

生理検査部門

精度管理事業部員：加藤 鮎美

(独立行政法人地域医療機能推進機構中京病院 TEL:052-691-7151 内線1270)

I. はじめに

生理検査部門は、フォトを中心とした設問、腹部・表在超音波、心臓・血管超音波分野では動画を中心とした設問を出題した。基本的な知識や手技に関する設問は評価対象とし、教育的な内容についての設問は評価対象外とした。また、今後の設問作成に役立てるため、院内で臨床検査技師が行っている検査項目、呼吸機能検査の精度管理についてアンケートを行った。

II. 対象項目

心電図検査、腹部・表在超音波検査、心臓・血管超音波検査、神経生理検査、呼吸機能検査の5分野について調査を実施した。

III. 設問について

1. 心電図検査

評価対象設問 6 題

完全左脚ブロック、ホルター心電図検査、急性心筋梗塞、WPW症候群、大動脈弁狭窄症、心筋梗塞の経時の変化に関する設問を評価対象として出題した。

2. 腹部・表在超音波

評価対象設問 5 題

左肋間走査、肝臓、消化管の超音波画像から所見を問う設問、膵臓・腎臓の超音波画像から疾患を問う設問を評価対象として出題した。

3. 心臓・血管超音波

評価対象設問 5 題

心臓の超音波画像と心電図、パルスドプラー波形より所見と疾患を問う設問、頸動脈の超音波画像から所見を問う設問を評価対象として出題した。

4. 神経生理検査

評価対象設問 5 題、評価対象外設問 1 題

脳波電極配置法、脳波記録時のアーチファクト、脳波所見の判読に関する設問、脳機能低下時の脳波所見の設問を評価対象とし、標準純音聴力と聴性脳幹反応(ABR)に関する設問を評価対象外として出題した。

5. 呼吸機能検査

評価対象設問 5 題

患者対応と検査の進め方、検査結果を判読し疾患を推定する設問、一酸化窒素濃度測定についての設問を評価対象として出題した。

IV. 参加施設数について

各分野の参加施設数は、心電図検査94施設、腹部・表在超音波検査72施設、心臓・血管超音波検査79施設、神経生理検査67施設、呼吸機能検査80施設であった。

V. 評価基準

A：【正解】

C：【不正解】

VI. 調査結果

各設問の回答数(回答率)、各分野の院内実施検査項目、呼吸機能検査の精度管理についてのアンケート結果を報告する。

1. 各設問の回答数(回答率)

(回答に「未実施」を選択した施設は除外)

1) 心電図検査

設問	各設問の回答数(回答率)						参加施設数
	1	2	3	4	5	正解	
【1】	1(1.1%)	3(3.2%)	90(95.7%)	0(0%)	0(0%)	(3)	94
【2】	0(0%)	0(0%)	0(0%)	92(97.9%)	2(2.1%)	(4)	94
【3】	0(0%)	66(70.2%)	24(25.5%)	2(2.1%)	2(2.1%)	(2)	94
【4】	0(0%)	1(1.1%)	69(73.4%)	2(2.1%)	22(23.4%)	(3)	94
【5】	0(0%)	0(0%)	92(97.9%)	0(0%)	2(2.1%)	(3)	94
【6】	1(1.1%)	0(0%)	93(98.9%)	0(0%)	0(0%)	(3)	94

2) 腹部・表在超音波検査

設問	各設問の回答数(回答率)						参加施設数
	1	2	3	4	5	正解	
【1】	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	72(100%)	(5)	72
【2】	0(0%)	1(1.4%)	0(0%)	71(98.6%)	0(0%)	(4)	72
【3】	1(1.4%)	0(0%)	71(98.6%)	0(0%)	0(0%)	(3)	72
【4】	0(0%)	0(0%)	72(100%)	0(0%)	0(0%)	(3)	72
【5】	65(100%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	(1)	65

3) 心臓・血管超音波検査

設問	各設問の回答数(回答率)						参加施設数
	1	2	3	4	5	正解	
【1】	1(1.3%)	0(0%)	0(0%)	78(98.7%)	0(0%)	(4)	79
【2】	0(0%)	79(100%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	(2)	79
【3】	0(0%)	0(0%)	1(1.3%)	78(98.7%)	0(0%)	(4)	79
【4】	79(100%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	(1)	79
【5】	0(0%)	74(97.4%)	1(1.3%)	1(1.3%)	0(0%)	(2)	78

4) 神経生理検査 【6】は評価対象外設問

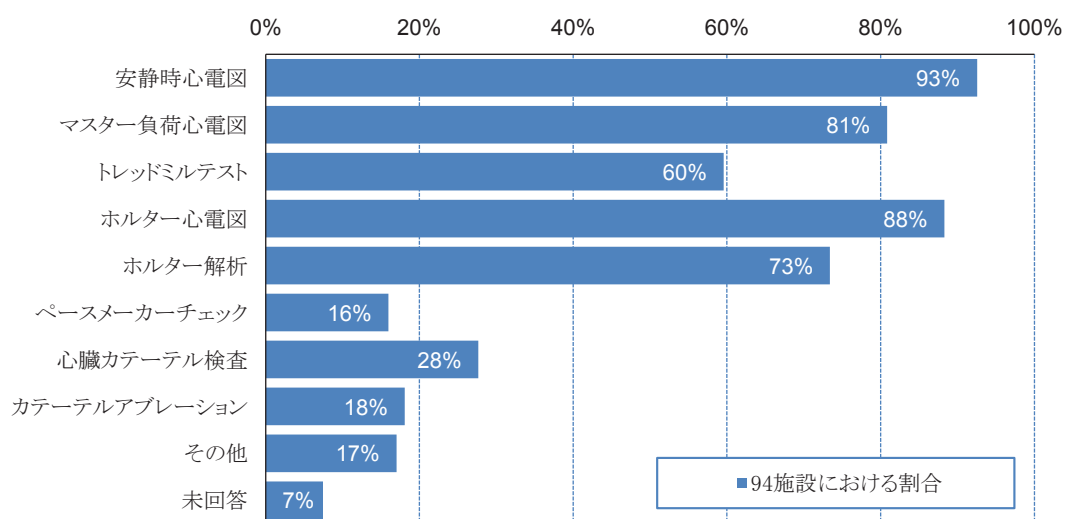
設問	各設問の回答数(回答率)						参加施設数
	1	2	3	4	5	正解	
【1】	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	67(100%)	(5)	67
【2】	62(92.5%)	0(0%)	0(0%)	5(7.5%)	0(0%)	(1)	67
【3】	58(86.6%)	1(1.5%)	1(1.5%)	2(3.0%)	5(7.4%)	(1)	67
【4】	0(0%)	1(1.5%)	0(0%)	0(0%)	66(98.5%)	(5)	67
【5】	1(1.5%)	0(0%)	0(0%)	66(98.5%)	0(0%)	(4)	67
【6】	15(28.8%)	37(71.2%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	(2)	52

