

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	岩本 和樹	高山赤十字病院
心臓超音波検査	稲田 隆行	岐阜大学医学部附属病院
血管超音波検査	神谷 敏之	松波総合病院
腹部超音波検査	中山 純里	岐阜大学医学部附属病院
腹部超音波検査	野村みどり	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）	山本 貴子	JCHO 可児とうのう病院

総括

伊藤 亜子

[岐阜大学医学部附属病院]

2022 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、昨年とシステム上の変更点はない。動画閲覧状況のアンケートでは、回答のあった 16 施設中 14 施設で『ほぼ問題なく表示された』もしくは『しばらく待った後にスムーズに表示』、1 施設で『表示されたが不安定であった』、4 施設で『表示されなかったためダウンロードしてから閲覧した』となっており、『閲覧することができなかった』と回答した施設はなかった。今回、超音波検査の心臓と腹部から動画による設問を出題したが、両設問とも動画ファイルは MP4 に統一して行った。動画の再生に関する問い合わせは無かった為、全施設でほぼ問題なく閲覧できていたと考える。閲覧する PC のスペックやネットワーク環境による問題も考えられるため、閲覧に差がある要因について原因究明には至っていない。

本年度の参加施設数は、総数 35 (33) 施設で、心電図 35 (33)、超音波検査・心臓 29 (29) / 血管 18 (19) / 腹部 16 (17) / 他 [表在] 14 (18) / 他 [乳腺] 14 (15)、神経生理検査・脳波 24 (21) / 神経伝導検査 17 (19) であった。

※ () 内は前年度件数

本年度の設問数は、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 / 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) である。超音波検査の血管の問題は選出が困難であることから前回同様に 1 問とした。また、昨年と同様に呼吸機能検査は出題者の選出が出来ず、実施できなかった。

精度管理調査が検査データの是正に役立つよう 1 次評価公開後に再入力期間 (以下、2 次評価) を設けた。2 次評価対象施設は C および D 評価がある施設である。対象となった施設は全参加施設の 51% である (18 / 35 施設)。2 次評価では電話もしくはメールにて受付期間内に参加意思表示をしていただき、受付期間内に連絡が無い場合はこちらから問い合わせを行った。2 次評価対象の施設のうち、全施設が参加となった。昨年同様、2 次評価を希望する施設は再入力期間中に是正報告書の提出を設けることと

し、全施設から是正報告書の提出をして頂くことができた。

今回の 2 次評価対象施設は 5 割であり、昨年度の精度管理と比較すると、2 次評価対象となった施設が増加した結果となる。問題の難易度設定は、継続的な課題であることと考える。

設問ごとの再入力実施状況を以下に示す。

<心電図>

設問 1 : 1 / 35 施設、設問 4 : 4 / 35 施設

<超音波・心臓>

設問 1 : 7 / 29 施設、設問 2 : 3 / 29 施設

設問 3 : 1 / 29 施設

<超音波・血管>

設問 1 : 6 / 18 施設

<超音波・腹部他>

設問 1 : 2 / 16 施設、設問 2 : 2 / 15 施設

設問 4 : 3 / 14 施設

<神経生理>

設問 2 : 1 / 24 施設、設問 4 : 2 / 17 施設

分野別正答率を以下に示す

(上段は 1 次、下段は 2 次)

表 1. 分野別正答表

	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	97.1%	75.9%	66.7%	87.5%	100%
	100%	100%	94.4%	100%	—
設問 2	100%	89.7%		86.7%	95.8%
	—	100%		100%	100%
設問 3	100%	96.6%		100%	100%
	—	100%		—	—
設問 4	88.6%	100%		78.6%	88.2%
	100%	—		100%	100%
平均	96.4%	90.5%	66.7%	88.1%	96.3%
	100%	100%	94.4%	100%	100%

来年度への課題として、出題者の選出、難易度の調整がある。加えて、数年間実施できていない呼吸機能検査の精度管理の実施であると考えます。

心電図

岩本 和樹

[高山赤十字病院]

設問 1

60 歳代 男性

胸痛を主訴に救急外来を受診。心電図にて図 1 が記録された。

最も考えられるものを 1 つ選べ。

1. 肺塞栓
2. 急性前壁中隔心筋梗塞
3. 急性下壁心筋梗塞
4. たこつぼ型心筋症
5. 心膜炎

正解：3

正解率：97.1%（1 次）、100%（2 次）

出題意図

胸痛を伴う疾患の特徴的心電図変化と急性心筋梗塞の梗塞部位の理解を問う問題

解説

急性心筋梗塞では梗塞部位に対応した誘導で ST 上昇を認め、対側の誘導では鏡面変化として ST 低下を認める。図中の心電図では II 誘導、III 誘導、aVF 誘導で ST 上昇を認め、I 誘導、aVL 誘導、V1～V4 誘導で ST 低下を認めたため、急性下壁心筋梗塞がもっとも疑われる。梗塞責任冠動脈は右冠動脈と考えられる。急性前壁中隔心筋梗塞は V1～V4 誘導で ST 上昇が認められる。

