

令和 6 年度青臨技精度管理問題

生理検査部門（解答・解説）

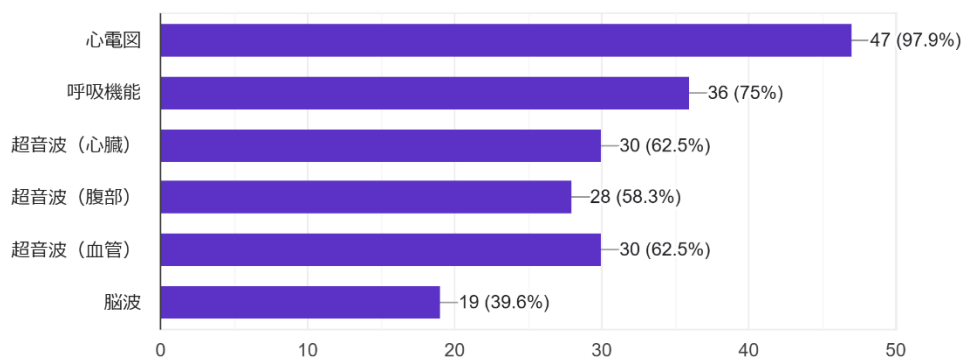
部門長 : 武田 美香（弘前大学医学部附属病院）
精度管理委員 : 柳沢 佳代子（八戸赤十字病院）
設問提示協力者 : 松井 理紗（むつ総合病院）
佐藤 舞（青森県立中央病院）
石鳥 純子（青森県立中央病院）

【設問内訳】

心電図 5 問、呼吸機能 2 問、心エコー 1 問、腹部エコー 1 問、血管エコー 1 問、脳波 2 問の計 12 問出題

【参加施設数】

48 施設（心電図：47 施設、呼吸機能検査 36 施設、心エコー 30 施設、腹部エコー 28 施設、血管エコー 30 施設、脳波 19 施設）



【評価対象外設問】

正答率が 80% 以下の設問 4、設問 5、設問 7、設問 11 は臨床検査精度管理調査フォトサーベイ評価法に関する日臨技指針に基づき評価対象外とする。

【結果】

評価対象外を含めた、各部門の全問正答率と施設数（表 1）、評価対象の各部門の全問正答率と施設数（表 2）、総括表（表 3）を以下に示す。評価対象外の設問 4～5 の全問正解は 25 施設（53.2%）、設問 7 の正解は 23 施設（63.9%）、設問 11 の正解は 15 施設（78.9%）であった。

表1 各部門の全問正解率と施設数（評価対象外を含む）

	心電図	呼吸機能	心臓	腹部	血管	脳波
正答施設数/参加施設数	23/47	22/36	30/30	25/28	28/30	13/19
%	48.9	61.1	100	89.3	93.4	68.4

	心電図	呼吸機能	心臓	腹部	血管	脳波
正答施設数/参加施設数	38/47	31/36	30/30	25/28	28/30	17/19
%	80.9	86.1	100	89.3	93.4	89.5

表3 各設問の総括表

設問	正解	選択肢	件数	%		評価
1	○	1.右胸心	0	0.0%		
		2.四肢電極の左右付け間違い	45	95.7%		
		3.急性心筋梗塞	1	2.1%		
		4.正常心電図	0	0.0%		
		5.上室期外収縮	1	2.1%		
2	○	1.心房頻拍	1	2.1%		
		2.通常型房室結節リエントリー頻拍	6	12.8%		
		3.順方向性房室回帰頻拍	40	85.1%		
		4.心房細動	0	0.0%		
		5.心房粗動	0	0.0%		
3	○	1.前壁中隔急性心筋梗塞	0	0.0%		
		2.側壁急性心筋梗塞	0	0.0%		
		3.下壁急性心筋梗塞	1	2.1%		
		4.下壁および右室急性心筋梗塞	46	97.9%		
		5.急性肺塞栓症	0	0.0%		
4	○	1.たこつぼ心筋症	36	76.6%		評価対象外
		2.劇症型心筋症	4	8.5%		
		3.急性前壁梗塞	2	4.3%		
		4.急性下壁梗塞	2	4.3%		
		5.急性側壁梗塞	3	6.4%		
5	○	1.右室中隔に留置したリード線の脱落	28	59.6%	(未回答を除く)	評価対象外
		2.右室心尖部に留置したリード線の脱落	8	17.0%	62.2%	
		3.ヒス束に留置したリード線の脱落	3	6.4%	17.8%	
		4.急性冠症候群	2	4.3%	6.7%	
		5.センシング不全	4	8.4%	4.4%	
		6.未回答	2	4.3%	8.9%	
6	○	1.全て妥当性・再現性が得られている	31	86.1%		
		2.アーチファクトがあるため、再検査の必要がある	1	2.8%		
		3.外挿気量が妥当性の基準から外れているため、再検査の必要がある	4	11.1%		
		4.再現性が得られていないため、再検査の必要がある	0	0.0%		
7	○	1.VC:検査1 FVC:検査A	23	63.9%		評価対象外
		2.VC:検査1 FVC:検査B	2	5.6%		
		3.VC:検査1 FVC:検査C	1	2.8%		
		4.VC:検査2 FVC:検査A	5	13.9%		
		5.VC:検査2 FVC:検査B	3	8.3%		
		6.VC:検査2 FVC:検査C	2	5.6%		
8	○	1.心房中隔欠損症	0	0.0%		
		2.心室中隔欠損症	0	0.0%		
		3.動脈管開存症	30	100.0%		
		4.肺動脈弁狭窄症	0	0.0%		
		5.肺動脈弁閉鎖不全症	0	0.0%		
9	○	1.閉塞性黄疸が疑われる	27	96.4%		
		2.膵頭部に後方エコーの増強を伴う無エコー像を認める	1	3.6%		
		3.管内胆管の拡張は認めない	1	3.6%		
		4.総胆管の拡張は認めない	0	0.0%		
		5.脘体部～尾側の主膵管拡張を認め、膵頭部腫瘍(悪性)が疑われる	26	92.9%		
(内訳)	◎	1、5	25	89.3%		
		1、2	1	3.6%		
		1、3	1	3.6%		
		5	1	3.6%		
		10	○	1.左鎖骨下動脈盗血現象が疑われる		
2.左椎骨動脈起始部狭窄が疑われる	2	6.7%				
3.左椎骨動脈に逆行性血流を認める	29	96.7%				
4.左椎骨動脈は順行性血流である	1	3.3%				
5.上腕動脈波形に左右差を認めない	0	0.0%				
(内訳)	◎	1、3	28	93.4%		
		2、3	1	3.3%		
		2、4	1	3.3%		
11	○	1.異常所見である	3	15.8%		評価対象外
		2.呼吸性アシドーシスに起因する所見である	1	5.3%		
		3.通常、過呼吸終了後1分以内に元の波形に回復する	16	84.2%		
		4.成人より小児で観察される頻度が高い	18	94.7%		
		5.この波形が出現したら、測定を中止する	0	0.0%		
内訳	◎	3、4	15	78.9%		
		1、4	3	15.8%		
		2、3	1	5.3%		
12	○	1.約3Hzの全周期性高振幅の棘徐波複合を認める	1	5.3%		
		2.未治療の場合は過呼吸賦活により高確率で誘発される	1	5.3%		
		3.四肢の間代性けいれんがみられる	17	89.5%		
		4.全般てんかんである	0	0.0%		
		5.意識減損の有無を確認する	0	0.0%		

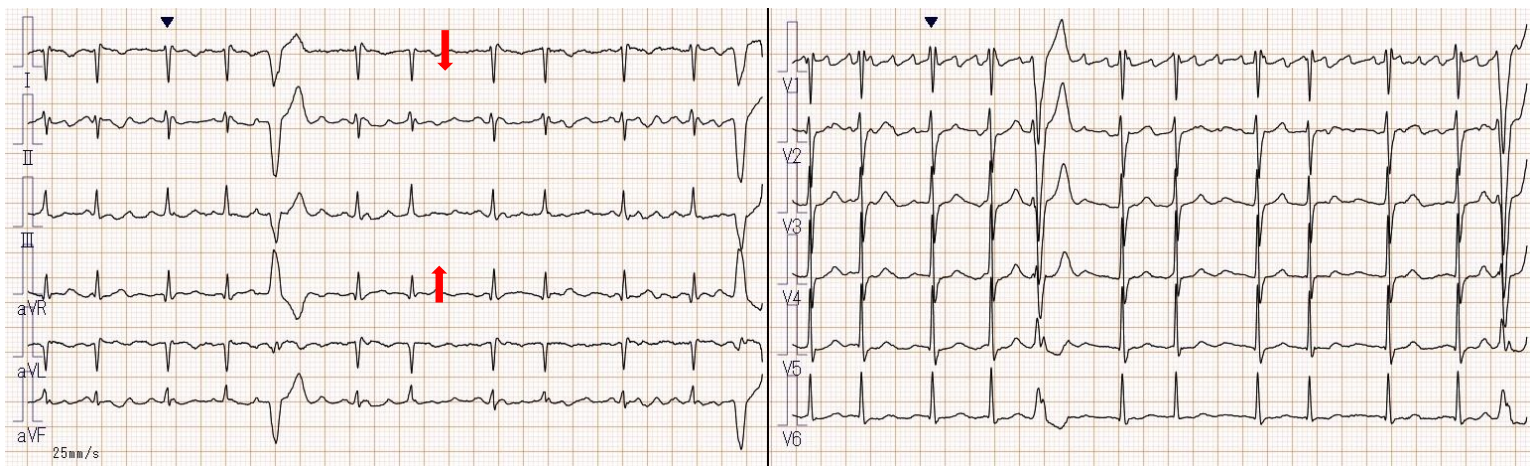
<心電図検査>

設問 1. 80 歳女性。

数日前から動悸があり、改善しないため循環器外来受診。受診時の心電図（心電図①）を示す。最も当てはまるものはどれか。

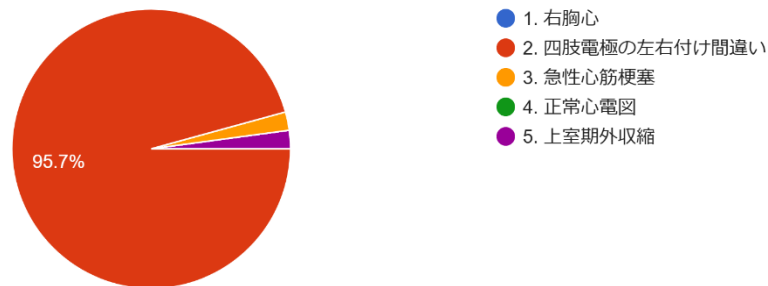
1. 右胸心
2. 四肢電極の左右付け間違い
3. 急性心筋梗塞
4. 正常心電図
5. 上室期外収縮

<心電図①>



正答：2 （正答率 95.7%）

設問1 80歳女性。数日前から動悸があり、改善...時の心電図を示す。最も当てはまるものはどれか。
47 件の回答



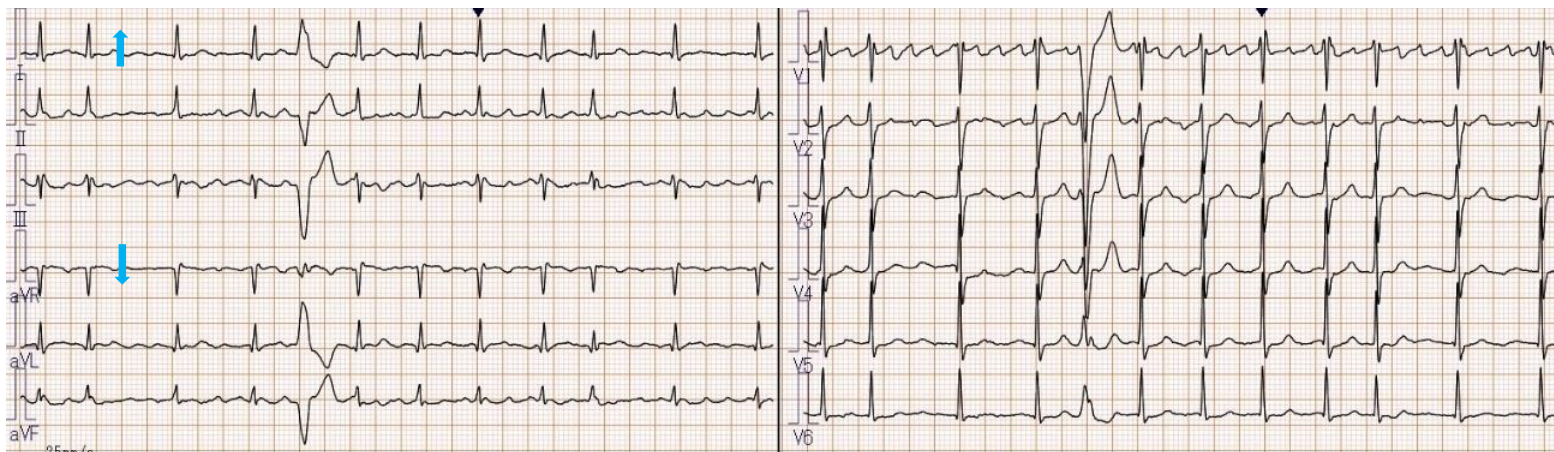
<解説>

この心電図は P 波がなく、RR 間隔は不整で基線が不規則に揺れる f 波がみられるため、心房細動です。5 拍目、12 拍目は一定の連結期で幅の広い QRS 波が出現しており、心室期外収縮を認めます。QRS 波は I 誘導で下向き（↓）、aVR 誘導で上向き（↑）の右胸心の所見を示しますが、胸部誘導は V1～V6 にかけて電位は小さくなっていないため、右胸心で

はありません。また、明らかな ST 上昇は認めません。したがって、四肢電極の左手と右手の付け間違いです。

左右付け直した波形では、QRS 波が I 誘導で上向き（↑）、aVR 誘導で下向き（↓）となっています。心房細動の場合は P 波を認めないため、左右付け間違いの判断は P 波ではできず、QRS 波の向きに注意します。

