

生理検査

総括	伊藤 亜子	岐阜大学医学部附属病院
心電図検査	山田 佑華	岐阜県総合医療センター
心臓超音波検査	関根 綾子	岐阜大学医学部附属病院
血管超音波検査	高田 彩永	岐阜大学医学部附属病院
腹部・他超音波検査	山本 彩夏	松波総合病院
腹部・他超音波検査	磯部 穂波	大垣徳洲会病院
神経生理検査（脳波）	伊藤 亜子	岐阜大学医学部附属病院
神経生理（神経伝導検査）	林 智剛	JA 岐阜厚生連 中濃厚生病院

総括

伊藤 亜子

[岐阜大学医学部附属病院]

1. 出題形式

令和 7 年度も従来通り日臨技システムを利用した出題形式であり、システム上の変更点はなかった。今年度は動画を使用した問題は設定していない。また、過去 3 年間の精度管理成績と昨年度実施したアンケート結果を踏まえ、本年度は基礎レベル（ルーチン検査で求められる水準）で問題を作成するよう、各作成者に依頼した。

2. 参加施設数

今年度の参加施設数を表 1 に示す。今年度の参加施設数は、令和 6 年度と比較して大きな増減は認められなかった。

参加施設数		令和 7 年度	令和 6 年度
総数		33	32
(内訳)			
心電図		33	32
超音波検査	心臓	27	26
	血管	17	15
	腹部	14	13
	他（表在）	13	14
	他（乳腺）	15	13
脳波		23	22
神経伝導検査		22	21

表 1：参加施設数

3. 設問数

今年度の設問数は、心電図 4 問、超音波検査 9 問（内訳：心臓 4 問／血管 1 問／腹部 2 問／その他 2 問）、神経生理検査 4 問（内訳：脳波 2 問／神経伝導検査 2 問）であり、昨年度からの変更はない。超音波検査の血管の問題については、内容の選定が困難であることから昨年度同様 1 問とした。また、昨年度と同様に呼吸機能検査は実施しなかった。

4. 評価について

評価は、正解の場合を A、不正解の場合を D とした。D 評価の施設については再考の機会を設け、再

入力期間内に二次評価を実施した。設問ごとの二次評価対象施設数を表 2 に示す。

		参加施設数	2 次対象施設数
総数		33	8
(内訳)			
心電図		33	5
超音波検査	心臓	27	0
	血管	17	0
	腹部	14	0
	他（表在）	13	3
	他（乳腺）	15	0
脳波		23	1
神経伝導検査		22	0

表 2：2 次評価対象施設数

二次評価の対象となった施設は全体の 24%（8／33 施設）であった。昨年度は一次評価で D 評価となった施設が 53%（17／32 施設）であったが、本年度は問題難易度を基礎レベルに調整したことで、一次評価で D 評価となる施設が減少したと考えられる。

二次評価への参加は、電話またはメールにて受付期間内に意思表示をいただき、連絡がない場合はこちらから問い合わせを行った。対象施設のうち 1 施設を除き、すべてが二次評価に参加した。昨年度同様、二次評価を希望する施設には是正報告書の提出を求め、すべての施設から提出を得ることができた。

今回、超音波検査（血管）設問 1 と神経生理検査（脳波）設問 1 において、選択肢から 2 つ選ぶ問題であったが、JAMT QC の入力システム上で 2 つ以上の選択が出来ないことが発覚した。その為、どちらか一方を選択せれば正解として評価を行った。

5. 正答率

今年度の正答率を表 3 に示す。

	心電図	超音波 心臓	超音波 血管	超音波 腹部他	神経 生理
設 問 1	97.0% 97.0%	100% —	100% —	100% —	100% —
設 問 2	93.9% 100%	100% —		100% —	95.7% 100%
設 問 3	93.9% 97.0%	85.2% 100%		76.9% 92.3%	100% —
設 問 4	100% —	100% —		100% —	100% —
平均	96.2% 98.5%	96.3% 100%	100%	94.6% 98.2%	98.9% 100%

表 3：分野別正答率

上段は一次評価、下段は二次評価を示す。

一次評価では、すべての設問で正答率が 70%以上であった。二次評価では、心電図設問 3 および超音波検査（心臓）設問 1 を含め、多くの設問で正答率の向上が認められた。なお、二次評価の再入力期間中に、2 施設からの入力の確認できなかった。各設問の詳細な解説については、該当項を参照されたい。

