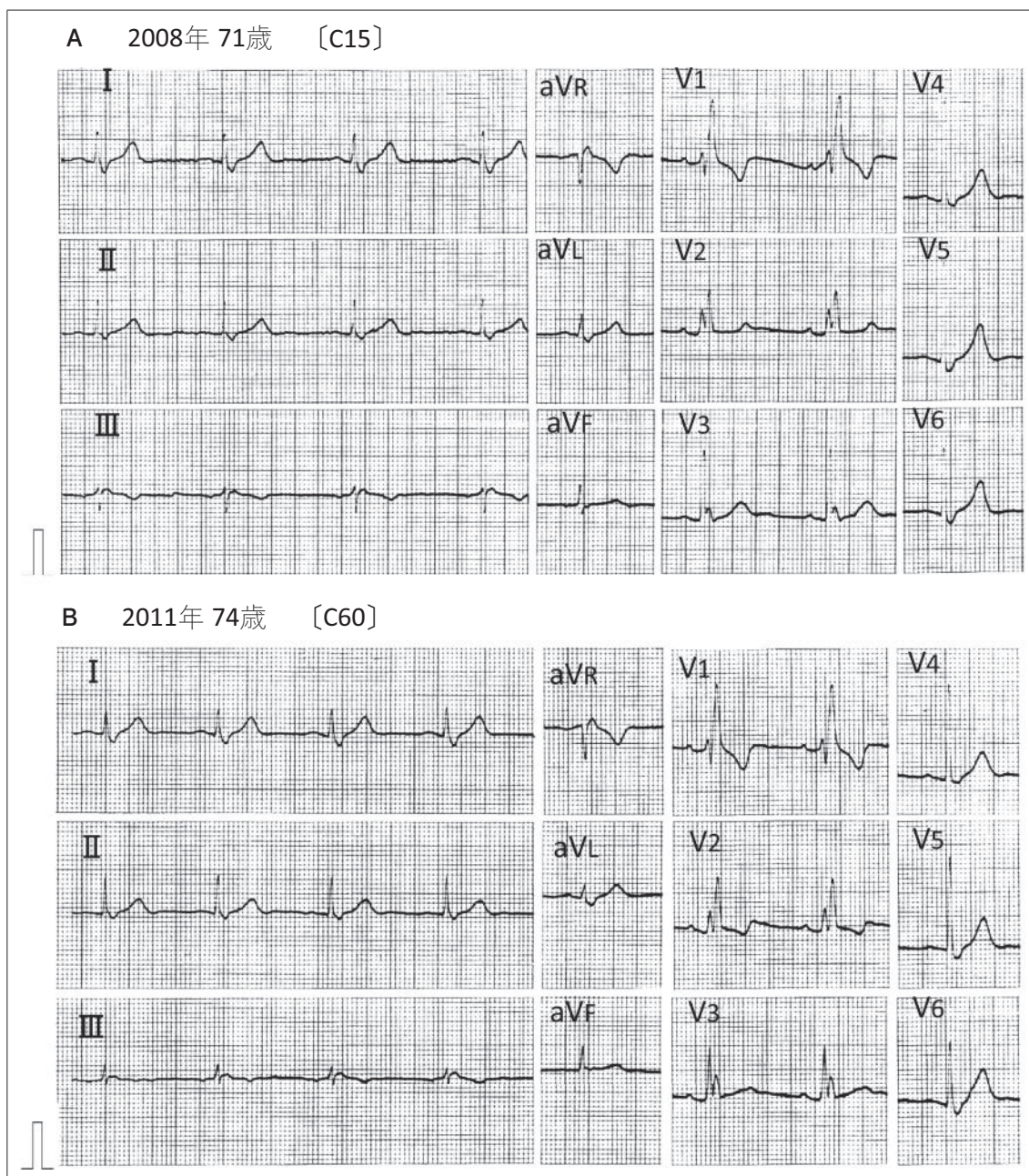


図 1 洞調律時の心電図

A : 71歳時，洞調律 55/分，完全右脚ブロック型，QRS軸+15° [C15] .
 B : 74歳時，洞調律 60/分，完全右脚ブロック型，QRS軸+60° [C60] .

波形は[C15]のままであり，QRS幅は短縮しなかった。

79歳時の12誘導心電図を図4に示す。心房細動は持続しており，RR間隔の変化によって幅の狭いQRS波形が出現し始めた。先行RR間隔が0.84秒で

ある第2拍のQRS波形は[C60]であったが，先行RR間隔がそれよりも長い0.98秒の第7拍，1.06秒の第10拍，0.99秒の第13拍においてはQRS幅が0.10秒に短縮し，不完全右脚ブロック型，QRS軸+60°