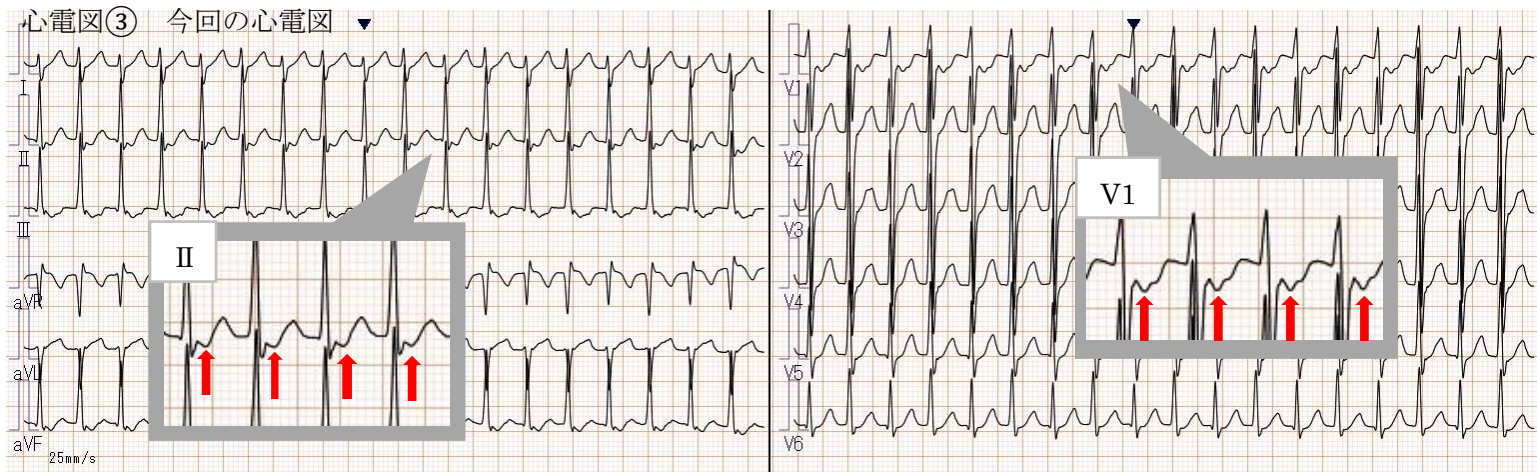
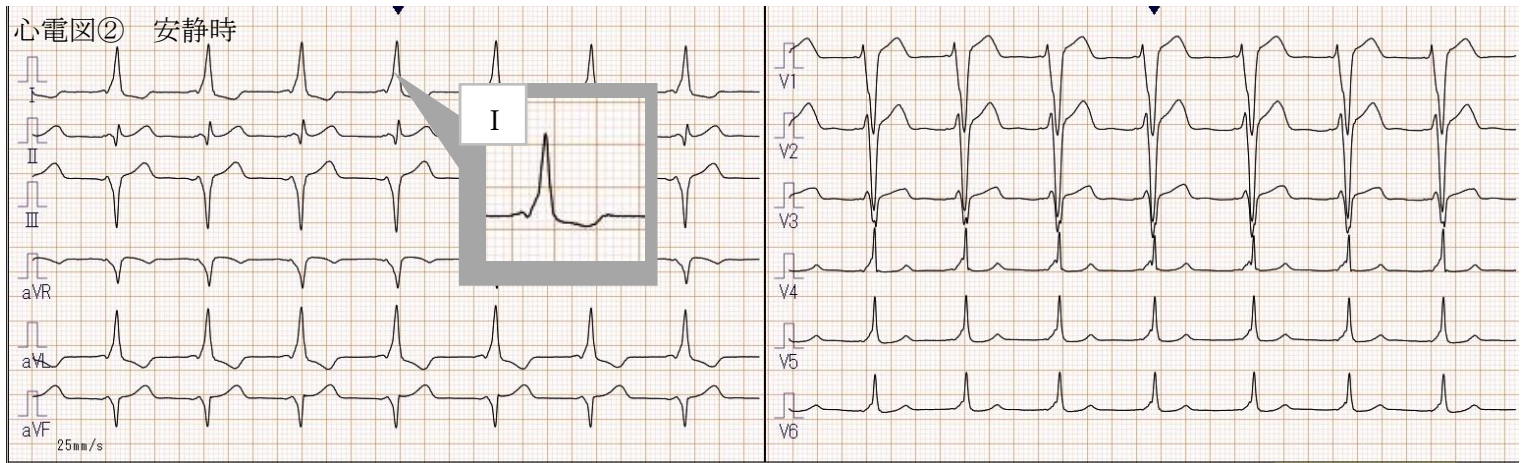
<左右付け直した波形>



設問 2. 13 歳男性。

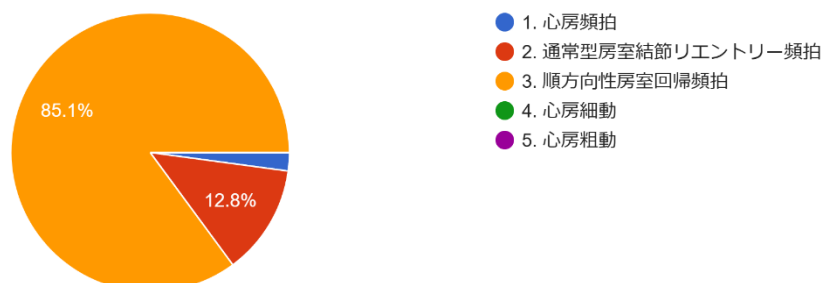
今朝から胸痛、動悸があり改善しないため救急外来受診。2ヶ月前より週に1回程度運動時に同様の症状自覚するようになった。安静時の心電図（心電図②）と、今回の心電図（心電図③）を示す。今回の心電図において、最も考えられる所見はどれか。

1. 心房頻拍
2. 通常型房室結節リエントリー頻拍
3. 順方向性房室回帰頻拍
4. 心房細動
5. 心房粗動



正答：3 （正答率 85.1%）

設問2 13歳男性。今朝から胸痛、動悸があり改...の心電図において、最も考えられる所見はどれか。
47件の回答



<解説>

頻脈性不整脈の問題です。

安静時の心電図は PQ 時間 92ms と短縮し、QRS 時間は 151ms に延長しており、QRS 群の間に Δ波を認めるため、WPW 症候群です。WPW 症候群は心房筋と心室筋を直接つなぐ近道である副伝導路（ケント束）が存在します。V1 で rS 型であり、WPW 症候群タイプ B であることがわかります。

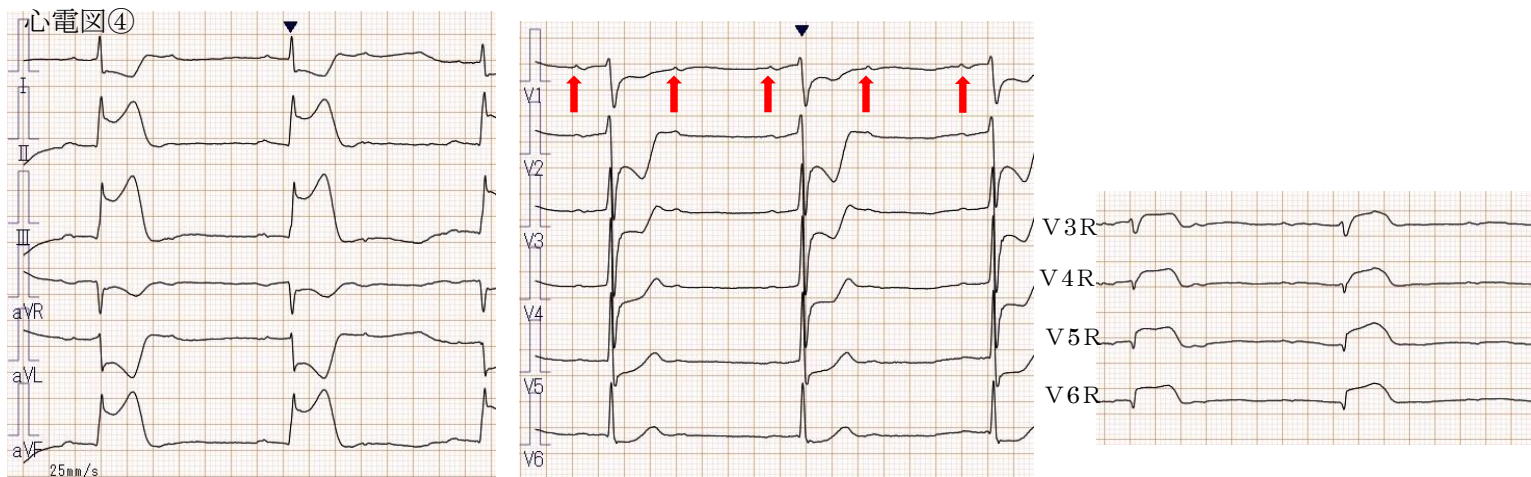
今回の心電図は、心拍数が約 150 拍/分で一定リズムの narrow QRS 頻拍であり、逆行性の P 波（↑）が QRS 波のすぐ後にみられる shortRP' 頻拍です。安静時の心電図がケント束を認める WPW 症候群のため今回の心電図は順方向性房室回帰頻拍が考えられます。P 波のすぐ後に QRS 波がくるものは longRP' 頻拍といい、心房頻拍の多くは longRP' 頻拍を呈します。通常型房室結節リエントリー頻拍の場合は P 波が QRS 波に隠れてみえないことが多いですが、QRS 波終末部に逆行性 P 波がみえることもあります。

順方向性房室回帰頻拍は心房からの電気が房室結節を通過して心室へ伝わり、心室が興奮した後に副伝導路を介して心室から心房へ電気が逆に伝わることで、心室、心房間を電気が大きくグルグル回って頻拍が起こります。

設問 3. 52 歳男性。

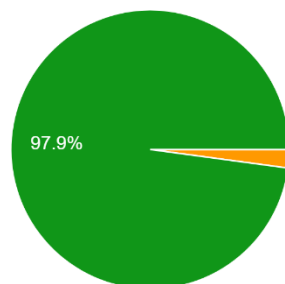
糖尿病、高血圧にてかかりつけ医で加療中の患者である。夜間に胸部不快感が出現、来院時は全身冷感、冷汗あり。受診時も症状は持続していた。患者の 12 誘導心電図および右側胸部誘導の心電図（心電図④）で最も考えられる所見はどれか。

1. 前壁中隔急性心筋梗塞
2. 側壁急性心筋梗塞
3. 下壁急性心筋梗塞
4. 下壁および右室急性心筋梗塞
5. 急性肺塞栓



正答：4（正答率 97.9%）

設問3 52歳男性。糖尿病、高血圧にてかかりつ...胸部誘導の心電図で最も考えられる所見はどれか。
47 件の回答



- 1. 前壁中隔急性心筋梗塞
- 2. 側壁急性心筋梗塞
- 3. 下壁急性心筋梗塞
- 4. 下壁および右室急性心筋梗塞
- 5. 急性肺塞栓症

<解説>

心筋梗塞に関する問題です。II、III、aVF で ST 上昇、I、aVL、胸部誘導で対側性変化の ST 低下（鏡面現象）があり、下壁急性心筋梗塞です。また、V3R～V4R で 1mm 以上の ST 上昇を認め、右室梗塞を合併しています。P 波はありますが、P 波（↑）の 2 拍に 1 拍

QRS 波を伴い、1 拍おきに QRS 波が脱落しているため、2 : 1 房室ブロックです。下壁梗塞は主に右冠動脈 (RCA) の閉塞により生じます。RCA は洞結節や房室結節など刺激伝導系への栄養血管でもあるため、洞徐脈や洞停止、房室ブロックの併発が少なくありません。

この症例では、ST 上昇がⅡ < Ⅲ、右室梗塞がみられ、房室ブロックを併発しているため責任病変は RCA 近位部が考えられます。緊急心臓カテーテル検査が行われ、RCA#1 が完全閉塞しており、これに起因する急性心筋梗塞と判断されました。

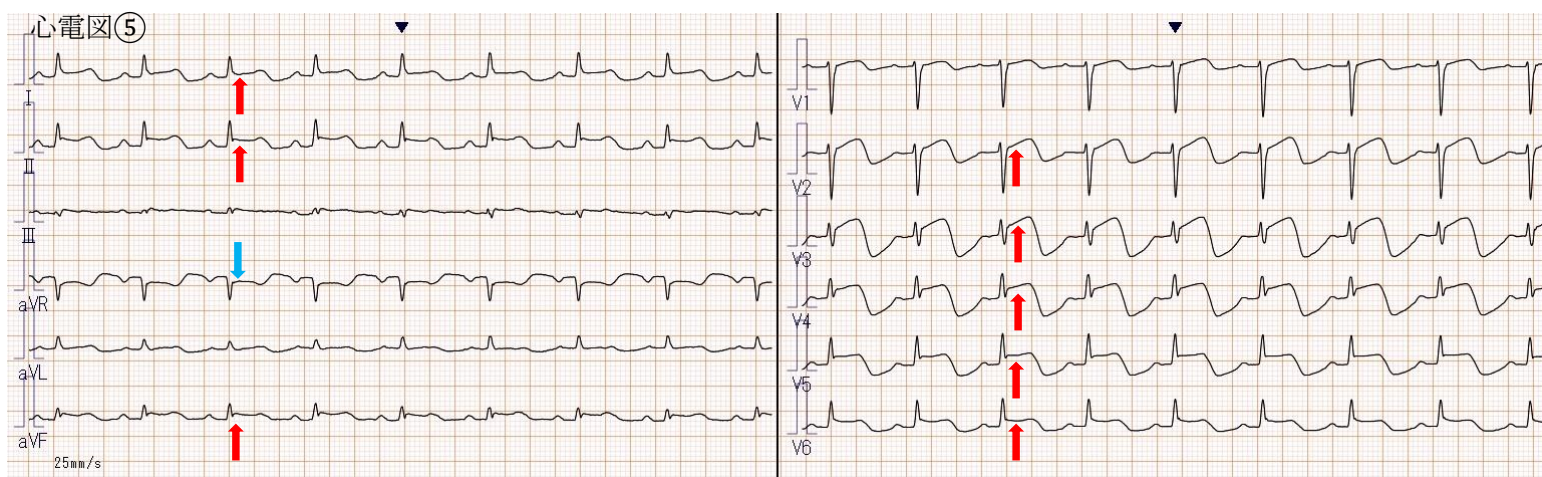
このように、RCA の近位部が閉塞した場合、右室梗塞を合併することがあるため、右側誘導の記録は非常に重要です。

