

生理検査部門

精度管理事業担当者：花井甲太郎（知多半島総合医療センター 医療技術局 臨床検査技術科）

実務分担者：小島 光司（J A 愛知厚生連 江南厚生病院 診療協同部 臨床検査室）
藤田 啓介（J A 愛知厚生連 豊田厚生病院 診療協同部 臨床検査室）
岸 久美子（小牧市民病院 診療技術局 臨床検査科）
神藤 駿（豊橋市民病院 診療技術局 中央臨床検査室）
藤澤 嘉朗（名古屋大学医学部附属病院 医療技術部 臨床検査部門）
生理検査研究班班員

I. はじめに

生理検査部門は、フォトによる設問を中心に出題し、腹部・表在超音波、心臓・血管超音波分野では動画設問も出題した。

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

心電図検査室の環境に関する設問、たこつぼ心筋症に関する設問、高度房室ブロックに関する設問、WPW症候群に関する設問、3枝ブロックに関する設問、先天性QT延長症候群(LQTS)に関する設問を出題した。

2. 腹部・表在超音波検査

肝細胞癌に関する設問、膵頭部癌による閉塞性黄疸に関する設問、下部尿管癌に関する設問、甲状腺癌(びまん性硬化型乳頭癌)に関する設問、乳腺組織型推定に関する設問、肝損傷に関する設問を出題した。

3. 心臓・血管超音波検査

フレームレートの基礎的知識に関する設問、心房中隔欠損症に関する設問、急性心膜炎に関する設問、大動脈弁狭窄症の重症度評価に関する設問、深部静脈血栓症に関する設問、責任冠動脈の推定に関する設問を出題した。

4. 神経生理検査

脳波検査のアーチファクトに関する設問、Lennox-Gastautの脳波波形に関する設問、感覚神経伝導検査に関する設問、脱髄型ギランバレー症候群に関する設問、短潜時体性感覚誘発電位(SSEP)に関する設問、検査施設外睡眠検査(OCST)に関する設問を出題した。

5. 呼吸機能検査

呼吸機能検査の精度管理と感染対策に関する設問、気道可逆検査に関する設問、間質性肺炎に関する設問、スパイロメトリーの妥当性に関する設問、慢性閉塞性肺疾患(COPD)に関する設問を出題した。

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88施設、腹部・表在超音波検査70施設、心臓・血管超音波検査78施設、神経生理検査64施設、呼吸機能検査78施設であった。

V. 評価基準

正解した設問は「A評価」、不正解の設問は「D評価」とした。また、腹部・表在超音波検査、心臓・血管超音波検査、神経生理検査の設問6の評価対象外設問および腹部・表在超音波検査、心臓・血管超音波検査、神経生理検査の回答選択肢で「未実施」を選択した場合は「対象外」とした。

評価A：【正解】

評価D：【不正解】

対象外：【未実施】および【評価対象外設問】

Ⅵ. 調査結果

各設問の回答数(回答率)を以下に示す。
(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)					正解	参加施設数
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)		
設問 1	0(0%)	87(98.9%)	0(0%)	0(0%)	1(1.1%)	(2)	88
設問 2	0(0%)	0(0%)	88(100%)	0(0%)	0(0%)	(3)	88
設問 3	1(1.1%)	1(1.1%)	1(1.1%)	77(87.5%)	8(9.1%)	(4)	88
設問 4	0(0%)	0(0%)	0(0%)	88(100%)	0(0%)	(4)	88
設問 5	0(0%)	0(0%)	4(4.5%)	0(0%)	84(95.5%)	(5)	88
設問 6	0(0%)	88(100%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	(2)	88

2) 腹部・表在超音波検査(設問6は評価対象外)

設問	各設問の回答数(回答率)					正解	参加施設数
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)		
設問 1	0(0%)	62(100%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	(2)	62
設問 2	0(0%)	3(4.3%)	0(0%)	1(1.4%)	65(94.2%)	(5)	69
設問 3	1(1.4%)	0(0%)	67(97.1%)	1(1.4%)	0(0%)	(3)	69
設問 4	6(10.7%)	49(87.5%)	0(0%)	1(1.8%)	0(0%)	(2)	56
設問 5	0(0%)	0(0%)	1(2.1%)	0(0%)	47(97.9%)	(5)	48
設問 6	1(1.7%)	0(0%)	59(98.3%)	0(0%)	0(0%)	(3)	60

3) 心臓・血管超音波検査(設問6は評価対象外)

設問	各設問の回答数(回答率)					正解	参加施設数
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)		
設問 1	0(0%)	0(0%)	4(5.1%)	0(0%)	73(94.8%)	(5)	77
設問 2	72(93.5%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	5(6.4%)	(1)	77
設問 3	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	77(100%)	(5)	77
設問 4	0(0%)	0(0%)	72(93.5%)	4(5.1%)	1(1.3%)	(3)	77
設問 5	0(0%)	62(96.9%)	0(0%)	2(3.1%)	0(0%)	(2)	64
設問 6	47(62.7%)	0(0%)	28(37.3%)	0(0%)	0(0%)	(3)	75

4) 神経生理検査(設問6は評価対象外)

設問	各設問の回答数(回答率)					正解	参加施設数
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)		
設問 1	0(0%)	59(100%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	(2)	59
設問 2	59(100%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	(1)	59
設問 3	0(0%)	57(100%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	(2)	57
設問 4	0(0%)	0(0%)	57(100%)	0(0%)	0(0%)	(3)	57
設問 5	0(0%)	0(0%)	0(0%)	1(2.2%)	44(97.8%)	(5)	45
設問 6	0(0%)	0(0%)	45(100%)	0(0%)	0(0%)	(3)	45

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)		
設問 1	0(0%)	78(100%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	(2)	78
設問 2	0(0%)	1(1.3%)	0(0%)	0(0%)	76(98.7%)	(5)	77
設問 3	0(0%)	0(0%)	77(100%)	0(0%)	0(0%)	(3)	77
設問 4	0(0%)	76(97.4%)	0(0%)	2(2.6%)	0(0%)	(2)	78
設問 5	0(0%)	0(0%)	78(100%)	0(0%)	0(0%)	(3)	78

Ⅶ. 解説

(図・表番号は手引書と同じ番号を用いている)

1. 心電図検査

心電図検査を施行する環境について、以下の記述から正しい組合せを選択して下さい。

- a. ベッドは転倒・転落を防止するために高さが調節できるタイプが望ましく、ベッド柵があるとよい。
- b. 生理検査室の照度は300ルクス以上が適している。
- c. 検査室は温度15℃、湿度30%とし、患者さんに応じて適宜調整する。
- d. 心電計を使用する際には医用3Pプラグもしくは接地極付き医用2Pプラグを使用する。
- e. 心電図は体液曝露の可能性が低いいため、検査前後での手指消毒は不要である。

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

〈正解〉 (2)

〈解説〉

安全で質の高い検査のためには検査環境の整備も重要である。検査ベッドは幅が広く、転倒・転落を防止するために高さを調整できるタイプが望ましく、ベッド柵があるとよい。移乗時は転倒・転落のリスクが高まるため、移乗時の条件に合わせてベッドの高さを調整するなどの注意深い対応が望まれる。

生理検査室の照度は、生理検査室の空間500ルクス、検査作業1000ルクスが推奨される。心電図検査における検査室温度は25℃前後が望ましく、患者さんに応じて適宜調整する。心電図検査には保護接地が必要なため、医用3Pプラグもしくは接地極付き医用2Pプラグを使用する。検査者はすべての患者に対し、標準予防策、特に手指消毒を徹底することを原則とする。

設問2

70代、女性。胸部絞扼感のため救急外来を受診した際の心電図(図1)です。

受診時の心エコー図検査では心尖部の壁運動低下および心基部の過収縮を認めました。

以下の記述から正しい組み合わせを選択して下さい。

- a. 左冠動脈主幹部を責任血管とする心筋梗塞を疑う。
- b. 心因的・身体的なストレスが誘因となる。
- c. たこつば型心筋症を疑う。
- d. 心電図変化、壁運動異常ともに不可逆的な変化で

ある。
e. 右冠動脈を責任血管とする心筋梗塞を疑う。

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

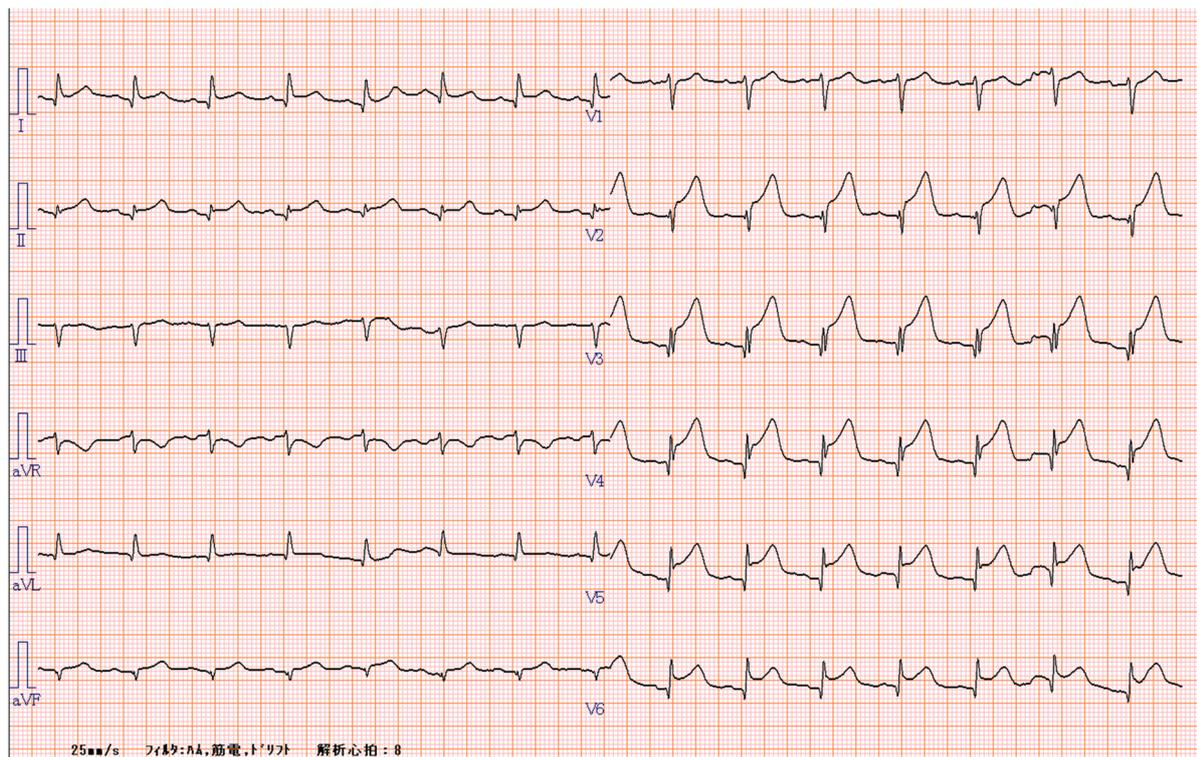


図1

〈正解〉 (3)

〈解説〉

前胸部誘導を中心とした広範囲なST上昇を呈する心電図である。心電図変化は冠動脈支配領域に一致しておらず、明らかな鏡像変化も認めない。また、V1誘導のST上昇を認めず、aVR誘導のST低下を認める。以上の心電図変化および心エコー図検査にて心尖部壁運動低下・心基部過収縮を認めていることから、たこつぼ型心筋症が疑われる。

たこつぼ型心筋症は心因的・身体的なストレスが誘因となり発症し、60歳以上の女性に好発する。心破裂や心尖部血栓などの合併症に注意が必要だが、予後良好とされており心電図変化、壁運動異常ともに数日～数ヶ月と短期間で正常化する。

たこつぼ型心筋症発症早期では前壁梗塞との鑑別が重要となる。両疾患の鑑別にはaVR誘導でのST低下、V1誘導でST上昇を認めないことが有用である。

設問3

70代、女性。疲れやすさ持続により受診された際の心電図です。(図2)

以下の記述から正しい組み合わせを選択して下さい。

- a. 洞徐脈
- b. 2:1房室ブロック
- c. 高度房室ブロック
- d. 房室接合部補充収縮
- e. 完全房室ブロック

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

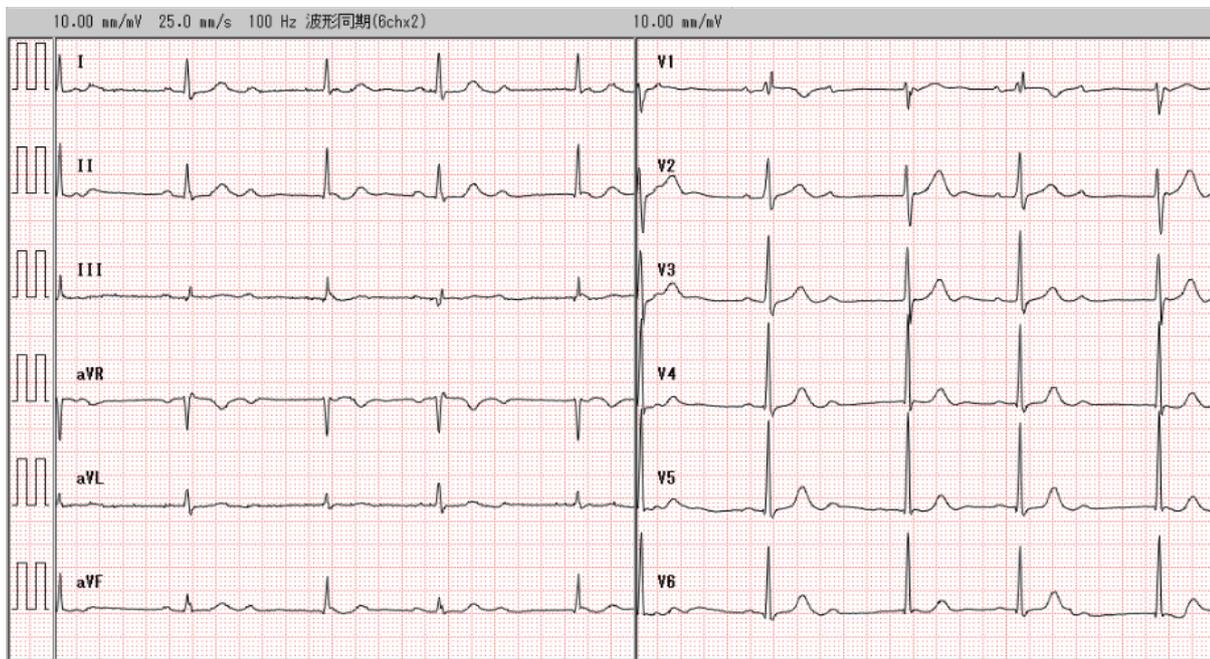


図2

〈正解〉 (4)