6. 最後に

精度管理では、日常の検査現場で求められるスクリーニング能力を踏まえ、普段の臨床で行われている判断の流れを大切にしながら取り組んでいただくことが、各施設にとっての学びや気づきにつながると考えている。実際の業務に即した形でご参加いただくことで、県内における生理検査の質の向上に寄与するものと期待している。

謝辞

今年度の問題作成にご協力いただいた、山田先生、関根先生、高田先生、山本先生、磯部先生、林先生に感謝申し上げます。

心電図

山田 佑華

[岐阜県総合医療センター]

設問 1

(症例) 89 歳 男性

自宅で倒れているところを発見され、救急車で搬送された際の 12 誘導心電図である。心電図所見より最も疑われる冠動脈の梗塞部位はどこか。(図 1)

1. 右冠動脈近位部
2. 右冠動脈遠位部
3. 左前下行枝近位部
4. 左前下行枝遠位部
5. 左回旋枝

正解 : 1

解説 : II、III、aVF 誘導の ST 上昇と V4~6、I、aVL 誘導のミラーイメージによる ST 低下がみられることから、急性下壁心筋梗塞が考えられる。急性下壁心筋梗塞は多くの場合右冠動脈の閉塞によって生じ、左冠動脈支配が優位な場合は左回旋枝の閉塞によっても生じる。右冠動脈閉塞の場合、II 誘導に比べ III 誘導の方が ST 上昇の程度が大きくなるが、左回旋枝閉塞の場合、aVF 誘導で ST 上昇が最も強くなり、II、III 誘導の ST 上昇の程度は同じくらいになる。また、ミラーイメージとして aVL 誘導の ST 低下が右冠動脈閉塞では著明になるが、左回旋枝閉塞の場合はこの ST 低下が左室側壁の ST 上昇により相殺されるため、その程度が減弱する。

さらに右冠動脈は房室枝を支配しており、虚血になると高度徐脈や房室ブロックの合併がみられやすい。今回の波形も完全房室ブロックを合併していることから、右冠動脈の急性下壁梗塞が考えられる。

また右冠動脈遠位部の梗塞であれば V1~V4 誘導で ST 低下がみられるが、今回はそれを認めないため右冠動脈近位部梗塞が考えられる。

設問 2

(症例) 83 歳 女性

昼食後に呼吸困難と動悸を自覚し、救急外来を受診。最も考えられる心電図所見はどれか。(図 2)

1. 心房頻拍
2. 房室回帰性頻拍
3. 房室結節回帰性頻拍
4. 洞性頻脈
5. 心房粗動

正解 : 5

解説 : 心房粗動は、通常右房内を反時計方向に巡回するリエントリー性頻拍であり、心房の興奮頻度は 250~350/分ほどになる。P 波の代わりに鋸歯状波がみられる。心房レートが速いので心室には 1:1 に伝導することは少なく、2:1、4:1 と偶数比で伝導することが多い。2:1 に伝導すると 2 つの F 波のうち 1 つは QRS 波に重なり規則的な F 波が認識しづらくなる。以上のことから、今回の波形は 2:1 伝導の心房粗動が考えられる。

洞性 P 波がみられないことから洞性頻脈は否定的である。心房頻拍では洞調律とは異なる P 波がみられ、PQ 時間は一定ではなく、房室ブロックにより QRS 波が脱落することがあるが、頻拍は持続し、QRS 波形は洞調律と同じである。

房室回帰性頻拍は、副伝導路を有する例に生ずるリエントリー性頻拍で、QRS 波は原則的に洞調律と同じである。QRS 波の後に心房波がみられ、下壁誘導では陰性となる。

房室結節回帰性頻拍は、房室結節付近に slow pathway と fast pathway から成る二重伝導路を巡回することで生じるリエントリー性頻拍で、P 波は QRS 波と重なって認識できない場合や、QRS 波の直後に下壁誘導にて偽性 S 波、V1 誘導にて偽性 R 波として認められる場合がある。

設問 3

(症例)9 歳 男児

学校検診で異常を指摘され、精査目的で受診。最も考えられる心電図所見はどれか。(図 3)

