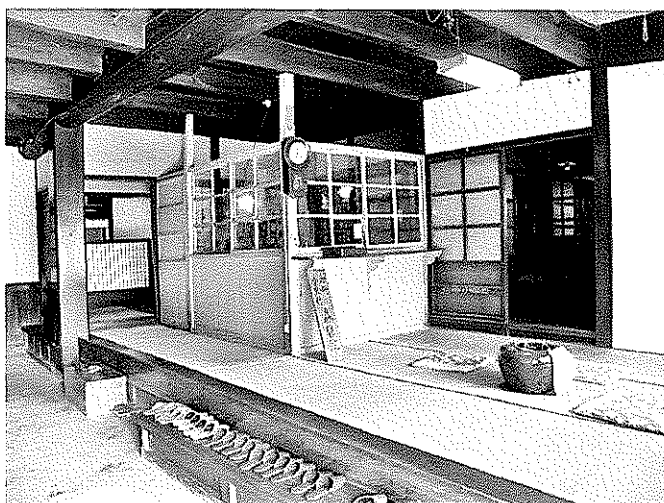


心電図セミナーⅢ (No.121 ～ 180)

徳島県医師会報

No.367 ～ 426 (2001.12 ～ 2006.11)



徳島県美馬市脇町卯建（卯建）通り 森医院・待合室
（国重要伝統的建造物群指定）

徳島大学 名誉教授
森 博 愛

No.	心電図所見
121	下壁梗塞(陳旧性)
122	完全房室ブロック、心房細動、左室肥大
123	急性下壁梗塞に伴う完全房室ブロック
124	陳旧性下後壁梗塞、陽性冠性T波(後壁虚血)
125	正常若年者の生理的高電圧を左室肥大と誤診
126	発熱によるBrugada型心電図の顕性化(coved)
127	Brugada型心電図(saddle-back型)
128	第1度房室ブロック、洞房間Wenckebach周期(SSS)
129	左脚前枝ブロック、左室肥大
130	心膜炎による低電位差, Brody効果
131	左脚前枝ブロック、陳旧性下壁梗塞
132	房室ブロックを伴う異所性心房頻拍(incessant type)
133	洞房間および房室間Wenckebach周期
134	原発性心臓腫瘍によるST-T変化
135	正常若年女性の軽度のST低下(正常variant)
136	期外収縮後のST-T変化(冠不全の表現)
137	心室性副収縮、下壁梗塞(陳旧性)
138	異所性左房頻拍(持続性)
139	低K血症心電図(Barter症候群)
140	非発作性房室接合部性頻拍、低K血症(軽度)
141	原発性アルドステロン症(副腎腺腫)による低K血症
142	陳旧性心筋梗塞(下・前壁中隔)、不完全三枝ブロック
143	左室負荷(陰性U), 冠不全, 中隔線維化
144	心房中隔欠損(Ⅱ)、著明な右房拡大によるV1, 2のQ波
145	2種類の波形を示した心房頻拍(?)
146	Brugada型心電図(coved型)、高K血症(天幕状T?)
147	Brugada型心電図(coved)、高位右側胸部誘導の有用性
148	通常型心房粗動(主として2:1房室伝導比)
149	Brugada型心電図(saddle-back)(IRBBBとの鑑別)
150	Brugada型心電図典型例(第2次コンセンサス分類)

No.	心電図所見
151	左室過負荷(陰性U波)
152	房室結節回帰性頻拍(発作時心電図による診断)
153	前方早期再分極(V1,2のJ波)
154	正常心電図を右室肥大(疑)と誤った例
155	Brugada症候群の診断基準
156	Brugada型心電図(saddle-back)とIRBBBとの鑑別
157	冠攣縮狭心症に伴うBrugada心電図(saddle-back)
158	冠攣縮狭心症、Brugada例に伴う多形性心室頻拍
159	冠攣縮狭心症、Bru例でのニトロ投与後の心電図正常化
160	発熱によるBrugada型心電図の顕性化(徳永例)
161	PR間隔短縮(normal variant)
162	洞房ブロック、左脚前枝ブロックによるV2のq波、LVH
163	房室結節リエントリー性頻拍j(房室結節二重経路)
164	逆伝導性P波とQRS波の位置関係によ上室頻拍鑑別
165	artefact(ブロッキング現象)
166	QT短縮症候群(Gaita論文)
167	肥満横位心にいよるQ3(下壁梗塞との鑑別)
168	Brugada心電図(coved)+左脚前枝ブロック
169	右室収縮期性負荷(ファロー四徴)
170	生理的右側胸部誘導陰性T波を異常所見と誤認
171	左室肥大心電図を異所性調律、異常Qと診断
172	左室過負荷(陰性U波)
173	左脚前枝ブロック、左室肥大、冠不全、左房負荷
174	左脚前枝ブロック+陳旧性下壁梗塞、LVH, 冠不全
175	Brugada型心電図症例の治療指針(鎌倉,2005)
176	Bru心電図例の治療指針(第2次コンセンサス委員会報告)
177	温熱療法によるBrugada心電図の顕性化、死亡例
178	高K血症心電図(天幕状T波)
179	第1度房室ブロック、第2度(高度)房室ブロック
180	Brugada心電図(saddle-back)、左室過負荷(陰性U)

心電図セミナー -121-

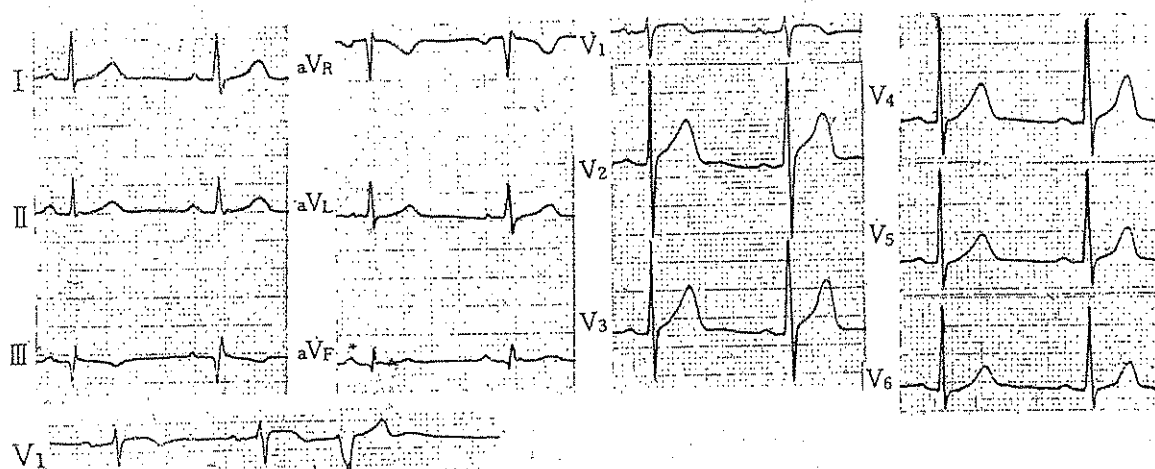
徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：56歳、男性

主訴：健康診断

毎年、定期的に健康診断を受けており、今回も人間ドック健診を受け、健診施設から「心室性期外収縮」との心電図診断を受けた。この健診施設の心電図診断は妥当であるか？

健診施設で記録された心電図を下に示す。



心電図所見：標準12誘導心電図の下方に示すV₁誘導に不整脈があり、心室性期外収縮があることは確かである。しかし、本例の心電図を、単に「心室性期外収縮」のみと診断することは著しい過ちを犯している。この心電図で最も注意すべき所見は、Ⅲ誘導の深いQ波である。横位心のみでもⅢ誘導に深いQ波を生じることがあるが、この際には、aV_F誘導にQ波を生じない。Ⅲ誘導のT波は陰性ではあるが、すでに冠性T波の特徴を失っており、aV_Rを除く他の全ての誘導でT波は正常の陽性T波を示している。しかし、本心電図のⅢ誘導の深いQ波は、aV_F誘導におけるQ波の存在と併せ考えると、単に横位心によるQ波ではなく、心筋壊死を反映する異常Q波と考え、陳旧性下壁梗塞症と診断しなくてはならない。

本例は、数年前に突然意識喪失発作を起こし、たまたま周囲にいた救急隊員により心肺蘇生法を実施され、徳島県立中央病院に救急移送されて急性心筋梗塞症と診断され、2ヵ月間入院し、その後、経過を観察中の例である。

本例では、詳しく病歴を聴取すれば、急性心筋梗塞発作の存在、県立中央病院入院の事実などが明らかになるであろうし、心電図所見のみについてもⅢ誘導の異常Q波の存在から、「陳旧性下壁梗塞症」の診断は困難ではない。

日常臨床において、病歴聴取及び検査所見（この場合は心電図所見）の注意深い観察が必要であることを示す例と考え、ここに供覧する次第である。

（編集者注：森先生のホームページで質問にお答え下さいます。URLは <http://www.tk2.nmt.ne.jp/~morih> です）

心電図セミナー -122-

徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：46歳、男性

主訴：心窩部痛、背痛

前病歴：16歳時に心臓弁膜症に罹患、42歳時に僧帽弁交連切開、大動脈弁置換を受けた。

現病歴：突然、激しい心窩部痛・背痛が出現したため、近医を受診してブスコパン筋注を受けたが腹痛が持続するため、徳大第二内科に緊急入院した。

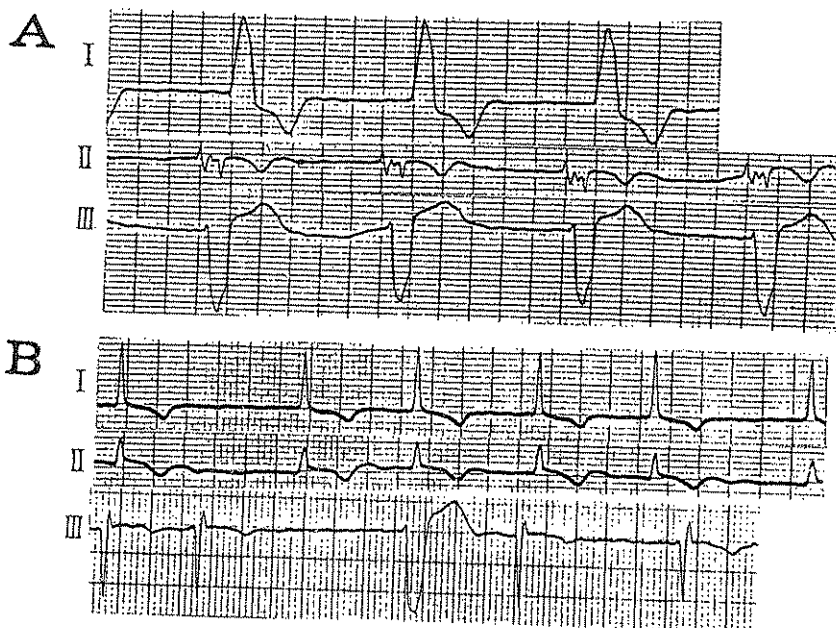
入院時現症、主要検査所見：脈拍 56/分、不整。血圧 152/66mmHg、軽度の僧帽弁狭窄・閉鎖不全雑音を聴取する。蛋白尿(++)、総コレステロール 254mg/dl、中性脂肪 187mg/dl、尿酸 7.6mg/dl、クレアチニン 1.5mg/dl、CPK 97 IU/l

腹部エコー図：胆嚢壁肥厚、数個の胆石を認める。

胸部X線写真：心陰影は左右に拡大、心胸郭比 64%。

心エコー図：僧帽弁交連切開術・大動脈弁置換術後状態、左室肥大、左室機能不全(中等度)。

右図Aは激しい腹痛時に近医で記録した心電図、Bはその3時間半後に第二内科で記録した心電図である。これらの心電図診断、および臨床症状との関連をどう考えるか？



心電図所見：AではP波がなく、基線の不規則な動揺を認め、心房細動があるが、心室群は規則的に出現し(50/分)、完全房室ブロックが合併している。QRS間隔(0.16秒)が広いためペースメーカーは心室にある(特発性心室自動、idioventricular rhythm)。Bは典型的な心房細動所見を示す。QRS軸の左軸偏位があり、 $R I + S III \geq 20mm$ とQRS波の高電圧がある(左室肥大)。III誘導に心室性補充収縮があり、房室ブロックがなお残存している(不完全房室ブロック)。

解説：胆石症による激しい腹痛発作のために反射的に迷走神経興奮を起こして房室伝導障害(完全房室ブロック)が出現した。3時間半後の心電図では房室伝導障害は大幅改善し、心房細動所見が明らかになったが、なお一部に房室ブロックによる心室性補充収縮を認める。腹痛による反射性迷走神経興奮による房室伝導障害の興味ある例である。

(編集者注：森先生のホームページで質問にお答え下さい。URLは <http://www.tk2.nmt.ne.jp/~morih> です)

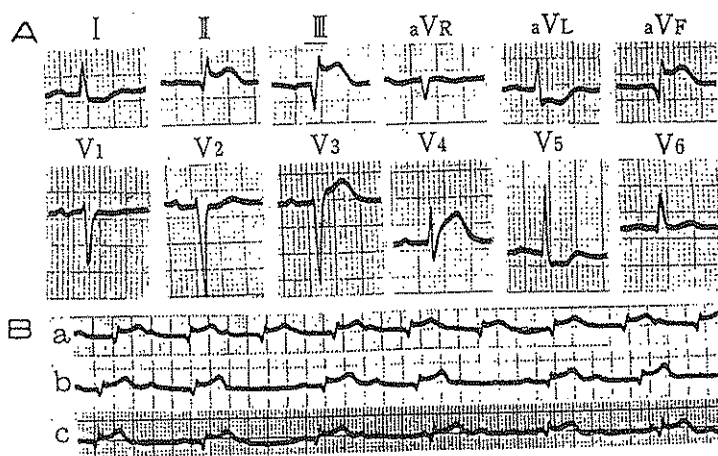
心電図セミナー -123-

徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：63歳、女性

主訴：胸痛、呼吸困難

病歴：突然、激しい胸痛と呼吸困難を生じて緊急入院した。下図は入院時の標準誘導心電図（A）および翌日記録した不整脈時の心電図（B）である。



心電図所見：標準誘導心電図（A）は、洞調律で、P R 間隔は0.24秒と延長している（第1度房室ブロック）。Q R S 軸は左軸偏位を示す。II, III, aV_Fに異常Q波とST上昇を認める（新鮮下壁梗塞）。胸部誘導では、V₃のR波が低く（poor r wave progression）、V_{3,4}でST上昇があり、V₅ではST低下と－/+型の二相性T波を認める（前壁心筋傷害）。

翌日の不整脈時の心電図（B）

- a) P P 間隔0.76秒（心房頻度79／分）の正常洞調律で、P R 間隔は0.4秒と著明に延長しているが（第1度房室ブロック）、心室脱落はない。
- b) P P 間隔0.78秒の正常洞調律であるが、P R 間隔が漸次延長し、ついにはブロックし、その後はP R 間隔が短縮するリズムを繰り返している〔第2度第I型（Wenckebach型）房室ブロック〕。
- c) P P 間隔0.68秒（心房頻度88／分）、R R 間隔1.2秒（心室頻度50／分）で、心房波と心室波が相互に無関係に規則正しく出現している（第3度房室ブロック、完全房室ブロック、心臓ブロック）。

下壁梗塞は右冠動脈の血流障害により生じるが、房室結節もこの動脈の支配を受けているため、しばしば房室ブロックが出現する。

前壁梗塞もしばしば房室ブロックを合併するが、この際にはHis-Purkinje系の広汎な壊死により生じ、永久ペースメーカー植込みを必要とする場合が多い。下壁梗塞の際の房室ブロックは、房室結節の虚血により生じ、しばしば一過性で、永久ペースメーカー植込みを必要とする場合は少ない。しかし、本例のように、発症早期に第1度→第3度房室ブロックへと急速に進行する例が多いため、急性下壁梗塞の際には、一時ペーシングを何時でも実施できるような態勢をとっておくことが必要である。

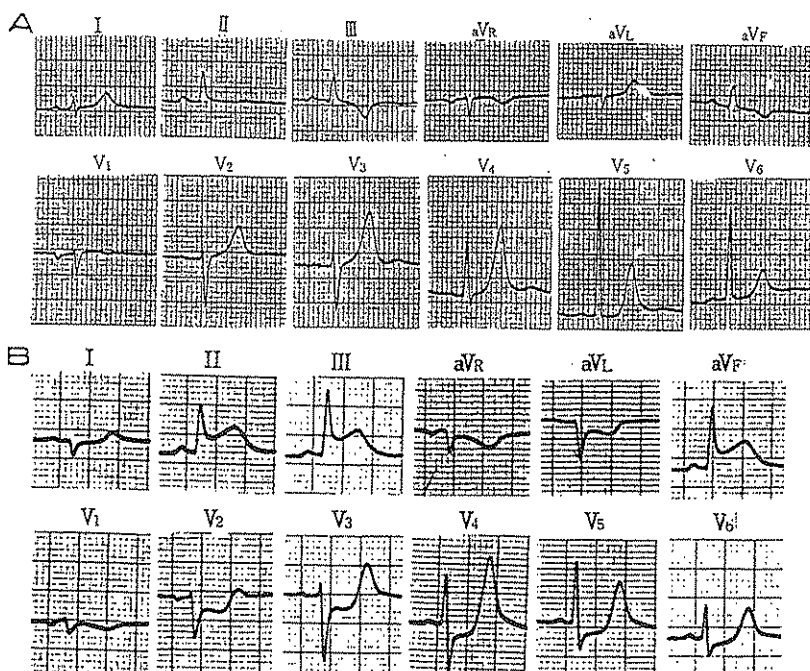
（編集者注：森先生のホームページで質問にお答え下さいます。URLは<http://www.tk2.nmt.ne.jp/~morih>です）

心電図セミナー -124-

徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：50歳、女性

まず、本例の心電図を示す（A）。先生方はこの心電図をどう診断されるであろうか？



Aの心電図所見：洞調律。V₁のP波は二相性で、陰性相の幅が広い（左房負荷）。QRS波には著変がない。II誘導T波は平低；III, aVFのT波は陰性（下壁虚血）；V₂-₆のT波は陽性で高く、左右対称的である（陽性冠性T波）。

心電図診断：下後壁虚血

本例は11か月前に急性心筋梗塞を起こした。Bは急性期心電図である。II, III, aVFで著しいST上昇；I, aVL, V₁-₃で著しいST低下を見る。I, aVLのr波は著しく低く、V₁-₃のR波も低い。これらは下壁の新鮮貫壁性心筋傷害、左室高位側壁および前側壁の起電力減少を示す。

Aの心電図の胸部誘導の高い陽性T波は正常若年者でもしばしば見る。正常者の高い陽性T波は迷走神経緊張による場合が多く、洞徐脈を伴い、左右非対称的（緩徐上昇、比急峻低下）である。然るに、Aの胸部誘導の高い陽性T波は左右対称的である。

II誘導T波がisoelectricな平低T波を示すことも、III, aVFの陰性T波が異常所見であり、下壁虚血を示すことを支持している。下壁梗塞あるいは下壁虚血がある場合の胸部誘導での高い左右対称的な陽性T波は、後壁虚血を考えなければならない。

Aの心電図からBの心電図のような既往の下後壁梗塞を推察する事は困難であるが、胸部誘導の高い陽性T波を認めた際には、後壁虚血の残存を示す陽性冠性T波であることを考えなくてはならない。

（編集者注：森先生のホームページで質問にお答え下さいます。URLは <http://www.tk2.nmt.ne.jp/~morih> です）

心電図セミナー -125-

徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：31歳、男性

主訴：心電図異常

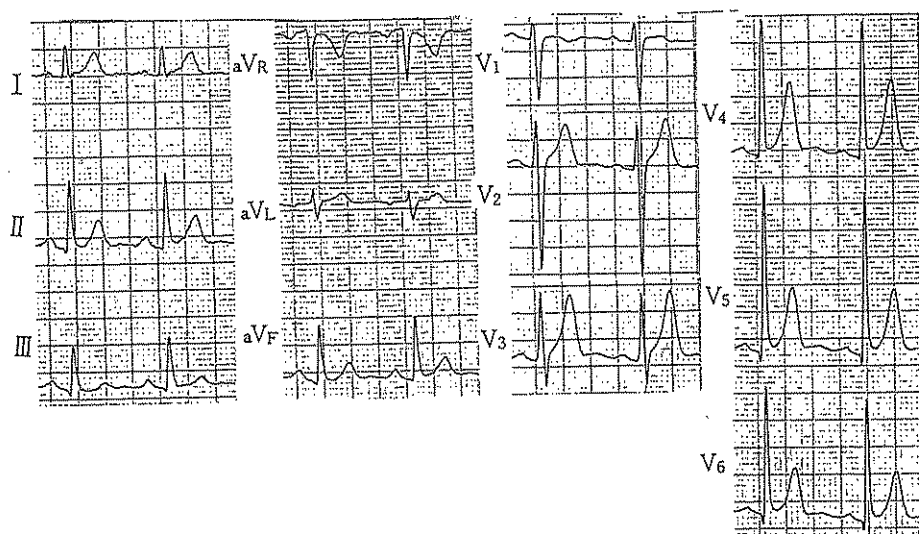
病歴：職場の健康診断で心電図検査を受け、「左室肥大」と診断された。

現症、主要検査所見：身長175cm、体重77kg、血圧110/64mmHg。末梢血、尿、肝・腎機能、血清脂質、尿酸値：何れも正常。

胸部X線写真：正常、眼底所見：正常。

下図は、健診時の心電図で、健診施設では、この心電図を「左室肥大」と診断した。この診断は妥当

であるか？



心電図所見：PP
間隔 0.72 秒(心房頻
度 83/分)の正常洞
調律で、QRS 軸は
正常軸を示す。P、
QRS、ST部、T
波の各波形に異常は
ない。RV₅の振幅
は 31mm、SV₁の振
幅は 12mm で、RV₅
+ SV₁ = 43mm であ

るが、①左室負荷を起こす基礎疾患がない、②胸部X線写真で心拡大、心形態の異常がない、③QRS波の高電圧以外の左室負荷時にみる心電図所見が全くない。すなわち、(1)QRS軸の左軸偏位、(2)左房負荷、(3)左室過負荷、(4)陰性U波、(5)心臓長軸周りの時計式回転、(6)QRS波初期中隔ベクトルの減少、(7)QRS間隔拡大、(8)心室興奮時間遅延、(9)QT間隔延長、(10)Tベクトルの前方偏位、(11)QRS-Tベクトル夾角拡大、などの諸所見を認めない。

心電図診断：正常心電図。

解説：QRS波の高電圧、ことに Sokolow-Lyon 基準のRV₅(6) + SV₁ ≥ 35mm という項目は、最も広く使用されている左室肥大診断基準で、最近の医学書にも広く引用されているが、この基準は若年男性では著しく偽陽性率が高い。そのため、私共は左室肥大の心電図診断基準の1つとして、「RV₅(6) + SV₁ ≥ 40mm (30歳以下の青年男性では50mm)」(森・川真田基準)を用いるべき事をかねてから提唱している。

まとめ：QRS波の高電圧に基づいて左室肥大の心電図診断を行う際には、基礎疾患の有無、QRS波の高電圧以外の左室肥大時にみる心電図所見の有無について考慮しなければならない。

心電図セミナー —126—

徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：60歳、男性

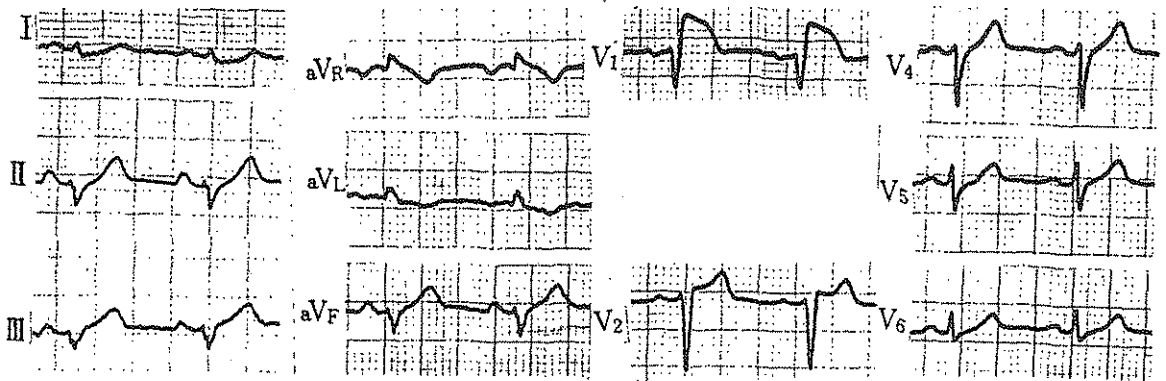
主訴：発熱

病歴：3日前から38度前後に発熱し、近医を受診して心電図異常を指摘され、その病院に入院して治療を受けたが、改善しないため阿南医師会中央病院に入院した。胸痛（－）。

入院時現症：身長158cm、体重47kg、脈拍80/分、整。血圧84/60mmHg。頸部に大豆大のリンパ節数個を触れる。心音：純、呼吸音：正常。肝・脾・腎を触れない。浮腫（－）。

検査所見：LDH 564 IU/L、ミオグロビン 99ng/ml（正常：<3.8）、CK 425 IU/L（<200）、CK-MB 39 IU/L、MB/CK 9.2%（<6.0）、CRP 2.5mg/dl、総コレステロール 170mg/dl、中性脂肪 57mg/dl、HDL-コレステロール 48mg/dl。

下図は入院時心電図である。この心電図の診断、また本例の診断は如何？



心電図所見：心拍数87分の正常洞調律で、QRS軸は著明な左軸偏位を示す（左脚前枝ブロック）。QRS波の振幅は一般に低く、ことに肢誘導、左側胸部誘導のQRS波は低電位を示す。I誘導で軽度のST低下があるが、最も顕著な所見はV₁における0.5mVに及ぶ高度のST上昇の所見である。

心電図診断：①左脚前枝ブロック、②心室前壁心外膜下筋層傷害、③肢誘導QRS波の低電位差。

解説：発熱を主訴とし、V₁に急性心筋梗塞を思わせる著明なST上昇を認め、GOT、LDH、CKの上昇を認めたが、胸痛はなく、CK-MBの上昇も軽度で、心エコー図でも局所的な壁運動異常は見られなかったことから、急性心筋梗塞は考えられず、急性心膜心筋炎を考えた。

入院翌日から体温は更に上昇し、胸部X線写真での肺うっ血と著明な呼吸困難の出現を認めたが、この間、胸痛は全く認めなかった。

心膜炎に伴う心外膜下筋層傷害の際にも、この心電図に見るように、急性心筋梗塞（ことに右室梗塞）を思わせるような著明なST上昇を来す場合があることに留意する必要がある。

