

### 3. 心臓・血管超音波検査

#### 設問 1

70歳代、男性。既往歴：陳旧性下壁心筋梗塞。

心窩部痛にて外来受診し、心電図(図13)、心臓超音波検査(動画6-1、動画6-2)を施行しました。

正しい組み合わせを選択して下さい。

- a. 心臓超音波検査で側壁の壁運動低下が認められる。
- b. 心電図、心臓超音波検査から陳旧性前壁中隔心筋梗塞が疑われる。
- c. 心臓超音波検査で下壁の収縮は保たれている。
- d. 陳旧性下壁心筋梗塞に加え、後壁・側壁の急性～亜急性心筋梗塞が疑われる。
- e. 心電図と心尖部に限局した壁運動低下からたこつぼ型心筋症が疑われる。

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

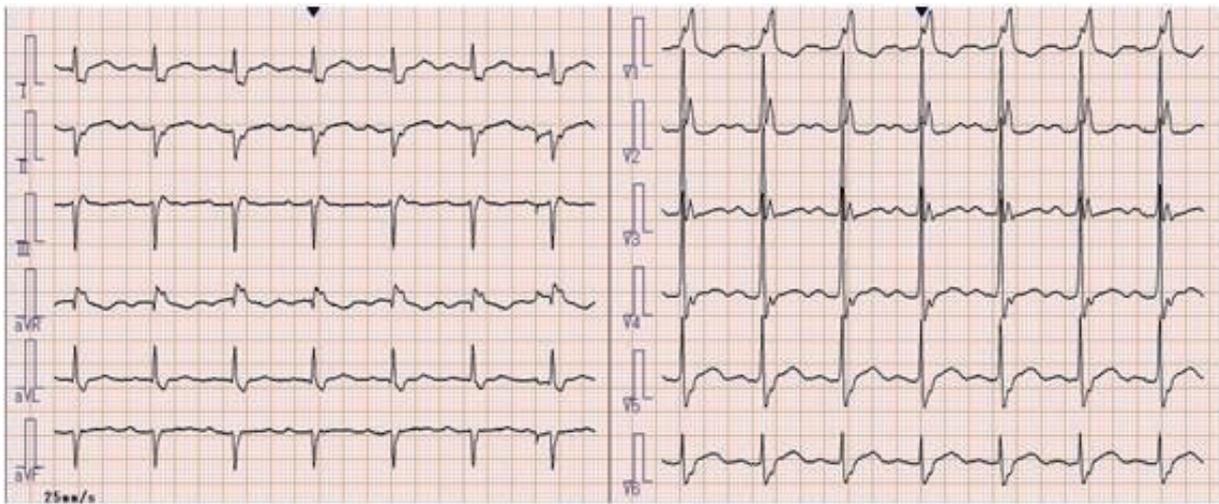


図13

〈正解〉 (4) a, d

〈正解率〉 98.7%

## 設問 2

設問 1 の症例で、今回新たに発症したと考えられる冠動脈の責任病変はどこか選択して下さい。

- (1) 右冠動脈
- (2) 左回旋枝
- (3) 左前下行枝
- (4) 左冠動脈主幹部
- (5) 新たな梗塞は発生していない
- (6) 未実施

〈正解〉 (2) 左回旋枝

〈正解率〉 100.0%

### 〈解説〉

心電図(図13)は完全右脚ブロックである。II、III、aVF誘導にQ波を認め、陳旧性の下壁心筋梗塞の所見である。(動画6-1、動画6-2)では下壁領域に輝度上昇を伴う壁運動低下を認めることから、陳旧性下壁心筋梗塞が考えられる。また、後側壁領域にも壁運動の低下を認め、内膜の輝度や壁性状に変化がないことから急性～亜急性の虚血が疑われる。後壁・側壁は左回旋枝が支配する領域であり、設問2の新たに発症したと考えられる責任病変は左回旋枝である。前壁領域には壁運動低下を認めず、前壁中隔心筋梗塞は否定的である。

## 設問 3

60歳代、男性。

胆石症の術前心機能評価のため心臓超音波検査(動画7)を施行しました。図14は動画7の矢印で示したところから得られたパルスドプラ波形です。

この症例について、正しい組み合わせを選択して下さい。

- a. 右房と右室が拡大しており、肺血流量の増加が疑われる。
- b. 一次孔欠損型の心房中隔欠損症が疑われる。
- c. 図14は肺静脈血流波形が記録されている。
- d. 小児期には無症状に経過することが多い。
- e. 左房-右房短絡血流を認める。

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

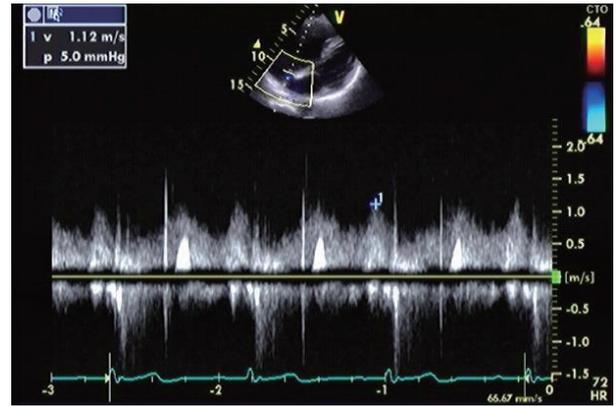


図14

〈正解〉 (4) a, d, e

〈正解率〉 98.7%

### 〈解説〉

本症例の長軸像、心尖部四腔像では右房と右室の拡大を認める。このことから肺血流量の増加が疑われる。またカラードプラ像にて心房中隔中部に短絡血流が観察され、本症例は二次孔欠損型の心房中隔欠損症(ASD)と判断される。ASDは欠損孔の部位により二次孔欠損型、一次孔欠損型、静脈洞型に分類され、二次孔欠損型が最も多い。ASD単独の場合は、小児期には無症状に経過することが多く、成人になって左-右短絡血流の増加や三尖弁閉鎖不全、肺高血圧など肺血流量の増加による自覚症状の出現により発見される。また、術前心機能評価の検査時に偶然発見されることもある。図14の血流波形は拡張早期と心房収縮期にピークを有する二峰性の波形で左房-右房短絡血流である。心房中隔に沿って描出される下大静脈の流入波形と紛らわしいことがある。

## 設問 4

以下の記述で誤っているものを選択して下さい。

- (1) 動脈管開存症(PDA)では収縮期雑音のみ聴取される。
- (2) 右室二腔症は心室中隔欠損症の合併を高頻度に認める。
- (3) Ebstein奇形では心室中隔の奇異性運動がみられる。
- (4) 新生児・乳児期には生理的肺動脈狭窄を認めることがある。
- (5) 区分診断法(segmental approach)は、心房、心室、大血管の心区分と心房-心室、心室-大血管の位置関係から心臓の形態を診断する方法である。
- (6) 未実施

〈正解〉 (1) 動脈管開存症(PDA)では収縮期雑音のみ聴取される。

〈正解率〉 100.0%

〈解説〉

動脈管は肺動脈と大動脈をつなぐ胎生期の血管で、生後肺循環の開始により閉鎖する。動脈管開存症(PDA)では圧の高い大動脈から圧の低い肺動脈へ収縮期、拡張期ともに動脈管を通じて短絡するため、心雑音は連続性雑音となる。生理的肺動脈狭窄は、出生後の肺血流量の増加に対し、左右の肺動脈が十分に拡張しないために起こる。右室二腔症は右室内の異常筋束により内腔が狭窄して、右室が二分された心奇形であり、高頻度に心室中隔欠損症を合併する。Ebstein奇形は三尖弁(主に中隔尖や後尖)の付着部位が心尖部側に偏位している心奇形である。右房には、右房化した右室を含めて著明な拡大がみられ、このため左室は圧排され、心室中隔は奇異性運動がみられる。区分診断法(segmental approach)は、先天性心疾患の解剖に則った心臓、大血管の形成異常の診断、分類法の一つである。心房、心室、大血管の3つの主要心区分と心房-心室、心室-大血管の位置関係から心臓の形態を客観的に診断する方法である。

設問 5

動画 8 は右頸部血管の動画です。血管内に矢印で示した線状エコーについて、正しいものを選択して下さい。

- (1) 右総頸動脈内に認められたアーチファクトであり、病的所見ではない。
- (2) 右総頸動脈内のflapであり、動脈解離を疑う所見である。
- (3) 血管内に認める静脈弁である。
- (4) 右総頸動脈内に認めた可動性のplaqueである。
- (5) 椎骨動脈血管壁の多重反射によるアーチファクトである。
- (6) 未実施

〈正解〉 (2) 右総頸動脈内のflapであり、動脈解離を疑う所見である。

〈正解率〉 97.4%

〈解説〉

頸動脈内に線状エコーを認めた場合、動脈解離によるflapを疑う。ゲインが高すぎた場合、アーチファクトが出現しflapのように観察されることもあるため、普段から適正なゲインで観察を行う。Flapを疑う場合は必ず短軸でも観察し、見落としを防ぐとともにその範囲を把握する。Bモードのみでは不明瞭なことも多く、カラー

ドプラ法が有用な場合もある。Flapと判断後、真腔と偽腔の鑑別、entry血流、re-entry血流の有無、偽腔血栓化の状態を観察する。また、頸動脈に解離を認めた場合、大血管の解離の有無を観察することも必要である。頸静脈弁は内頸静脈終末部の下部球部の直上に観察される二尖弁または単尖弁である。

#### 4. 神経生理検査

設問 1

脳波電極法(10/20法)についての設問です。

以下の記述で誤っているものを選択して下さい。

- (1) 顔面の運動野は、側頭部(T3, T4)と中心部(C3, C4)の間に分布している。
- (2) 足の運動野は、中心正中部(Cz)近くに分布している。
- (3) 手の運動野は、中心部(C3, C4)近くに分布している。
- (4) 電極番号の奇数は左半球、偶数は右半球を示している。
- (5) 耳朶(A1, A2)は導出電極として用いられる。
- (6) 未実施