肺塞栓は頻脈と S I Q III T III が典型的な心電図所見である。

たこつぼ型心筋症は急性期では広範囲の急性心筋梗塞に類似した心電図変化を認め、経時的に胸部誘導で陰性 T 波や巨大陰性 T 波が認められる。

心膜炎はほぼ全誘導で ST 上昇を認め、鏡面変化としての ST 低下を認めない。

設問 2

80 歳代 男性

ふらつきを主訴に当院内科を受診。心電図にて図 2 が記録された。

次の中から正しい所見を 1 つ選べ。

1. 2：1 房室ブロック
2. 洞停止
3. II 度房室ブロック（Mobitz II 型）
4. 非伝導性上室期外収縮
5. 完全房室ブロック

正解：5

正解率：100%（1 次）

出題意図

房室ブロックについての理解を問う問題

解説

図中の心電図は P 波と QRS 波が完全に解離し、RR 間隔は PP 間隔より明らかに長い。QRS 波は規則正しく出現し、高度な徐脈を呈している。典型的な完全房室ブロックの心電図波形である。

2：1 房室ブロックは正常洞調律時に QRS 波が 2：1 の頻度で脱落し、P 波と QRS 波がつながっている場合の PR 間隔は一定である。

洞停止は P 波が消失するが、図中の心電図では規則正しく P 波が出現している。

II 度房室ブロック（Mobitz II 型）は正常洞調律時に QRS 波が突然 1 拍だけ脱落する病態である。

非伝導性上室期外収縮は房室結節の不応期のため、心房期外収縮が房室ブロックを起こし、それに対応する QRS 波が脱落する病態である。RR 間隔の増大する前の心拍の T 波に P 波が重なり、T 波の形が変形することが多い。

設問 3

40 歳代男性

健康診断にて図 3 と図 4 の心電図が記録された。

次の中から正しい所見を 1 つ選べ。

1. 心室期外収縮（左室流出路起源）
2. 心室期外収縮（左室心尖部起源）
3. 変行伝導を伴う上室性期外収縮

4. 間歇性 WPW 症候群 (A 型)
5. 間歇性 WPW 症候群 (B 型)

正解 : 4

正解率 : 100% (1 次)

出題意図

幅の広い QRS 波形を有する心電図波形の伝導様式や成因の理解を問う問題

解説

WPW 症候群では①PR 間隔の短縮、②QRS 幅の増大、③QRS 波の初期成分にデルタ波、④ST-T 異常の 4 つの特徴を認める。図 3 の心電図波形では 8 拍目を境に QRS 波の形に変化を認める。8 拍目以前では PR 間隔が短縮しており、II 誘導や胸部誘導を中心に QRS 波にデルタ波を認める。9 拍目以降では PR 間隔は正常化し、QRS 波にデルタ波は消失している。デルタ波の出現が間歇的であることから間歇性 WPW 症候群と判断される。また、WPW 症候群は副伝導路(ケント束)の付着部位を V1 誘導の極性から推測できる。A 型は QRS 波が上向きで高い R 波、B 型は QRS 波が下向きで高い rS 型、C 型は QRS 波が下向きで高い QS 型である。よって、図 3 の心電図は間歇性 WPW 症候群 (A 型) と判断される。

図 3 の心電図では RR 間隔が一定で QRS 波に先行する P 波を常に認めることから、心室期外収縮は否定される。

図 3 の心電図では PP 間隔が一定で QRS 波に先行する P 波を常に認めることから、上室性期外収縮は否定される。

設問 4

30 歳代 女性

動悸を主訴に当院救急外来を受診。心電図にて発作時(図 5)と洞調律時(図 6)が記録された。

次のうち正しい所見を 1 つ選べ。

1. 右室心尖部起源の心室頻拍を認める
2. 右室流出路起源の心室頻拍を認める
3. 左室心尖部起源の心室頻拍を認める
4. 左室流出路起源の心室頻拍を認める
5. 房室回帰性頻拍を認める

正解 : 1

正解率 : 88.6% (1 次)、100% (2 次)

出題意図

心室頻拍の発生源の理解を問う問題

解説

心室頻拍において頻拍の起源が右室起源の場合は左脚ブロック波形を、左室起源の場合は右脚ブロック波形を呈する。また、頻拍の起源が心室の右側起源の場合、I 誘導の QRS 波の極性は陽性、心室の左側起源の場合、I 誘導の QRS 波の極性は陰性を呈する。