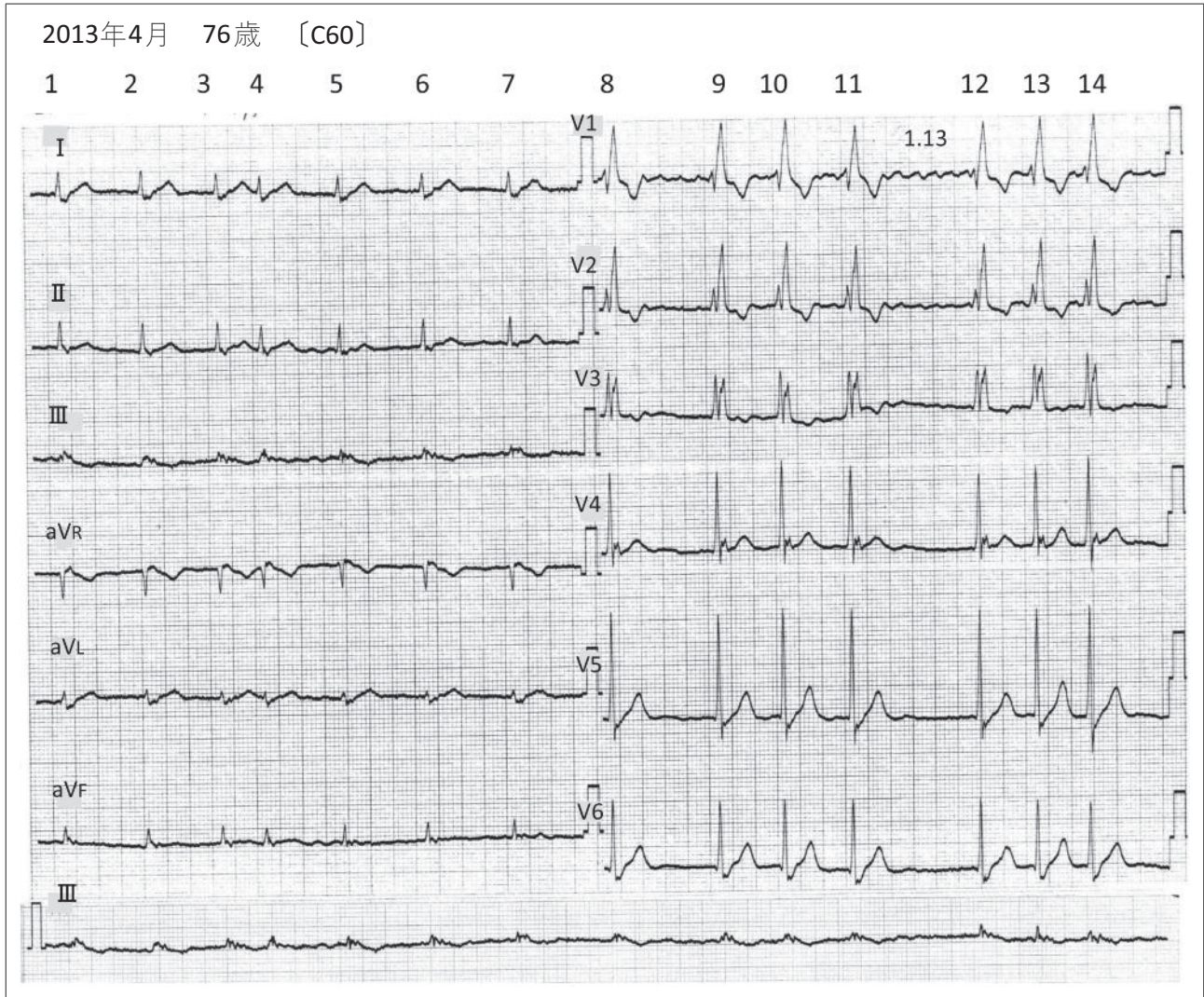


図2 76歳で心房細動となった時の心電図

すべてのQRS波形が完全右脚ブロック型，QRS軸 $+60^\circ$ [C60]で，先行RR間隔が1.13秒と最も長い第12拍でもQRS軸は $+60^\circ$ であった．12誘導の下段にはⅢ誘導の同時リズム記録を示す．波形の上にRR間隔を秒単位で示す(以下の図も同様)．

となった．以下，このQRS波形を[I60]とする．

80歳時の心電図を図5に示す．心房細動はそのまま持続しており，先行RR間隔が短い0.84秒の第2拍と0.76秒の第7拍ではQRS波形が[C60]，先行RR間隔がやや長い1.11秒の第4拍ではQRS波形が[C15]となり，先行RR間隔がさらに長い1.50秒の第3拍と1.18秒の第6拍ではQRS幅が0.10秒になり，不完全右脚ブロック型，QRS軸 $+15^\circ$ となった．以下，このQRS波形を[I15]とする．

83歳時も心電図では心房細動のままであったが，

第13拍にはQRS幅が0.08秒， V_1 誘導でrS型の正常QRS波形が認められた(図6A)．このQRS波形は，先行RR間隔が0.48秒と極端に短いことから，過常期伝導によるもの(ここでは[N70]と記す)と考えられた¹²⁾．Ⅲ， V_1 ， V_5 誘導の同時記録(図6B)から，その再現性を確認したところ，先行RR間隔が0.44秒と極めて短い第4，16拍でも正常QRS波形を呈していた．その際，Ⅲ誘導のQRS波形はR型を示しており，QRS軸は $+70^\circ$ へ右方シフトしていた．