〈正解〉 (5) 耳朶(A1, A2)は導出電極として用いられる。

〈正解率〉 100.0%

〈解説〉

電極配置法に関する設問である。

大脳皮質は左右独立した半球からなり、各半球は前頭葉、頭頂葉、側頭葉、後頭葉の4つの領野に分かれ、Penfield&Rasmussenより中心溝に沿った断面の機能分布が示される。また、電極位置と機能局在は国際10/20法により決まっている。顔面の運動野は、側頭部(T3, T4)と中心部(C3, C4)の間、足の運動野は、中心正中部(Cz)近くに、手の運動野は、中心部(C3, C4)近くに分布している。

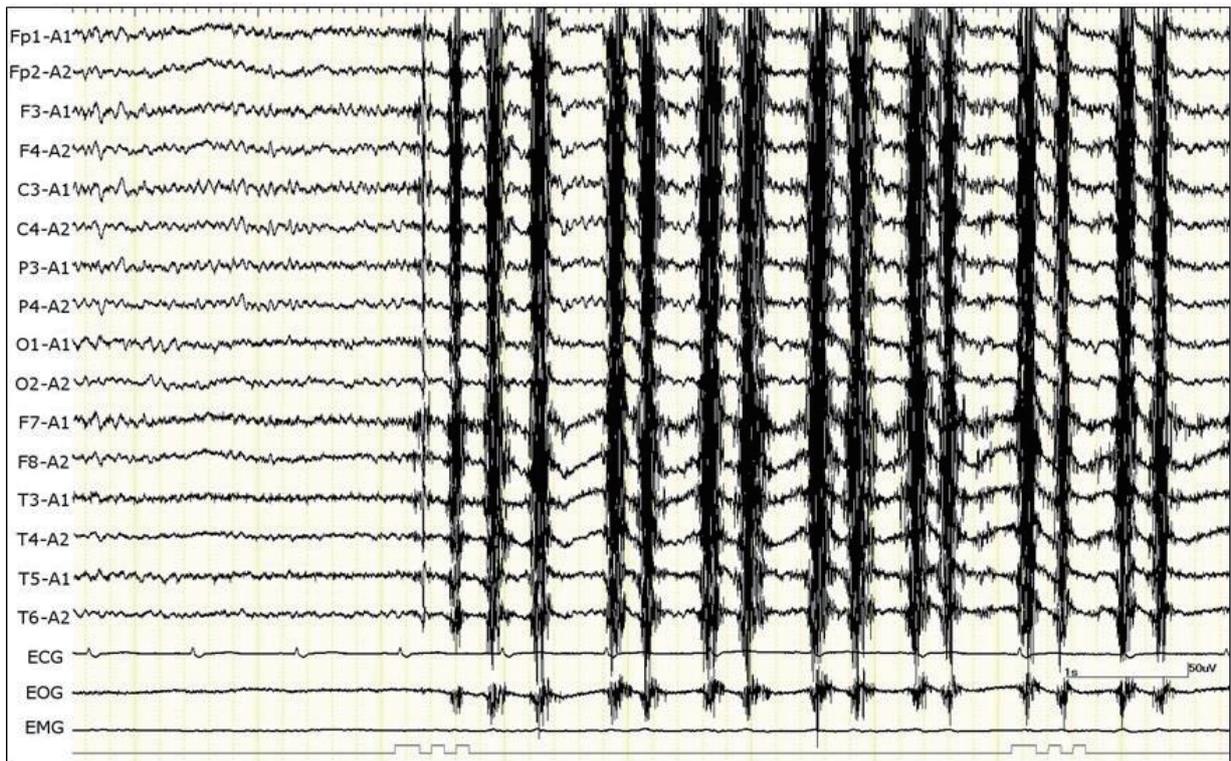
脳波電極は左右対象に左半球には電極番号の奇数、右半球には偶数をつける。耳朶は10/20法には含まれないため、導出電極としては用いられない。

設問 2

図15-1、図15-2はてんかんで経過観察中の77歳女性の脳波です。図15-2で周波数の高い高振幅な棘波様波形が群発していたため、ハイカットフィルタを15Hzに設定しました。

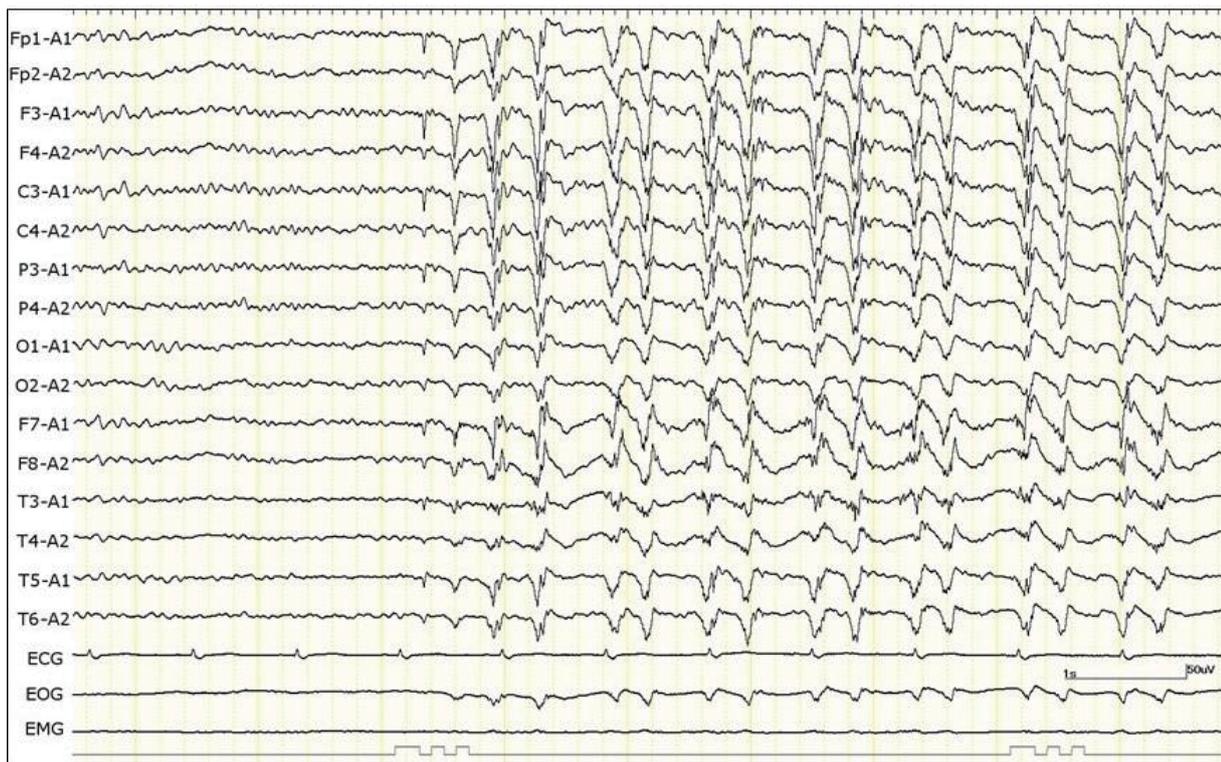
以下の記述で正しいものを選択して下さい。

- (1) 図15-1のような場合、ハイカットフィルタを変更する前に、患者に対し口を軽く開けるようにして、食いしばらないよう促しリラックスさせるとよい。
- (2) 図15-1のような周波数の高い波形は薬剤服用時に認める。
- (3) ハイカットフィルタの設定周波数は15Hzや30Hzで記録することが望ましい。
- (4) 図15-2にみられる波形は3Hz spike&waveである。
- (5) 図15-1のような波形を認めた場合は、時定数の設定値も小さくすると良い。
- (6) 未実施



時定数:0.3s ハイカットフィルタ:120Hz EOG:右眼窩外縁下部(-)左眼窩外縁上部(+) EMG:右僧帽筋

図15-1：安静時閉眼覚醒時 基準電極導出法



時定数:0.3s ハイカットフィルタ:15Hz EOG:右眼窩外縁下部(-)左眼窩外縁上部(+) EMG:右僧帽筋

図15-2：安静時閉眼覚醒時 基準電極導出法

〈正解〉 (1) 図15-1のような場合、ハイカットフィルタを変更する前に、患者に対し口を軽く開けるようにして、食いしばらないよう促しリラックスさせるとよい。

30Hz以下まで低く設定すると筋電図は棘波や鋭波の様にみえてしまうことが多いため、注意が必要である。

〈正解率〉 92.5%

〈解説〉

図15-1の脳波に混入している周波数の高い高振幅な棘波は筋電図によるアーチファクトである。全誘導に混入していることから、歯ぎしりなど口部周辺の強い動きにより基準電極である耳朶へ筋電図が強く波及していることが考えられる。対応としては、口を軽く開けたり、歯を食いしばらないように注意を促すと消失するが多い。筋電図は脳波に比べて周波数が高く(10~1000Hz程度に分布)、高電位(20~数 $\mu$ V)なため、脳波が隠れたり、てんかん性の棘波と紛らわしい場合もあるため、脳波判読を困難にする。筋電図のアーチファクトは発生源の筋活動を止めれば必ず消失する。患者の状態をよく観察し、緊張している部分を特定し安静を保てるような環境を作る必要がある。また、脳波計では高域遮断周波数の変更が可能である。高域遮断周波数は一般的に120Hzが用いられるが筋電図など高い周波数成分の雑音が多い場合は60Hzのフィルタが使われる。筋電図アーチファクトがどのようにしても除去できない場合には、広域遮断周波数の設定周波数を低くして記録する方法もあるが、

