

生理検査

【はじめに】

今年度も昨年同様、心電図・心臓超音波・腹部超音波・体表超音波を出題し、出題数は心電図 5 題、心臓超音波 3 題、腹部超音波 3 題、体表超音波 1 題としました。

評価方法は、評価原則として参加施設の正解率 80%以上とし、80%未満の場合は評価対象外としました。

昨年度は、正解率が 80%未満で「評価対象外」となった設問が多く発生してしまいました。今年度は、全体的な難易度を一定にし、施設間での知識（または認識）のバラつきが大きそうな設問や間違った知識のままだと臨床に影響を及ぼすと考える設問を意識し作成しました。

【参加施設数】

生理検査参加施設数	施設
心電図	71 施設
心臓超音波	56 施設
腹部超音波	57 施設
体表超音波	56 施設

【正解および解説】

心電図＜設問 1＞

電極付け間違いの問題

解説

本症例では I、aVL 誘導で陰性、aVR 誘導で陽性と逆である。この所見では上肢電極の左右付け間違い、右軸偏位または右胸心の鑑別が必要となる。胸部誘導をみると V1 から V6 は正常所見である。右胸心であれば V1 から V6 で類似した QRS 波で振幅が著明に減高する所見となる。右軸偏位であれば、胸部誘導の P 波が陽性であることに対し、I、aVL 誘導の P 波も陽性になる可能性が高い。本症

例の I 誘導は P 波、QRS 波、T 波すべてが陰性であることから電極左右間違えを最も疑う。

設問 1 —成績—

設問 1	正解	施設数	率
	2.電極の付け間違い	70	98.6%
	誤回答	施設数	率
	4.右軸偏位	1	1.4%

心電図＜設問 2＞

頻脈に関する問題

解説

本症例は Narrow QRS の規則正しい頻拍である。そのことからまず心房頻拍 (AT)、房室結節リエントリー性頻拍 (AVNRT)、房室回帰性頻拍 (AVRT) を疑う。

3 つの鑑別には、P 波の位置が鑑別に重要になる。AT では QRS に先行して非発作時と同様の形の P 波が出る。AVNRT では、QRS 直後に逆行性の P 波を認める Pseudo S 波が特徴的な所見である。AVRT は、Pseudo S 波よりも少し遅いタイミングで逆行性の P 波を認める。

本症例で II 誘導を観察すると QRS 直後に P 波を認める (Pseudo S 波)。そのことから AVNRT を最も強く疑う。

設問 2 —成績—

設問 2	正解	施設数	率
	4.房室結節リエントリー性頻拍	62	87.3%
	誤回答	施設数	率
	5.房室リエントリー性頻拍	9	12.7%

心電図<設問3>

房室ブロックに関する問題

解説

本症例は、まずP波を探すと明らかなP波を認めずF波（粗動波）もしくはf波（細動波）にあたる所見を認めることから、心房粗動・心房細動を疑う。F波かf波の鑑別は心房興奮波の規則性を見る。F波は心房興奮頻度がおおよそ300/min程度で心電図上では特にII, III, aVF誘導での鋸歯様波形が特徴である。f波は心房興奮頻度がおおよそ350~700/minで心電図上では特にI誘導で不規則な細かいf波が特徴的である。本症例で認めるのはf波であり心房細動を疑う。しかし、心房細動でありながらR-R間隔が規則正しく出ており、絶対不整脈ではない。R-R間隔が一定の徐脈になっている。QRSはwide QRSであり、徐脈であることを考慮すると心室補充収縮と捉えることができ、本症例は完全房室ブロックを伴った心房細動である。

設問3 ー成績ー

	正解	施設数	率
設問3	5.心房細動+ 3度房室ブロック	71	100%

心電図<設問4>

心筋梗塞に関する問題

解説

本症例では、前胸部誘導V1~4でST上昇を認める。V1~4でST上昇を認める場合、前壁中隔梗塞を疑う。前壁（V1-V4）への虚血の反対側、つまり心臓の下壁（II, III, aVF誘導）に「ミラーイメージ（鏡像変化）」としてST低下が生じている。

設問4 ー成績ー

	正解	施設数	率
設問4	4.急性前壁心筋梗塞	71	100%

心電図<設問5>

頻脈の問題

解説

本症例は、3秒以上のポーズが頻発している。ポーズは、めまい、ふらつきを来すことから危険であり緊急性が高い所見となる。速やかな医師への報告が必要な所見と考えられる。記録時に意識・呼吸がない場合、心臓マッサージが必要。

