生 理 部 門

精度管理事業部員 滝野 好美 豊川市民病院 TEL 0533-86-1111

実務担当者 出口 恵三(厚生連渥美病院) 高須賀 広久(藤田保健衛生大学病院)

濱口 幸司(厚生連豊田厚生病院) 田中 夏奈(小牧市民病院) 石神 弘子(名古屋第二赤十字病院) 寺田 達夫(愛知医科大学病院) 余語 保則(小牧市民病院) 岡田 優子(岡崎市民病院)

I. はじめに

生理部門では心電図、脳波、肺機能、腹部超音波、心臓超音波の5項目について、フォトを中心とした設問形式の精度管理調査を行った。昨年に引き続き新規項目及び教育的問題として、評価対象外設問を各分野2~3問加え出題した。

Ⅱ. 参加施設

各項目の参加施設数は心電図 100 施設、脳波 75 施設、肺機能 85 施設、腹部超音波 77 施設、心臓超音波 83 施設であった。

Ⅲ. 出題数及び内容

1. 心雷図

評価対象設問 5 問、評価対象外設問 2 間の計 7 問で、内容は心電図判読問題を中心としたが、今回は血圧脈波に関する設問や不整脈治療に関する問題も出題した。

2. 脳波

評価対象設問5問、評価対象外設問2問の計7問で、内容は脳波関連設問6問、ABR 関連設問1問を出題した。

3. 肺機能

評価対象設問 5 問、評価対象外設問 2 問の計 7 問を出題した。肺機能関連設問 6 問、血液ガス関連設問 1 間で、今回は基礎的な知識を問う問題を中心とした。

4. 腹部超音波

評価対象問題 5 問、評価対象外問題 3 問の計 8 問で、内容は上腹部及び膀胱に関する設問 5 問、腹部大動脈に関する設問 2 問、乳腺エコーの設問 1 問を出題した。

5. 心臓超音波

今年度も動画問題を取り入れ、評価対象設問5問評価対象外設問2問の計7問を出題した。内容は、心エコー関連設問5問、評価対象外設問として頸動脈エコーに関する設問2問とした。

6. その他

設問に関するアンケート調査も実施した。

IV. 方法

各設問、選択肢 5 つの中から最も適当と思われる もの1つを選択する方法を用いた。

V. 評価基準

評価対象設問中の正解数を%で表し、下記基準に 従い項目別にA~Cで評価した。

> A: $100 \sim 75\%$ B: $74 \sim 25\%$ C: $24 \sim 0\%$

VI. 解答と解説

1. 心電図問題

設問1 (図1)

図1は肺炎にて入院中の80歳男性の心電図である。 ポータブル心電図の依頼があり、病棟にて記録した。 記録時担当医は不在であった。その後の対応として 最も正しいと考えられるのは次のうちどれか。

- 1) 異常所見を認めないため、心電図を持ち帰り、 後日報告をした。
- 2) 異常所見を認めるが急を要するものではないと 判断し、後日報告をした。
- 3) 記録した心電図を看護師に渡し、検査室に戻った
- 4) 記録した心電図を看護師に渡し、後で担当医に みてもらうように伝えた。
- 5) 緊急報告が必要な異常所見を認めたため、直ちに担当医へ連絡した。

《解答》 ⑤

《解説》

図 1 の心電図では II、III、aVF 誘導にて ST 上昇を認める。また I、aVL、 $V2\sim V6$ 誘導にて ST 低下を認める。以上の所見より急性期の下壁心筋梗塞が最も疑われる。

急性心筋梗塞では、梗塞部位に一致した誘導で ST 上昇を、その対側誘導では鏡像として ST 低下がみられる。

心筋梗塞の急性期では、危険な不整脈、心不全、 心源性ショックなどが出現しやすく、死亡率も高い ため、直ちに医師へ連絡する必要がある。

《正解率》100.0%

図 1



設問2(図2)

図2は検診にて異常を指摘され、精査目的で来 院した50歳男性の心電図である。心電図所見とし て正しいのは次のうちどれか。

- 1) 右脚ブロック
- 2) 左脚ブロック
- 3) 間欠性WPW症候群
- 4) 変行伝導を伴う上室期外収縮
- 5) 心室期外収縮

《解説》

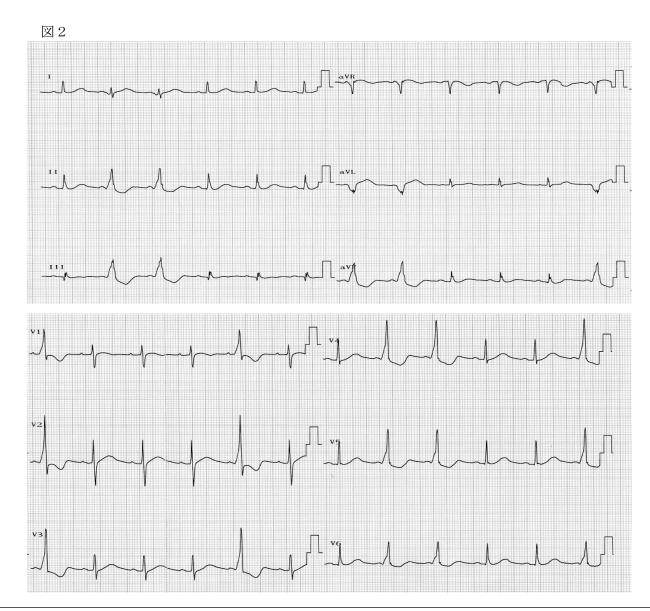
図2の心電図では間欠的に幅の広い QRS 波が出現している。

P波の波形とPP間隔は一定であるが、幅の広いQRS 波形のPQ間隔が短縮しておりデルタ波を認めるため、 間欠性WPW症候群と考えられる。

顕性 WPW 症候群は常にデルタ波を認めるが、間欠性 WPW 症候群では時にデルタ波が消失する。潜在性 WPW 症候群は非発作時にデルタ波を認めないため、通常の心電図記録のみで WPW 症候群の診断を下すことは困難である。