設問 3

図16-A～Dの脳波について、誤っている組み合わせを選択して下さい。

- a. 図16-A 棘徐波複合
- b. 図16-B 入眠期過同期性θ波群発
- c. 図16-C 瘤波、紡錘波
- d. 図16-D PSD(period synchronous discharge)

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

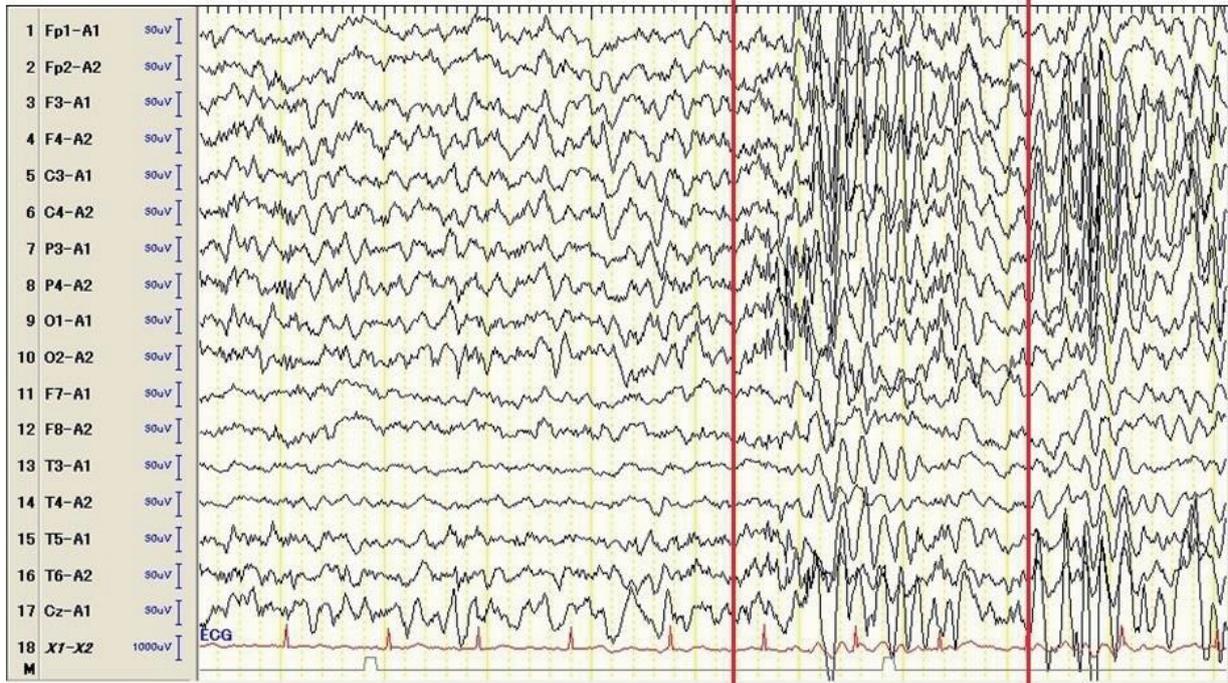


図16-A：安静閉眼時 基準電極導出法

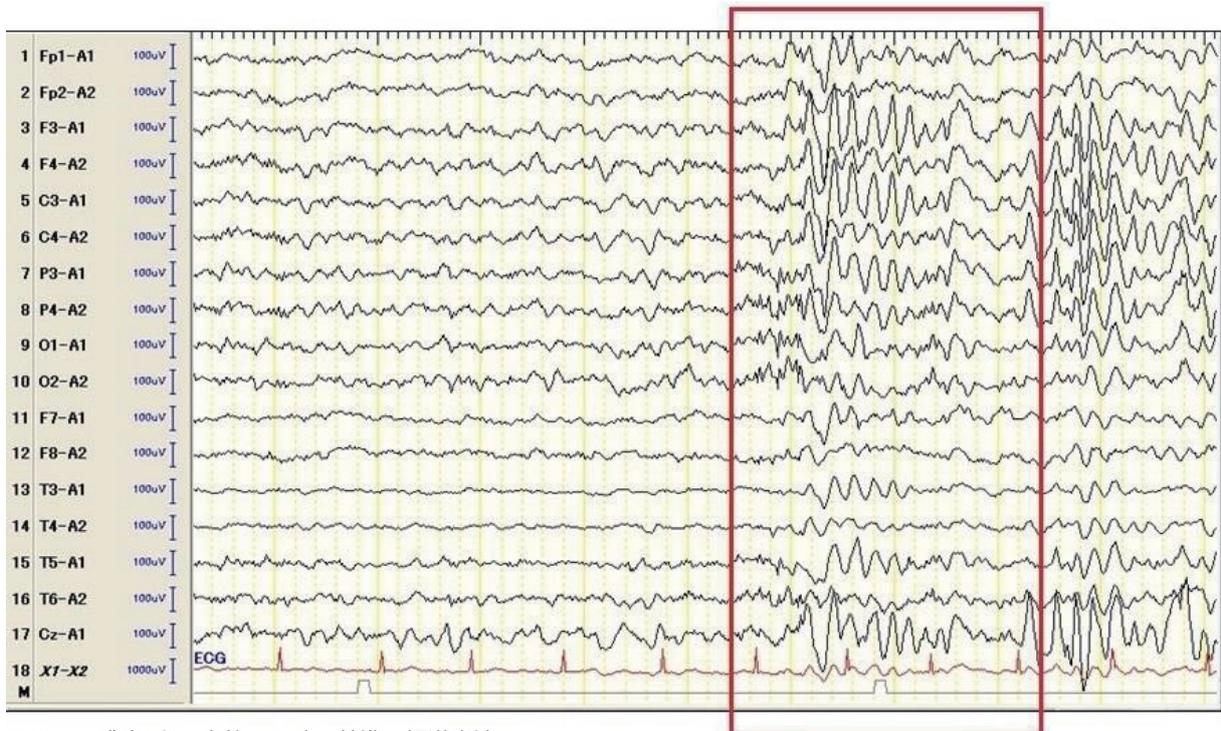


図16-B：感度1/2 安静閉眼時 基準電極導出法

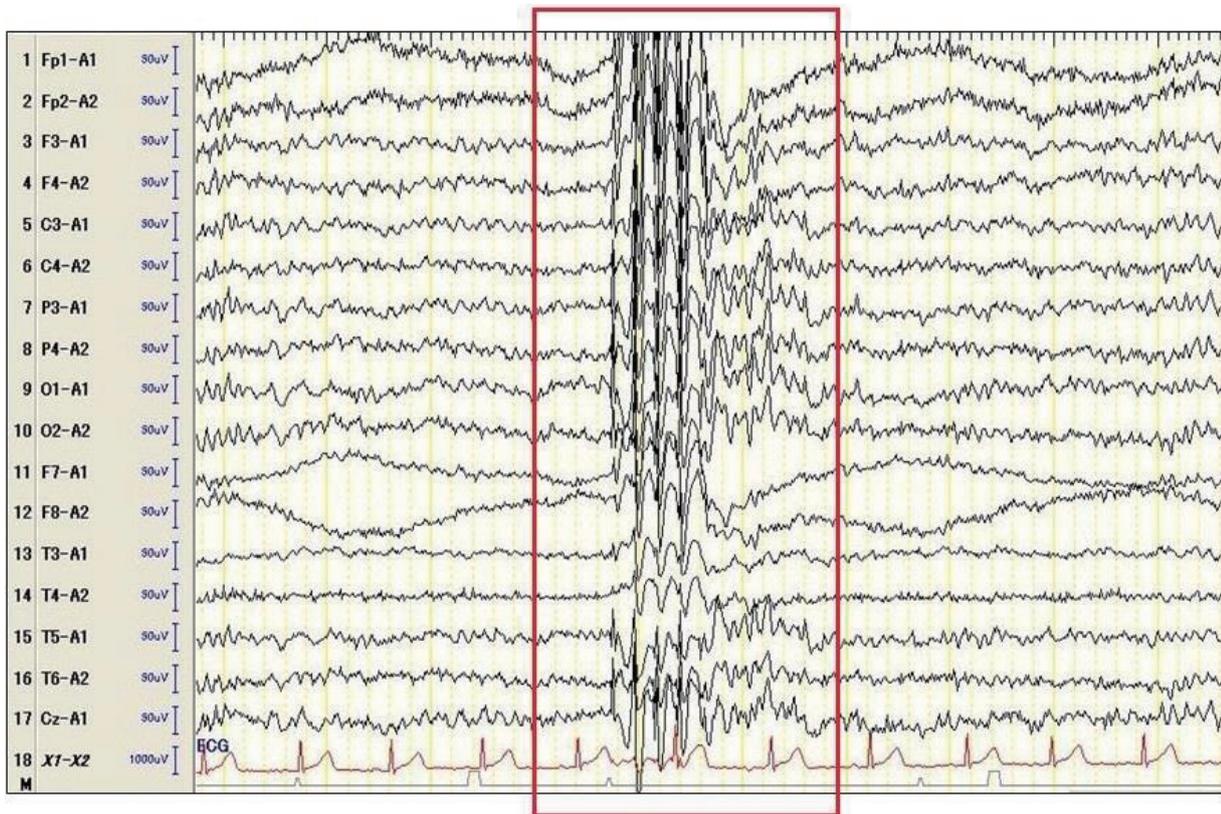


図16-B：安静閉眼時 基準電極導出法

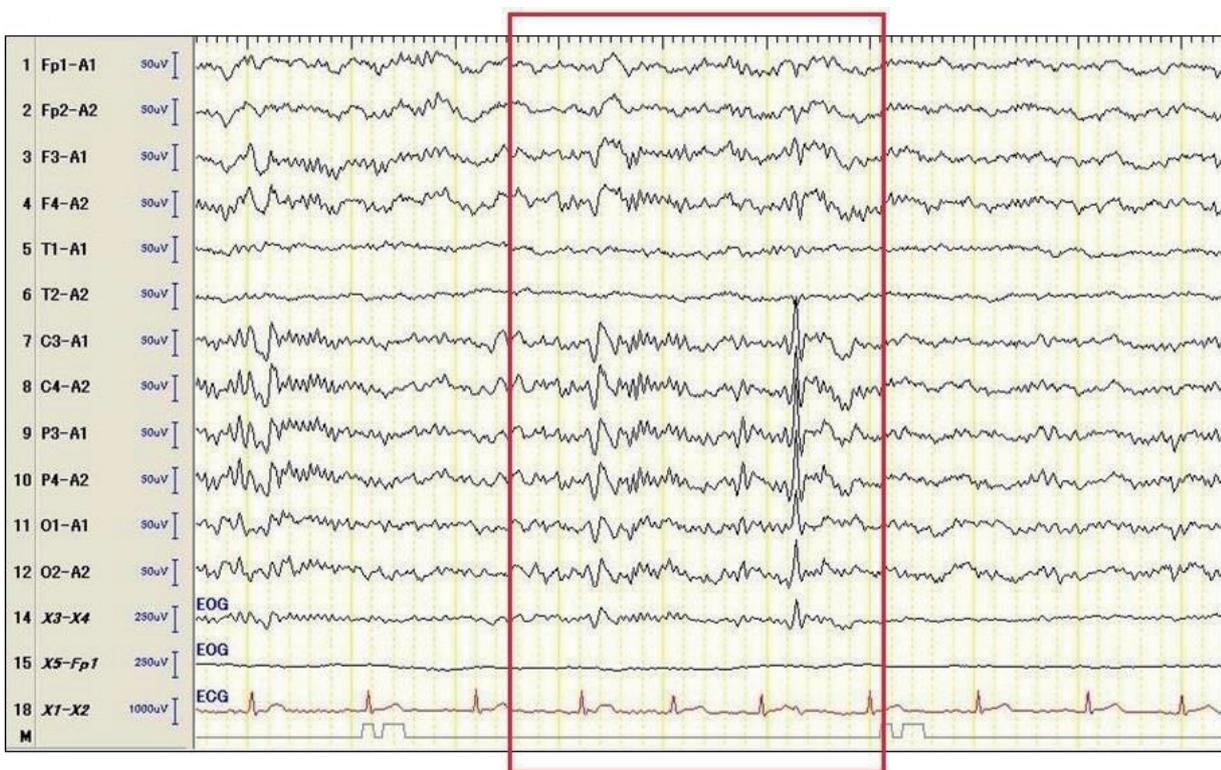


図16-C：安静閉眼時 基準電極導出法

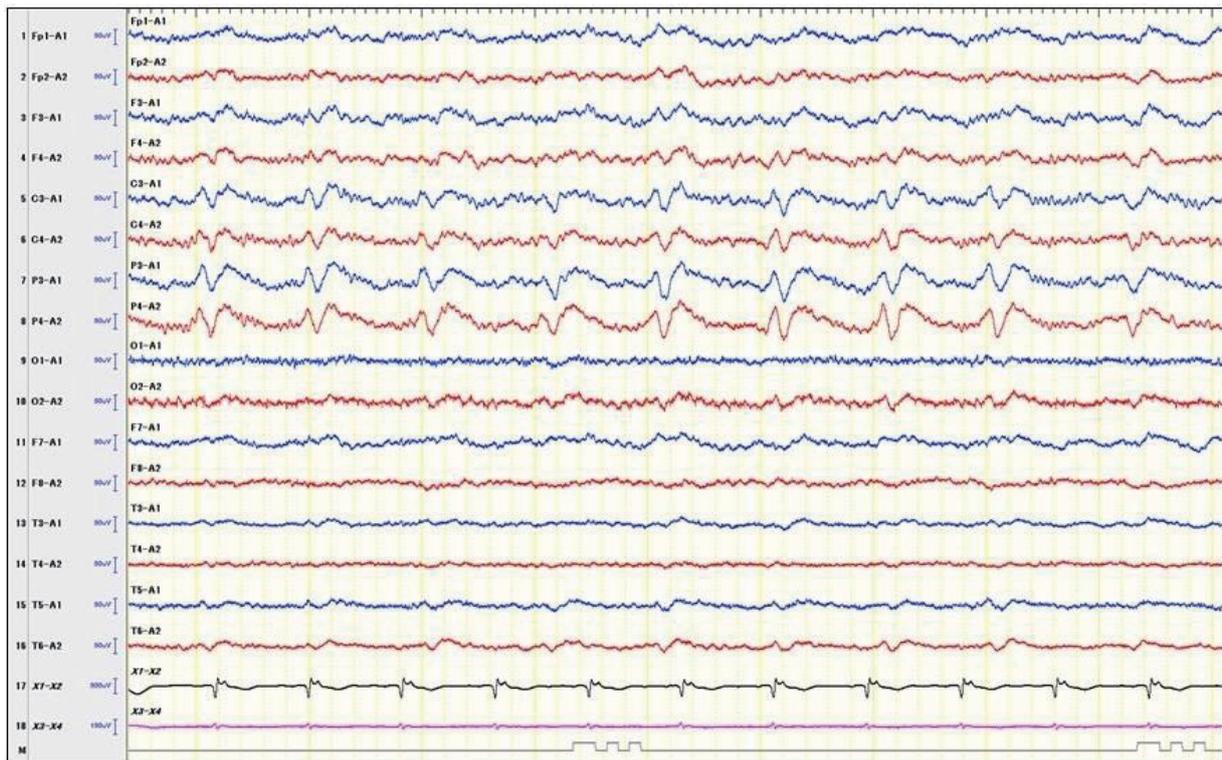