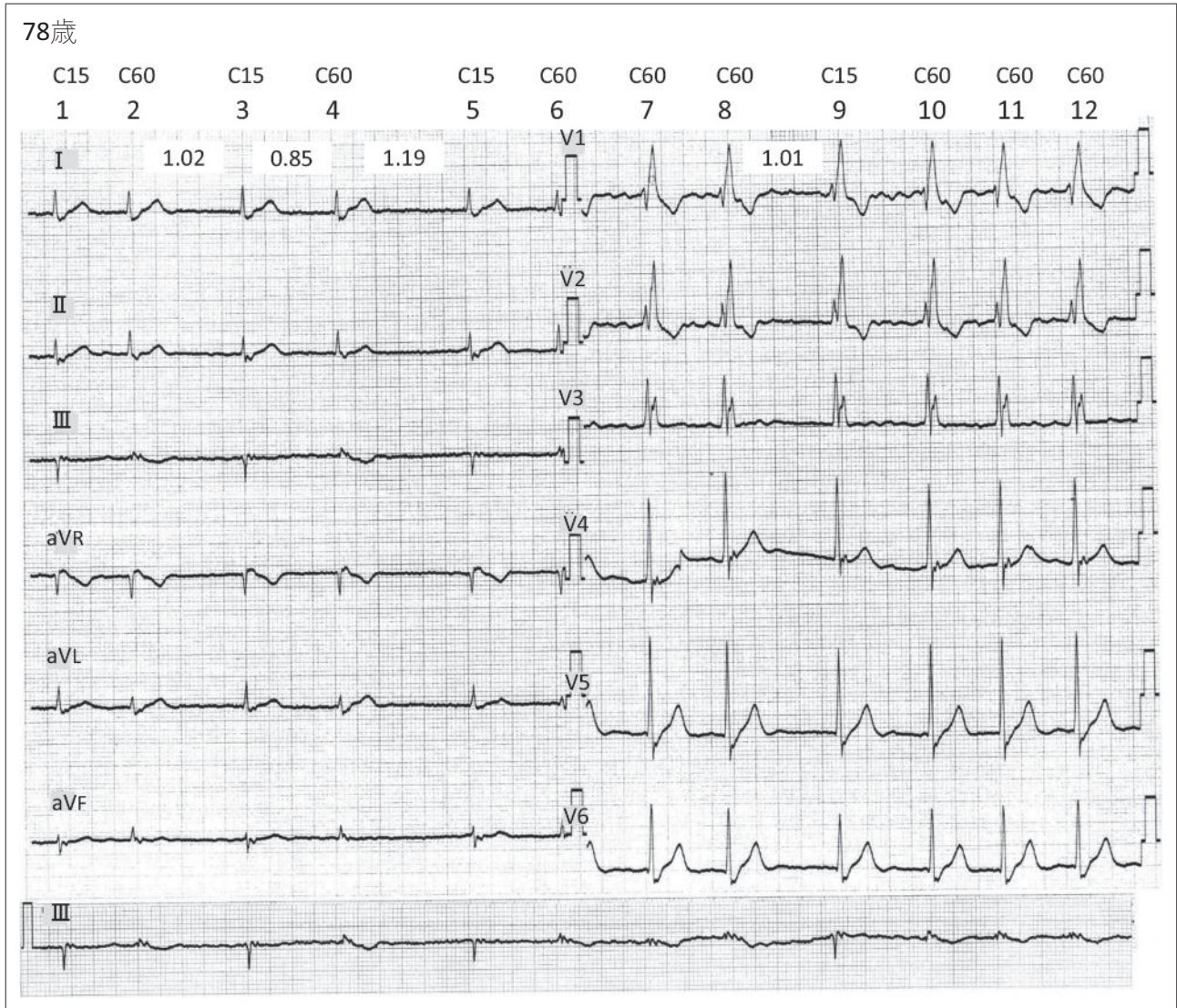


図3 78歳時に間欠性軸シフトを示したときの心電図

先行 RR 間隔が 1.01 秒の第 9 拍では、QRS 波形が完全右脚ブロック型のまま QRS 軸が +15° [C15] を示し、先行 RR 間隔がそれより短い 0.85 秒の第 4 拍では完全右脚ブロック型のまま QRS 軸が +60° [C60] を示した。

Ⅲ. 考 察

1. ヒス束内縦解離による triple pathway の可能性
 一般に右脚ブロックは、QRS 幅が 0.12 秒以上のとき完全右脚ブロックと診断される。本例でも本来、QRS 幅が 0.14 秒であった時点で完全右脚ブロックと診断すべきところであるが、図 4 に示すように先行 RR 間隔が 0.98 秒より長い状況では、QRS 幅が 0.10 秒の不完全右脚ブロック型を示していたことから、

頻脈依存性の間欠性完全右脚ブロックと診断した。さらに、71 歳時(図 1)と 78 歳時(図 3)に +15° であった QRS 軸が、76 歳時(図 2)に間欠性に +60° へと右方シフトしていたことも、左脚後枝の伝導遅延が頻脈依存性に生じたためと推察した。このような心電図変化は、右脚の伝導障害のみでは説明が困難であり、ヒス束内縦解離による triple pathway を想定すれば説明可能と考えた。

ヒス束は特殊心筋の一部を成すが、これまでの

2016年7月 79歳

I60 C60 C60 C60 C60 C60 I60 C60 C60 I60 C60 C60 I60
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

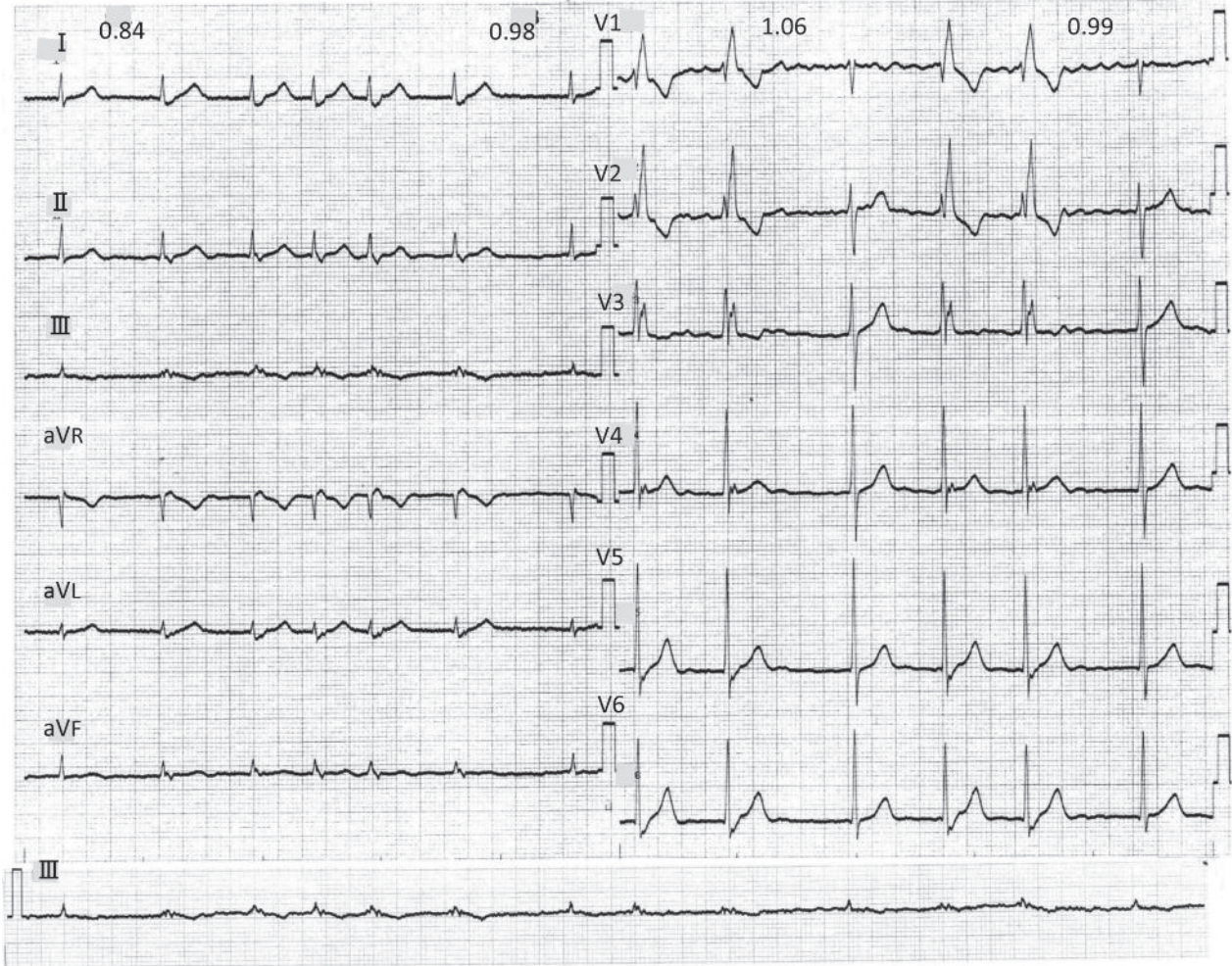


図4 79歳時に不完全右脚ブロック型が出現したときの心電図

第1拍は先行RRを知ることはできないが、第7、10、13拍の先行RR間隔はそれぞれ0.98秒、1.06秒、0.99秒といずれも長く、QRS幅0.10秒の不完全右脚ブロック型で、QRS軸+60°の[I60]であった。先行RR間隔がそれより短い0.84秒の第2拍では、完全右脚ブロック型、QRS軸+60°の[C60]であった。先行RR間隔の長短によって右脚ブロック型波形のQRS幅が決まるが、QRS軸は+60°のまま変化はなかった。