頻拍の起源が心室高位の場合、II・III・aVF 誘導で QRS 波の極性は陽性、心室低位の場合 II・III・aVF 誘導で QRS 波の極性は陰性を呈する。

図 5 の心電図波形では左脚ブロック波形を呈し、I 誘導では QRS 波の極性は陽性、II・III・aVF 誘導で QRS 波の極性は陰性を呈している。よって右室心尖部起源の心室頻拍と判断できる。

図 6 の心電図波形では明らかな WPW 症候群を疑う所見を認めないため、順行性房室回帰性頻拍や逆行性房室回帰性頻拍は否定的である。

文献

- 1) 実力心電図 - 「読める」のその先へ
日本不明脈心電学会
- 2) 心電図の読み方 パーフェクトマニュアル
渡辺重行・山口巖
- 3) 循環機能検査技術教本
日本臨床衛生検査技師会

心臓超音波

稲田 隆行

[岐阜大学医学部附属病院]

設問 1

60歳 男性

糖尿病で近医を通院中。1週間ほど前から労作時息切れを自覚するようになり、当院の循環器内科に紹介受診となった。来院時の検査所見から、最も考えられる選択肢を選べ。

【来院時血液検査】

AST : 28U/L ALT : 32U/L LD : 216U/L CK : 145U/L
CRP : 0.50mg/dl
トロポニン T : 0.013ng/ml NT-proBNP : 527pg/ml
WBC : 5472/ μ l Dダイマー : 1.1 μ g/ml FDP : 4.8 μ g/ml

- a. 左室心筋の一部に菲薄化を認める。
- b. 急性心筋梗塞(#4PD)が疑われる。
- c. 陳旧性心筋梗塞(#13)が疑われる。
- d. もやもやエコーが確認でき、心室内血栓の存在を疑う。
- e. 機能性僧帽弁閉鎖不全を合併しやすい。

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

正解 : 5

正解率 : 75.9% (一次) / 100% (二次)

解説 : 陳旧性心筋梗塞は虚血に陥った心筋組織が壊死を起し、その修復過程で線維化(菲薄化)をきたす。冠動脈の支配領域に一致した部位に虚血性の変化をきたし、壊死をおこした心筋組織は心エコー図上、壁の菲薄化、輝度上昇、thickeningの低下として確認できる。また心電図では異常Q波を呈する。機能性僧帽弁逆流は心室の拡大や壁運動の低下が原因で弁の閉鎖に支障をきたし逆流が生じる状態である。拡張型心筋症、うっ血性心不全、心筋梗塞などの病態で引き起こされやすい。心筋梗塞では後乳頭筋や前乳頭筋の壁運動低下を伴う際に確認されることがある。

設問 2

70歳 女性

数日前から、胸部不快感が持続したために近医を受診。心不全疑いにて当院循環器内科に紹介受診となった。心電図と心エコー図検査の所見から、最も考えられる選択肢を選べ。

【心エコー図検査】

AOD : 36mm LAD : 52mm IVS : 18mm PW : 19mm LVDd : 47mm LVDs : 38mm EDV : 59ml ESV : 34ml LVEF : 43% LAVI : 78ml/ m^2 (EDV, ESV, LVEFはBiplane simpson法での計測値)

- a. 心エコーで著明な肥大を認めることから高血圧症を疑う。
- b. 心電図の低電位は心膜液貯留が原因と考えられる。
- c. 心房の拡大と房室弁の肥厚を認める。
- d. GLSはEFの低下に先行するため、潜在性心筋障害の検出に有用である。
- e. GLSで心基部の収縮性が保たれるパターンを示すことがある。

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

正解 : 3

正解率 : 89.7% (一次) / 100% (二次)

解説 : 心アミロイドーシスとは、心筋細胞の間質にアミロイド線維が沈着することにより、心臓の機能的・形態的異常をきたした病態である。形態的には心筋の肥厚を認め、機能的には拡張障害主体の病態を呈する。心電図では低電位、偽梗塞パターン、poor R progression、伝導障害、心房細動などの心電図所見が認められる。心筋に真の肥大をきたす疾患(高血圧症、大動脈弁狭窄症、肥大型心筋症)ではR波の増高やST-T変化などを認めることから、鑑別には重要な所見となる。心エコー図所見としては左室・右室肥大所見、乳頭筋、房室弁、心房中隔などの肥

厚を認め、左室内腔は狭小化する。左室長軸方向ストレイン(GLS)は、心不全の進行とともに心室基部から低下し、心尖部のストレインが保たれる apical sparing pattern を確認できる。GLS の低下はEF が低下するよりも前から確認できるため、潜在性心筋障害の検出に有用である。

設問 3

71 歳、男性

心電図異常を指摘され当院を受診。次の心電図と心エコー図検査から、最も考えられる選択肢を選べ。

- 右冠動脈の陳旧性心筋梗塞の既往を疑う。
- 失神発作や脳梗塞の原因となることがある。
- 左室内に局所的な肥大を認めることから、肥大型心筋症を疑う。
- 左心耳入口部の高輝度線状エコーは器質化した血栓を疑う。
- 感染性心内膜炎を疑う。