図16-D：安静閉眼時 基準電極導出法

〈正解〉 (1) a, b

〈正解率〉 86.6%

〈解説〉

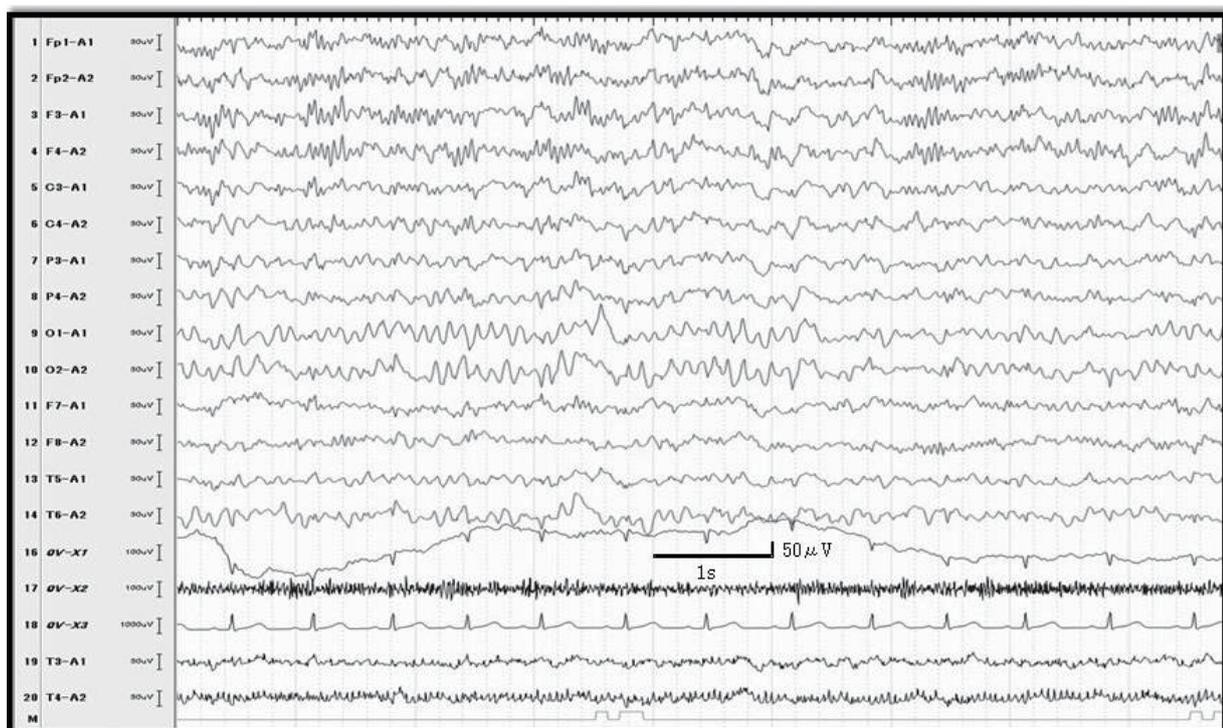
図16-Aは、小児の入眠期の突発性徐波群発である。通常感度では一見spikeの様にも見えるが、1/2感度にするとう spikeの混入はみられない。このような入眠期の過同期性徐波群発は幼少児にはよく出現し、異常波ではないため注意を要する。図16-Bは、低振幅棘波が先行する両側同期性の棘徐波複合である。図16-Cは、瘤波(頭蓋頂鋭波)が主に頭蓋頂部に両側性に出現する瘤波および紡錘波である。紡錘波も睡眠第2段階に移行すると同部位で出現し、少なくとも0.5秒続くことが必要である。図16-Dは、周期1秒前後で鋭波ないし徐波が反復して出現し、左右差はほとんど認められない。この波形は周期性同期発射 period synchronous discharge (PSD)である。一定の周期で比較的規則性に反復する全般性(両側性)、左右同期性の突発性異常波である。短周期(1秒前後)のものには、クロイツフェルト・ヤコブ病(CJD)が代表的である。