《解答》 ③

《正解率》94.0%



設問3 (図3)

図3は眼科の術前検査目的で記録した65歳女性の 心電図(不整脈記録)である。心電図所見として正 しいのは次のうちどれか。

- 1) 第1度房室ブロック
- 2) 第2度 Wenckebach 型房室ブロック
- 3) 第2度 Mobitz 2型房室ブロック
- 4) 高度房室ブロック
- 5) 第3度房室ブロック

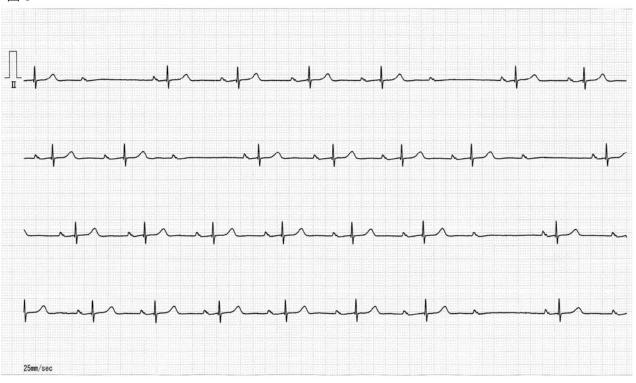
《解説》

図3の心電図ではQRS波形の脱落を認める。P波の形、PP間隔はほぼ整である。QRS波形の脱落はPR時間が徐々に延長した後に起こり、脱落後のPR時間は短縮を認めることより、第2度Wenckebach型房室ブロックと考えられる。

《正解率》91.0%

《解答》 ②

図3



設問4 (図4)

図4は意識消失の既往がある29歳男性の心電図である。心電図所見として正しい組み合わせは次のうちどれか。

- a. coved 型 ST 上昇
- b. saddle-back型ST上昇
- c. テント状 ST 上昇
- d. Brugada 症候群
- e. 急性心筋梗塞
- 1) a, d
- 2) a, e
- 3) b, d
- 4) b, e
- 5) c, e

《解答》①

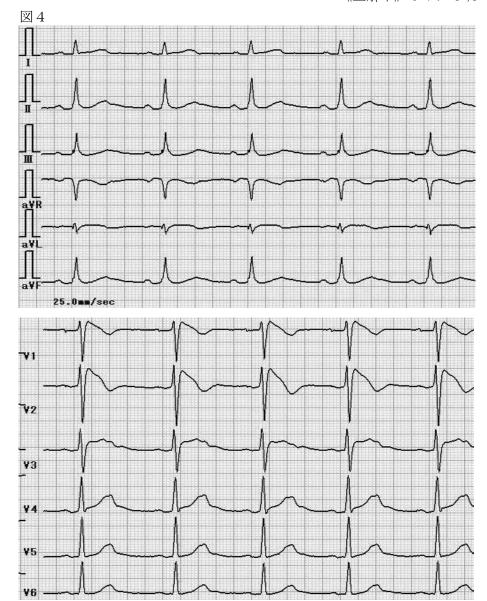
《解説》

図4の心電図ではV1、V2 誘導に右脚ブロック様のQRS 波形と特徴的な ST 上昇、陰性 T 波が認められる (右脚ブロックでは V5, V6 誘導の S 波は深く幅が広くなる)。これは Brugada 症候群の coved 型 ST 上昇の特徴的所見である。

Brugada 症候群の診断には coved 型の ST 上昇が重要である。coved 型の ST 上昇が得られない場合 (V3のような Saddle-back 型) は V1~V3 誘導を通常より1から2 肋間あげて記録することで coved 型が得られることも多い。

Brugada 症候群は明らかな器質的心疾患は有しないが、突発性の心室細動を起こす危険があり、意識消失、心室細動、多形性心室頻拍の既往や突然死の家族歴がある場合と EPS (電気生理検査) による誘発試験が陽性の場合は ICD(植え込み型除細動器)が適応となる。

《正解率》 97.0%



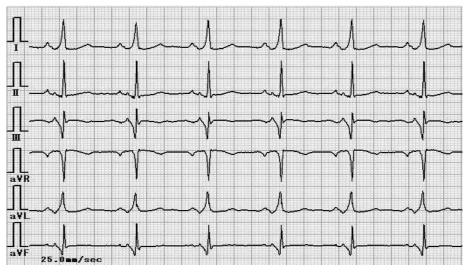
設問5 (図5)

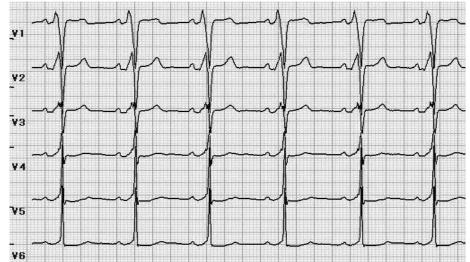
図5は動悸発作の既往がある48歳男性の心電図である。正しいのは次のうちどれか。

- a. 副伝導路は左房―左室間に存在する。
- b. 心房細動が合併すると危険度が増す。
- c. 房室回帰性頻拍を起こしやすいが、頻拍時には デルタ波はないことが多い。
- d. PR (PQ) 間隔の短縮を認める。
- e. 心室内伝導障害が疑われる。
- 1) a, b, c 2) a, b, d 3) a, b, e
- 4) b, c, d 5) b, d, e