5) 呼吸機能検査

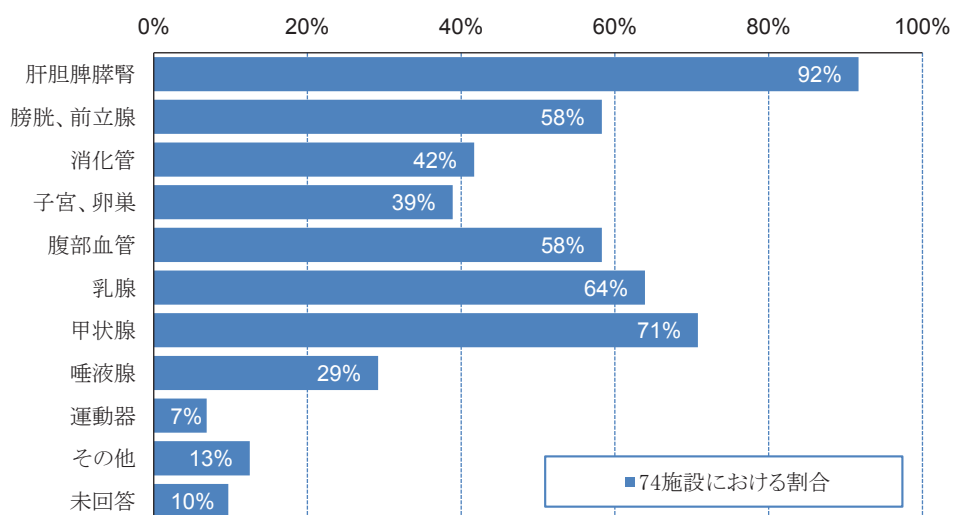
設問	各設問の回答数(回答率)					正解	参加施設数
	1	2	3	4	5		
【1】	0(0%)	1(1.3%)	2(2.5%)	0(0%)	77(96.3%)	(5)	80
【2】	79(98.8%)	0(0%)	0(0%)	1(1.3%)	0(0%)	(1)	80
【3】	1(1.3%)	78(97.5%)	0(0%)	0(0%)	1(1.3%)	(2)	80
【4】	1(1.3%)	0(0%)	0(0%)	79(98.8%)	0(0%)	(4)	80
【5】	1(1.3%)	0(0%)	1(1.3%)	77(97.5%)	0(0%)	(4)	79