設問5 ー成績ー

	正解	施設数	率
設問5	3.直ちに医師に報告し指示を仰ぐ	70	98.6%
	誤回答		
	1.直ちに心臓マッサージを行う	1	1.4%

心臓超音波<設問6>

計測に関する問題

解説

拡張末期は僧帽弁が閉じた直後のフレームである。計測断面は傍胸骨左室長軸断面であり、図6-2、6-4のように下位肋間からの描出断面は不適である。

計測部位は僧帽弁前尖直下の腱索レベルであり、中心軸と垂直方向に計測する。よって正しいのは図6-3である。

設問6 ー成績ー

設問6	正解	施設数	率
	3. 図 6-3	48	85.7%
	誤回答		
	1. 図 6-1	3	5.4%
	4. 図 6-4	4	7.1%
	5. 図 6-5	1	1.8%

心臓超音波<設問7>

大動脈弁狭窄症に関する問題

解説

ドプラ法は角度依存性であり、弁通過血流速度・圧較差が最大に記録されるように複数の断面で評価することが重要である。

図 7-3 のように右側臥位・傍胸骨右縁アプローチ（右胸壁アプローチ）で最高速度が記録されることがしばしば経験される。

重症 AS の中でも最大血流速度 5.0 m/sec 以上、平均圧較差 60 mmHg 以上の症例では、無症候であっても予後不良であることが報告されており、大動脈弁置換術を考慮する必要があるため、超重症と定義されている。

一回心拍出量係数 (SVi) のカットオフ値は 35ml/m² である。図 7-1 で求められている SV は 49.3ml で、体表面積 1.28 m² で除した SVi は 38.5ml/m² であり、正常流量となる。

動画では心膜液貯留を認める。

重症 AS では弁の石灰化により生じた音響陰影によって弁口の同定が難しく、プラニメトリ法は非常に困難であることが多いため、必須ではない。

よって誤っている選択肢（正答）は 1 である。

（参考文献：日本循環器学会 2020 年 弁膜症ガイドライン・2021 年改訂版 循環器超音波検査の適応と判読ガイドライン）

設問7 ー成績ー

設問7	正解	施設数	率
	1. 大動脈弁通過 血流速 4.4m/s、 平均圧 較差 52mmHg であり、 重症大動脈弁狭 窄と判断する。	50	89.3%
	誤回答		
	2. 大動脈弁通過 血流速 5.4m/s、 平均圧 較差 73mmHg であり、 超重症大動脈弁 狭窄と判断する。	3	5.4%
	4. 左室流出路で 求めた一回心拍 出量は正 常流量 である。	3	5.4%

心臓超音波<設問8>

壁運動異常に関する問題

解説

左前下行枝 #7 に対して経皮的冠動脈インターベンションを実施されている。

提示した動画では前壁中隔に壁運動異常を認め、中部～心尖部前壁領域にも壁運動異常を認める。動画 8-8、動画 8-9 では心尖部に小さな瘤形成を認め、同部位に低輝度の構造物を認める。心尖部瘤に伴う血栓形成を疑う所見である。よって正答は 5: a,e である。

設問 8 ー成績ー

設問 8	正解	施設数	率
	5. a,e	52	92.9%
	誤回答		
	1. a,b	1	1.8%
	2. a,c	3	5.4%

腹部超音波<設問 9 >

肝臓に対してBモードによる超音波所見と、弾性率と減衰係数に関する問題

解説

症例 1. は肝硬変、症例 2. は単純性の脂肪肝症例である。

症例 1. の超音波所見

B-mode では、肝縁の鈍化と表面性状の凹凸不整および肝実質の粗造化と門脈内腔の狭小化を認める。明らかな肝腎コントラストは認めない。弾性率 (E) は 58.0kPa (中央値) と高値であり、肝硬度の上昇が疑われる。CAP および UGAP は 208dB/m (中央値)、0.61 dB/cm/MHz (中央値) と低値であり。脂肪沈着は否定的である。