設問 4. 68 歳女性。

糖尿病、脂質異常症にてかかりつけ医で加療中の患者である。一昨日夜から胸痛あり、救急搬送となった。救急外来で記録した心電図（心電図⑤）を示す。

最も考えられるものはどれか。

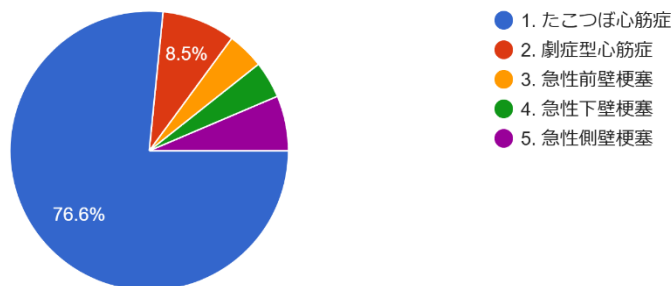
1. たこつぼ症候群
2. 劇症型心筋症
3. 急性前壁梗塞
4. 急性下壁梗塞
5. 急性側壁梗塞



正答：1（正答率 76.6%） 評価対象外

設問4 68歳女性。糖尿病、脂質異常症にてかか...した心電図を示す。最も考えられるものはどれか。

47 件の回答



<解説>

虚血性心疾患が疑われる心電図に関する問題です。I、II、aVF、V2～V6 誘導と広範な範囲でST上昇（↑）、aVRでST低下（↓）を認めます。たこつぼ症候群では前胸部誘導を含む広範囲な領域でST上昇を認めながらも、V1でST上昇を認めずaVRでST低下を認めるという虚血では説明のつかない変化があります。今回の心電図も同様の変化を認め、

たこつぼ症候群が考えられます。

たこつぼ症候群は特殊なタイプの心筋障害で、災害や身内の不幸といったストレスがきっかけで発症します。冠動脈造影は正常ですが、左室造影を行うと心尖部には収縮がみられず、心基部が過収縮していることから、あたかも蝸壺（たこつぼ）のように描出されるのが特徴です。たこつぼ症候群の心電図は、超急性期を過ぎると陰性 T 波、QT 延長がみられるようになり、その後徐々に正常化していきます。比較的予後は良好ですが、一部は心不全や致死性不整脈をおこす場合もあります。

設問 5. 89 歳女性。

完全房室ブロックのため、ペースメーカ植え込み術（PMI）が施行された。PMI 直後の心電図（心電図⑥）と PMI 翌日の心電図（心電図⑦）で心電図変化が見られた。心電図変化の原因として最も考えられるものはどれか。

<ペースメーカ設定>

モード：DDD80

インピーダンス（A/V）：399Ω/456Ω

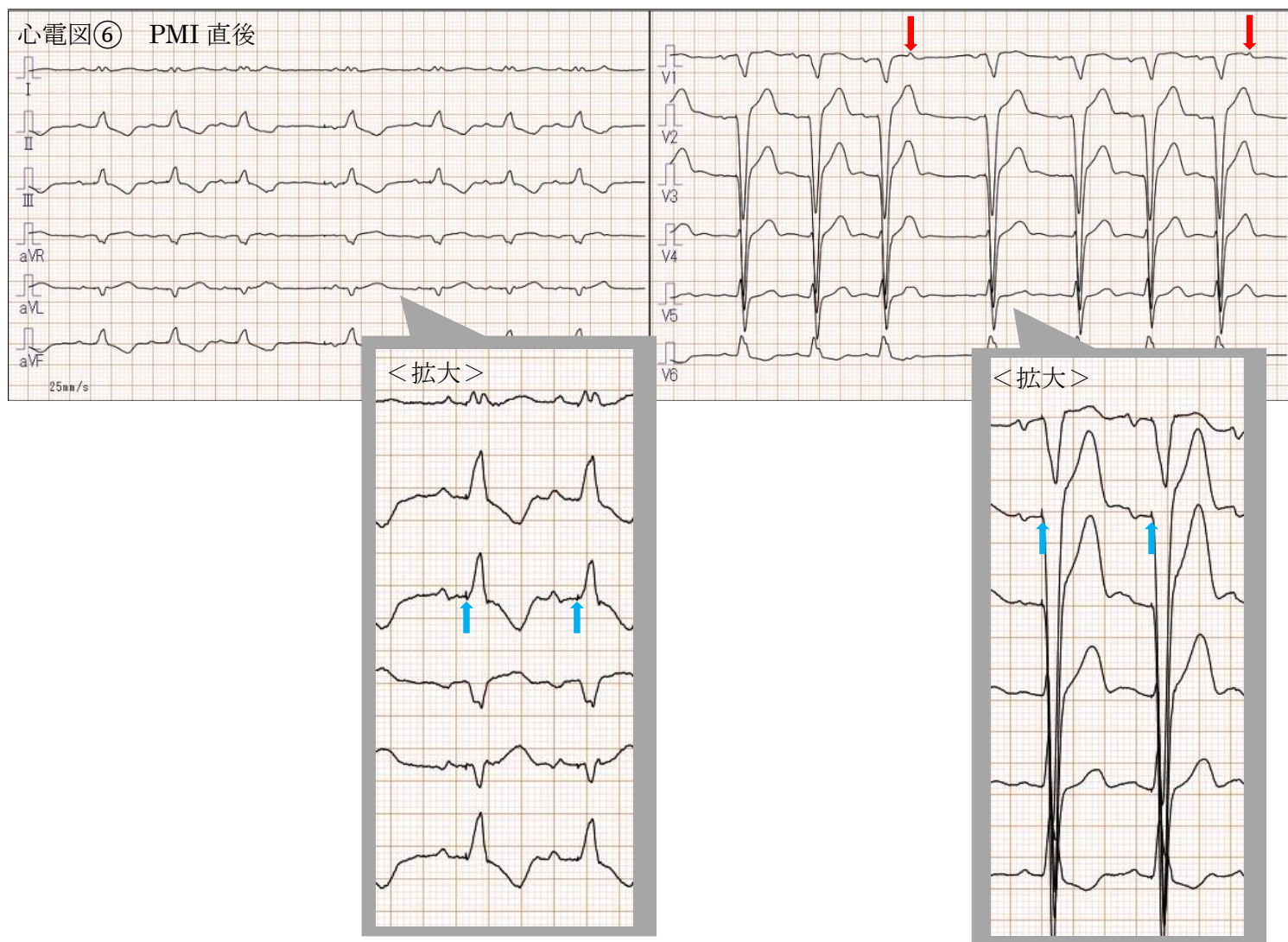
ペーシング閾値（A/V）：0.5V/0.5V（0.4ms）

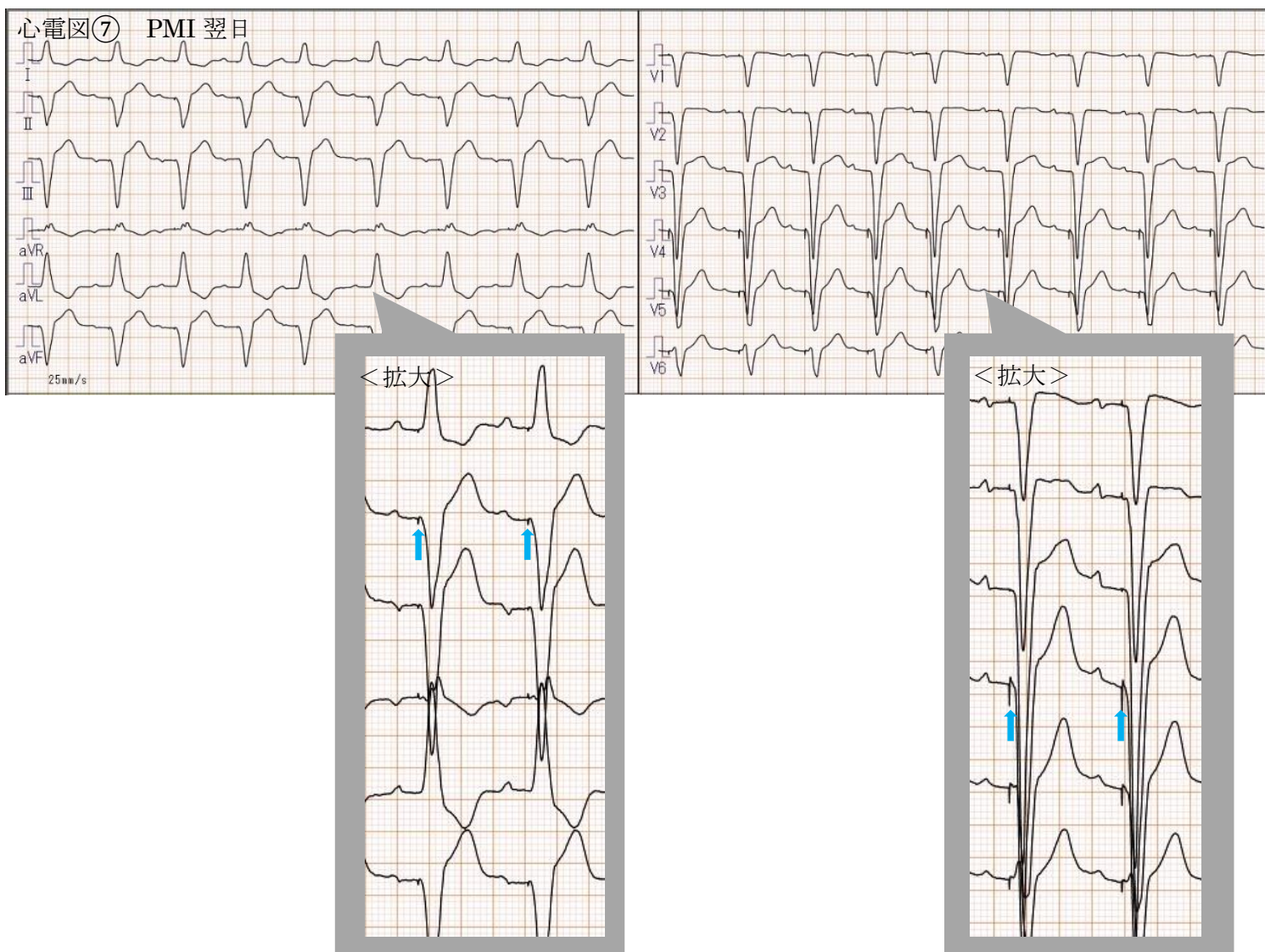
ペース後 AVdelay：180ms

センス後 AVdelay：150ms

PVARP：250ms

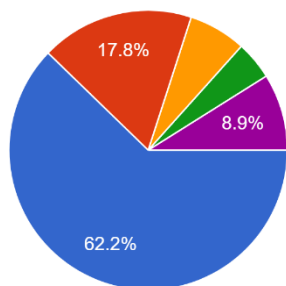
1. 右室中隔に留置したリード線の脱落
2. 右室心尖部に留置したリード線の脱落
3. ヒス束に留置したリード線の脱落
4. 急性冠症候群
5. センシング不全





正答：1（正答率 62.2%）評価対象外

設問5 89歳女性。完全房室ブロックのため、ペースメーカー...ス後AVdelay：150ms PVARP：250ms
45件の回答



- 1. 右室中隔に留置したリード線の脱落
- 2. 右室心尖部に留置したリード線の脱落
- 3. ヒス束に留置したリード線の脱落
- 4. 急性冠症候群
- 5. センシング不全

<解説>

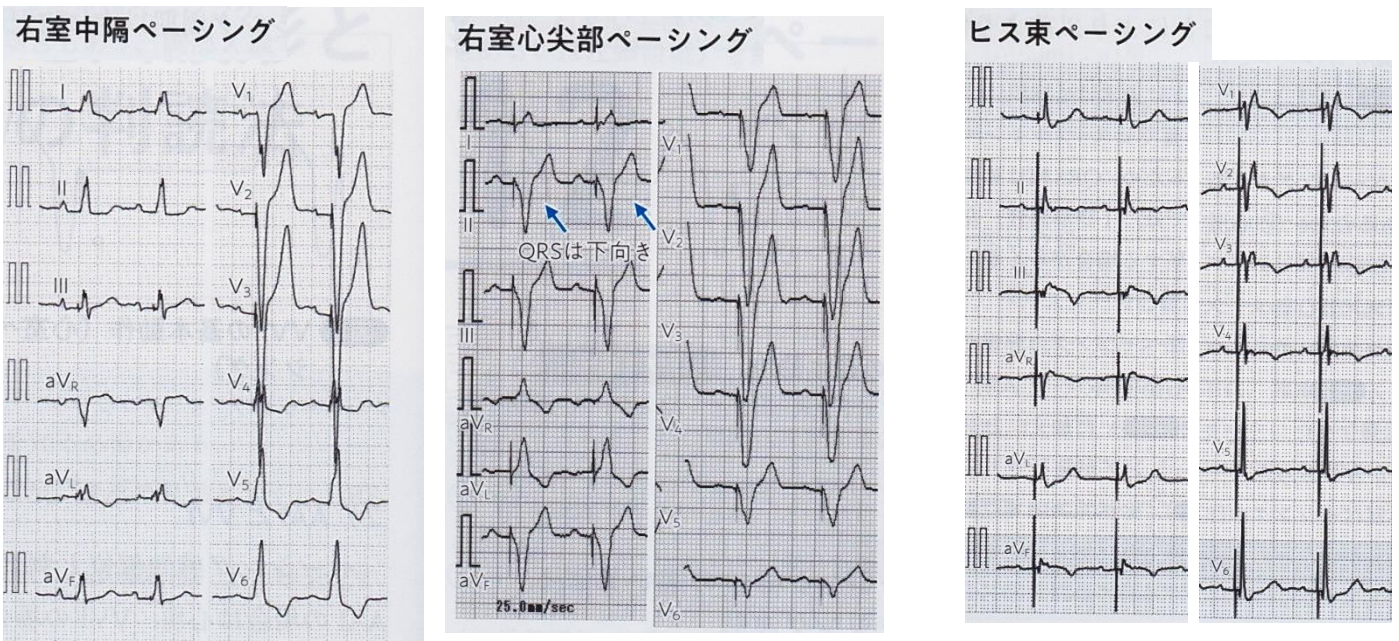
ペースメーカ心電図の問題です。

PMI 直後の心電図は、QRS 波の前にペーシングスパイク (↑) を認め、スパイクは P 波に同期し、約 150ms の間隔で出ていることから、心房をセンシング (As) し心室をペーシング (Vp) している AsVp の心拍数約 75 拍/分です。3 拍目、7 拍目の T 波に早期の P 波 (↓) がありますが、PVARP (心室後心房不応期) のため Vp されず、QRS 波は追従していません。PMI 翌日の心電図も同様に AsVp で心拍数約 75 拍/分です。