心電図セミナー -127-

徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：44歳、男性

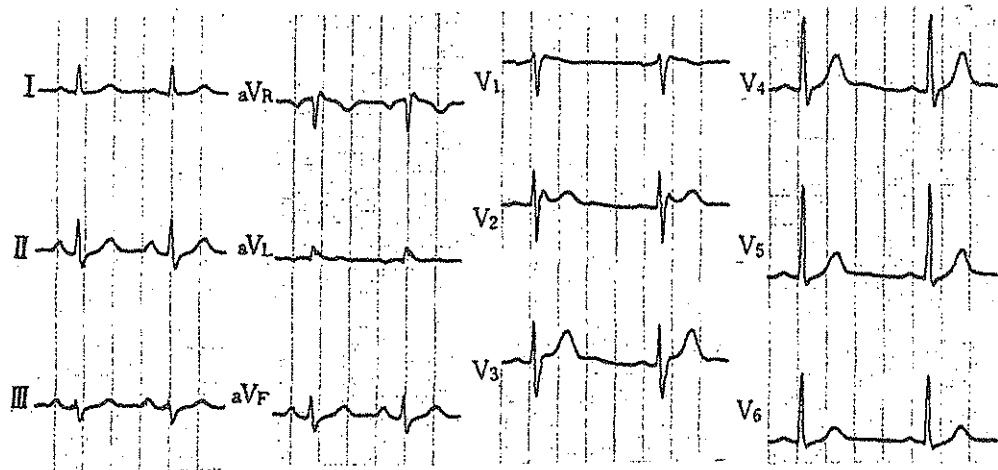
主訴：心電図異常

病歴：心電図異常を指摘されたが、循環器系の愁訴は全くない。

現症、検査所見：身長164cm、体重56kg、血圧110/66mmHg、総コレステロール181mg/dl、中性脂肪91mg/dl、HDL61mg/dl、尿酸5.4mg/dl、空腹時血糖96mg/dl。

下図は、健診時に記録された心電図である。健診施設の診断は不完全右脚ブロックであるが、この健診施設の診断は妥当であるか？また、このような心電図所見を示す例を見た場合、どのように指導すべきか？

心電図所見：心拍数68/分の正常洞調律である。QRS軸は左軸偏位を示す。最も特徴的所見はV₂のQRS波形、QRS波終末



部がR'様の幅広い鈍な陽性波を示し、下方凸の馬の鞍（saddle back）のような形のST上昇に移行している。不完全右脚ブロックの際のR'波は、幅が狭いsharpな波形を示す点でこの心電図とは異なっている。

心電図診断：Brugada型心電図(saddle back type)。

解説：Brugada症候群については本セミナーでも度々紹介したが、未だ十分理解が得られていないようである。本症候群は特発性心室細動の最も重要な基礎病態として最近重視され、ことに日本人に多い点でも注目されている。このような心電図所見を示す例の予後については、Brugadaらは失心発作の病歴がない例でも、失心発作がある例と同様に極めて危険で、34±32カ月の経過観察期間中に27%が心臓死や突然死を起こしたことを報告している。しかし、わが国で行われた追跡調査では、Brugada型心電図所見を示すのみで、失心発作がない例では、心室細動などの不整脈発作を起こした例は報告されていない（三田村ら：呼吸と循環49：445, 2001）。しかし、このような例に比較的解離が遅いNaチャンネル遮断薬（リスモダン、ピメノール、シベノール、タンボコール、サンリズムなど）、β遮断薬、Ca拮抗薬、ATP、アセチルコリンなどを投与すると、心室細動が誘発される恐れがあるから使用禁忌ないし慎重な投与が必要である。

心電図セミナー —128—

徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：42歳、女性

主訴：不整脈

病歴：健診で不整脈を指摘されたが、自覚症状はない。

現症、検査所見：身長151cm、体重40kg、血圧90/58mmHg、総コレステロール174mg/dl、中性脂肪57mg/dl、HDL 60mg/dl、空腹時血糖99mg/dl、尿酸2.5mg/dl。

下図は、健診時に記録された心電図である。健診施設担当医は、この心電図を第1度房室ブロックと診断し、経過観察を指示したが、この診断および指導は妥当であるか？



心電図所見：PR間隔は0.32秒と延長し、第1度房室ブロックを認める。最も興味深い所見はPP間隔の規則的変化である。PP間隔はbで最も長く（洞房間伝導の途絶）、その後、b→c→d→eと順次短縮している。このように、PP間隔が順次短縮し、遂には長いPP間隔を示し、以後は再びPP間隔の順次短縮を繰り返す所見は洞房間 Wenckebach 周期に特徴的である。

洞房ブロックは、概念的には第1度、第2度、第3度に分類される。この内、第1度洞房ブロックは、洞結節の興奮が心電図に記録されないため実際上は診断不能であり、第3度洞房ブロックは洞停止と区別できない。第2度洞房ブロックは、第I型および第II型に分けられる。

第2度第II型洞房ブロック（Wenckebach型）では、洞房伝導時間が漸次延長するが、その延長の程度が減少するため、PP間隔は漸次短縮し、遂に心房収縮が脱落し、以後は再びPP間隔の漸次短縮を繰り返す。

Rubenstein は、洞不全症候群を3型に分類した。第I型は原因不明の持続的洞徐脈、第II型は洞房ブロック、第III型は徐脈-頻脈症候群である。本例では、第1度房室ブロックがあり（房室結節の伝導障害）、第II型の洞不全症候群の所見（洞房間伝導障害）を示すことから、房室結節及び洞結節の両者の障害が推定され、両結節性病変（binodal disease）の可能性が強く考えられる。そのため、本例ではホルター心電図検査が必要であり、注意深く今後の経過を観察しなくてはならない。

心電図セミナー -129-

徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：25歳、女性

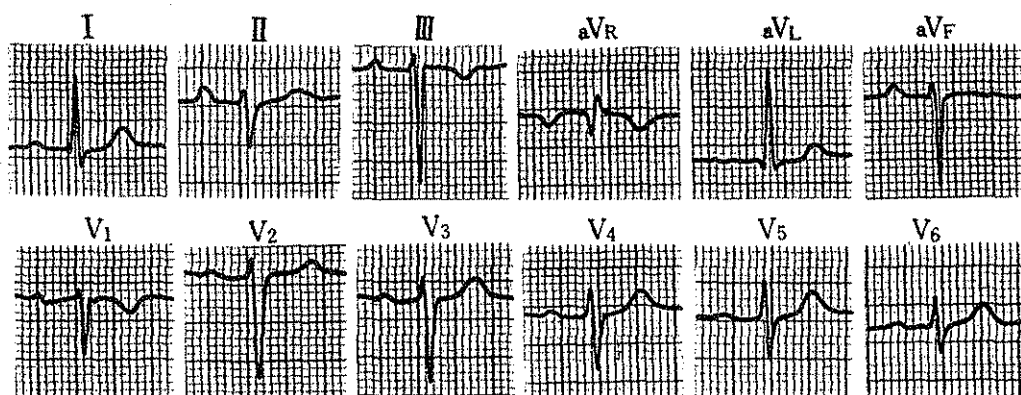
主訴：全身倦怠感

病歴：生来、健康であった。3か月前に全身倦怠を感じて近医を受診し、心疾患を指摘され、精査を勧められて来院した。

診察・検査所見：チアノーゼ（－）、太鼓撥指（－）。聴診上、第3，4肋間、胸骨左縁にⅢ度の Rivero-Carvalho 徴候（吸気性増強を示す所見）を示す逆流性収縮期性雑音、三尖弁開放音を聴取する。Ⅱ音は固定性分裂を示す。触診で、この部に抬起性拍動を触れる。血圧120/70mmHg。

胸部X線写真：肺動脈幹拡大、両室肥大、肺血流増大を認める。

下図は本例の心電図である。



心電図所見：Ⅱ、Ⅲ、 aV_F のP波はやや尖鋭で、「急峻上昇P波」の所見を示す（右房負荷）。PR間隔は0.22秒（第1度房室ブロック）。QRS軸は著しい左軸偏位を示す（左脚前枝ブロック）。 $S_{III} \geq 15mm$ （左室肥大）。 V_1 のS波が基線に戻る部位に結節がある。このような場合、より右側の誘導（ V_3R 、 V_4R ）を記録すると rSr' 波、または rSR' 波を示すことが期待される（不完全右脚ブロック疑）。

心電図診断：左脚前枝ブロック、左室肥大、右房負荷、第1度房室ブロック、[(不完全右脚ブロック(疑))。]

解説：胸部X線写真で肺動脈幹拡大、肺血流増大所見があるため、左→右短絡を有する先天性心疾患が最も強く考えられる。左軸偏位を起こす代表的な先天性心疾患としては、三尖弁閉鎖、一次孔欠損ないし心内膜床欠損症があるが、前者は著明なチアノーゼ、肺血流減少、左室肥大を示すため、本例とは異なっている。Ⅱ音の固定性分裂、肺血流増大、三尖弁閉鎖不全、右房負荷などの所見は一次孔欠損型心房中隔欠損ないし心内膜床欠損症に一致する。本例の V_1 のS波終末部の結節は、不完全右脚ブロックの不全型と考えられる。本例は左室造影により心内膜床欠損症に特徴的な goose neck 像および房室弁裂隙(cleft)を認めた。

心電図セミナー —130—

徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：54歳、男性

主訴：全身倦怠、腹部膨満感

病歴：浮腫、呼吸困難

病歴：かなり以前および4年前に下肢浮腫が出現し、3～4日で軽快した。1月前から下肢浮腫が出現し、上肢・顔面に急速に広がり、労作時心悸亢進、呼吸困難、胸部圧迫感、腹部膨満などが出現するようになり、精査のため入院した。

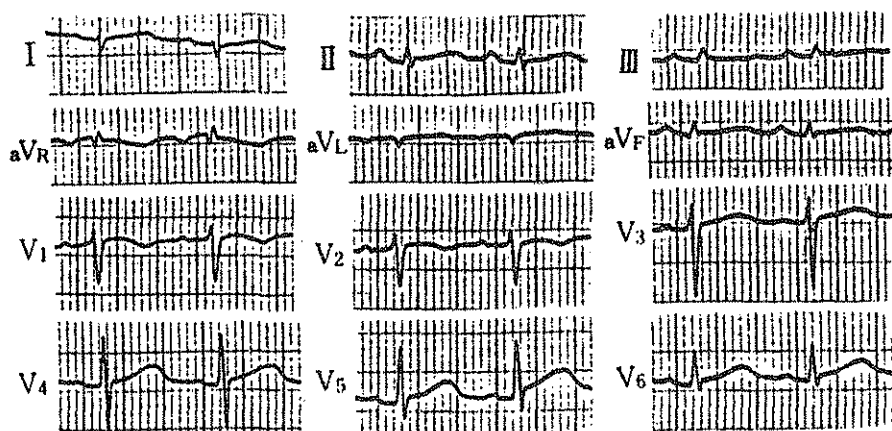
診察所見：心拍数108/分、整。血圧100/68mmHg。頸静脈怒張著明。心雑音（－）、呼吸音正常。肝：2横指、腹水（＋）、下肢浮腫（3＋）。

胸部X線写真：中央陰影が著明に拡大し、心胸郭比71%。右側胸膜腔に胸水を認める。

右図は本例の心電

図である。

心電図所見：心拍数108/分。QRS軸は右軸偏位を示す。心電図の振幅は一般に低く、肢誘導の最大のR波の振幅は0.2mV、胸部誘導で0.7mVに過ぎない（低電位）。



心電図診断：低電位差(low voltage)

解説：LepeschkinはQRS波の低電位差の診断基準として、標準肢誘導で0.5mV以上の陽性波または陰性波を認めない場合を上げている。

低電位差の原因としては、①心外短絡増加（心膜腔液、胸水、粘液水腫、全身浮腫）、②心筋組織内短絡増加（間質性心筋浮腫）、③心臓・胸壁間の伝導不良物質（肺気腫、肥満）、④心臓内短絡増加（著しい心拡大、Brody効果）、⑤心筋細胞脱落（広範心筋梗塞、心アミロイドーシス、心筋線維化）、⑥心筋内部抵抗増大（心萎縮）、⑦QRSベクトルの方向の変化（前額面に垂直に向かう場合）などがある。

Brady効果とは、著しい心拡大があると心腔内血液量が増大するが、この心腔内血液は周囲組織よりも抵抗が低く、電気伝導性が良好なため、心起電力成分（電気二重層, dipole）の内、tangential componentは短絡して小さくなり、radial componentは増強されて大きくなる現象をいう。

QRS波の低電位差を認めた場合は、その成因について考慮し、臨床的意義を判断することが必要である。本例は、心膜炎によるQRS波の低電位差であった。

心電図セミナー -131-

徳島大学名誉教授 森 博 愛

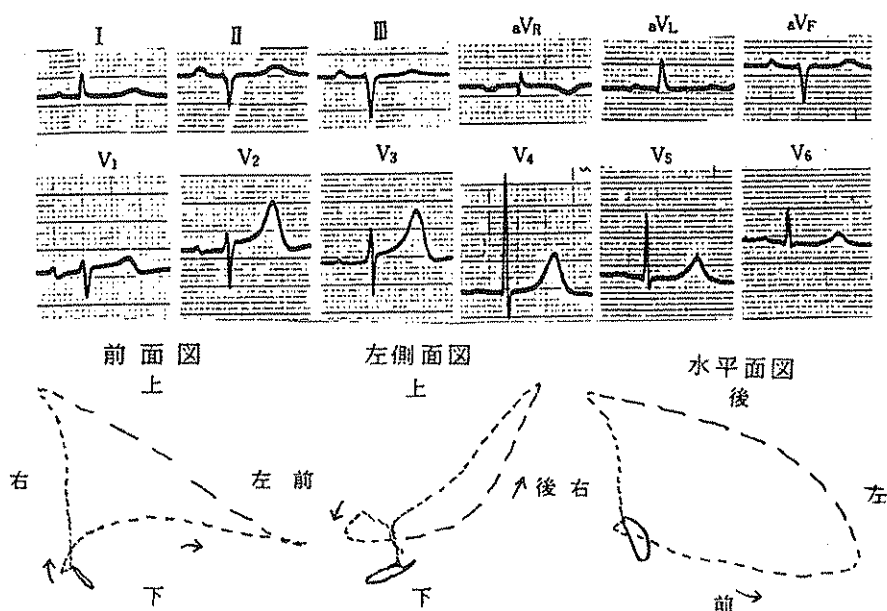
症例：69歳、男性

主訴：易疲労性

病歴：本年3月頃から、長距離を歩いたり、重い物を持ち上げる際などに疲れ易くなった。胸痛を感じたことはない。

診察、検査所見：軽い貧血がある。心尖部に Levine II 度の駆出性収縮期性雑音を聞く。肺野：正常。下肢浮腫（一）。血圧120/70mmHg。胸部X線写真：正常。

下図は、本例の心電図およびベクトル心電図である。



心電図所見：洞調律で、P波はV_{1,2}で二相性で、V₁のP波の陰性相の幅が広い（左房負荷）。QRS軸は著しい左軸偏位を示す（左脚前枝ブロック）。V₆で軽度のST低下を認める（冠不全）。II、III誘導のR波の振幅は著しく低く、II誘導のr波ないしS波起始部にスラーを認める（陳旧性下壁梗塞）。

ベクトル心電図所見：前・側面図でQRS環全体が著しく上方に挙上し、前面図QRS環は反時計式回転を示す（左脚前枝ブロック）。注目すべきは前面図QRS環遠心脚の形状で、上方凸の変形を示し、下方からの梗塞ベクトルの圧迫による変形と考えられる（陳旧性下壁梗塞）。

心電図診断：左脚前枝ブロック、陳旧性下壁梗塞

解説：左脚前枝ブロックは左室の器質的異常の存在を示すため臨床的に重要な意義がある。左脚前枝ブロックの心電図所見を示し、II、III誘導のr波の振幅が著しく小さく、II誘導r波ないしS波起始部に著明なスラーないし結節を認める場合は、陳旧性下壁梗塞の合併を考える。本例には、激しい胸痛などの急性心筋梗塞に特徴的な病歴を認めないが、無痛性心筋梗塞の頻度は決して少なくない。Framingham studyによると、心筋梗塞全例の12.4%が無自覚性であった。また、症状を有する心筋梗塞と無自覚性心筋梗塞の10年間における全死亡、冠疾患死、冠疾患による突然死の頻度は男女共に両群間に有意差を認めない。

心電図セミナー -132-

徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：69歳、男性

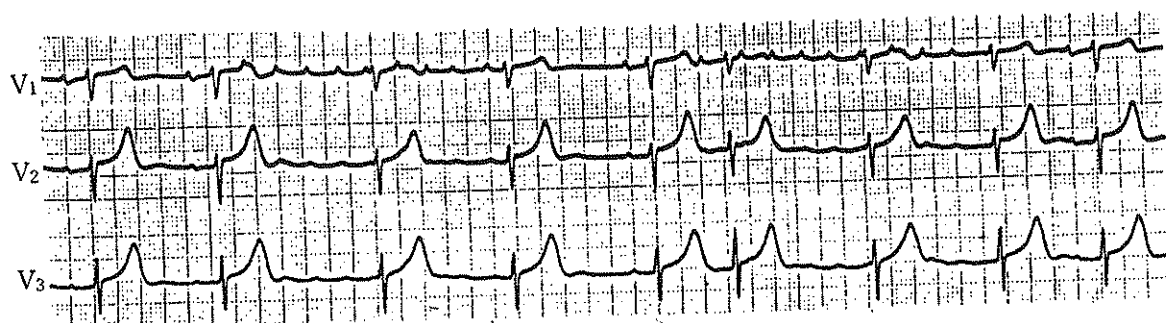
主訴：心悸亢進

病歴：3年前頃から労作時などに心悸亢進を感じるようになった。

現症、検査所見：非発作時脈拍数70/分、多少硬化性。血圧120/70mmHg。貧血性、黄疸（-）。ヘモグロビン9.1g/dl。心尖部に Levine II 度の駆出性収縮期性雑音を聴く。心形態の異常（-）。心胸郭比51%。何ら薬剤を服用していない。

下図は本例の心電図（V₁₋₃）である。

心電図所見：基本リズムはPP 間隔1.12秒、心房頻度54/分の洞徐脈である。PP 間隔0.27秒（心房頻度222/分）の各9個からなる持続が短い心房頻拍が2回出現している。頻拍発作時のP波は心室群を伴う者と、伴わない者とがあり、房室ブロックを合併している。洞徐脈時のP波は二相性で、左房負荷の合併がある。頻脈時のP波は单相性（陽性）で、洞性P波とは波形が異なっている。



心電図診断：房室ブロックを伴う反復性発作性心房頻拍（repetitive paroxysmal atrial tachycardia with AV block, PAT with block）、左房負荷。

解説：房室ブロックを伴う発作性心房頻拍は、以前からジギタリス中毒時の不整脈として有名で、ジギタリス中毒例でこのような不整脈を認めた際、直ちにジギタリス投与を中止しなければ数十パーセントの著しく高い死亡率を示すことが指摘されている。しかし、ジギタリス中毒時以外にもこの不整脈を見ることはまれではない。その成因としては、心房内の異所性中枢の過敏性亢進により惹起されると考えられている（異所性心房頻拍、ectopic atrial tachycardia）。

治療抵抗性で、発作を全く起こらなくすることは困難で、心室頻度が多くなく、自覚症状が無い例では、発作停止を図ることなく経過を観察するのみでよい。心室頻度が多く、かつ発作回数も多く、心悸亢進を訴える例では、心不全出現の恐れがあるため、β遮断薬、ジギタリス薬、Ca拮抗薬などで房室伝導を抑制し、心拍数の調節を行わなくてはならない。

心電図セミナー -133-

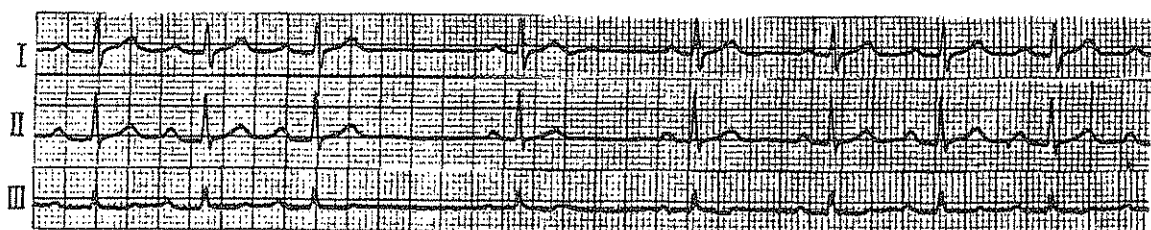
徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：45歳、男性

主訴：不整脈

病歴：意識喪失発作などの自覚症状もなく、元気に勤務している。職場の人間ドック健診で心電図検査を受け、第1度房室ブロック兼洞不整脈と診断され、1年に1度の心電図検査を受けるように指導された。

下図は健診時に記録された心電図である。



心電図所見：この心電図は2つの重要な所見を示している。

- 1) P P間隔が漸次短縮し、遂には心房収縮（P波）が脱落している。この所見は第2度第Ⅰ型洞房ブロック（洞房間 Wenckebach 周期）に典型的である。
- 2) P R間隔が漸次延長し、長い心停止（洞房ブロックによる）の前には0.26秒まで延長しているが、*pause*の後には0.18秒と短縮している。この所見は非典型的であるが、第2度第Ⅱ型房室ブロック（房室間 Wenckebach 周期）を示唆している。

心電図診断：①洞房間 Wenckebach 周期、②房室間 Wenckebach 周期、③両結節性疾患(binodal disease)

解説：P P間隔の漸次短縮は後半の記録で明瞭であるが、前半では不明瞭で、やや非典型的である。洞房ブロックにはこのような非典型例が多い。また、P R間隔は漸次延長し、長いR R間隔後の直前には0.26秒まで延長しているが、洞房ブロックによる長いR R感覚の直後には0.18秒と短縮している。房室間 Wenckebach 周期の特徴的心電図所見は、P R間隔が漸次延長して遂には心室収縮が脱落し、その直後にはP R間隔は短縮（正常化）し、以後は同様のリズムを繰り返す所見である。本例では房室間 Wenckebach 周期に特徴的な心室収縮脱落を認めないが、洞房ブロックで生じた長いR R間隔後の最初の心拍のP R間隔の明らかな短縮を認め、房室間 Wenckebach 周期の合併が診断される。

洞房ブロックおよび房室ブロックの両者を合併する場合は両結節性疾患と呼ばれ、洞不全症候群である場合が多い。

心電図セミナー —134—

徳島大学名誉教授 森 博 愛

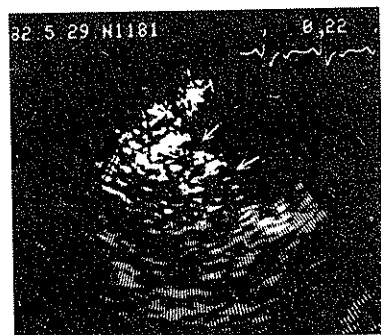
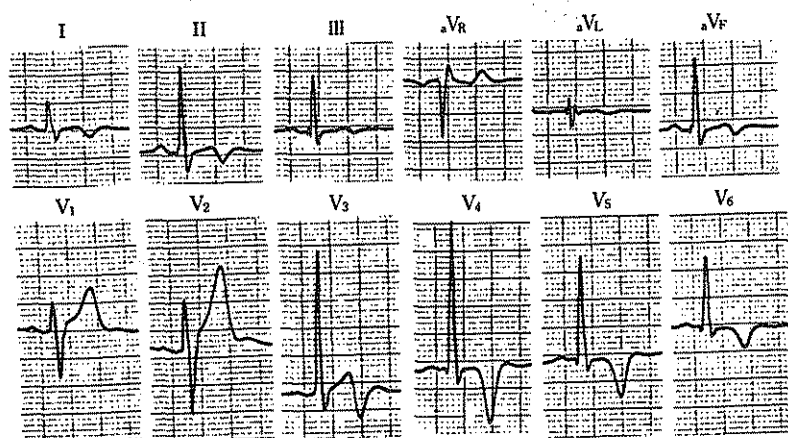
症例：26歳、男性

主訴：胸痛

病歴：従来健康であったが、突然、胸痛を感じ3日間持続した。近医を受診し、大学病院受診を勧められて来院した。3年前に会社の健康診断で冠不全と診断され、以後毎年同様の診断を受けている。

主要検査所見：身長183cm、体重68kg、総コレステロール160mg/dl、HDL 30mg/dl、中性脂肪228mg/dl、胸部X線写真で心形態に異常を認めず、心胸郭比は50%。

下図は来院時心電図である。



心電図所見：QRS軸は正常軸で、P波に異常はない。V_{3,4}のR波の振幅が高い ($R_{V4} = 2.6mV$)。ST部はI、II、III、aV_F、V₁₋₃で上昇し、ことにV_{2,3}での上昇が著しい。T波はI、II、aV_F、V₄₋₆で陰性で、ことにV_{4,5}で著しく深い陰性T波を示す(巨大陰性T波)。

心電図診断：左室肥大(疑)、非特異的ST-T変化(心筋障害)

解説：この心電図でまず第一に考えるのが特発性心筋症である。特発性心筋症の疑いがある際には、心エコー図検査を必ず実施しなくてはならない。上図右は左室水平面断層心エコー図で、左室後側壁にほとんど動きがない腫瘍陰影を認めた。この所見は左室造影で確認されている。

心筋症は特発性と二次性に分類され、心臓腫瘍は二次性心筋症に属する。心臓腫瘍の頻度は原発性腫瘍の0.05%で、心臓原発性腫瘍の中では悪性よりも良性腫瘍が多い。本例は3年前から心電図異常を指摘されており、今回初めて胸痛を訴えた。このような自覚症状の発現状態から考えて、本例の心臓腫瘍は良性と思われる。しかし、腫瘍の大きさがかなり大きくなっており、手術の困難性も予想される。心電図に心筋症を疑わせる所見がある場合は、速やかに心エコー図検査を実施しなければならない。

心電図セミナー —135—

徳島大学名誉教授 森 博 愛

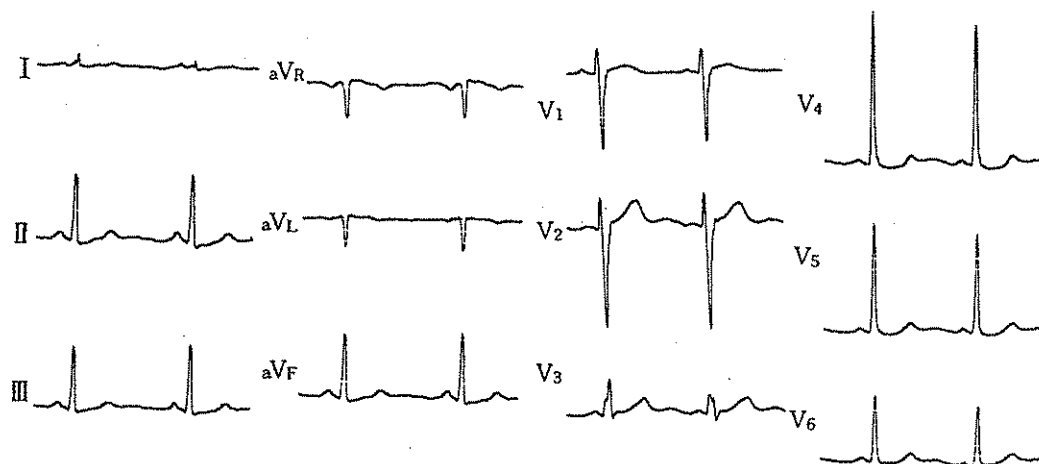
症例：26歳、女性

主訴：心電図異常

病歴：従来、健康で元気に勤務している。職場の健康診断で心電図を記録し、冠不全所見を指摘された。

現症および主要検査所見：身長164.2cm，体重57.4kg，血圧106/66mmHg，理学的所見正常。尿：正常。ヘモグロビン10.9g/dl，赤血球389万/ μ l，ヘマトクリット33.5%，血清鉄36 μ g/dl。総コレステロール141mg/dl，HDL 44mg/dl，中性脂肪85mg/dl。空腹時血糖90mg/dl，尿酸2.1mg/dl。胸部X線写真：正常。