様々な知見^{1)~11)}より、構造的には一本の束であっても、ヒス束レベルで右脚に向かう線維束(右脚束)、左脚前枝に向かう線維束(左脚前枝束)、左脚後枝に向かう線維束(左脚後枝束)のように、機能的に縦解離していると考えられるようになった。本例でも初診時よりQRS波形が完全右脚ブロック型を

呈していたが、その解釈として、右脚における伝導障害の可能性以外、ヒス束レベルの右脚束における伝導障害の可能性も想定すべきと考えた。

心房細動によってRR間隔が絶対不整となっているなかで、先行RR間隔が長いときにQRS波形が幅0.10秒の不完全右脚ブロック型へと変化してい

2017年 80歳

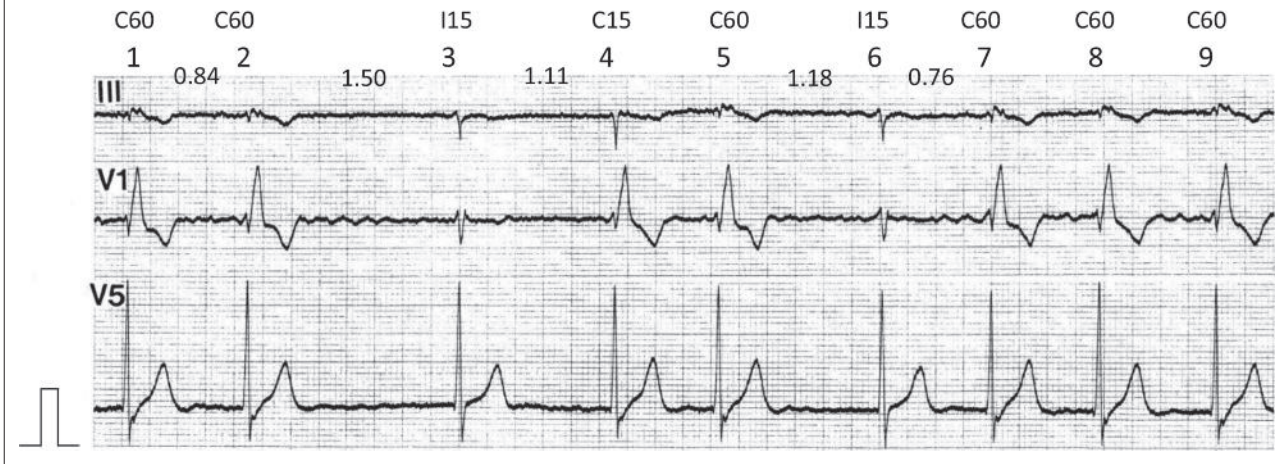


図5 80歳時の心電図

Ⅲ, V₁, V₅誘導の同時記録を示す. 先行RR間隔が0.84秒の第2拍および0.76秒の第7拍では, 完全右脚ブロック型, QRS軸+60°の[C60]で, 先行RR間隔が1.11秒の第4拍では, 完全右脚ブロック型, QRS軸+15°の[C15]であった. 第3拍と第6拍のように先行RR間隔がさらに長く, それぞれ1.50秒, 1.18秒となっているところでは, 不完全右脚ブロック型, QRS軸+15°の[I15]となった.

ることから, 頻脈依存性の間欠性完全右脚ブロックと診断された. しかしながら, 長期間の心電図変化をより詳細に分析したところ, それとは別に先行RR間隔の変化が, 正常範囲内ながらQRS軸もシフトさせていることが判明した.

71歳頃までは, QRS軸が+15°と正常範囲内でもやや左方にシフトしていたことから, 分岐部より末梢の左脚前枝, またはヒス束レベルの左脚前枝束に軽度の伝導障害が想定された. しかし, その後, 74歳頃からQRS軸が頻脈依存性に+60°へと右方シフトしたことから, 経時的に心電図をより細かく分析することで, 完全右脚ブロック型かつQRS軸+15°の[C15], 完全右脚ブロック型かつQRS軸+60°の[C60], 不完全右脚ブロック型かつQRS軸+60°の[I60], 不完全右脚ブロック型かつQRS軸+15°の[I15]の4種類のQRS波形を同定した.