〈解説〉

P波のレートは約80bpmであり、洞徐脈(50bpm以下)は誤りである。一見するとPQ間隔が一定ではないように見えるが、1拍目と3拍目はP波に続いてQRS波が出現し伝導しているため、完全房室ブロックは誤りである。P波の直後にQRS波が認められる心拍では不完全右脚ブロックの波形を呈している。一方、2拍目と4拍目では、房室接合部補充収縮が見られ、QRS波の形が異なっている。これらの拍ではP波が重なって判別が困難であるが、P波の出現パターンから3:1で伝導していると考えられ、高度房室ブロックが正しいと判断される。

設問5

70代、女性。息切れにて循環器内科を受診した際の心電図(図4)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. 左脚後肢ブロックを疑う。
- b. 左脚ブロックを疑う。
- c. 左脚前肢ブロックを疑う。
- d. 左軸偏位を認める。
- e. 三枝ブロックを疑う。

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

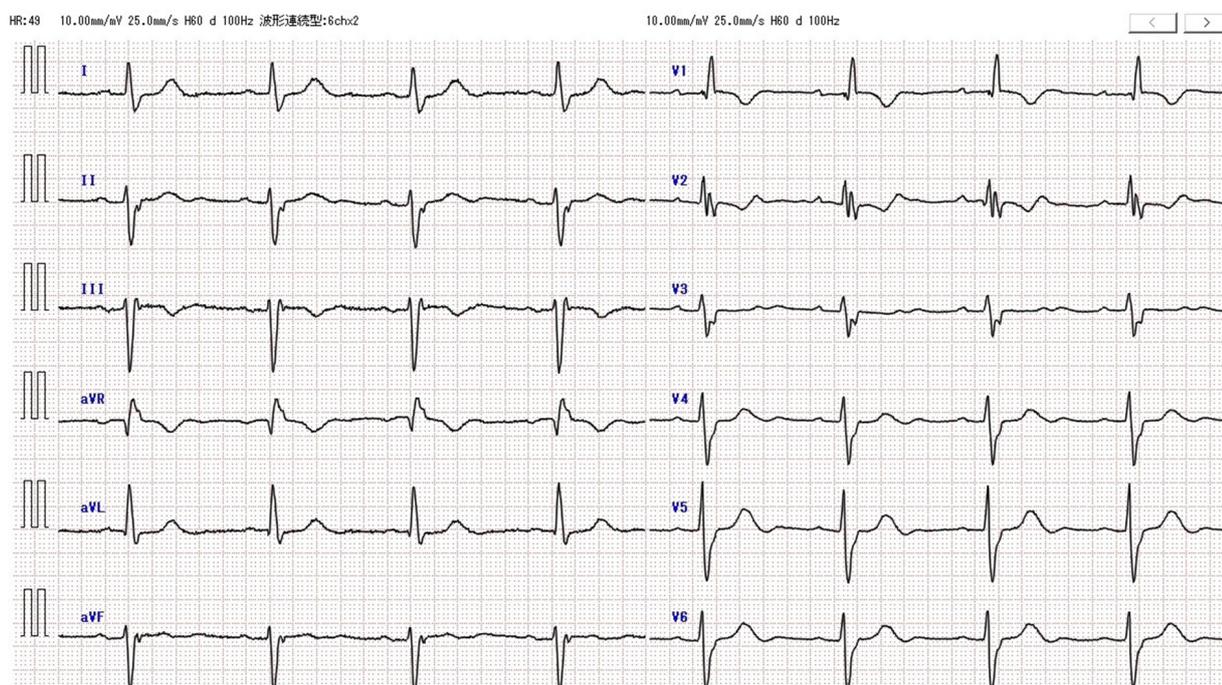


図4

〈正解〉 (5)

がら伝導している状況で完全ブロックには至っていないが、完全房室ブロックに至るリスクは高いとされる。

〈解説〉

三枝ブロックを問う問題である。三枝ブロックは、二枝ブロックに残りの1枝の伝導障害を合併したものであり、①完全右脚ブロック+左脚前肢ブロック+1度あるいは2度房室ブロック、②完全右脚ブロック+左脚後肢ブロック+1度あるいは2度房室ブロック、③完全左脚ブロック+1度あるいは2度房室ブロックがある。

本症例は、右脚ブロック、著名な左軸偏位、PR延長を呈し、右脚ブロック+左脚前肢ブロック+1度房室ブロックの三枝ブロックである。かろうじて左脚後肢を通じて心室に伝導している状態である。伝導遅延を伴いな

設問6

50代、女性。水泳中に意識消失し、救急搬送された際の心電図(図5)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。

尚、特記すべき既往歴および内服薬はありません。

来院時採血結果：Hb 13.0g/dL, TP 7.2g/dL,
 Alb 4.1g/dL,
 総コレステロール 212mg/dL,
 Na 141mmol/L, K 4.1mmol/L,
 Cl 102mmol/L, Ca 9.0mg/dL

- a. 運動や水泳などで交感神経を賦活化させることでQT時間延長を増強させることがある。
- b. 先天性LQTSは非遺伝的要因によって引き起こされる疾患である。
- c. QT時間の延長は低カリウム血症や高カルシウム血症起因する。
- d. LQTSは重篤な不整脈、特に多形性心室性不整脈には注意が必要である。
- e. Fridericiaの補正式はBazettの補正式と比較して、QT時間の過剰補正や過小補正に注意が必要である。

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

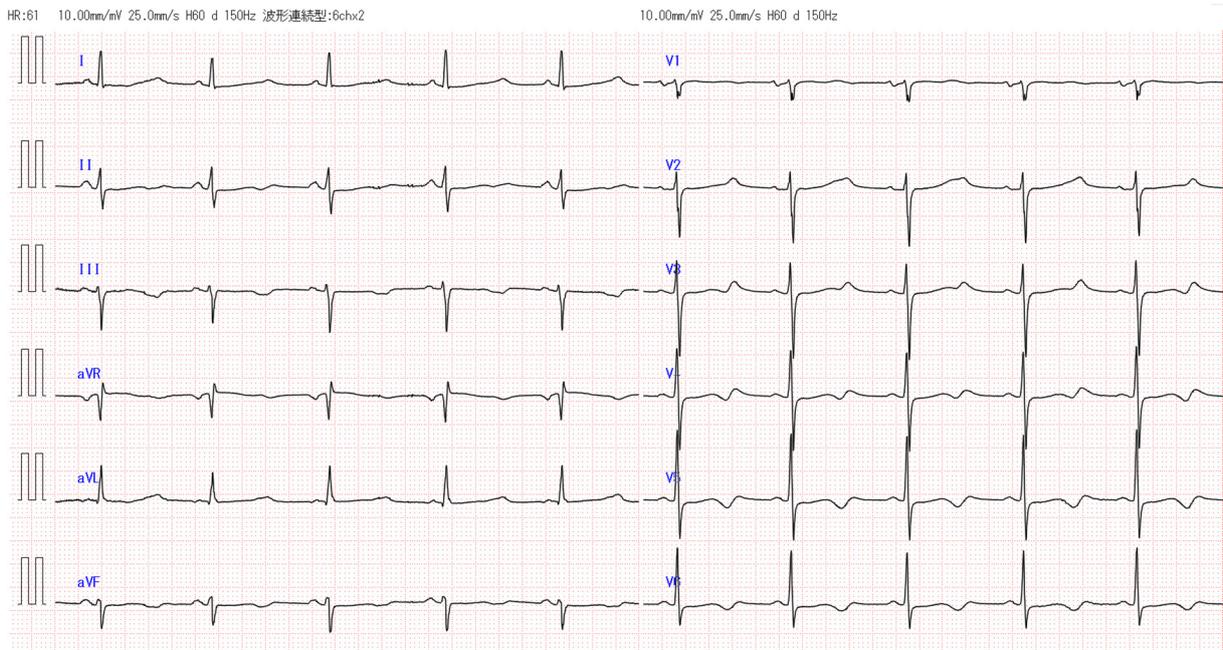


図5

〈正解〉 (2)

〈解説〉

本症例は先天性QT延長症候群(LQTS)患者の心電図である。LQTSは先天性と後天性に分類され、先天性LQTSは通常では心筋細胞のイオンチャネル機能に関する遺伝子異常が原因とされている。複数のタイプが存在するが、遺伝子変異が同定される患者の90%以上はLQT1、LQT2、LQT3である。特にLQT1は、運動や水泳により交感神経を賦活化させることでQT時間を延長させる特徴があり、頻度としては最も多いとされている。後天性LQTSは薬剤や電解質異常、その他の非遺伝的要因が原因とされている。その中で、電解質異常として低カリウム血症、低マグネシウム血症、低カルシウム血症によってQT時間の延長が引き起こされる。QT時間の延長によって重篤な不整脈である多形性心室性不整脈を引き起こす危険性があり、増悪して心室細動に移行する危険性もあるため注意が必要である。

またQT時間は心拍数の影響を受けるため、補正QT時間(QTc)が評価に用いられる。補正式にはBazzetやFridericiaの補正式などがあり、通常Bazzetの補正式が用いられる。しかし、Bazzetの補正式は算出が簡便であるが、頻脈時には過剰補正され、徐脈時には過小補正されてしまうため、注意が必要である。Fridericiaの補正式は、計算式は煩雑であるが、過剰補正・過小補正の程度が少なく、Bazzetと比較してより正確とされている。

2. 腹部・表在超音波検査

設問1

80代、女性。肝炎治療中にCT検査にて腫瘍を指摘され、精密検査のため造影超音波検査を施行しました。腹部超音波検査画像(静止画1)、造影超音波検査画像(動画1(動脈優位相)、2(門脈優位相)、静止画2(後血管相))より正しい組み合わせを選択して下さい。

受診時採血結果：AST 24U/L、ALT 13U/L、
 γ -GT 27U/L、T-Bil 0.7mg/dL、
 WBC $7.9 \times 10^4/\mu\text{L}$ 、CRP <0.10mg/dL

- 本腫瘍はnodule in noduleを示す。
- リンパ節転移の発生頻度が高く、門脈内あるいは肝静脈内に腫瘍塞栓を認めることは少ない。
- 造影超音波検査の動脈優位相にて腫瘍辺縁にリング状濃染を認める。
- Child-Pugh分類Aで肝外転移がある場合には、治療アルゴリズムにもとづいて分子標的薬や免疫チェックポイント阻害剤を用いた治療が行われる。
- 40～50%の頻度でcentral stellate scarを認める。

- a, b
- a, d
- b, c

- c, d
- d, e
- 未実施



静止画1



静止画2

〈正解〉 (2)

〈解説〉

肝細胞癌の設問である。

本設問のように腫瘍径が20mm以上になると、mosaic pattern/nodule in nodule、薄い辺縁低エコー帯(ハロー)、外側陰影、後方エコーの増強などがみられるようになる。肝細胞癌は血管や胆管内に浸潤し腫瘍塞栓をきたしやすく、特に門脈腫瘍塞栓の頻度が高いため、肝細胞癌に接する脈管の観察も重要となる。また肝細胞癌におけるリンパ節転移の発生頻度は低い。40～50%に結節中央部にcentral stellate scarが認められるのは、限局性結節性過形成の典型的な所見である。

本設問の造影超音波検査画像を見てみると、動脈優位相においてバスケットパターン、血管増生、不整な流入血管、肝実質に比し強い不均一染影を認める。また門脈優位相では、肝実質に比し低下して染影される。また、後血管相では、欠損を認める。造影超音波検査画像上、肝細胞癌を疑う。

造影超音波検査の血管相(動脈相)にて辺縁にリング状濃染を認めるのは、肝内胆管癌や転移性肝腫瘍が考えられる。

肝癌診療ガイドラインより、肝細胞癌の標準的治療と

して、肝の予備能が保たれていれば手術が選択されるが、肝予備能がChild-Pugh分類Aの場合でも肝外転移があれば、分子標的治療薬や免疫チェックポイント阻害剤を用いた薬物療法となる。

設問2

60代、女性。閉塞性黄疸にて紹介受診され、精査目的のために施行した腹部超音波検査にて胆管拡張を認めました。腹部超音波検査画像(動画3)より考えられる閉塞部を選択して下さい。

受診時採血結果：T-Bil 10.1mg/dL、D-Bil 8.1mg/dL、AST 163U/L、ALT 344U/L、 γ -GT 556U/L、AMY 53U/L、CEA 0.7ng/mL、CA19-9 189U/mL

- (1) 肝内胆管
- (2) 肝門部
- (3) 胆嚢頸部
- (4) 三管合流部
- (5) 遠位胆管
- (6) 未実施

〈正解〉 (5)

〈解説〉

本設問は、groove領域の膵頭部癌の遠位胆管浸潤による閉塞性黄疸の症例である。

腹部超音波検査画像より、左右肝内胆管～肝外胆管の拡張および胆嚢の腫大を認める。肝外胆管は膵頭部で途絶がみられるため、閉塞部は膵頭部の遠位胆管であると考えられる。

肝で生成された胆汁は、胆道を經由して十二指腸乳頭部から腸管に排出される。胆道に流出障害が生じて胆管内圧が上昇すると、閉塞性黄疸を発症する。血液検査では血中ビリルビン値が上昇し、視診では眼球結膜の黄染と皮膚黄染がみられるようになる。

超音波検査にて胆管の拡張を認めた場合は、閉塞を生じさせている病変の検索を行う。肝内胆管や肝門部が閉塞部の場合は肝内胆管の拡張を認めるが、肝外胆管の拡張や胆嚢腫大はみられない。胆嚢頸部が閉塞部の場合は肝内胆管や肝外胆管の拡張はみられない。三管合流部が閉塞部の場合は、肝内胆管および肝門部領域胆管の拡張や胆嚢腫大を認めるが、遠位胆管の拡張はみられない。遠位胆管が閉塞部の場合は肝内胆管および肝外胆管の拡張や胆嚢腫大を認める。閉塞をきたす代表的な疾患としては、結石や胆管癌、膵頭部癌、十二指腸乳頭部癌等が挙げられる。

設問3

70代、男性。尿定性検査にて尿潜血陽性のため腹部超音波検査を施行しました。腹部超音波検査画像(動画4,5)より正しい組み合わせを選択して下さい。

尿定性検査結果：蛋白(±)、潜血(2+)、糖(-)、白血球(-)、色調(淡黄色)

- a. 多発性嚢胞腎を疑う。
- b. 左腎盂は拡張しており、腎実質は菲薄化している。
- c. 下部尿管に腫瘍性病変を疑う。
- d. 腎後性腎不全の原因となり得る。
- e. 男性よりも女性に多くみられる。

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

〈正解〉 (3)