《解答》 ④

図 5





《解説》

図5の心電図では PR (PQ) 時間の短縮と QRS 波形の立ち上がりに緩やかな傾斜 (デルタ波)、QRS 時間の延長を認めるため WPW 症候群と考えられる。WPW 症候群におけるケント束の存在部位は、V1 誘導のデルタ波の極性から推測する事ができる。

V1 誘導が上向きの右脚ブロック型の場合、左室が早期に興奮するため左房-左室間にケント束が存在する (A type)。

V1 誘導が rS 型である左脚ブロック型の場合、右室が早期に興奮するため右房-右室間にケント束が存在する (B type)。

V1 誘導が QS 型の場合は、房室結節付近にケント東が存在する。

ケント東は、伝導速度が速いため心室は心房の興奮後すぐに興奮が始まり PR 時間は短縮する。心室の興奮は外壁から始まるが、心室自体の伝導速度が遅いため緩やかなデルタ波となり、遅れて正常な刺激が心室全体を興奮させて R 波となる。

心房細動の合併は伝導速度の速いケント東を通って刺激が心室に伝わるために偽性心室頻拍となる危険性がある。

ケント東は、房室回帰性頻拍の原因となる事が知

られている。房室結節は心 房から心室への順行性の性 質が強いが、ケント東は両 方向性のため心室の興奮が ケント東を逆行して起こる 場合が多く、この場合デル タ波は形成されない。

稀ではあるが、房室結節 を逆行しケント東を順行す る場合はデルタ波を生じる。

《正解率》83.0%

【評価対象外設問】

設問6 (図6)

図6は下肢の痛みを主訴に来院した80歳男性の左右上肢、足首の血圧と脈波波形である。baPWVとABIについて正しいのは次のうちどれか。

- 1) 血圧の変動は baPWV の値に影響を与えない。
- 2) 不整脈は baPWV の値に影響を与えない。
- 3) 右下肢の baPWV、ABI はともに正常である。
- 4) 左下肢の baPWV は正常であり、動脈硬化の疑いはない。
- 5) 左下肢動脈の狭窄を疑う。

《解答》 ⑤

《解説》

ABI は下肢/上腕血圧比で、下肢動脈に狭窄病変が存在すると低下する。

baPWV は血管を伝わる脈波の速度であり、動脈壁の硬さを示す指標として用いられている。

baPWV 計測時には、心電図を確認する必要がある。Af であれば baPWV の評価は不可能である。その他の不整脈でも、多発していると評価困難なことが多い。

また baPWV は測定時血圧の影響を強く受けるため、室温、安静時間などの測定条件を一定にする必要がある。測定前には 5 分程度の安静が必要と考えられる。

図6は左側のABIが0.57と低値を示しており、 波形は右足に比べると振幅が小さく、立ち上がり も緩やかなため、左下肢の狭窄が疑われる。

baPWV 値は血管壁が硬くなるほど高くなるが、逆に閉塞病変が広範になると低値となる。この症例の場合、右側の baPWV は評価可能であるが、左側は狭窄が疑われるため評価できない。

《正解率》98.9%

設問7

不整脈は状況に応じ様々な治療法が選択される。 治療法として電気的除細動が選択されない不整脈 は次のうちどれか。

- 1) 心房細動
- 2) 心室細動
- 3) 持続性心室頻拍
- 4) 上室頻拍
- 5) 洞停止

《解答》 ⑤

《解説》

心臓は、刺激の伝達と心臓の収縮が秩序をもって規則的に起こることで、血液を全身へ送り出すポンプ機能を果たしている。このため、刺激の発生と伝達が不調になると、心臓の拍動と血液の流れに破綻をきたす場合がある。

高度な頻脈性不整脈では、心室が十分拡張・収縮(血液の充填・拍出)が出来なくなるため、心電図上心臓が頻回に拍動していても十分な心拍出量が得られなくなり空打ちに近い状態に陥り、血行動態を維持出来なくなる。

頻脈性の心房細動、持続性心室頻拍、上室頻拍 では、上記の理由によりしばしば血行動態の破綻 をきたす場合があり、電気的除細動の適応がある。

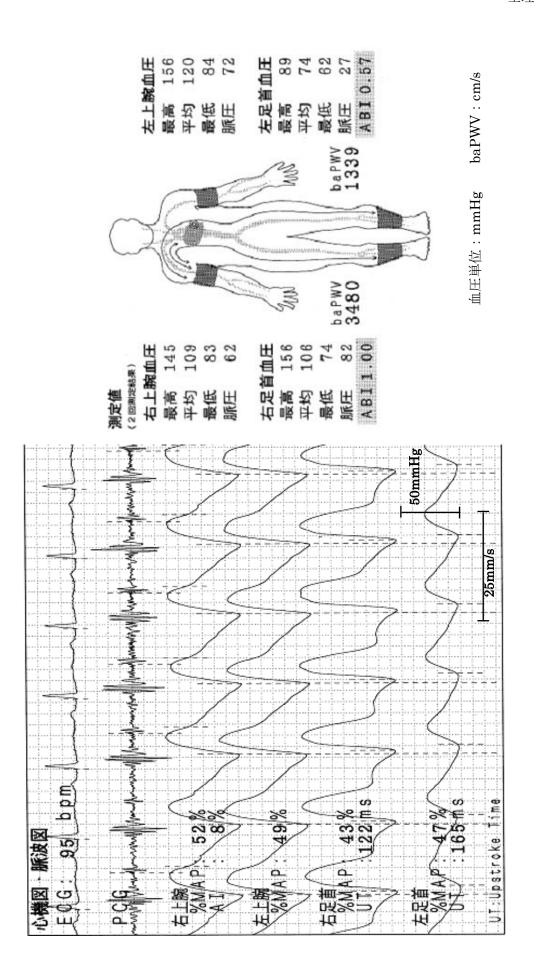
心室細動では、心室のいろいろな部分が無秩序 に興奮し、ブルブルと震えるて心拍出量が極度に 低下してしまう。