下図は本例の健診時心電図である。



心電図所見：RR間隔0.84秒、心拍数71/分の正常洞調律で、QRS軸はやや右軸偏位傾向を示す。P波は正常。II，III，aVF，V4-6に軽度のST低下を認める。V4-6のT波は陽性であるが振幅は低い。

心電図診断：正常心電図

解説：本例に見るようなST-T変化を危険因子を多く持つ壮年期以後の男性に認めた場合は「冠不全」と診断し、虚血性心疾患を考えねばならない。しかし、本例のような若い女性に認めた場合、これを直ちに冠不全所見として病的意義を置いてはならない。このような例に冠動脈造影を実施しても有意狭窄を認め得ない場合がほとんどで、私もそのような例を数例経験している。

このような例に運動負荷試験を行うとST低下は更に著明となるため、運動負荷試験はこのような例の鑑別診断には役立たない。

若年女性にみるこのようなST-T変化が病的冠不全所見であるかどうかは、心電図のみでは判断できず、臨床症状および冠危険因子保有状況などを考慮することが大切である。

若年女性で、このような心電図所見を生じる詳細な機序は不明であるが、最も有力な考えは女性ホルモンが有するジギタリス類似作用によるとの説である。

心電図セミナー —136—

徳島大学名誉教授 森 博 愛

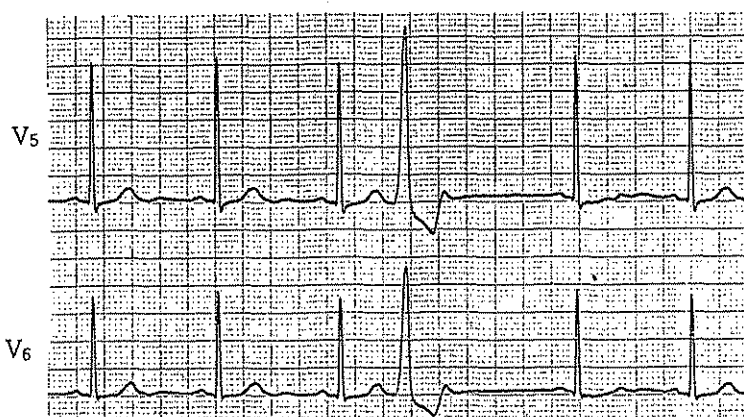
症例：58歳、男性

主訴：心悸亢進

病歴：数年前から高血圧を指摘されている。最近、時々、胸が詰まった感じと共に心悸亢進を感じることもある。この発作の持続は短い。

現症、検査所見：身長 157.7cm、体重 53.8kg、脈拍数約70、時に不整、硬化性。心音純、呼吸音正常。肝・脾腫(-)、浮腫(-)。血圧 142/80mmHg。総コレステロール 156mg/dl、HDLコレステロール 60mg/dl、中性脂肪 79mg/dl、空腹時血糖 100mg/dl。

下図は本例の心電図で、人間ドック健診施設担当医はこの心電図を「心室性期外収縮」と診断した。この診断は妥当であるか？



心電図所見：健診施設担当医が診断しているように第4心拍に完全代償休止期を伴う心室性期外収縮を認める。この心電図で最も注意すべき所見は、期外収縮に続く心室群のST-T部の所見である（第5心拍）。この心拍の心室群のST-T部は他の洞性調律の心室群と異なり、著しいSTの水平性低下とT波の平低化を認める。基本リズムの心拍のST-T部に著しい異常所見を認めないにも拘わらず、期外収縮後の心拍のみに明らかなST-T部の異常を認める場合があり、「期外収縮後のST-T変化（postextrasystolic ST-T changes）」と呼び、「運動負荷試験陽性」とほぼ同義の「冠不全」を表現する所見であると考えられている。

期外収縮後の代償休止期が長いと、拡張期に心室内に通常よりも多くの血液が流入し、期外収縮後にはこの大量の血液を駆出するため心臓仕事量が増大し、相対的冠不全の結果、ST低下やT波の陰性化・扁平化などを起こす。

まとめ：期外収縮後の心拍に認められるST低下、陰性T波は「期外収縮後のST-T変化（postextrasystolic ST-T changes）」と呼び、「運動負荷試験陽性」と同義の冠不全所見であるため注意を要する。

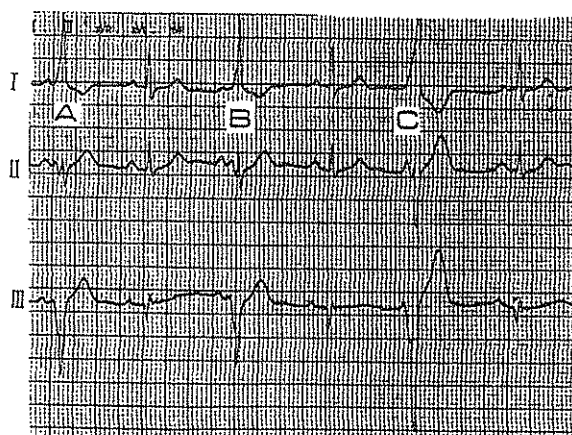
症例：58歳、男性

主訴：不整脈、心悸亢進

病歴：数年来、過労時などに心悸亢進発作が出現するようになった。

現症、検査所見：身長167.7cm、体重63.8kg、脈拍：80/分、不整、硬化性。血圧106/68mmHg。理学的所見：正常、浮腫（一）。酒：2合/日、煙草（一）。総コレステロール199mg/dl、HDLコレステロール42mg/dl、中性脂肪125mg/dl、尿酸6.4mg/dl、血糖85mg/dl、ヘモグロビンA1c 4.7%。

下図は本例の標準肢誘導心電図である。人間ドック担当医はこの心電図を「多源性心室性期外収縮」と診断した。この診断は妥当であるか？



心電図所見：第1, 3, 5心拍（A, B, C）の心室群は基本調律（第2, 4, 6心拍）とは明らかに異なった波形を示し、異所性（心室起源）と考えられる。A, Bの心室群波形は類似するが、Cの心室群はA, Bと著しく異なっている。この所見に基づいて、健診施設担当医はこの心電図を多源性心室性期外収縮と診断した。

これらの異所性心室群の先行心室群との連結期は異なっており、A, Bでは期外収縮の前にP波があるが、CはP波を伴っていない。

A, Bの心室群の前にはP波があり、異所中枢からの興奮と洞興奮の両者により形成された心室融合収縮と考えられる。また、異所性心室群（A, B, C）は連結期が異なるにも拘わらず等間隔で出現しており（ $AB = BC$ ）、固有のリズムで活動する心室異所中枢（副収縮性心室中枢）の存在を示唆している。

心室が2つのペースメーカー（1つは洞興奮）による二重支配を受けている状態を副収縮と呼ぶ。本例では心室融合収縮を認めるため異所中枢は心室内にある（心室性副収縮）。異所性心室群の波形の相違は心室融合収縮の程度が異なることにより説明される。なお、この心電図では幅広いQ波をⅢ誘導に認め、陳旧性下壁梗塞の可能性も強く考えられる。

心電図診断：心室性副収縮、陳旧性下壁梗塞（疑）

心電図セミナー -138-

徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：30歳、男性

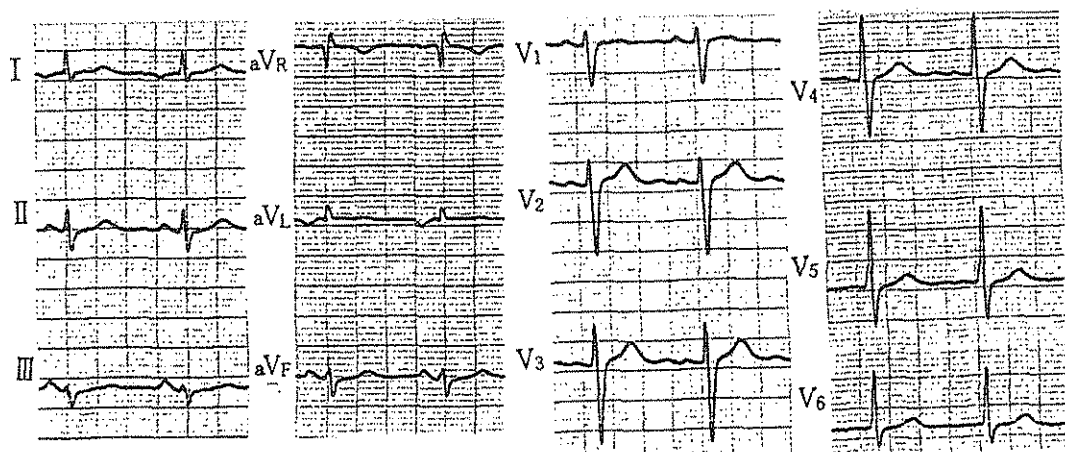
主訴：心悸亢進

病歴：数年前から時々動悸を感じることもあるが、それほど自覚症状は強くなく、日常業務に差し支えるほどではない。

現症、検査所見：身長 170.2cm、体重 68.6kg、理学的所見正常、脈拍数 80/分、整、硬化（－）。血圧 106/68mmHg。喫煙・飲酒（－）。

血液化学：総コレステロール 201mg/dl、中性脂肪 125mg/dl、HDL-コレステロール 42mg/dl、空腹時血糖 85mg/dl、尿酸 6.4mg/dl。

下図は本例の安静時心電図である。人間ドック担当医はこの心電図を「異常なし」と診断した。この診断は妥当であるか？



心電図所見：この心電図で最も重要な所見はI誘導の陰性P波である。この所見が最もしばしば認められるのは、左手と右手の電極を付け間違えた場合である。この際には、I誘導とV₆誘導の心室群が異なった波形を示す。しかし、本例では両者は類似しており、電極の付け間違いはない。正常ペースメーカーである洞結節の興奮によるP波（洞性P波）は、I、II、V_{5,6}で陽性、aV_Rで陰性である。しかるに、本例のP波はI誘導で陰性で、Pベクトルは左→右方向に進んでおり、ペースメーカーは左房にあり、II、III、aV_Fで陽性；胸部誘導でも陽性であることから左房上後壁に位置していると考えられる。

心電図診断：異所性左房頻拍（左房上後壁）

臨床的意義：発作性心頻拍の出現機序には①リエントリー、②撃発活動（triggered activity）、③異所中枢の機能亢進の3つの場合がある。本例はこの第3の場合に属する。異所性心房頻拍の際の心房興奮頻度は異所中枢の過敏性の変化によって変動する。最大心拍数は90～240/分、最小心拍数は40～102/分と報告されている。心拍数が多い例では、心不全に陥る例があるため、このような例ではβ遮断薬やCa拮抗薬の使用が必要となる。

心電図セミナー -139-

徳島大学名誉教授 森 博 愛

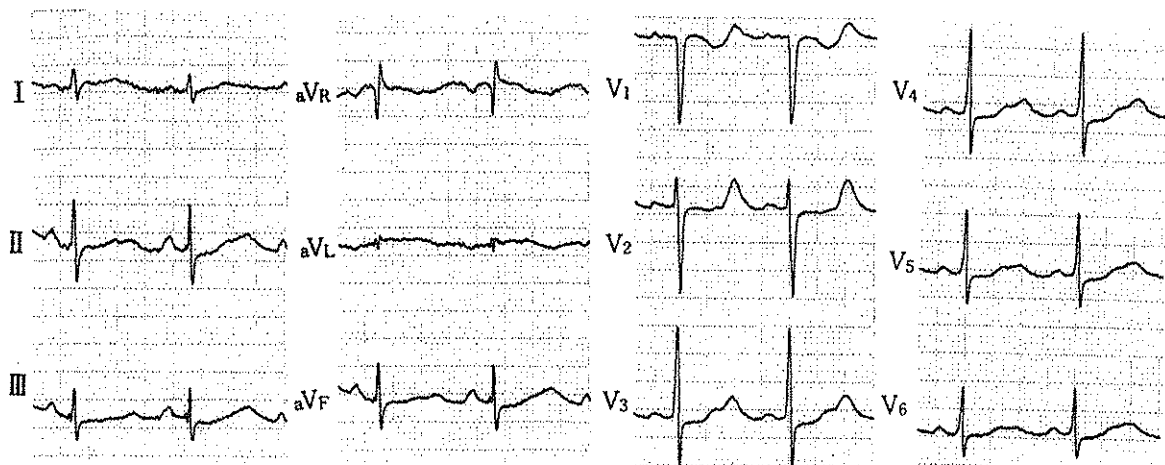
田岡病院病院長 吉 岡 一 夫

症例：37歳、女性

主訴：強い全身倦怠、下肢筋痙縮（こむろがえり）の多発

病歴：7～8年前から強い全身倦怠感、めまい、動悸などを感じるようになり、入退院を繰り返している。

心電図：下の心電図は、外来初診時の心電図である。この心電図からどのような病態が考えられるか？



心電図所見：心拍数72/分の洞調律で、標準12誘導のすべての誘導で著明なS波を認め、QRSベクトル前半と後半の方向が180度近い解離を示しているため、平均前面QRS軸は定め難く、いわゆる「S₁S₂S₃パターン」と診断される。PR間隔、QRS間隔は正常である。II、V₃₋₆誘導ではT波とU波が融合しており（T-U fusion）、V_{1,2}の変形した再分極波はT波とU波の融合による。この心電図では、一見ただけでQT-U間隔が著明に延長していることが分かる。

顕著なU波（prominent U wave）、T-U融合（T-U fusion）、QT-U間隔の著明な延長は低K血症心電図に特徴的な所見である。

心電図診断：低K血症心電図

解説：この心電図記録時点における血清カリウム濃度は2.2mEq/Lであった（正常3.5～5.0）。本例では、利尿薬の服用歴がなく、食物摂取状況などにも著変がなく、低K血症の原因は内因性と考えられた。徳島市民病院を受診したこともあり、同病院石丸勝雄先生により腎生検の結果、組織学的に傍糸球体装置の過形成を認め、外因性アンジオテンシンⅡに対する反応性の低下があり、Bartter症候群と診断されている。本例に認められた強度の全身倦怠、下肢筋痙縮（こむろがえり）の多発などは、低K血症によるものと考えられた。

心電図セミナー -140-

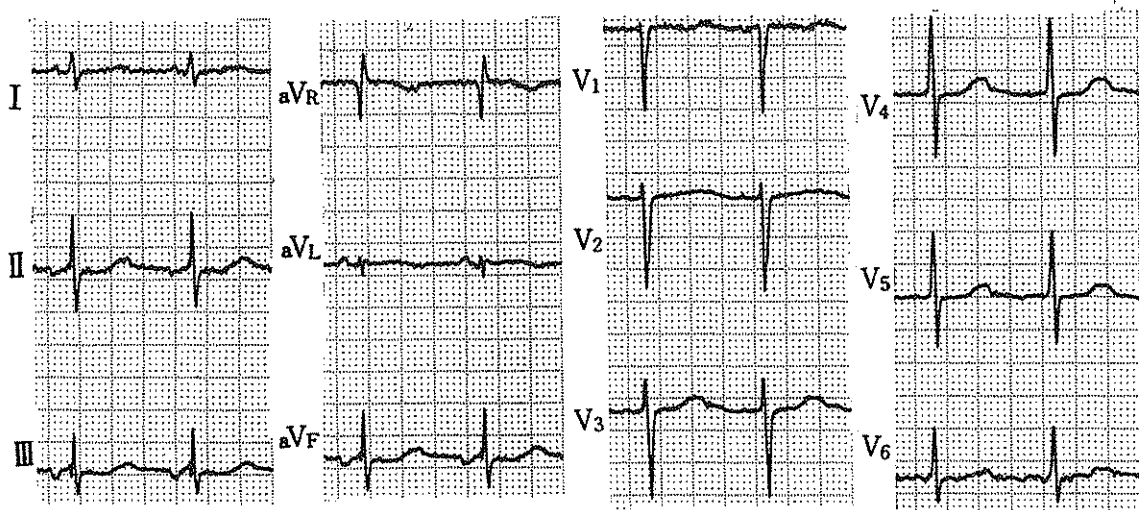
徳島大学名誉教授 森 博 愛
田岡病院病院長 吉 岡 一 夫

症例：37歳、女性（前回と同一例）

主訴：強い全身倦怠、下肢筋痙縮（こむろがえり）の多発

病歴：上記主訴のために腎組織検査およびアンジオテンシンⅡ負荷試験などを行い、傍糸球体細胞の過形成、外因性アンジオテンシンⅡに対する昇圧反応性低下などからBartter症候群と診断されている。血清電解質測定により、K 2.3（正常値3.5～5.0）、Cl 54（98～108）、Na 127（135～147）mEq/Lと著しい低下を認めたため、アスパラK・アルダクトンA内服、塩化カリウム（7.46%）10ml＋生理食塩水（100～500ml）点滴静注を行い、約1カ月後には自覚症状の改善と共に血清電解質濃度も、K 3.3、Na 138、Cl 92 mEq/Lと著明に改善した。

下の心電図はこの時点の心電図である。



心電図所見：心拍数76/分の整脈である。QRS軸は各誘導でS波を認めるために定め難く、S₁S₂S₃ patternと診断される。前回（セミナー139）の心電図に比べてU波は不明瞭となり、低K血症心電図の改善を認める。しかし、V₁-4にはなお明らかなU波の残存を認め、QT-U間隔は0.77秒と著しく延長している（正常上界：0.44秒）（低K血症心電図所見の残存）。

この心電図で注目すべき所見は、II, III, aVFにおける陰性P波で、ペースメーカーが房室接合部にあることを示す。受動的にペースメーカーが房室接合部に移った場合（房室接合部性補充調律）の心房興奮頻度は40/分前後であるが、本例の心房頻度は76/分で、いわゆる非発作性房室接合部性頻拍と診断される。その機序としてはリエントリーでなく、低K血症の結果、房室接合部中枢の過敏性が亢進したためと考えられる。従って、治療としては電解質不均衡の是正を進めると共に、心悸亢進などを訴えるようであれば、β遮断薬の内服を行う。

心電図セミナー -141-

徳島大学名誉教授 森 博 愛

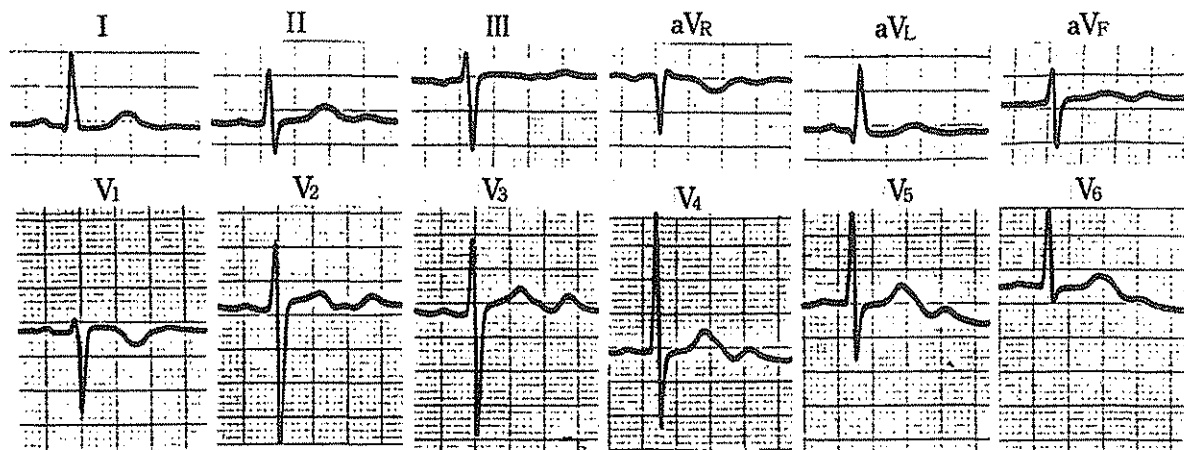
症例：36歳、女性

主訴：頭痛

病歴：従来、血圧測定などを行ったことがなかったが、6カ月前に心窩部痛のため近医を受診した際に230/120mmHgの高血圧を初めて指摘された。自覚症状はあまりなく、時々頭痛を訴える程度であるが、なかなか血圧が低下しないため精査を求めて来院した。

現症：脈拍数66/分、血圧220/120mmHg、心尖部にLevine III度の駆出性収縮期雑音を聞く。蛋白尿(±)、糖尿(-)。血清尿素窒素13mg/dl、クレアチニン 1.0mg/dl、空腹時血糖93mg/dl、眼底KW分類I~IIa、PSP試験15分値：25%、Fishberg濃縮試験1,021、腎盂造影(DIP)：正常。

下図は来院時心電図である。この心電図から、本例はどのような病態であると考えられるか？なお、降圧剤としてサイアザイド薬は使用されていない。



心電図所見：洞リズムで、QRS軸は左軸偏位を示す。胸部誘導のQRS波の高電圧は著明でないが、 $R I + S III = 20mm$ で、肢誘導QRS波の高電圧がある(左室肥大)。この心電図で最も特徴的所見は、胸部誘導における著明なU波の増大である。V₂~V₅でT波と分離したように見える増大したU波を認める。しかし、これらの誘導のT波の下降脚は変形しており、T-U融合の一種であると考えられる。その結果、QT-U間隔は一見ただけで著明に延長していることが分かる。

検査所見：血清K値は2.5mEq/Lと著明に低下していたため、血漿アルドステロン濃度を測定したところ、254pg/ml(正常：47~131)と上昇を認め、血漿レニン活性の抑制を認めたため、原発性アルドステロン症を疑い、副腎シンチグラフィを実施し、右副腎に¹³¹I-アルドステロンの限局性蓄積像を認めた。そのため、徳島大学泌尿器科で右副腎腺腫の摘出術を受け、血清電解質濃度の正常化と共に心電図所見も正常化した。

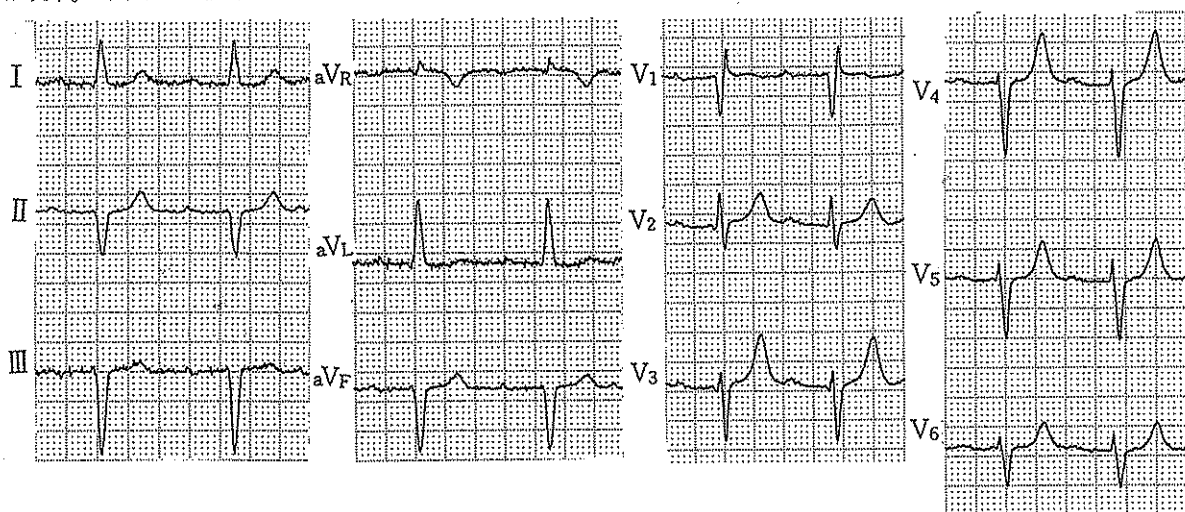
心電図セミナー -142-

徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：76歳、男性

主訴：意識喪失発作

病歴：半年前から労作時に胸部絞扼感を感じるようになった。1か月前に自宅で意識を失い倒れているところを発見され、脳神経外科で内頸動脈狭窄症と診断され、頸動脈内膜剥離術を受けた（入院期間1か月）。下図は退院後、外来受診時の心電図である。



本例は入院後市内某病院で冠動脈造影を受け、右冠動脈#2に100%閉塞を指摘された。また、ホルター心電図で第2度 Wenckebach 型房室ブロックと診断されている。

心電図所見：正常洞調律で、QRS 軸は著しい左軸偏位を示す。II誘導がQS型を示し、III, aV_Fの初期r波が著しく小さい（左脚前枝ブロック兼陳旧性下壁梗塞）。QRS 間隔は0.12秒で、V₁のQRS波はQR型を示す（完全右脚ブロック兼前壁中隔梗塞）。V_{2, 3}の小さいq波は左脚前枝ブロックに伴う所見である。PR 間隔の著明な延長を認める（高度の第1度房室ブロック）。

心電図診断：（1）陳旧性心筋梗塞（下壁、前壁中隔）、（2）不完全三枝ブロック

解説：本例は両脚ブロック（完全右脚ブロック＋完全左脚前枝ブロック）があり、第1度房室ブロックを合併している。このような例のヒス束電位図を記録すると、興奮伝導障害部位は房室結節内（A-Hブロック）ではなく、His-Purkinje 障害によりHV blockを示す場合が多い。第1度房室ブロックの程度は極めて高度で、ホルター心電図に見られた房室間 Wenckebach 周期が単純なものでない。本例では完全右脚ブロックと左脚前枝ブロックがあり（両脚ブロック）、高度の第1度房室ブロック（PR 間隔 0.32秒）所見があることから左脚後枝の不完全ブロックの合併も考えなくてはならない。これらのことから、本例は意識障害発作の成因としてはアダムス・ストークス発作の可能性が考えられ、ペースメーカー植えこみが必要であると考えられる。