1. WPW 症候群 A type
2. WPW 症候群 B type
3. WPW 症候群 C type
4. LGL 症候群
5. 非特異的心室内伝導障害

正解：2

解説：PQ 間隔の短縮、QRS 波の前のデルタ波、それによる QRS 幅の延長がみられることから、WPW 症候群と考えられる。WPW 症候群では心房心室間にケン
ト束と呼ばれる副伝導路が存在し、正常の心室興奮よりも早く副伝導路付着部の心室の興奮が生じる。また、ケン
ト束の付着部位により A、B、C 型に分類される。A 型はケン
ト束が左房-左室に存在し、V1 誘導で高い R 波（R>S）がみられる。B 型は右房-右
室に存在し、V1 誘導の QRS 波は rS 型（S>R）となる。C 型は中隔に存在し、V1 誘導の QRS 波は QS 型となる。
心電図波形をみると、V1 誘導で QRS 波が rS 型を示しているため、WPW 症候群の B 型であると考えられ
る。

補足として、WPW B 型の副伝導路局在評価において、右側胸部誘導（V3R・V4R・V5R）を追加すると、右室
側の早期興奮をより明確に把握できる場合がある。本症例においては、V3R、V4R 誘導において QRS 波の
極性が陰性であり、ケン
ト束が右房-右室側にある B 型 WPW 症候群と考えられる。

LGL 症候群では房室結節内に副伝導路が存在し、PQ 時間が 0.12 秒未満と短縮し、WPW 症候群とは異なり
QRS 波はデルタ波による延長を伴わず正常である。非特異的心室内伝導障害は、QRS 波の幅が 0.10 秒以
上と広く、右脚ブロック、左脚ブロックとも診断され
ない波形を認める。虚血性心疾患、弁膜症による高度な心拡大など心筋障害の強い例にみられる。

設問 4

(症例)7 歳 男児

開胸術後、翌日に記録した 12 誘導心電図である。最も考えられる心電図所見はどれか。(図 4)

1. 急性肺血栓塞栓症
2. 急性心膜炎
3. 急性心筋梗塞
4. 早期再分極症候群
5. たこつぼ型心筋症

正解：2

解説：広範囲な誘導で下方に凸状の ST 上昇と PR 部分の低下、aVR 誘導での ST 低下と PR 部分の上昇がみられることから、急性心膜炎が考えられる。急性心膜炎はウイルス、細菌感染の他、心臓手術後などでも起こり得る。

急性肺血栓塞栓症は、著明な右心負荷所見を特徴とし、S I Q III T III（I 誘導の深い S 波、III 誘導の深い Q 波かつ III 誘導の陰性 T 波）や、V1～V3 誘導の陰性 T 波が特徴的である。

急性心筋梗塞では、上方に凸状の ST 上昇と対側誘導におけるミラーイメージに伴う ST 低下がみられる。早期再分極症候群では、広範囲な誘導で下方に凸状の ST 上昇を認め、急性心膜炎の心電図と鑑別が困難なことがあるが、V6 誘導にて ST 上昇の高さ÷T 波高が 0.25 以上の場合は急性心膜炎が疑われる。

たこつぼ型心筋症は、急性期に広範囲な誘導で ST 上昇がみられ、経時的に T 波が陰性化し、時に巨大陰性 T 波となり QT 延長を認める。とくに高齢の閉経した女性に多く、肉体的・感情的ストレスによって発症する傾向がある。

参考文献

- ・冠疾患誌 2005：11：75-79
- ・心電図の読み方パーフェクトマニュアル 羊土社
- ・The journal of Innovations in Cardiac Rhythm Management, 3(2012), 948-952

心臓超音波

関根 綾子

[岐阜大学医学部附属病院]

設問 1

以下のうち、心臓超音波検査で測定される主要な項目として該当しないものはどれか？

1. 左室駆出率 (EF)
2. 心室中隔の壁運動
3. 冠動脈造影所見
4. 僧帽弁の逆流流量評価
5. 右室収縮期圧

正解 3. 冠動脈造影所見

解説：

心臓超音波検査（心エコー）は、心臓の構造および機能を非侵襲的に評価する検査であり、日常臨床において広く用いられている。主要項目には、左室駆出率（EF）、心室中隔の壁運動、弁の逆流流量評価、右室収縮期圧などが含まれる。これらは、心筋の収縮能、弁膜症の重症度、肺高血圧の推定など、多岐にわたる病態の評価に寄与する。一方、冠動脈造影所見は、造影剤を用いた X 線透視下で冠動脈の狭窄や閉塞を直接可視化する検査（心臓カテーテル検査）によって得られる情報であり、心エコーでは評価できない。したがって、選択肢 3 は心臓超音波検査の測定項目には該当せず、正解となる。