電気的除細動は、心臓に一過性の高エネルギー 電流を流す。この電気ショックによって心臓の異 常な興奮を抑制して、正常な刺激の発生と心臓の 動きを取り戻す治療法である。

上室頻拍で除細動を行う場合は、電気刺激が T波上におちて心室細動を起こす(電気刺激に よるRonT)危険があるためR波同期の設定を 必要とする。

洞停止では電気的除細動の適応はなく間違いである。高度な洞停止を認める場合、ペースメーカーの適応が考慮される。

《正解率》80.0%



(<u>8</u> <u>8</u>)

心電図検査;設問6

2. 脳波検査問題

設問1

図1は45才女性のポータブル記録脳波である自己 免疫性肝炎にネフローゼ症候群を合併しており、検 査当日朝より意識レベルの低下を認めた為、脳波検 査を施行した。頭部 CT 所見からは浮腫や出血を認め なかった。血中アンモニア濃度は377mg/d1と高値だ った。以上より考えられる組み合わせはどれか。

- a. 肝性脳症
- b. 全般てんかん
- c. ヘルペス脳炎
- d. 徐波
- e. 三相波
- 1) a, d
- 2) a, e 3) b, d

- 4) c, d
- 5) c, e

《解説》

検査所見から疾患を推測する設問である。頭部 CT 所見に異常を認めず血中アンモニア濃度が高い為、 意識障害の原因が肝疾患に起因していると推測され る。図1の中央あたりに前頭極・中心優位、左右対 称性の陽-陰-陽の3成分から構成される三相波を認 める。三相波は肝性脳症に比較的多く出現する波で 群発することが知られているが、肝性意識障害の進 行に伴い脳波も変化する為、出現頻度にこだわらず 特徴をとらえて判断することが大切である。ヘルペ ス脳炎では PLEDs が特徴とされており、頭部 CT 画像 では側頭葉に低吸収域を認めることが多い。

《正解率》 89.3%

《解答》 (2)

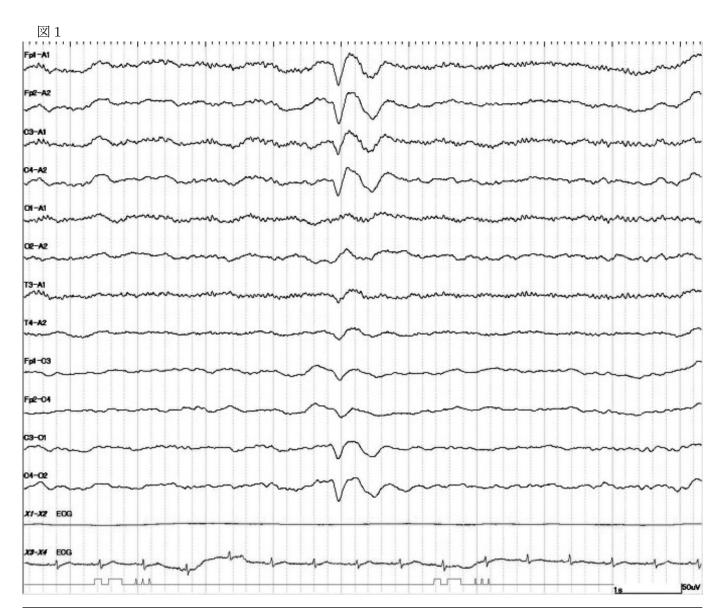


図2-a~eの各波形について、下記に示す並び順と一致するものはどれか。

 α 波 \Rightarrow 3 H z 棘徐波

⇒ 14Hz&6Hz陽性棘波 ⇒ 鋭波 ⇒ 棘波

- 1) d \rightarrow b \rightarrow e \rightarrow a \rightarrow c
- 2) $d \rightarrow b \rightarrow e \rightarrow c \rightarrow a$
- 3) $d \rightarrow e \rightarrow b \rightarrow a \rightarrow c$
- 4) d \rightarrow e \rightarrow c \rightarrow a \rightarrow c
- 5) $d \rightarrow e \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow a$

《解答》 ⑤

《解説》

波形の鑑別に関する設問である。 α 波は 8~13 H z の周波数の波をいい、d の波が該当する。 α 波は正常成人の頭頂、後頭部優位にみられる。14 H z & 6 H z 陽性棘波はb の波が該当する。主に入眠期~軽睡眠期に出現するとされているが、臨床的意義は不明な点が多い。鋭波 (Sharp Wave) は 1/14 秒~1/5 秒未満($70\sim200$ msec)の波を指し、c の波が該当する。棘波(Spike) は 1/50 秒~1/14 秒($20\sim70$ msec)の波を指し、a の波が該当する。鋭波と棘波は 1/14 秒を境界に分類されるが、これは便宜上の理由であり両者のもつ意義には大差はないと言われている。