心電図セミナー -143-

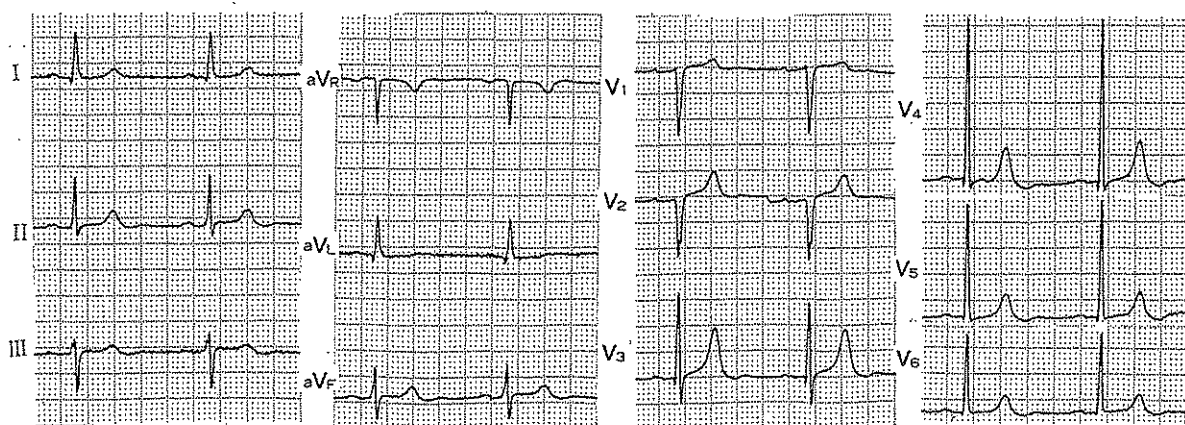
徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：77歳、女性

主訴：頭重感、ふらつき

病歴：数年前から健診などで高血圧を指摘されていたが放置していた。最近、頭重感、歩行時のふらつきが著明になり受診した。

理学的所見：貧血（－）、黄疸（－）。聴診上、大動脈弁領域に Levine 3度の駆出性収縮期性雑音を聴取する。浮腫（－）。血圧 170/60mmHg。下図は外来受診時の心電図で、外来診察担当医は単に「ST-T変化なし」と記載している。この外来担当医の診断は妥当であるか？



心電図所見：洞徐脈で、QRS軸は左軸偏位を示す。この心電図の著明な異常所見は次の3点である。

- ① V₃₋₆の陰性U波、② V_{1,2}の著しいR波の減高、③ V_{4,5}の軽度のST低下。

解説：左側胸部誘導の陰性U波は、左室負荷、心筋虚血の表現である。本例の場合、基礎疾患として高血圧があり、心電図にも著明な左軸偏位を認めることから左室過負荷（left ventricular strain）によると考えられる。この心電図における陰性U波は極めて著明であるから、このような所見を決して見逃してはならない。V_{4,5}では基線の動揺があり、確定的ではないが軽度のST低下があると考えた方がよい。一般に正常例におけるST-T部の形態は、ST部がゆっくり斜めに上昇して陽性T波に移行する所見が特徴的である。然るに本例では、II、aV_F誘導でST部は扁平に経過し、鋭角的にT波に移行しており、これらの所見を勘案すると、V_{4,5}に見るST低下は有意の所見と考えられる。

V_{1,2}のR波減高ないしQS型は、左室収縮期負荷疾患にしばしば認められる心室中隔線維化の表現と考えられる。

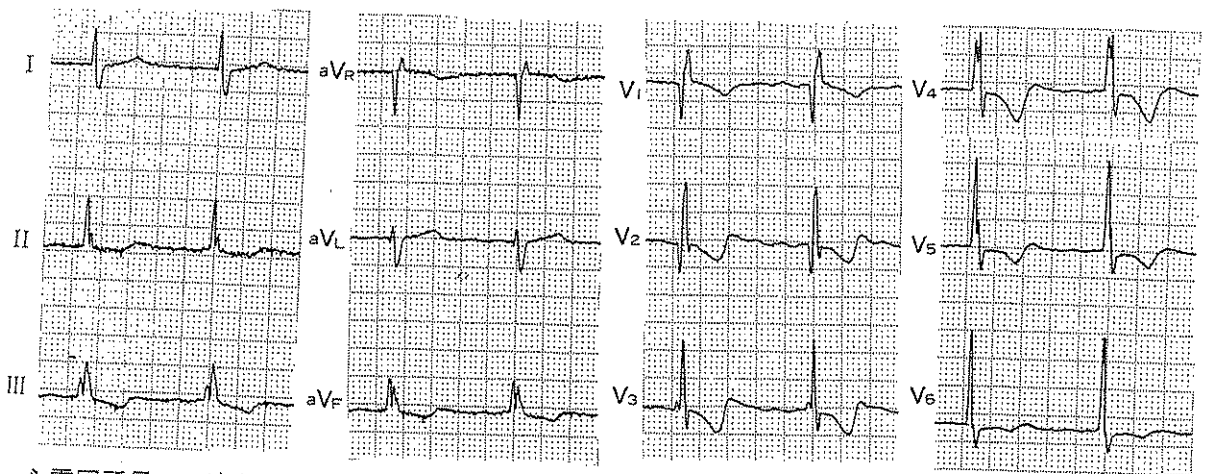
心電図診断：左室過負荷（左室肥大）、冠不全、心室中隔線維化。

症例：75歳、女性

主訴：労作時呼吸困難

臨床的事項：平成15年3月10日、トイレで倒れているところを発見され、脳CT検査を行ったが陳旧性脳梗塞を認めるのみであった。胸部X線検査で著明な心拡大を認め、心エコー図検査の結果、二次孔型心房中隔欠損が認められた。胸部X線写真では著明な心陰影の左右への拡大を認め（心胸郭比69.6%）、ことに右第2弓、左第2弓の拡大が著明であった。心エコー図では、①心房中隔欠損、②肺高血圧（中等度）、③三尖弁逆流（高度）、僧帽弁・肺動脈弁逆流（軽度～中等度）、④右室・左房拡大などの所見を認めた。

下図に本例の心電図を示す。



心電図所見：P波を認めず、心房細動がある。QRS軸は正常軸で、II、III、aVF、V₂₋₄にQRS波の著明な分裂を認める。V_{1,2}に late R波を認め、I、V₆に幅がやや広いS波を認める（不完全右脚ブロック）。V₁₋₅のT波は陰性、V₆のT波は-/+型の二相性で、Tベクトルの著しい後方偏位があり、高度の右室負荷の存在を示している。V_{5,6}にはq波を認めず、これらの誘導はなお右室心外膜に面することを示しており、著明な心臓長軸周りの時計式回転があり、右室拡大が著明なことを示している。

興味深い所見は、V_{1,2}におけるQ波の存在である。本例には心筋梗塞の病歴はない。Sodi-Pallares、Calder は心房中隔欠損症、肺性心（急性、慢性）、三尖弁膜症などのような右房の著明な拡大を示す病態においては、著明な右房拡大のために右側胸部誘導でQ波を見ることがあることを指摘し、心筋梗塞との鑑別上注意すべきことを指摘している。しかし、これらの病態の際のQ波はV₃を超えた左側胸部誘導に見ることはない。

まとめ：この心電図は、不完全右脚ブロック、高度の右室負荷などの二次孔型心房中隔欠損症に典型的な所見を示している。

心電図セミナー -145-

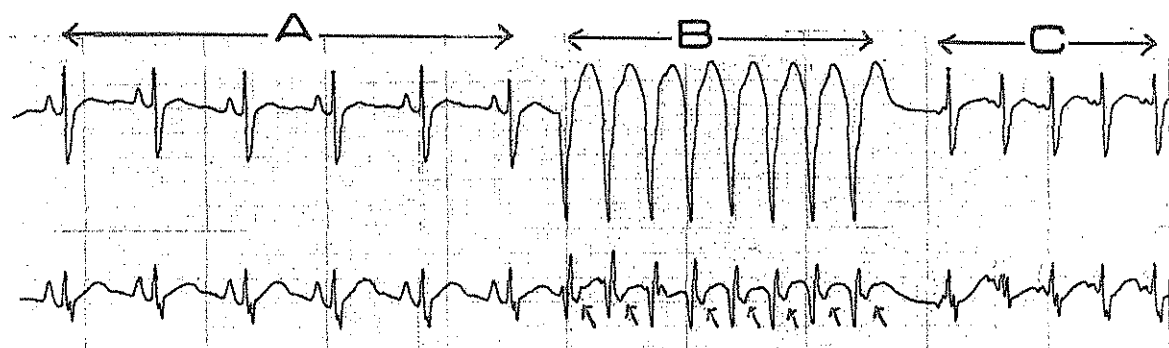
徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：66歳、男性

主訴：不整脈、失神

病歴：3カ月前頃から時々不整脈が出現し、歩行時などに失神することもあった。

臨床的事項：理学的所見正常、血圧128/90mmHg。明らかな基礎疾患（一）。下図は頻脈発作時のホルター心電図記録である。



心電図所見：基本リズムとして83/分（RR間隔0.72秒）の洞性心拍が6心拍続き（A）、その後に188/分（RR間隔0.32秒）の頻度の変形した心室群が8心拍続き（B）、0.8秒の休止期の後に再び136/分（0.44秒）の頻拍発作が出現している（C）。

Bリズムの第1チャンネル（上）では心室群の変形が著明で心室頻拍のように見えるが、第2チャンネル（下）で見ると心室群の変形の程度は軽く、除々に変形の程度が変化しており、上室頻拍の変行性心室伝導の可能性がある。Bリズムの第2チャンネルに矢印で示す陰性波はチャンネル1のQRS波終了後に出現しており、QRS波の一部ではなく、逆伝導性P波である。

Cリズムの心室群のQRS間隔はA、Bリズムのそれと等しく、QRS波の直前に陰性P波（逆伝導性P波）を認める。Bリズムの心拍数は、Cリズムに比べて多く、Bリズムの心室群の変形は心室内変行伝導によると考えられる。

一般に上室頻拍の鑑別には発作時心電図におけるP波形およびP波とQRS波との相互位置関係が役立つ。QRS波の直前、直後に逆伝導性P波を認める場合は房室結節内リエントリー性頻拍を考えねばならない。本例の頻拍発作の機序が房室結節内リエントリーによるとしても、逆伝導性P波とQRS波との相互位置関係が2つの異なったpatternを示している。恐らくはリエントリー回路を構成する速伝導路と遅伝導路の興奮伝導速度が何らかの機序により変化したためと考えられるが、詳細な機序の解明は心臓電気生理学的検査の結果を待たなければならない。

心電図セミナー -146-

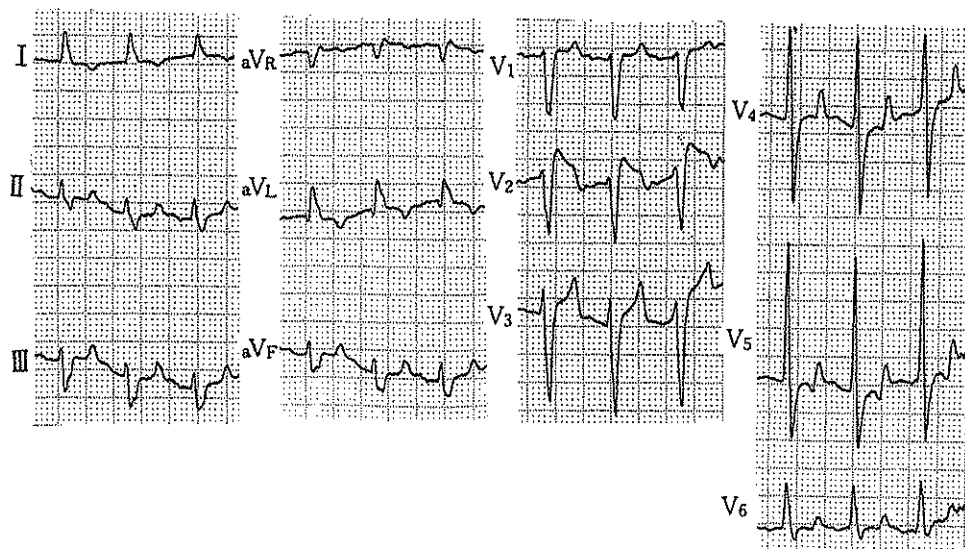
徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：49歳、男性

主訴：呼吸困難

病歴：本年5月から食思不振、貧血を生じ、消化器悪性腫瘍、腹腔内転移として外来観察を受けていたが、6月21日呼吸困難、全身状態悪化のため救急受診した。胸痛はなかったが、下の心電図に示すように著明なST上昇、CPK高値を認めたため、急性心筋梗塞症として循環器専門病院に移送した。循環器専門病院では、高度の貧血、腎不全、高K血症などの所見を認め、CPK値上昇および心電図変化は尿毒症に伴う横紋筋融解症により生じたものであろうと診断した。

来院時検査所見：赤血球 203 万、ヘモグロビン 5.8g/dl、白血球 12,900、BUN 152mg/dl、クレアチニン 14.4mg/dl、尿酸 16.3mg/dl、GOT 21 IU/L、GPT 21 IU/L、CPK 741 IU/L、CK-MB 71 IU/L、総コレステロール 230mg/dl、中性脂肪 230mg/dl、HDL-コレステロール 29mg/dl、K 7.9mEq/L、Na 131mEq/L、Cl 93mEq/L。



心電図所見：P波は低いが見え、V_{1,2}に認められ、PP間隔 0.48 秒（心拍数 125/分）の洞頻脈である。QRS軸は左軸偏位を示す。興味ある所見はV_{2,3}の著明なST上昇で、Brugada型心電図のcoved typeと考えられる。V₄₋₅の幅が狭い尖鋭なT波は高K血症による天幕状T波である。第1、aV_L誘導の陰性T波は心筋虚血の表現である。

解説：Brugada型心電図は日本人では少なからず認められる所見であるため、ST上昇の鑑別には常に念頭に置かねばならない。本例では胸痛を認めていない。無痛性心筋梗塞の存在は知られているが、典型的な胸痛がない場合のST上昇の診断には慎重な注意が必要である。急性症状発現以前の心電図があれば参考になるので、そのような記録の有無の確認も大切である。Brugada型心電図ではcoved typeからsaddle-back typeへの移行が認められる場合があるが、急性心筋梗塞特有の一連の経時的変化とは異なっているため鑑別に役立つ。

心電図セミナー —147—

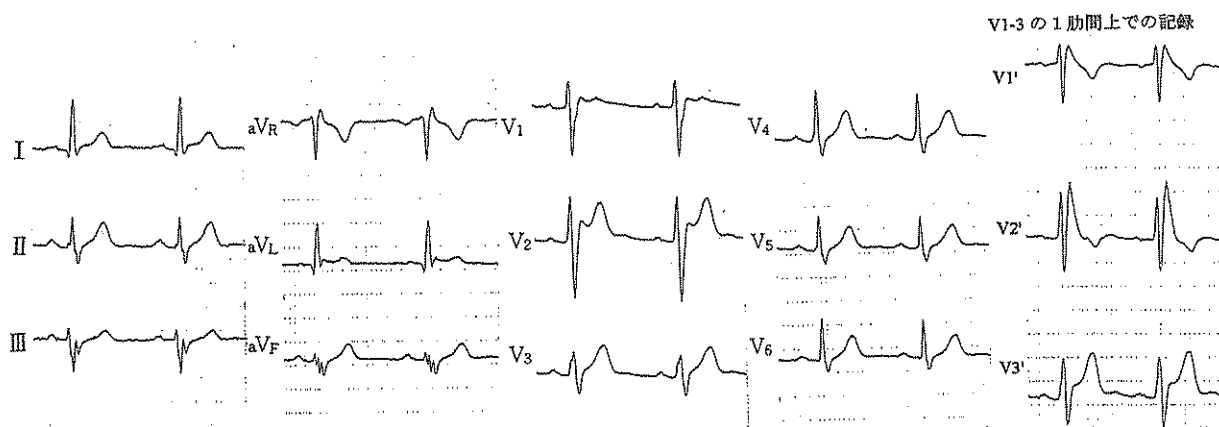
徳島大学名誉教授 森 博 愛
阿南市医師会 土 橋 哲 夫

症例：37歳、男性

主訴：心電図異常

病歴：職場検診で心電図異常を指摘され、精査を求めて来院した。失神などの自覚症状はなく、突然死・失神などの家族歴もない。

下図は本例の標準誘導心電図およびV₁₋₃の1肋間上方で記録された付加的胸部誘導心電図(V_{1'}, V_{2'}, V_{3'})である。



心電図所見：PP間隔0.8秒（心房頻度75/分）の正常洞調律で、QRS軸は左軸偏位を示す。V_{1,2}でJ点が上昇し（V₁で3mm、V₂で4mm）、上方凹のST上昇を示して陽性T波に移行しており、ST部の形態は「馬の鞍(saddle-back)」に類似している。この所見は一見、不完全右脚ブロックに似ているが、不完全右脚ブロックの場合にはR'波とST部の移行がsharpであるが、本例ではその移行が鈍であり、saddle-back typeのBrugada型心電図と診断される。

しかし、V_{1'}, V_{2'}ではJ点およびST部は極めて著明に上昇し、その後は急峻に下降して陰性T波に移行し、典型的なcoved typeのBrugada型心電図の所見を示している。

解説：突然死や心室細動を起こし易いBrugada症候群の高リスク群としては、（1）突然死からの蘇生例、（2）心室細動発作が確認された例、（3）病歴に失神発作又はそれを疑わせる発作がある例、（4）家族歴に突然死を認める例、（5）心室プログラム刺激により心室性不整脈（心室細動）が誘発される例、（6）Brugada症候群特有の遺伝子異常を有する例、などが上げられている。

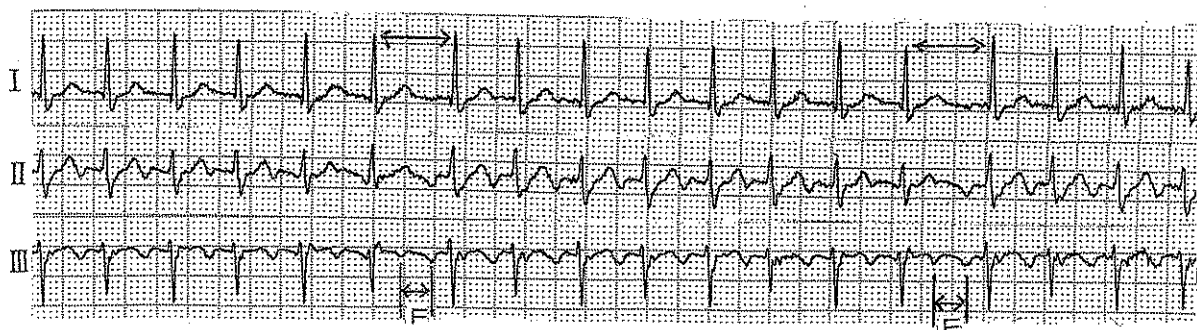
これらの高リスク群に属さないsaddle-back型Brugada症候群の予後は良好で、積極的治療の必要はなく、経過観察のみでよいが、coved typeの場合には予後不良な例が含まれている可能性がある。このような例では、心室プログラム刺激を行い、心室細動が容易に誘発されるような場合には、植え込み型除細動器（ICD）の装着も治療の選択肢に入れた方がよいとの意見もある。

心電図セミナー —148—

徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：68歳、男性

臨床的事項：頻脈発作を主訴として来院し、下図のような心電図が記録された。当直医はこの心電図に対して心房細動との診断を下した。この当直医の診断は妥当であるか？



心電図所見：不整脈の診断の際には、最も特徴的所見を認める誘導で分析することが大切である（本例では第3誘導）。

QRS波の出現状況を見ると、線を引いた2カ所で軽度の不整を認めるが、他の部位ではQRS波は規則的に出現している。この不整を認める部位では下向きに2個の緩やかな波を認めることが出来、これらの2個の陰性波の間隔（F）は0.2秒であるから、その頻度は300/分となる。

第3誘導で「F」と印した間隔をdividerを用いて前後に辿ると、このFの周期（0.2秒間隔）に一致して規則的に陰性波が出現しており、心房粗動と診断される。

心室群が規則的に出現している部分では、この陰性波2個の内、1個が心室に伝達されている（2：1房室伝導比）、不規則な部位では3個のF波の内1個が心室に伝達されている（3：1房室伝導比）。すなわち、本例は2：1房室伝導比を主とし、部分的に3：1房室伝導比を示す心房粗動で、F波が第3誘導で下向きであるため通常型心房粗動と診断される。

心電図診断：主として2：1房室伝導比を示す通常型心房粗動。

解説：QRS間隔が狭い心室群を示す上室性頻脈の興奮頻度は、一般に次の如くである。

（1）房室接合部性調律：40/分前後、（2）非発作性房室接合部性頻拍：70～130/分、（3）発作性上室頻拍：140～220/分、（4）洞頻脈：<150/分（小児では230/分）、心房粗動のF波：250～350/分、心房細動のF波：350～600/分。

この心電図の第3誘導の陰性波の頻度は300/分であり、この点でも心房粗動に一致している。通常型心房粗動は、catheter ablationにより根治する可能性が高い。

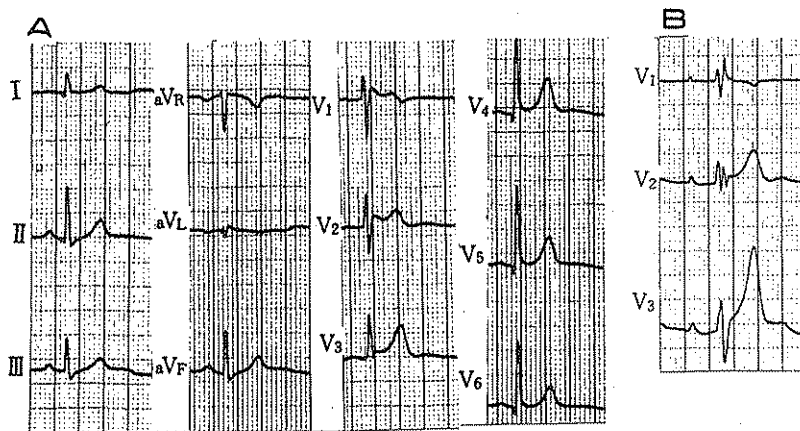
心電図セミナー -149-

徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：52歳、男性

主訴：心電図異常

臨床的事項：職場の健康診断で心電図を記録し、下図Aのような記録を得たが、健診施設担当医はこの心電図に「不完全右脚ブロック」と診断し、臨床的に問題がないと説明した。病歴に失神はなく、家族歴に突然死例はない。この健診担当医の診断は妥当であるか？



心電図所見：本例の心電図（A）の特徴的所見はV_{1,2}の心室群波形である。S波終末部は基線を越えて上方に偏位し、J点は著明に上昇し、上方凹の著しいST上昇を示す。この所見はBrugada型心電図（saddle-back type）に極めて特徴的であり、これを「不完全右脚ブロック」や「normal variant」と誤ってはならない。

解説：上図Bは不完全右脚ブロック所見を示す他の例（49歳、男性）の心電図（V₁₋₃）である。AとBを比べるとBrugada型心電図（saddle-back型）と不完全右脚ブロックとの相違を理解し易い。前者では、①右側胸部誘導（V_{1,2}）のR'波が幅が広く、sharpでなく、②上昇したST部が上方凹の陥凹を示す。

Brugada型心電図のR'波は、真のR'波ではなく、古くからOsborn波（イブシロン波）などと呼ばれていた波が顕著になったものである。

Osborn波の成因は、心内・外膜下筋層の活動電位波形の相違によると考えられている。このような現象が右室に不均等に起るために、リエントリーを起こして心室細動などの致死的不整脈を惹起する（phase 2 リエントリー）。

我が国では、健康な青壮年男性が夜間（ことに明け方）に「うめき声」を発して突然死する病態が「ボックリ病」として古くから知られているが、その大部分がBrugada症候群によることが明らかとなり、注目を浴びている。

このような重要な病態を「不完全右脚ブロック」や「normal variant」と決して誤ってはならない。

心電図セミナー -150-

徳島大学名誉教授 森 博 愛

Brugada 症候群は、1992年に Brugada らにより初めて詳細な病態が検討され、これが特発性心室細動の重要な基質であることが明らかとなり、広く世界的に注目されるようになったが、その心電図診断については一定の基準がなく混乱が見られていた。2002年、欧州心臓病学会が Brugada 症候群の診断基準と Brugada 型心電図の分類についての基準を提唱し、世界的にも受け入れられつつあるので紹介する (Wilde, AAM ら : European Heart J. 23:1648, 2002)。

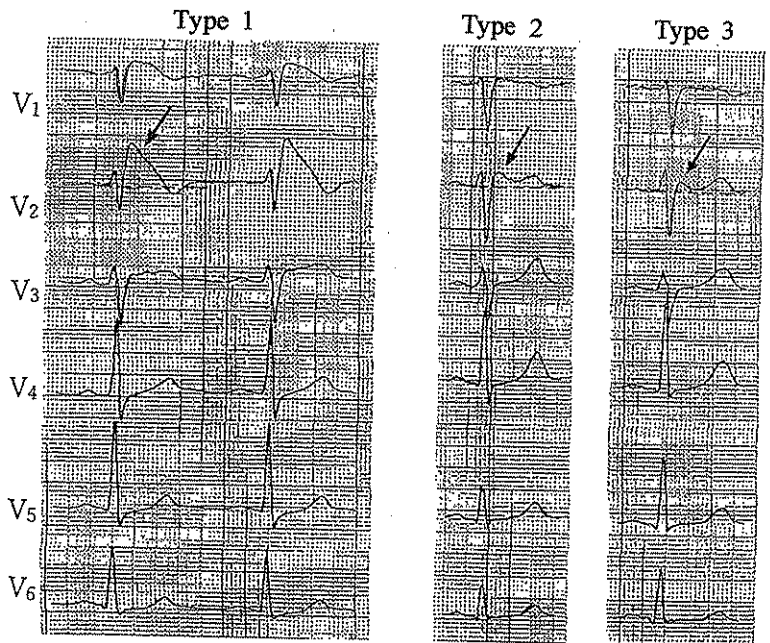
I. Brugada 型心電図の定義と分類

Brugada 型心電図は下図の如く 3型に分類する (Type 1 ~ 3)。

Type 1 : J 波の振幅が $\geq 2\text{mm}$ の coved type ST 上昇で、ST 部は漸次下降して陰性 T 波に移行する。

Type 2 : J 波の振幅が $\geq 2\text{mm}$ の saddle-back 型 ST 上昇で、ST 終末部は $\geq 1\text{mm}$ の上昇を示す。T 波は陽性の場合と陰性の場合とがある。

Type 3 : J 波の振幅が $\geq 2\text{mm}$ の ST 上昇を示し、ST 上昇波形は saddle-back 型で、T 波は陽性であり、ST 終末部は $< 1\text{mm}$ の上昇を示す。



II. Brugada 症候群の診断基準

- (1) V1-3の何れかで Type 1 ST 上昇に加えて、下記の 6 項目の内、何れか 1 項目を持つ。①記録された心室細動、②自然停止する多形性心室頻拍、③45歳以下の年齢での急死の家族歴、④coved type ST 上昇を示す家族例の存在、⑤プログラム心室刺激による心室細動ないし多形性心室頻拍の誘発が可能、⑥夜間における意識喪失発作ないし agonal respiration 発作 (あえぎ呼吸)。

これら①~⑥の所見を持たず、心電図異常のみを示す例は「特発性 Brugada 型心電図 (idiopathic Brugada ECG pattern)」とよび、Brugada 症候群とは呼ばない。