〈解説〉

本設問は、尿管癌(下部尿管)の症例である。

腹部超音波検査画像より、左尿管膀胱移行部に充実性腫瘍を認め、カラードプラ法では内部に血流シグナルを認める。また左腎盂は高度に拡張しており、腎実質は菲薄化している。本症例は尿管癌により水腎症・水尿管症を呈していると考えられる。精査目的で施行された造影CT検査では左下部尿管に造影される腫瘍像および左腎盂の拡張、腎実質の菲薄化を認め、尿管癌と診断された。

尿管癌は尿管の粘膜から発生する尿路上皮癌であり、発生頻度は全尿路上皮癌のうち1～2%である。年齢調整罹患率(人口10万対)は男女別に見ると尿管癌は男性1.8、女性0.7であり、男性では約3倍頻度が高いとされる。尿管癌の部位別発生頻度は下部尿管73%、中部尿管24%、上部尿管3%程である。早期はほとんどが無症状であり、ときに顕微鏡的な血尿を認める。腫瘍が大きくなると無痛性の血尿を呈して、腰背部痛を自覚することがある。ほとんどの症例で水尿管症や水腎症を呈する。また尿流障害により腎後性腎不全の原因となり得る。

超音波検査では、拡張した尿管内に充実性エコーを認める。腫瘍部のエコーレベルがかなり低い場合もあるため、尿管拡張がみられた場合には注意深く観察する必要がある。

設問4

20代、女性。健康診断にて甲状腺腫瘍を指摘され、精査目的のため甲状腺超音波検査を施行しました。超

音波検査画像(静止画3～6)と受診時採血検査結果より、正しい組み合わせを選択して下さい。

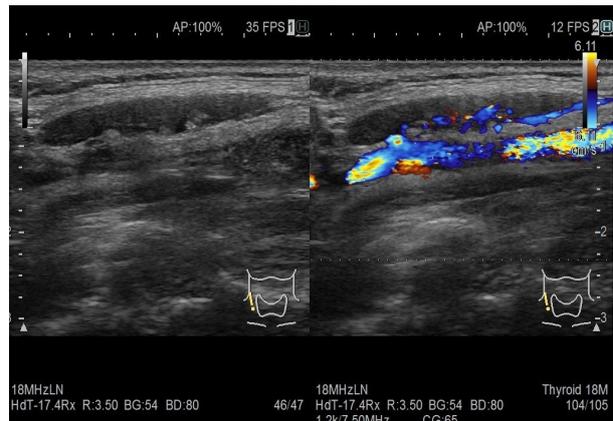
受診時採血結果：TRAb 0.9IU/L、抗Tg抗体 367IU/mL、
抗TPO抗体 19IU/mL、
サイログロブリン 21.80ng/mL、
TSH-IF 0.814mIU/L、
FreeT3 3.03pg/mL、FreeT4 1.20ng/dL

- a. 右葉の腫大を認め、内部性状は不均質で微細または粗大高エコーが多発している。
- b. 穿刺吸引細胞診を行う際には高エコーの部分避けて穿刺する。
- c. 頸部リンパ節は形状扁平、楕円形のため転移は疑わない。
- d. 若年女性に好発し、甲状腺内に明らかな結節を形成しないことが特徴で、肺、骨転移がみられることが多い。
- e. 甲状腺自己抗体は高頻度に陽性を示し、慢性甲状腺炎と類似していることがあるため注意を要する。

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



静止画5



静止画6



静止画3



静止画4

〈正解〉 (2)

〈解説〉

今回の症例はびまん性硬化型乳頭癌であり、病理診断において乳頭癌の垂型の1つとされている。若年女性に多く、甲状腺内に明らかな結節を形成しないのが大きな特徴である。甲状腺自己抗体は大部分の症例で陽性を示す。甲状腺のびまん性腫大を示し甲状腺自体の辺縁はやや粗雑になる。微細多発の高エコーが片葉全体、あるいは甲状腺全体に出現し、その部分の甲状腺の内部エコーレベルは低から等、内部性状は不均質である。所属リンパ節の腫大が高率であり、数珠状に繋がっていることが多い。

本設問の超音波検査画像より甲状腺右葉全体の腫大を認め、内部性状は不均質で微細または粗大高エコーが多発している。また、リンパ節の内部にも石灰化を認め、転移を示唆する所見である。通常型乳頭癌と違い、びまん性硬化型乳頭癌は肺、骨転移がみられることが多い。穿刺吸引細胞診(FNAC)は高エコーの部分に穿刺すれば、容易に診断され得る。

びまん性硬化型乳頭癌は、びまん性甲状腺腫と甲状腺自己抗体陽性のため慢性甲状腺炎(橋本病)として治療されていることもある。念のため頸部リンパ節腫大がないか確認し、びまん性硬化型乳頭癌の可能性を疑うことが重要である。また、乳癌の甲状腺転移は稀ではあるが、

びまん性硬化型乳頭癌と超音波画像が類似している。乳癌の転移は頸部リンパ節転移が主体で、甲状腺内の病変に比べ圧倒的に数が多く大きい点で鑑別する。先に乳癌が発見され治療されている場合にも乳癌の甲状腺転移を疑う。乳癌の甲状腺転移は進行が早く悪性度が高いため、注意が必要である。

設問5

乳腺超音波検査画像(動画6～10)から考えられる推定組織型として誤っているものを選択して下さい。

- (1) 動画 6 非浸潤性乳管癌(DCIS)
- (2) 動画 7 線維腺腫
- (3) 動画 8 浸潤性乳管癌
- (4) 動画 9 浸潤性乳管癌
- (5) 動画10 浸潤性乳管癌
- (6) 未実施

〈正解〉 (5)

〈解説〉

乳腺超音波画像から組織型を推定する設問である。

画像診断の最終目的は、その病変の良悪性診断であるとされるが、乳腺疾患は多彩であり画像診断が難しい。診断精度を向上するために、画像から組織像を思い浮かべ、鑑別疾患を挙げ、その病変の良悪性を推定するとよい。動画6は乳管内を進展する病変が考えられ、非浸潤性乳管癌や乳管内乳頭腫が推定組織型として考えられる。実際には非浸潤性乳管癌の症例であった。動画7は形状楕円形または分葉形で20mmを超える腫瘤である。境界部高エコー像や乳腺境界線の断裂は認めず、複数の点状高エコーも有さない。縦横比は0.7以下であり、推定組織型としては線維腺腫、葉状腫瘍、粘液癌等が考えられる。実際には線維腺腫の症例であった。動画8は不整形で境界不明瞭な腫瘤であり、境界部高エコー像は不明瞭であるが後方エコーの減弱を認め、浸潤性乳管癌(硬性型)が推定組織型として考えられる。針生検にて浸潤性乳管癌の診断症例であった。動画9は不整形で境界不明瞭、境界部高エコー像を認める腫瘤であり、内部に微細な点状高エコーを複数有し、浸潤性乳管癌が推定組織型として考えられる。針生検にて浸潤性乳管癌または浸潤性小葉癌の診断であった。粗大高エコーを有する充実性腫瘤は陳旧性線維腺腫と判断してよく、動画10は陳旧性線維腺腫が推定組織型として考えられる。

【評価対象外設問】

設問6

12歳、男児。同級生とのけんかで足が腹部にあたり打撲し、右側腹部から上腹部に痛みを訴えました。しば

らくしても痛みが治まらないため救急要請となり、腹部超音波検査を施行しました。腹部超音波検査画像(静止画7,8 動画11,12)より正しい組み合わせを選択して下さい。

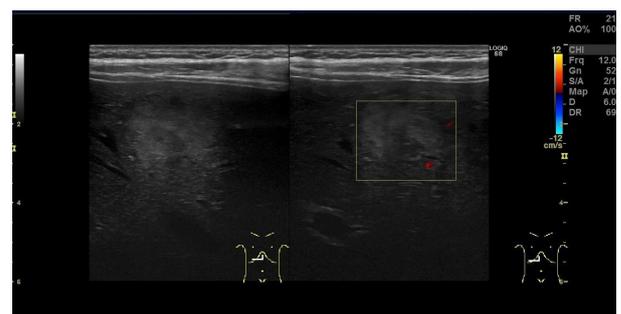
受診時採血結果：AST 170U/L、ALT 100U/L、
CRP <0.10mg/dL、CRE 0.46mg/dL、
LDH 401U/L、WBC $8.9 \times 10^3/\mu\text{L}$ 、
RBC $4.70 \times 10^4/\mu\text{L}$ 、Plt $273 \times 10^3/\mu\text{L}$ 、
PT-INR 0.96、APTT 26sec、
フィブリノーゲン 240mg/dL

- a. 肝被膜の連続性は保たれており、肝損傷分類ではI a型である。
- b. 肝臓は腹壁や胸郭からの外力が及びやすく、鈍的外傷での損傷頻度は高い。
- c. 肝被膜の連続性は保たれており、肝損傷分類ではI b型である。
- d. 外傷時の初期診療に行われる超音波検査法のことをPOCTという。
- e. 肝被膜に連続性はなく、肝損傷分類ではⅢ型であり、救急処置が必要である。

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



静止画7



静止画8

〈正解〉 (3)

〈解説〉

肝損傷の設問である。

臓器損傷の多くは、交通事故や高所墜落などの高エネルギー外傷による全身に対するイベントであり、肝損傷も全身に生じたイベントの一部としてとらえる必要がある。肝臓だけでなく複数臓器にわたる損傷を合併していることもあり、注意が必要である。肝臓は脾臓に続いて鈍的外傷での損傷頻度が高く、下位肋骨骨折や肺挫傷が合併しやすい点で脾臓と類似している。肝臓は右上腹部を占める大きな臓器であるため、腹壁や胸郭からの外力が及びやすく重力もあることから、肝を固定する鎌状間膜や冠状間膜との間で剪断力による損傷が生じやすい。

肝損傷を受けた患者は、軽度の場合は受傷時の打撲による右側腹部～上腹部の痛みを訴える。打撲が高度な場合は腹腔内の出血を起こすことがある。出血が多量になると、血圧の低下、意識の混濁などの出血性ショックの症状を呈するようになる。日本外傷学会臓器損傷分類(2008)では、損傷分類に記載する共通事項のポイントを被膜と表在性および深在性としている。

外傷による肝損傷では、モリソン窩、横隔膜下腔、左右結腸傍腔などに出血がみられず肝実質内の時にはI型の被膜下損傷とし、さらに被膜下血腫(I a型)、実質内血腫(I b型)、に分類している。一方、腹腔内出血はみられるが少ない表在性損傷(II型)、出血の量も多いIII型の深在性損傷(III a型:単純深在性損傷、III b型:複雑深在性損傷)に分類している。脾臓と腎臓についてもそれぞれ同様な基準が設けられている。

超音波検査では、被膜下血腫(I a型)の場合、被膜と肝実質の間に液体貯留がみられ、液体の内部エコーは淡い点状エコーを有するものからフィブリン析出による網目状エコーを認めるものまで、その時々により様々である。実質内損傷による実質内血腫(I b型)の場合は、限局的に境界不明瞭な高エコー域を示すことがあり、裂傷をきたしている場合では亀裂状の腔がみられ、低エコー域あるいは高・低のエコー域が混在し、不整を呈する。超音波検査で胸腔内の貯留液を観察する際、腹膜方向からの観察では肺が介在するため貯留液を見逃すことがある。貯留液は重力方向に貯留するため、少量の場合は可能な限り側背部から観察を行うことが大切となる。

医療従事者がベッドサイドで観察範囲を絞り、臨床決断と侵襲的手技の質向上のために実施する超音波検査はPOCUS (point of care ultrasonography)と呼ばれる。

POCT (point of care testing)とは、ポータブル分析器や迅速診断キットを用いて医療現場で行うリアルタイム検査であり、病院の検査室あるいは外注検査センター以外の場所で実施されるすべての臨床検査を包含している。

FAST (focused assessment with sonography for trauma)とは、外傷の初期診療における迅速で簡易な超

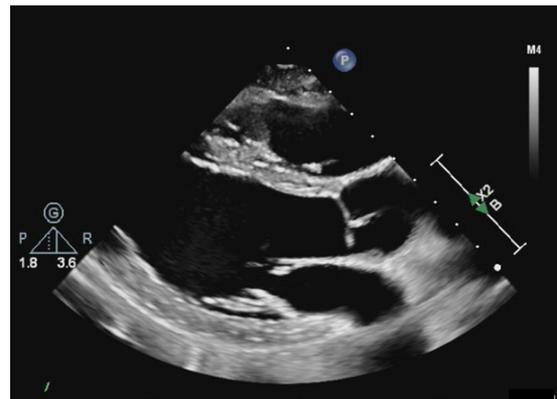
音波検査法である。目的は、循環の異常を認める傷病者に対する、心嚢腔、腹腔及び胸腔の出血となる液体貯留の有無の確認である。同時に、ショックに陥る可能性のある損傷を鑑別するためにも行われる。心膜腔、モリソン窩、右胸腔、脾周囲、左胸腔、ダグラス窩の順に液体貯留の有無を確認する。

3. 心臓・血管超音波検査

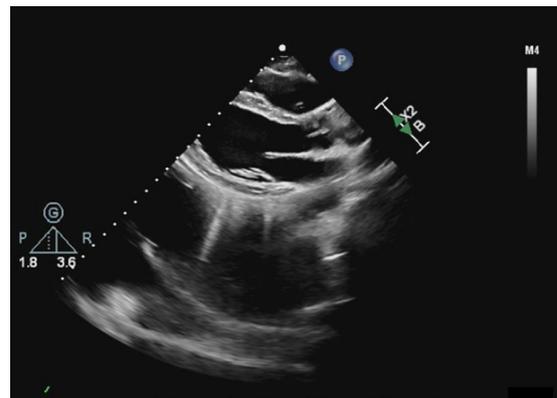
設問1

心臓超音波検査画像(静止画1～5)について以下の記述から正しいものを選択して下さい。静止画1～5は同一患者、心拍数は同じとします。

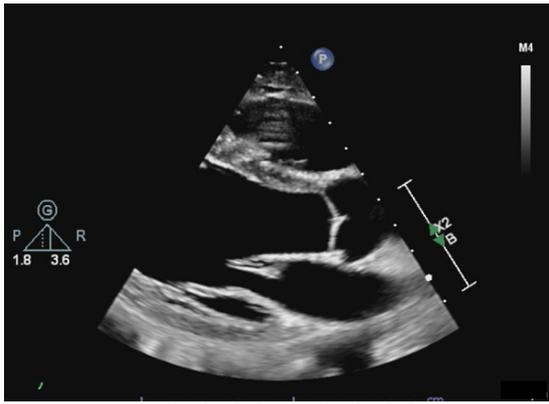
- (1) 静止画1と静止画2のフレームレートは同じである。
- (2) 静止画3は静止画1よりフレームレートは低下する。
- (3) 静止画5は静止画4よりフレームレートは向上する。(静止画4と静止画5の画角は同じとする。)
- (4) フレームレートが高い場合、空間分解能が向上する。
- (5) フレームレートが高い場合、時間分解能が向上する。
- (6) 未実施