《正解率》 97.3%



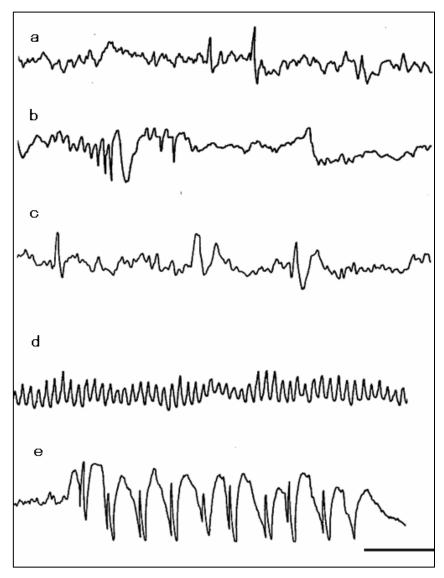


図3は意識消失により受診した27歳男性の覚醒時 脳波(耳朶基準導出法)である。次にあげる対処法 について正しいと思われるものはどれか。

- a. リファレンスである両耳朶を短絡させて記録する。
- b. リファレンスである両耳朶を対側にして記録する。
- c. 医師に至急連絡する。
- d. ハイカットフィルターを下げて記録する。
- e. 患者の頭部を右斜めまたは、左斜めに傾けても らい記録する。
- 1) a, d
- 2) b, d
- 3) cのみ

- 4) a, e
- 5) b, e

《解説》

アーチファクト除去方法を問う設問である。図3にみられる周期的な棘波は心電図のR波と一致しており心電図のアーチファクトと判断できる。心電図は脳波に比べて大きな電位であるため、電極の接触抵抗が高い場合や、被験者が肥満等で首の太い場合に混入が見られやすい。心電図アーチファクトの除去方法として接触抵抗の確認、患者の首を傾けてもらう、リファレンスを両耳朶短絡させるなどの方法がある。デジタル脳波計で両耳朶短絡記録をした際、両耳朶短絡設定を解除した波形を再生することが出来なくなるため、注意が必要である。

《正解率》 96.0%

《解答》 ④

図3

再創耳染基準電腦

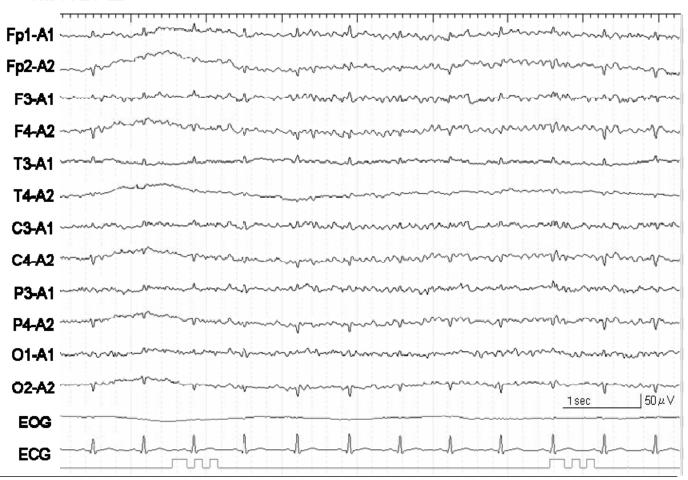


図4は10歳男児の安静閉眼時の耳朶基準導出法 (Gain 1/2) における脳波である。この脳波像について正しい記述はどれか。

- a. 6 Hz の棘・徐波複合がみられる。
- b. 3 Hz の棘・徐波複合がみられる。
- c. 入眠期過同期性 θ 波がみられる。
- d. この波形は過呼吸賦活で誘発・増強されやすい。
- e. このような波形が見られた時はただちに記録 をやめ担当医を呼ぶ。
- 1) a, d, e
- 2) b, e
- 3) b, d

- 4) c, d, e
- 5) c のみ

《解答》 ③

《解説》

年齢を加味した波形の判読を問う設問である。図 4にみられる棘徐波複合は棘波と徐波を合わせて 1 つの複合波とみなし、3 Hz の棘徐波複合と判断する。この 3 Hz 棘徐波複合の脳波像より欠神発作が強く疑われる症例である。発作波の誘発には過呼吸賦活が有効であり、賦活中発作波が出現した時は記録を続けたまま名前を呼ぶなどの意識状態の確認や呼吸状態、体の動きなどを注意深く観察しながら記録することが大切である。入眠期過同期性 θ 波とは入眠期に両側同期性に $4\sim6$ Hz で 1 O $0\sim2$ O O μ V 程度の θ 波が突発性に群発をなして出現するもので棘波成分は伴わない。 1 1 歳以下でこの波形を認めても異常波とは判定しない

《正解率》 98.7%

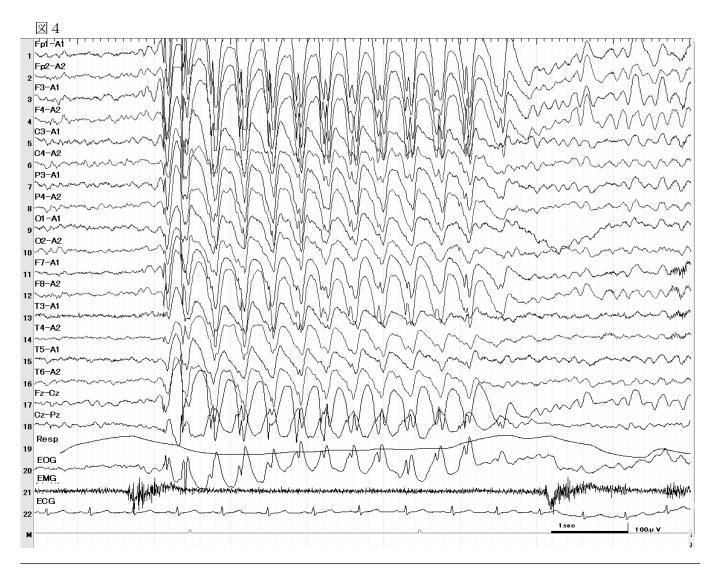


図5、6、7は22歳女性の睡眠時脳波記録である。数年前より、数秒間動作が止まったり、会話中におかしくなるなど1日数回の発作を認めた。図5は両側耳朶基準電極法、図6は左耳朶基準電極法、図7は右耳朶基準電極法に切り替えた脳波である。これらより考えられる焦点はどこか。