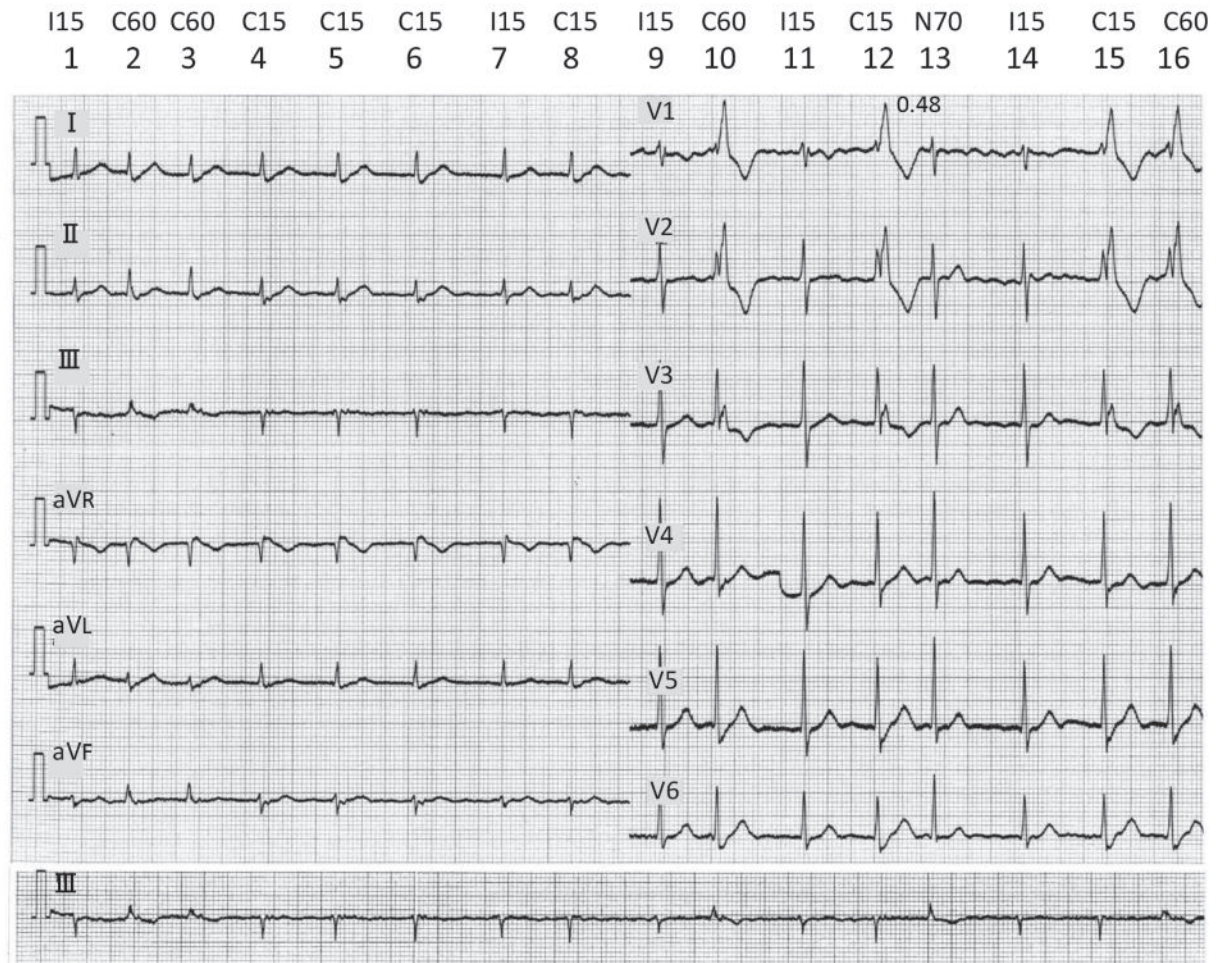
一般に, 間欠的な脚ブロックを生じさせたり, 間欠的なQRS軸変化を生じさせたりするような臨界先行RR間隔は, 自律神経の状態, 虚血改善の有無,

電解質の状態などの様々な要因によっても多少変化しうるため, 異なる年齢で記録された心電図を比較しても, そのような臨界先行RR間隔を割り出すことはできない. しかし, 83歳時に, 過常期伝導によると思われる正常QRS波形を加えた計5種類のQRS波形が記録されたことから(図6B), 脚レベルの不可逆な伝導障害ではすべてを説明できないと考えられた.

実際, 先行RR間隔を比較すると, [C15]よりも[C60]で明らかに短く, [I15]よりも[I60]で明らかに短い(図6B). いずれもQRS軸は正常範囲内ながら, 頻脈依存性に+15°から+60°に右方シフトしており, 左脚前枝束の伝導障害の強弱のみを想定するよりも, 左脚後枝束の伝導障害が部分的に関与している可能性を想定する方が妥当と考えられた.

また, 先行RR間隔が極端に短い図6Aの第13拍と図6Bの第4, 16拍では, V₁誘導におけるR'波の消失と, QRS軸の+70°までのやや強めの右方シフト[N70]をとともに認めているが, この現象を含めた

A 2021年 83歳



B

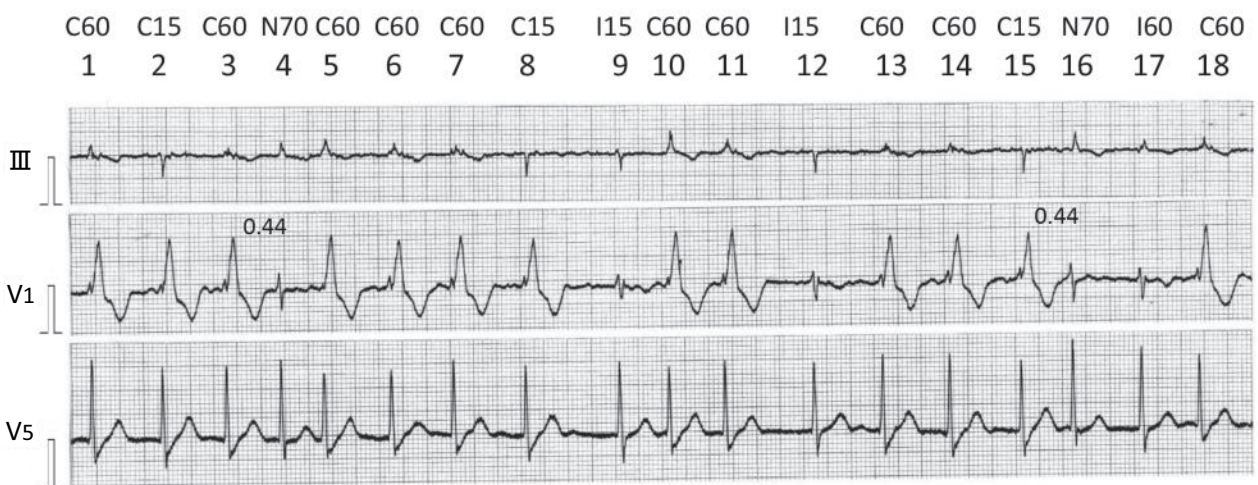


図6 83歳時の心電図

A：先行RR間隔が0.48秒の第13拍では正常QRS波形が出現した。下段のⅢ誘導リズム同時記録でもQRS波形はR型である。
 B：Ⅲ、V₁、V₅誘導の同時記録で、先行RR間隔がいずれも0.44秒の第4、16拍でも正常QRS波形を認めた。Aと同様に、Ⅲ誘導ではいずれのQRS波形もR型を示していた。これらの正常QRS波形は、過常期伝導の関与が示唆されるものである。