ペースメーカの心電図は、リード線を留置する位置により波形は異なります。右室心尖部にリード線を留置した場合は、ペーシング波形は左脚ブロック型、II、III、aVF の QRS 波は下向きとなります。右室中隔にリード線を留置した場合は、右室心尖部ペーシングと同じような左脚ブロック型を示しますが、II、III、aVF の QRS 波の向きは中隔のどの位置にリード線が入っているかでバラバラで、やや narrow な QRS 波形となります。ヒス束にリード線を留置した場合は、ヒス束を直接刺激するため通常の narrow QRS 波と近い波形になります。

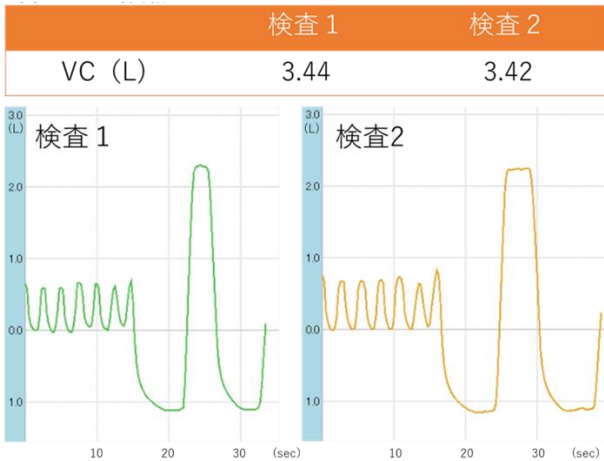
今回の PMI 直後と PMI 翌日の心電図を比較すると、AsVp は変わらず、ST 上昇もありません。左脚ブロック型の似たような波形ですが、II、III、aVF の QRS 波はより wide で上向きから下向きに変化しています。この心電図変化は、リード線が脱落しペーシング位置が異なるためであり、右室中隔から右室心尖部へのリード線脱落が考えられます。

近年、右室心尖部からのペーシングは心室の収縮が非生理的であり、心室刺激率が高ければ高いほど心不全および心房細動の発生率が高くなると報告されており、右室中隔ペーシング、右室流出路ペーシングに加え、ヒス束あるいは左脚領域ペーシングが施行されるケースもあります。



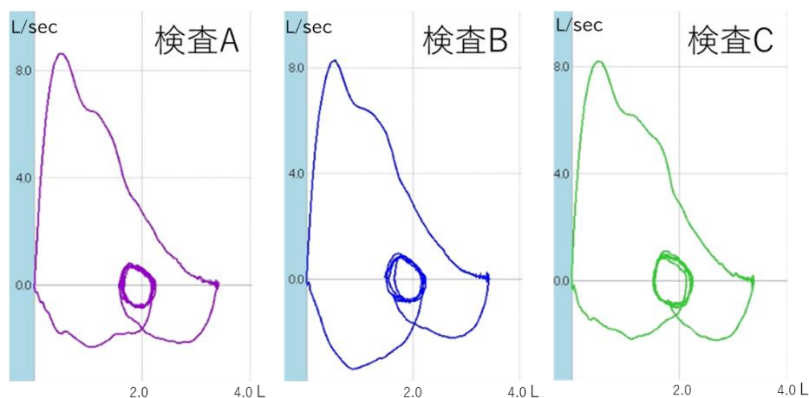
<呼吸機能検査>

呼吸機能検査ハンドブック（2021年 日本呼吸器学会発行）に基づき、肺活量測定（VC）および努力肺活量測定（FVC）を実施し、以下の結果が得られた。



	検査A	検査B	検査C
FVC (L)	3.41	3.43	3.40
FEV ₁ (L)	2.8	2.8	2.8
FEV ₁ /FVC(%)	81.9	81.6	82.2
PEF (L/s)	8.61	8.27	8.19
BEV(L)	0.10	0.11	0.07
BEV/FVC (%)	2.93	3.21	2.06

BEV：外挿気量、BEV/FVC：外挿気量のFVCに対する%



お詫び

VC、FVC 波形の単位および横軸のメモリの記載忘れがありました。申し訳ございませんでした。解説に載せている波形には単位及び横軸のメモリを追記しております。

設問 6

FVC について正しいものを選んでください。

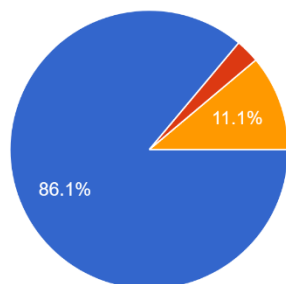
1. 全て妥当性・再現性が得られている。
2. アーチファクトがあるため、再検査の必要がある。
3. 外挿気量が妥当性の基準から外れているため、再検査の必要がある。
4. 再現性が得られていないため、再検査の必要がある。

正答：1（正答率 86.1%）

設問6 呼吸機能検査ハンドブック（2021年

日本呼吸器学会発行）に基づき、肺活量測定（VC）…。FVCについて正しいものを選んでください。

36 件の回答



- 1. 全て妥当性・再現性が得られている。
- 2. アーチファクトがあるため、再検査の必要がある。
- 3. 外挿気量が妥当性の基準から外れているため、再検査の必要がある。
- 4. 再現性が得られていないため、再検査の必要がある。

<解説>

選択肢 2：呼気のカーブの途中で凸になっている部分があるが、これは knee と呼ばれ、非喫煙若年女性によく見られるパターンである（呼吸機能検査技術教本第 2 版 P40 参照）。そのほか、アーチファクトなし。

選択肢 3：外挿気量の妥当性は、「外挿気量が 0.10L あるいは FVC の 5% のいずれか大きい値より少ない」である FVC が 2L 以上あるこの症例の場合は、外挿気量は 5% 以下であることを確認する。いずれも外挿気量は 5% 以下であるため、基準内である。

選択肢 4：FVC の再現性

- ① 妥当な測定結果 3 回の F-V 曲線のパターンを比較
- ② 最大の FVC と 2 番目に大きい FVC の差が 0.15L 以下
- ③ 最大の FEV1 と 2 番目に大きい FEV1 の差が 0.15L 以下

FVC、FEV1 とともに再現性を満たしている。

設問 7

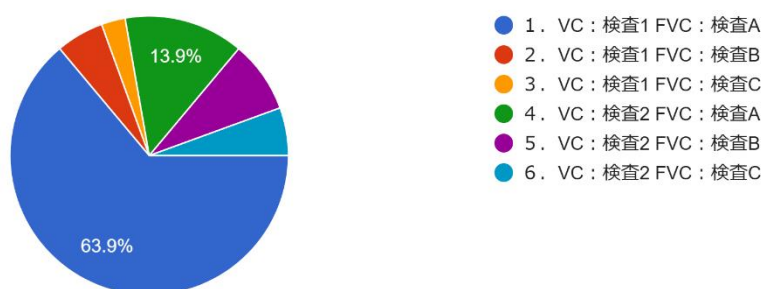
結果の採択として正しいものを選んでください。

1. VC：検査1 FVC：検査A
2. VC：検査1 FVC：検査B
3. VC：検査1 FVC：検査C
4. VC：検査2 FVC：検査A
5. VC：検査2 FVC：検査B
6. VC：検査2 FVC：検査C

正答：1（正答率 63.9%） 評価対象外

設問7 結果の採択として正しいものを選んでください。

36 件の回答



<解説>

VC の採択基準

- ・ 最大の肺活量を示した測定結果を採択する

VC が低い方を選択した 10 施設に検査 2 を選択した理由をアンケート調査したところ、6 施設より回答をいただいた。理由として、「プラトーがより明確だったから」が最も多く、「安静換気がより安定していたから」「0.02L しか差がないのでどちらでもいいと思った」との回答があった。

妥当性と再現性は、得られたデータが使えるデータなのか判断する指標である。妥当性と再現性が得られたならば、採択基準に当てはまるものを採択するが、妥当性がいずれも十分に得られている場合は、採択の際に妥当性について考慮する必要はない。

今回の設問の場合、VC は 2 回とも十分に妥当性・再現性を満たしているため、最大の肺活量を示した検査 1 を採択する。

FVC の採択基準

- ・ ピーク到達までの呼気量が少なく、ピークフローが大きい、呼気努力の最も良好な曲線の

測定を採択（FVC と FEV1 との和がより大きいことも参考にする）

検査 B を選択した施設は、「FVC と FEV1 との和がより大きいことを参考」にして選ばれたと考えられるが、2021 年のハンドブックからその一文に（）が追加された。つまり、1 文目の「ピーク到達までの呼気量が少なく、ピークフローが大きい、呼気努力の最も良好な曲線の測定を採択」がより重要ということが強調された。よって、いずれも十分に外挿気量は低く誤差範囲であるため、ピークフローが最も大きい検査 A を採択する。

閉塞性換気障害の場合、ピークが高ければ高いほど 1 秒量が低くなる傾向にある。つまり、本来の最大ピークフローより低い場合 1 秒量が過大評価されてしまう。ピークをより重視するのは、不十分なピークによる気管支喘息の見逃しや、COPD の病期（1 秒量で判断される）が甘く評価されてしまうことを避ける目的がある。

尚、検査別の回答率は以下の通りであった。

VC 検査 1：72.2%（26 施設） 検査 2：27.8%（10 施設）

FVC 検査 A：77.8%（28 施設） 検査 B：13.9%（5 施設） 検査 C：8.3%（3 施設）

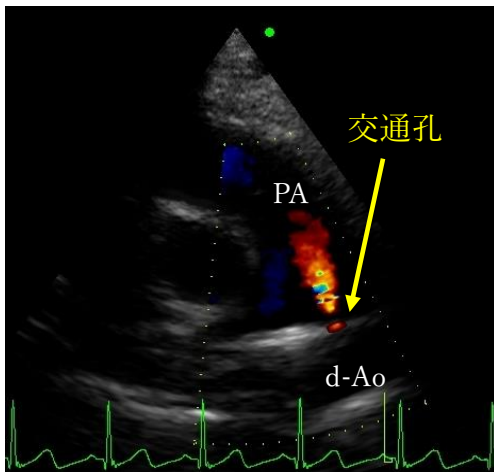
<超音波>

設問8

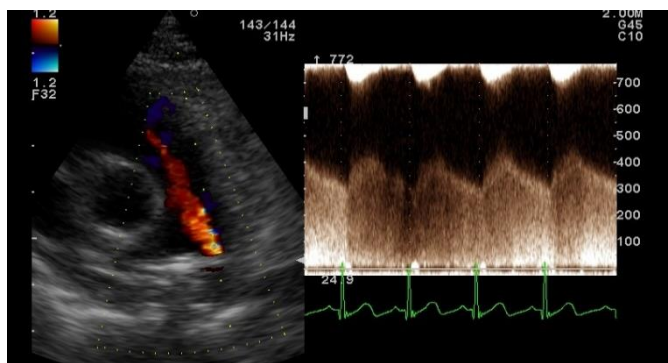
7歳女児。1歳の予防接種時に心雑音が聴取され、定期的に経過観察中です。心臓超音波検査のエコー画像（傍胸骨左縁短軸像）とドプラ波形を示します。最も考えられる疾患はどれですか。1つ選択して下さい。

1. 心房中隔欠損症
2. 心室中隔欠損症
3. 動脈管開存症
4. 肺動脈弁狭窄症
5. 肺動脈弁閉鎖不全症

<傍胸骨左縁短軸断面>



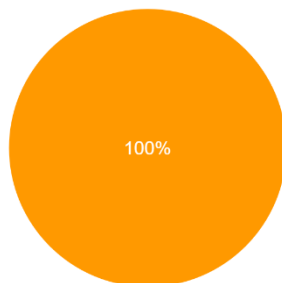
<傍胸骨左縁短軸断面 ドプラ波形>



正答：3（正答率：100%）

設問8 7歳女児。1歳の予防接種時に心雑音が聴...えられる疾患はどれですか。1つ選択して下さい。

30件の回答



- 1. 心房中隔欠損症
- 2. 心室中隔欠損症
- 3. 動脈管開存症
- 4. 肺動脈弁狭窄症
- 5. 肺動脈弁閉鎖不全症

<解説>

傍胸骨左縁短軸断面より、下行大動脈と肺動脈の間の交通孔を通過する血流を認める。また、ドプラ波形より全心周期において下行大動脈側から肺動脈側への血流を認めることから、正答は3. 動脈管開存症となる。

1歳の予防接種時に連続性心雑音が聴取され、動脈管開存症と診断され定期的に経過観察

中の症例である。成人においては、連続性雑音を聴取した場合、脈圧の増大、左室や左房の容量負荷所見を認めた際に動脈管開存症を疑って検査をする必要がある。特に連続性雑音を契機に診断されることが多いため、検査前の聴診は重要である。