2. 院内実施検査項目

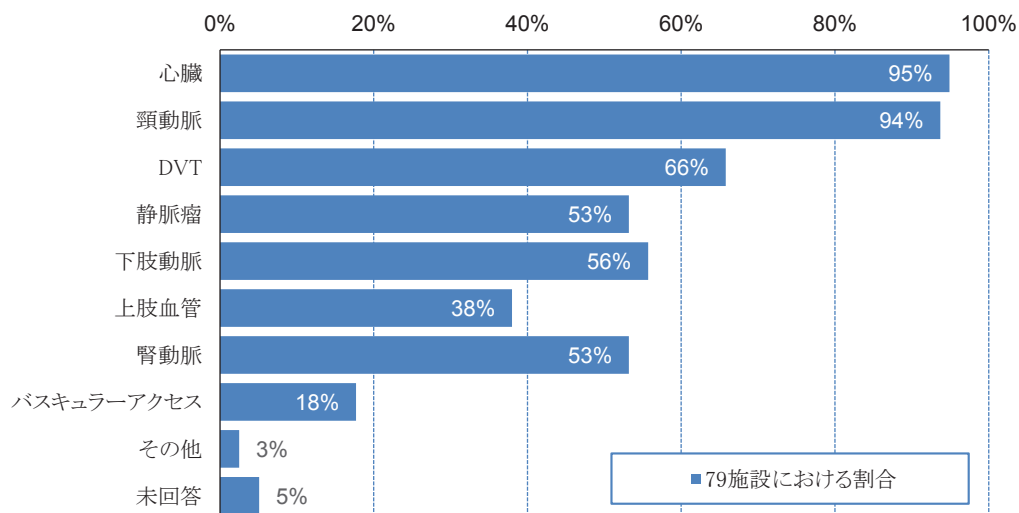
1) 心電図検査



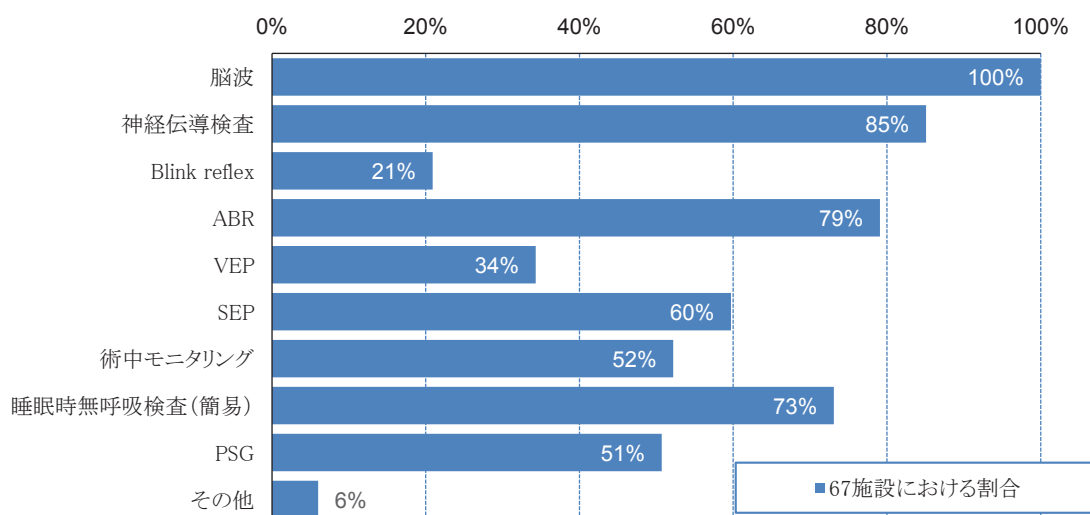
2) 腹部・表在超音波検査



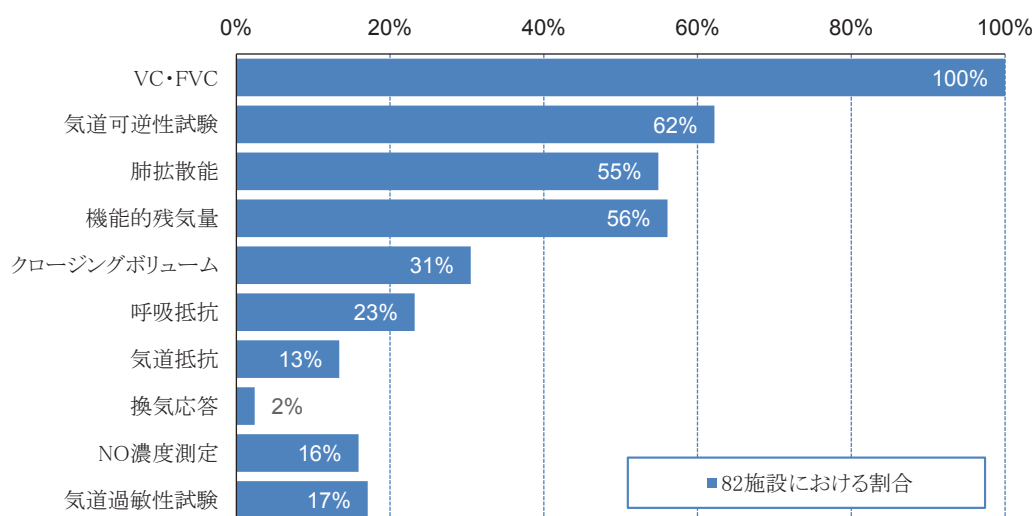
3) 心臓・血管超音波検査



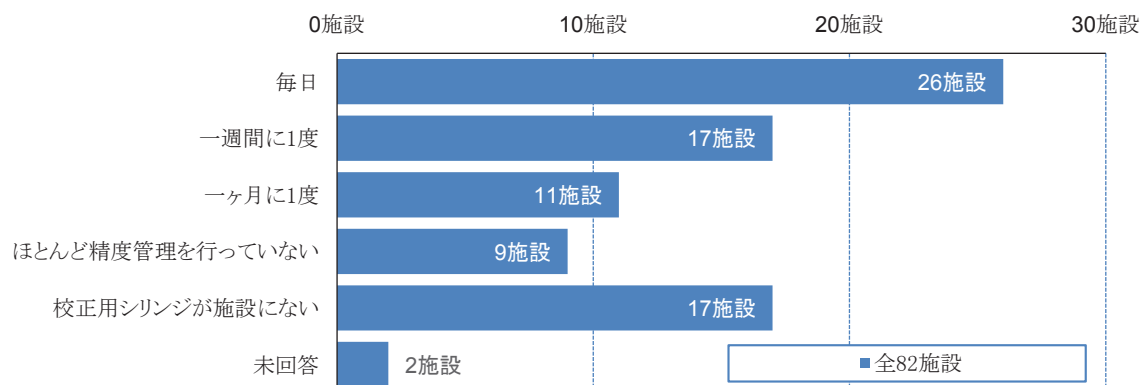
4) 神経生理検査



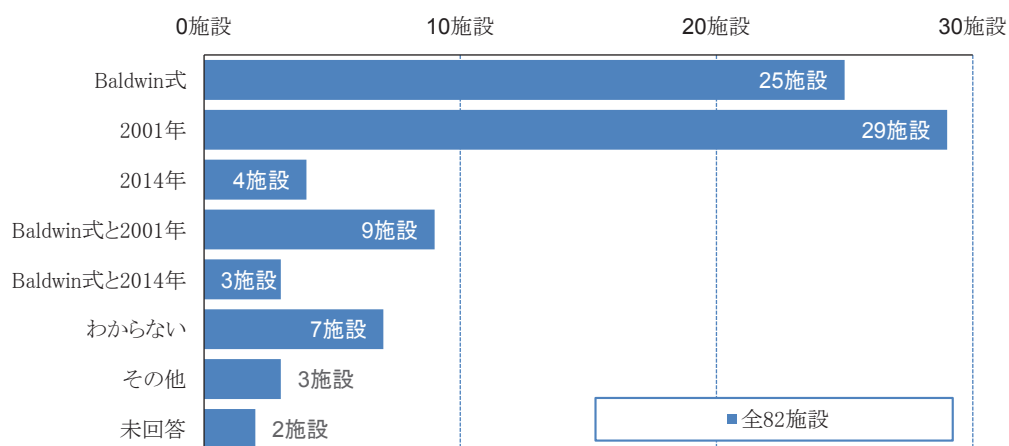
5) 呼吸機能検査



3. 呼吸機能検査の精度管理実施状況



4. %VCの基準式



VII. 解説

1. 心電図検査

設問 1

心電図異常を指摘され、循環器内科を受診した79歳男性の心電図(図8)です。

以下の記述から正しい組み合わせを選択して下さい。

- a. 左軸偏位を認める。
- b. 左室肥大があると考えられる。
- c. 心室内伝導障害があると考えられる。
- d. 左脚前枝ブロックが疑われる。
- e. 心臓の器質的変化を超音波検査で確認すべきである。

- (1) a, b, c
- (2) a, c, d
- (3) a, c, e
- (4) b, c, d
- (5) c, d, e

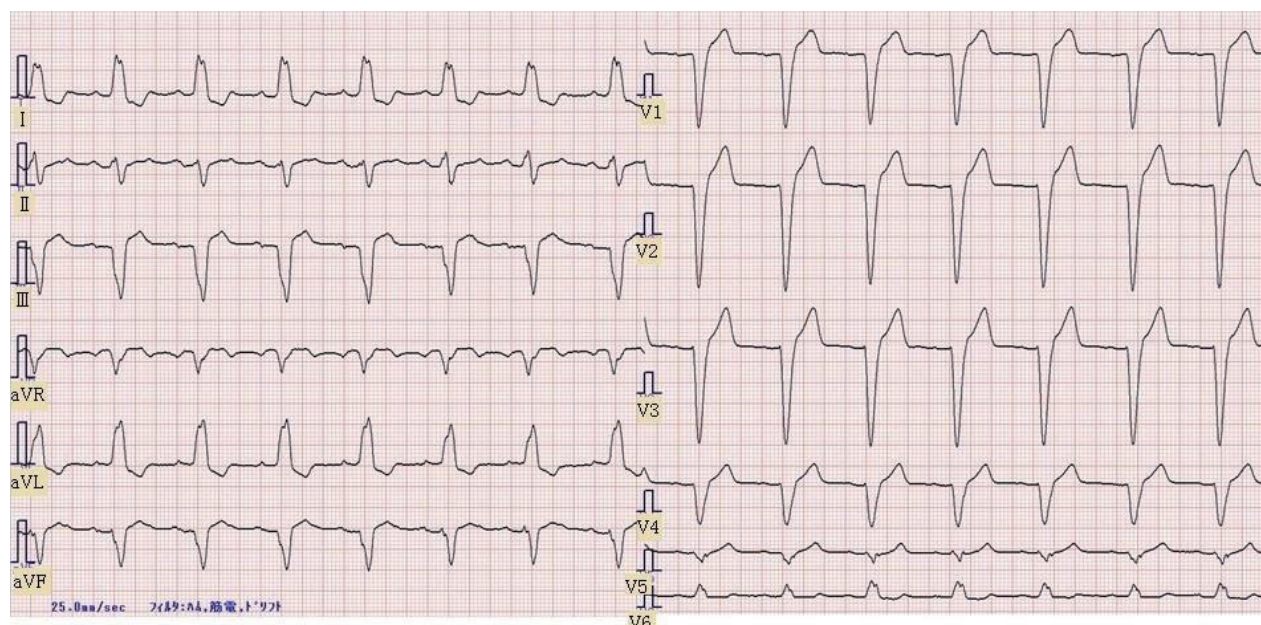


図8

〈正解〉 (3) a, c, e

〈正解率〉 95.7%

〈解説〉

本症例は、QRS波がI誘導で上向き、III誘導で下向きのため左軸偏位である。

I、aVL、V6のR波は分裂を認め、QRS幅は広く、V1で下向きを示すことから完全左脚ブロックである。

心電図所見から左脚の本幹あるいは前枝・後枝が同時に障害され、心室内伝導障害をきたしたものと考えられる。

また、虚血性心疾患、心筋炎、サルコイドーシス、左室肥大を伴う高血圧性心疾患では、心筋障害が広範囲に及ぶことがあるため、心臓超音波検査で器質的変化の有無を確認する必要がある。