設問 4

図17は9歳男児の脳波です。2歳の時に強直間代発作が出現し、てんかんと診断されたため、抗てんかん薬を服用し経過観察中です。

以下の記述で誤っているものを選択して下さい。

- (1) 前頭部に速波の混入がみられる。
- (2) 速波は抗てんかん薬の影響と考えられる。
- (3) 一般的に $50\mu\text{V}$ 以上の速波は異常とみなされる。
- (4) 速波は覚醒時だけでなく入眠期にも出現する。
- (5) 速波は正常脳波では後頭部優位にみられる。
- (6) 未実施



16ch:EOG 右眼瞼内側(-)左眼瞼外側(+) 17ch:EMG おとがい筋 18ch:ECG

図17：安静閉眼覚醒時 基準電極導出法

〈正解〉 (5) 速波は正常脳波では後頭部優位にみられる。

〈正解率〉 98.5%

〈解説〉

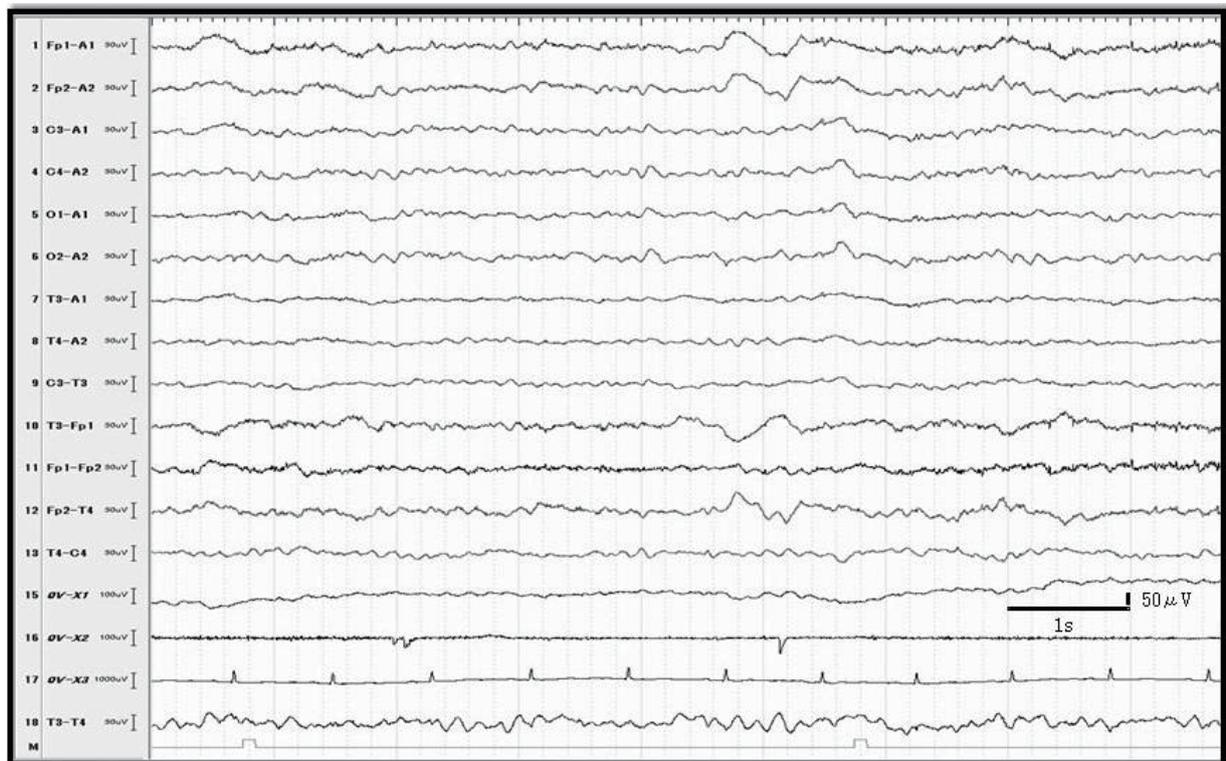
速波とは $\alpha$ 波よりも周波数が速い波を総括したものである。正常脳波にも $\alpha$ 波とともに出現するが、 $\alpha$ 波とは異なり主に前頭部、中心部などに優位にみられる。速波の振幅は $10\mu\text{V}$ 程度で左右同期性に出現する。振幅が異常に大きい場合( $50\mu\text{V}\sim 100\mu\text{V}$ )には異常とみなされる。速波は正常成人の覚醒時にみられるほか、入眠期にも出現する。また向中枢神経薬の服用により増強されて出現し、しばしば通常の脳波を覆い隠し判読不可能にすることがあるため、検査時には服薬の有無や種類についての確認が重要となる。

設問 5

図18-A~Dは意識障害時、脳機能低下時の脳波です。  
重症度の高い順に並べ替えて下さい。

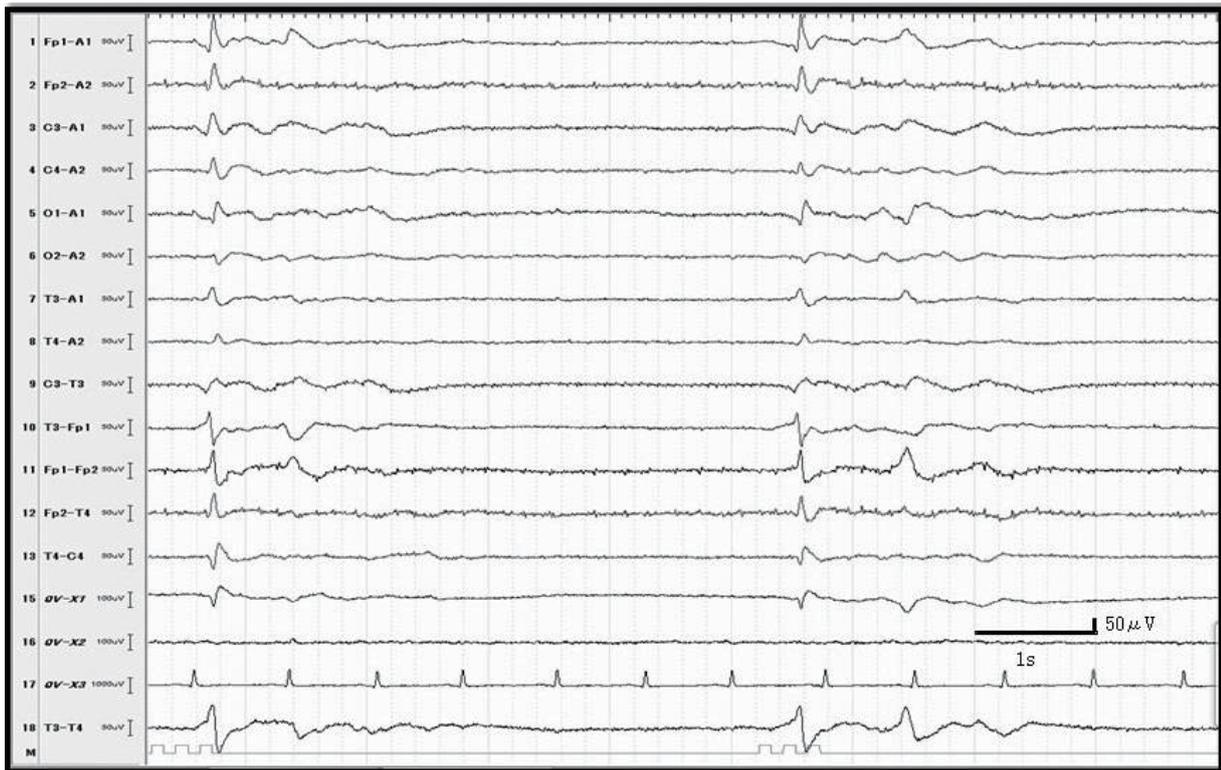
(記録条件：紙送り速度：30mm/s 時定数：0.3sec  
ハイカットフィルタ：120Hz)

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



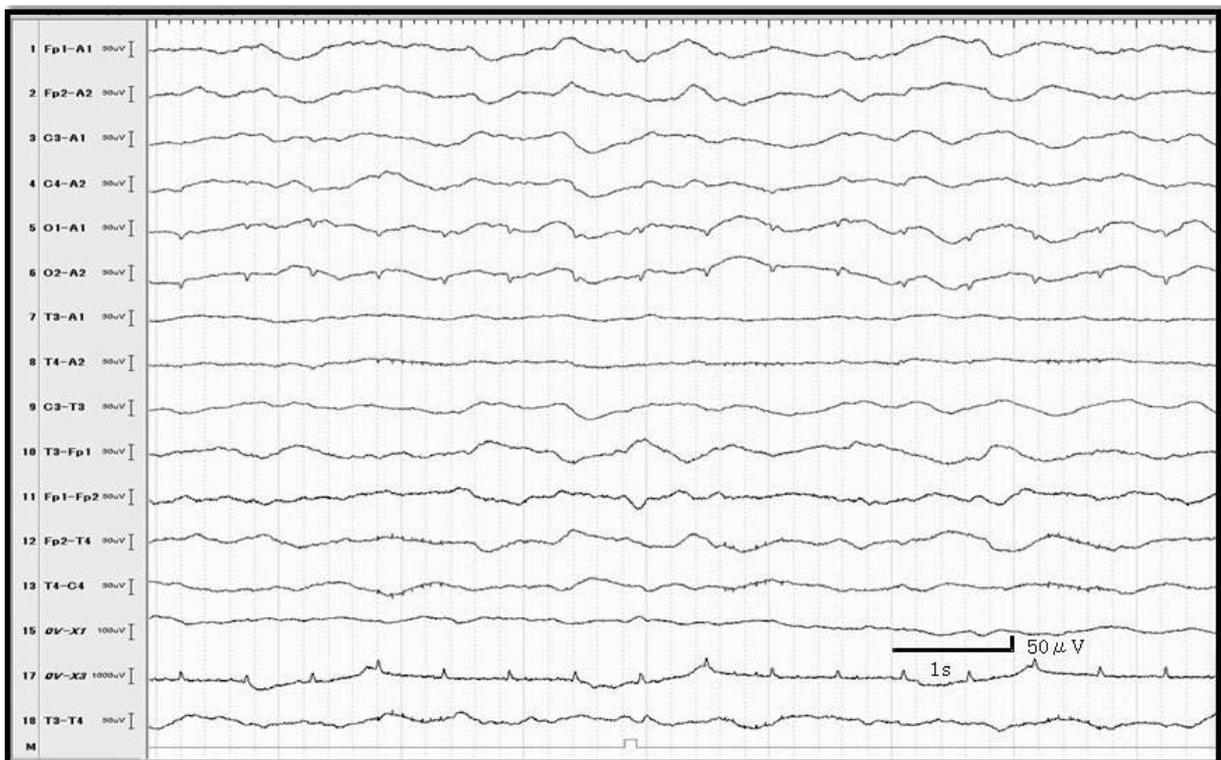
15ch:EOG 右眼瞼内側(-)左眼瞼外側(+) 16ch:EMG おとがい筋 17ch:ECG