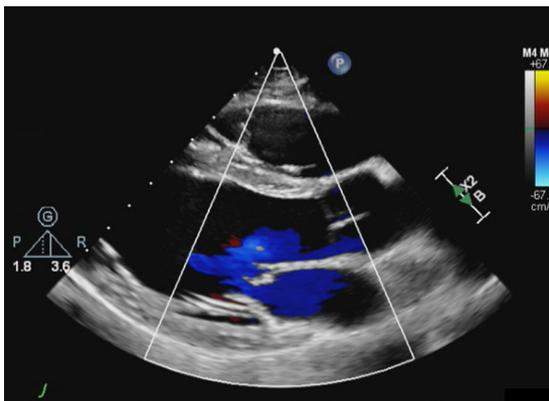
静止画1



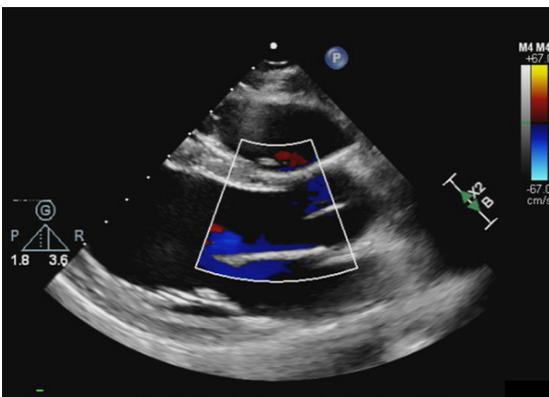
静止画2



静止画3



静止画4



静止画5

〈正解〉 (5)

〈解説〉

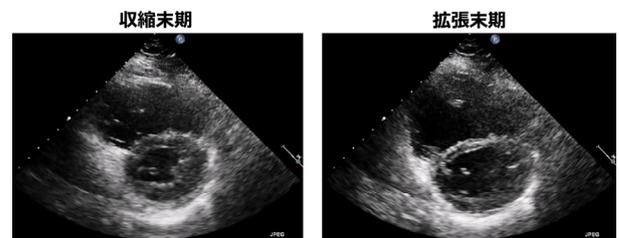
動画において1秒間に何枚の画像を表示できるかをフレームレートという。フレームレートは視野深度を浅くしたり、視野幅を狭くしたりすることで向上する。フレームレートを高く設定すると、時間分解能は向上するが、空間分解能が低下する。

カラードプラ法を用いるとフレームレートは低下する。カラードプラ表示の画角を大きくするとフレームレートは低下するが、カラードプラ表示の面積を小さくするために、画角を変えず長さを短くした場合は、フレームレートは変わらない。

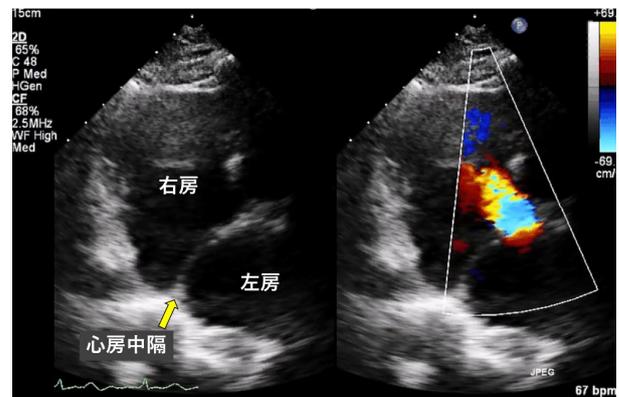
設問2

60代、女性。息切れを主訴に受診された際の心臓超音波検査画像(動画1,2、静止画6~8)です。以下の記述から誤っているものを選択して下さい。

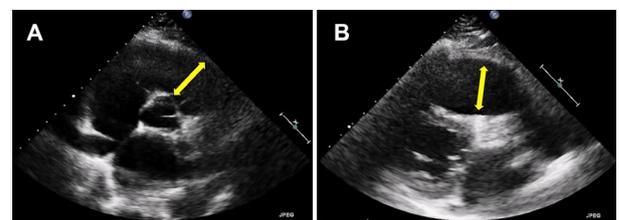
- (1) 心室中隔がより平坦化しているのは収縮期で、右室の容量負荷が考えられる(動画1、静止画6)。
- (2) 右室容量負荷を伴う疾患として、心房中隔欠損症や部分肺静脈還流異常がある。
- (3) 動画2、静止画7は傍胸骨右縁アプローチの画像であり、心房中隔の評価に有用である。
- (4) 左房から右房に向かう左 - 右短絡血流が観察される。
- (5) 肺体血流量比(Q_p/Q_s)の評価において、右室流出路の計測(静止画8)は、Bが適している。
- (6) 未実施



静止画6



静止画7



静止画8

〈正解〉 (1)

〈解説〉

心室中隔がより平坦化しているのは収縮期ではなく、拡張期である。心室中隔の平坦化が生じる時相によって、右心負荷の種類を推定することができる。平坦化が収縮

期優位の場合は右室の圧負荷、拡張期優位の場合は容量負荷が考えられるが、複数の疾患が合併している場合や慢性期の場合は、必ずしもこの限りではない。

右室圧負荷を伴う疾患は肺高血圧症があり、右室容量負荷を伴う疾患は心房中隔欠損症(ASD)や部分肺静脈還流異常、三尖弁逆流などがある。

心房中隔は、傍胸骨短軸断面の大動脈弁口レベル、左室心尖四腔断面、心窩部アプローチ、傍胸骨右縁アプローチなど、さまざまな断面で評価が可能である。

本症例は、左房から右房への左 - 右短絡血流が観察され、ASDと診断された。

肺体血流比(Qp/Qs)は短絡量の推定や手術適応の評価に用いられるが、右室流出路(RVOT)が明瞭に描出できないこともあり、測定誤差が大きくなることがあるため注意が必要である。また、静止画8-Aの断面でRVOT径を計測した場合、分解能の影響で径が小さく計測されやすく、結果としてQp/Qsが過小評価される可能性がある。そのため、胸骨左縁左室長軸断面からRVOTを狙いながらプローブを45度時計方向に回す、あるいは傍胸骨短軸断面大動脈弁口レベルの一ないし二肋間上からRVOTを狙うことで描出できる静止画8-Bの断面でRVOT径を計測することで、分解能が向上し、測定誤差を減らすことが可能である。

設問3

30代、男性。急性骨髄性白血病にて同種移植後フォロー中に胸痛が出現しました。心電図(図1)と心臓超音波検査画像(動画3～5)から最も考えられる疾患を選択して下さい。

- (1) 前壁心筋梗塞
- (2) 収縮性心膜炎
- (3) 急性肺塞栓症
- (4) たこつぼ型心筋症
- (5) 急性心膜炎
- (6) 未実施

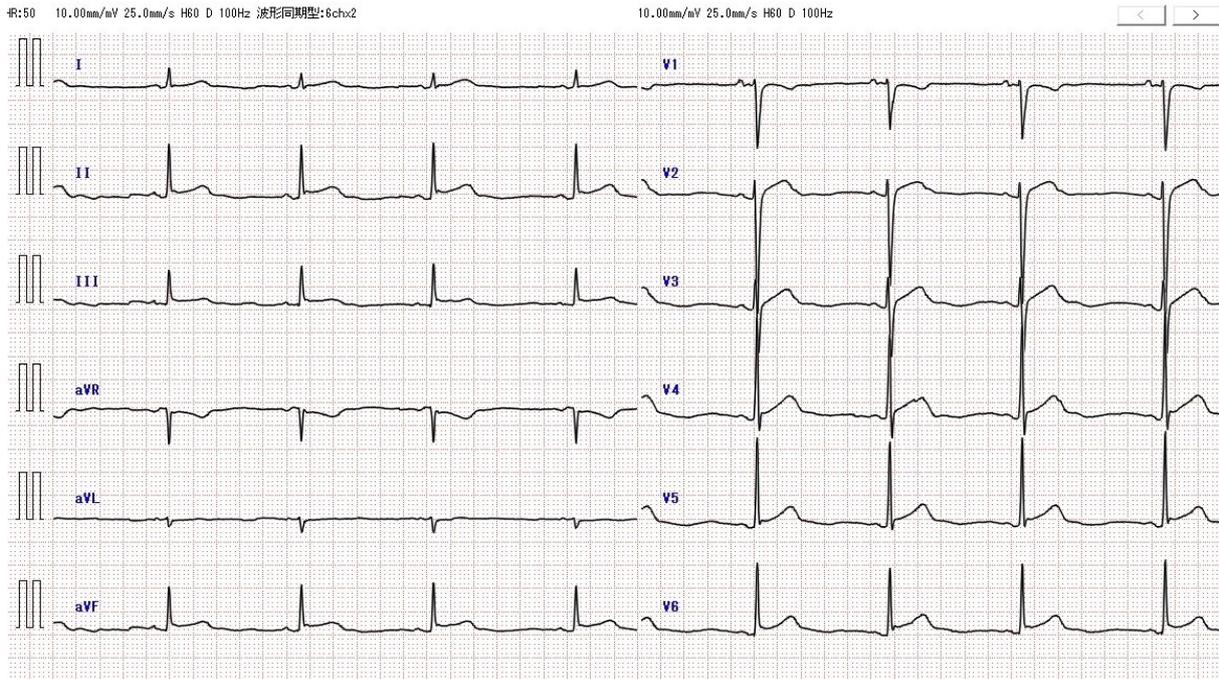


図1

〈正解〉 (5)

〈解説〉

心電図でⅡ誘導、Ⅲ誘導、aVF誘導、V4～V6誘導と広範囲な誘導で上方凹のST上昇が認められる。Ⅱ誘導、aVF誘導、V5～V6誘導でPRの低下、aVR誘導でPRの上昇が認められる。これらは心膜炎に特徴的な所見である。

心臓超音波検査では少量の心膜液が認められる。胸痛があるので急性心膜炎を疑う所見である。

前壁心筋梗塞では壁運動異常が認められるが、本症例の動画では認められない。前壁心筋梗塞の心電図ではV2～V4誘導でST上昇を認め、典型的な症状は胸痛である。

収縮性心膜炎では心膜の肥厚、心房拡大などが認められるが、本症例の動画では認められない。

急性肺塞栓症では右室の拡大や収縮期の左室扁平化を認めるが、本症例の動画では認められない。急性肺塞栓症の心電図ではI誘導で著明なS波、Ⅲ誘導で明瞭なQ波と陰性T波を認め、典型的な症状は突然の胸痛、呼吸困難、チアノーゼなどである。

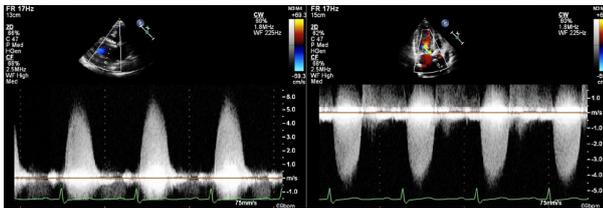
たこつほ型心筋症では心尖部に壁運動異常を認めることが多いが、本症例の動画では認められない。たこつほ型心筋症の心電図では広範囲な誘導でST上昇を認め、典型的な症状は胸痛である。

同種造血幹細胞移植後の心膜炎の発症頻度は十分検討されていないが、後方視的に解析した研究によると3.2%の報告があり、同種造血幹細胞移植後に胸痛を呈する患者では、心膜炎の可能性を考慮する必要がある。

設問4

70代、男性。大動脈弁狭窄症(AS)が疑われ、紹介受診された際の心臓超音波検査画像(動画6、静止画9)および計測結果(表1)を示します。日本循環器学会2020年改訂版弁膜症治療のガイドラインを用いて、以下の記述から誤っているものを選択して下さい。

- (1) 大動脈弁通過血流速度を記録する際は、さまざまなアプローチから測定を行い、最も流速の速いものを採用する。
- (2) 大動脈弁通過血流速度を記録する際、上行大動脈と左室の成す角度が比較的鋭角な場合や、大動脈弁の石灰化が高度の場合には、上位肋間や傍胸骨右縁アプローチが有用である。
- (3) 本症例のASの重症度は、重症に分類される。
- (4) ASの手術適応において、重症では自覚症状の有無が重要視されるが、超重症ASでは症状がなくても手術はクラスIIaで推奨される。
- (5) 上行大動脈に拡大がある場合には、ASの手術時に同時手術が検討されるため、大動脈弁疾患が疑われる際は、上行大動脈を含めた大動脈弁複合体の評価が必要である。
- (6) 未実施



静止画9

表1

LVDd	40 mm	LVDs	27 mm
IVS	12 mm	PW	12 mm
EDV	88 mL	ESV	37 mL
EF	58 %		
AV-Vmax	6.0 m/sec	AV-mPG	88 mmHg
LVOT-SV	54 mL	SVi	41 mL/m ²
AVA	0.52 cm ²	AVAI	0.39 cm ² /m ²

※LVDd:左室拡張末期径、LVDs:左室収縮末期径、IVS:心室中隔壁厚、PW:左室下側壁(後壁)厚、EDV:左室拡張末期容積、ESV:左室収縮末期容積、EF:左室駆出率、AV-Vmax:大動脈弁最大血流速度、AV-mPG:大動脈弁平均圧較差、LVOT-SV:左室流出路一回拍出量、SVi:一回拍出量係数、AVA:大動脈弁口面積、AVAI:AVA index

〈正解〉 (3)

〈解説〉

大動脈弁狭窄症(AS)の重症度評価では、最大血流速度(Vmax)や平均圧較差(mPG)を正確に測定する必要があり、そのためには複数のアプローチ(心尖部、上位肋間、肋骨上窩、傍胸骨右縁、心窩部など)から記録し、最大

流速が記録できるアプローチを選択する。

S字状中隔などで上行大動脈と左室流出路の角度が鋭角になっている場合や、大動脈弁の石灰化により心尖部アプローチでは大動脈が音響陰影で描出が困難な場合などには、傍胸骨右縁や上位肋間からのアプローチが有用である。これにより、より正確に血流とドプラビームを並行方向にとらえることができ、最大速度の測定精度を向上させることができる。

本症例ではVmaxが6.0m/s、mPGが88mmHg、大動脈弁口面積が0.52cm²であり、これは超重症のASに該当する。

ASが重症であれば、症状(狭心症、心不全による呼吸困難、失神発作など)の有無が手術適応の判断材料となる。しかし、超重症ASに分類されるような症例では、たとえ無症候性でも、将来的なリスクを考慮し、外科的あるいは経カテーテル的介入(TAVIなど)がクラスIIaで推奨される。