設問 2

ホルター心電図検査について、誤っている組み合わせを選択して下さい。

- a. NASA誘導はP波を検出するのに優れている。
- b. 電極装着時に記録波形を確認するのが望ましい。
- c. 接触抵抗を下げるのに、皮膚研磨剤と酒精綿は同等の効果である。
- d. ペースメーカーの機能評価に用いることができる。
- e. 記録不良を防ぐため、装着時はできるだけ安静にしなければならない。

- (1) a, b
- (2) a, c
- (3) b, d
- (4) c, e
- (5) d, e

〈正解〉 (4) c, e

〈正解率〉 97.9%

〈解説〉

ホルター心電図検査は不整脈や虚血性変化の有無に加え、ペースメーカーの機能評価や薬物治療の効果判定にも用いられる。記録状態は解析の精度に影響するため、日常生活の心電図を長時間記録することを考慮して、適切に装着する必要がある。記録誘導には主にS T変化が見やすいCM5誘導や、P波が見やすいNASA誘導が用いられ、P波とR波が明確に記録されることが重要である。また接触抵抗を下げるには電極接着部を酒精綿や蒸しタオルで拭くとよいが、皮膚研磨剤の使用はより効果的である。

設問 3

左前胸部および背部痛を主訴に救急搬送された79歳男性の来院時の心電図(図9)です。

最も疑われる疾患名を選択して下さい。

- (1) 急性下壁梗塞
- (2) 急性前壁中隔梗塞
- (3) 急性心膜炎
- (4) ブルガダ症候群
- (5) たこつば型心筋症

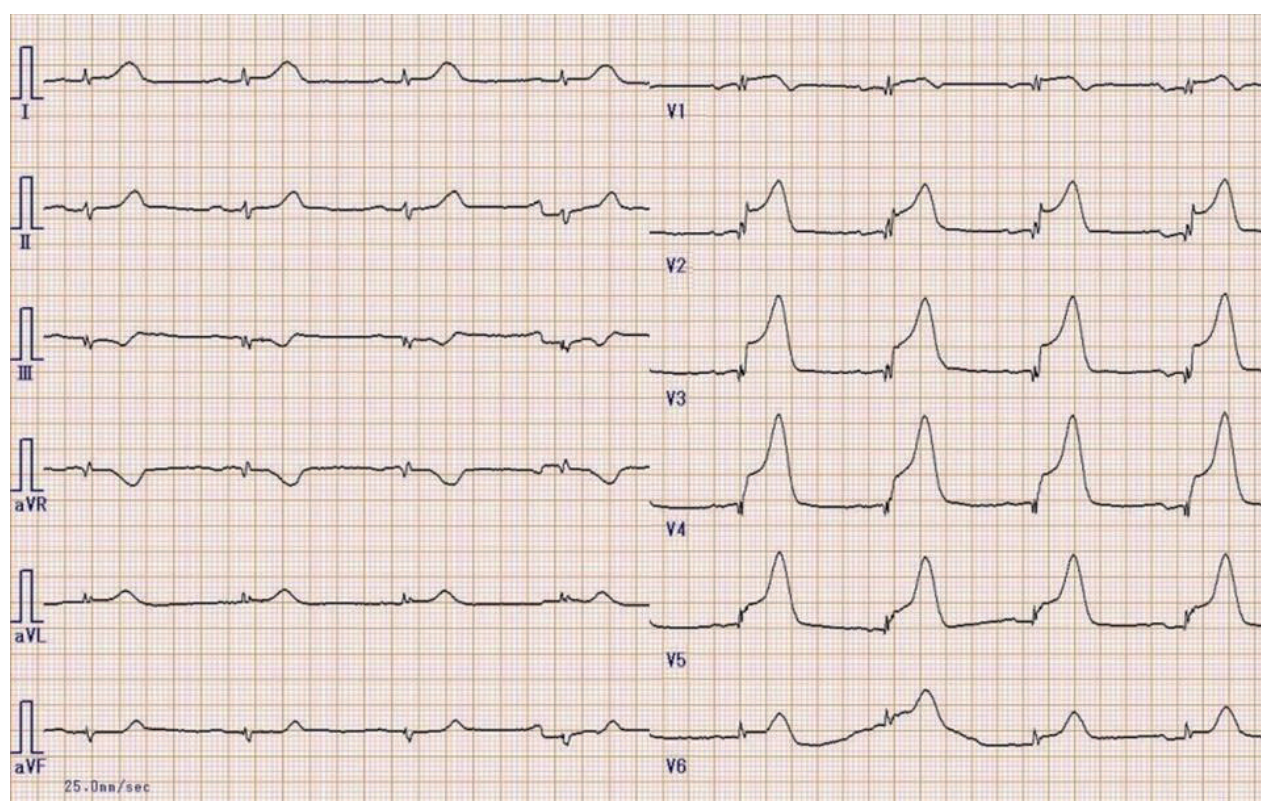


図9

〈正解〉 (2) 急性前壁中隔梗塞

〈正解率〉 70.2%

〈解説〉

STの上昇は、急性心筋梗塞もしくは冠攣縮型狭心症、急性心膜炎、たこつば型心筋症などにみられる。

急性心筋梗塞や冠攣縮型狭心症では限られた誘導でSTの上昇を認めるが、急性心膜炎は心膜炎の炎症が広範囲にわたるため、多くの誘導にSTの上昇を認めるのが特徴である。たこつば型心筋症も広範囲のST上昇や非特異的变化を示すため、鑑別には症状を考慮する必要がある。ブルガダ症候群はcoved型とsaddleback型があり、右脚ブロックでV1-3においてST上昇をしめす。図9は、V1-5誘

導でST上昇を認める。肢誘導は低電位のため鏡像変化の評価ができないが、胸部誘導に局限した顕著なST上昇から、前壁の心筋梗塞ととらえるのが妥当である。

設問 4

動悸発作を繰り返している59歳女性の発作時(図10-1)と安静時(図10-2)の心電図です。

以下の記述から正しい組み合わせを選択して下さい。

- a. WPW症候群でKent束は中隔に存在すると考えられる。
- b. Kent束が存在すると、必ずデルタ波が出現する。
- c. 心房細動を併発すると、偽性心室頻拍を起こす可能性がある。
- d. 発作は房室結節回帰性頻拍と考えられる。
- e. カテーテルアブレーションによる治療が有用である。