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

正解：2

正解率：96.6% (一次) / 100% (二次)

解説：左房内心房中隔側に低～等輝度で不整形の可動性構造物を認める。腫瘍や血栓、疣贅などが鑑別に挙がるが、左房拡大や心房細動は認めず、血栓の好発部位は左心耳であることを考慮すると、左房内に形成された腫瘍を考える。左房粘液種は左房に好発し不整形で可動性のある構造物として確認される。腫瘍の一部が塞栓源となり脳梗塞をはじめとする末梢動脈塞栓やそれに伴う症状を引き起こす。また、心電図上 V5、V6 にストレイン T を認めることから、肥大心などの疾患を疑う。心エコー図上も左室心尖部に限局する肥大を認め、心尖部肥大型心筋症を疑う所見である。

設問 4

63 歳 女性

数日前に家族が意識を消失し転倒した。その際に救急隊からの指示で心臓マッサージを行った。その翌日から胸痛と動悸が続き、症状の改善がないため

に当院を受診した。次の検査所見から、最も考えられる選択肢を選べ。

【心臓カテーテル検査所見】

<LVG>

seg1-normal
seg2-severe reduce
seg3-none
seg4-severe reduce
seg5-normal
seg6-severe reduce
seg7-normal

<CAG>

RCA：#1-25% #2-25% #3-25% #4PD-25%
#4AV-25%

LMT：#5-25%

LAD：#6-25% #7-25% #8-25% #9-25%
#10-small

LCX：#11-25% #12-25% #13-25% #14-25%
#15-Absent

- 心電図上 ST 上昇や T 波陰転化などの変化をきたすことがある。
- 左冠動脈前下行枝の遠位部病変が疑われる。
- 不可逆的な心筋障害を引き起こす。
- 身体的・精神的ストレスが関与し高齢女性に多い。
- 左室流出路狭窄を合併することがある。

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

正解：5

正解率：100%

解説：たこつぼ症候群は身体的・精神的ストレスを誘因とし、一過性の心機能障害を呈する病態である。以前はたこつぼ型心筋症といわれていたが、欧州心臓病学会からの提言で「たこつぼ症候群」と呼称することが推奨された。本疾患の特徴は、中高年の女性に多い点である。その詳細については未だ不明な点が多いが、閉経によるエストロゲンの減少が影響していると考えられている。女性の場合は精神的なストレスを誘因とすることが多いのに対し、男性の場合は身体的ストレスを誘因とすることが多い。自覚症状としては胸痛が最も多く、呼吸困難、動悸、倦怠感などの症状を有する。心電図変化としては、

前胸部誘導における ST 上昇、陰性 T 波がみられることが多く、急性心筋梗塞の心電図変化と似ている。心エコー図所見として、典型的なものは左室心尖部での無収縮であるが、その他に心室中部、心室基部、左室の部分的に起こるものといった、いくつかのタイプがあることが知られており、壁運動異常は冠動脈支配とは必ずしも一致しない。また、心基部の過収縮が左室流出路狭窄に関与していると言われている。心筋梗塞とたこつぼ症候群は超音波での鑑別は難しいが、心臓カテーテル検査の冠動脈造影で確定診断が行える。

文献

- 1) 心臓超音波テキスト 第二版増補
- 2) 心エコー vol. 19 No. 12 P126-133 2018 小山潤
- 3) Heart View Vol. 24 No. 11, 2020 小山潤
- 4) 病理と臨床 Vol. 37 P44-47 2019 田村浩一
- 5) 心エコー vol. 18 No. 12 P1244-1252 2017 赤坂和美
- 6) 心電図の読み方 パーフェクトマニュアル

血管超音波

神谷 敏之

[松波総合病院]

設問 1

【症例】70歳代男性（シャントは左前腕）
 現病歴に糖尿病性腎症、閉塞性動脈硬化症等があり、透析治療中である。
 今回、シャントのない右手・第3指に壊疽ができたため、上肢動脈を中心に超音波検査を実施した。
 その際の超音波画像（画像1～5）および血圧脈波検査結果（図1）を示す。
 次のうち、正しい組み合わせはどれか。

【血圧脈波検査結果】

右上腕血圧：90/63 左上腕血圧：測定なし
 右足首血圧：101/49 左足首血圧：106/42
 右-ABI：1.12 左-ABI：1.18

- 右上肢動脈のパルスドプラでAT延長、PSV低下を認めるため、中枢側に狭窄病変の疑いがある。
- 椎骨動脈のパルスドプラで収縮期逆行性血流（to and fro）があることから、特に腕頭動脈の狭窄病変が疑われる。
- 鎖骨下動脈盗血現象（SSP）があり、右上腕動脈の血圧が低く出ている可能性がある。
- 左上肢シャントの血流量が223 ml/minと、透析時に十分な血流量が維持できておらず、狭窄病変の可能性が考えられる。
- ABIは正常範囲内なので、特に問題ないと考えられる。