- (2) 基礎状態で type 2 ないし type 3 の心電図所見を示し、薬物負荷により type 1 の心電図に変化する例は type 1 の心電図所見を示す例と同様と見なし得る。

心電図セミナー -151-

徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：39歳、女性

主訴：蛋白尿、貧血

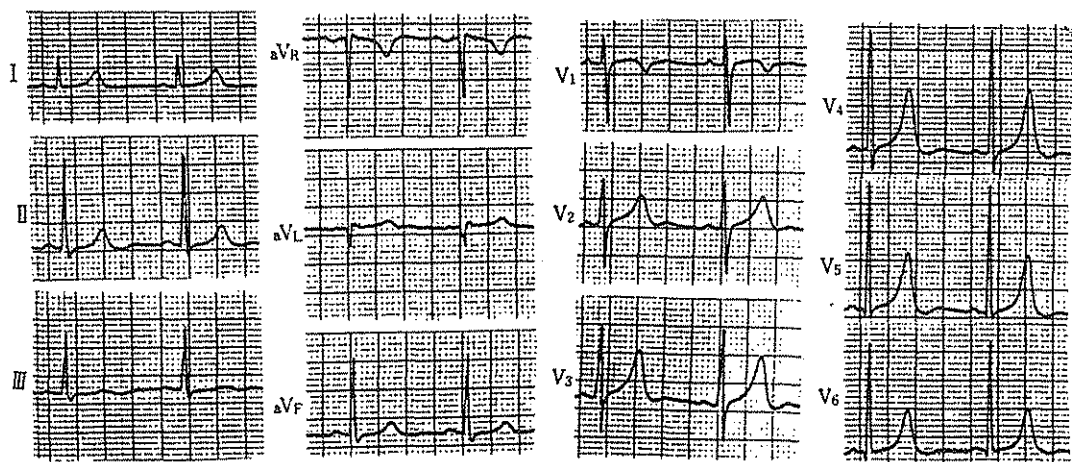
病歴：32歳時に慢性腎炎と診断されたが、その後、何ら自覚症状なく経過していた。昨年、両側下肢に浮腫を生じ、蛋白尿を指摘された。半年前から顔面浮腫が出現するようになった。

身長141cm、体重42kg、脈拍72/分、整。血圧164/90mmHg。顔面浮腫（一）、軽度貧血性。心音純、呼吸音正常。腹部正常、下肢浮腫（一）。

検査所見：尿：蛋白(+++)、糖(-)、赤血球237万、白血球 5100、ヘモグロビン 7.1g/dl。

血液化学：BUN 50mg/dl、クレアチニン 5.9mg/dl、 β_2 マイクログロブリン $14\mu\text{g/ml}$ 、総蛋白 6.2g/dl、アルブミン 3.2mg/dl、総コレステロール 246mg/dl。

下図は本例の心電図である。



心電図所見：心拍数75/分の正常洞調律で、QRS軸は正常軸を示す。V₄₋₆で高いT波に続いて陰性U波を認める（左室負荷）。T波はV₃₋₆で著明に高く、左右対称的な印象を受ける（高K血症に伴う天幕状T波）。

解説：本例は臨床的に高血圧があり、左側胸部誘導（V₄₋₆）に陰性U波を認め、左室過負荷の所見を認める。本来、高血圧は左室の収縮期負荷を起こす疾患であり、左室収縮期性負荷の際の心電図所見の特徴は、左室側誘導におけるT波の平低化、陰性化、QRS-Tベクトル夾角の拡大である。本例では高血圧があり、V₄₋₆の陰性U波で示されるような左室負荷状態があるにもかかわらず、T波の振幅が高く、左右対称的な印象を受ける。

臨床的に、蛋白尿、血清尿素窒素、クレアチニン、 β_2 マイクログロブリン値上昇などから慢性腎不全の存在が考えられる。そのため、本例に認められるT波の所見は高K血症による天幕状T波と考えられる。この心電図記録の時点における血清K値は5.0mEq/Lであったが、1週間には5.5mEq/Lに上昇した。

心電図セミナー —152—

徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：43歳、男性

主訴：心悸亢進発作

病歴：10数年前から誘因なく2ヵ月に1度くらい心悸亢進発作が起こるようになった。2年前から頻度が増加したためアスペノン1日40mgを持続的に内服しているが、頻脈発作は依然として出現している。

下図は頻脈発作時(下)および非発作時(上)の心電図である。

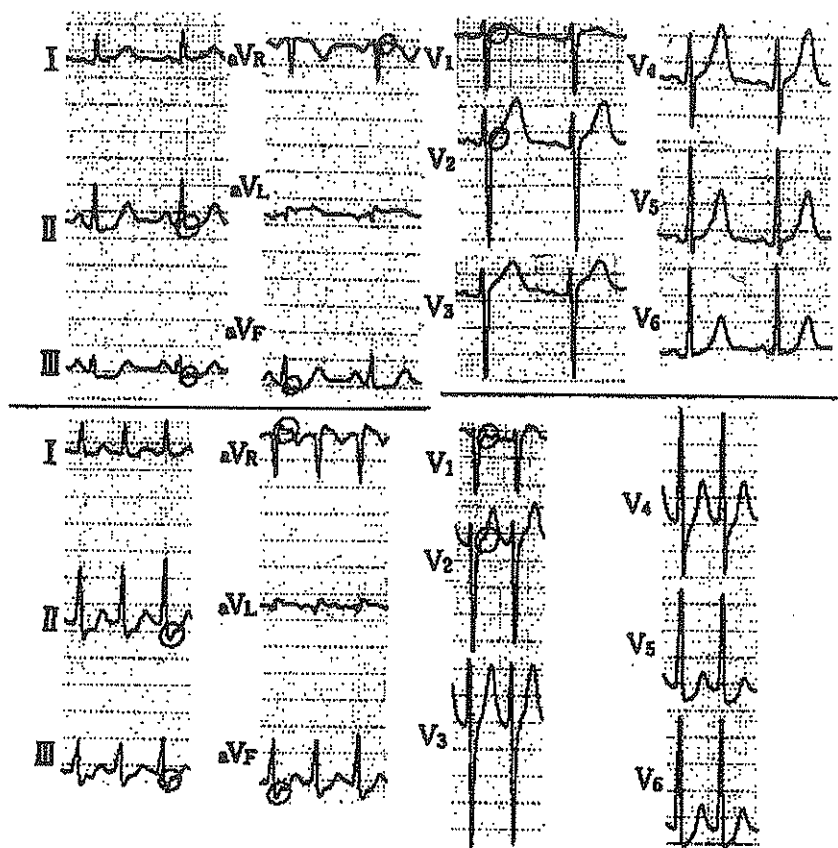
発作時心電図(下)は心拍数188/分、QRS間隔0.08秒で、心室群波形は非発作時と同様で narrow QRS tachycardia に属する(発作性上室頻拍、PSVT)。

いわゆるPSVTの中で、最も多いのは副伝導路を興奮回路の1部に含む房室回帰性頻拍で、次に多いのが房室結節二重経路により起こる房室結節回帰性頻拍であり、両者で上室頻拍の90%を占める。副伝導路が関与する頻拍では、リエントリー回路が長いため、逆伝導性P波がQRS波から離れた位置に遅れて出現するが、房室結節内リエント

リーでは、回路が短いため逆伝導性P波がQRS波終末部と重なって出現する。

発作時(下)と非発作時(上)のQRS波終末部を比べると、発作時心電図ではQRS波終末部に結節を認め(○印)、逆伝導性P波の重なりが推測され、この頻脈は房室結節リエントリー性頻拍であると考えられる。

抗不整脈薬の長期投与は proarrhythmia (催不整脈作用) のために突然死の危険があるため、漠然と抗不整脈薬の長期投与を行うことなく、カテーテル焼灼法によるリエントリー回路遮断を試みるべきである。



心電図セミナー —153—

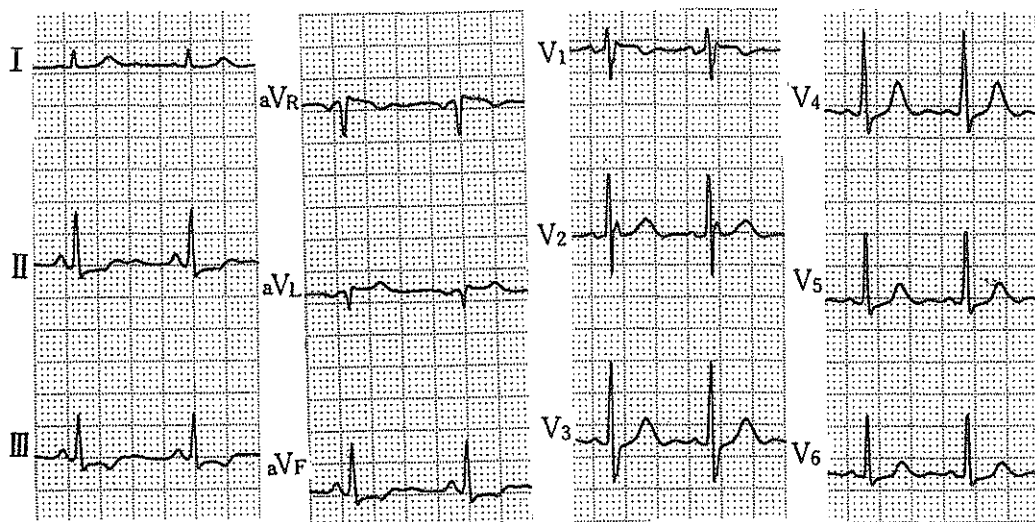
徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：45歳、女性

主訴：動悸

病歴：1週間前から動悸が時々出現するようになった。症状はそれほど強くなく、日常生活に差し支えない。失神の病歴、急死の家族歴もない。胸部X線写真は正常、理学所見も正常。

下図は本例の心電図である。



心電図所見：心拍数80/分の正常洞調律で、QRS軸は正常軸を示す。この心電図で最も特徴的所見は、V_{1,2}でQRS波の後方に小さい陽性波が出現していることである。この所見はしばしば「不完全右脚ブロック」と誤られるが、QRS波の後方の波はJ波（J-wave）と呼ばれるものである。

J波は、古くから Osborn 波、イブシロン波、camel hump sign (camel=らくだ) などと呼ばれ、低体温時、中枢神経系障害（くも膜下出血）、脳障害、脳死時、交感神経破壊を伴う頸部根治手術後、心停止後の蘇生術中などに出現することが知られていた。

J波の成因は、心内膜下筋層および心外膜下筋層の心筋細胞の活動電位波形の相違によるもので、ここ数年、Brugada 型心電図の本質的所見として注目されるようになった。

この心電図は、V₁₋₃のST上昇の程度は軽いため（＜1mm）、欧州心臓病学会の Brugada 型心電図のコンセンサス分類では Type 3 に分類される。

Type 3 波形を示し（Type 1 ではなく）、女性で、失神病歴や急死の家族歴がないため、諸家の研究からも心事故（心室細動、急死など）出現の危険度は極めて低いと考えられ、失神・頻脈発作などの自覚症状が出現した際には直ちに来院するように指示し、かつ不整脈で他の診療機関を受診する際には「Brugada 型心電図であるために I 群抗不整脈薬の禁忌であるとの指導を受けている」旨を担当医に告げるようにとの指導を行い、無投薬経過観察を行うこととした。

心電図セミナー —154—

徳島大学名誉教授 森 博 愛

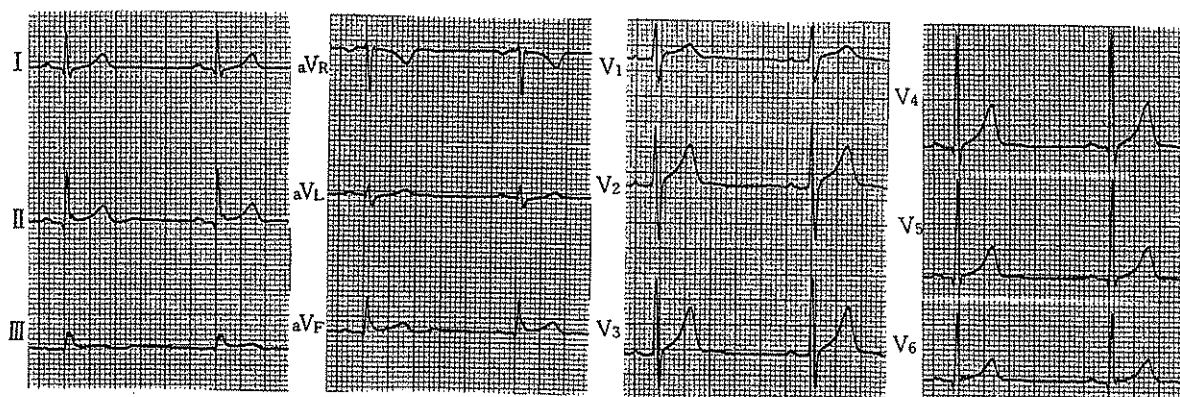
症例：32歳、男性

主訴：心電図異常

病歴：1カ月前に受けた人間ドック健診の際に心電図を記録し、「右室肥大（軽症）」と診断され、精密検査を指示された。

臨床的事項：身長166.7cm、体重74.9kg、喫煙20本/日、血圧120/76mmHg、心音純、呼吸音正常。胸部X線写真：正常。肺機能：正常。

下図は本例の心電図である。この心電図を「右室肥大（疑）」と診断した健診担当医の診断は妥当であるか？さらに、精査が必要であると考えるか？



心電図所見：洞徐脈で、QRS軸は正常時軸を示す（右軸偏位、ないしその傾向がない）。P波は正常で、第2、3、V₁誘導で尖鋭でなく、また急峻上昇P波などの右房負荷所見はない。胸部誘導の移行帯波形（R波とS波の振幅が等しい波形）はV₂に認められ、心臓長軸周りの時計式回転所見を認めず、V_{5,6}で著明なS波を認めない。胸部誘導T波はV_{1,2}で陽性で、右室過負荷所見を認めない。

以上のように右室負荷増大を示す所見を全く認めず、単にV₁でややR波の振幅が高く（正常所見）、かつR/S>1の所見（これも正常所見）を認めるにすぎない。

最も重要なことは、本例には右室肥大を示唆する臨床所見および基礎疾患を全く認めないことで、このような場合、単にV_{1,2}で少しR波が高いからと言って、決して「右室肥大」などと診断してはならない。

右室肥大がない例に、心電図異常ないし右室肥大などと診断することは、Prinzmetalがいう「心電図性心臓病(heart disease of electrocardiographic origin)」患者を作ることになるため、心電図診断に携わる者は、心すべきことである。

本例の心電図は、非の打ち所がない完全な正常心電図であるから、精密検査を行う必要は全く認められない。

心電図セミナー —155—

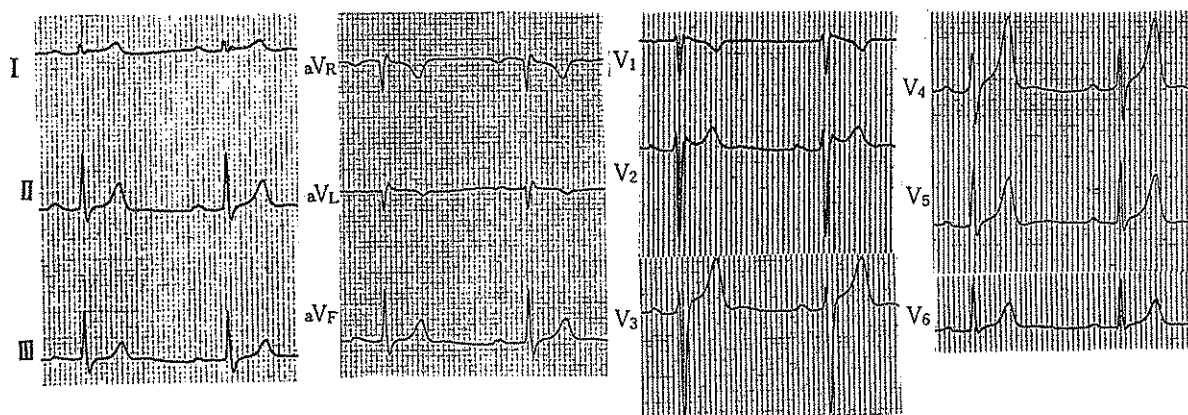
徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：27歳、男性

主訴：心電図異常

臨床的事項：心悸亢進、意識喪失発作、急死の家族歴もない。人間ドック健診で心電図を記録し、「正常心電図」と診断された。診察、検査所見に特記すべき異常はない。

下图の心電図を「正常心電図」と診断した健診担当医の診断は妥当であるか？



心電図所見：洞徐脈、QRS軸の右軸偏位傾向。P波、QRS波には異常を認めない。V_{1,2}のSは終末部は基線を越えて上昇し、R'様の陽性波（J波、イプシロン波）を形成し、V₁では斜めに下降して陰性T波に移行し（coved型）、V₂では馬の鞍のように下方凸のST上昇を示す（saddle-back型）。これらの所見は、本心電図がBrugada型心電図であることを示している。

Brugada型心電図とBrugada症候群とは区別する必要がある。Brugada症候群の診断基準としては、欧州心臓病学会の不整脈分子機序研究グループが下記のような基準を提唱している（2002年、コンセンサス・レポート）。

Type 1 Brugada型心電図（心電図セミナー150、県医師会報、No. 396）を示し、かつ下記6項目の内、何れか1項目を満たす。

①記録された心室細動、②自然停止する多形性心室頻拍、③心臓突然死の家族歴、④家族に Type 1 Brugada型心電図例の存在、⑤心室電気刺激による心室細動・心室頻拍の誘発が可能、⑥失神発作、夜間のあえぎ呼吸。

本例のV₁波形はcoved型ではあるが、ST上昇<2mmであるからType 3 Brugada型心電図と診断される。このような例は比較的予後良好な例が多いが、徳島大学循環器内科野村昌弘講師に紹介し、高位右側胸部誘導単極誘導心電図、心室加算電位検査による心室遅延電位（late potential, LP）の有無、coved型波形を示す誘導におけるS波の幅の計測、ホルター心電図、薬物負荷心電図などの非侵襲的検査を実施して、心臓事故出現の危険度評価を実施してもらうことが必要である。

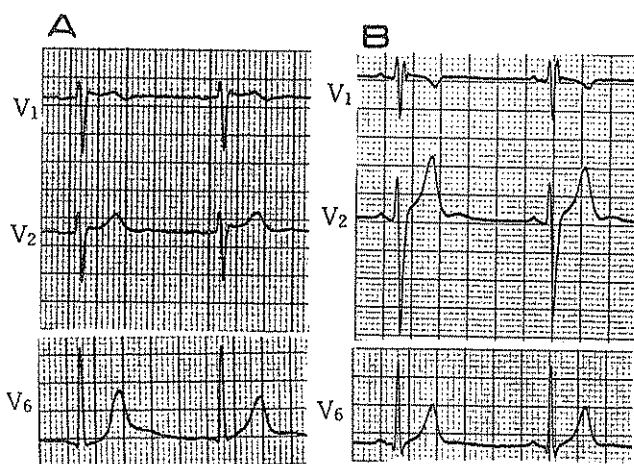
心電図セミナー —156—

徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：42歳、男性

主訴：心電図異常

病歴：最近実施した人間ドック健診において心電図を記録し、下図右（A）に示すような記録を得た。健診担当医はこの心電図を「不完全右脚ブロック」と診断した。この健診担当医の心電図診断は妥当であるか？なお、本人は何らの自覚症状もない。



心電図所見：V_{1,2,6}の3個の胸部誘導のみを示す。Aでは、V₁のS波終末部は基線を越えて上昇してr'波を作り（J波）、上方凹のST上昇を示し、浅い陰性T波に移行している。V₂ではJ波はV₁ほど明らかでないが、痕跡的に認められ、ST上昇を示し陽性T波に移行している。V₆の心室群波形は正常で、S波を認めない。このような所見はBrugada型心電図のsaddle back型と診断される。欧州心臓病学会のBrugada型心電図のコンセンサス分類ではType 3と分類される（心電図セミナーNo.150, 徳島県医師会報No.396）。

本例（A）は健診担当医により「不完全右脚ブロック」と診断されたが、Brugada型心電図はしばしば「不完全右脚ブロック」と誤られる。

そのため、B図に典型的な不完全右脚ブロック例の心電図を示す（26歳、男性）。A, BのV₁の心室群波形を比較するとsaddle-back型Brugada心電図と不完全右脚ブロックとの鑑別の要点を容易に理解できる。後者（不完全右脚ブロック、B図）では、V₁のr'波は尖鋭で、r'波とST部との移行もまたsharpであり、左側胸部誘導（V_{5,6}）に明らかなS波を認める。Brugada型心電図の場合は本例のごとく、V₆にS波を認めない場合が多い。

たとえ基礎心電図がsaddle-back型のBrugada型心電図を示していても、薬物負荷によりcoved型に変化する例は、現時点では基礎心電図がcoved型を示す例と同様の臨床的意義が置かれている。（欧州心臓病学会コンセンサス委員会, 2002）

心電図セミナー —157—

徳島大学名誉教授 森 博 愛

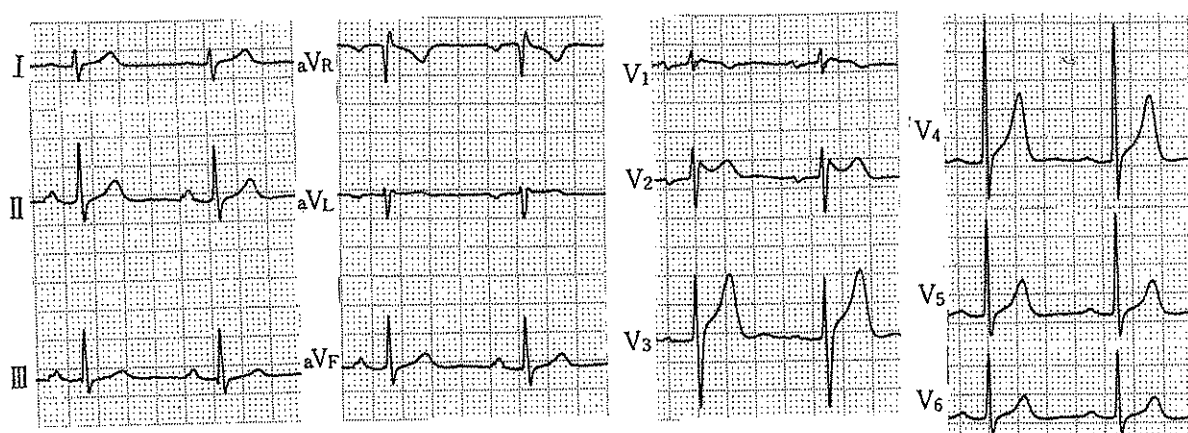
症例：33歳、男性

主訴：反復する前胸部痛

病歴：約2ヶ月前から毎日、起床後の午前7時頃に左前胸部に締め付けるような痛みを感じるようになった。持続は1分くらいであるが、数分たつと同様の痛みが生じ、数回繰り返す。睡眠中には起こったことはなく、深呼吸により誘発されることもない。

そのため、近医を受診し、胸部X線写真、心電図を記録し正常といわれ、肋間神経痛との診断を受け、投薬を受けたが、全く効果が無いため平成16年10月18日、外来を受診した。喫煙40本、アルコール（－）。

初診時現症、検査所見：脈拍60/分、血圧110/62mmHg、理学所見正常。貧血なし。尿所見正常。血液化学所見は、血清脂質、尿酸、血糖など、全て正常。下図は初診時心電図である。



心電図所見：正常洞調律でQRS軸は右軸偏位傾向を示す。左側胸部誘導に異常所見を認めないが、右側胸部誘導では、V₂の心室群が特異の形態を示している。すなわち、V₁のS波が基線を越えて上昇し、R'様の波を作り上方凹の形をした上昇を示すST部になだらかな弧を描いて移行し、これが更に陽性T波に移行している。この所見は典型的な saddle-back 型の Brugada 型心電図である。

しかし、この心電図所見は、本例が治療を求めて来院した主訴とは因果関係がなく、偶発的なものであると考えられる。

本例で最も重要なことは病歴で、ほぼ毎日のように一定時間帯に締め付けられるような胸痛を生じ、その発作が2～数回、繰り返し出現する。個々の発作は持続が短い小発作の集団からなり、1分くらいの発作が間欠的に数回繰り返し起こり、暫く発作がない時間帯を置いて、同様の発作の集団が繰り返して出現する。

このような症状は、1959年、Prinzmetal らが異型狭心症の概念を初めて発表したときに指摘した特徴そのもので、現在の診断名としては冠動脈攣縮性狭心症に特徴的である。

心電図セミナー —158—

徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：33歳、男性（No. 157と同一例）

主訴：反復する前胸部痛

臨床的事項：2ヵ月前から毎日午前7時頃、左前胸部に締め付けるような痛みを感じるようになった。個々の発作の持続は1分くらいで、数分おきに同様の痛みを数回繰り返す。近医を受診し、肋間神経痛との診断で治療を受けたが無効のため来院した。喫煙40本。血圧110/62mmHg、血清脂質、尿酸、血糖正常。

下図はホルター心電図の実時間記録である。



心電図所見：本例は前号（心電図セミナー157）に紹介した例と同一例である。Aでは、基本リズムの心室群のST部が著明に上昇しており、本例の胸痛発作が異型狭心症（冠動脈攣縮性狭心症）であることを示している。心室性期外収縮の単発→二連発→心室頻拍へと進展している過程がよく示されている。

Bでは、心室頻度175/分の心室頻拍が出現しており、その波形は多形性を示す。Cも心室頻拍であるが、多形性の程度が強く、一部ではトルサード・ド・ポアンツ（torsade de pointes）型心室頻拍様の波形を示している。

解説：冠動脈攣縮性狭心症は高度の心筋虚血を惹起し、房室ブロック、心室頻拍などの重症不整脈発作を誘発することがあることは広く知られている。本例で興味深かった点は、このような高度の不整脈が出現していたにもかかわらず、本人は頻脈を全く自覚していなかったことである。Cに示すような多形性心室頻拍が持続すると、心室筋に不規則に不応期が形成され、リエントリーを起こして心室細動に移行し、突然死を起こす危険が極めて強かったと考えられる。

本例の基礎心電図で認められた Brugada 型心電図と多形性室頻拍との間には直接的関連はないが、Brugada 型心電図の特徴的所見である J 波が存在すると心室筋の過敏性が増加し、心室性頻脈性不整脈が出現し易い。本例においても心室頻拍出現と Brugada 型心電図との間に何らかの関連がある可能性がある。

心電図セミナー —159—

徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：33歳、男性（No.157と同一例）

主訴：反復する胸痛発作

臨床的事項：2ヶ月前から毎日午前7時頃、左前胸部に締め付けるような痛みを感じるようになった。個々の発作の持続は1分くらいで、数分おきに同様の発作を数回繰り返す。近医を受診し、肋間神経痛との診断で治療を受けたが無効のため来院した。