- (1) a, b, c
- (2) a, c, d
- (3) a, c, e
- (4) b, c, d
- (5) c, d, e



図10-1

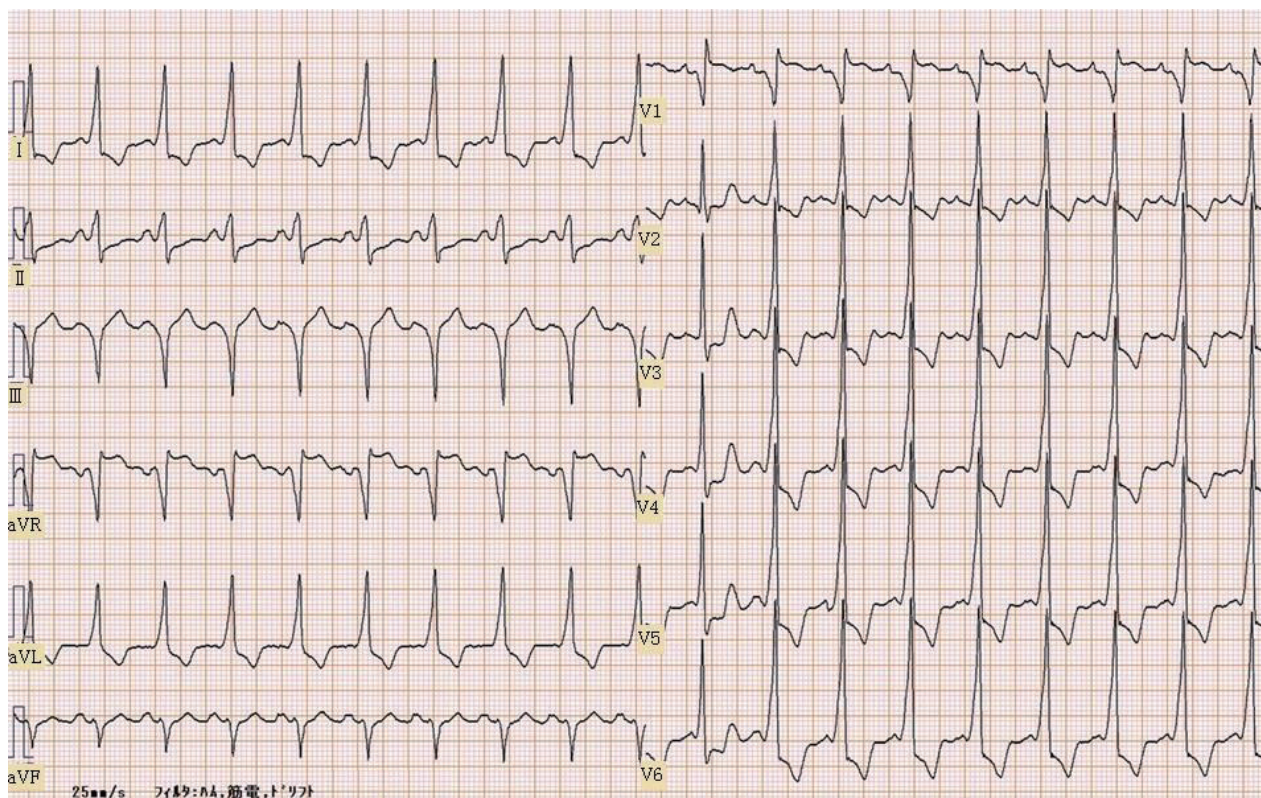


図10-2

《正解》 (3) a, c, e

《正解率》 73.4%

《解説》

WPW症候群は心房と心室の間にKent束(副伝導路)が存在する病態で、その位置によりA型(左房-左室間)、B型(右房-右室間)、C型(中隔部)に分類される。図10-2ではV1でQSパターンを示し、C型WPW症候群と推定される。Kent束を通る伝導は、通常よりも早く心室を興奮させ心電図上デルタ波として現れるが、Kent束が逆伝導性(心室から心房に伝導する性質)のみの場合は、デルタ波は現れない。心室に伝わった興奮刺激が、Kent束を通して心房に戻ってしまう回路(リエントリー)が形成されると、房室回帰性頻拍(AVRT)と呼ばれる頻脈性不整脈がおこる。また、WPW症候群に心房粗動や心房細動を併発すると、房室結節による律速段階を経ずに心室へ次々と刺激が伝導し、致命的な偽性心室頻拍(心室頻拍類似の頻拍(pseudo VT))を起こす可能性がある。治療にはKent束を電氣的に焼灼する、カテーテルアブレーションが用いられる。

設問 5

咳嗽および呼吸困難を主訴に受診した73歳男性の心電図(図11)です。聴診にて前胸部に駆出性収縮期雑音を認め、大動脈弁狭窄症と診断されました。

以下の記述から正しい組み合わせを選択して下さい。

- a. 左室肥大を認める。
- b. 完全左脚ブロックを認める。
- c. 高齢に伴う弁の硬化が原因となり増加している。
- d. 無症状であれば手術の適応はない。
- e. 精査には心臓超音波検査や心臓カテーテル検査が用いられる。

- (1) a, b, c
- (2) a, c, d
- (3) a, c, e
- (4) b, c, d
- (5) c, d, e

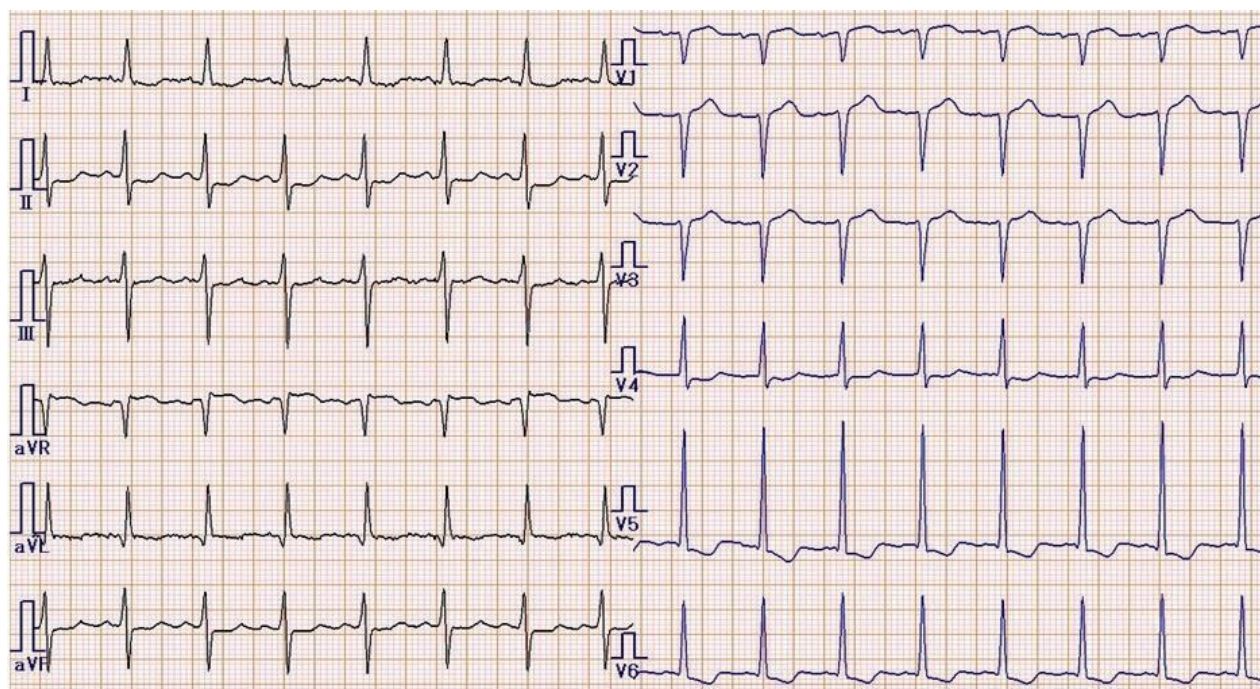


図11

〈正解〉 (3) a, c, e

〈正解率〉 97.9%

〈解説〉

大動脈弁狭窄症は、高齢化に伴い増加傾向を示し、症状が出現すると生活の質を著しく障害する。適切な時期に治療が行われないと予後に大きく影響するため、診断や重症度を的確に評価することが重要である。