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

正解 5 (a,c,d)

正解率 66.7%（一次評価） 94.4%（二次評価）

解説

本症例は、現病歴に糖尿病性腎症、閉塞性動脈硬化症等があり、透析治療中の患者である。シャントは左前腕にあり、今回はシャントのない右手・第3指に壊疽ができたために、上肢動脈を中心に血管超音波検査を実施した。まず、注目したいのは、右上肢動脈のパルスドプラで上腕動脈、橈骨動脈、尺骨動脈すべてにAT延長およびPSVの著明な低下が認められた。これにより、上腕動脈より中枢側に狭窄等の病変があると考えられる。

次に総頸動脈と椎骨動脈のパルスドプラに注目すると、総頸動脈に有意な左右差はなく、椎骨動脈に左右差を認められた。さらに右椎骨動脈は収縮期逆行性血流（to and fro）を認め、鎖骨下動脈盗血現象（SSP）が示唆される。このことから、右上腕の血圧は低く出ている可能性がある。

そこで、血圧脈波検査結果を確認すると、両足首の脈波が明らかに閉塞性動脈硬化症の波形パターンにも関わらず、右上腕血圧が両足首血圧より低く計測されている。右上腕動脈の脈波に注目すると、立ち上がりが急峻ではなく、切痕が認めないことから右上腕動脈より中枢側に狭窄等の病変があることが示唆される。したがって、ABIの数値だけで正常範囲内で特に問題なしとはできない。

さらに左上肢の上腕動脈のパルスドプラで血流量を確認すると、223 ml/minでかつRIも0.6以上でシャント機能に問題がある。狭窄病変の可能性があり透析が効率よく十分に行えていないと考えられた。

以上より、血管超音波検査と血圧脈波検査により、右鎖骨下動脈起始部の狭窄病変等、上肢動脈の高度な動脈硬化により右手指の血流障害、さらに左前腕のシャント機能評価低下の診断により、早期の血管カテーテル治療に繋げることができた症例であった。

文献

- 1) 血管超音波テキスト第2版
- 2) 血管エコー（コンパクト超音波αシリーズ）

腹部超音波

中山 純里

[岐阜大学医学部附属病院]

設問 1. 2歳 女児

【主訴】褐色尿が1週間以上続いているため受診。糸球体腎炎や尿路感染症疑いで超音波検査施行。

【血液検査】TP 6.9 g/dL, ALB 4.4 g/dL, AST 36 U/L, ALT 20 U/L, LD 345 U/L, ALP (IFCC) 312 U/L, γ -GT 12 U/L, シスタチン C 1.01 mg/dL, CRE 0.32 mg/dL, BUN 17.4 mg/dL, CRP 0.07 mg/dL, ASO <20 IU/mL, ASK <20, 白血球数 17080/ μ L, 赤血球数 457 万/ μ L, 血色素量 11.9 g/dL, 血小板数 30 万/ μ L

【尿検査】U-TP 9 mg/dL, U-CRE 11.5 mg/dL, 蛋白 (1+), 白血球反応 (2+), 潜血反応 (3+)

以上の結果から考えられる所見を1つ選択せよ。

1. 腎嚢胞
2. 腎血管筋脂肪腫
3. 腎芽腫
4. 腎細胞癌
5. 腎膿瘍

画像は右肋間走査で、Bモードの静止画2枚、カラー Doppler の静止画1枚と動画1枚を提示しました。

正解：3

正解率：87.5%（一次評価）／100%（二次評価）

解説：

腎杯や中心部エコーは認められず、右腎全体に充実性腫瘍を認めます。腫瘍の内部エコーは無エコーが混在して描出されます。腫瘍辺縁には低エコー帯を呈しています。カラー Doppler では、内部に豊富な血流シグナルを認めます。正解は3となります。腎芽腫の症例です。

小児の腎臓に発生する代表的な悪性腫瘍であり、5歳までに90%が発症し、発生率の男女差は同等かやや女性に多い傾向です。発見時は、巨大化していることが多いため、超音波像の内部エコーは出血や壊死を生じ不均一となり、嚢胞変性を伴っていることもあります。圧排された腎実質に対応する辺縁低エコー帯を認めることもあります。カラー Doppler 所見としては、豊富な血流シグナルを認めます。腎静脈