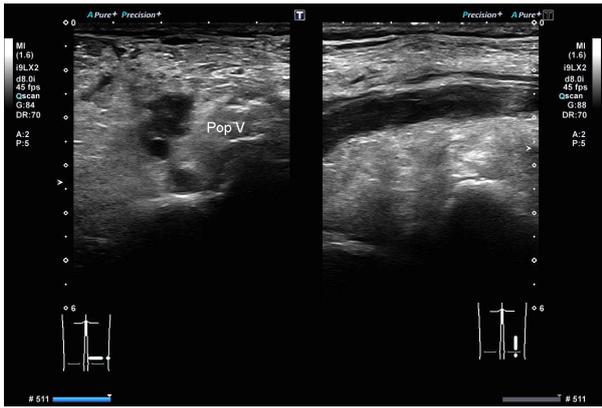
ASの評価では、大動脈弁単独ではなく、大動脈弁輪やValsalva洞、上行大動脈などを含めた大動脈弁複合体の観察が重要である。特に上行大動脈の拡大(三尖弁では50mm以上、二尖弁では45mm以上)がある場合、AS手術時に同時に人工血管置換などが検討されるため、術前評価においてその描出と測定を行う必要がある。

設問5

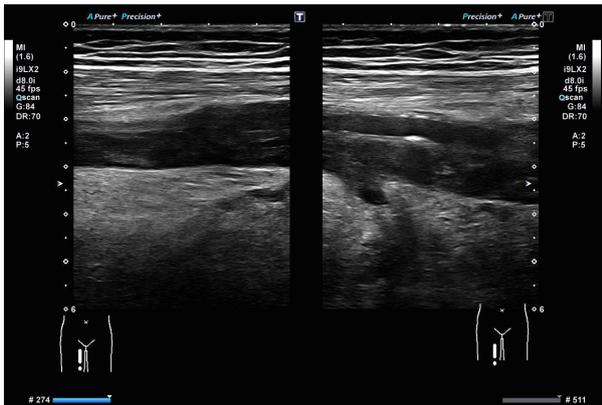
80代、男性。右下腿に浮腫および把握痛を主訴に受診された際の下肢静脈超音波検査画像(静止画10,11、動画7,8)を示します。来院時の血液検査はDダイマー8.2μ/mLでした。2025年改訂版肺血栓塞栓症・深部静脈血栓症および肺高血圧症に関するガイドラインを用いて以下の記述から正しい組み合わせを選択して下さい。

- a. 静脈の血管拡張を認める。
- b. 血栓の輝度は高く、不均一である。
- c. 血栓評価のためにミルキングが有用である。
- d. 血栓性状から、急性期の深部静脈血栓症が疑われる。
- e. 肺血栓塞栓症の合併も考慮する。

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



静止画10



静止画11

〈正解〉 (2)

〈解説〉

右下肢深部静脈血栓症の症例である。

2025年改訂版肺血栓塞栓症・深部静脈血栓症(以下DVT)および肺高血圧症に関するガイドラインでは、急性期と慢性期DVTの下肢静脈超音波検査所見の特徴について分類している。急性期では血管径の拡大、血栓輝度は低～中、先端の浮遊などが特徴とされている。また、静脈血栓塞栓症(以下VTE)の診断においてDダイマーの陰性的中度は高く、値が正常であれば急性のVTEの可能性は低くなる。

下肢の血流評価に用いられるミルキングは、用手的に観察領域の遠位側(下腿筋など)を圧迫することで心臓側へ静脈還流させ、血流を観察できるようになる方法である。立位や仰臥位で静脈血流を評価する際に静脈血流速度が低下してしまい、カラードブラを用いても血流を観察できない場合に有用だが、血栓が認められる場合には禁忌とされている。

肺血栓塞栓症の塞栓元の90%は下肢深部静脈血栓であるとされている。そのため、急性の下肢深部静脈血栓が認められた場合は、肺血栓塞栓症の合併も念頭に置き、検査を実施する。

【評価対象外設問】

設問6

傍胸骨左縁左室短軸断面から責任冠動脈が左前下行枝を含む可能性が高い症例の正しい組み合わせを選択して下さい。

- a. 症例1 (動画9)
- b. 症例2 (動画10)
- c. 症例3 (動画11)
- d. 症例4 (動画12)
- e. 症例5 (動画13)

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

〈正解〉 (3)

〈解説〉

壁運動異常からどの冠動脈が責任病変である可能性が高いかを推察する設問である。

症例1 (動画9)の前壁中隔の異常運動はseptal flashである。左脚ブロックなど心室内伝導障害により生じる。

症例2 (動画10)は前壁中隔の壁運動が低下しており、左前下行枝の虚血が疑われる。前下行枝6番100%の症例であった。

症例3 (動画11)は前壁、下側壁、下壁の壁運動が低下しており、多枝病変が疑われる。左前下行枝7番100%、左回旋枝11番100%、右冠動脈3番99%の症例であった。

症例4 (動画12)は下壁の壁運動が低下しており、右冠動脈の虚血が疑われる。右冠動脈2番100%の症例であった。

症例5 (動画13)は前側壁の壁運動が低下しており、左回旋枝の虚血が疑われる。左回旋枝13番99%の症例であった。

4. 神経生理検査

設問1

図1 基準電極導出法、図2 双極導出法の波形は幼児期の男児の脳波を記録したものです。

以下の選択肢から正しい組み合わせを選択して下さい。

- a. Fp2に交流障害を認める。
- b. Fp2に筋電図の混入を認める。
- c. T5の電極が断線している。
- d. T5とO1の電極間距離が短くなっている。

- (1) a, b
- (2) a, d
- (3) a, c, d
- (4) dのみ
- (5) a～dすべて
- (6) 未実施

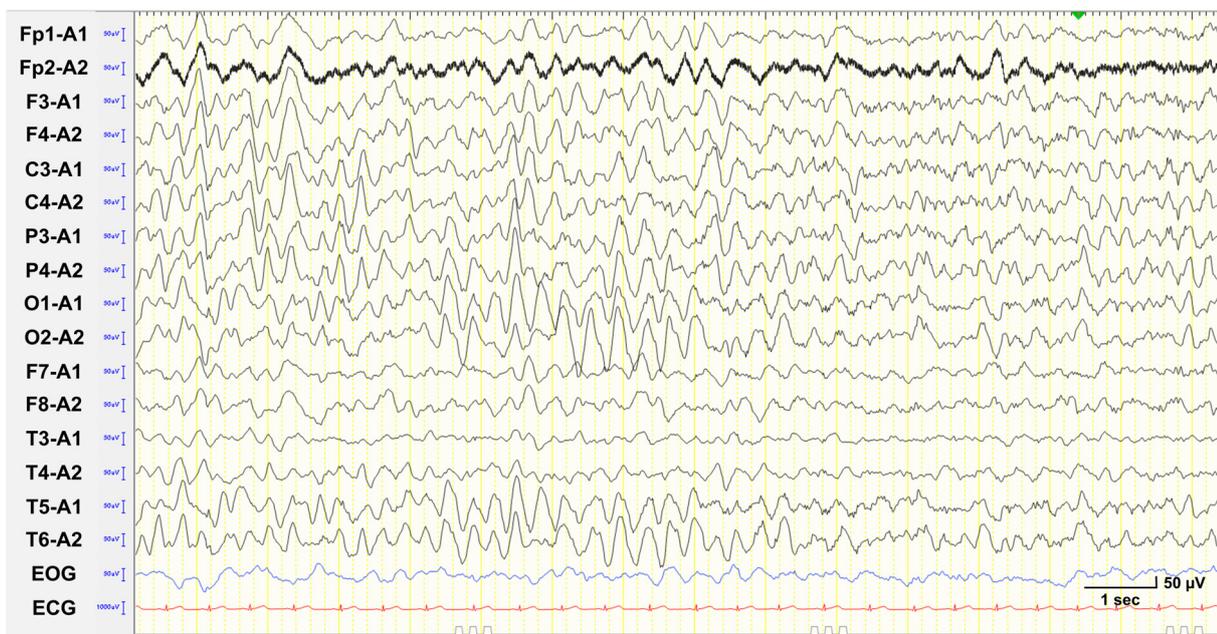


図1 SENS : 10μV/mm、TC : 0.3s、HCF : 120Hz、ACF : OFF



図2 SENS : 10μV/mm、TC : 0.3s、HCF : 120Hz、ACF : OFF

〈正解〉 (2)

〈解説〉

脳波検査のアーチファクトについての設問である。
図1、2の結果より、F p 2に交流障害が認められる。
筋電図のアーチファクトは周波数や振幅が不規則である

のに対し、交流障害では周波数と振幅が一定である。

図2の結果より、T5-O1の振幅が低下している。双極導出法は隣接する2つの探査電極間の電位差を記録する方法である。双極導出法では図2のT5-O1の波形のように、隣接する2つの探査電極間の距離が短くなると、2つの電極間の電位差が小さくなり、振幅が低下し平坦に

近づくことがある。その場合、図1の基準電極導出法の結果からも分かる通り、T5とO1の2つの電極が等電位となっているだけで、ゼロ電位ではないことに留意する必要がある。

設問2

図3、4は、幼児期の男児の脳波です。頭部および体幹の伸展を伴う強直発作や、頭部または体全体が突然崩れ落ちる脱力発作が頻回に認められます。以下の選択肢から正しい組み合わせを選択して下さい。

- a. 広汎性の緩徐棘徐波複合を認める。
- b. Lennox-Gastaut 症候群を疑う。
- c. A1、A2電極の接着不良によるアーチファクトを認める。
- d. 3Hz 棘徐波複合を認める。
- e. 小児欠伸てんかんを疑う。

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

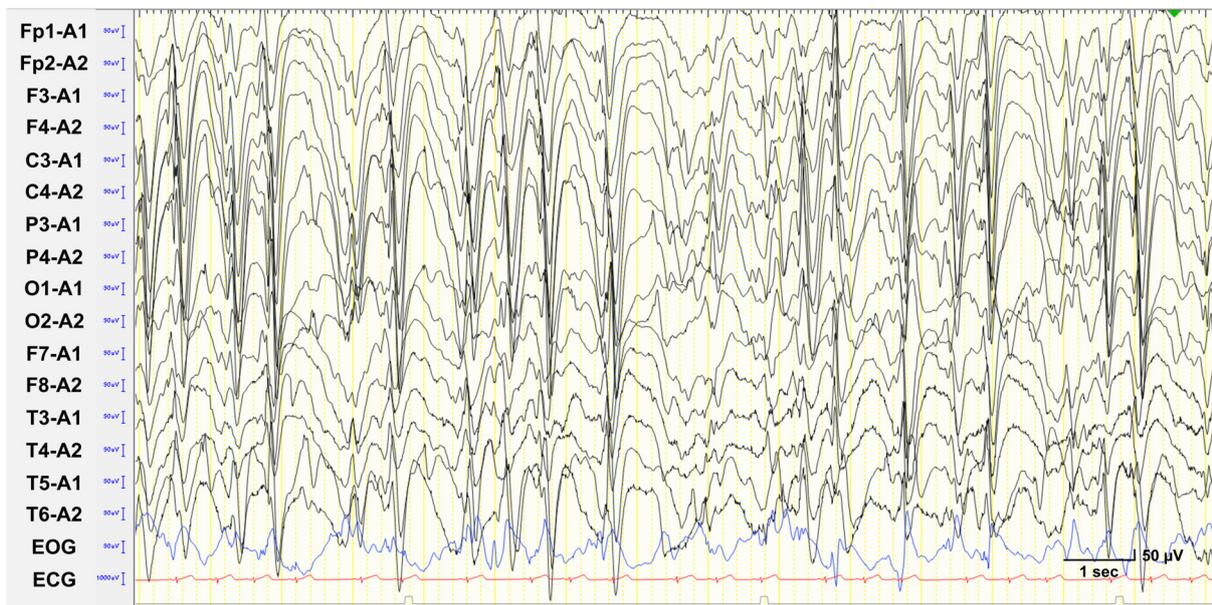


図3 SENS : 10μV/mm、TC : 0.3s、HCF : 120Hz、ACF : OFF



図4 SENS : 30 μ V/mm、TC : 0.3s、HCF : 120Hz、ACF : OFF

〈正解〉 (1)

〈解説〉

Lennox-Gastaut症候群に関する設問である。図3、4の脳波は、広汎性に1.5～2Hzの緩徐棘徐波複合を繰り返し認めており、発作症状を踏まえるとLennox-Gastaut症候群の発作間欠期脳波であることが疑われる。

Lennox-Gastaut症候群は、小児期発症のてんかん性脳症の一型で、強直発作を中核とする難治性かつ頻回の全般発作、発作間欠期脳波における広汎性緩徐棘徐波複合、および進行性の認知機能障害を特徴とする予後不良のてんかん症候群である。小児てんかんの1～3%を占め、発症のピークは3～5歳である。多くの症例で強直発作や欠神発作によるてんかん重積状態を呈し、認知機能の予後を悪化させる。発作時脳波では非定型欠神発作で広汎性緩徐棘徐波複合が、強直発作で両側性速波律動が、脱力発作やミオクロニー発作で全般性多棘徐波が、ほぼ対応して出現する。

A1、A2電極の接着不良の場合、A1またはA2を基準電極として用いた全誘導に同様のアーチファクトが認められる。

3Hz棘徐波複合は小児欠神てんかんの特徴的な脳波である。発作と同期して出現し、持続時間は4～20秒であり、過呼吸で誘発される。小児欠神てんかんは、素因性全般てんかん症候群であり、神経学的所見および発達が正常な小児に発症し、女兒に好発する。定型欠神発作を呈し、発作症状は突然生じる強い意識障害または意識消失である。前触れもなく突然動作が停止し、その後、発作は突然終わり発作直前にやっていたことを再開する。

設問3

感覚神経伝導検査について、正しい組み合わせを選択して下さい。

- a. 順行法記録は逆行法記録に比べ複合筋活動電位(CMAP)の影響を受けにくい。
- b. 逆行法記録は順行法記録よりも感覚神経活動電位(SNAP)の振幅は小さくなる。
- c. SNAPは皮膚温が上昇すると振幅が増大する。
- d. 記録電極と基準電極の電極間距離を1cmから3cmに長くすると振幅が大きくなる。
- e. 最大上刺激で検査を実施する。

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

〈正解〉 (2)

〈解説〉

感覚神経伝導検査についての設問である。

感覚神経伝導検査には、遠位部の指神経に刺激を加えて感覚神経活動電位(SNAP)を近位部から記録する順行法記録と、神経幹を近位部で刺激して指神経の電位を記録する逆行法記録がある。