大動脈弁狭窄症は、聴診による収縮期雑音に加えて、心電図では圧負荷、左室肥大、R波の増高、ST低下、T波陰性化を示す。診断および重症度評価は、心臓超音波検査およびカテーテル検査で行われる。たとえ無症状であっても低心機能症例や他の心臓手術がある場合には大動脈弁手術の適応となる。さらに2014年AHA/ACCガイドラインに、より重症度が高い症例(超重度)や運動負荷試験異常症例の適応について示されている。

設問 6

左前胸部および背部痛を主訴に救急搬送された89歳男性の心電図(図12-A～D)です。

経過による心電図変化の順序として、正しい組み合わせを選択して下さい。

- (1) A → B → D → C
- (2) A → C → D → B
- (3) A → D → B → C
- (4) B → A → C → D
- (5) B → A → D → C

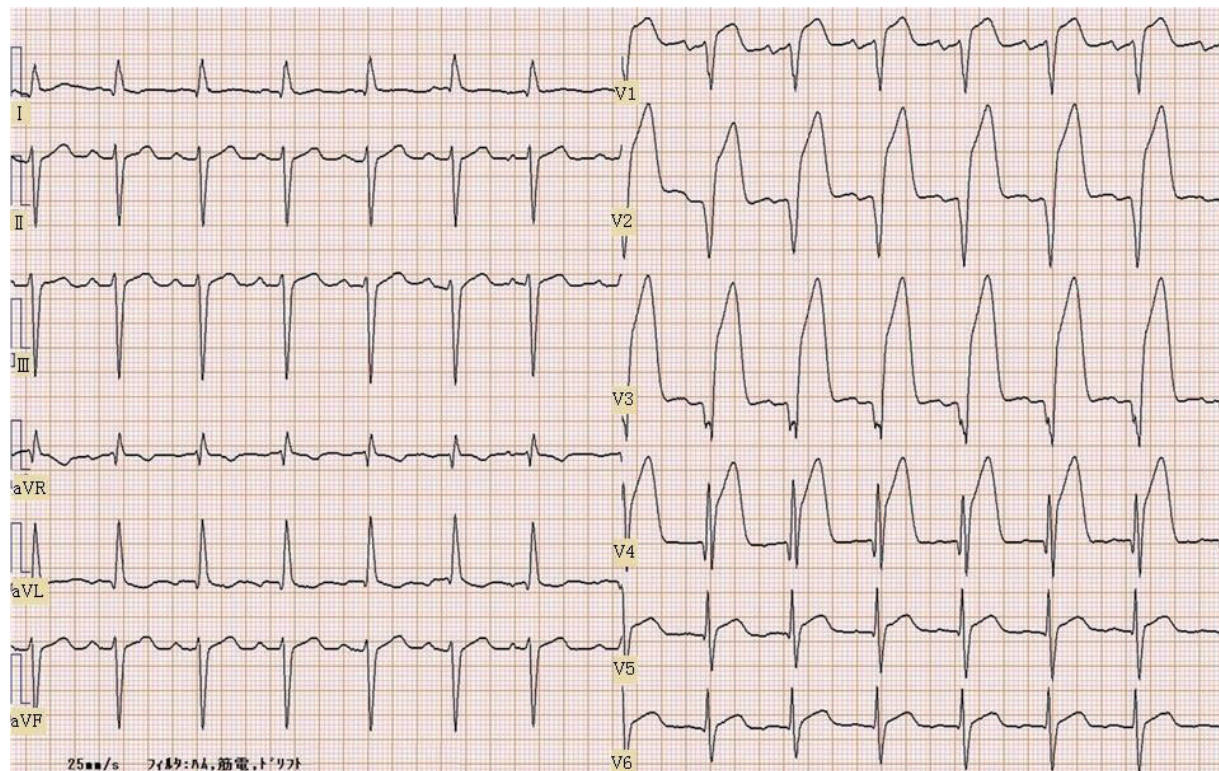