や下大静脈になどへの血管内進展もしばしば認められるため、血管の観察も大切になります。

設問 2. 70歳代 男性

【主訴】食欲不振、生唾が出るとのことで来院。スクリーニング目的で腹部超音波検査を施行した。

【既往歴】糖尿病、脂質異常症、前立腺肥大症

【血液検査】TP 8.4 g/dL, ALB 4.6 g/dL, AST 56 U/L, ALT 62 U/L, γ -GT 107 U/L, T-Bil 1.5 mg/dL, CEA 49.8 ng/mL, CA19-9 <0.4 U/mL, TG 75 mg/dL, T-CHO 153 mg/dL, HbA1c 7.1%, CRP 0.11 mg/dL, 白血球数 6090/ μ L, 赤血球数 518 万/ μ L, 血色素量 16.8 g/dL, 血小板数 24 万/ μ L

以上の結果から考えられる所見を1つ選択せよ。

1. 胃粘膜下腫瘍
2. 異常なし
3. 胃潰瘍
4. 胃癌
5. リンパ節腫大

画像は心窩部縦断走査で、Bモードの静止画1枚と心窩部横断走査で、Bモードの静止画1枚を提示しました。

正解：4

正解率：86.7%（一次評価）／100%（二次評価）

解説：

中心部高エコーを伴う層構造不明瞭な全周性の壁肥厚が低エコーを示し pseudokidney sign を呈しています。正解は4となります。胃癌の症例です。

高エコー像は、潰瘍内の白苔やガスによるものですが、単なる胃内ガス像では体位変換や探触子による圧迫などで高エコーが移動したり形状の変化がみられ鑑別点にもなります。胃潰瘍は、癌との鑑別が困難な時がありますが、高周波プローブを用いて壁の層構造を観察することで鑑別に役立つと考えます。

腹部超音波

野村 みどり

[大垣徳洲会病院]

設問 3. 40 歳代、女性

【主訴】左足内果にしこりを触知され来院。痛みなし。

超音波画像から最も考えられる病態はどれか。

- 1.粉瘤
- 2.表皮嚢腫
- 3.血管脂肪腫
- 4.脂肪腫
- 5.表皮性皮膚脂肪腫性母斑

正解：4.脂肪腫

正解率：100%（1次評価）

出題意図：日常よく遭遇する皮下腫瘤について鑑別できるか否かを問う問題です。

解説：皮下に紡錘形～分葉形の等～やや低エコー腫瘤を認めます。対側の同部位と皮下組織の厚みが明らかに異なります。内部に脂肪隔壁を表す線状高エコーを伴い、内部血流は乏しいです。脂肪腫に特徴的な所見です。

脂肪関連疾患として鑑別を要するものには、脂肪肉腫、血管脂肪腫、表在性皮膚脂肪腫性母斑、脂肪壊死などがあります。血管脂肪腫や表在性皮膚脂肪腫性母斑では、内部エコーが不均質高エコーとなります。存在部位は、血管脂肪腫は皮下ですが、表在性皮膚脂肪腫性母斑は真皮内もしくは真皮と連続性があることが多いです。血管脂肪腫では辺縁に血流を認めることが多い点でも脂肪腫とは異なります。

その他によく遭遇する皮下腫瘤として粉瘤があります。類表皮嚢腫、表皮嚢腫、粉瘤は、同義語として用いることが多いですが、粉瘤とは表皮嚢腫・類表皮嚢腫、外毛根鞘嚢腫、多発毛包嚢腫（脂腺嚢腫）の総称です。多くは表皮嚢腫です。表皮嚢腫は、真皮と接する、真皮から皮下の境界明瞭な低エコー腫瘤であり、外側陰影と後方エコー増強を認めます。真皮へ連続する低エコー域がみられることもあります。内部は均質なものの、無エコー域や点状高エコー域などが散在し不均質なものなど様々です。

設問 4. 40 歳代、女性

【主訴】検診にて受診。自覚症状なし。

超音波画像から最も考えられる選択肢の組み合わせはどれか。

- a.拡張した乳管内に立ち上がり急峻な充実性エコーを認める
- b.拡張した乳管内に立ち上がりなだらかな充実性エコーを認める
- c.カテゴリー2 である
- d.カテゴリー3 である
- e.カテゴリー4 である

1.a,c

2.a,d

3.a,e

4.b,d

5.b,e

正解：2.a,d

正解率：78.6%（1次評価）/100%（2次評価）

出題意図：乳管拡張のカテゴリー判定について判断できるか否かを問う問題です。

解説：拡張した乳管内に充実性病変を認めます。充実性部分の立ち上がりは急峻であり、乳管壁の不整な肥厚や蛇行は認めません。乳管内乳頭腫が最も考えられます。カテゴリー3 です。