順行法記録は混合神経から分岐した感覚神経のみを刺激するため複合筋活動電位(CMAP)の混入が少ない。ただし、導出部位となる手関節や肘関節は指先に比べ神経走行が深く、記録電極と神経との距離が離れるため、電位が減衰しSNAPの振幅は小さくなる。

指先は皮下組織が薄く、記録電極と神経との距離が近づくため、逆行法記録は電位の減衰が生じにくく、高振幅のSNAPが記録できる。しかし、混合神経を刺激するため運動神経も賦活され、容積伝導によるCMAPの影響を受けやすくなる。

皮膚温が上昇すると伝導速度は直線的に増加し、29～38℃の間では1℃につき5%あるいは2.4m/s変化すると報告されている。皮膚温が低下するとCMAPでは持続時間が延長、SNAPでは振幅の増大が見られる。実際の検査時の皮膚温は31～34℃の範囲が望ましく、低下を認めた場合はお湯、おしぼり、ドライヤー等を使用して手掌部や足背部を温めてから検査開始する。

SNAPは電極間距離によって振幅が変化するため、左右差や基準値との比較を行う際には、検査時の電極間距離を一定にすることが重要となる。

刺激強度を少しずつ上昇させると、わずかな誘発電位が出現する。この刺激強度は閾値刺激とよばれ、ごく一部の神経線維のみ興奮が起こっている状態である。さら

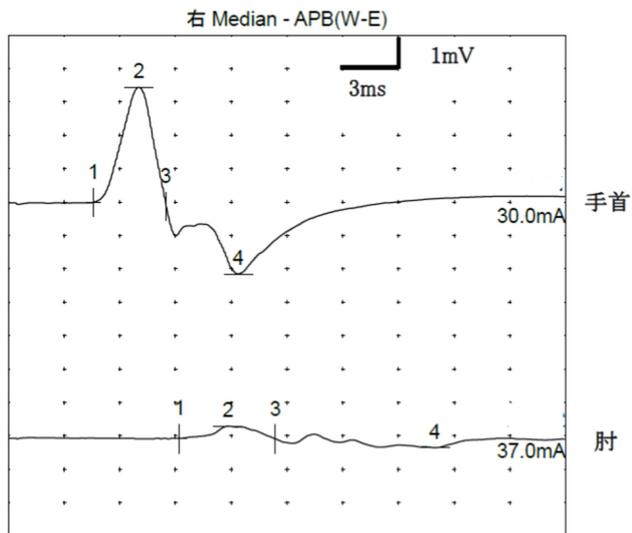
に刺激強度を上げることで誘発電位の振幅は大きくなっていくがある時点で振幅の変化が起こらなくなる。この時点の刺激強度を最大刺激と呼び、すべての神経線維が興奮した状態と考えられる。神経伝導検査では、刺激したすべての神経線維が確実に興奮した状態で検査を行う必要があるため最大刺激から20%強い刺激強度が用いられる。これを最大上刺激と呼び、神経伝導検査において必須となっている。

設問4

30代、女性。1週間ほど前に下痢症状があり、4日前から左右対称性に上下肢の脱力感を自覚し、2日前からは歩行困難となり受診されました。神経伝導検査の結果を図5～10示します。次の選択肢から正しい組み合わせを選択して下さい。(上肢皮膚温:33.4℃、下肢皮膚温:32.5℃)

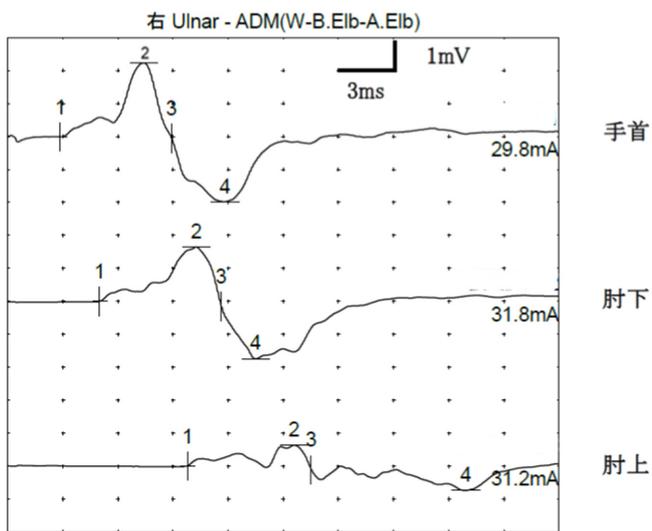
- a. 脛骨神経においてA波の出現は認められない。
- b. 上肢では正中神経運動神経伝導検査(MCS)の手首-肘間、尺骨神経MCSの肘下-肘上間で伝導ブロックを認める。
- c. 感覚神経伝導検査の結果よりAMNS (Abnormal Median Normal Sural Sensory Response)パターンが示唆される。
- d. 神経伝導検査の結果と臨床経過から脱髄型ギラン・バレー症候群を強く疑う。
- e. 神経伝導検査の結果と臨床経過から血管炎性ニューロパチーを強く疑う。

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



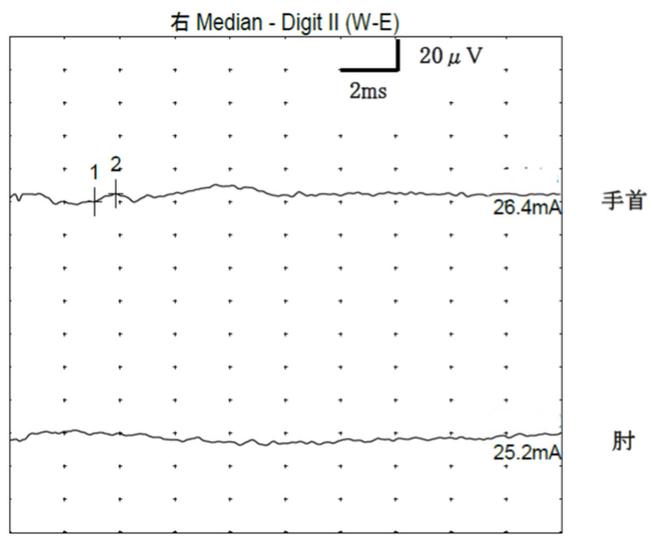
刺激	潜時(ms)	振幅(mV)	持続時間(ms)	伝導速度(m/s)
手首	4.6	5.6	3.91	38.8
肘	9.2	0.6	5.16	

図5 正中神経 運動神経伝導検査



刺激	潜時(ms)	振幅(mV)	持続時間(ms)	伝導速度(m/s)
手首	2.9	4.2	6.0	58.5
肘下	5.0	3.4	6.5	
肘上	9.8	1.0	6.7	37.6

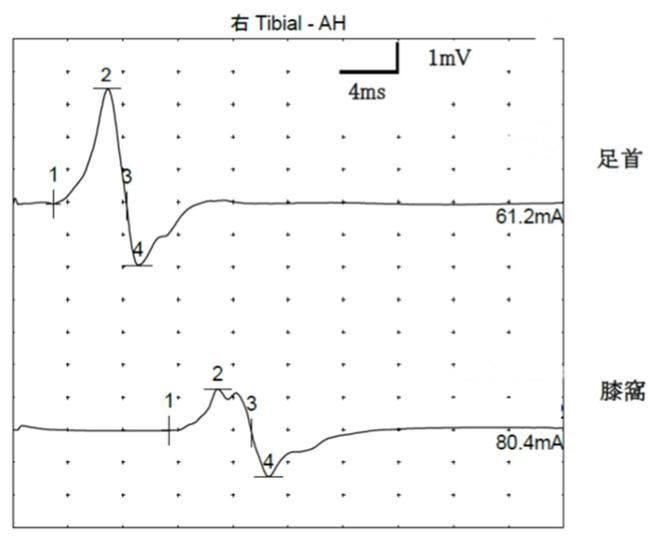
図6 尺骨神経 運動神経伝導検査



刺激	潜時(ms)	振幅(μV)	伝導速度(m/s)
手首	3.1	5.0	37.4
肘	N.R.	N.R.	N.R.

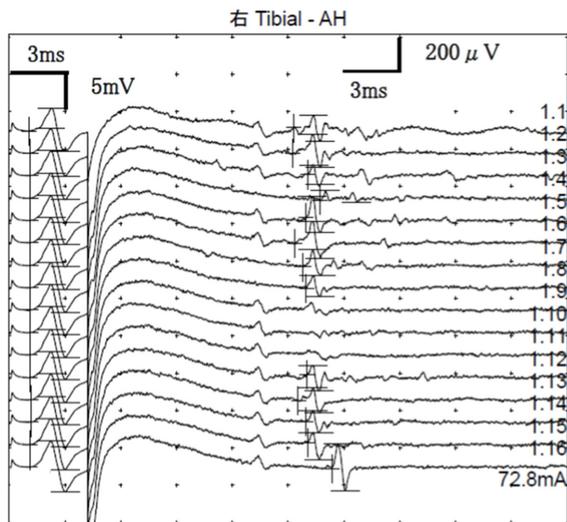
※N.R.:無応答

図7 正中神経 感覚神経伝導検査



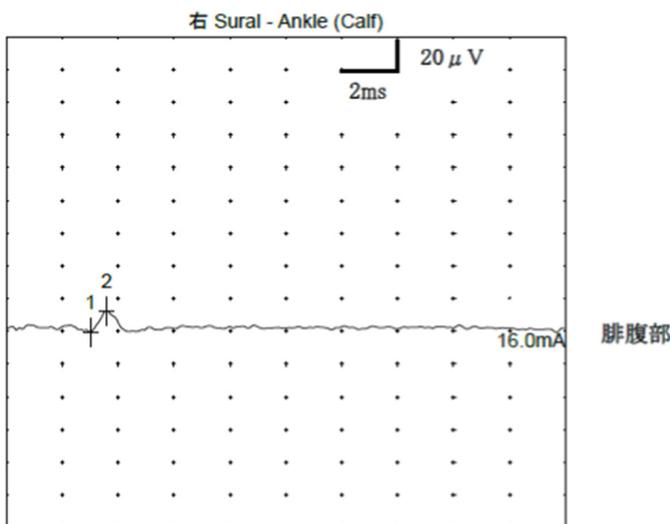
刺激	潜時(ms)	振幅(mV)	持続時間(ms)	伝導速度(m/s)
足首	3.0	5.4	5.3	40.5
膝窩	11.4	2.7	6.0	

図8 脛骨神経 運動神経伝導検査



刺激	F 波最短潜時(ms)	出現頻度 (%)	身長 (cm)
足首	50.9	81.3	150.1

図9 脛骨神経 F波



刺激	潜時(ms)	振幅(μV)	伝導速度(m/s)
腓腹部	3.5	15.0	50.0

図10 腓腹神経 感覚神経伝導検査

〈正解〉 (3)

〈解説〉

脱髄型ギラン・バレー症候群(Acute Inflammatory demyelinating polyneuropathy : AIDP)の症例である。本症例の臨床経過は先行感染症状を伴う急速進行性の脱力症状を認め、典型的なギラン・バレー症候群の経過である。

ギラン・バレー症候群は、大きく軸索型と脱髄型に分類される。運動神経伝導検査の結果は正中神経の肘刺激において手首に比し、著明な振幅の低下、異常な時間的

分散と伝導速度の低下を認める。尺骨神経の肘上刺激においても振幅低下、異常な時間的分散と伝導速度の低下を認め、病態としては脱髄が示唆される。

感覚神経伝導検査の結果は正中神経において振幅低下と伝導速度の低下を認める。脱髄型ギラン・バレー症候群では約85%以上の症例において感覚神経伝導異常がみられ、軸索型と脱髄型の分類に有用である。

一方、腓腹神経においては概ね正常範囲内となっている。これは脱髄型ギラン・バレー症候群では神経終末に病変が集中しやすく、腓腹神経と比べ神経終末に近い部位で感覚神経活動電位を記録する正中神経や尺骨

神経において異常が検出されやすいAMNS (Abnormal Median Normal Sural Sensory Response)パターンを呈していると考えられる。また、脛骨神経においてF波に先行してA波が高率に認められる。F波をマークする時には、誤ってA波をマークしないように注意する必要がある。A波は一般的にF波より早期に出現する小電位であり、形状や潜時が一定であることから鑑別可能である。

血管炎性ニューロパチーの典型的な臨床経過は左右非対称性で亜急性に神経障害が進行する。感覚障害が運動障害よりも強いことも特徴である。神経伝導検査では軸索変性が主体の病態を呈する。

設問5

図11は左手正中神経を手関節部で刺激し、導出電極をC4の位置から2cm前方、基準電極をFzに設置して得られた波形である。

上肢刺激短潜時体性感覚誘発電位(SSEP)について、以下の選択肢から正しい組み合わせを選択して下さい。

- N 20成分の評価には、C3またはC4の位置から2cm前方に導出電極を装着する。
- 患者の負担が大きいため、加算回数は10回程度が適切である。
- 図11の波形はN 20成分の記録である。
- 刺激電極は、近位部(中枢側)を陰極、遠位部(末梢側)を陽極として装着する。
- 臨床検査技師教育臨地実習ガイドライン2021の実習項目において、見学させることが望ましい行為に含まれる。

- a, b
- a, d
- b, c
- c, d
- d, e
- 未実施

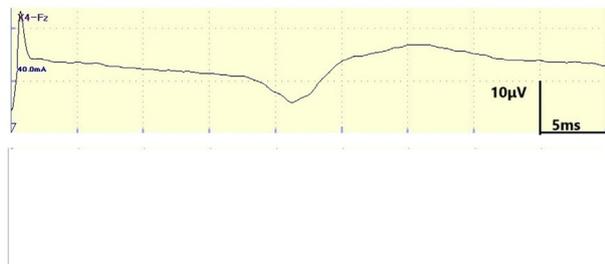


図11 左手正中神経を刺激し、導出電極：C4の位置から2cm前方、基準電極：Fzで得られた波形

〈正解〉 (5)