動脈管開存症の超音波診断のためのチェックポイントは、①動脈管の描出：傍胸骨左縁短軸断面（大動脈弁レベル）にて肺動脈分岐部を描出し、左肺動脈へ分岐する後方に下行大動脈を描出すれば動脈管が確認できる。動脈管が確認出来たら、カラードプラ法で連続性に肺動脈内へ流入する血流を描出する。②左房、左室の拡大（左室容量負荷）③短絡血流の量と方向：大動脈弁を通過した血流は動脈管を通過し肺動脈へ流入、左心系へ再灌流するため、大動脈弁を通過する血流量が増加する。肺体血流比（ Q_p/Q_s ）は、 Q_s/Q_p となることに注意が必要である。③肺高血圧の有無④腹部大動脈の血流パターン：全拡張期に逆流波を認めれば中等度以上と評価。⑤心内修復後の評価：残存短絡血流の有無となっている。

参考資料

- ・心臓超音波テキスト第3版（医歯薬出版株式会社）
- ・イラストでイメージする小児の心エコー（総合医学社）

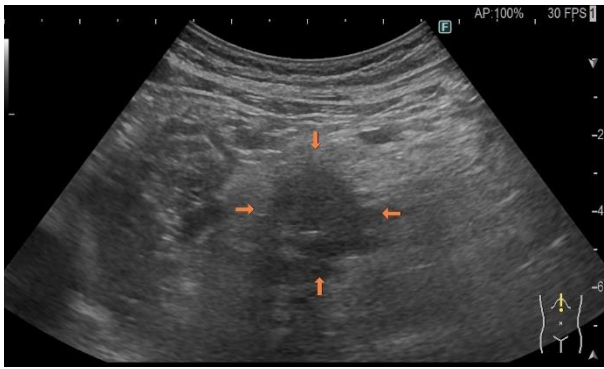
設問 9

87 歳男性。倦怠感、食欲不振、黄疸の精査治療目的に紹介となった患者です。採血結果と腹部超音波検査画像を示します（画像 1～5）。最も考えられるものを 2つ 選択して下さい。

総ビリルビン：6.1 mg/dL、直接ビリルビン：4.7 mg/dL、CA19-9：275 U/mL、SPAN-1 抗原：83 U/mL、DUPAN-2：98 U/mL

1. 閉塞性黄疸が疑われる
2. 膵頭部に後方エコーの増強を伴う無エコー像を認める
3. 管内胆管の拡張は認めない
4. 総胆管の拡張は認めない
5. 膵体部～尾側の主膵管拡張を認め、膵頭部腫瘍（悪性）が疑われる

<画像 1>



<画像 2>



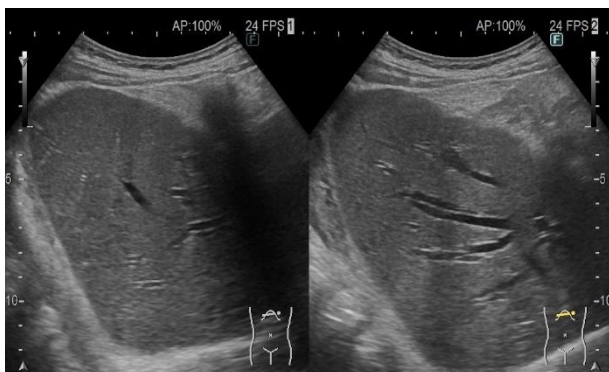
<画像 3>



<画像 4>

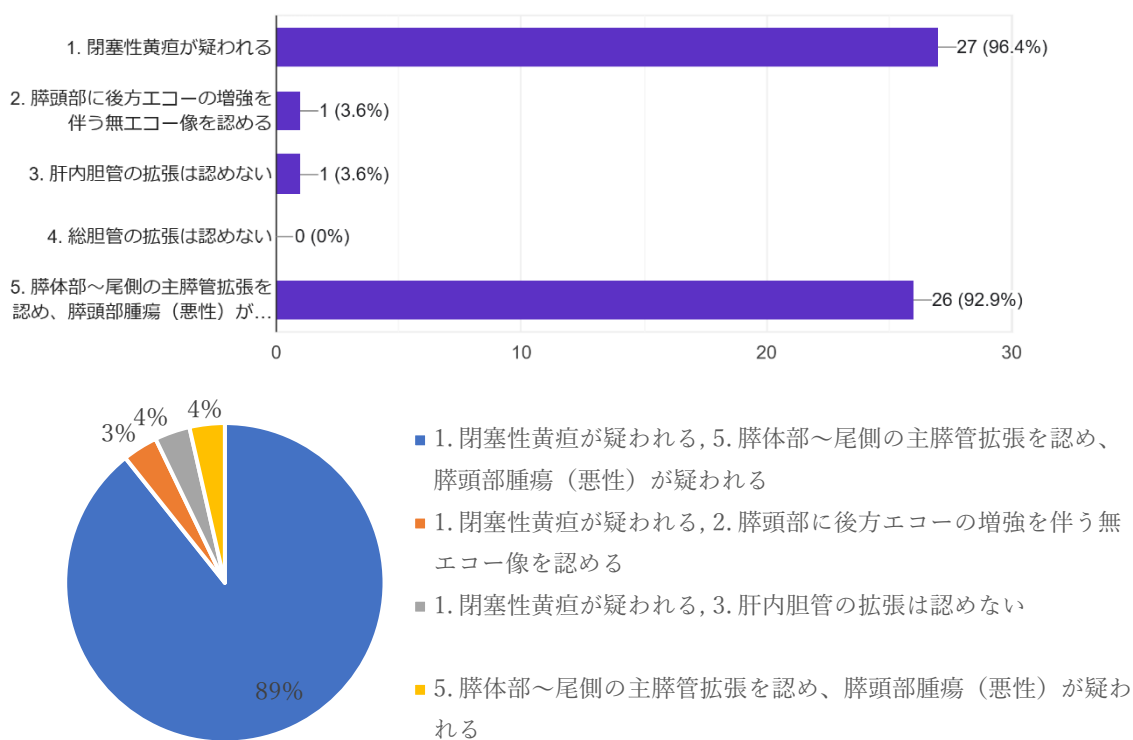


<画像 5>



正答：1、5（正答率：89.3%）

設問9 87歳男性。倦怠感、食欲不振、黄疸の精査治療目的...-1抗原：83 U/mL、DUPAN-2：98 U/mL
28件の回答



<解説>

画像3より総胆管の拡張を認め、画像4、5より左右の拡張した肝内胆管が管内門脈枝と並走する parallel channel sign がみられる。さらに直接ビリルビンの上昇が認められることから閉塞性黄疸が疑われる。画像2より膵体部～尾側の主膵管拡張を認める。

総胆管の拡張および膵体部～尾側の主膵管拡張を認めることから、膵頭部付近に塞栓源の存在が疑われる。画像1、3より膵頭部に輪郭やや不明瞭で内部低エコーな充実性の腫瘍

を認める。後方エコーの増強は伴わない。採血結果より CA19-9、SPAN-1 抗原、DUPAN-2 の上昇を認めることから、腫瘍は悪性が疑われる。以上から正答は 1. 閉塞性黄疸が疑われる、および 5. 膵体部～尾側の主膵管拡張を認め、膵頭部腫瘍（悪性）が疑われる、となる。

症例は胆汁および胆管擦過細胞診により腺癌細胞が認められ、膵頭部癌の診断となった。

参考資料

- ・腹部超音波テキスト第 2 版、第 3 版（医歯薬出版株式会社）

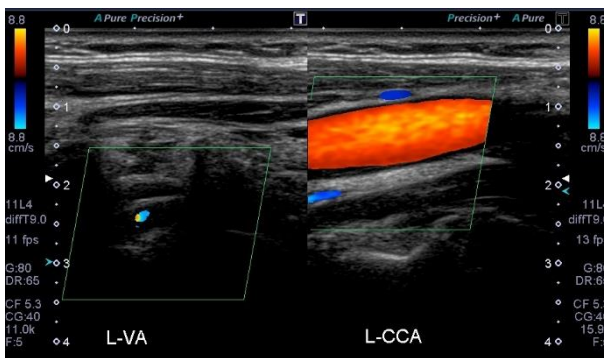
設問 10

63 歳男性。脳梗塞翌日に施行した頸動脈超音波検査のエコー結果を示します（画像 1～4）。右椎骨動脈には有意所見を認めませんでした。正しいものはどれですか。2つ選択してください。

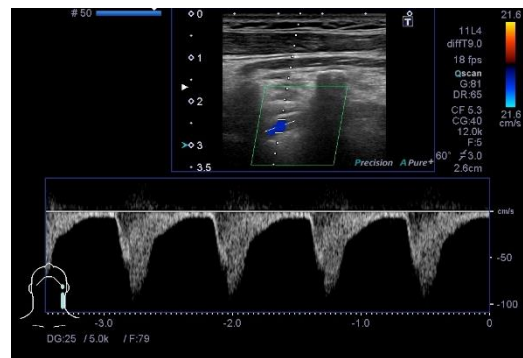
*エコー画像において、画面右が患者頭側です。

1. 左鎖骨下動脈盗血現象が疑われる
2. 左椎骨動脈起始部狭窄が疑われる
3. 左椎骨動脈に逆行性血流を認める
4. 左椎骨動脈は順行性血流である
5. 上腕動脈波形に左右差を認めない

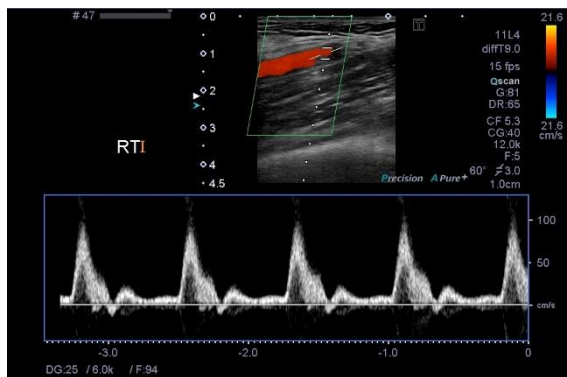
<画像 1 左：左椎骨動脈 右：左総頸動脈>



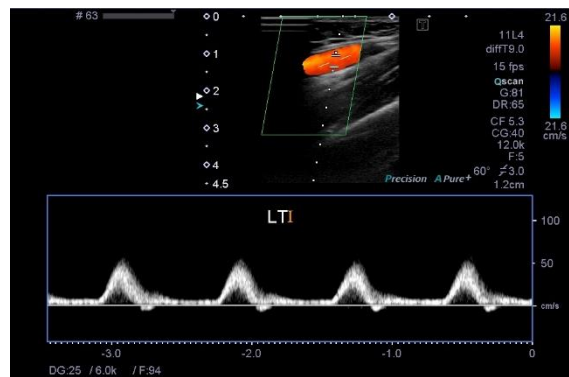
<画像 2 左椎骨動脈>



<画像 3 右上腕動脈>

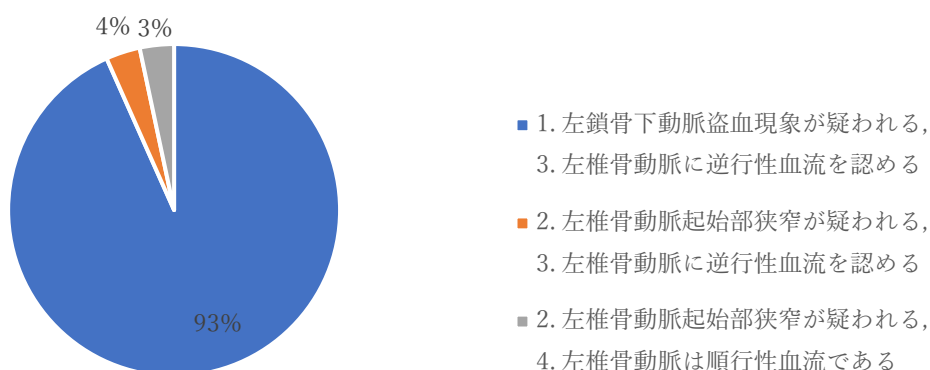
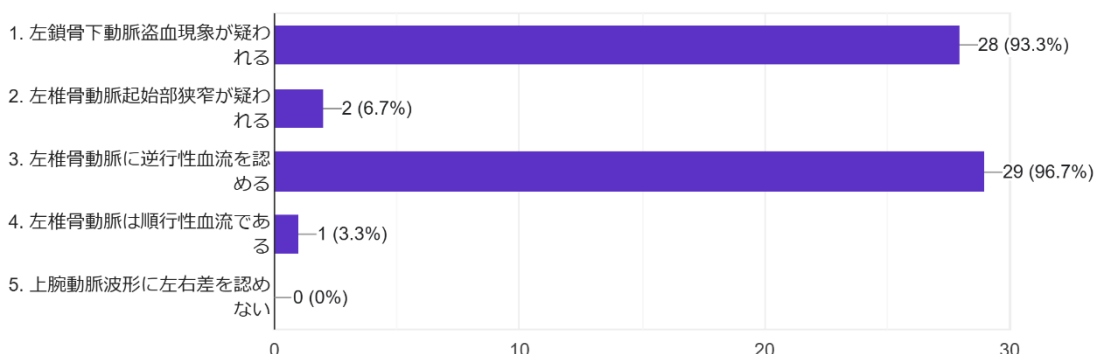