図18-A：基準電極導出法



15ch:EOG 右眼瞼内側(-)左眼瞼外側(+) 16ch:EMG おとがい筋 17ch:ECG

図18-B：基準電極導出法



15ch:EOG 右眼瞼内側(-)左眼瞼外側(+) 16ch:EMG おとがい筋 17ch:ECG

図18-C：基準電極導出法



図18-D：基準電極導出法

〈正解〉 (4) D → B → C → A

〈正解率〉 98.5%

〈解説〉

意識障害の脳波変化は、意識混濁の進行とともに  $\alpha$  波の周波数徐化→  $\alpha$  波消失→  $\theta$  波出現→  $\delta$  波出現→平坦期の挿入による burst-suppression 波形出現→完全な平坦化といった段階をたどる。意識障害において、広汎性徐波の周波数の遅さはおおむね意識障害の深さと相関しており、脳波異常分類(Saunders MG)により5段階に分類される。

burst-suppressionとは  $\theta$  波、 $\delta$  波あるいはそれより速い波の群発が平坦に近い低振幅脳波の時期と数秒間隔で交互に繰り返して出現するパターンをいう。大脳皮質と皮質下灰白質が広汎に障害され、しかも両者の関連機構にも障害がある場合にburst-suppressionが出現する。

評価対象外設問

設問 6

図19-1、図19-2、表6-1、表6-2は話し声や音が聞こえにくいと自覚したため、外来受診した13歳女児の標準純音聴力と聴性脳幹反応(ABR)の結果です。以下の記述で正しい組み合わせを選択して下さい。

- a. ABRはクリック音刺激により誘発される反応で、主に7つの脳幹聴覚路由来の近接電場電位を頭皮上で記録するものである。
- b. ABRは脳幹の機能評価のほかに、他覚的聴力検査として標準純音聴力検査が困難な患者様や詐病、心因性難聴の鑑別にも用いられる。
- c. 音圧低下によるV波消失をABR反応閾値とし、標準純音聴力検査による閾値の10~20dB程度高値を示すがほぼ一定の閾値が得られる。
- d. 検査の結果より感音性難聴が考えられる。
- e. ABRは患者の意識状態、薬物の使用に影響される。

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

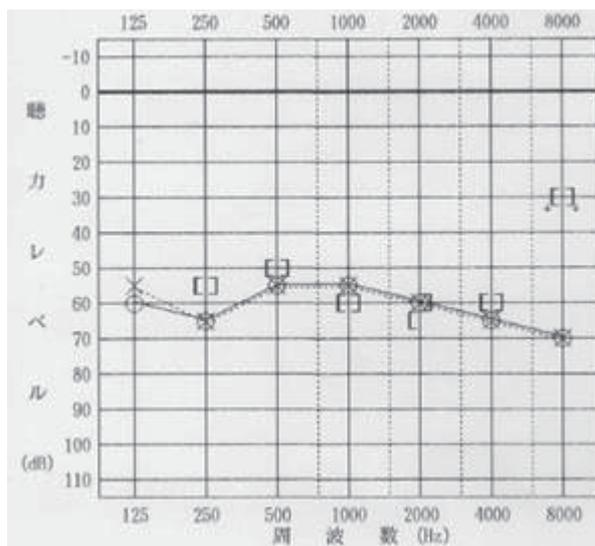


図19-1

表6-1

	3分法	4分法	6分法
右	56.7dB	56.3dB	58.3dB
左	56.7dB	56.3dB	58.3dB

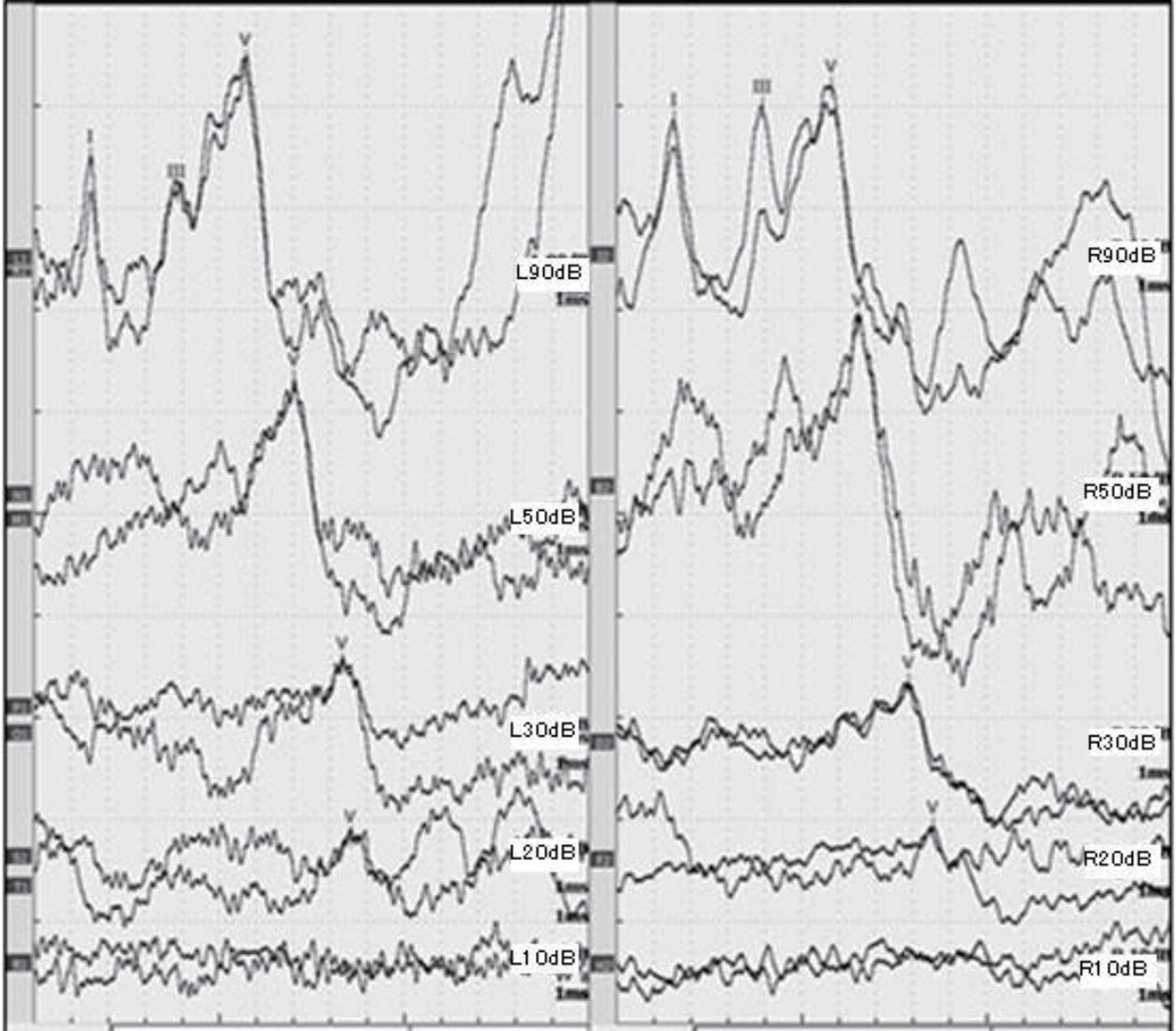


図19-2

表6-2

	Latency (ms)					Interval (ms)				Latency (ms)					Interval (ms)		
	I	II	III	IV	V	I-III	III-V	I-V		I	II	III	IV	V	I-III	III-V	I-V
L90 dB	1.53		3.87		5.71	2.34	1.84	4.13	R90 dB	1.54		3.93		5.79	2.39	1.86	4.25
L50 dB					7.03				R50 dB					6.51			
L30 dB					8.31				R30 dB					7.87			
L20 dB					8.55				R20 dB					8.55			
L10 dB									R10 dB								

〈正解〉 (2) b, c

〈正解率〉 71.0%

〈解説〉

ABRとは末梢の聴神経あるいは脳幹の神経活動を頭皮上に置いた電極より記録される遠隔電場電位である。この反応は麻酔や睡眠の影響をほとんど受けず、無侵襲かつ簡単に脳深部の電気活動を捉えることのできる検査法である。検査の目的は、脳幹部の病巣の部位診断、脳死判定や手術中のモニタリングの他に聴力障害の有無の判定に用いられる。音刺激後およそ10ms以内に7個の陽性波が出現する。音圧を低くすると次第にI～IV波は見られなくなりV波が最後まで残ることを利用し、V波の閾値で聴力レベルを判定する。V波の閾値は頭皮上での記録であるため、純音聴力検査による閾値の10～20dB程度高値を示す。純音聴力検査が困難な患者や詐病、心因性難聴の鑑別に有用な検査法である。図の純音聴力検査は感音性難聴を示しているがABRは正常であり機能性難聴(心因性難聴)が考えられる。