乳管内乳頭腫は、乳管の異常としてみられる場合と嚢胞内腫瘤としてみられる場合があります。乳管内（嚢胞内）腫瘤の良悪性の鑑別は病理学的にも難しいことが多いので、臨床の現場では乳管内乳頭腫が第一に考えられるときにはカテゴリー3 が推奨されます。しかし、嚢胞内腫瘤としてみられる場合においては、検診の現場ではほとんど濃縮嚢胞などの病変が多いことが判明したので、2020 年の改訂より、大きさ 15 mm 以下、自覚症状（腫瘤触知、血清分泌）なし、低エコー域や点状の高エコーなどの随伴所見なしなどの条件付きですべてカテゴリー2 とするとなりました。

検診における改訂ポイントには他に 2 点あります。

液面形成のみのパターンで上層が無エコーの場合、以前はカテゴリ3と判定していましたが、15 mm以下ではカテゴリ2となりました。局所性、区域性乳管拡張に流動エコーをみた場合には、無自覚での拡張乳管内の流動性エコーで付随所見のないものに関してはすべてカテゴリ2となりました。

文献

- 1) 今日から読める！皮膚エコー
- 2) 超音波診断要覧 IV乳房・甲状腺・その他の体表臓器編
- 3) 乳腺超音波診断ガイドライン（改訂第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

7 歳、女性。現病歴：てんかん。抗てんかん薬を中止してから、右側口元のピクピクや右手の硬直が数分出現するようになったため、脳波検査を行った。

図 1-1、図 1-2 の脳波記録で、誤っているものはどれか。

- a. 覚醒記録である
- b. 紡錘波は認めない
- c. 瘤波が出現している
- d. 棘徐波複合が出現している
- e. 瞬目は認めない

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

正解：1. a,b

正解率：100%

<解説>

図 1-1、1-2 から画面右側に Cz を中心とする瘤波と約 14Hz の紡錘波が出現を認めることから、睡眠ステージ 2 が考えられる脳波である。また、左側を中心に棘徐波複合も認められ、症状である右側優位に出現している口元のぴくぴくや右手の硬直と一致する。睡眠時の記録であり、瞬目は認められないため選択肢の a および b は不適である。

設問 2

34 歳、女性。

図 2-1、図 2-2、図 2-3 の脳波記録で、正しいものを選び。

- 1. 分極を認める
- 2. 瞬目を認める

- 3. 棘徐波複合は認めない
- 4. 瘤波を認める
- 5. 心電図によるアーチファクトを認める

正解：5. 心電図によるアーチファクトを認める

正解率：1 次評価 95.8% / 2 次評価 100%

<解説>

本設問はアーチファクトを鑑別できるかを問う問題である。図 2-1 (耳朶基準電極法) では、全誘導に心電図に同期して棘波様の波形が一定のリズムで混入している。一方、図 2-2 (双極導出法)、図 2-3 (発生源導出法) ではこの棘波様の波形が消失しているため、この波形は心電図によるアーチファクトと判断することが出来る。心電図によるアーチファクトは、体型に依存しやすく肥満体型や乳児で混入しやすい。単極誘導から双極誘導に変更することで消失することができ、その他、頭部を右側に回旋することで軽減することができる。瞬目は Fp1、Fp2、F7、F8 に深い陽性波が混入してくる。棘徐波複合は各図の真ん中に出ており、誘導を変更することにより F3、Fz 辺りに発生源があることが推定することができる。また、瘤波の出現は認めない。

文献

- 1) 大熊輝雄他，臨床脳波学第 6 版，医学書院，2016 年
- 2) 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
- 3) 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

神経生理 (神経伝導検査)

山本 貴子

[JCHO 可児とうのう病院]

設問 3

55 歳女性。3 か月前から両下肢のしびれを認めたため受診。

受診時、血糖 210mg/dl HbA1c 12.9% 身長 157cm 体重 55kg

神経伝導検査の結果から誤っているものはどれか。

- a. 脛骨神経の終末潜時延長、伝導速度遅延を認める。
- b. 腓腹神経の伝導速度は基準値範囲内である。
- c. 脛骨神経の F 波最小潜時は基準値範囲内である。
- d. 糖尿病性神経障害が疑われる。
- e. 手関節部での伝導障害が疑われる。

1 ab 2 bc 3 cd 4 de 5 ae

正解 : 2

正答率 : 1 次評価 100% 2 次評価 100%

出題意図

糖尿病性神経障害について理解しているかを問うため。

検査所見は正中神経の運動神経伝導検査では終末潜時の延長、感覚神経伝導検査では指から手関節の伝導速度の遅延、F 波最小潜時延長、脛骨神経の終末潜時の延長、伝導速度の遅延、F 波最小潜時延長、腓腹神経の振幅低下と伝導速度の遅延を認めます。設問より血糖 210mg/dl、HbA1c 12.9%から糖尿病が疑われます。両下肢のしびれの症状と検査所見から d の糖尿病性神経障害が疑われます。