誤答選択肢の検討：

1. 左室駆出率（EF）：心臓のポンプ機能を示す指標であり、心不全の診断・重症度評価に不可欠な項目である。心エコーにおいて標準的に測定される。
2. 心室中隔の壁運動：局所的な心筋の収縮異常を検出するために重要であり、虚血性心疾患の評価に用いられる。
4. 僧帽弁の逆流流量評価：カラードプラ法や連続波ドプラ法により、弁膜症の重症度を定量的に評価可能である。
5. 右室収縮期圧：三尖弁逆流速度から推定され、肺高血圧のスクリーニングに用いられる指標である。

設問 2

大動脈径を正確に評価するために、標準的に使用される心エコーの断面はどれか？最も適切なものを選択せよ。

1. 心尖部四腔断面
2. 胸骨左縁長軸断面
3. 胸骨左縁短軸断面
4. 肋間斜位断面
5. 心窩部四腔断面

正解 2. 胸骨左縁長軸断面

解説：

大動脈径の評価において、心臓超音波検査では「胸骨左縁長軸断面」が標準的に用いられる。この断面では、左室、僧帽弁、大動脈弁および上行大動脈が一連の構造として描出されるため、大動脈径の測定に適している。計測は壁に直行する径を拡張末期の時相で行う。大動脈拡張症や弁膜症の評価において重要な情報を提供する。

誤答選択肢の検討：

1. 心尖部四腔断面：心室・心房・弁の動態を評価するのに適しているが、大動脈の描出には不向きである。
3. 胸骨左縁短軸断面：心室の断面評価には有用であるが、大動脈径の測定には適していない。
4. 肋間斜位断面：特定の病態や描出困難時に補助的に用いられることはあるが、標準断面ではない。
5. 心窩部四腔断面：腹部から心臓を描出する断面であり、心室や心房の評価には用いられるが、大動脈の評価には適していない。

設問 3

心エコー検査で左室駆出率（EF）を計算する際に、最も適切な画像取得方法はどれか。

1. カラー Doppler 法
2. M モード法
3. B モード法
4. Simpson 法
5. ティッシュ Doppler 法

正解 3.B モード法 および 4.Simpson 法

解説：

左室駆出率（EF）は、心臓の収縮機能を評価する上で最も基本的かつ重要な指標の一つである。EF の計算には、左室の拡張末期容積（EDV）と収縮末期容積（ESV）が必要であり、これらは心エコー画像から算出される。Simpson 法は心尖部四腔断面と二腔断面、それぞれの心内膜面をトレースすることで左室内腔を長軸に沿って 20 ディスクに分割し、各ディスク容積の総和から左室容積や駆出率を算出する方法である。

一方、B モード法は、心臓の構造を二次元で描出する基本的な画像取得モードであり、Simpson 法を含む多くの定量評価の前提となる。設問において「画像取得方法」という表現が用いられていることから、B モード法も正解として妥当である。Simpson 法は計算手法であり、B モードはその画像取得手段であるため、両者は補完的な関係にある。

誤答選択肢の検討：

1. カラー Doppler 法：血流の方向や速度を色で表示する方法であり、EF の算出には用いられない。
2. M モード法：心臓の動きを時間軸で表示する方法であり、左室径の変化から EF を推定することは可能だが、Simpson 法に比べて精度が劣る。
5. ティッシュ Doppler 法：心筋の動き（速度）を評価する方法であり、EF の直接的な算出には適していない。

設問 4

心エコー検査で Doppler 法を使用する際、以下のうちパルス Doppler 法の特徴として最も適切なものはどれか。

1. 高速血流の測定に適している
2. 任意の位置で血流速度を測定できる
3. エイリアシングが起こりにくい
4. 連続波 Doppler 法よりも深部の測定に適している
5. 心筋の運動速度を測定するために用いる

正解 2. 任意の位置で血流速度を測定できる

解説：

パルス Doppler 法（PW : Pulsed Wave Doppler）は、心臓超音波検査において血流速度を特定の位置で測定するために用いられる手法である。超音波ビームの焦点を絞り、任意の深さにサンプルボリューム（測定点）を設定することで、局所的な血流情報を取得できる点が最大の特徴である。これにより、弁口や流出路など、特定部位の血流速度を精密に評価することが可能となる。ただし、パルス Doppler 法には速度測定の限界があり、高速血流ではエイリアシング（aliasing）と呼ばれる現象が生じる。これは、測定可能な最大速度を超えると波形が折り返して表示されるものであり、特に弁狭窄などの病態では注意が必要である。