- 1) 左頭頂葉から後頭葉に発作波の焦点を推測する。
- 2) 左側頭葉に発作波の焦点を推測する。
- 3) 全般性の発作波を推測する。
- 4) 右頭頂葉から後頭葉に発作波の焦点を推測する。
- 5) 右側頭葉に発作波の焦点を推測する。

《解答》 ②

《解説》

両側耳朶基準電極法において左半球優位の陽性棘波を認め、左耳朶基準電極法では右半球優位の陽性棘波を認める。陽性棘波は、左耳朶基準電極の活性化によるものと考えられる。耳朶の活性化とは、側頭葉てんかんのように耳朶の近くで大きな電位がある場合にみられ、みかけ上の陽性棘波が出現する。活性化のされていない右耳朶基準電極法の脳波記録では左の側頭葉に最も振幅の高い陰性棘波を認める。よって左側頭葉に発作波の焦点が推測される。

《正解率》 70.3%

図 5

再倒耳朵基準電極法

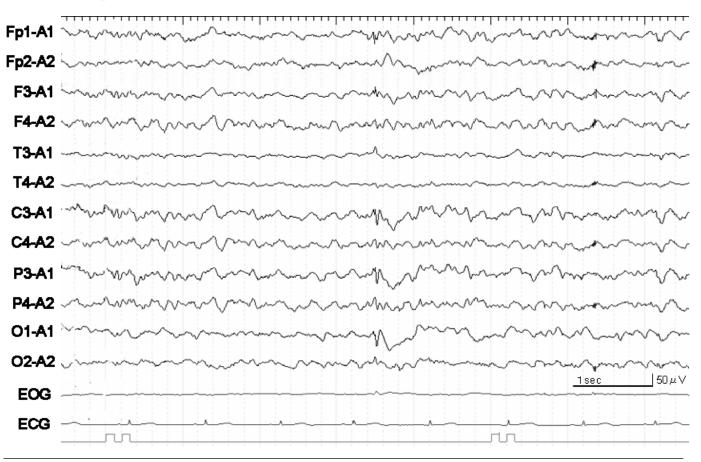


図 6

左耳朵基準電腦法

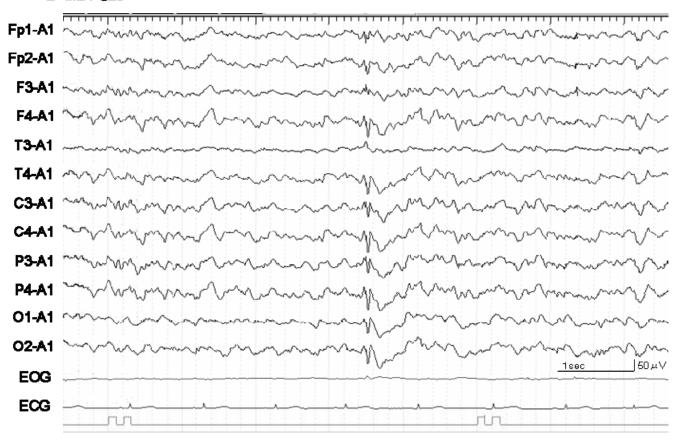
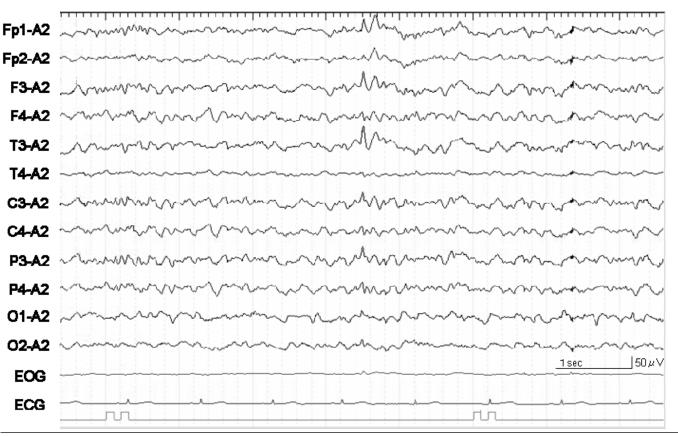


図 7

右耳朵基準電腦法



【評価対象外設問】

設問6

図8は7才男児の自然睡眠にて記録された脳波である。3才頃から部分発作があり、バルプロ酸Naの服用で4才以後発作は起こっていない。考えられるものはどれか。

- a. 徐波
- b. K-complex
- c. 瘤波
- d. phantom spike&wave
- e. 陽性棘波
- 1) a 2) b 3) c 4) d 5) e

《解答》④

《解説》

全般性の徐波と右中心・頭頂部にspikeを認める。spike は部分発作の既往から、てんかんによる異常波と考えられる。この脳波の徐波は、両側後頭部に比較的低振幅な陽性の波を認め、4Hzの2~3個の短い群発を成す棘徐波複合と考えられ、phantomspike&waveと考えられる。phantomspike&waveは、4~7Hzの棘徐波複合の短い群発から成り、棘波成分は低振幅で鋭い形状を示し、しばしば陽性成分が顕著となり両側同期性、左右対称性で、前頭・中心部優位のことが多いが、頭頂・後頭部優位の場合もある。

《正解率》 27.8%

図8



図9は新生児のABR波形である。新生児のABR測定において正しいものはどれか。

出生状況)