図12-A

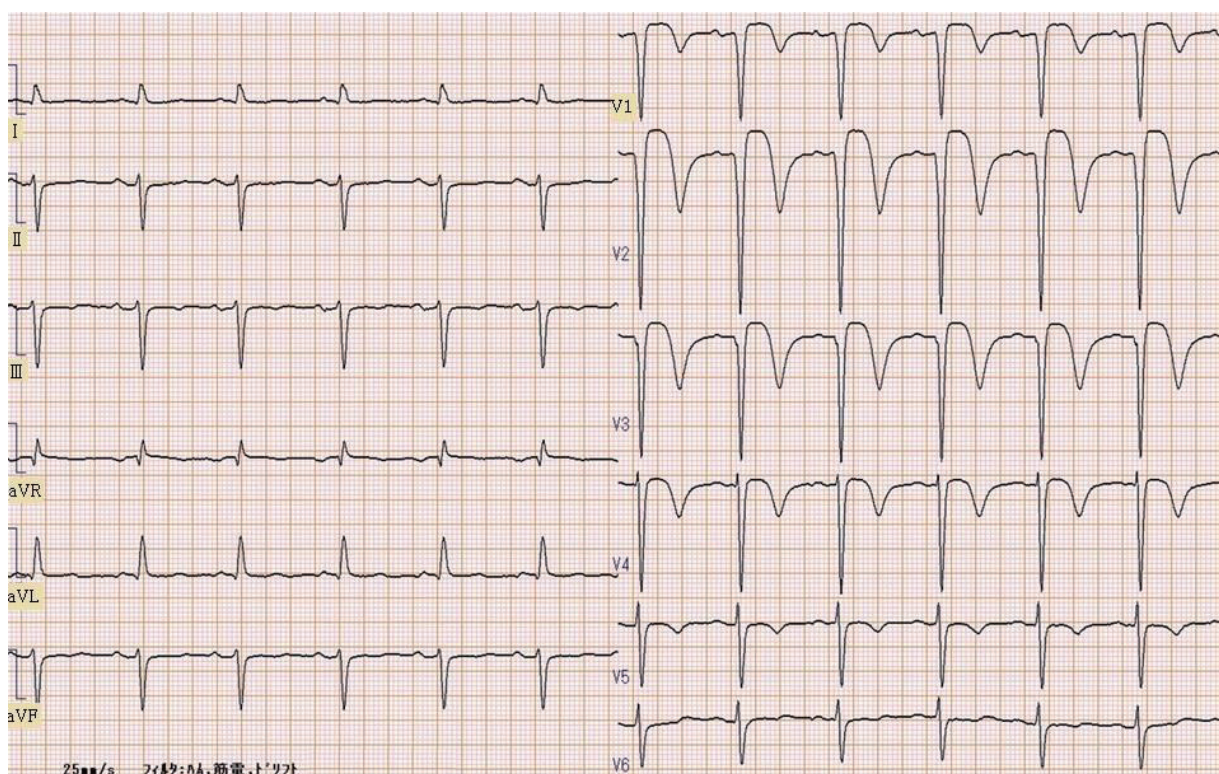


図12-B

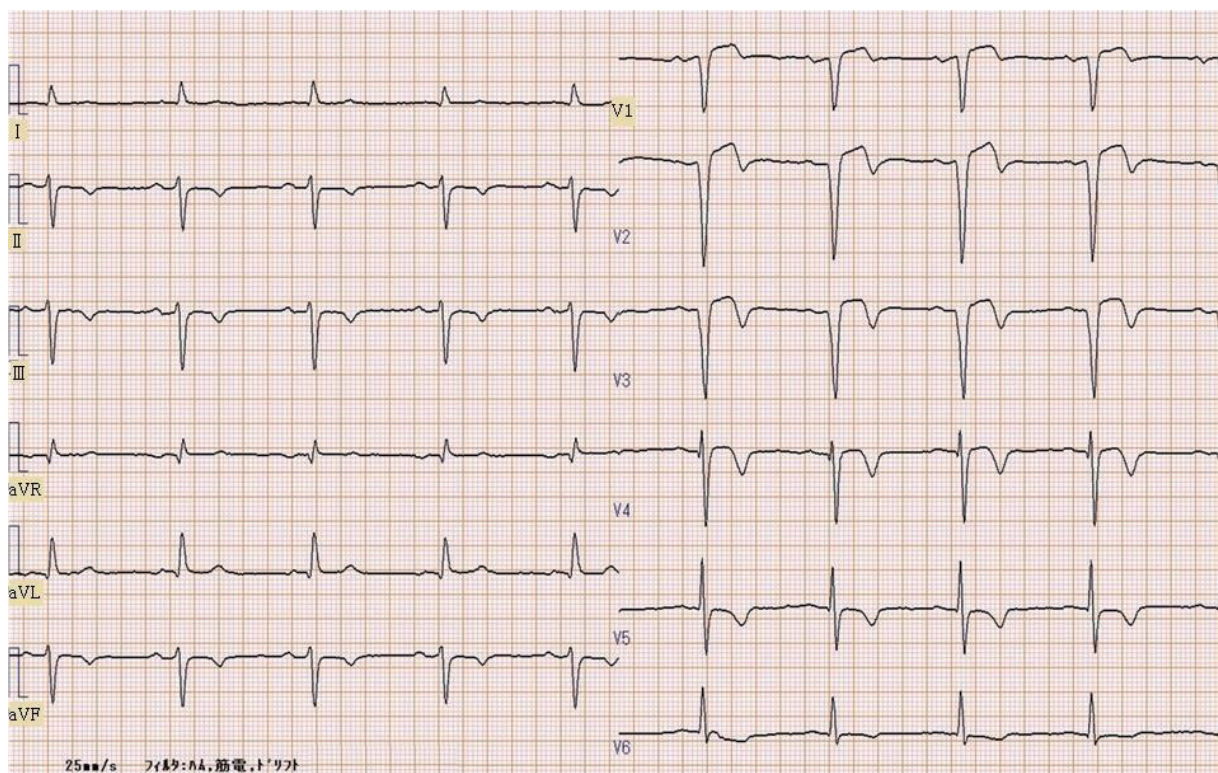


図12-C

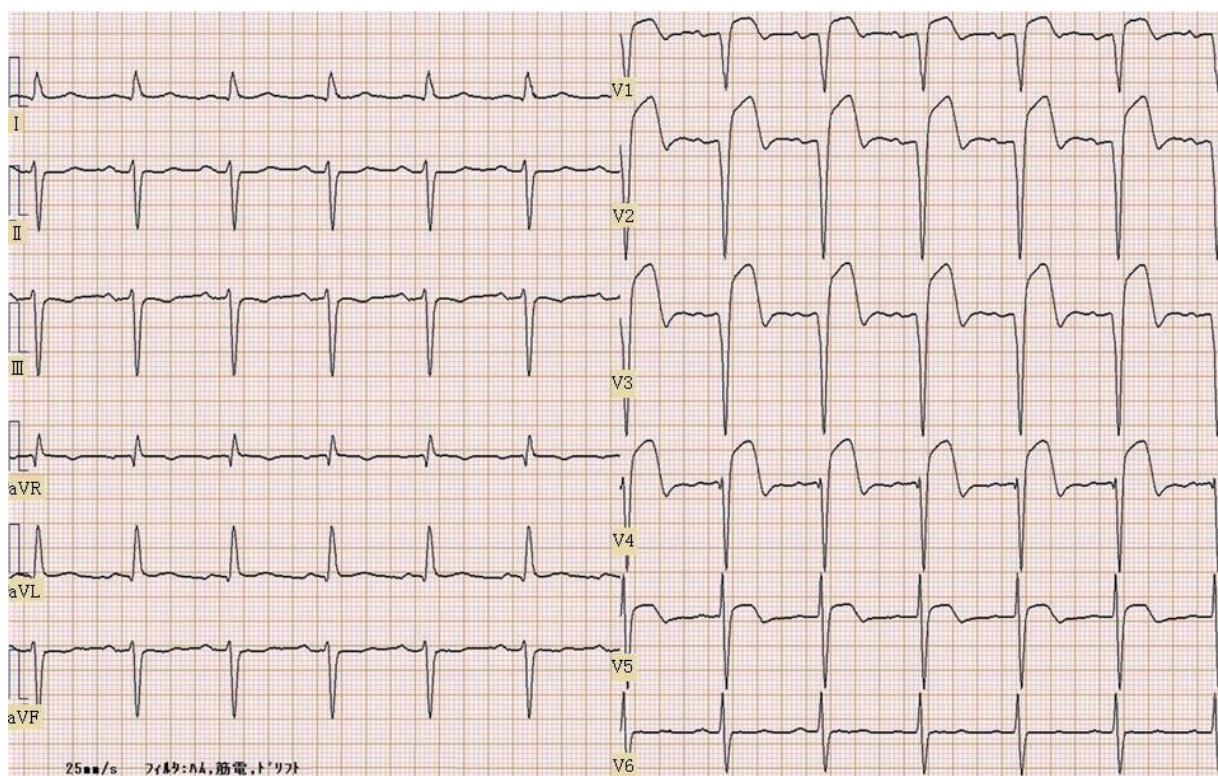


図12-D

〈正解〉 (3) A → D → B → C

〈正解率〉 98.9%

〈解説〉

心筋梗塞の発症は、経時的に特徴的な心電図変化を示す。また出現した誘導から、発症した部位(責任冠動脈)を推測することが可能である。発症直後はST上昇やT波の増高が見られる(図12-A)。心筋壊死が進むにつれて異常Q波が出現し(図12-D)、続いてT波が陰性化する(図12-B)。T波は数ヶ月かけて正常化するが、形成された異常Q波は消失しない(図12-C)。この心電図変化は心筋梗塞の診断だけでなく、発症からの時間経過を知ることができるため重要である。