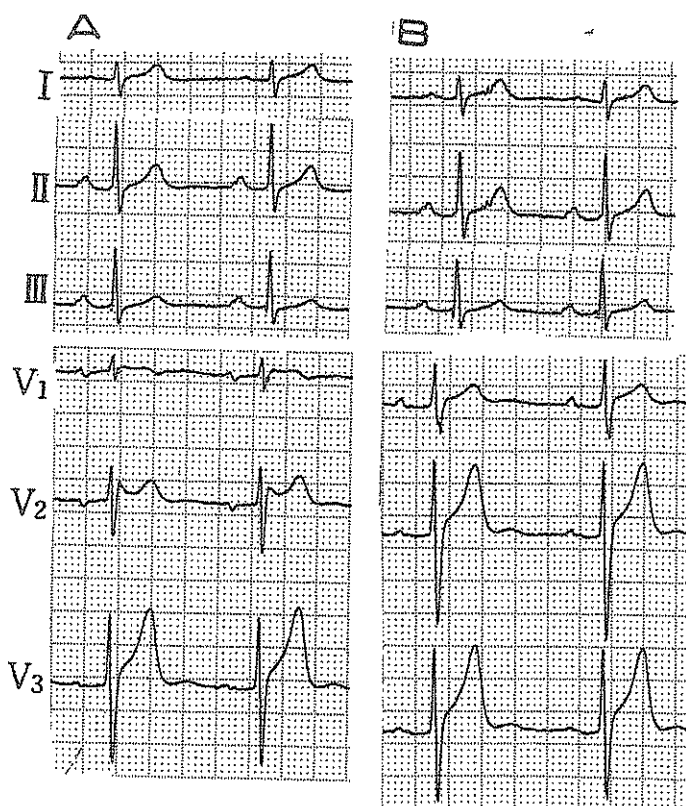
治療経過：症状が冠動脈攣縮性狭心症に典型的であったため、①ニトロペンの発作時舌下使用、②ニコランジル（シグマート）1日3錠、分3（1錠は眠前内服）、③ミニニトロテープ（1枚中NTG 27mg 含有）の眠前貼付などの治療を開始したところ、その後、狭心症発作は全く起こらなくなった。

下図は治療開始前（A、10月9日）および治療3日後（B、10月22日）の標準肢誘導および右側胸部誘導心電図（V₁-3）を示す。

心電図所見：AではV₂のS波が基線を越えて上昇して著明なJ波を形成し、これが緩徐に下降して上方凹の上昇したST部および陽性T波になだらかに移行しており、典型的な saddle-back type の Brugada 型心電図の所見を示している。然るにBでは、Brugada 型心電図所見は認められなくなり正常所見に変化している。

解説：saddle-back type の Brugada 型心電図を示す冠動脈攣縮性狭心症例にニコランジル、ニトログリセリンを投与したところ、治療3日後の心電図で Brugada 型心電図所見が消失し、正常心電図を示した。交感神経刺激は Brugada 型心電図の正常化、副交感神経刺激はその顕著化を起こすことが知られている。ニトログリセリンは血管拡張により反射性に交感

神経刺激作用を示す。本例では狭心症発作予防のためにニトログリセリンテープを使用しており、これが交感神経刺激を介して Brugada 型心電図の正常化を起こしたものと考えられ、ニトログリセリンの Brugada 症候群治療への応用の可能性を示唆する所見として興味深い。



心電図セミナー —160—

徳島大学名誉教授 森 博 愛
 瀬戸内海病院副院長 徳 永 常 登

症例：22歳、男性

主訴：高熱、呼吸困難

病歴：2004年10月21日朝、39.4度Cの高熱が出現し、昼頃からは呼吸困難、全身倦怠が出現した。失神発作、急死の家族歴はない。

入院時現症、検査所見：体温39.2度C、呼吸促迫、脈拍82/分、血圧138/72mmHg、心音・呼吸音正常。白血球13,200/ μ l、好中球76%、CRP 2.7mg/dl。

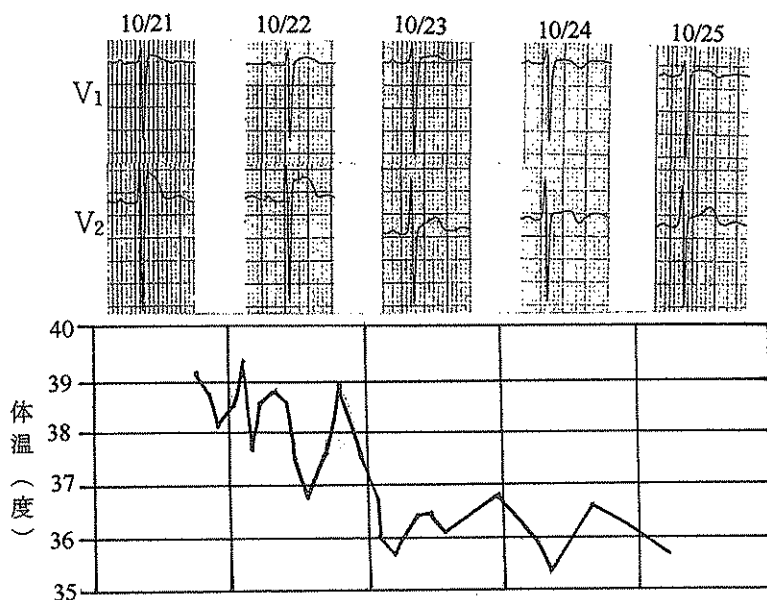
経過：入院時に39度2分の高熱を認めたため、解熱剤、抗生剤を投与し、10月23日には解熱した。下図は入院以来の心電図経過(V_{1,2})と体温の推移を示す。

心電図所見：来院時心電図(10/21)では、V₂に著明なJ波とST上昇があり、典型的な coved type の Brugada 型心電図所見を示す。10/22にはV₂でなお著明なST上昇を認めるが、Brugada 型心電図特有の波形の特徴は失われている。10/23にはV_{1,2}の心電図波形はほぼ正常化している。

解説：高熱を主訴として来院した22歳男性で典型的な coved type の Brugada 型心電図所見を認めた

が、解熱と共に心電図所見が正常化した。発熱は Brugada 症候群症例で心電図所見の顕性化、悪性心室性不整脈誘発のトリガー因子であることが知られているため、Brugada 型心電図症例が発熱した際には、重篤な心室性不整脈出現への監視と対策が必要である。

一般的に Brugada 型心電図に特徴的なJ波の顕著化およびST上昇は、①外向き電流(I_{to}, I_{KATP})増加、または②内向き電流(I_{Ca}, I_{Na})減少の何れかにより生じる。心筋細胞膜のNaチャンネルは、脱分極により“静止”状態から急速に“活性化”状態に移行するが、すぐに“不活性化”状態にも移行する。この不活性化への移行は温度に対する感受性が高く、温度が高くなると不活性化が更に急速に進むため、活性化チャンネルが相対的に減少し、内向きNa電流が減少して、Brugada 型心電図が顕性化し、心室性不整脈を誘発し易くなる。



心電図セミナー -161-

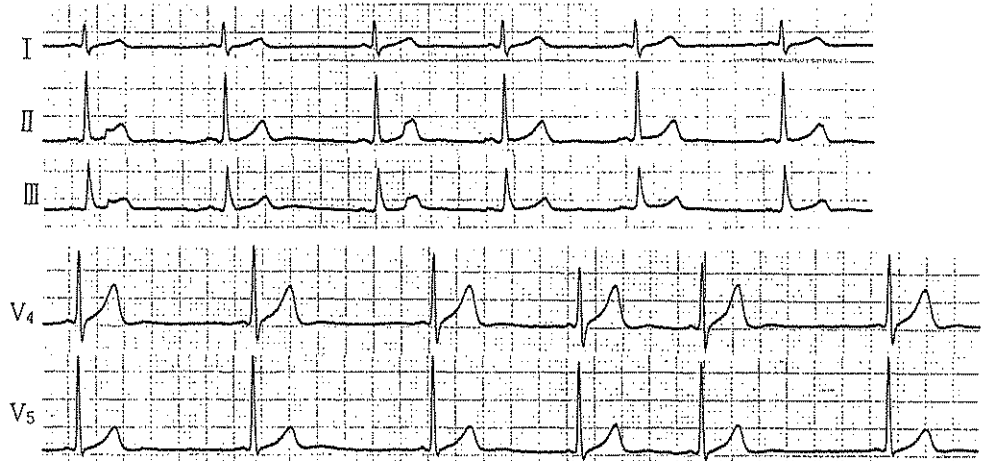
徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：26歳、男性

臨床的事項：定期身体検査で心電図を記録し、P R 間隔短縮を指摘された。理学的所見は正常で、器質的心疾患を示唆する所見はなく、頻脈発作などの循環器系の愁訴もない。

心電図所見：

著明な洞徐脈と洞不整脈がある。Q R S 軸は正常軸で、P R 間隔が0.10秒と著明な短縮を示す以外に異常を認めない。



心電図診断：

P R 間隔短縮

(normal variant)

解説：1952年、Lown, Ganong 及び Levine が Q R S 間隔が正常であるが、P R 間隔短縮 (<0.12秒)を示す人に頻脈性不整脈の出現率が高いことを指摘して以来、3人の頭文字をとって L G L 症候群と呼ぶようになった。

しかし、近年、定期健診、人間ドックなどで、頻脈発作などが無い例に、偶然、本例のような P R 間隔短縮所見を見る例が多くあることが明らかになってきた。

本来、L G L 症候群は P R 間隔短縮と頻脈発作を併有する例につけられる診断名である。デルタ波 (P R 間隔短縮、Q R S 間隔延長) と頻脈性不整脈 (房室回帰性頻拍、心房細・粗動) を併有する場合は preexcitation syndrome と診断されるが、前者のみの場合は単に preexcitation と呼び、両者は区別されている。

同様に L G L 症候群という診断は、頻脈発作を伴う場合に限り、P R 間隔短縮のみを示す場合には、「P R 間隔短縮」あるいは「P R 間隔短縮 (正常範囲)」と診断するのが妥当であると考えられる。

L G L 症候群の場合の頻脈発作は、James 線維 (後結節間路)、心房-ヒス束間副伝導路、房室結節二重経路などの関与が考えられている。他方、頻脈発作を伴わない P R 間隔短縮の機序としては、房室結節の伝導亢進 (enhanced A-V nodal conduction) が考えられる。身体検査などの際には、L G L 症候群といった分かりにくい診断名を書かず、normal variant (正常範囲) と診断し、万一、頻脈発作などが出現した場合は早急に受診するよう指導しておく程度でよいのではないと思われる。

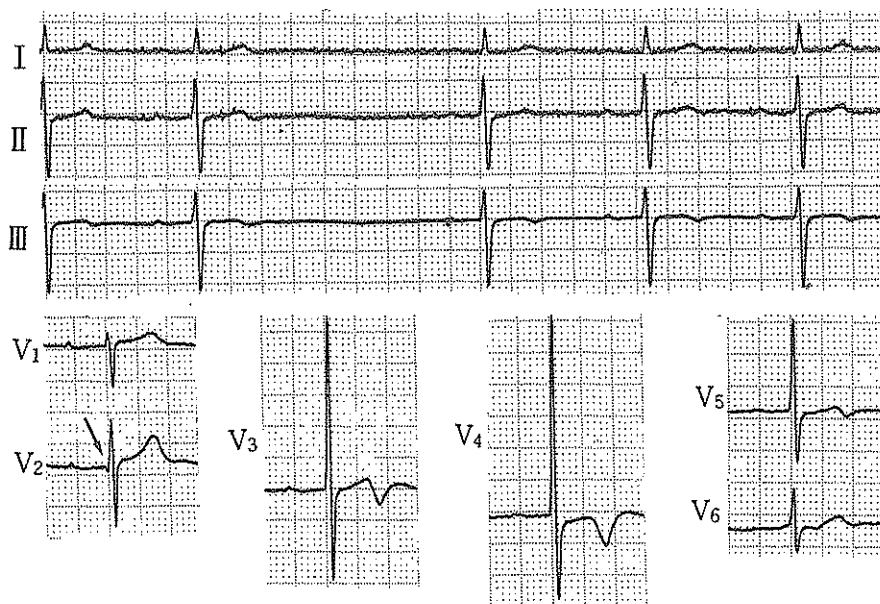
心電図セミナー —162—

徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：78歳、男性

臨床的事項：10数年前から糖尿病があり、現在はインスリン自己注射療法を行っている。高脂血症と軽症高血圧の合併がある。下図は本例の心電図である。不整脈の診断は？また、胸部誘導でV₂のみに小さいq波を認めるが、この所見の臨床的意義は？

心電図所見：基本リズムのPP間隔は1.0秒で、心拍数60／分の洞徐脈がある。PR間隔は0.24秒と延長し（第1度房室ブロック）。QRS軸は-63度と著明な左軸偏位を示す（左脚前枝ブロック）。第2心拍の後に、基本PP間隔のほぼ2倍に相当する1.84秒の心拍停止がある（第2度第2型洞房ブロック）。V₄₋₆でST低下、V₃₋₅で±型の二相



性T波と著明なU波を認める（心筋虚血）。V₄ではR波の振幅が著しく高く、左脚前枝ブロック+左室肥大の心電図診断基準である Milliken 基準 ($S V_1 + R V_5 + S V_1 \geq 25\text{mm}$) を満たしており、左室肥大の合併がある。

心電図診断：①洞徐脈、②洞房ブロック（第2度、第2型）、③左脚前枝ブロック、④左室肥大、⑤心筋虚血。

解説：PP間隔が突然、基本PP間隔の2倍近く延長しており Mobitz II型洞房ブロックと診断される。洞房ブロックは洞不全症候群の表現であるから Holter 心電図検査が必要である。

V₂に限局して認めるq波は、左脚前枝ブロックに特徴的所見で、左軸偏位の程度が診断基準値（-45度）以下であっても、この所見を認めた場合は左脚前枝ブロックと診断できる。左脚前枝ブロックがあると、左脚後枝支配領域の心筋がまず興奮し、その興奮により生じる心起電力ベクトルは後方に向かう。V₂はこのベクトルを見送る位置にあるため、小さいq波を生じる。すなわち、V₂のq波は、左脚前枝ブロックの際の心室内興奮伝播過程の特徴を反映する重要な基本的所見である。

心電図セミナー —163—

徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：69歳、女性

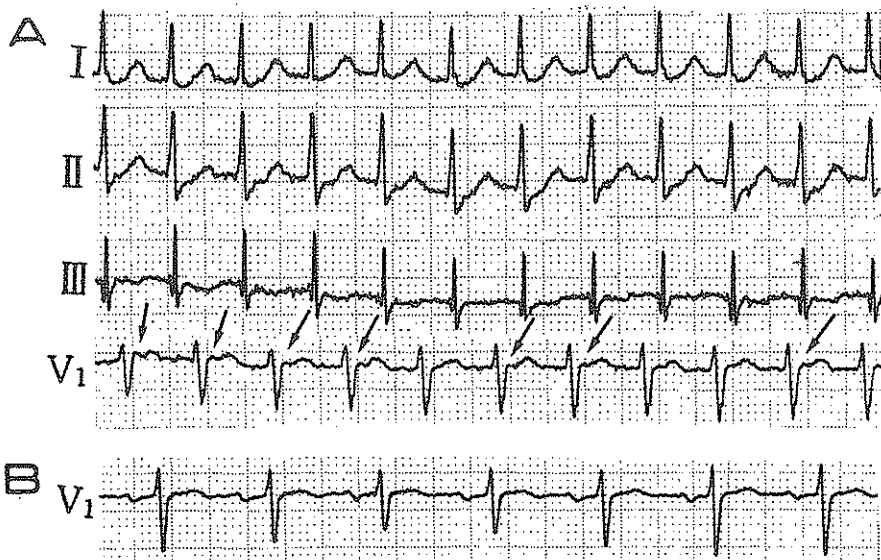
主訴：心悸亢進発作

病歴：10年前から心悸亢進発作が年に1度くらいの頻度で起こるようになった。下図Aは発作時、Bは発作停止時の心電図である。この頻脈の診断は？また、頻脈発作の機序は？

心電図所見：RR間

隔0.36秒、心拍数166/分の narrow QRS tachycardia を示す。

V₁のQRS波の終末部（S波の終り）とST部起始部との境界に小結節を認める。これは逆伝導性P波の重畳によるもので、房室結節リエントリー性頻拍と診断される。下図Bは洞調律復帰後の心電



図で、発作時に認めたような結節はみられない。

心電図診断：房室結節リエントリー性頻拍 (atrioventricular nodal reentrant tachycardia)

解説：narrow QRS tachycardia には①洞頻脈、②心房頻拍、③房室接合部性頻拍の3種がある。洞頻脈では、頻脈を起こす原因があり、発作出現は非連続的であっても、徐々に正常リズムに復する。心房頻拍の際には、変形したP波をQRS波の一定間隔前（ ≥ 0.12 秒）に認める。

房室接合部起源の調律異常には下記のような種類があり、心拍数が相互の鑑別に有用である。①房室接合部性調律：35-50/分、②房室結節リエントリー性頻拍／房室リエントリー性頻拍：140-220/分、非発作性房室接合部性頻拍：60-100/分 (Bellet)。

房室結節リエントリー性頻拍とは、房室結節内に遅伝導路（不応期が短く、伝導速度が遅い）と速伝導路（不応期が長く、伝導速度が速い）があり、両者が興奮旋回路を形成している。房室リエントリー性頻拍とは、副伝導路を興奮旋回路に含む頻拍である。非発作性房室接合部性頻拍はジギタリス中毒などの際に見る調律異常で、撃発活動 (triggered activity) による。本例の発作時心電図では、逆伝導性P波（陰性P波）がQRS波終末部に重なって出現しており、興奮旋回路は副伝導路が関与する場合よりも短く、房室結節二重経路を興奮旋回路とする房室結節回帰性頻拍の可能性が最も高い。

心電図セミナー —164—

徳島大学名誉教授 森 博 愛

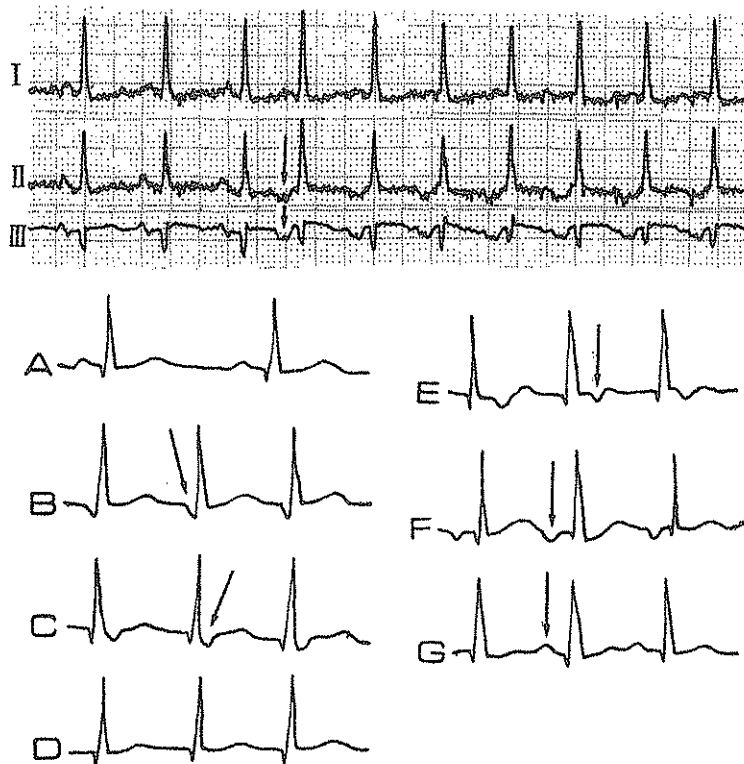
症例：76歳、女性

臨床的事項：2-3日前から風邪にかかり来院した。200/分前後の頻脈を認めたが、全く頻脈を自覚していない。下図上は本例の来院時心電図である。この頻脈の診断及び機序は？

心電図所見：第4心拍のP波は通常よりも早期に出現し、第2, 3誘導で陰性で房室接合部ないし心房下部起源と考えられる。心房頻度は125/分で、房室リエントリー性頻拍/房室結節リエントリー性頻拍（通常140-220/分）に比べるとかなり少ない。ワソラン5mgを静注したが、発作は完全に停止せず、間欠的に出現するようになった。深呼吸によっても頻拍は間欠的出現に変化した。頻拍発作の第1拍と第2拍との間のPP間隔はその後の頻拍発作時のPP間隔と等しいため、異所性心房頻拍の可能性が高い。

心電図診断：narrow QRS tachycardia（異所性心房頻拍疑）

解説：右図下はnarrow QRS tachycardiaの発作時心電図P波形およびP波とQRS波との相互位置関係による発作出現機序の推定方法を示す。Aは洞調律、B～Dは房室結節内リエントリー性頻拍（房室接合部性頻拍の場合もある）、Eは潜在性WPW症候群による房室リエントリー性頻拍、Fはslow Kentによる房室リエントリー性頻拍/非通常型房室結節内リエントリー性頻拍（心房内リエントリー性頻拍/自動心房頻拍の場合もある）。Gは心房内リエントリー性頻拍/自動心房頻拍/洞結節内リエントリー性頻拍である。通常の房室結節内リエントリー性頻拍の際は、房室結節内二重経路の興奮回路はslow pathway→fast pathwayの方向に興奮が巡回するが、逆にfast→slow方向に伝わる場合もある（非通常型）。slow Kent というのは、何らかの理由で興奮伝導速度が遅くなったKent束をいう。本例では逆伝導性P波がQRS波の前方にあるため、Fの機序が考えられるが、反復出現性、発作の第1心拍と第2心拍の間の時間が以後の頻拍時のPP間隔と等しいことなどから異所性心房頻拍（自動心房頻拍）の可能性が高い。治療にはβ遮断薬が有効である。

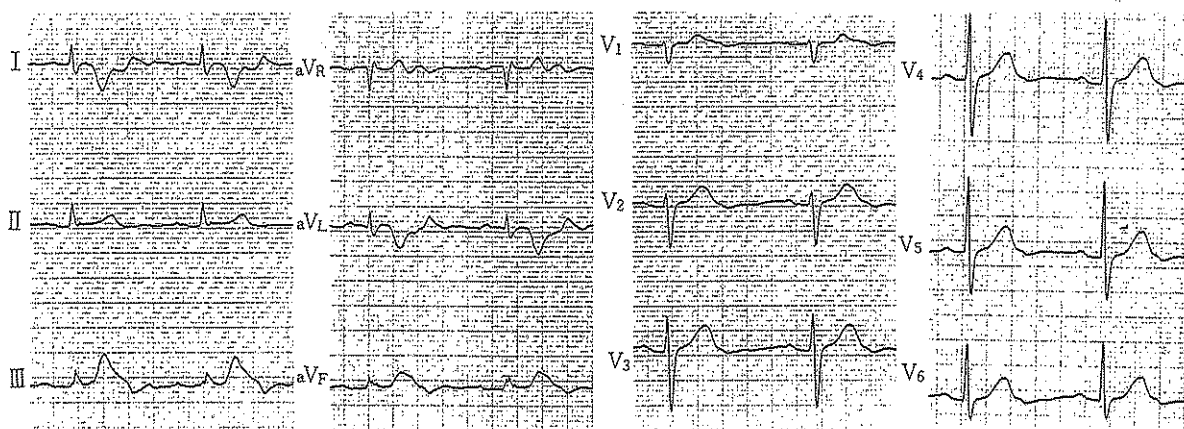


心電図セミナー —165—

徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：57歳、男性

病歴：従来から糖尿病がありインスリン自己注射治療中である（空腹時血糖161mg/dl）。喫煙40本/日、肺気腫、高尿酸血症がある。血圧96/64mmHg。下図は健康診断時に記録した心電図である。循環器系愁訴もなく、理学的所見は正常。心電計の自動診断結果は、①非特異的心室内伝導障害、②中等度ST低下、③QTc延長。④QRS-T角異常（>60度）。



心電図所見：標準肢誘導のⅡ誘導ではP波形は正常で、53-58/分の洞不整脈を示す。心室群波形にも著変を認めない。Ⅰ誘導T波は、前半は深い左右対照的な陰性、後半は陽性の奇妙な二相性波形を示す。第Ⅲ誘導T波は丁度第Ⅰ誘導T波のreciprocalな所見を示す。

解説：本来、第Ⅰ誘導およびV₆誘導は、共に心起電力ベクトルを左方から眺める誘導であるから類似した波形を示すべきである。然るに本例では、QRS波は類似した波形を示すが、T波形は著しく異なっており、胸郭変形などの体表面電位フィールドの乱れを起こす要因がない場合には考えられない所見である。T波に著明な変化があるにもかかわらず、P、QRS波に異常所見がないことも通常は考えられない。

更にこの心電図は、健康診断時のものであり、循環器系の自覚的および他覚的異常を認めていない。これらを総合すると、この心電図波形異常の原因として最も考えられるのは artefact（人工産物）である。恐らくは誘導コードと心電計との連結不良などの外的要因により、心電図入力に同期して起こった低周波発振に起因するものと推察される。

このような場合は、電極装着状況、誘導コードの心電計への連結状況などを点検して、直ちに心電図の再記録を行うことが必要である。本例は念のため救急病院に移送され、そこで心電図の再記録を行ったところ、正常心電図が記録された。

心電図診断：artefact（人工産物）

心電図セミナー —166—

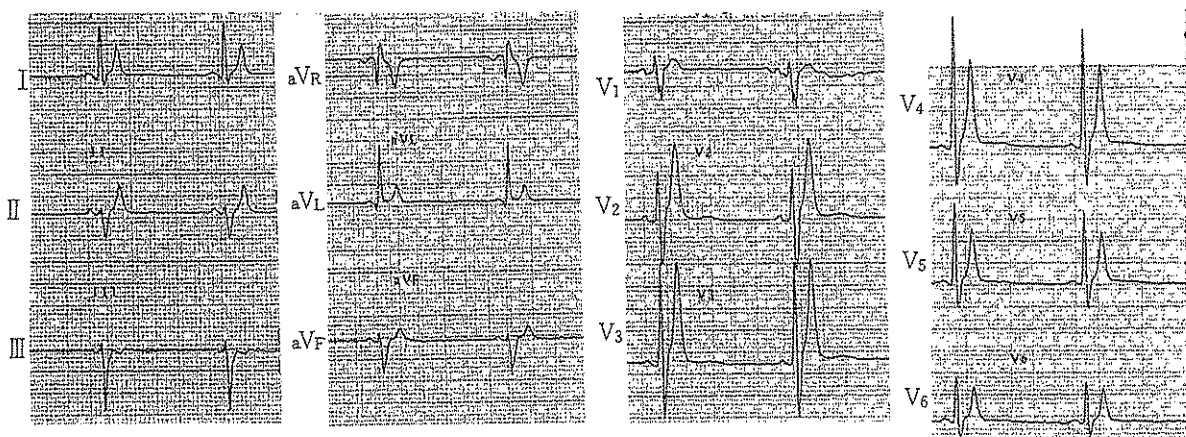
徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：35歳、男性