症例 2. の超音波所見

B-mode では、肝縁の軽度鈍化を認めるが表面性状は平滑である。肝実質のエコーレベルの上昇 (bright liver) を認めるが、粗造化は認めない。肝腎コントラストの増強と深部減衰を認める。弾性率 (E) は 4.2kPa (中央値) と低値であり、肝硬度の上昇は認めない。CAP および UGAP は 311dB/m (中央値)、0.91 dB/cm/MHz (中央値) と高値であり、脂肪沈着が疑われる。

設問 9 ー成績ー

設問 7	正解	施設数	率
	2. 症例 1. 肝への脂肪沈着は軽度 ー肝硬 度上昇が疑われる	48	96.0%
	誤回答		
	3. 症例 2. 肝への脂肪沈着は高度 ー肝硬 度上昇が疑われる	1	2.0%
	4. 症例 2. 肝への脂肪沈着は軽度 ー肝硬 度上昇は認めない	1	2.0%

腹部超音波<設問 10 >

胆嚢腺筋腫症に関する問題

解説

胆嚢内には胆石を疑う高輝度エコー病変を多数認める。また、胆嚢壁は、体部から底部にかけて肥厚し、肥厚した壁内には Rokitansky-Aschoff sinus(RAS) と comet like echo を多数認め、胆嚢腺筋腫症 (分節型) の壁肥厚を呈している。広範囲に壁肥厚がみられるものの、頸部の壁肥厚はなく、胆嚢萎縮もないため、びまん性胆嚢腺筋腫症、慢性胆嚢炎と鑑別できる。また、胆嚢腫大と頸部の嵌頓結石は認めないため、急性胆嚢炎を除外。

以上から、4 が正解となる。

設問 1 0 ー成績ー

設問 1 0	正解	施設数	率
	4. 胆嚢内には胆石を疑う高輝度エコー病変を多数認める。また、胆嚢壁内には Rokitansky-Aschoff sinus(RAS)と comet like echo を多数認め、胆嚢腺筋腫症（分節型）の壁肥厚を呈する。	53	93.0%
	誤回答	施設数	率
	1. 胆嚢内には胆石を疑う高輝度エコー病変を多数認める。また、肥厚した胆嚢壁は底部に局限し、壁内には Rokitansky Aschoff sinus(RAS)と comet like echo を多数認める。	2	3.5%
3. 胆嚢壁は肥厚し、粘膜表面不整である。肝と接する境界は不明瞭で浸潤を認め、悪性を疑う所見である。	2	3.5%	

腹部超音波<設問 1 1 >

膵臓内腫瘍性病変に関する問題

解説

膵頭部に 32×21mm の形状不整、内部に複数の高輝度エコーを伴う低エコー腫瘍を認める。境界不明瞭で周囲への浸潤も否定できない所見である。膵管は、腫瘍内で途絶、腫瘍の尾側膵管は最大 10mm 程度に拡張している。比較的平滑だが、やや蛇行している。膵管内部には複数の高輝度エコー病変を認め、膵管内は鬱滞していることが示唆される。また、総胆管は下部で腫瘍に接しており、やや圧排され、8mm 程度と軽度拡張を認める。

以上から、推定診断は 1：膵頭部癌が正解となる。

設問 1 1 ー成績ー

設問 1 1	正解	施設数	率
	1. 膵頭部癌	40	70.2%
	誤回答	施設数	率
	2. 腫瘍形成性膵炎	7	12.2%
	4. 総胆管癌	1	1.8%
	5. 主膵管型膵管内乳頭粘液性腫瘍	9	15.8%

体表超音波<設問 1 2 >

甲状腺に関する問題

解説

甲状腺右葉の下方に腫瘍を認める。腫瘍は甲状腺外に存在するよう観察される。本症例は、腫瘍内の血流は豊富であり、既往として、腎機能障害、右腎結核、左尿管結石を考慮すると副甲状腺腺腫または過形成をもっとも疑う。反応性リンパ節腫大の場合、リンパ門に沿って血流があるが、リンパ門以外は乏しい。

設問 1 2 -成績-

設問 1 2	正解	施設数	率
	4. 副甲状腺腺腫 または過形成	55	98%
	誤回答	施設数	率
	5. 反応性リンパ 節腫大	1	2%

【まとめ】

日臨技の基準に準じ評価原則として参加施設の正解率 80%以上とし、80%未満の場合は評価対象外としました。

腹部超音波設問 11 が正解率 80%を下回り評価対象外となりました。

生理検査部門担当

信州大学医学部附属病院 臨床検査部

武市 尚也