2. 腹部・表在超音波検査

設問 1

60歳代、男性。既往歴：アルコール性肝炎。

1ヶ月前からの倦怠感により受診しました。

動画1を見て、考えられる所見の組み合わせを選択して下さい。

- a. 脾嚢胞
- b. 胸水
- c. 腹水
- d. 副脾
- e. Gamna-Gandy結節

- (1) a, b, c
- (2) a, c, d
- (3) a, d, e
- (4) a, b, e
- (5) b, c, d
- (6) 未実施

〈正解〉 (5) b, c, d

〈正解率〉 100.0%

〈解説〉

動画1は、横隔膜の足側、頭側にエコーフリースペースがみられ、胸水、腹水を認める。また、脾臓に隣接して脾臓とエコーレベルの等しい円形の腫瘤を認め、副脾が考えられる。Gamna-Gandy結節は、肝硬変や特発性門脈圧亢進症などの門脈圧亢進をきたす疾患でみられ、超音波検査では脾内に多発する点状～索状高エコーとして描出される。

設問 2

90歳代、女性。既往歴：慢性心不全。

嘔吐と呼吸困難にて受診し、血液検査にて軽度の肝機能異常を認めたため、腹部超音波検査を実施しました。動画2を見て、考えられる所見の組み合わせを選択して下さい。

来院時血液データ：AST：56U/L ALT：85U/L

LDH：310U/L BNP：543pg/mL

- a. 肝静脈の拡張を認める。
- b. 下大静脈の拡張を認める。
- c. 門脈の拡張を認める。
- d. 大動脈の拡張を認める。
- e. 右心系の拡大の有無を確認する。

- (1) a, b, c
- (2) a, c, d
- (3) a, d, e
- (4) a, b, e
- (5) b, c, d
- (6) 未実施

〈正解〉 (4) a, b, e

〈正解率〉 98.6%

〈解説〉

動画2は、下大静脈の拡張と肝静脈の拡張を認めうっ血肝を疑う画像である。門脈は一部のみしか描出されていないが、明らかな拡張は認めない。大動脈は描出されておらず、この画像で大動脈の評価はできない。うっ血肝は、肝静脈から右心系の間に異常が発生し静脈灌流が停滞することで肝内に血液のうっ滞を起こした状態とされる。また、右心不全の症例でみられることが多く、右心系の拡大の有無を確認する必要がある。うっ血肝の超音波所見は、肝静脈・下大静脈の拡張の他に、肝臓の腫大や肝実質エコーレベルの軽度の上昇、腹水を認めることが多い。

設問 3

50歳代、男性。既往歴：B型肝炎、糖尿病。

長年のアルコール多飲歴があります。

動画3-1、動画3-2を見て、最も考えられる病態を選択して下さい。

- (1) 肝外胆管結石
- (2) 主膵管型IPMN
- (3) 慢性膵炎
- (4) 急性膵炎
- (5) 膵癌
- (6) 未実施

〈正解〉 (3) 慢性膵炎

〈正解率〉 98.6%

〈解説〉

動画3-1、3-2は膵臓の横断像・縦断像である。膵管の拡張を認めるが、明らかな腫瘤形成や膵臓の腫大は指摘できない。拡張膵管内に高輝度エコー像を多数認め、膵石と考えられる。膵石は慢性膵炎の確信所見である。慢性膵炎は膵組織の慢性の炎症により、膵実質の破壊と不規則な繊維化とともに膵管内の蛋白栓や結石などの慢性変化を生じ、膵臓の外分泌・内分泌機能の低下をきたす疾患である。原因としてアルコールによるものが多いことも知られている。

設問 4

70歳代、女性。既往歴：特記事項なし。

軽度の左下腹部痛にて受診しました。

動画 4 を見て、最も考えられる病態を選択して下さい。

(注：プローブマークは頭側で撮像しています。)

- (1) 腎結石
- (2) 腎細胞癌
- (3) 腎血管筋脂肪腫
- (4) 水腎症
- (5) 腎嚢胞
- (6) 未実施

〈正解〉 (3) 腎血管筋脂肪腫

〈正解率〉 100.0%

〈解説〉

動画 4 はプローブマークを頭側にして撮像した脾および左腎の動画である。左腎実質に高エコー腫瘤を認め、腫瘤は類円形で、腎洞に比し同等もしくは高エコーを呈している。境界は明瞭で、内部性状は均一像であることから腎血管筋脂肪腫(AML)が最も考えられる。腎血管筋脂肪腫(AML)は血管、平滑筋、脂肪からなる良性腫瘤で、女性に多く、結節性硬化症の合併を高頻度に認める。腫瘤が4 cm以下のものは超音波検査で定期的な経過観察を行うが、4 cmを越えるものは腫瘤内血管が破綻して出血のリスクがあることからTAE(血管塞栓術)や外科的手術を行う。鑑別診断として腎細胞癌(RCC)では、内部性状は不均一なことが多く、エコーレベルは腎血管筋脂肪腫(AML)に比べ低エコーを呈することが多い。

設問 5

80歳代、男性。既往歴：直腸癌。

腹部膨満感を訴え受診しました。

動画 5 を見て、考えられる所見の組み合わせを選択して下さい。

- a. keyboard sign
- b. to and fro movement
- c. multiple concentric ring sign
- d. pseudokidney sign
- e. beak sign

- (1) a, b
- (2) a, d
- (3) b, c
- (4) c, d
- (5) d, e
- (6) 未実施

〈正解〉 (1) a, b

〈正解率〉 100.0%

〈解説〉

動画 5 は、直腸癌の再発により直腸が狭窄し、大腸イレウス、小腸イレウスとなった症例の小腸画像である。

keyboard signは、拡張した小腸のKerckringヒダが鍵盤上に観察される所見。to and fro movementは、順行、逆行の両方向の動きを認める場合に使われ、この動画では腸内の浮遊物の順流、逆流を認める。multiple concentric ring signは、腸重積で見られる特徴的所見で腸管が隣接する腸管に陥入し層状構造を呈する。短軸像で腸管壁が幾層にも重なり、多数のリング状に描出される。1 歳以下の乳幼児に多く、回腸が上行結腸に重積するものがほとんどである。成人では悪性腫瘍が先進部分となることが多く(5~10%)、その発生は回盲部が多い。pseudokidney signは、肥厚した消化管壁とその内容などによって作られる腎のエコー像に似た低エコー腫瘤像所見。beak signは、胃の肥厚した幽門輪状筋が鳥のくちばし状(beak)に胃幽門前庭部に突出する所見で、肥厚性幽門狭窄症で認める。また腫瘤が腎に接して存在する場合、腎皮質と腫瘤との境界部がくちばし状(beak)に描出されればその腫瘤が腎由来であることを示す場合に用いられることがある。