<画像 4 左上腕動脈>



正答：1、3（正答率：96.7%）

設問10 63歳男性。脳梗塞翌日に施行した頸動脈... *エコー画像において、画面右が患者頭側です。
30件の回答

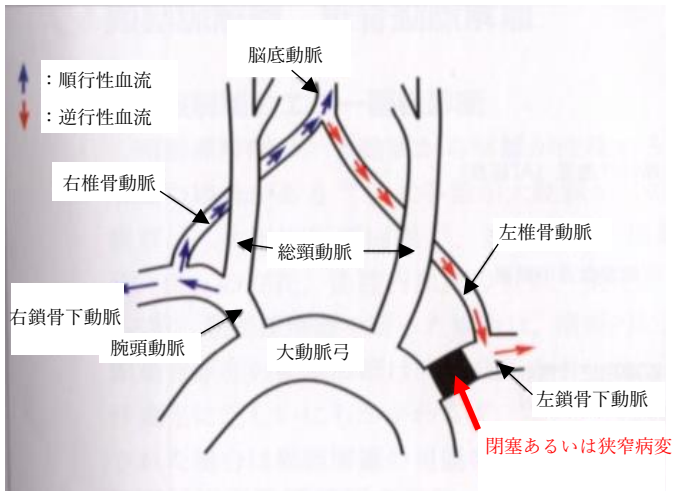


<解説>

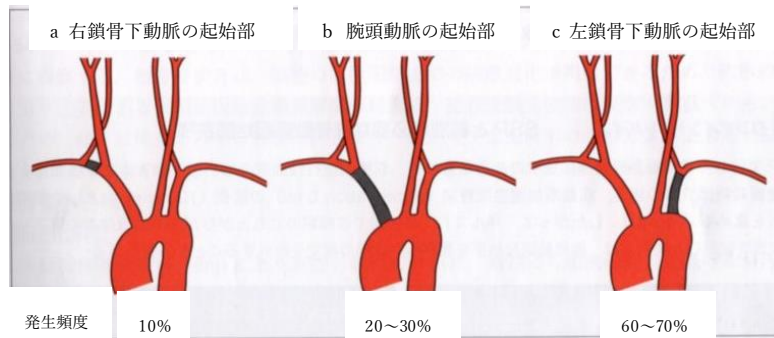
画像 1、2 より、左椎骨動脈は全周期逆行性血流となっている（図 3D）。画像 3、4 より、左上腕動脈の波形変化が認められる（波形の鈍化、収縮期最大血流の低下）。以上から正答は 1. 左鎖骨下動脈盗血現象が疑われる、および 3. 左椎骨動脈に逆行性血流を認める、となる。椎骨動脈起始部狭窄の場合は、患側の椎骨動脈は収縮期逆行性血流のない狭窄後波形となる（図 3A）。

鎖骨下動脈盗血現象（subclavian steal phenomenon：SSP）とは、椎骨動脈起始部より中枢側の鎖骨下動脈、もしくは腕頭動脈が閉塞や狭窄することで、患側の椎骨動脈が逆行する現象である。患側上肢の血流が同側の椎骨動脈の逆行性血流で保たれる結果、脳底動脈循環不全に起因するめまいや失神、患側上肢の脈圧低下やしびれなどの症状を有する病態は鎖骨下動脈盗血症候群（subclavian steal syndrome：SSS）とよばれる（図 1、2）。

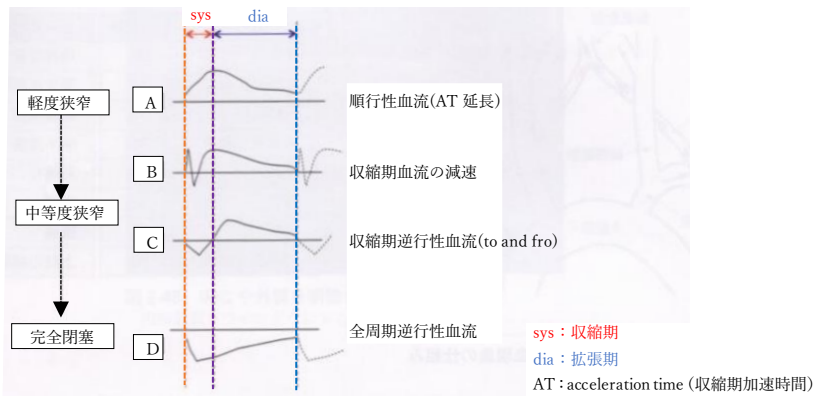
SSP の診断を進める際の第一選択検査として血管エコーが有用である。SSP の血管エコーの診断では、患側の椎骨動脈を逆行する血流をドプラ法で検出する。この血流変化は、反対側の椎骨動脈から脳底動脈を介して逆行性に椎骨動脈に血流が流入する現象をとらえている。また、補助診断として、患側上腕動脈あるいは鎖骨下動脈遠位部の血流波形の異常を確認する。さらに鎖骨下動脈の中枢側、あるいは腕頭動脈の閉塞や狭窄を確認することで SSP の原因を特定できる。



(図1 鎖骨下動脈狭窄における盗血現象の仕組み)



(図2 鎖骨下動脈盗血症候群の分類と頻度)



(図3 鎖骨下動脈盗血現象における患者椎骨動脈の波形変化)

参考資料

- ・血管超音波テキスト第2版 (医歯薬出版株式会社)

<脳波検査>

設問 11

7歳 男児 過呼吸賦活 1分過ぎの脳波である。正しいものを2つ選べ。

既往歴：2歳頃、眼球上転し、四肢脱力あり。2回目があればてんかん薬の投与を検討されていた。

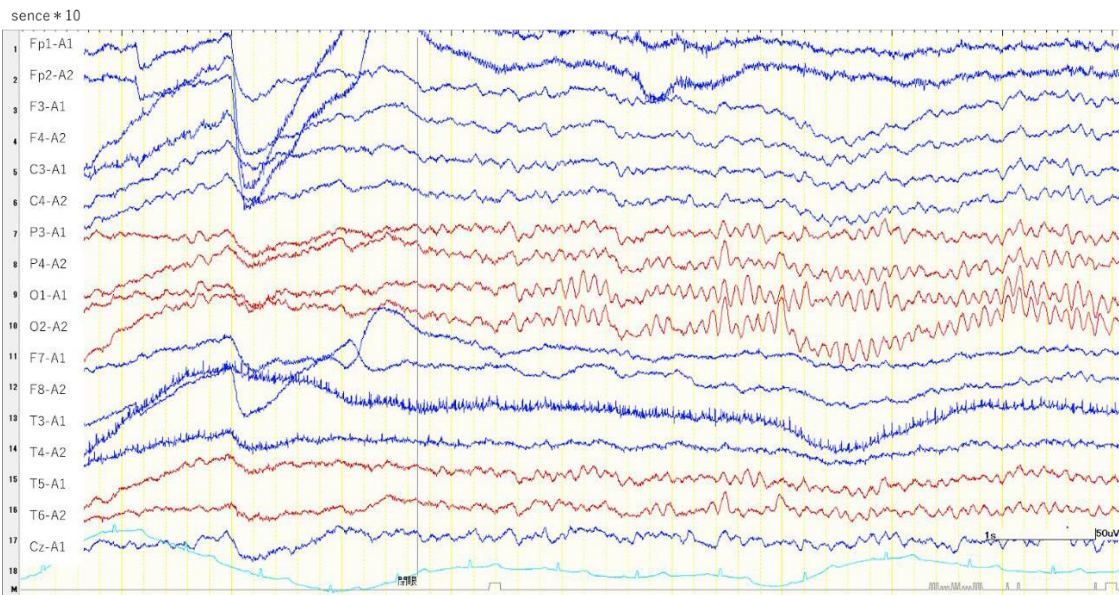
5歳頃、温泉で意識消失。

いずれもあきらかなけいれん発作はなし。てんかん薬投与なし。

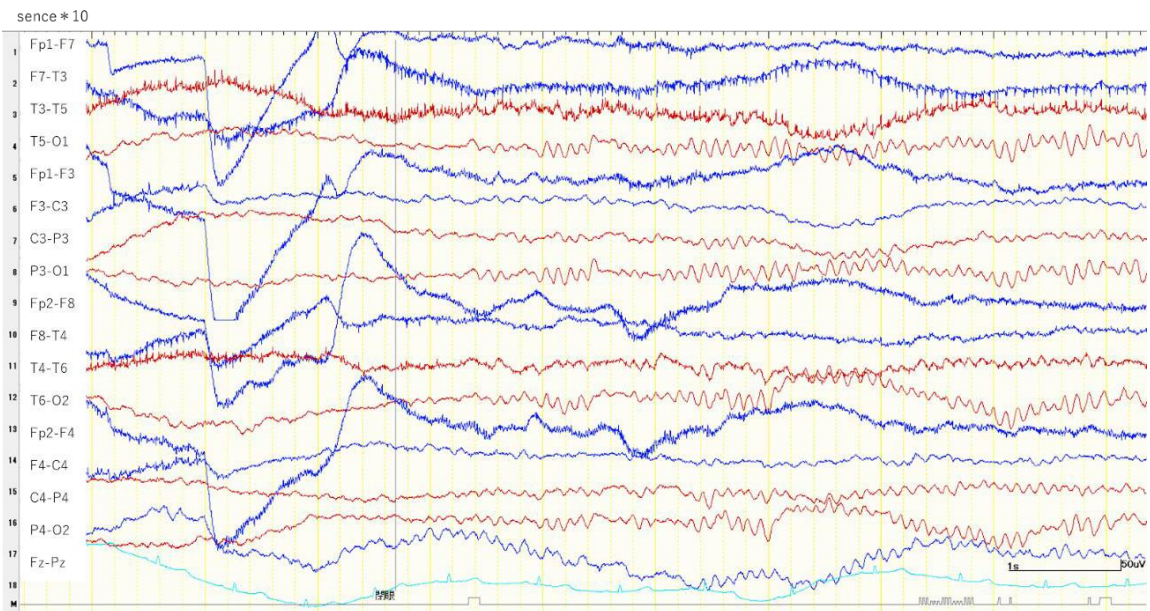
記録条件：AC フィルター OFF、時定数 0.3 秒、高域遮断フィルター 120Hz

1. 異常所見である。
2. 呼吸性アシドーシスに起因する所見である。
3. 通常、過呼吸終了後1分以内に元の波形に回復する。
4. 成人より小児で観察される頻度が高い。
5. この波形が出現したら、測定を中止する。