また、正中神経の所見から手関節部での伝導障害も疑われます。

以上の所見から選択肢の b と c は間違いです。

糖尿病性神経障害はポリオール代謝異常などの代謝性因子と、血流低下などの血管性因子の複合により生じる末梢神経障害です。糖尿病において最も多い合併症の一つで早期に出現し無症状で進行することも多く、多発神経障害と単神経障害に分けられます。多発神経障害は糖尿病性神経障害のなかで最も頻度が高く、遠位対称性の感覚・運動神経障害と自律神経障害です。主病態は軸索障害で、神経線維末端か

ら変性をはじめ中枢に向かって進行します。長い神経ほど障害をうけやすく、下肢遠位部から始まり、上肢は遅れて障害されます。

神経伝導検査において早期に認められる鋭敏な所見として脛骨神経の F 波最小潜時延長や腓腹神経の SNAP 振幅低下とされています。罹患期間が長期にわたると軸索障害が起こり SNAP 振幅の低下が進んでいきます。

さらに進行すると伝導速度の遅延と CMAP の振幅低下をみとめます。

単神経障害のうち体幹・四肢の神経障害で、生理的に絞扼・圧迫性神経障害が起こりやすい部位での障害が多く、高血糖による神経浮腫などが原因とされます。そのため糖尿病患者では無症候性に、神経伝導検査で手根部神経障害や肘部尺骨神経障害と診断されることが多いです。

設問 4

65 歳男性。半年前から上肢しびれ、3 か月前から上肢脱力と歩きにくさも出現。

症状に先行する感染症などは無し。身長 165 cm

受診時の神経伝導検査の結果から正しいものはどれか。

- a. 正中神経と脛骨神経の運動神経伝導検査で近位部の CMAP 振幅低下を認める。
- b. 正中神経と脛骨神経の運動神経伝導検査で伝導速度の遅延を認める。
- c. 正中神経と脛骨神経の F 波最小潜時は基準値範囲内である。
- d. 軸索障害を主体とする病変である。
- e. 脱髄を主体とする病変である。

1 abc 2 abe 3 bcd 4 cde 5 abd

正解 : 2

正答率 : 1 次評価 88.2% 2 次評価 100%

出題意図

波形の判読と脱髄所見を理解しているかを問うために出題しました。

- 5) 正門由久・高橋修 神経伝導検査ポケットマニュアル
医歯薬出版株式会社

検査所見は正中神経、脛骨神経ともに、運動神経伝導検査は終末潜時延長、伝導速度の著明な遅延、近位部の振幅低下、F波最小潜時延長が認められます。正中神経の感覚神経伝導検査では遠位部の伝導速度遅延、振幅低下、近位部の波形は導出不能でした。以上より、脱髄を主体とする病変が疑われます。

脱髄の所見は伝導遅延による伝導速度遅延および時間的分散や伝導ブロックが生じます。

代表的な末梢神経系の脱髄疾患には慢性炎症性脱髄性多発ニューロパチー (CIDP)、脱髄型ギランバレー症候群、遺伝性ニューロパチーである脱髄型シャルコー・マリー・トゥース病 (CMT) などがあります。CIDP、脱髄型ギランバレー症候群では、髄液検査で細胞数の上昇は無く蛋白が高値を示す蛋白細胞乖離がみられます。ギランバレー症候群では急性の弛緩性四肢麻痺をみとめ、先行感染を伴います。CIDPでは先行感染はなく、数か月経過で進行します。

CMTでは非常に慢性経過で、神経間の障害が均一なためすべての神経で伝導が著明に遅延し、また神経内での均一な障害のため伝導ブロックの所見は認めないのが特徴です。その病態は遺伝的に全身の髄鞘の発達が未熟で髄鞘の径が小さいためです。

設問の症例は半年～3か月前から症状があり、先行する感染症が認められないことからCIDPが疑われます。

軸索変性では伝導している軸索の数が低下するため残存している神経線維のみに活動電位が生じるので、その神経のどの部位を刺激しても複合活動電位の振幅が小さくなります。軸索変性における伝導速度の遅延は脱髄ほど顕著ではなく、正常範囲内、低下したとしても軽度に留まります。

軸索変性はwaller変性(損傷を受けた遠位側の変性)とdying back(神経終末からの後退性変性)の二つに分けられます。

waller変性の急性期では局所的損傷以遠の軸索変性が完成するのに1週間前後を要し、完成前では損傷部位よりも遠位の刺激による活動電位は正常に導出されてしまいます。見かけ上、伝導ブロック様の所見に見えてしまうことがあり注意を要します。

文献

- 1) 神経筋電気診断を基礎から学ぶ人のために
(日本臨床神経生理学会 筋・末梢神経電気診断技術向上委員会 認定委員会 編)
- 2) 神経伝導検査・筋電図ナビ 南山堂
- 3) 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 診断と治療社
- 4) 日本臨床衛生検査技師会 JAMT 技術教本シリーズ