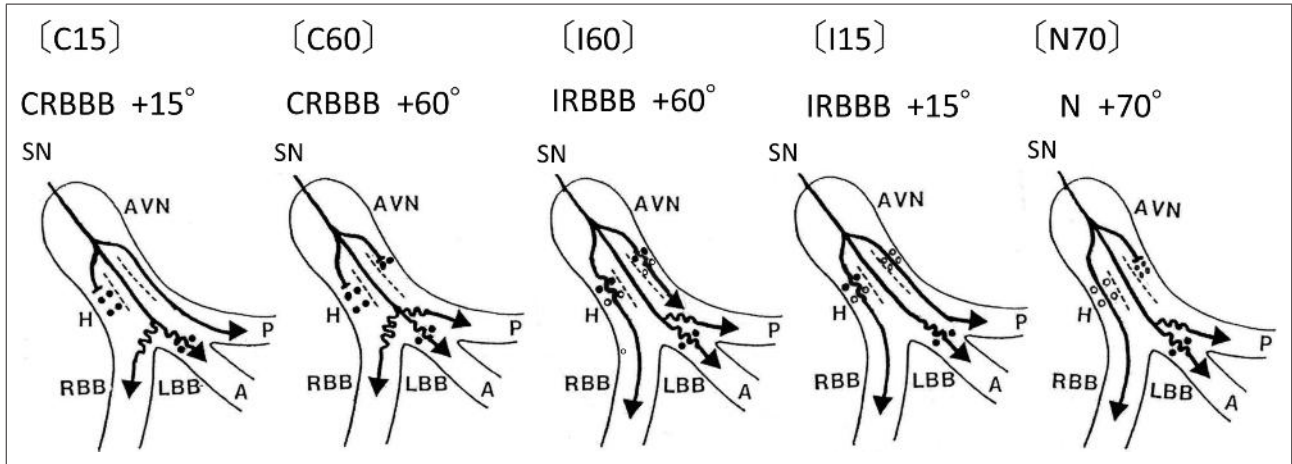


図7 本例における5種類のQRS波形の機序を示すシェーマ

[C15]：完全右脚ブロック型，QRS軸+15°，[C60]：完全右脚ブロック型，QRS軸+60°，[I60]：不完全右脚ブロック型，QRS軸+60°，[I15]：不完全右脚ブロック型，QRS軸+15°，[N70]：過常期伝導による正常QRS波形，QRS軸+70°．図中の●は伝導障害部位を，○は長い先行RR間隔により不応期から回復した伝導障害部位を示す．波線は伝導遅延を示す．

SN：洞結節，AVN：房室結節，H：ヒス束，RBB：右脚，LBB：左脚，A：左脚前枝，P：左脚後枝

上記5種類のQRS波形は，ヒス束内縦解離によって生じた右脚束，左脚前枝束，左脚後枝束のtriple pathwayを想定すると，一元的に説明しやすいと考えられる．

2. ヒス束内縦解離によるtriple pathwayに基づく伝導障害の機序

本例における一連の心電図変化をヒス束内縦解離によるtriple pathwayで説明する(図7)．なお，図中の黒丸(●)は伝導障害部位を，白丸(○)は長い先行RR間隔により不応期から回復した伝導障害部位を示している．また，短い先行RR間隔のために起こる伝導ブロック，やや長い先行RR間隔のために起こる伝導遅延，さらに長い先行RR間隔または過常期伝導において見られる正常伝導の3段階を，それぞれ●●，●○，○○で示した．

図7の[C15]は，QRS波形が完全右脚ブロック型で軸+15°になったときの機序を示す．洞調律時に洞結節(SN)で発生した興奮波は，房室結節(AVN)を伝導した後，縦解離したヒス束内に入る．しかし，右脚束で伝導ブロックが起こり，左脚束(左脚前枝束と左脚後枝束)を伝導したため，右脚束へは

ヒス束下部で左脚束から横伝導した．横伝導は遅延しやすいため，右脚(RBB)の脱分極が左脚(LBB)よりも遅れ，完全右脚ブロック型のQRS波形を示したと考えられた．このとき，左脚前枝(LBB-A)で伝導ブロックが起こっていれば，QRS軸は強い左軸偏位を起こすところであるが，本例で+15°の軽い左方シフトに留まっているのは，左脚前枝の障害は軽く，伝導遅延を起こしているにすぎないことを示唆している．

図7の[C60]は，QRS波形が完全右脚ブロック型で軸+60°となるときの機序を示したシェーマである．図7の[C15]との違いは，左脚後枝束での伝導障害(伝導ブロックまたは伝導遅延)のため，左脚後枝束へはヒス束下部で左脚前枝束から横伝導しており，遅延が生じている点である．左脚後枝束の脱分極の遅れは，QRS軸の右方シフトをきたすことから，完全右脚ブロック型のままQRS軸が+15°から+60°へと変化したと考えられる．

図7の[I60]，[I15]，[N70]について説明するにあたり，まず右脚の伝導性について考察する．79歳時の心電図(図4)からは，QRS波形が完全右脚ブ

ロック型を呈する臨界先行RR間隔は「0.84秒以上0.99秒未満」と考えられる。しかし、78歳時の心電図(図3)では、先行RR間隔が1.19秒でも完全右脚ブロック型のQRS波形を呈していた。無論、79歳以降の心電図(図4~6)でも先行RR間隔が短い場合には完全右脚ブロック型のQRS波形となるが、そのための臨界先行RR間隔は明らかに短縮し、伝導性が回復していることが見て取れる。

このような伝導障害は概して進行性のため、線維化と関連付けて説明されることが多いが、刺激伝導系における伝導障害やそれに伴う心電図変化については、一般に当時の血圧、自律神経状態、電解質、炎症の有無、虚血の有無、糖尿病の有無、降圧薬などの薬剤、電気的リモデリングや構造的リモデリングの可逆性(いわゆるリバースリモデリング)、外傷、体位などによっても影響を受けることが知られており^{13)~15)}、臨床経過で回復することも少なからず経験される。本例における心電図の長期経過においても、明確な原因は特定できないものの、79歳時(図4)に認められていた右脚束の伝導が回復するようリバースリモデリングが起こった可能性がある。