## 5. 呼吸機能検査

### 設問1

呼吸機能検査を行う場合の患者対応と検査の進め方について、正しい組み合わせを選択して下さい。

- 補聴器を使用していたため、患者の耳元でゆっくりと検査説明を行った。
- ストレッチャーで入室したため、仰臥位で検査を行い報告書コメントにその旨を記載した。
- 酸素吸入をしていたため、パルスオキシメーターで酸素飽和度を測りながら検査を行った。
- 咽頭からMRSAを排菌していたため、その日の最後に検査を行った。

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

〈正解〉 (5) a～dのすべて

〈正解率〉 96.3%

〈解説〉

補聴器を使用している患者の呼吸機能検査を行う際は、まずどのくらいの声で聞こえるのかを確認し、大声を張り上げず、耳のそばで静かにゆっくりと説明する。完全に聞こえない患者に対しては、筆談で説明した後、身

振り手振りで合図をしながら検査を進める。ストレッチャー上で検査を行わなければならない場合は、枕をしたままでは顎が引けて十分に最大吸気が出来ないため、測定時は枕を外し仰臥位または側臥位で測定する。報告書には仰臥位または側臥位で測定したことをコメントし医師に伝えることも重要である。肺活量は体位によって変わり、臥位は座位に比べ100～200mL少なくなる場合があるためである。施設内で標準的な体位を決めておき、異なる体位で行った場合には報告書に記載するとよい。呼吸機能検査室には、パルスオキシメーターを常備しておき、酸素吸入をしている患者や、明らかに肺機能が低下している患者の検査を行う際は、こまめに酸素飽和度を測定する。そうすることで患者の状態を把握でき、検査の休憩のとり方を工夫できる。検査時にSpO<sub>2</sub>が85%を切る場合は、適宜医師に相談する。患者が息苦しさを訴える場合はSpO<sub>2</sub>が何%であっても医師と相談しながら検査を進める。接触感染予防策を必要とする病原体(MRSAなど)が鼻腔・咽頭より排菌している場合、原則として呼吸機能検査は控える。手術などでどうしても呼吸機能検査が必要な場合は、1日の最後に検査を実施し、洗浄消毒のできる測定機器を使用する。検査者は日ごろからマスクを装着して検査を行い、患者ごとに手を洗うか速乾性アルコールで手を清潔に保つようにする。必要に応じて手袋やエプロンを装着し感染予防に努める。検査後は、随時機器周辺も消毒する。

### 設問2

表7、図20は人間ドックを受診した67歳男性の呼吸機能検査結果とフローボリューム曲線です。(身長：162.5cm、体重：54.1kg、喫煙歴：20本/日/40年)既往歴と自覚症状はありません。表7、図20の結果より、正しい組み合わせを選択して下さい。

- COPDが疑われる。
- $\dot{V}_{50}$ 、 $\dot{V}_{25}$ は低下している。
- 努力呼気時の呼気気流量は安静換気時の呼気気流量を下回っている。
- 空気とらえこみ指数は正常範囲である。

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

表7

		測定値	予測値	%予測値
VC	(L)	4.01	3.47	115.6
FVC	(L)	3.75	3.39	110.6
FEV1	(L)	1.82	2.76	65.9
FEV1%(G)	(%)	48.53	81.11	59.8
MMF	(L/s)	0.74	3.11	23.8
PEFR	(L/s)	6.77	7.76	87.2
V50	(L/s)	0.91	3.48	26.1
V25	(L/s)	0.34	1.24	27.4

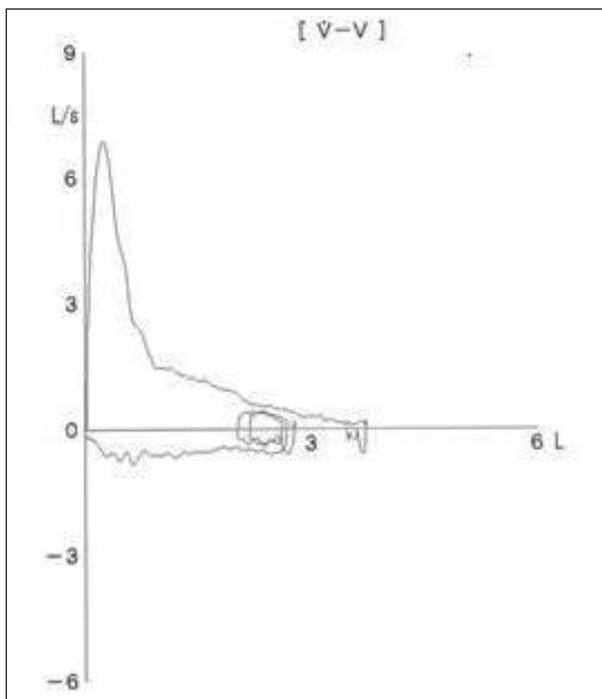


図20

〈正解〉 (1) a, b

〈正解率〉 98.8%

〈解説〉

本例は、%VC 115.6%、一秒率(G)48.53%より閉塞性換気障害に分類される。これに加え高齢で長期の喫煙歴があること、これまでに呼吸器疾患の既往がないことからCOPD(慢性閉塞性肺疾患)を疑うべき症例である。本例のフローボリューム曲線は、呼気早期において一過性にピークを形成したあと急激な流量の低下を示し、その後は低流量が持続するという、いわゆる「下に凸」の曲線となっている。これは努力呼気時に気流制限のため肺胞内の空気が排出されにくい現象(空気とらえこみ Air Trapping)が起きていることを示している。空気とらえこみ現象はゆっくり呼気した場合には気道のつぶ

れが緩和されるため軽減するため、FVCに比べVCは大きくなることが多い。空気とらえこみ指数(ATI: Air-trapping Index)は $(VC-FVC)/VC \times 100(\%)$ で示され、健常人では±5%以下である。本例ではATI 6.5%を示し、空気とらえこみがあると考えることができる。また気流制限のある被検者では1秒率は病期の進行を正確に反映しないと考えられており、病期は%1秒量による気流閉塞の程度で判定する。本例では%1秒量は65.9%でCOPDの病期分類による気流閉塞の程度は中等度に相当する。今回のフローボリューム曲線では努力呼気時の呼気気流量は安静時の呼気気流量を下回っていないが、気流制限が高度になると強制呼出時に気道が虚脱し安静時の呼気気流量を下回ることがある。表より、V50とV25は明らかに低下している。

設問3

設問2の受診者への健診施設の対応について、正しい組み合わせを選択して下さい。

- 医師が呼吸器専門の科を有する医療機関を受診するよう勧めた。
- 自覚症状がないため、今後も定期的に人間ドックを受診するよう勧めた。
- 今回の結果では、異常なしと判定した。
- ただちに禁煙するよう保健師が指導を行った。

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

〈正解〉 (2) a, d

〈正解率〉 97.5%

〈解説〉

COPDに多い症状として、労作時の呼吸困難や慢性の咳・痰があるが、病期と症状は必ずしも一致せず、これらの症状に乏しいこともある。NICE study(住民を対象とした大規模なCOPD疫学調査)において、日本人のCOPD有病率は世界の国々と変わらない高さであったこと、また気流閉塞を認められた被検者の中で既にCOPDと診断されていたのはごくわずかであったことが明らかにされている。これは多くのCOPD患者が見過されている現状を示している。この受診者はCOPD診断のための追加検査として、気管支拡張薬による検査や肺拡散能力の検査を受けることが望まれる。また、X線画像検査や心電図検査などは気流閉塞をきたす他疾患との鑑別に有用である。タバコ煙はCOPDの最大の危険因子である。

COPD患者の約90%以上には喫煙歴があり、COPDによる死亡率は喫煙者では非喫煙者に比べ約10倍高いと言われている。禁煙はCOPDの発症リスクを減らし進行を抑制する最も効果的な方法である。%1秒量による病期分類は必ずしもCOPDの重症度を反映するものではないため、疾患の重症度の判定、予後予測、治療法の決定などは労作時呼吸困難などの症状や運動耐容能、併存症の有無、増悪頻度などから総合的に判断されるべきである。これらのことをふまえ、この受診者は呼吸器専門の科を有する医療機関への受診が望まれる。

設問 4

症例は78歳男性です。(身長：150.0cm、体重：56.0kg、喫煙歴：80本/日/20年)

労作時息切れが増強したため受診しました。胸部CT検査で、両肺の網状影を指摘されています。同日に実施した呼吸機能検査結果とフローボリューム曲線を表8、図21に示します。

正しい組み合わせを選択して下さい。

- a. 肺活量は増加している。
- b. 気管支喘息が疑われる。
- c. 混合性換気障害に分類される。
- d. 間質性肺炎が疑われる。

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

表 8

		測定値	予測値	%予測値
VC	(L)	1.76	2.83	62.2
FVC	(L)	1.72	2.83	60.8
FEV1	(L)	1.55	1.59	97.5
FEV1%(G)	(%)	90.1	62.7	143.7
PEFR	(L/s)	7.34	8.00	91.8
FRC	(L)	1.58	3.16	50.0
RV	(L)	1.20	1.51	79.5
TLC	(L)	2.96	4.73	62.6
DLco	(mL/min/mmHg)	7.35	11.53	63.7
DLco/VA	(mL/min/mmHg/L)	3.22	4.17	77.2