誤答選択肢の検討：

1. 高速血流の測定に適している：高速血流の測定には、エイリアシングの影響を受けにくい連続波 Doppler 法（CW）が適しており、パルス Doppler 法では限界がある。
3. エイリアシングが起こりにくい：むしろパルス Doppler 法ではエイリアシングが起こりやすく、測定速度に制限がある。
4. 連続波 Doppler 法は高速血流を測定する場合に使用されるが、さまざまな深さから反射してきた信号が混ざっており、距離分解能はない。パルス Doppler 法は任意の部位の流速を測定できる。
5. 心筋の運動速度を測定するために用いる：心筋の速度評価にはティッシュ Doppler 法（TDI）が用いられ、パルス Doppler 法とは異なる目的で使用される。

血管超音波

高田 彩永

[岐阜大学医学部附属病院]

設問 1

頸動脈エコーにおいて、内膜中膜複合体（IMC）に関して正しいものはどれか？

1. mean IMT は内頸動脈で測定する
2. 最大の厚みが 1mm を超え、変曲点を有する隆起性病変をプラークと称する
3. IMT-C10 は、頸動脈洞より 1cm 近位側、近位壁で計測する
4. IMT は動脈硬化の早期指標として用いられる
5. IMT のみで狭窄率の計算が可能である

正解

2. 最大の厚みが 1mm を超え、変曲点を有する隆起性病変をプラークと称する
4. IMT は動脈硬化の早期指標として用いられる

解説：

内膜中膜複合体（IMC）、または内膜中膜厚（IMT：Intima-Media Thickness）は、頸動脈超音波検査において動脈硬化の早期評価に用いられる重要な指標である。IMT は、血管壁の内膜と中膜の厚みを反映し、加齢や生活習慣病による血管変化を定量的に評価することが可能である。選択肢 2 は、1.1 mm 以上の限局した隆起性病変をプラークとして扱う。これは、動脈硬化の進行を示す病変であり、臨床的にも重要な所見である。選択肢 4 は、IMT の臨床的意義を示しており、IMT は症状が出る前の動脈硬化を検出するための早期指標として広く用いられている。特に、頸動脈の総頸動脈（CCA）近位部での測定が推奨されている。

誤答選択肢の検討：

1. mean IMT は内頸動脈で測定する：IMT の標準的な測定部位総頸動脈（CCA）であり、内頸動脈（ICA）は血流が速く、壁の描出が困難なため、定量評価には適していない。
3. IMT-C10 は、頸動脈洞より 1cm 近位側、近位壁

で計測する：IMT-C10 は、頸動脈分岐部より 1cm 近位側の遠位壁で測定するのが正しい。近位壁ではなく遠位壁が推奨される理由は、超音波ビームとの角度が直交しやすく、測定精度が高いためである。

5. IMT のみで狭窄率の計算が可能である：狭窄率の評価には、血管径や血流速度の変化を含む複合的な情報が必要であり、IMT 単独では狭窄率を正確に算出することはできない。

腹部・他超音波（腹部）

山本 彩夏

[松波総合病院]

設問 1

【症例】36 歳女性

【主訴】嘔吐や下痢にて近医を受診。腹部超音波検査にて肝臓内に高エコー領域を認めた。精査のため当院でも腹部超音波検査を施行した。

【血液検査】AST 21U/L、ALT 14U/L、ALP (IFCC) 59U/L、 γ -GTP 12U/L、HBs 陰性、HCV 抗体 陰性

最も考えられる超音波所見は次のうちどれか。

1. 肝細胞癌
2. 転移性肝腫瘍
3. 胆管癌
4. 肝血管腫
5. 限局性脂肪肝

正解：5（限局性脂肪肝）

《解説》

右肝静脈に沿って境界明瞭な高エコー域を認める。内部性状は肝実質と同等で、内部に正常な脈管構造が存在するため限局性脂肪肝と考えられる。肝臓の脂肪化はびまん性に起こるが、部分的に脂肪沈着に程度の差が見られることがある。この限局性脂肪化域が類円形に見られた場合、肝腫瘍との鑑別が必要となる。内部のエコーパターンが周囲の肝実質と差がなく均一、周囲への圧排所見がない、腫瘍としての血流パターンを認めない（内部あるいは辺縁を既存の血管が走行）などの所見により鑑別することができるため、よく観察することが大切である。