在胎33週と4日、帝王切開にて出産。 出生時2034g

記録)

出生後50日目、両側70dB同時刺激、2000回加算。

- a. 出生当日は外耳道の屈曲や耳垢、中耳腔内に羊 水が溜まっている可能性がある為、検査は 日齢2~4日位が適当である。
- b. 新生児では、上オリーブ核より上位の脳幹の髄 鞘化が完成していない為、図9のように潜時の 延長を認める。
- c. 大人とほぼ同様の波形を示すのは、2歳前後からである。
- d. 自動聴性脳幹反応 (AABR) での新生児聴覚 スクリーニングの重要性が高まってきている。
- 1) a, c, d
- 2) a, b
- 3) b, c

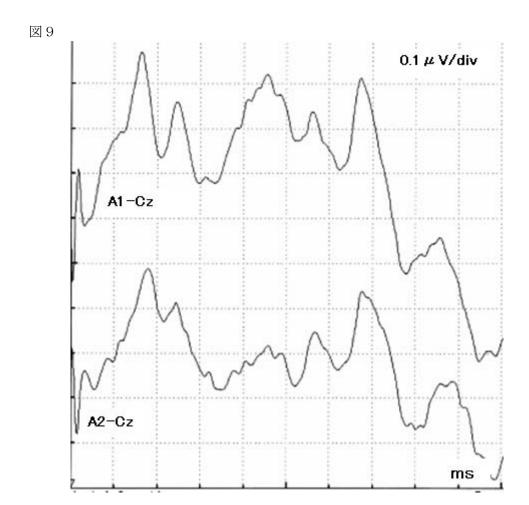
- 4) dのみ
- 5) a~d の全て

《正解》 ⑤

《解説》

新生児のABR検査では、日齢や出生状況等の影響を受けるため波形の解釈には注意が必要である。 選択肢にあるように、出生当日では外耳道の屈曲や 耳垢、中耳腔内に羊水が溜まって反応の遅延を起こ す場合があるため、検査は日齢2~4日位に行うこ とが適当である。新生児では、上オリーブ核より上 位の脳幹の髄鞘化が完成していない為、潜時の延長 を認める。大人とほぼ同様の波形を示すのは、2歳 前後からである。新生児の聴力検査は言語障害をき たすことが多いため、早期発見、早期治療を目的と した新生児聴覚スクリーニング検査(自動聴性脳幹 反応:AABR)の重要性が高まってきている。

《正解率》 90.0%



3. 肺機能問題

62歳男性の肺機能検査を行ったところ、表1及び図1の様な結果となった。さらに、気管支の可逆性を検査するために気管支拡張剤を吸入した後に再度肺機能検査を行ったところ表2及び図2のような結果となった。次のそれぞれの文章の空欄にあてはまるものを、選択肢の中から答えよ。

図1 Flow (L/s)

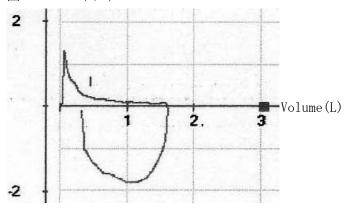


表 1

	予測値	測定値
FVC (L)	3.04	1.62
FEV1.0% (L)	2. 41	0.45
peak flow(L/Sec)	7.4	1.42

図2 Flow (L/s)

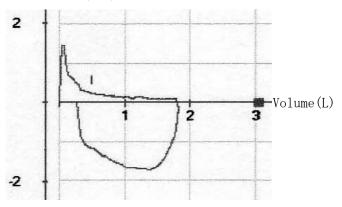


表 2

	予測値	測定値
FVC (L)	3. 04	1.72
FEV1.0% (L)	2. 41	0.49
peak flow(L/Sec)	7.4	1.71

設問1

表1より、ゲンスラーの一秒率は(a)%であり、フローボリューム曲線から(b)を疑う。

- 1) (a) 19 (b) COPD、気管支喘息等
- 2) (a) 19 (b) 間質性肺炎、サルコイドーシス等
- 3) (a) 28 (b) COPD、気管支喘息等
- 4) (a) 28 (b) 間質性肺炎、サルコイドーシス等
- 5) (a) 28 (b) 心房中隔欠損、心室中隔欠損等の シャント疾患

《解答》 ③

《解説》

一秒率の計算には下記の二種類が用いられる。

ゲンスラーの一秒率; (一秒量/努力性肺活量)×100 ティフノーの一秒率; (一秒量/肺活量)×100

問題ではゲンスラーの一秒率を問うものであるため、表1から

$0.45/1.62 \times 100 = 28$ (%)

となり、ゲンスラーの一秒率は28%と算出できる。 一秒量の値やフローボリューム曲線のパターンから、 本症例は閉塞性肺疾患が疑われる。その代表的な疾 患が、COPD や気管支喘息(発作時)であり、本問題 の正解は③と導かれる。

《正解率》 96.5%

吸入後の(a)の変化量から、可逆性試験は(b)と考えられる。

- 1) (a) 一秒量
- (b) 陰性
- 2) (a) 努力性肺活量
- (b) 陽性
- 3) (a) 一秒量
- (b) 陽性
- 4) (a) 努力性肺活量
- (b) 陰性
- 5) (a) %一秒量
- (b) 陰性

《解答》 ①

《解説》

気管支可逆性試験は、気管支拡張剤吸入前後の一秒量の変化量から判断される。この検査は気流制限がある被検者が対象であり、気管支拡張作用のある薬剤を検査前に中止する必要がある。米国 NIH による 1997 年喘息ガイドライン Second Expert Panel on Management of Asthma によると一秒量 1 2 %かつ 200 ml 以上の改善にて気管支可逆性ありと判断する。 2004 年に日本呼吸器学会肺生理専門委員会から発表された呼吸機能検査ガイドラインでもその基準が採用されている。本症例では吸入前一秒量は 450ml であり、吸入後は 490ml であることから、気管支可逆性試験は陰性と判断できる。従って、正解は①である。