左脚後枝束の伝導障害についても、QRS軸が+60°を示す臨界先行RR間隔が、78歳時(図3)は「0.85秒以上1.01秒未満」、79歳時(図4)は「1.06秒以上」、80歳時(図5)は「0.84秒以上1.11秒未満」であることより、進行性とはいえない。しかしながら個々の心電図を見ると、先行RR間隔が相対的に短い場合にQRS軸が+15°から+60°に右方シフトしている観察的事実から、先行RR間隔の短縮によって左脚後枝束でも伝導障害(伝導ブロックまたは伝導遅延)が起こっていると思われた。つまり、図7の[I60]に示すように、ヒス束レベルで左脚後枝束の伝導障害が起これば、ヒス束下部における左脚前枝束からの横伝導で左脚後枝束の脱分極が遅れ、QRS軸は右方シフトし、QRS軸は+60°を示す。また、図7の[I15]に示すように、ヒス束レベルで左脚後枝束の伝導障害がなければ、ヒス束下部での横伝導は起こらず、左脚前枝における伝導遅延のみが影響するた

め、QRS軸は+15°に向けて軽く左方シフトすることになる。

一方、図6Aの第13拍や図6Bの第4、16拍のように、極端に短い先行RR間隔がもたらしたV₁誘導におけるR'波の消失とQRS軸の+70°に向かうやや強めの左方シフトは、図7の[N70]に示すように、右脚束の過常期伝導と、左脚後枝束の強い伝導障害(ヒス束下部での左脚前枝束から左脚後枝束に向かう横伝導を伴う)で説明できると考えた。

3. 伝導障害部位の妥当性

本例では伝導障害をきたす病変の部位として、ヒス束レベルではヒス束内縦解離によるtriple pathwayのうち右脚束と左脚後枝束の2カ所、脚レベルでは左脚前枝の1カ所の計3カ所を想定したが、その妥当性につき考察する。Nakazatoら¹⁶⁾は、ヒス束内伝導障害で完全房室ブロックとなり、ペースメーカー治療を受けながらも心臓以外の原因で死亡した4つの剖検例で、刺激伝導系を連続切片にて精査し、脚分岐部の線維化を確認した。その4例は完全房室ブロックに至った終末像で、初期には同時多発的に複数の病変が存在した可能性がある。本例でも、右脚束と左脚後枝束、さらに左脚前枝の3カ所に同時多発的な病変を想定したが、おそらく右脚束と左脚後枝束の障害部位については空間的連続性のある1病変で、[I60]の出現時期が79歳時(図4)であることから、その頃に右脚束から左脚後枝束に向かって病変が広がった可能性が高い。

一方、左脚前枝に想定した病変については、ほかの病変と同じく脚分岐部の上流にあたるヒス束内縦解離の部位、すなわち左脚前枝束にある可能性も考えた。しかし、左脚前枝の脱分極の遅れによると思われるQRS軸の+15°への左方シフトが、少なくとも71歳時よりも前から認められており、ほかの病変の出現時期と大きく異なっていたこと、さらに、71歳以降、右脚や左脚後枝における脱分極の遅れの程度に変化を認めるなかで、左脚前枝の脱分極のタイミングによる変化はあまりないように思われたことから、病変については、ほかの病変との空間的

連続性がさほどなく、横伝導を示すヒス束下部よりも末梢側に位置する左脚前枝にあると思われた。

なお、右脚の脱分極が遅れ、右脚ブロック型のQRS波形を呈する原因となる病変の部位についても、ここで説明したようなヒス束レベル、すなわち右脚束ではなく、右脚そのものに位置する可能性を考えたが、これも同じ理由でヒス束内縦解離の部位、すなわち右脚束にあるとする方が蓋然性が高いと考えた。

4. QRS波形に多様性をもたらすその他の機序

図2~4の下段にはⅢ誘導同時記録を示したが、図2の第12、13拍のR波はやや増高している。また、図4の第2~6拍のようにほぼ直角を呈す $+60^\circ$ の心拍もあれば、図4の第1、7拍のようにやや上向き(約 $+70^\circ$)の心拍もある。このようなQRS波形の多様性については、左脚後枝束の伝導障害の状況が不安定で、間欠性軸右方シフトがall or nothingの状況ではないことを意味していると考えられる。

実際、図7の[I60]に示すように、左脚後枝束の伝導性が不完全ブロックの場合には、左脚後枝は左脚前枝束からの横伝導によって脱分極を受けるが、左脚後枝束由来の脱分極も一部関与していると仮定すれば、それらの微妙な融合の変化によって、右方シフトの程度に差が生じることは十分に説明しうると思われる。

また、図7の[N70]のように過常期伝導を起こすような短い先行RR間隔では、左脚後枝束も完全ブロックとなっていることが十分に想定されるが、その場合、左脚後枝は左脚前枝束からの横伝導に完全に依存することになり、脱分極がさらに遅れる。このような機序が、[N70]におけるQRS軸のさらなる右方シフトをもたらし、QRS波形がⅢ誘導においてR型を示す要因になったと考えられた。

5. 補充収縮との鑑別診断

図5の第3拍の[I15]については、先行RR間隔が1.50秒と長いので、補充収縮との鑑別が必要である。たしかに第3拍については、左脚前枝束のヒス束下部に補充中枢があり、右脚束と左脚後枝束へは

横伝導により興奮が伝導したと考えることもできる。一般に刺激伝導系に異常を伴う補充収縮のQRS幅は延長することが多いが、ヒス束下部による横伝導を想定すれば、本例のようなQRS幅の狭い補充収縮であっても矛盾はない。Narula¹⁾やEl-Sherifら²⁾がヒス束遠位部ペーシングで示した正常QRS波形のように、ヒス束下部における各心筋線維束の脱分極に同期性があれば、幅の狭いQRS波形が得られる可能性はある。しかし、図5の第6拍についてもまったく同じ[I15]が示されていることから、第3拍だけが左脚前枝束を伝導したとする根拠は十分ではなく、本症例報告では第3拍についても第6拍と同じ機序を想定した。

6. 本症例報告の限界

以上の考察を実証するには、観血的検査で右脚束、左脚前枝束、左脚後枝束のそれぞれに対応する3種類のヒス束電位を記録して、QRS幅およびQRS軸との対応を検討する必要がある。しかし、すでに述べたように、間欠性伝導障害は自律神経、局所の虚血状態、電解質など様々な要因により影響を受けるため、仮に自律神経の影響を薬理的に除うことができたとしても、基本ペーシング下の早期刺激等の手法で実証するのは極めて困難と考える。本例は76歳時より心房細動であるが、レートコントロール良好であることからほとんど無症状であり、現時点で観血的検査の適応がないため、心臓電気生理学的検査は行われていない。

7. 臨床的意義

右脚ブロック型のQRS波形を呈する症例のうち、脚の障害例とヒス束内の障害例では、完全房室ブロックとなり、ペースメーカ植込みが必要となるような予後に差異があると思われる。それを明らかにするには、本例のように長期観察による心電図変化の経験を多数例で蓄積して検討することが必要と考えられ、本報告がそうした認識を導き出す一助となれば幸いである。

IV. 結 語

30年間にわたる心電図経過のなかで, [C15], [C60], [I60], [I15], [N70]の5種類のQRS波形を呈した間欠性完全右脚ブロック, 間欠性軸右方シフトの症例を経験した. 本例における心電図変化は, ヒス束内縦解離による triple pathway の存在を想定することで説明可能であったことから, 房室伝導にかかる解剖学的構造ならびに病変の進行を知る上でも重要な知見と考え報告した.