設問 2

【症例】60 歳代 男性

【主訴】左鼠径部に痛みがあり当院受診。CT にて左鼠径ヘルニアと胆嚢床に多房性肝嚢胞の疑いを指摘され、精査のため腹部超音波検査を施行した。

最も考えられる所見は次のうちどれか。

1. 多房性肝嚢胞
2. 胆嚢腺筋腫症
3. 肝膿瘍
4. 胆嚢結石
5. 急性胆嚢炎

正解：2（胆嚢腺筋腫症）

《解説》

胆嚢底部に限局した壁肥厚を認める。肥厚部位に小嚢胞像やコメットサインを認め、胆嚢腺筋腫症と考えられる。

胆嚢腺筋腫症は胆嚢に存在する Rokitansky-Aschoff sinus(RAS)と平滑筋と線維組織の増生により、胆嚢壁がびまん性または限局性に肥厚する過形成である。病変の部位や広がりにより、限局型・分節型・びまん型に分類される。限局型は胆嚢底部を中心に限局的に肥厚する。分節型は胆嚢頸部や体部に壁肥厚をきたし内腔が狭くなる。びまん型は胆嚢壁全体にRASの増生が及び、びまん性に肥厚する。無症状で、超音波検査をはじめとする画像検査で偶発的に診断されることが多い。胆石や胆嚢炎を合併する場合にはその症状をきたす。

胆嚢壁肥厚が観察されたら壁内をよく観察することが大切である。特に胆嚢底部は多重反射によるアーチファクトで描出されにくいことがあるためフォーカスを移動させたり、拡大画像で観察したり、高周波プローブを用いて観察するとよい。

文献

- 1) 日超検 腹部超音波テキスト 第3版

腹部・他超音波（他）

磯部 穂波

[大垣徳洲会病院]

設問 3

図 3-1～図 3-5 の乳腺エラストグラフィ画像のうち、最も適切な撮像条件であるものを一つ選べ

1. 図 3-1
2. 図 3-2
3. 図 3-3
4. 図 3-4
5. 図 3-5

正解：2

《出題意図》

乳腺エラストグラフィの適切な装置設定を理解しているか否かを問う問題。

《解説》

エラストグラフィにて評価を行う際には、適切な装置設定が不可欠である。エラストグラフィの装置設定の要点は、『表示 ROI の方位（横）方向は、画像の表示幅いっぱいに設定する』『表示 ROI の深さ方向は、肋骨・肺や皮膚を含めずに設定する』『評価対象となる病変は表示 ROI の大きさの（1/3 ないし）1/4 以下の大きさに描出する』の 3 点である。また、エラストグラフィにてひずみ比（SR）を計測する際の要点は、『計測用の標的 ROI は領域選択時のバイアスを避けるため、必ず B モード像上にて設定する』『病変の標的 ROI は低エコー腫瘍に最大限内接する正円にて設定する』『対象組織（皮下脂肪層）の標的 ROI は、病変部の前方（真上）を避け、かつ真皮直下と乳腺前方境界線に接する最大の正円にて設定する』の 3 つである。

図 3-1 は、病変の標的 ROI が腫瘍に最大限内接しておらず、対象組織の標的 ROI も真皮直下と乳腺前方境界線に接する最大の正円になっていないため除外できる。図 3-3 は、対象組織の標的 ROI が脂肪だけでなく乳腺組織を含んでいるため除外できる。図 3-4 は、表示 ROI の方位（横）方向が画像の表示幅より小さくなっており除外できる。図 3-5 は、表示

ROI の深さ方向が骨や肺を含んでしまっているため除外できる。図 3-2 は、装置設定の要点をすべて満たしており、最も適切な撮像条件であると言える。したがって、選択肢 2 が正解となる。

設問 4

60 代 男性、循環器内科診察時に右頸部リンパ節腫大を指摘され来院。自覚症状はなく、1 年前の CT 検査では同部位のリンパ節腫大を認めない。超音波画像（図 4-1～図 4-3）から誤っている選択肢を選べ。

1. 後方エコーは増強している。
2. 複数の方向からの血流信号が観察される。
3. 右総頸動脈への浸潤を疑う。
4. FNAC を行う必要がある。
5. 内部は不均一で無エコー域を認める。

正解：3

《出題意図》

超音波画像から頸部腫瘍の特徴を読み取ることが出来るか否か、頸部の解剖を理解しているか否かを問う問題。

《解説》

右頸部に腫瘍を認める。図 4-1 からは、境界・形状・内部エコー・後方エコーについて評価する事ができる。境界は明瞭平滑である。内部エコーは低エコー～等エコー・不均質で一部無エコーな部分を認める。また、後方エコーの増強を認める。以上のことから選択肢 1・5 は正しい。