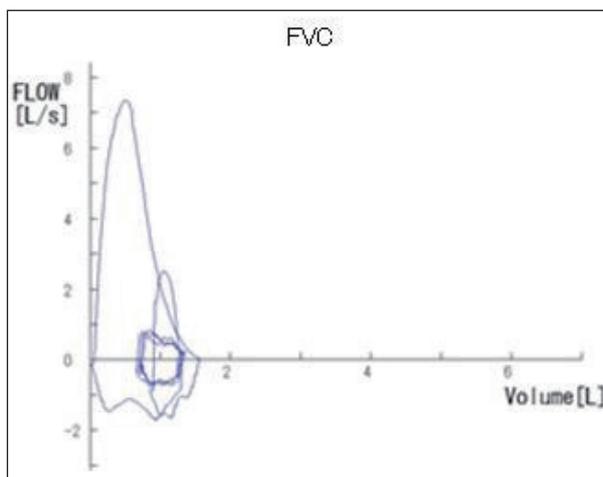
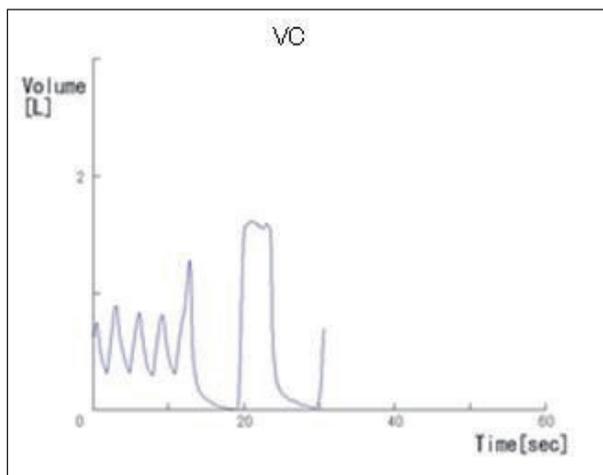


図21

<正解> (4) dのみ

<正解率> 98.8%

<解説>

呼吸機能検査における換気障害の分類は肺活量(VC)が予測式の80%を正常限界とし、1秒率は性別、年齢、身長に関係なく70%を正常限界として、下記の図のように正常、拘束性換気障害、閉塞性換気障害、混合性換気障害と判定される。

症例の%VCは62.2%、1秒率は90.1%であり、拘束性換気障害に分類される。%TLC 62.6%、%FRC 50.0%、%DLco 63.7%、%DLco/VA 77.2%は、いずれも低下している。また、労作時息切れと胸部CT検査



図21

にて両肺の網状影を指摘されていることから、間質性肺炎が疑われる。気管支喘息は気管支が慢性の炎症により狭窄や過敏状態を引き起こすため1秒率が低下し、閉塞性換気障害に分類される。

#### 設問5

呼気中の一酸化窒素(NO)濃度測定について、誤っている組み合わせを選択して下さい。

- a. 気道の好酸球性炎症を反映する。
- b. 未治療の喘息患者の場合、一般的に高値を示す。
- c. 日本で薬事承認された機器がある。
- d. 高値の場合、喘息以外の疾患を疑う必要はない。

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

〈正解〉 (4) dのみ

〈正解率〉 97.5%

#### 〈解説〉

呼気NO濃度は、気道の好酸球性炎症を反映する検査で、喘息の診断に用いられる検査の一つである。最近、比較的安価な小型の機器が発売され2013年6月に保険適応となった。喘息未治療の患者の場合、呼気NO濃度は気道炎症の程度と相関があり、呼気NO濃度が高値の場合吸入ステロイドの効果が出やすいと言われている。しかし、呼気NO濃度は喘息の病態すべてを示しているわけではない。アトピー性皮膚炎やアレルギー性鼻炎でも高値を示すことがあり、喘息発作時に低値を示すことがある。また、検査前の喫煙や激しい運動により呼気NO濃度は低値になるといわれているため、患者には検査前の喫煙をやめてもらうことなどを説明しておく必要がある。喘息の診断は、診察、気道閉塞の程度をみるピークフローなどの呼吸機能検査、治療経過などを総合的に判断して行う必要がある。

#### VIII. まとめ

今年度の精度管理調査は、例年並みの参加施設数であった。

今年度は腹部・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に「未実施」を追加した。参加登録した分野に院内で実施していない検査項目がある場合、回答が空欄のままの施設が数施設あり、空欄をなくす対応策として追加した。アンケートでは、「未実施」が必要と答えた施設は84%、不要と答えた施設は

8%であり、今回の対応は有効と考えられた。しかし、参加しない分野でも参加登録後、すべての設問に「未実施」を選択している施設が数施設あったため、手引書で分かりやすく説明する必要がある。また、心電図検査や呼吸機能検査でも必要だという意見も頂いたので、今後追加するか検討していきたい。

今年度の精度管理調査では、基礎知識や実際の検査業務でよく直面する内容を主に出题した。正解率は心電図検査 設問3、4が70%台とやや低い結果となったが、その他の設問は良好な正解率であった。

今年度も昨年度に引き続き、腹部・表在超音波検査、心臓・血管超音波検査で動画設問を作成し、動画形式をMPEGとMPEG4にてCD-Rで配布した。

アンケートによると、動画の媒体で適切だと思うものは、CD-Rは62%、webからのダウンロードは30%で今年度もCD-Rのほうが多い結果となった。CD-Rは保存方法が簡単であり、webからのダウンロードでは、動画の容量や数によりダウンロードに時間がかかり負担になることが低い結果になったと考えられる。

今後も精度管理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、さらなる工夫を積み重ねていきたい。

#### IX. 実務担当者

- 犬塚 齊 (藤田保健衛生大学病院)
- 永田 篤志 (JA愛知厚生連 豊田厚生病院)
- 山梶 恵美 (津島市民病院)
- 鈴木 更織 (西尾市民病院)
- 大竹 悦子 (公立陶生病院)
- 他生理検査研究班班員

#### X. 参考文献

##### <心電図検査>

- 1) 心電図の読み方パーフェクトマニュアルー理論と波形パターンで徹底トレーニング!
- 2) 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease(AHA/ACC 2014 心臓弁膜症患者管理ガイドライン)

##### <腹部・表在超音波検査>

- 1) 新超音波医学 第一巻 医療超音波の基礎 日本超音波医学会編:医学書院
- 2) 腹部超音波ハンドブック:日本臨床衛生検査技師会

##### <心臓・血管超音波検査>

- 1) 心臓超音波テキスト 第2版 日本超音波検査学会

##### <神経生理検査>

- 1) 最新脳波標準テキスト:メディカルシステム研修所
- 2) 脳波筋電図検査の実際:日本臨床衛生検査技師会

- 3) 脳波計取扱いの実際
- 4) 脳波判読step by step 入門編・第4版、脳波所見をどう読むか
- 5) 臨床神経生理検査の実際
- 6) 臨床脳波学（第4版）

<呼吸機能検査>

- 1) 呼吸機能検査における手引書：愛知県臨床検査標準化協議会
- 2) 呼吸機能検査の実際：一般社団法人日本臨床衛生検査技師会
- 3) 呼吸機能検査ガイドライン：社団法人日本呼吸器学会
- 4) 小児気管支ぜん息における呼気NO測定ハンドブック：独立法人環境再生保全機構
- 5) 喘息予防・管理ガイドライン2012

# 生理検査部門 フォトグラフ

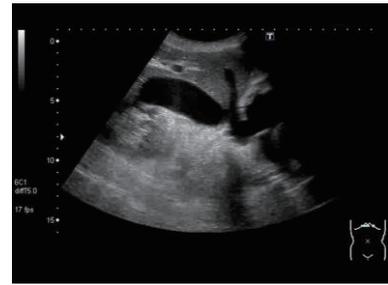
フォト1(腹部・表在超音波検査設問1)



フォト2(腹部・表在超音波検査設問1)



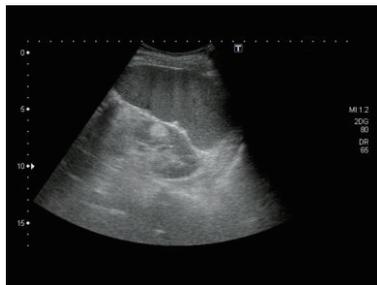
フォト3(腹部・表在超音波検査設問2)



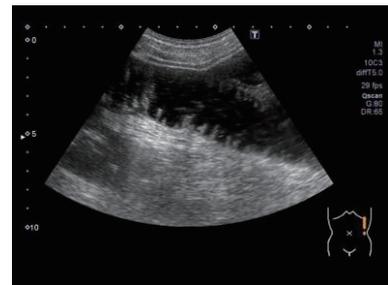
フォト4(腹部・表在超音波検査設問3)



フォト5(腹部・表在超音波検査設問4)



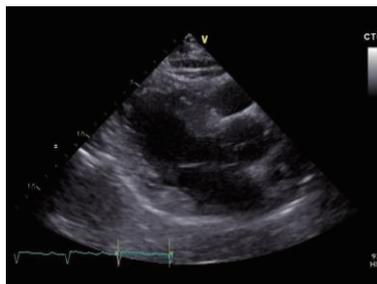
フォト6(腹部・表在超音波検査設問5)



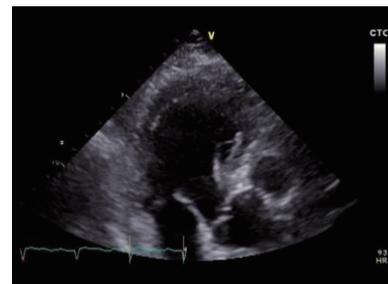
フォト7(腹部・表在超音波検査設問5)



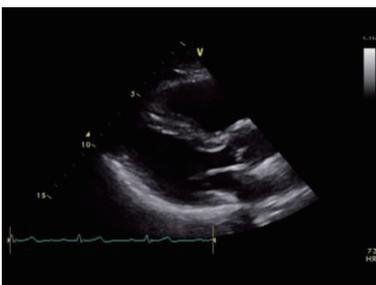
フォト8(心臓・血管超音波検査設問1)



フォト9(心臓・血管超音波検査設問1)



フォト10(心臓・血管超音波検査設問3)



フォト11(心臓・血管超音波検査設問5)