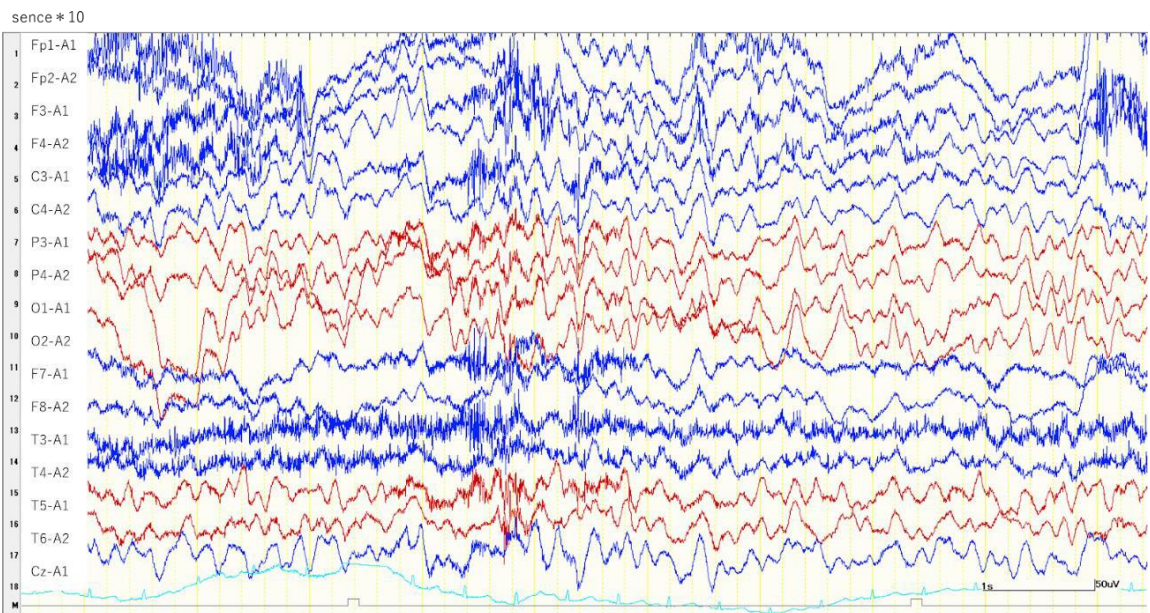
<安静閉眼覚醒時 基準電極誘導>



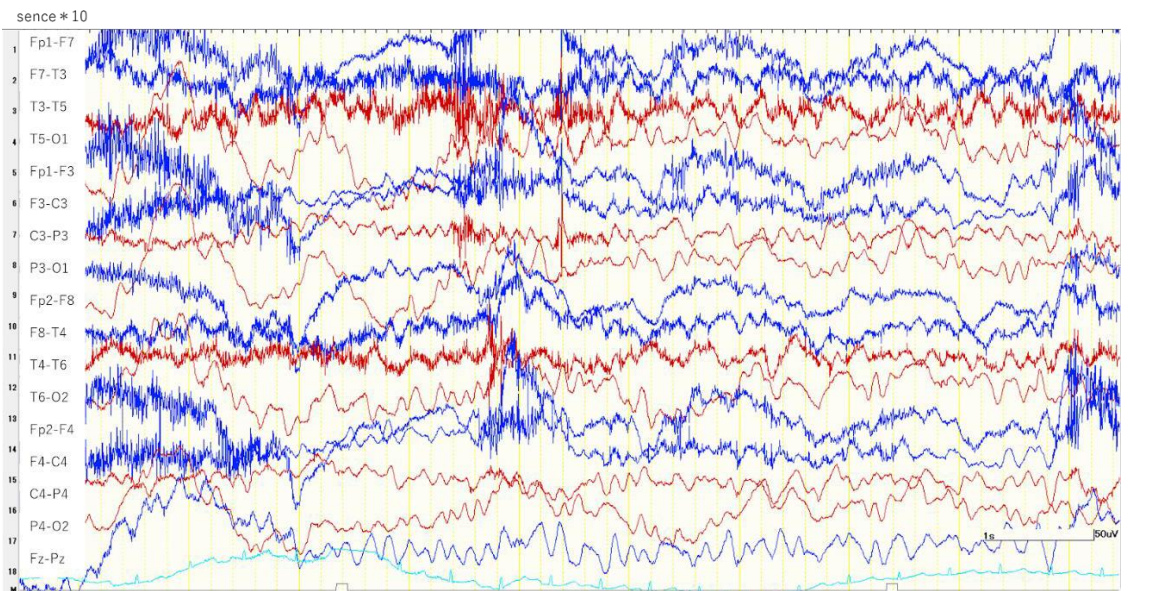
<安静闭眼觉醒時 双極誘導>



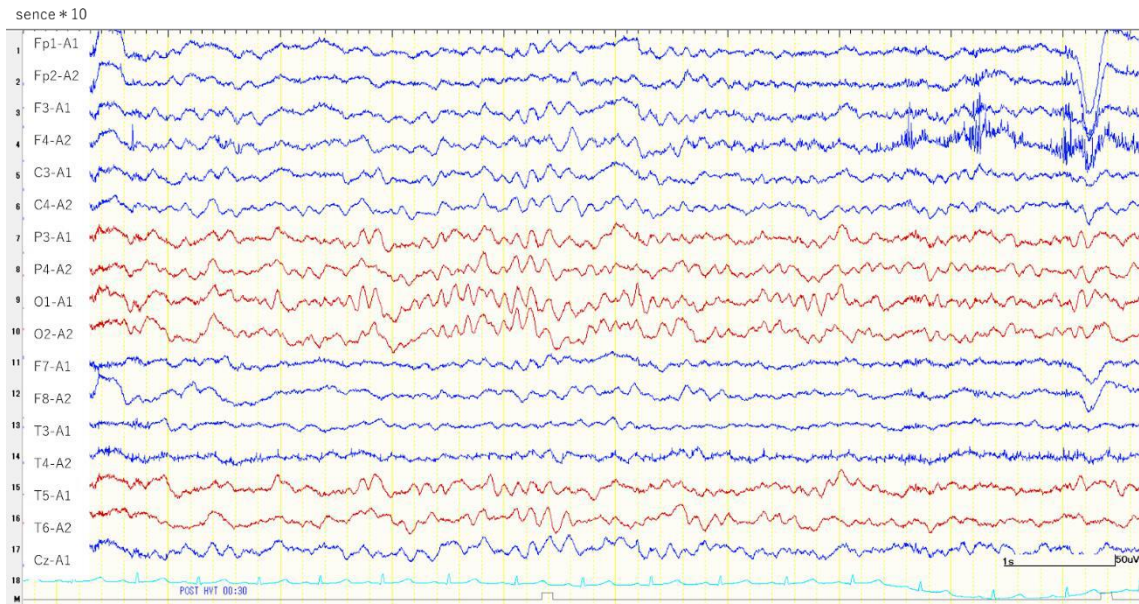
<過呼吸賦活時 基準電極誘導>



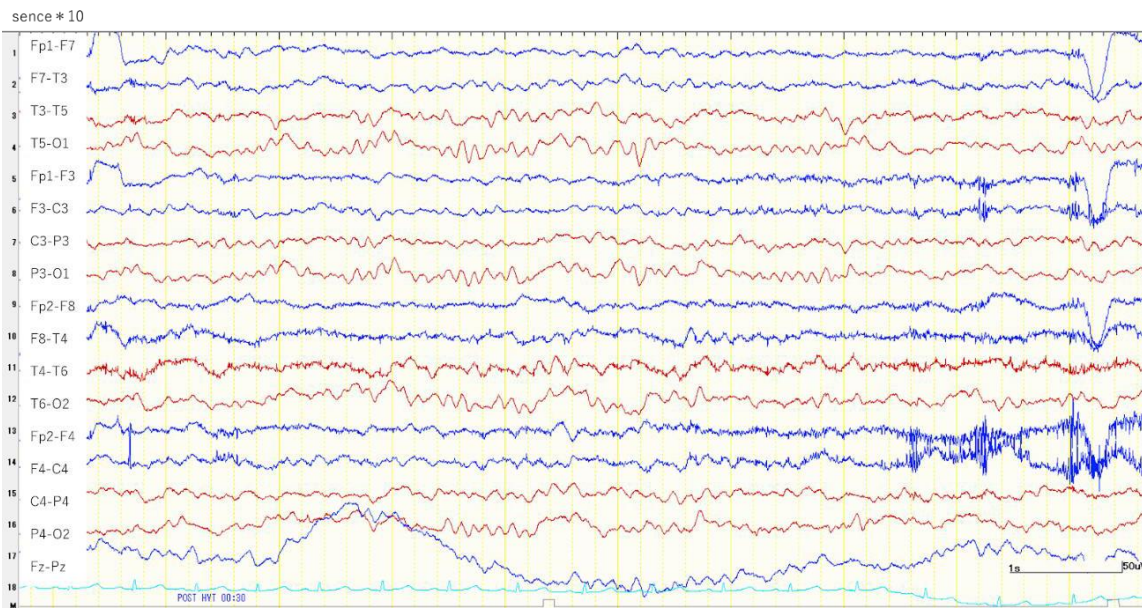
<過呼吸賦活時 双極誘導>



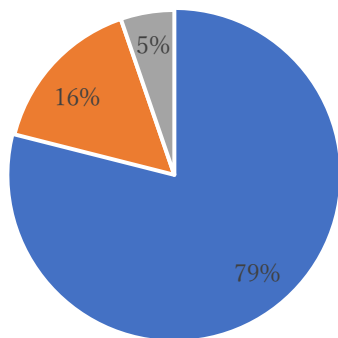
<過呼吸賦活後 30 秒 基準電極法>



<過呼吸賦活後 30 秒 双極誘導>



正答：3、4（正答率：78.9%）評価対象外



- 3. 通常、過呼吸終了後1分以内に元の波形に回復する。、4. 成人より小児で観察される頻度が高い。
- 1. 異常所見である。、4. 成人より小児で観察される頻度が高い。
- 2. 呼吸性アシドーシスに起因する所見である。、3. 通常、過呼吸終了後1分以内に元の波形に回復する。

<解説>

安静閉眼覚醒時は 9~10Hz の α 波が後頭部優位にみられ、開眼では抑制されている。双極誘導も同様で、この脳波からは特に異常な波形は認められない。

過呼吸賦活(hyperventilation : HV)では、build up とよばれる、呼吸性アルカローシスにより脳血管が収縮し、安静時には見られない徐波化や振幅の増大化が出現する。build up はてんかんやその他の脳疾患で見られるとされるが、健常者、特に 10 歳以下の小児ではしばしば顕著に出現する。過呼吸終了後 1 分以内に元の安静時波形に回復した場合には正常と判断する。build up 出現を理由に測定を中止する必要はない。突発波が頻繁に記録された場合や、被検者に明らかな苦痛や疲労が見られた場合は途中で中止すべきである。また、もやもや病などの血管障害で見られる病的な build up は、左右差や re-build up が認められる。もやもや病が診断されている患者には実施しない。

設問 12

発作時の脳波波形である。誤りを1つえらべ。

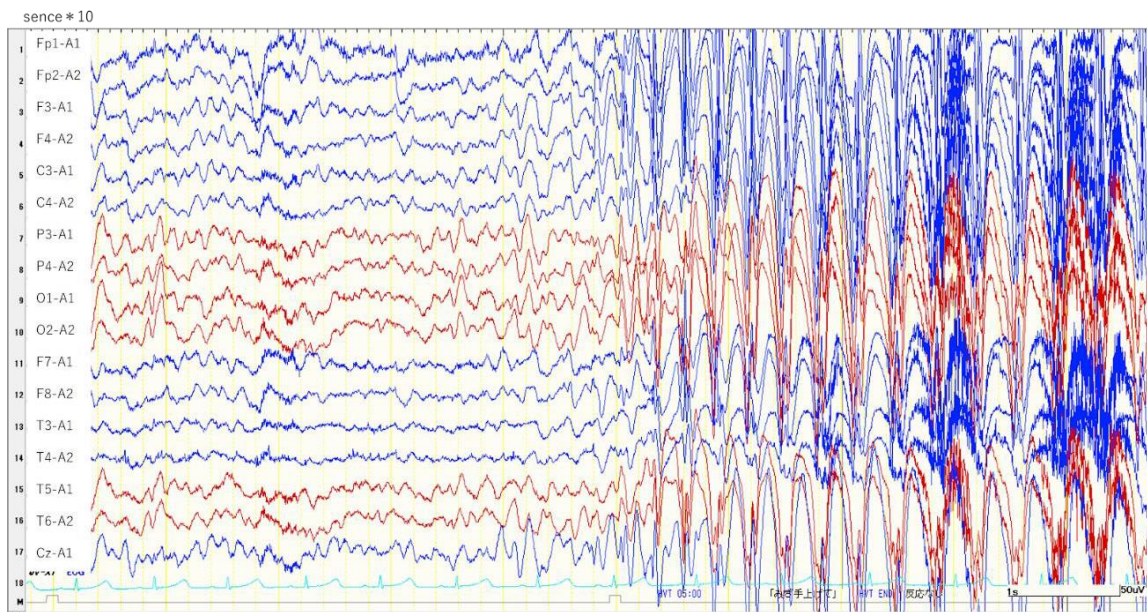
8歳 女児

ぼーっとするようになり、数か月後には頻度が増えた。脳波検査実施。過呼吸賦活5分。ぼーっとしており、「みぎ手を上げて」と声をかけるが反応なし。何度か声をかけるうちにみぎ手を上げた。他に特記すべき既往歴はなし。

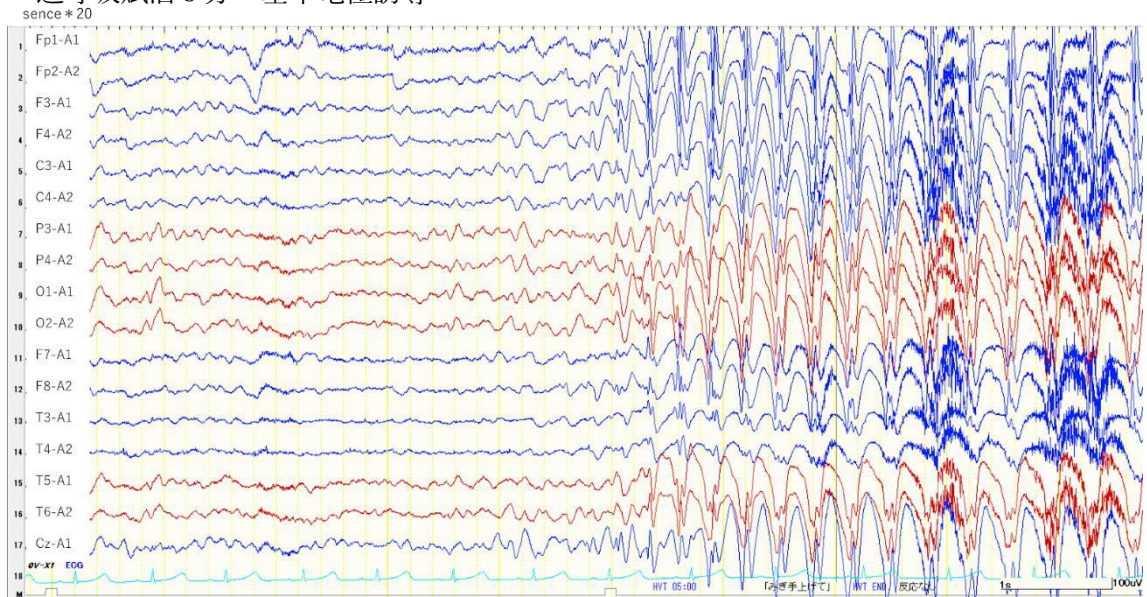
記録条件：AC フィルター OFF、時定数 0.3 秒、高域遮断フィルター 120Hz

1. 約 3Hz の全般性高振幅の棘徐波複合を認める。
2. 未治療の場合は過呼吸賦活により高確率で誘発される。
3. 四肢の間代性けいれんがみられる。
4. 全般てんかんである。
5. 意識減損の有無を確認する。