画像 4-2 からは、腫瘍の血流形態・性状を評価する事ができる。画像 4-2 のカラードプラー法で、周囲から腫瘍内に流入する血流シグナルを認める。血流シグナルは複数の方向から流入していることがわかる。以上のことから選択肢 2 は正しい。

画像 4-3 からは、周囲臓器と腫瘍との関連が読み取れる。腫瘍の左側には甲状腺と総頸動脈が隣接して

いる。腫瘍と周囲の臓器（甲状腺・総頸動脈、筋群）との境界は明瞭であり、画像からは浸潤などは疑えない。したがって、選択肢3は誤りである。
リンパ門が無く縦横比の大きい類円形～円形の低エコー腫瘍を呈する。血流シグナルからも、隣接するリンパ節が癒合した転移性リンパ節を疑う。確定診断のためFNACを行うが、癌細胞播種の危険性を認識した上で慎重に行う必要がある。したがって、選択肢4は正しい。

参考文献

乳腺超音波診断ガイドライン 改定第4版

神経生理（脳波）

伊藤 亜子

[岐阜大学医学部附属病院]

設問 1

経過観察中の 14 歳男性の脳波波形を示す。記録開始から 15 分後（単極誘導：図 1-1、双極誘導：図 1-2）の記録に示す。所見としてあてはまらないものはどれか。2 つ選べ。

脳波記録の条件 HCF: 120Hz、TC: 03 sec、ACF: OFF、sense: 10 μ V

1. 音刺激で K-複合が出現する状態である
2. 紡錘波を認める
3. 覚醒時の脳波である
4. 睡眠時の脳波である
5. 四角に示す波形は異常波である

正解：

3. 覚醒時の脳波である
5. 四角に示す波形は異常波である

解説：

本設問は、睡眠時脳波の判読を問う問題である。図より、中心部（Cz）をピークとして両側頭部（C3、C4）および頭頂部（P3、P4）へ広がる、二～三相性で高振幅の頭頂鋭波（vertex sharp transient、瘤波：hump）と、約 14 Hz の紡錘波が認められることから、睡眠ステージ N2 の脳波であることが分かる。

N2 の状態では、音刺激などの外的刺激により K-複合（K-complex）が出現する。K-複合は、高振幅で持続が長く、その後に紡錘波を伴うことが特徴的な生理的現象である。

なお、図内の四角で囲まれた波形は、異常波ではなく頭頂鋭波を示している。

設問 2

脳波検査を行う上で適切な対応はどれか。

1. 新品の電極を使用する前には、精製水に一晩浸しておけばよい
2. 発汗の為、基線の動揺が激しかったので空調を調節し、一時的に高域遮断フィルターを下げた。
3. トリクロリールシロップを使用して脳波検査を行うことになったが、経皮酸素飽和度のモニタリングをせず、顔色や呼吸状態も確認せず検査を行った
4. 意思疎通が困難な患者であったため、本人確認をせずに検査を行った。
5. 脳波記録中に発作を認めたので、記録を止めないで応援を呼び、患者の状態を確認した

正解：

5. 脳波記録中に発作を認めたので、記録を止めないで応援を呼び、患者の状態を確認した

解説：

新品の電極は分極電圧が生じやすく、不規則な基線動揺の原因となる。そのため、新品電極を使用する前には飽和食塩水か脳波用ペーストに一日以上浸してエージング処理を行う必要がある。

発汗時は基線の揺れによるアーチファクトが生じやすいため、検査室内の温度調節を行うことで発汗を抑えることが大切である。また、不安による精神性発汗もあるため、事前に十分な検査説明を行い、不安を軽減することも重要である。それでも発汗による基線の揺れが生じる場合は、低域遮断フィルター（時定数）を調整することで対策を行う。

トリクロリールシロップなどを用いて鎮静下で検査を行う場合は、心電図や経皮酸素飽和度のモニタリングが望ましい。これらの評価が困難な場合でも、顔色や呼吸状態の観察を継続して行う必要がある。本人確認は患者誤認防止の観点から必ず行うべきであり、意思疎通が困難な場合は、リストバンドの確認や家族への聴取など別の手段で確認を行う。

脳波記録中に発作を認めた場合は、発作時の脳波変

化を記録することが重要であるため、記録を継続する必要がある。また意識障害や全身性痙攣発作が生じた場合は、一人に対応せず応援を呼び、患者の安全確保を最優先とする。

文献

- 日本臨床衛星検査技師会, JAMT 技術教本シリーズ 神経生理検査技術教本, じほう, 2015 年
- 所司睦文, 臨床脳波検査スキルアップ第 1 版, 金原出版, 2012 年
- 脳波等神経生理検査時の鎮静における医療安全に関する提言・指針作成ワーキンググループ, 脳波等神経生理検査時の鎮静における医療安全に関する提言・指針., 日本小児神経学会, 2019 年