〈解説〉

a：N 20の起源である大脳皮質感覚野は、中心溝より後方に位置する。近位電場電位であるN 20成分を記録するには、左上肢刺激の場合は導出電極をC4とP4の中間点に、右上肢刺激の場合はC3とP3の中間点に装着する必要がある。

b：誘発される電位が小さいため、上肢刺激では500～1000回の加算が必要である。

c：N 20は大脳皮質感覚野由来の近位電場電位であり、陰性電位として記録される。図11の波形は、中心溝より前方に導出電極を設置しているため、陽性電位として大脳運動野由来のP 20成分が記録されている。

d：細胞の興奮は刺激電極の陰極下で起こり、陽極直下では興奮の抑制現象が起こるため、中枢に向かう神経の伝導を目的とするSSEPでは近位部を陰極とし陽極は遠位に置く必要がある。

e：臨地実習ガイドラインの改訂に伴い、体性感覚誘発電位および運動誘発電位の2項目が、臨地実習の実習項目において見学させることが望ましい行為に含まれた。

【評価対象外設問】

設問6

米国睡眠医学会(AASM)でType IIIに分類される検査施設外睡眠検査(OCST)について、以下の選択肢から正しい組み合わせを選択して下さい。

- OCSTの呼吸イベント指数(REI)は、終夜睡眠ポリグラフ検査(PSG検査)の無呼吸低呼吸指数(AHI)に比べ、過大評価となる傾向がある。
- 無呼吸イベントは3%の酸素飽和度低下を伴わなくても、呼吸イベントとしてカウントできる。
- 低呼吸イベントは3%の酸素飽和度低下を伴わなければ、呼吸イベントとしてカウントできない。
- OCSTのみでは、レム睡眠行動異常症やレストレスレッグス症候群の確定診断は困難である。
- REIが1時間当たり30回/h以上で持続陽圧呼吸(CPAP)療法の保険適応となる。

- a, b, c
- a, d, e
- b, c, d
- b, d, e
- c, d, e
- 未実施

〈正解〉 (3)

〈解説〉

a：簡易睡眠時無呼吸検査では睡眠段階と覚醒を判別できないため、総睡眠時間(Total Sleep Time：TST)で

はなく、モニター時間(Monitoring Time : MT)を分母として、呼吸イベント指数(Respiratory Event Index : REI) = (無呼吸イベント + 低呼吸イベント) × 60 / MTを算出する。一方、PSG検査で用いられるAHIは総睡眠時間(Total Sleep Time : TST)を分母として無呼吸低呼吸指数(Apnea Hypopnea Index : AHI) = (無呼吸イベント + 低呼吸イベント) × 60 / TSTを算出する。REIは覚醒やアーチファクト等の時間も含まれるため、PSG検査で評価されるAHIと比較し過小評価となる。また、覚醒反応に伴う低呼吸イベントも算定できないことも過小評価の要因となる。

b、c : 簡易検査の呼吸イベント判定は米国睡眠医学会(American Academy of Sleep Medicine : AASM)によるPSG判定マニュアルの推奨基準に準じ、「3%以上の酸素飽和度低下を伴う30%以上の呼吸振幅の減少」を低呼吸とするのが妥当である。また、無呼吸イベントは「10秒以上の呼吸停止(基準振幅の10%未満)」と定義されており、無呼吸イベントの判定に酸素飽和度の基準は無い。

d : レストレスレッグス症候群は夕方から夜間にかけて下肢の異常感覚や不快感が出現し、不眠症状を来す疾患である。診断を支持する所見の1つに「終夜睡眠ポリグラフ検査にて睡眠中の周期性四肢運動障害が検出されること」が示されている。レム睡眠行動異常症(REM Sleep Behavior Disorder : RBD)はレム睡眠中の夢内容に一致した異常行動を主徴候とする睡眠関連疾患である。ビデオ同時記録によるPSG検査では異常行動とともに「筋活動の低下を伴わないレム睡眠(REM sleep without atonia : RWA)」が記録され、本疾患を特徴づける神経生理学的指標とされている。

e : 本邦では簡易検査においてREIが40回/h以上で閉塞性睡眠時無呼吸(Obstructive Sleep Apnea : OSA)関連症状がある場合は簡易検査のみでCPAP療法が導入可能とされている。

5. 呼吸機能検査

設問1

呼吸機能検査の精度管理および感染対策について正しい組み合わせを選択して下さい。

- 閉鎖回路内のソーダライムを交換したときは必ず死腔量を測定する。
- ソーダライムと除湿剤は個別交換が良い。
- ソーダライムの顆粒同士が固まり合っても影響はない。
- 飛沫感染を生じる疾患に罹患している患者を一日の最後に検査した。
- 結核にて入院している患者を一日の最後に検査した。

- a, b
- a, d

- b, c
- c, d
- d, e

《正解》 (2)

《解説》

肺機能検査の精度管理および感染対策に関する設問である。

スパイロメトリーには、回路内や呼気中の二酸化炭素を吸収するソーダライムおよびサンプルガス中の飽和水蒸気を吸収する除湿剤が付属している。機器内の閉鎖回路内にもFRC測定用のソーダライムが設置されており、回路内の二酸化炭素濃度上昇を防ぐ役割がある。交換時期は機器によって異なるが、ソーダライムを交換した際には回路内の容量が変化するため、必ず死腔量測定を行わなくてはならない。ガス分析計用のソーダライムと除湿剤は、サンプルガス中の二酸化炭素および飽和水蒸気を吸収し、ヘリウム濃度や一酸化炭素濃度測定への影響を防いでいる。除湿剤は水分吸収により色調が変化する(青色からピンク色、緑色からオレンジ色など)。カラム内の除湿剤の2/3程度が変色したら交換を行う。なお、交換はソーダライム・除湿剤の両者を同時に交換する。ソーダライムは呼気の飽和水蒸気で湿ることによって顆粒同士が固まり合うことがあり、ケーキング現象と呼ばれる。固まった顆粒ではサンプルガスの一定の通り道ができてしまい、反応面が固定される。これにより二酸化炭素吸収効果が不十分となる。ケーキング現象防止のために、始業前にソーダライムを転倒混和し、反応面を変えるようにする。

肺機能検査における感染対策は、標準予防策に加え、感染経路別予防策と組み合わせて行うことが基本であり、患者の感染の有無にかかわらず全ての患者が対象となる。飛沫感染予防策を必要とする病原体(インフルエンザ、マイコプラズマ、風疹など)や接触感染予防策を必要とする病原体(MRSAなど)が気道系に感染している患者や口腔内に明らかな出血・血痰がある患者は検査を控えるべきであるが、やむを得ず検査を行う場合は検査の順番を一日の最後にする。また、呼吸器感染症患者および感染症の疑いのある患者に対しては、検査は行わない。特に、空気感染する結核または結核が疑われる患者の検査は禁忌である。

設問2

気道可逆性検査について、図1、表1の結果を踏まえ、正しい組み合わせを選択して下さい。

- 吸入後のFVCが200mL以上改善しているため、気道可逆性ありと判定できる。
- 吸入後の検査は気管支拡張薬の吸入後すぐに行う。

- c. 吸入前の検査結果において拘束性換気障害に分類できる。
- d. 検査前に気管支拡張剤を一定時間以上中止していることが望ましい。
- e. 気道可逆性の陽性は、気管支喘息以外の疾患でも認められる。

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

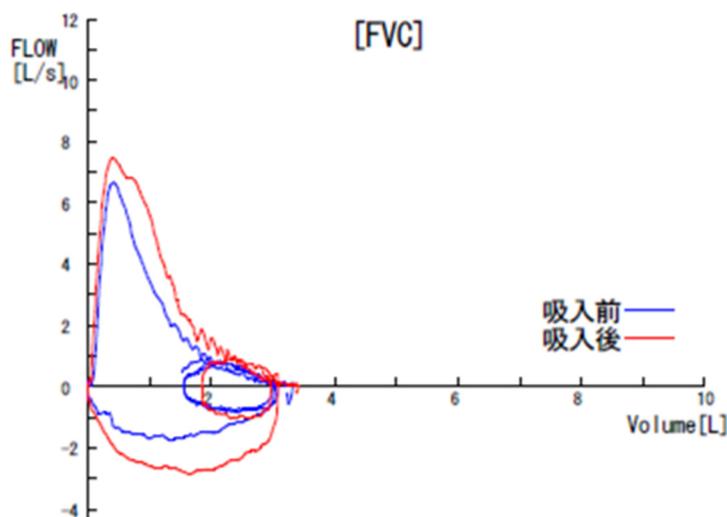


図1 フローボリューム曲線

表1 気道可逆性検査測定数値

	吸入前			吸入後		
	測定値	予測値	%予測値	測定値	予測値	%予測値
VC (L)	3.36	3.48	96.6			
FVC (L)	3.26	3.38	96.4	3.46	3.38	102.4
FEV ₁ (L)	2.20	2.69	81.8	2.50	2.69	92.9
FEV ₁ % (G) (%)	67.48	79.71	84.7	72.25	79.71	90.6
PEF (L/s)	6.68	8.93	74.8	7.48	8.93	83.8
FEF ₅₀ (L/s)	1.45	3.29	44.1	1.93	3.29	58.7
FEF ₇₅ (L/s)	0.42	1.08	38.9	0.72	1.08	66.7

〈正解〉 (5)

〈解説〉

気道可逆性検査とは、閉塞性換気障害における気道閉塞の可逆性を評価するために実施される。検査前に気管支拡張作用のある薬剤を使用している場合は判定結果に影響を与えるため、事前に中止したうえで検査を行うこ

とが推奨されている。検査の進め方としては吸入前に努力性肺活量(FVC)を測定し、気管支拡張薬を吸入する。吸入終了から15～30分後に再度FVCを測定する。評価は、気管支拡張薬吸入前後の1秒量(FEV₁)の改善量と改善率から判定する。改善量と改善率の求め方は以下の通りである。

$$\diamond \text{改善量 (ml)} = \text{吸入後 FEV}_1 - \text{吸入前 FEV}_1$$

◇改善率(%) = [(吸入後FEV₁ - 吸入前FEV₁) / 吸入前FEV₁] × 100

FEV₁の改善量≥200mLかつ改善率≥12%の基準を満たした場合、気道可逆性ありと判定できる。本設問においては改善量300mL、改善率13.6%であるため、可逆性ありとなる。気道可逆性検査の陽性は喘息特有ではなく、COPDでもしばしばみられるため注意する必要がある。また、気道可逆性が陰性であっても気管支喘息を否定することはできない。

換気分類では吸入前は1秒率(FEV₁%)が低下しており閉塞性換気障害に分類されるが、吸入後の1秒率は正常化している。気管支喘息では気管支拡張薬吸入後の1秒率は多くの場合で正常となる。

設問3

間質性肺炎における検査所見や病態に関し、正しい組み合わせを選択して下さい。

- 強制呼出を行うと一秒率が低下し、フローボリューム曲線は下行脚が下に凸となることが特徴である。
- HRCTでびまん性のすりガラス影や線維化がみられた場合、呼吸機能検査における拡散能低下を予想させる。
- 拡散能の低下は肺活量の低下に先行することが一般的である。
- 早期から血液ガス分析で安静時のPaO₂低下が顕著にみられる。
- A-aDO₂は正常範囲に保たれることが多い。

- a, b
- a, d
- b, c
- c, d
- d, e

<正解> (3)

<解説>

本設問は、間質性肺炎に関連する呼吸機能検査、画像診断、および血ガス分析の所見についての正確な理解を評価するものである。

間質性肺炎は呼吸機能検査において拘束性換気障害に分類され、一秒率は正常からむしろ上昇することがある。またフローボリューム曲線は上に凸の形状となることが特徴である。

間質性肺炎においては拡散能(DLco)が低下するが、これは肺活量の低下に先行することが一般的である。DLcoは感度の高い早期指標のひとつであり、初期の間質性肺炎のスクリーニングに有用である。

血液ガス分析において、動脈血酸素分圧(PaO₂)は病

期によって異なる。初期には正常～軽度低下(80mmHg前後)を呈することが多い。初期でPaO₂が正常でもA-aDO₂が軽度開大しており診断に役立つ。進行するとPaO₂の低下が目立つようになり、A-aDO₂はさらに拡大する。A-aDO₂ = (150 - 1.25 × PaCO₂) - PaO₂で求め、正常値は10～15mmHg程度だが、間質性肺炎では20～30mmHg以上に開大することが多い。PaO₂の低下 + A-aDO₂の開大が間質性肺炎の特徴である。

HRCTではびまん性のすりガラス影や線維化、蜂巣肺がみられることが多い。間質性肺炎において「すりガラス影(ground-glass opacity ; GGO)」がみられるのは、肺の病態として肺胞壁の肥厚や軽度の炎症、浮腫、細胞成分の増加などにより、肺胞が部分的に充実化しているが完全には無気肺になっていない状態を反映している。HRCT所見が間質性肺炎の診断において最も決め手になることが多い。

設問4

図2、図3、表2は健常成人によるスパイロメトリー(VC、FVC)の結果です。結果について正しい組み合わせを選択して下さい。

- VCにおける最大吸気・最大呼気にて十分なプラトーが得られている。
- VCにおいて空気漏れなく検査できていると考えられる。
- FVCは連続呼気が得られている。
- FVCの外挿気量0.12Lは妥当性ありと判断できる。
- VC、FVC双方で再測定を行う必要がある。

- a, b, c
- a, d, e
- b, c, d
- b, d, e
- c, d, e

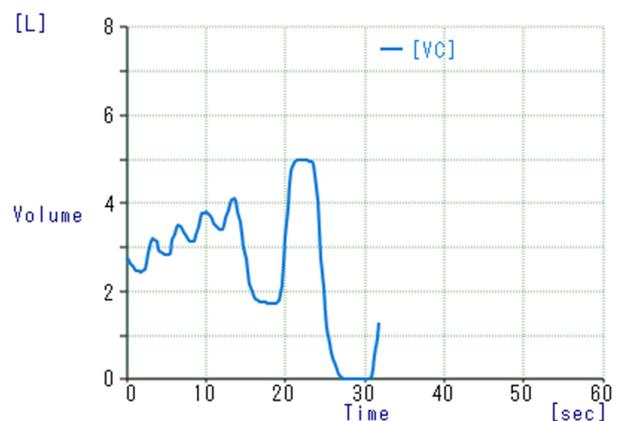


図2 VC

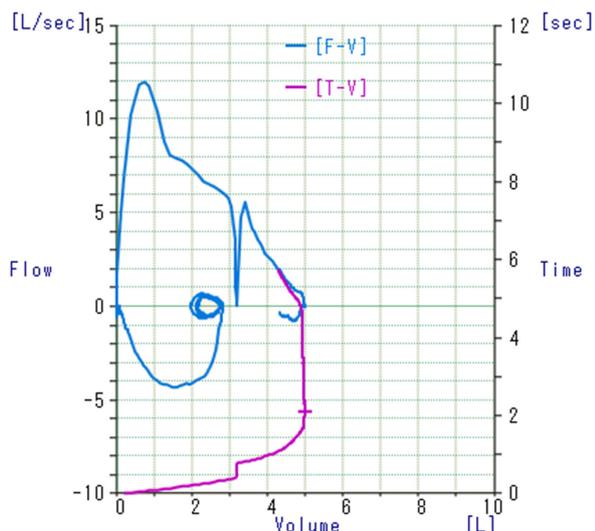


図3 FVC

表2 スパイロメトリー測定数値

項目	実測値	予測値	%予測値(%)
VC(L)	5.01	4.20	119.2
ERV(L)	2.81	1.67	168.2
IRV(L)	1.84		
FVC(L)	4.99	4.20	118.8
FEV ₁ (L)	4.08	3.94	103.5
FEV ₁ %G(L)	81.76	78.36	104.3
FEV ₁ %T(L)	81.43		
外挿気量(L)	0.12		
外挿気量/FVC(%)	2.40		
呼出時間(s)	3.72		