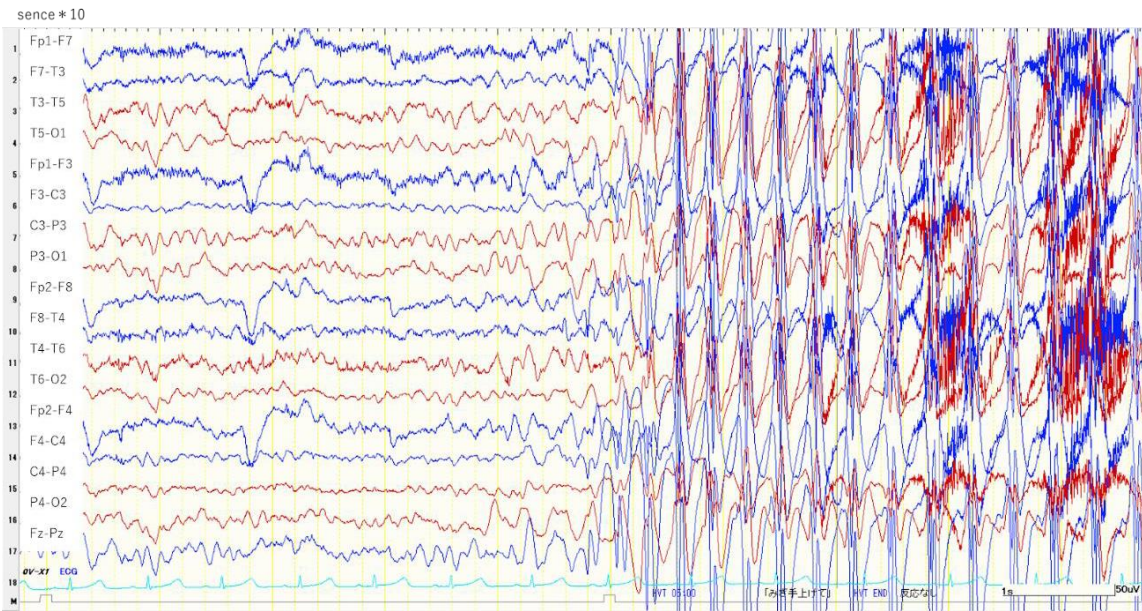
<過呼吸賦活 5分 基準電極誘導>



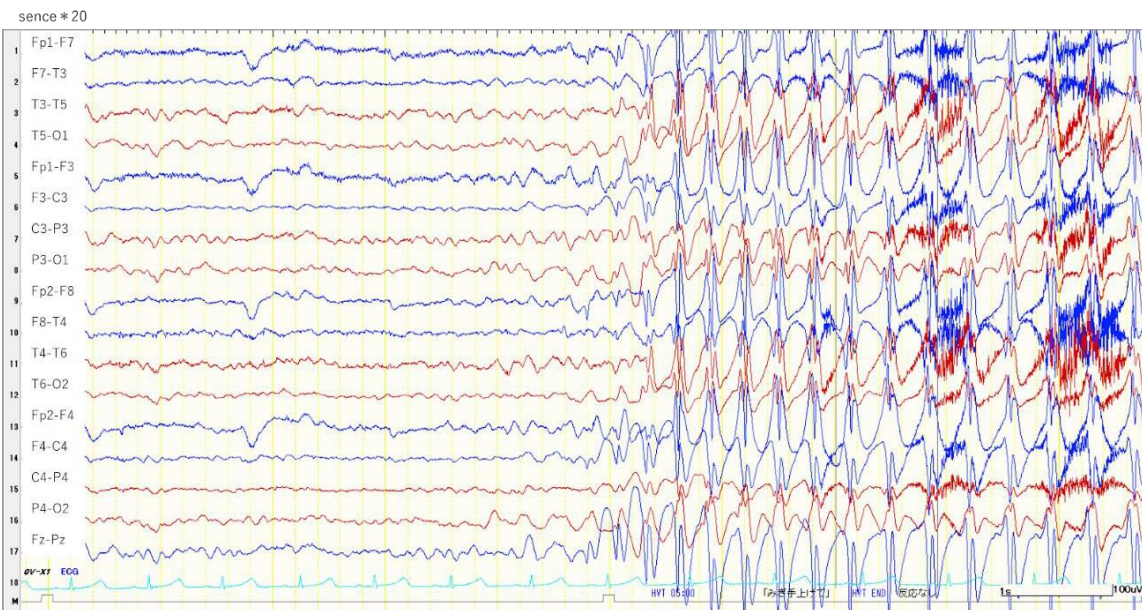
<過呼吸賦活 5分 基準電極誘導>



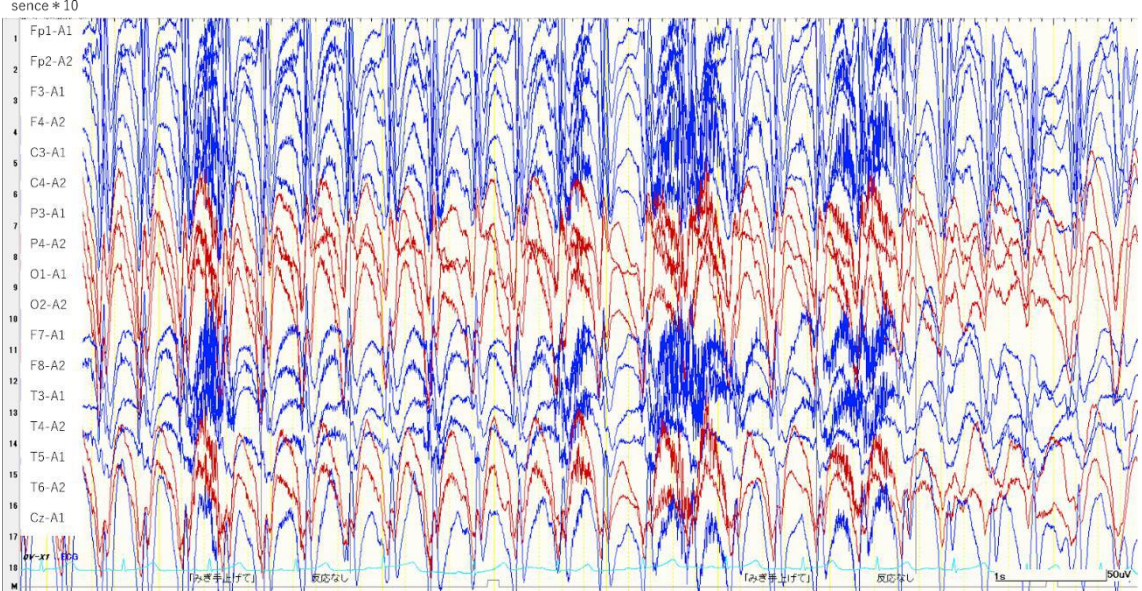
<過呼吸賦活5分 双極誘導>



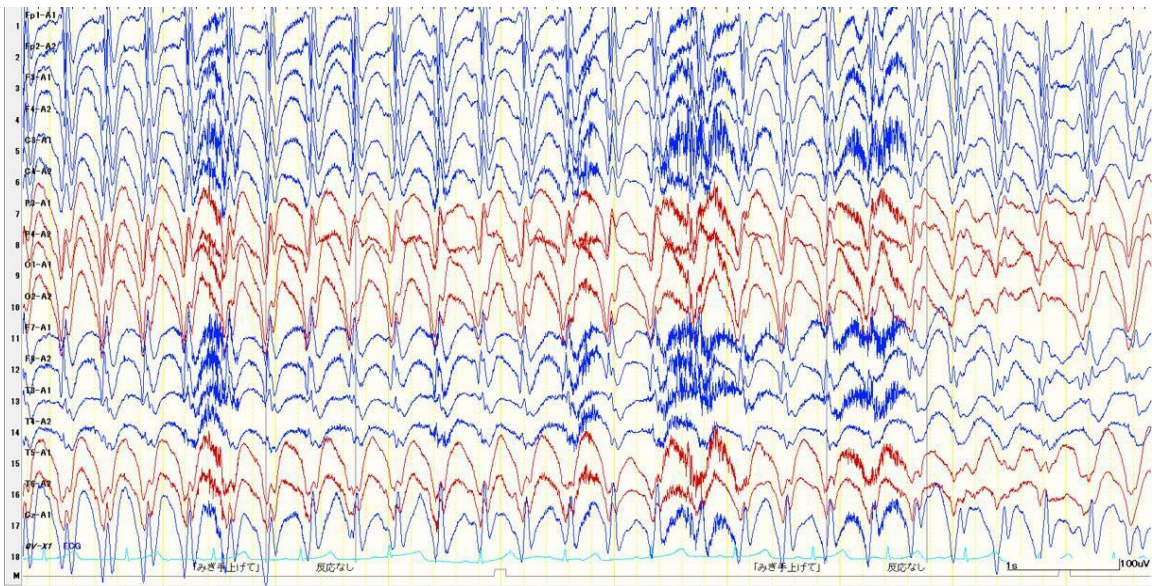
<過呼吸賦活5分 双極誘導>



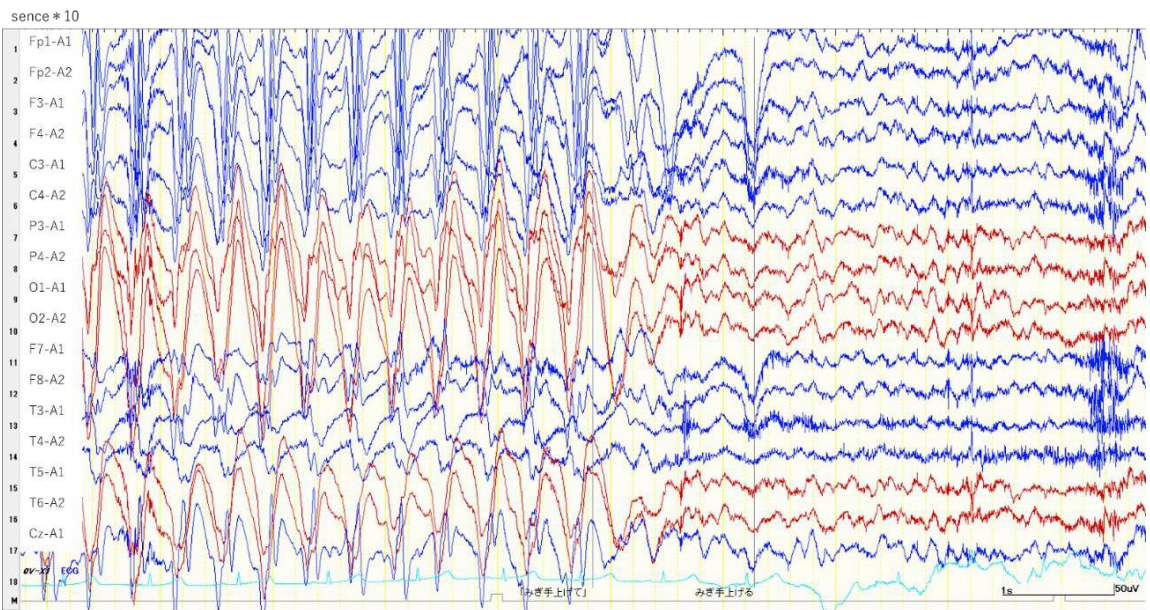
<声かけ反応なし 基準電極誘導>



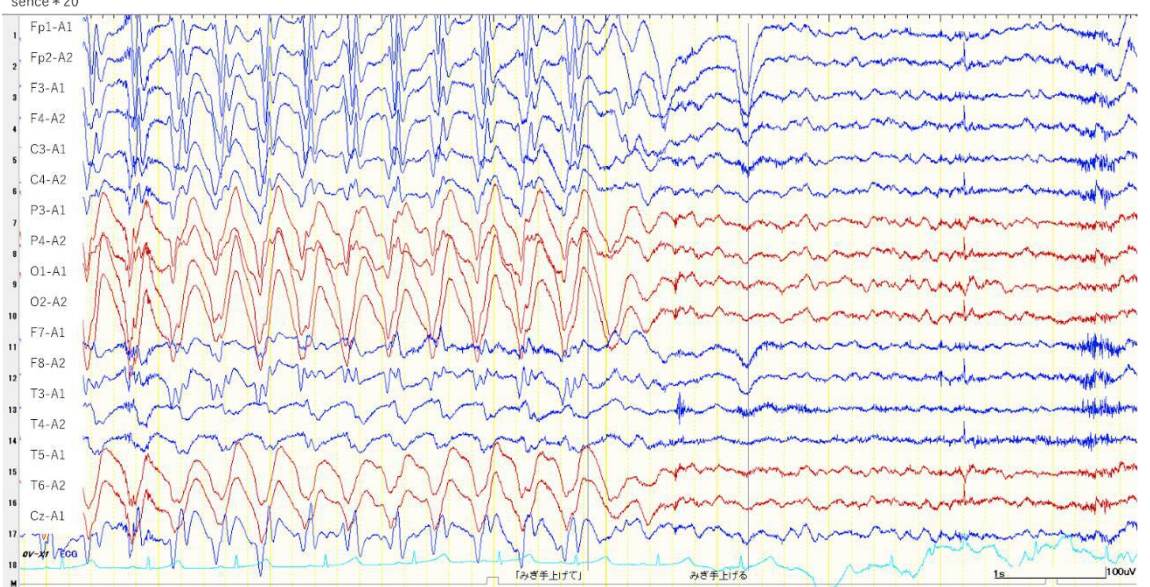
<声かけ反応なし 基準電極誘導>



<みぎ手を上げる 基準電極誘導>



<みぎ手を上げる 基準電極誘導>



正答：3（正答率：89.5%）

設問12 発作時の脳波波形である。

誤りを1つえらべ。 8歳、女兒。ぼーっとするように...F、時定数0.3秒、高域遮断フィルター 120Hz
19件の回答



<解説>

約 3Hz の周波数をもつ律動的左右対称性に同期する全般性高振幅の棘徐波複合、つまり 3Hz 棘徐波複合の出現とともにぼーっとする様子となり、声掛けに反応がなくなった。これは全般てんかんに含まれる欠神てんかんに見られ、未治療であれば過呼吸で高確率に誘発されるため、欠神発作が疑われる場合は過呼吸賦活を実施する。定型欠神発作は非けいれん性全般発作のひとつで、突然始まり、それまで行っていた活動の中断、凝視、場合によっては短時間の眼球上転がみられる。この発作は行動を中断し意識減損となるが、転倒は見られず、立位や座位を保持する。発作は数秒から数十秒持続したのち、突然終了する。

以上により、欠神発作は非けいれん性のため、3.四肢の間代性けいれんがみられる。は誤りとなる。

参考文献：日本臨床神経生理学会 専門医・専門技術師 試験問題・解説 120
(一般社団法人 日本臨床神経生理学会)

<まとめ・考察>

設問 4、設問 5、設問 7、設問 11 は正答率が 80%以下であり、臨床検査精度管理調査フ
ォトサーベイ評価法に関する日臨技指針に基づき評価対象外とした。評価対象での平均正
答率は心電図部門：92.9% (3/5 設問)、呼吸機能部門：86.1% (1/2 設問)、超音波部門：
95.3% (3/3 設問)、脳波部門：89.5% (1/2 設問) と良好な結果であった。評価対象外とし
た設問 11 も正答率は 80%以下であったが、正答施設は 15/19 施設であり、参加施設が少な
いことを考慮すると概ね良好であると考えらる。

評価対象外のなかでも設問 5 は正答率が 59.6%と低かった。検査を実施していないため
の未回答が 2 施設あり、解答もばらついていたため難易度はやや難しかったと思われる。
令和 2 年度～5 年度の青臨技精度管理調査でペースメーカー心電図の出題はないが、日臨技精
度管理調査では毎年出題されており、必要な知識と考える。ぜひ解説を確認し、ペースメ
ーカー心電図の知識を深めていただければと思う。

今回は超音波部門と脳波部門で解答を 2 つ選択する設問があったが、ほとんどの施設が
片方は正解の選択肢を選んでいて、選択肢の設定方法によっては正答率が上がったと思われ
るが、不正解であった解答の解説を読んで内容を確認していただきたい。また、1 つのみ選
択していた施設があり不正解としたが、問題文をよく読んで回答していただきたいと思う。

今回の精度管理調査が、皆様の日々の業務にお役に立てれば幸いです。ご回答いただきあ
りがとうございました。

最後に、設問および解説作成にご協力いただきました皆様に感謝を申し上げます。