臨床的事項：病歴に失神発作、発作性心房細動（初発18歳）がある。ホルター心電図で右脚ブロック／左軸偏位型の単源性心室性期外収縮の多発を認める。

家族歴：兄が3歳、父が39歳で急死。同一家系内に他に3人の急死例がある。

下図は本例の心電図である（本例は Gaita FG, et al: Circulation. 2003;108:965-970から引用呈示）。



心電図所見：心拍数52／分の洞徐脈と軽度の洞不整脈を示す。PR間隔0.13秒、QRS間隔0.08秒で共に正常である。QT間隔0.28秒、QTc間隔0.26秒と著明なQT短縮を認める。T波は高く、ことにV₃では2.2mVに達している。QRS軸は左軸偏位を示す（左脚前枝ブロック）。

解説：この心電図を一見して気づく点は、著しいQT間隔短縮とT波増高である。従来、QT間隔については延長のみが問題にされ、先天性QT延長症候群（LQTS）は突然死の原因として重視されてきた。その際のQT延長の基準としては、QTc $\geq$ 440msec（女性では $\geq$ 460msec）が基準値として用いられている。

近年 Gaita ら(2000)の発表以来、異常なQT間隔短縮と突然死との間に密接な関連があり、しかも同一家系内に重積して認められることから、「先天性QT短縮症候群（short QT syndrome）」は致死性遺伝性不整脈の1つとして広く注目されるようになった。

諸報告により示された本症候群の特徴は下記の如くである。①恒常的なQT間隔短縮（QT < 280msec；QTc < 300msec）、②器質的心疾患の欠如、③二次的QT短縮を起こす基礎疾患の欠如（頻脈、高体温、高Ca血症、高K血症）、④心臓突然死の家族歴、⑤不整脈関連症状（動悸、失神、心停止）、⑥しばしば心房細動の合併、⑦心室・心房の有効不応期短縮、⑧右室流出路のプログラム電気刺激による心室性不整脈（心室細動）誘発性。

なお、本症候群の治療には硫酸キニジンの有効性が指摘されている。

心電図セミナー -167-

徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：57歳、女性

主訴：心電図異常（疑）

病歴：23歳時に甲状腺機能低下症と診断されたが放置していた。51歳時に高コレステロール血症（376mg/dl）を指摘され、以後は甲状腺ホルモンの補充療法を受けている。胸痛、息切れなどの自覚症状は現在もないし、過去にもない。

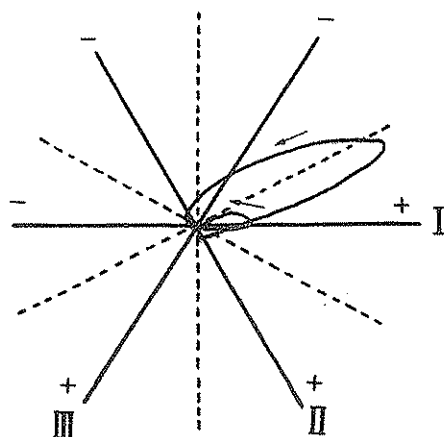
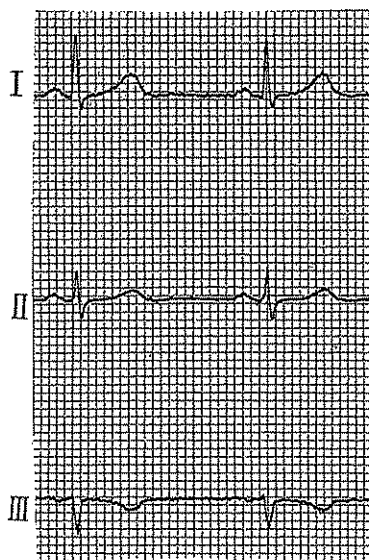
現症：身長146.5cm，体重69.1kg，BMI：32.2，血圧126/70mmHg，理学的所見正常。

検査所見：尿：蛋白（±）、貧血（-）、肝・腎機能正常。血糖109mg/dl，HbA1c 5.4%，総コレステロール300mg/dl，中性脂肪149mg/dl，HDL 57mg/dl。

心電図：標準肢誘導心電図を下図に示す。第3誘導に異常Q波を認めるとして、担当医は無痛性陳旧性心筋梗塞（疑）と診断した。この検診担当医の診断は妥当であるか？

解説：I～III誘導で

QRS軸およびT軸共に左軸偏位を示し、少なくとも前額面におけるQRS-Tベクトル夾角の拡大はない（下壁梗塞ではその拡大が特徴）。第III誘導のQRS波をよく見ると小さい初期r波を認める。しかし、陳旧性下壁梗塞でもR波の減高を認めることがあるため、



この所見だけでは陳旧下壁梗塞を完全には否定できない。

最も注意すべきはBMIが32.2でかなりの肥満を認めることである。本例の標準肢誘導QRS波形から3軸座標を用いて前額面ベクトル環を作図すると、上図右の如くなり、QRS環は反時計式に回転している。これは横位心の特徴で、BMI32.2で示されているような著明な肥満による。下壁梗塞時の前面図ベクトル環の特徴は次の3所見である。①初期QRSベクトルが上方に向かい、上方時間が ≥ 0.25 秒と延長を示す。②前額面QRS環の時針式回転、③前額面におけるQRS-Tベクトル夾角拡大。本例の肢誘導心電図から推定されるベクトル環はこれらの特徴を全く示しておらず、単に肥満に起因する横位心に基づく左軸偏位であり、正常心電図と診断される。

心電図セミナー —168—

徳島大学名誉教授 森 博 愛

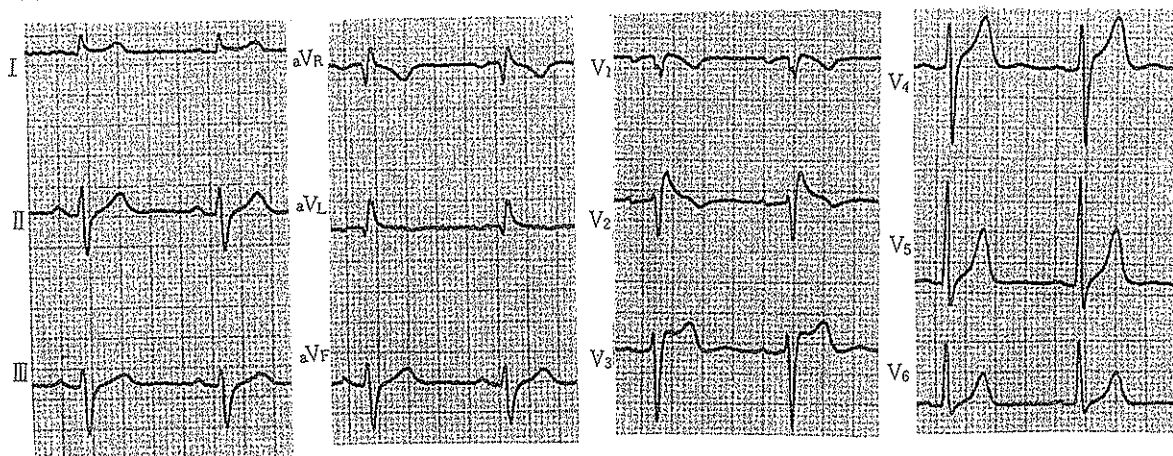
症例：60歳、男性

主訴：心電図異常

病歴：平成8年以来、毎年、某公立総合病院で人間ドック検診を受け、循環器科担当医から「不完全右脚ブロック兼左脚前枝ブロック」と診断されている。循環器系の愁訴はなく、失神病歴や急死の家族歴もない。

主要検査所見：尿糖(－)、蛋白(－)、潜血(++)。75g OGTTで耐糖能異常(+)。緑内障、S字状結腸ポリープ、腎嚢胞、肺気腫を認める。

本年の検診時心電図を下に示す。この心電図を「不完全右脚ブロック兼左脚前枝ブロック」と診断した循環器科担当医の診断は妥当であるか？



心電図所見：心拍数68/分の正常洞調律。QRS波終末部を明確に定め得ないが、QRS間隔は0.12秒前後と延長している。前額面QRS軸は -45° 前後の著明な左軸偏位を示す(左脚前枝ブロック)。V₂のS波は基線を越えて上方に延び、やや鈍なR'様の陽性波を作り、その頂点から斜めに急峻に下降して陰性T波に移行しており、典型的なcoved typeのBrugada型心電図である。V₃では上方凹の著明なST上昇を認める(saddle-back type)。V₁には明らかなR'波を認めないため、右脚ブロック(不完全右脚ブロックを含む)の合併は完全に否定できる。

Brugada 症候群がしばしば完全右脚ブロック、左脚前枝ブロック、第1度房室ブロックなどの伝導障害を合併することは広く知られている。これはBrugada 症候群の責任遺伝子SCN5Aの異常はoverlap症候群としてLenegre病(進行性心臓伝導障害)をしばしば合併することと関連している。

無症候性Brugada 症候群は、有症候性群よりも予後は良いが、それでもcoved型の場合には5%前後に心事故(心室細動、急死)が認められており、交感神経刺激剤あるいは少量の硫酸キニジンを投与した方がよいのではないかとと思われる(保険未適用)。

心電図セミナー —169—

徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：11歳、女児

主訴：チアノーゼ

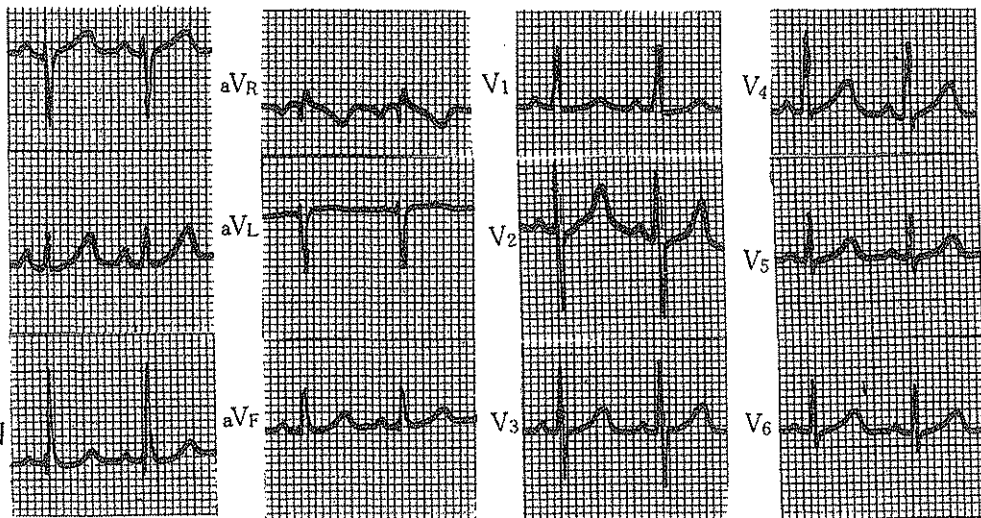
臨床的事項：出生直後からチアノーゼがある。発育は良いが、運動能力は同年齢の児童に比べると劣る。

L2に最強点がある Levine 5 度の収縮期性雑音があり、毎年の身体検査で先天性心疾患を指摘されている。

下図は本例の心電図である。

心電図所見：

心拍数110/分の洞頻脈で、QRS軸は著明な右軸偏位を示す（右室収縮期性負荷）。第II誘導のP波は2mmで、右房負荷診断基準（ $\geq 2.5\text{mm}$ ）を満たさないが、やや尖鋭である



（右房負荷疑）。V₁のR波の振幅は8.5mmで、S波を認めない（右室肥大）。V_{5,6}のR波は低く、明らかなS波を認め、心臓長軸周りの時計式回転（右室拡大）を示す。

右室負荷は、血行動態的に収縮期性負荷と拡張期性負荷に分ける。右室拡張期性負荷時の心電図は「不完全右脚ブロック」で、心房中隔欠損、Ebstein奇形、三尖弁閉鎖不全、肺動脈弁閉鎖不全などの際にみる。右室収縮期性負荷の心電図の特徴は「右室肥大心電図」で、ファロー四（三）徴、肺動脈弁狭窄、アイゼンメンジャー症候群、原発性肺高血圧、僧帽弁狭窄、二次性肺高血圧（慢性肺性心、肺線維症、諸種の膠原病）などの際にみる。

本例は著明な右室肥大心電図を示すにもかかわらず、V_{1,2}のT波が陽性である所見はファロー四徴にかなり特異的である。

肺動脈弁狭窄症では右室収縮期性負荷の表現としてTベクトルの後方偏位が起こり、右側胸部誘導のT波が陰性となる。ファロー四徴症で右側胸部誘導のT波が陽性である理由は下記のごとく説明されている。すなわち、①高位心室中隔欠損に騎乗するように大動脈が右方偏位しているため、物理的な右室の収縮期性負荷が軽減される。②静脈血の動脈血への混入のために冠動脈血の酸素飽和度が低下し、心筋虚血が加わるため、本症にみるV_{1,2}の陽性T波は心筋虚血の表現である。

心電図セミナー —170—

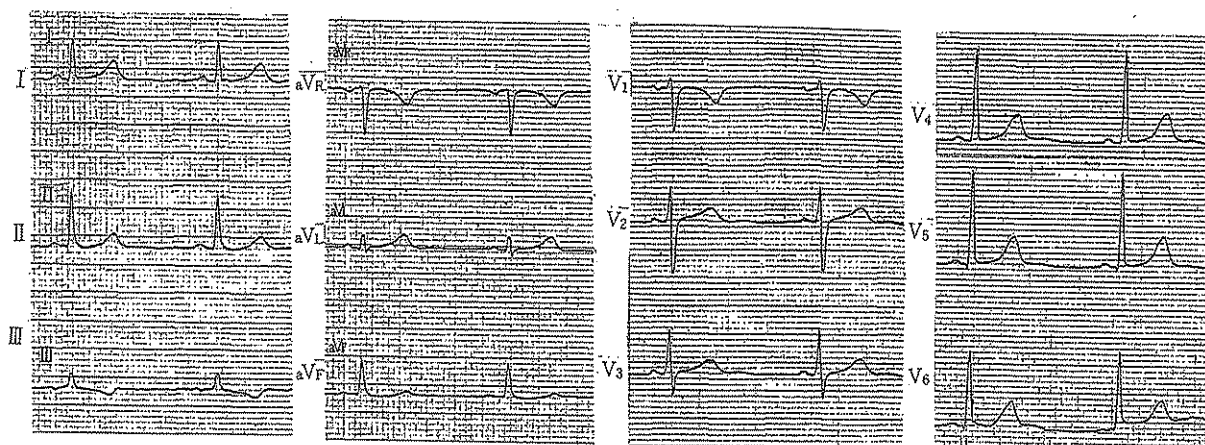
徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：40歳、女性

主訴：心電図異常(?)

臨床的事項：現在、特に自覚症状はない。このほど、職場の人間ドック健診で心電図を記録し（下図）、「陰性T波」との診断を受け、「心電図に異常があるため心臓超音波検査などの精密検査を受けるように」との勧告を受けた。喫煙（－）、身長156cm、体重56kg、血圧94/64mmHg、理学所見正常。総コレステロール218mg/dl、HDL 93mg/dl、中性脂肪40mg/dl、尿酸3.8mg/dl、空腹時血糖82mg/dl。

この健診施設の担当医の診断は妥当であるか？



心電図所見：正常洞調律で、QRS軸は正常軸を示す。IIIおよびV₁で陰性T波を認めるが、これらは正常所見に過ぎず、他にも全く異常所見を認めないため、典型的な正常心電図と診断される。

心電図診断：正常心電図

解説：III誘導の陰性T波が正常所見であることは広く知られている。同様に右側胸部誘導（V_{1,2}）の陰性T波も古くから若年性T波（juvenile T wave pattern）と呼ばれ、若年者および女性に多い normal variants の1つとして知られている。

若年性T波の呼称のごとく、男性でも青年期ないしそれ以前の年齢層の若い人々では正常所見としてしばしば認められるが、正常壮年男性も少なからずこの所見を示す。

水野は、正常者に認められるV₁の陰性T波の頻度として、正常青年男性では19.8%、正常壮年男性では17.6%、正常青年女性では51.5%、正常壮年女性では55.0%との頻度を報告している。

本例のごとき心電図を異常とすると、我が国の女性全人口の半数以上（3,229万人、2004年人口動態統計）が異常心電図を示すことになる。いやしくも心電図診断を担当する医師は、このような極めて初歩的な誤りを決して犯してはならない。

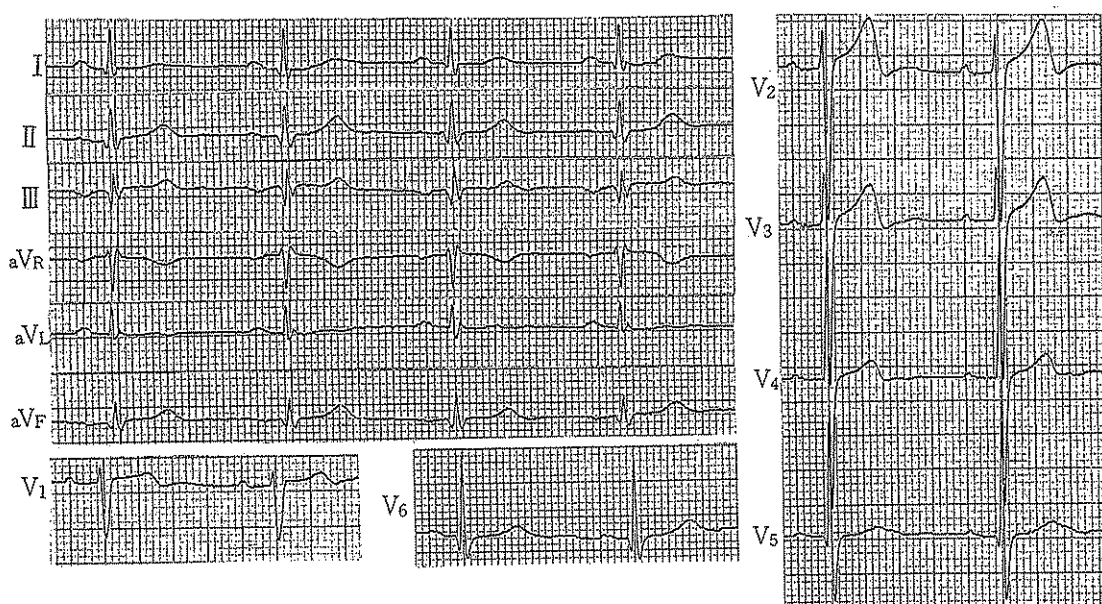
心電図セミナー -171-

徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：53歳、男性

主訴：心電図異常の精査

臨床的事項：昨年の身体検査で152/80mmHgの高血圧を指摘された。最近、人間ドック健診で心電図を記録し「異所性調律、異常Q波」（下図）との診断を受け、循環器専門病院での精密検査を指示された。自覚的愁訴はない。身長178cm、体重85kg、BMI 26.9。血圧134/89mmHg、理学所見正常。中性脂肪296mg/dl、HDL 32mg/dl。肥満、高脂血症、高血圧傾向、境界域糖尿病がある。



心電図所見：正常洞調律（洞徐脈傾向）、正常軸、左室過負荷

解説：第1の問題は「異所性調律」との診断の適否である。担当医はⅢ，aVFの陰性P波から房室接合部性調律を考えて「異所性調律」と診断した。房室接合部性調律ではaVRのP波は陽性となるが、本例では陰性であるため房室接合部性調律は否定される。

第2の問題はⅢ誘導のQ波の評価である。冠危険因子はあるものの、梗塞病歴もなく、他に梗塞を疑わせる心電図所見が全く見られないため、このQ波は正常所見と考えられる。QRS波初期ベクトルの方向は、正常例でも70～80%は上方に向かうためⅡ，Ⅲ，aVFのq波それ自体は正常所見である。これらの誘導のq波が異常かどうかは、①梗塞病歴の有無、②梗塞を示唆する他の心電図所見の有無（ST偏位、冠性T波、Q波のスラー、対側誘導におけるR波増大など）に基づいて判断する。なかでも重要な所見はQRS波初期上方時間延長であるが、その評価にはⅢよりもaVFが適している。本例ではaVFのq波の幅は広くなく、初期上方時間延長は認められず、肥満に伴う横位心によるQ波と考えられる。

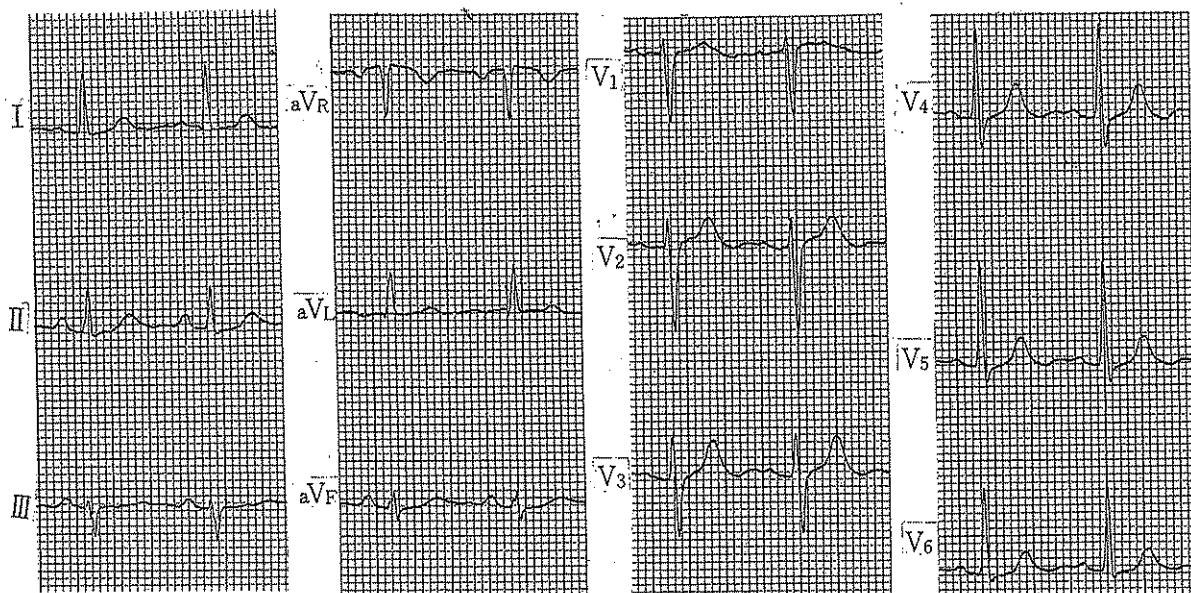
第3の問題点はV5,6の平低T波である。本例ではT波振幅はV2で最も高く、著明なTベクトルの前方偏位がある。この所見は水平面図におけるQRS-Tベクトル夾角拡大を意味し、左室肥大（左室過負荷負荷）を支持する所見の1つである。

心電図セミナー -172-

徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：61歳、女性

臨床的事項：勤務先の定期健康診断で心電図を記録し（下図）、健診施設担当医はこの心電図を「異常なし」と診断した。現在、自覚的愁訴はない。身長154cm、体重53.8kg、BMI 22.7。血圧136/86mmHg（昨年144/80mmHg、一昨年158/94mmHg）、総コレステロール278mg/dl、中性脂肪107mg/dl、HDL 58mg/dl、空腹時血糖126mg/dl、HbA1c 6%。尿酸4.9mg/dl。これらの所見に基づいて、健診担当医は「①高脂血症があったため医療機関で再検査の上、治療ないし食事指導を受けること、②血糖・HbA1c値が高値であるため医療機関で精密検査ないし治療を受けること」の2点を勧告・指導した。



心電図所見：正常洞調律で、QRS軸は左軸偏位を示す。この心電図で注目すべき所見はV3-6で認められる陰性U波である。この所見に基づいて本心電図は「左室過負荷（left ventricular strain）」と診断される。

心電図診断：左室過負荷

解説：本例について、健診担当医は高コレステロール血症および糖尿病についての指導を行っているが、高血圧の指導は全く行っていない。今回の健診時の血圧は正常上界値を示しているが、昨年および一昨年は正常値を超えた軽症高血圧値を示していた。本年の心電図所見でも「左室誘導における陰性U波」の所見から左室過負荷が考えられ、高血圧が心臓に負荷を与えている状況が認められる。

近年の糖尿病、高血圧などの生活習慣病の大規模臨床試験成績から、これらの疾患では、病状が顕著になり臓器障害が明らかになった時点で治療を開始するのではなく、早期介入により臓器障害出現前に治療を開始し、臓器障害への進展を防ぐことが予後改善に必要であることが指摘されている。その意味からも、本例では既に心電図に左室負荷所見が認められており、高血圧の生活指導、家庭血圧測定、降圧薬療法の開始が必要である。

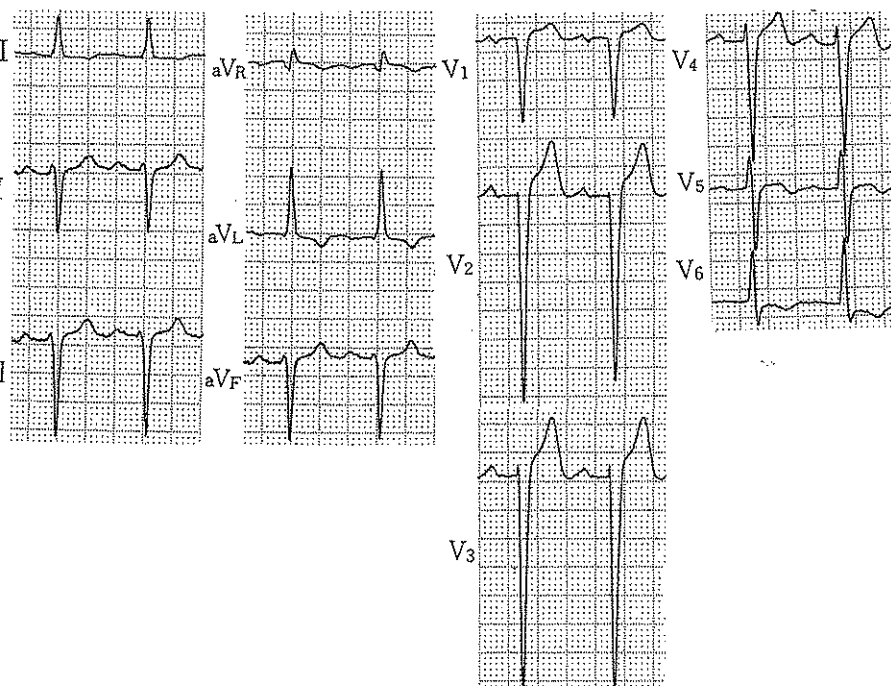
心電図セミナー —173—

徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：61歳、男性

臨床的事項：数年来、高血圧があり、降圧薬療法を受けている。

心電図所見：心拍数は100/分近い洞頻脈を示す。QRS間隔は0.12秒と延長し、QRS軸は著明な左軸偏位を示す（左脚前枝ブロック）。V₁のQRS波はQS型で、V_{2,3}のS波は著しく深く、V₄₋₆にも深いS波がある。第1誘導、aV_L、V_{5,6}にST低下と陰性T波を認める。