神経生理（神経伝導検査）

林 智剛

[JA 岐阜厚生連 中濃厚生病院]

設問 3

80 歳代 女性。示指～環指にしびれが出現し受診。右上肢の神経伝導検査結果を示す。（図 3-1～3-3、表 3-3～3-3）検査時の皮膚温度は正常であった。測定結果から最も該当する選択肢はどれか

1. 手根管症候群が考えられる。
2. 肘部管症候群が考えられる。
3. ギヨン管症候群が考えられる。
4. Martin-Gruber 吻合が考えられる。
5. 正常所見と考えられる。

正解：1

【解説】正中神経の運動神経伝導検査（MCS）および尺骨神経の MCS、第 2 虫様筋骨間筋比較法に関する設問である。正中神経の MCS は、遠位潜時が 5.49ms と延長しているが手関節-肘関節の神経伝導速度の低下は認めない。尺骨神経の MCS は、遠位潜時延長および神経伝導速度の低下ともに認めない。第 2 虫様筋骨間筋比較法は、第 2 虫様筋と骨間筋の潜時差が 2.18ms と潜時差を認める。以上より、1. 手根管症候群が最も考えられる。

手根管症候群（CTS）は、正中神経が手根管で圧迫されて発症する絞扼性末梢神経障害であり、最も頻度の高い絞扼性末梢神経障害であると報告されている。CTS の疑われる症例では、診断の精度を上げるため正中神経の神経伝導検査だけでなく同じ手の別の神経伝導検査（本症例では尺骨神経の MCS、第 2 虫様筋骨間筋比較法）を実施することが推奨されている。CTS（典型例）は、正中神経が手根管部にて障害されるため、正中神経の手関節刺激の潜時（遠位潜時）が延長する。しかし、手関節-肘関節の神経伝導速度の低下は認めない。また、第 2 虫様筋骨間筋比較法とは正中神経支配である第 2 虫様筋と尺骨神経支配である第 1 掌側骨間筋が隣接しており同じ導出電極で CMAP を記録することができることを利用した検査方法であり、正中神経と尺骨神経で潜時差が 0.5ms 以上が異常とされている。本症例では、潜時差が 2.18ms と異常の潜時差を認めている。

設問 4

30 歳代 男性。神経伝導検査の教育目的にて左腓骨神経の運動神経伝導検査を実施した。測定結果を示す。（図 4、表 4）検査時の皮膚温度は正常であり、被検者にしびれや筋力低下等の自覚症状および既往歴はない。測定結果から考えられることとして誤っている選択肢はどれか。

1. 足関節の刺激不足が考えられる。
2. 副深腓骨神経の存在が考えられる。
3. 伝導速度は正常であると考えられる。
4. 外果後方に刺激を加え誘発電位の有無を確認する。
5. 脱髄病変の存在が考えられる。

正解：5

【解説】腓骨神経の運動神経伝導検査（MCS）に関する設問である。腓骨神経の MCS は、仰臥位または側臥位にて実施される。記録筋は、短趾伸筋で記録電極（-）を短趾伸筋の筋腹上に基準電極（+）を小趾基部に設置する。刺激部位は、足関節内果と外果の中央、腓骨頭下部、腓骨頭上部（膝窩部）の 3 点である。

本設問では、神経伝導速度または振幅の低下、伝導ブロック等の異常所見は認めない。しかし、足関節刺激に比べ近位である腓骨頭、腓骨頭上部刺激の方が振幅は大きくなっている。腓骨神経に限らず MCS の振幅は、正常であれば近位の方が遠位にくらべてわずかに小さくなる。本設問のように遠位の方が大きくなる原因としては、遠位刺激の刺激不足か神経破格などが考えられる。腓骨神経の神経破格としては、副深腓骨神経があり健康人でも 20～28%程度みられるとされている。副深腓骨神経の存在が疑われる場合は、外果後方に刺激を加え誘発電位の有無を確認する。以上のことより、誤っている選択肢は 5. 脱髄病変の存在が考えられるとなる。

文献

- 1) 神経伝導検査と筋電図を学ぶ人のために 第 2 版

- 2) 神経伝導検査 ポケットマニュアル
- 3) JAMT 技術教本シリーズ 神経生理検査技術教本