〔文 献〕

- 1) Narula OS : Longitudinal dissociation in the His bundle : Bundle branch block due to asynchronous conduction within His bundle in man. *Circulation*, 1977 ; 56 : 996-1006
- 2) El-Sherif N, Amat-Y-Leon F, Schonfield C, et al. : Normalization of bundle branch block pattern by distal His bundle pacing. Clinical and experimental evidence of longitudinal dissociation in the pathologic His bundle. *Circulation*, 1978 ; 57 : 473-483
- 3) 加藤孝和, 前田知行, 池田誠道, ほか : 交代性脚ブロックの1例. *心臓*, 1982 ; 14 : 546-552
- 4) 加藤孝和, 西山勝彦, 玉利公正, ほか : 縦解離を伴う His 束内伝導障害による複数 H 波と思われる 1 症例. *心臓*, 1983 ; 15 : 1026-1031
- 5) Katoh T, Nishimura M, Tsuji Y, et al. : Double His deflections caused by intra-Hisian conduction disturbance with longitudinal dissociation. *Am J Cardiol*, 1984 ; 53 : 368-370
- 6) Katoh T, Kinoshita S, Tsujimura Y, et al. : Double ventricular responses caused by longitudinal dissociation in the His bundle. *J Electrocardiol*, 2002 ; 35 : 69-74
- 7) 加藤孝和, 木下真二, 辻村吉紀, ほか : PR 間隔の変動を伴う間歇性右脚ブロック—機能的ヒス束内縦解離による考察—. *滋賀医学*, 2014 ; 36 : 43-49
- 8) Katoh T, Kinoshita S, Tsujimura Y, et al. : Triple pathways longitudinal dissociation in the His bundle showing right bundle branch block and double ventricular responses. *滋賀医学*, 2008 ; 30 : 46-53
- 9) 加藤孝和, 木下真二, 辻村吉紀, ほか : ヒス束内縦解離に伴うヒス束内 3 重経路により等頻度房室解離の様相を呈した 1 症例. *滋賀医学*, 2011 ; 33 : 46-60
- 10) 加藤孝和, 中村香織, 高橋理美, ほか : 房室 2 重経路とヒス束内 triple pathway 縦解離の合併. *滋賀医学*, 2017 ; 39 : 19-25
- 11) 清水祥子, 大国千尋, 宮本知佳, ほか : ヒス束内 triple pathway 機能的縦解離が示唆された高度房室ブロックの 1 症例. *心電図*, 2020 ; 40 : 235-242
- 12) Katoh T, Kinoshita S, Tsujimura Y, et al. : Tachycardia-dependent right bundle branch block with supernormal conduction. *Clin Cardiol*, 2000 ; 23 : 59-62
- 13) Subramanyam P, Devanabanda AR, Slater WR, et al. : Transient right bundle branch block : A rare manifestation in cardiac contusion. *J Cardiol Cases*, 2016 ; 13 : 121-124
- 14) Kumar K, Biyyam M, Singh A, et al. : Transient left bundle branch block due to severe hyperkalemia. *Cardiol Res*, 2017 ; 8 : 77-80
- 15) Bazoukis G, Tsimos K, Korantzopoulos P : Episodic left bundle branch block : A comprehensive review of the literature. *Ann Noninvasive Electrocardiol*, 2016 ; 21 : 117-125
- 16) Nakazato Y, Nakata Y, Tokano T, et al. : Intra-His bundle block corresponds with interruption of the branching portion of the His bundle. *PACE*, 1994 ; 17 : 1124-1133

Triple Pathway Longitudinal Dissociation in the His Bundle in a Patient with Intermittent Right Bundle Branch Block Pattern and Intermittent Rightward Shift

Shoko Shimizu¹, Takakazu Katoh², Miyuki Iida², Takashi Ashihara³

¹Central Clinical Laboratory, Shiga University of Medical Science Hospital

²Katoh Cardiovascular Clinic

³Department of Medical Informatics and Biomedical Engineering, Shiga University of Medical Science

An 83-year-old man presented 5 types of QRS complexes during 30 years of observation. At his first visit at age 53, his electrocardiogram (ECG) showed sinus rhythm and QRS complex was complete right bundle branch block pattern (CRBBBp) with QRS axis +15° [C15]. At the age of 74, QRS complex remained CRBBBp, but the QRS axis shifted rightward to +60° [C60]. At the age of 76, atrial fibrillation was recorded for the first time, but QRS complex still showed [C60]. At the age of 78, [C15] was intermittently exhibited when preceding RR interval was above 1.01 sec. At the age of 79, IRBBBp-QRS complex was intermittently exhibited when preceding RR interval was above 0.98 sec, but the QRS axis remained unchanged at +60° [I60] regardless of the preceding RR interval. At the age of 80, 3 types of QRS complexes of [C60], [C15], and IRBBBp with QRS axis +15° [I15] were observed. At the age of 83, in addition to [I60], normal narrow QRS with axis +70° [N70] was exhibited when preceding RR interval was in the range of 0.44-0.48 sec. Thus, QRS complexes remained right bundle branch block pattern, but QRS duration and QRS axis changed at different critical preceding RR intervals. These phenomena cannot be explained by the right bundle branch block only. However, they might be explained by the hypothesis of a triple pathway derived from the longitudinal dissociation within the His bundle.

Keywords : Longitudinal dissociation in the His Bundle, Intermittent complete right bundle branch block pattern, Intermittent QRS axis rightward shift, triple pathway