解説：QRS間隔 $\geq$ 0.12秒で、V₆にq波がない所見は、完全左脚ブ

ロックの基準を満たしている。しかし、通常、完全左脚ブロックの際のQRS間隔延長は著明で、0.12秒を大幅に上回り、左室側誘導（I, aV_L, V_{5,6}）のR波頂点にスラーを形成する。完全左脚ブロックの際の心室中隔および左室興奮伝導は、通常のようなPurkinje線維を用いる伝導ではなく、一般心筋の筋性伝導により行われる。

この心電図では、QRS軸は -60° の著明な左軸偏位を示し、左脚前枝ブロックがあり、QRS間隔の軽度延長は左脚前枝ブロックに伴う所見である。完全左脚ブロックの場合には、ST-T変化があっても冠不全、心筋傷害などの合併異常を診断できない。しかし、本例の心電図は完全左脚ブロックではなく、左脚前枝ブロックであるから、左室誘導におけるST-T変化は冠不全によると考えられる。

左脚前枝ブロック存在下には、通常の左室肥大診断基準を適用することはできず、下記の3項目の内、何れか1項目を満たした場合に左室肥大の診断が可能となる。

①SV₃ $\geq$ 15mm、②RaV_L $\geq$ 13mm、③SV₁+RV₅+SV₅ $\geq$ 25mm

本例のSV₃は17mmで、上記基準を満たしており、左室肥大の合併があると診断できる。

なお、V₁のP波は二相性で、陰性相の幅が広く、左房負荷の合併がある。

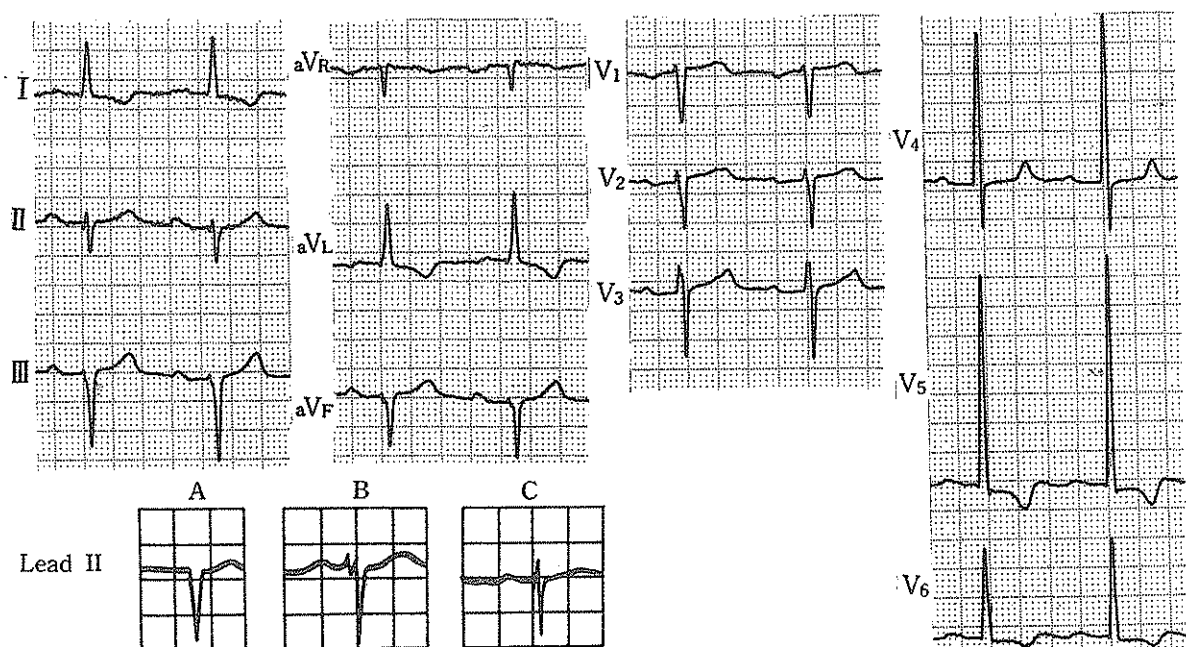
心電図診断：①左脚前枝ブロック、②左室肥大、③冠不全、④左房負荷

心電図セミナー —174—

徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：61歳、男性

臨床診断：高血圧症



心電図所見：正常洞調律で、P R 間隔は0.24秒（第1度房室ブロック）、QRS 軸は著明な左軸偏位を示す（左脚前枝ブロック）。V₁のP波は二相性で、陰性相の幅が広い（左房負荷）。II誘導QRS波はq r S型を示し、III誘導QRS波のS波起始部にスラーがある（陳旧性下壁梗塞）。V₅のR波の振幅が著しく高く（39mm）（左室肥大）、I、aV_L、V_{5,6}でST低下と陰性T波がある（冠不全）。

解説：本例の心電図で最も注意すべき所見はII誘導QRS波の所見である。左脚前枝ブロックの際に、下記の所見を示す場合は心筋梗塞の合併を考える（模型図参照）。

- 1) II誘導のQ S型、
- 2) IIまたはaV_F誘導におけるスラーを伴う小さい初期R波（ $\leq 0.15\text{mV}$ ）、および深いSは（ことにスラーがS波起始部に及ぶ場合）、
- 3) II誘導のq r S型、
- 4) aV_Fの陰性T波が左脚前枝ブロック所見に伴う場合は新鮮梗塞の合併を考える。

本例の心電図は上記3)の所見を満たしており、陳旧性下壁梗塞の合併を考えなくてはならない。

また $S V_1 + R V_5 + S V_6 = 47\text{mm}$ で、基準値25mmを超えており、左室肥大の合併も診断できる。

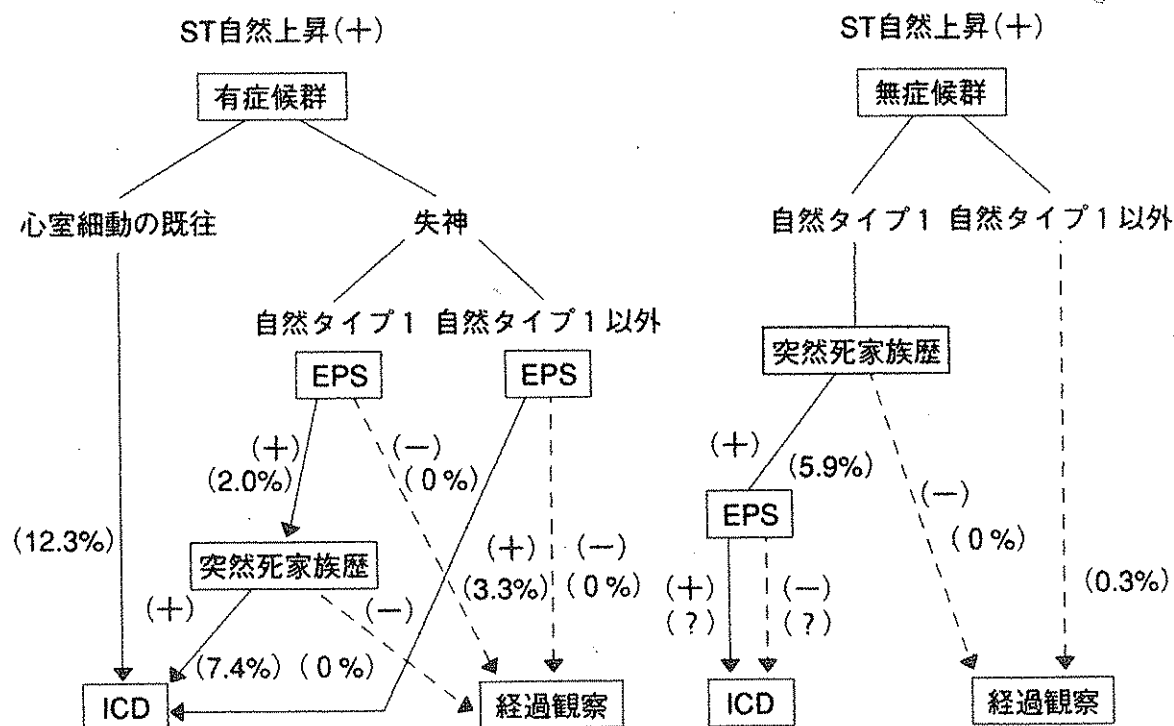
心電図セミナー -175-

徳島大学名誉教授 森 博 愛

私が最近、市内某施設で行った頻度調査では1,000人中23人(2.3%)に Brugada 型心電図(coved, saddleback型の合計)を認めた。Brugada 症候群は「ポックリ病」の基礎疾患として知られ、突然死を起し得る疾患であるため、このような心電図所見を示す例をどのように指導するかは臨床的に重要な問題である。

無症候性Brugada 症候群の予後について、Brugadaらは平均27ヶ月の観察期間中に8.4%に心室細動、突然死を認めている。しかし、このような欧米での報告とわが国の研究者の臨床経験との間に著しい解離があり、Brugada型心電図を示す例をどのように指導すべきかについて当惑を感じる。

この問題について鎌倉は、我が国におけるBrugada 型心電図症例412例の経過を平均27ヶ月間観察し、下図のような治療指針を発表している。この指針は、私どもの臨床経験から見ても納得がいくものである(鎌倉史郎:Brugada 症候群の予後. 杉本恒明ら:不整脈2005, メディカルレビュー社、2005)。



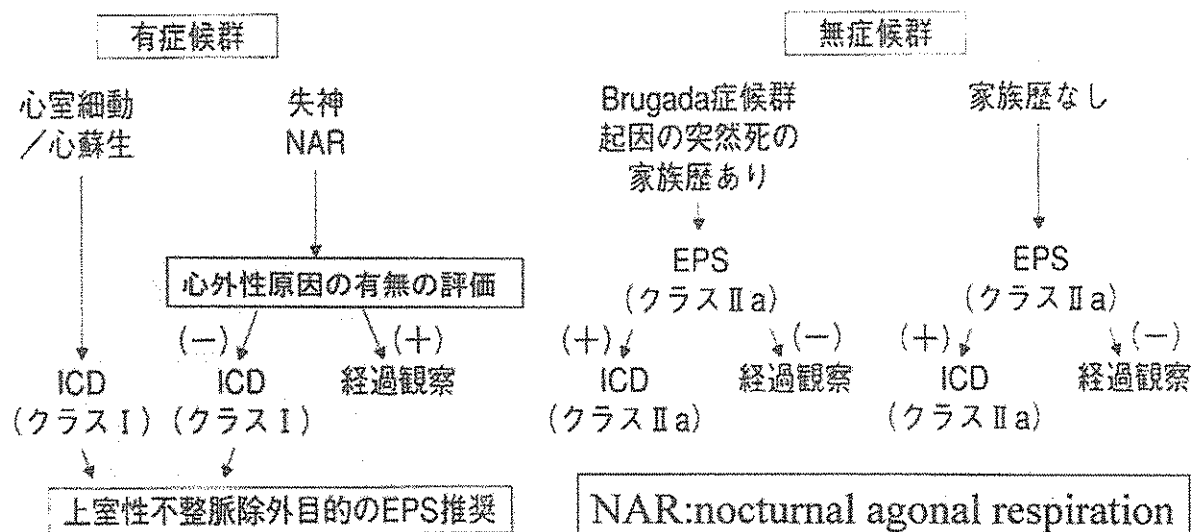
徳島大学名誉教授 森 博 愛

前月号（セミナー175）ではわが国の多施設共同研究に基づいて鎌倉（国立循環器病センター）が発表した Brugada 症候群の指導指針を紹介した。

他方、国際的には欧州不整脈学会が昨年（2005）まとめた Brugada 症候群についての第二次コンセンサス委員会報告がある。この報告の中で、Antzelevitch らは薬剤負荷を行わない自然心電図波形が Type 1（coved 型）を示す Brugada 症例の指導指針を下図のごとく示している。因みに、この委員会報告では coved 型のみを有意の Brugada 型心電図と見なし、saddle-back 型の場合で急死家族歴、失神発作ないし類似病態がある場合は、I 群抗不整脈薬（ピルジカイニド、フレカイニド等）静注による薬物負荷試験で coved 型に変化する例のみを有意の心電図所見として取り上げている。

Brugada型心電図例の指導・治療指針 （第二次コンセンサス報告、2005）

自然波形がType 1を示す群



心電図セミナー —177—

徳島大学名誉教授 森 博 愛

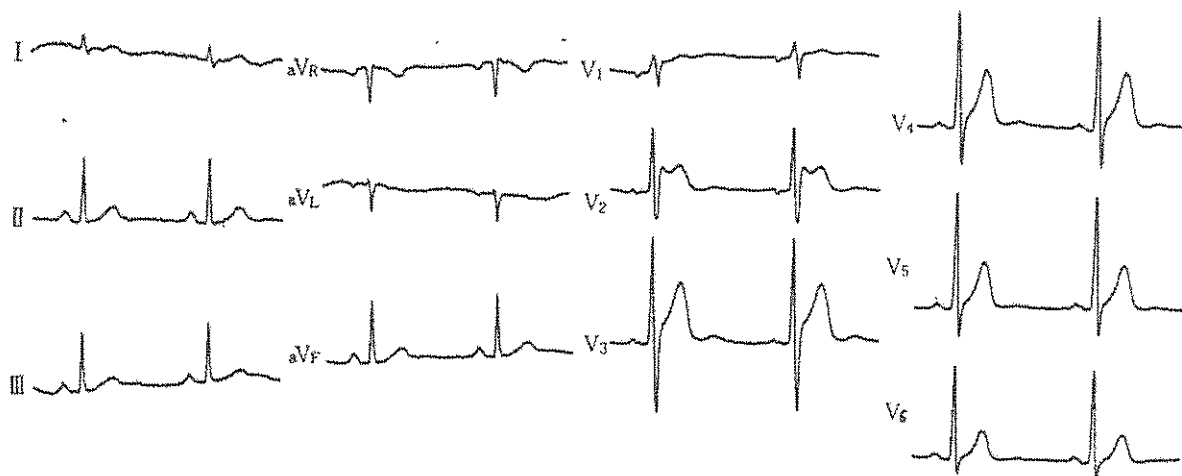
症例：36歳、男性

主訴：浴槽内での意識喪失発作

発見時の状況と経過：本人はオーム真理教の在家信者で、50度C近い湯に繰り返し入る「温熱療法」という修行を自宅で行っていた。健康で当日も元気に勤務していた。帰宅後、午後5時半、浴室内で意識不明になって倒れているところを家人が発見し、救急車で病院に移送した。そのとき、収縮期血圧36mmHg、体温40度Cであった。ICUで治療を受けたが6日後に多臓器不全で死亡した。アルコール(±)、煙草(—)

本例の約1年前の定期検診時の所見は次の如くである。身長：161.8cm、体重48.5kg、血圧106/66mmHg、理学所見正常。

血液化学：総コレステロール159mg/dl、中性脂肪60mg/dl、HDL 44mg/dl、尿酸4.9mg/dl、空腹時血糖91mg/dl、HbA1c 4.8%、肝・腎機能：正常。尿所見：正常。胸部X線写真、腹部エコー検査、甲状腺機能：正常
下図は定期検診時の心電図である。健診施設担当医はこの心電図を「正常心電図」と診断している。



上の心電図を見ると、V₂誘導に極めて典型的なBrugada型心電図所見(saddle-back型)を認める。ST上昇が著明で、このような例では1～2肋間上方の胸部誘導を記録するとcoved型ST上昇が認められることが多い。Brugada症候群の成因としては心筋細胞膜のNaチャンネルをコードする遺伝子異常が考えられているが、このような遺伝子異常を持つ人が全て心事故を起こすわけではない。何らかのトリガー因子が加わって心外膜面電圧勾配が増加することにより心室細動が誘発される。

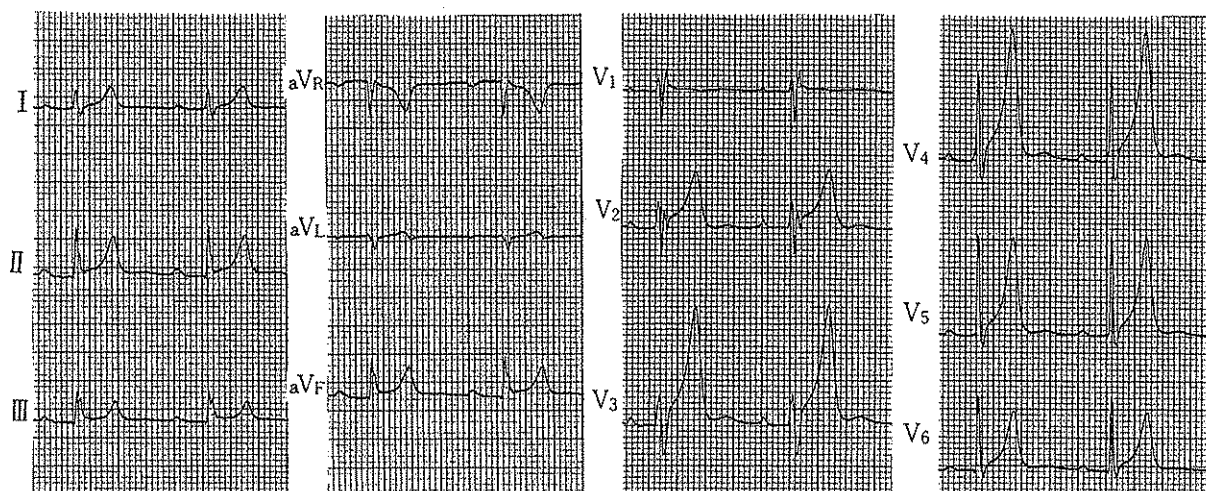
このようなトリガー因子としては自律神経機能異常、低K血症、発熱、心筋虚血、薬剤などの種々のものがあるが、なかでも発熱は重要なトリガー因子である。従って、Brugada型心電図例の経過観察の際には、発熱との関連を常に充分考慮しなくてはならない。

心電図セミナー —178—

徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：51歳、男性

臨床的事項：自覚症状はないが、慢性腎炎のため、近医で定期的に診察を受けている。下図は職場の定期検診で記録された心電図である。検診施設心電図診断担当医は、この心電図を「正常心電図」と診断した。この検診施設の医師の心電図診断は妥当であるか？



解説：この心電図で最も注目すべき所見はT波が著しく高い所見で、ことにV3-6のT波増高所見は極めて著明である。若年正常例で、迷走神経緊張が高い人の徐脈時に、まれにこのような高いT波を認める場合があるが、その場合も本例のV4に見るような極めて高いT波を見ることはない。

このような高く、幅が狭いT波を認めた際には、まず高カリウム血症による「テント状T波 (tent-shaped T wave)」を考えなくてはならない。

本例は基礎疾患として慢性腎炎があり、この心電図記録時の腎機能検査値としては、BUN 32mg/dl、クレアチニン2.6mg/dl、血清K値5.5mEq/Lであった。しばしば、慢性腎炎などの基礎疾患があり、このような心電図所見を示すにもかかわらず、血清K値が正常な場合がある。しかし、このような場合も高K血症心電図の所見を重視し、その治療を行うことが必要である。心電図所見と血清K値に解離が認められる場合の原因としては、血清K値の測定誤差の場合もあるし、血清K濃度と心筋組織液のK濃度の不一致の場合もあり得る。

本例は近医で経過観察を受けているが、高K血症は指摘されていなかった。そのため、食品中のK含有食品の制限、カリメート内服、食品中の蛋白摂取制限などの適切な治療が必要な旨を担当医に連絡した。

本例のV1,2のQRS波にR'波を認めるが、このR'波あるいはS波(V2)とST部の移行はsharpであるから、Brugada型心電図ではなく、不完全右脚ブロックと診断される。

心電図診断：1) 高K血症心電図 (テント状T波)、2) 不完全右脚ブロック、3) 第1度房室ブロック

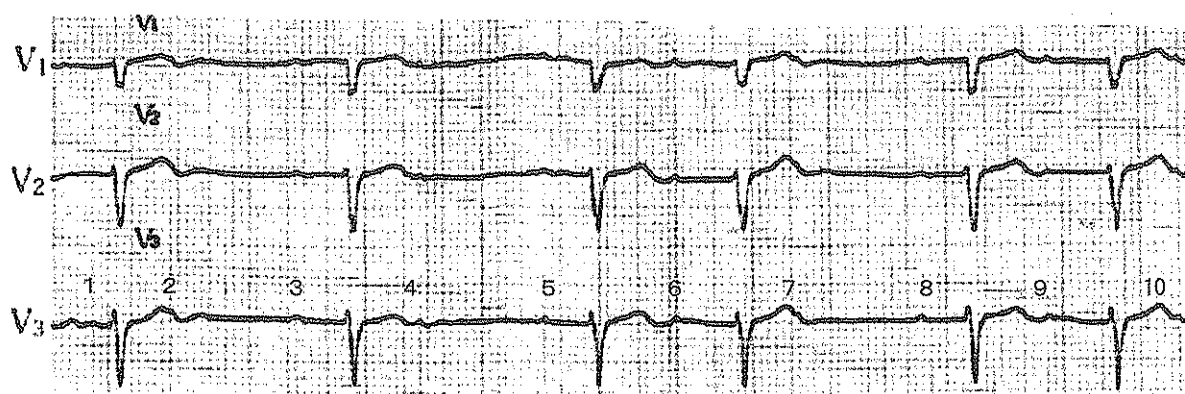
心電図セミナー —179—

徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：87歳、男性

主訴：労作時呼吸困難、浮腫

臨床的事項：労作時呼吸困難を訴え、NYHA心機能分類第3度に属する。最近、手足が非常に冷え易くなった。下図は本例の外來で記録した心電図である。担当医はこの心電図を advanced AV block と診断した。この担当医の心電図診断は妥当であるか？



心電図所見：不整脈の診断には長く記録した心電図が必要で、本例のようにわずか7心拍の記録から不整脈の診断を下すことは適切でない。しかし、advanced AV block（高度房室ブロック）の定義は、「2個以上のP波が連続して心室群を伴わない場合」であるから、少なくとも advanced AV block との診断は誤っている。

不整脈の分析は、P波が最も観察し易い誘導で行う。本例ではV₃誘導導がP波を観察し易く、第2、4、7番目のP波は心室群を伴っていない。このような場合は、心室収縮脱落后後のP-R間隔を比較し、心室収縮脱落后直後のP-R間隔が、その直前のP-R間隔よりも短縮していれば Wenckebach 型房室ブロック（第2度第1型房室ブロック）と診断する。8のP-R間隔は6のP-R間隔に比べて明らかに短く、ここでは Wenckebach 型房室ブロックと診断される。しかし、3および5のP-R間隔はそれぞれ1および3のP-R間隔と等しく、ここでは2：1房室ブロックの所見を認める。2：1房室ブロックの際には、それが第2度房室ブロックの第1型（Wenckebach型）であるか第2型（Mobitz II型）であるかを定めることはできない。また、2および7のP波はそれぞれ先行T波と重なっており、この部で認められる心室収縮脱落は生理的不応期の表現とも考えられる。心室収縮脱落后のP-R間隔は0.24～0.28秒と延長し、第1度房室ブロック所見を示す。以上を総合し、本例の心電図診断は第1度房室ブロックおよび第2度房室ブロック（Wenckebach型および2：1ブロック）と診断される。

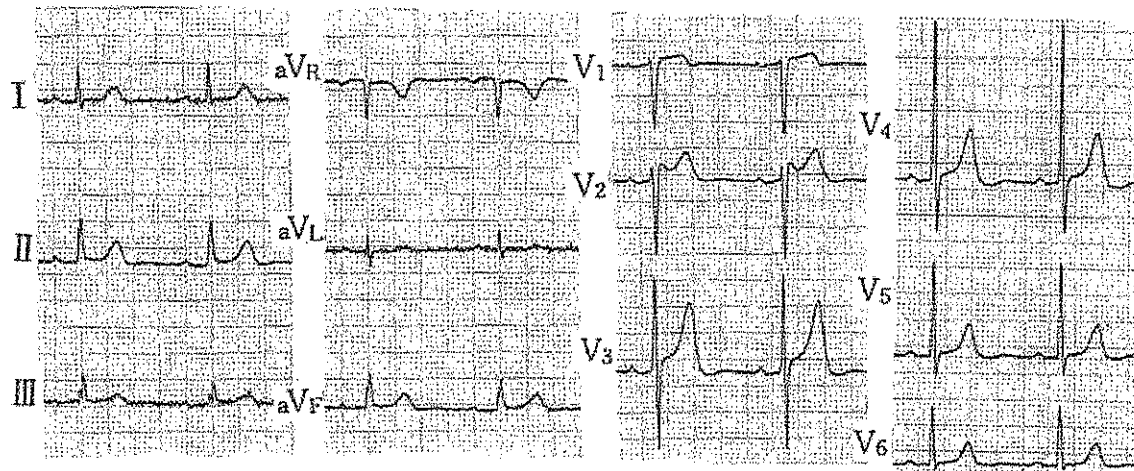
心電図診断：第1度房室ブロック、第2度房室ブロック（Wenckebach型、2：1房室ブロック）

心電図セミナー -180-

徳島大学名誉教授 森 博 愛

症例：63歳、男性

臨床的事項：頭痛、ふらつきを主訴として来院した。血圧156/70mmHg。理学的所見：正常。下図は来院時心電図である。外来担当医はこの心電図を「不完全右脚ブロック」と診断した。この外来担当医の診断は妥当であるか？



心電図所見：心拍数は60/分で洞徐脈の傾向を示す。QRS軸は正常軸である。この心電図には重要な所見が2つある。

1) V₂のS波が基線を越えて上昇し、幅広いJ波を作った後、緩やかな弧を描いて下降し、上方凹のST上昇を示し、典型的な saddle-back 型 Brugada 心電図所見を示す。このような例では高位右側胸部誘導を記録すると典型的な coved 型を示す場合が多い。

2) V_{4,5}のU波は明らかに陰性で、左室過負荷 (left ventricular overloading) 所見を示す。

解説：saddle-back 型 Brugada 心電図はしばしば不完全右脚ブロックと誤診される。本シリーズで繰り返し両者の鑑別の重要性を指摘しているにもかかわらず、同様の誤りが繰り返されている。これは恐らく心電図自動診断が未だ Brugada 型心電図を正確に診断し得ないためと考えられる。また、心電図自動診断はU波についても適切な診断を下し得ない。本例はたまたま①saddle-back 型 Brugada 心電図、および②陰性U波という自動診断が診断困難な2所見を併せ持つ例の心電図を担当医が誤って診断している。

心電図上の左室過負荷所見は標的臓器障害の表現と考えられ、血圧上昇度が軽度で軽症高血圧に分類されるような例であっても、WHO/ISH ガイドライン(1999)においては高リスク群に分類され、今後10年以内における血管障害(脳卒中、心筋梗塞など)の発現リスクは20-30%に及ぶことが指摘されている。このような例では、ライフスタイルの改善と共に降圧薬による治療が必要である。

心電図診断：saddle-back 型 Brugada 心電図、左室過負荷