〈正解〉 (2)

〈解説〉

スパイロメトリー (VC、FVC)の妥当性に関する設問である。

肺気量分画の結果について、安静呼気時に空気もれ(マウスピースと口の隙間あり)がある為、安静呼気位が安定していない。安静吸気に対して安静呼気が少ないため、呼気時に空気もれが発生していると考えられる。また、吸気肺活量に対して呼気肺活量が大きくなっている。被検者は健常成人であり、吸気肺活量と呼気肺活量はほぼ等しくなるため、肺活量測定時の不備が考えられる。呼気肺活量が少ないことから、一回目の努力呼気時に空気もれがあるか、または最大吸気時に隙間が空き、マウスピース外の空気を吸っている可能性がある。また、最大吸気位および最大呼気位での曲線はプラトーとなっており、プラトーの持続が1秒以上あるため十分なプラトーが得られている。

フローボリューム曲線を見ると、呼気の途中でフローが急激に低下している箇所がある(谷を形成している)。努力呼気中に呼吸が止まってしまうと、止まっている間は流量が失われ、フローボリューム曲線に谷が形成され

る。フローがゼロになっているため、連続呼気は得られていない結果である。外挿気量は努力呼気曲線から得られて呼気開始点における呼気量であり、0.10LまたはFVCの5%のいずれか大きい値より少ないことが求められる。表より、FVCの5%は0.25Lであり、外挿気量0.12LはFVCの2.40%となり、妥当性のある数値である。

以上より、VC・FVC双方で再測定が必要となる。

設問5

症例は、慢性閉塞性肺疾患(COPD)と診断されている70代、男性(身長179.7cm、体重85.0kg、喫煙歴40本/日、45年)で、術前の呼吸機能評価目的で検査を実施しました。呼吸機能検査の結果、VCは3.75L(89.9%)、FVCは3.66L(90.8%)、一秒率は28.1%、FEV₅₀は0.35L/sec(8.6%)、FEV₇₅は0.13L/sec(8.8%)でした。このときのフローボリューム曲線として最も考えられるものを図4から選択して下さい。ただし背景の薄い曲線は正常波形とします。

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

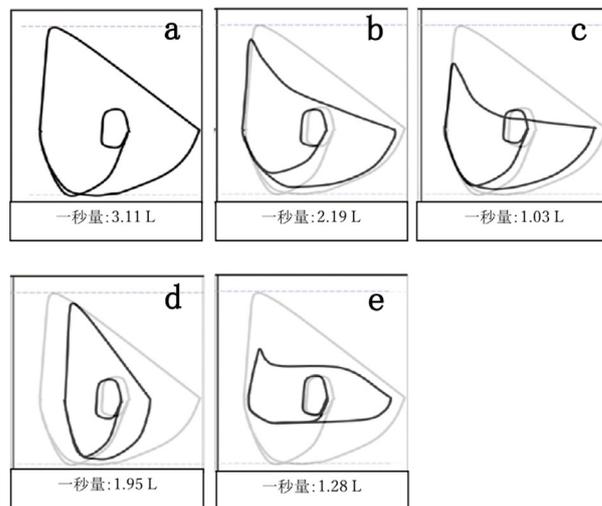


図4 フローボリューム曲線

〈正解〉 (3)

〈解説〉

慢性閉塞性肺疾患(COPD)のフローボリューム曲線に関する設問である。COPDは肺気腫や慢性気管支炎と呼ばれてきた疾患の総称であり、肺気腫と気道病変が様々な割合で合併した結果、閉塞性障害をきたす疾患である。COPDの診断にはスパイロメトリーによる気流閉塞の検出が必要であり、気管支拡張薬投与後の一秒率(FEV1/

FVC)で70%未満を満たす必要がある。

フローボリューム曲線は病態によって特徴的な曲線のパターンを示すことから、病態ごとのパターン認識が可能である。この設問においては、a：正常、b：閉塞性障害(喘息)、c：重度の閉塞性障害(COPD)、d：拘束性障害(間質性肺炎)、e：固定性上気道閉塞(炎症、浮腫)となっている。

bは気管支喘息の結果で、VCと一秒率が低下しておりフローボリューム曲線は下降脚が下に凸なパターンを示している。cはCOPDの結果で、bと同じくVCと一秒率が低下しておりフローボリューム曲線は下降脚が下に凸なパターンを示しているが、cでは一秒量が少なくより閉塞が進行していると考えられる。dは間質性肺炎の結果で、FVC (VC)が減少しており拘束性換気障害が示唆される。eは上気道閉塞の結果で、気管などの出口が狭くなるため呼気時にスピードが頭打ちになることが原因でフローボリューム曲線は台形の上底のような形状になっている。

一秒量、FEF₅₀とFEF₇₅の数値も考慮し、最も考えられるフローボリューム曲線はcとなる。

VIII. アンケート調査結果

1. 乳腺超音波検査における評価方法の現状を把握するため、貴施設の現状をお答え下さい。

設問1

ご施設での乳腺超音波検査報告書にカテゴリーの記載を行っていますか。

(53施設)

- (1) 行っている(検診のみ)
4施設(7.5%)
- (2) 行っている(検診と診療両方)
21施設(39.6%)
- (3) 行っている(診療のみ)
4施設(7.5%)
- (4) 行っていない(報告書に記載する欄を設けていない)
13施設(24.5%)
- (5) 分からない・どちらでもない
11施設(20.8%)

設問2

ご施設での乳腺超音波検査報告書に推定組織型の記載を行っていますか。

(53施設)

- (1) 行っている
10施設(18.9%)
- (2) 行っていない(報告書に記載する欄を設けていない)

25施設(47.2%)

- (3) 行っていない(報告書に記載する欄はあるがほぼ記載していない)

8施設(15.1%)

- (4) 分からない・どちらでもない

10施設(18.9%)

2. 現在の生理検査研究班研究会の開催内容についてのご意見をお聞かせください。

設問1

現在の研究会の内容についての満足度をお聞かせください。

(59施設)

- (1) 非常に満足している
14施設(23.7%)
- (2) おおむね満足している
45施設(76.3%)
- (3) 一部改善が必要と感じている
0施設(0%)
- (4) 内容が合っていないと感じる
0施設(0%)

設問2

今後の研究会で取り上げてほしいテーマ(複数選択可)。(174施設)

- (1) 機器・装置の内部精度管理と精度保証対応
25施設(14.4%)
- (2) 呼吸機能・神経・心電図など生理検査の標準化と対応困難事例の共有
45施設(25.9%)
- (3) 臨床に貢献した症例・異常所見の報告と考察
42施設(24.1%)
- (4) 若手・中堅技師の教育・指導・キャリア形成支援
40施設(23.0%)
- (5) 特殊・低頻度検査の運用状況と施設間連携
18施設(10.3%)
- (6) その他
4施設(2.3%)

【その他の意見】

- ・術中モニタリング
- ・聴力検査
- ・最近脳波検査についての勉強会が少ないように思います。装着のコツや波形の見方、アーチファクトについての講義があると嬉しいです。
- ・頸動脈波形(FFT解析)のとらえ方について

設問3

研究会の冒頭で、各施設から簡単な症例報告や運用事例(5～10分程度)を共有する機会があれば活用したいですか。

(65施設)

- (1) ぜひ活用したい(報告も検討したい)
9施設(13.8%)
- (2) 聞くだけでも興味がある
32施設(49.2%)
- (3) 内容に応じて参加を検討する
22施設(33.8%)
- (4) 希望しない
2施設(3.1%)

設問4

今後の研究会運営についてご意見・ご提案があればご記入ください。

(例：グループ形式でのディスカッション、質疑応答時間の拡充、オンライン併用開催など)。

(7施設)

- ・症例を提示しグループディスカッションができる研修会に興味があります。
- ・研究会がオンデマンドであれば、参加できる機会が増えると思います
- ・全てにおいてオンライン併用開催を希望
- ・なかなか現地参加できないのでオンデマンドがあるとありがたいです。
- ・本来は現地開催で講演や講義を直接聴き活発なディスカッションができるのが望ましいが、介護・育児等で現地に赴くことが困難な時期もあるので、すべてとは言わないがWeb開催も継続していただきたいです。
- ・サテライト会場やオンライン併用開催をして欲しい
- ・オンライン併用開催を是非とも希望します。

IX. まとめ

今年度の精度管理調査では、基本的手技の確認と知識の向上を目的とし、日常診療でよく遭遇し得る症例を中心に出题した。動画を使用した設問を多く取り入れ、より実践に近い形での設問を採用した。

腹部・表在超音波検査と心臓・血管超音波検査では、昨年同様に動画設問を作成した。動画をAVI形式として日臨技同様にJAMTQCからの回答のみとした。

アンケート調査では乳腺超音波検査よりカテゴリーの記載や推定組織型の記載など評価方法の現状を把握するために調査を行った。また、今後の研究会運営のため開催内容についての調査を行った。

参加施設の意見をもとに、精度管理事業で求められている内容を検討し、来年度以降の事業につなげていき

たい。

来年度は設問の妥当性を担保しつつ、幅広い内容の課題を作成したいと考える。

今後も精度管理調査を参加施設の技師の技量、知識の向上に役立てていただけるように、工夫を積み重ねていきたい。

X. 参考書籍

1. 心電図検査

- 1) JAMT技術教本シリーズ循環機能検査技術教本,51-52,富原 健(編),じほう,東京,2015.
- 2) JAMT技術教本シリーズ循環機能検査技術教本,122-126,泉礼二(編),じほう,東京,2015.
- 3) 渡辺重行,山口巖,心電図の読み方パーフェクトマニュアル,98-103,羊土社,東京,2006
- 4) 藤澤友輝,心電図マイスターによる3→1級を目指す鑑別力grade up演習,第1版,127-131,メジカルビュー社,東京,2024
- 5) 藤澤友輝,心電図マイスターによる3→1級を目指す鑑別力grade up演習,第1版,32-133,メジカルビュー社,東京,2024
- 6) 藤澤友輝,心電図マイスターを目指す基礎力grade up講座,第1版,55-56,メジカルビュー社,東京,2023
- 7) 笹野哲郎:第I章 環境について,日本不整脈心電学会 チーム医療委員会 臨床検査技師部会 活動報告12 誘導心電図検査技師—臨床検査技師部会のメソッド—1～9.一般社団法人日本不整脈心電学会,東京,2021.
- 8) Masami Kosuge et al :“Simple and Accurate Electrocardiographic Criteria to Differentiate Takotsubo Cardiomyopathy From Anterior Acute Myocardial Infarction” J. Am. Coll. Cardiol 2010 ; 55 (22) : 2514-2516.
- 9) Arruda MS et al. J Cardiovasc Electrophysiol. 1998 Jan;9(1):2-12.

2. 腹部・表在超音波検査

- 1) 日本超音波検査学会:腹部超音波テキスト,第3版.256～257,関根智紀,南里和秀編,医歯薬出版株式会社,東京,2024
- 2) パッと出してすぐわかる 肝・脾 超音波アトラス 第1版:
- 3) 一般社団法人 日本肝臓学会:肝癌診療ガイドライン2021年版,76,金原出版株式会社
- 4) 関根智紀ほか:検査と技術 52巻7号 シリーズ 病態生理から読み解く腹部エコー検査・4各論 閉塞性黄疸を読み解く腹部エコー検査のポイント,686-691,医学書院,東京,2024
- 5) 日本泌尿器科学会:腎盂・尿管癌診療ガイドライン2023年度版,第2版.50～51,医学図書出版,東京,2023

- 6) 岩田政広、笹木寛治、甲状腺・頸部の超音波診断第2版、P.91、金芳堂、2005年8月1日
 - 7) 甲状腺超音波診断ガイドブック改訂第3版、P.87、89、91、92、99、発行所株式会社南江堂、2020年8月10日、編集者日本乳腺甲状腺超音波医学会、甲状腺用語診断基準委員会
 - 8) 日本甲状腺学会認定甲状腺専門医長崎甲状腺クリニック。https://www.nagasaki-clinic.com/breast_cancer_thyroid_metastasis/
 - 9) 日本乳腺甲状腺超音波医学会編。乳房超音波診断ガイドライン。改訂第4版、南江堂、2020。
3. 心臓・血管超音波検査
- 1) 心電図の読み方パーフェクトマニュアル理論と波形パターンで徹底トレーニング！ 羊土社
 - 2) Freyer C W, Fradley M, Madnick D, et al. Characterization of pericarditis following allogeneic hematopoietic cell transplantation. Transplant Cell Ther. 2021 Nov;27(11):934.e1-934.e6
 - 3) 日本循環器学会／日本肺高血圧・肺循環学会合同ガイドライン
 - 4) 2025年改訂版肺血栓塞栓症・深部静脈血栓症および肺高血圧症に関するガイドライン
 - 5) (株)日本医事新報社 標準下肢静脈エコー 第1版 編著 松尾凡
4. 神経生理検査
- 1) JAMT技術教本シリーズ 神経生理検査技術教本
 - 2) 臨床神経生理検査入門 神経症状の客観的評価
 - 3) 臨床脳波学 第6版
 - 4) 日本てんかん学会編 てんかん学用語辞典 改訂 第2版
 - 5) 一般社団法人 日本臨床衛生検査技師会(2015) 『臨床神経生理検査技術教本』
 - 6) 神経伝導検査と筋電図を学ぶ人のために 第2版
 - 7) モノグラフ 神経筋電気診断を基礎から学ぶ人のために
 - 8) 日本内科学会雑誌108巻8号：血管炎に伴うニューロパチー
 - 9) 臨床検査技師教育 臨地実習ガイドライン 2021
 - 10) 睡眠時無呼吸症候群の診断 日本内科学会雑誌109巻6号
 - 11) 改訂版 臨床睡眠検査マニュアル
 - 12) レム睡眠行動異常症 臨床神経生理学48巻1号
5. 呼吸機能検査
- 1) 呼吸機能検査ガイドライン(日本呼吸器学会)
 - 2) JAMT技術教本シリーズ 呼吸機能検査技術教本

- 3) 愛知県臨床検査標準化ガイドライン「呼吸機能検査における標準手順書」第2版(愛知県臨床検査標準化協議会)

Ⅹ. 問合せ先

〒475-0946

愛知県半田市横山町192

知多半島総合医療センター 医療技術局 臨床検査技術科

花井 甲太郎

TEL：0569-89-0515

E-mail：kensa_hanai@outlook.com