《正解率》 92.9%

設問3

肺機能検査について、次の文章の中で間違っているものはどれか。

- 1) 閉塞性換気障害がある場合、吸気肺活量よりも呼気肺活量のほうが大きくなることが多い。
- 2) 肺活量測定の際、最大呼気位から最大吸気位までスムーズに動作できない場合には、2段肺活量のような測定方法は有用である。
- 3) FRC用のソーダライムは、呼気の飽和水蒸気で結合するケーキング現象が起こるので、始業時に転倒混和し、反応面を変えることが必要である。
- 4) 曲線のデータ選択時は、FVC+FEV1.0 が最大値であるだけでなく、PEF、FVC、カーブの立ち上がり等を考慮し総合的に判断する。
- 5) 感染症陽性患者や結核菌排菌患者の検査を行う場合、他に検査場所や検査装置がない場合には、その日の最後に検査を行い 検査後十分消毒する。

《解答》 ①

《解説》

最大肺活量を得るにあたっては、健常人では吸気肺活量と呼気肺活量がほぼ等しいが、閉塞性換気障害の中には air trapping 現象のため呼気肺活量が吸気肺活量よりも小さい場合がある。従って、最大吸気位から最大呼気位まで測定する方法であると過小評価する可能性があるため注意する必要があり、2004年に日本呼吸器学会より発表された呼吸機能検査ガイドラインでも安静呼吸から最大呼気位まで呼出し、最大吸気位まで吸気し、最大呼気位まで呼出し、最大吸気位まで吸気し、最大呼気位まで呼出する方法が標準法とされている。スムーズに呼吸動作ができない場合、安静呼吸から最大呼気位まで呼出し、一旦安静呼吸に戻ってから最大吸気位まで吸気する2段肺活量が有用である。

肺機能検査における機能的残気量測定にソーダライムが使用される。ソーダライムは呼気の飽和水蒸気と結合し固まり合う性質があるため(ケーキング現象)、転倒混和する必要がある。ケーキング現象が起こった状態で検査を続けると、呼気は固まり合っていない道筋を常に通ることになり、二酸化炭素の吸着力が妨げられることになる。

《正解率》 91.8%

設間4

フローボリューム曲線について正しいものを選びなさい。

- a. ピークフロー値は呼気筋筋力低下、肺気量の減少、 中枢気道内径の減少などを反映する。
- b. FEV_{1.0} が 70%以上でもフローボリューム曲線の下行脚が下に凸のパターンの時は閉塞性換気障害を示唆する。
- c. 被検者の最大努力の呼気がなされていれば、フローボリューム曲線の再現性は高い。
- d. V_{50}/V_{25} の増加は末梢気道気流制限の早期診断の 指標となる。
- 1) a, c, d 2) a, b 3) b, c 4) dのみ
- 5) a~d の全て

《解答》 ⑤

《解説》

フローボリューム曲線において、ピークフロー値は中枢気道内径や呼気筋力、肺気量の状態を反映しており、末梢気道の状態の把握にはV₅₀, V₂₅ やV₅₀/V₂₅が用いられている。しかし、これらの項目の正常予測値にはばらつきが多く、数値から単純に異常と判断することは困難である。それは、年齢、性、身長、体重、そして肺活量を一致させても気道径には個人差があるためと考えられている。フローボリューム曲線は再現性に優れており、被検者の努力がされていれば閉塞性換気障害の判定に優れている。努力性肺活量測定において一秒率70%以下が異常値とされているが、70%以上でも閉塞性障害を持っている場合もあり、フローボリューム曲線の下降脚の形状に留意することが肝要である。

《正解率》 72.9%

設問5

患者血液の酸・塩基平衡状態を表す式である Henderson-Hasselbalch式を完成させなさい。

(1) = p K+log
$$0.03 \times (2)$$

- 1) (1) pH (2) PO2
- 2) (1) pH (2) PCO2
- 3) (1) PCO2 (2) PO2
- 4) (1) PCO2 (2) pH
- 5) (1) PO2 (2) PCO2

《解答》 ②

《解説》

生体での酸・塩基平衡に関わる式は次の通りであ る

$${\rm CO_2}$$
 + ${\rm H_2O}$ = ${\rm H^+}$ + ${\rm HCO_3}^-$ pH は $-{\rm log}$ H $^+$ であるから、式を展開すると

となり、正解は②である。ここで大切なのは、血ガス測定機器において測定しているものは、pH、PO2、PCO2の三つであるということである。すなわち、HCO3は単に計算式によって求められた値に過ぎないということであり、アシドーシスやアルカローシスが呼吸性か代謝性かの判断は、動脈血でのpHの正常値が7.35~7.45、PCO2の正常値が45Torrであることから考えるとよい。

《正解率》 97.6%

【評価対象外設問】

設問6

慢性閉塞性肺疾患 (COPD: Chronic Obstructive Pulmonary Disease)の GOLD(Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease) や日本呼吸器学会での分類について正しい文章を選びなさい

- a. I期(軽症): 一秒率 70%未満かつ一秒量が 予測一秒量の 80%以上
- b. Ⅱ期(中等症):一秒率70%未満かつ一秒量が 予測一秒量の50%以上80%未満
- c. Ⅲ期(重 症): 一秒率 70%未満かつ一秒量が 予測一秒量の 30%以上 50%未満
- d. IV期(最重症):一秒率70%未満かつ一秒量が 予測一秒量の30%未満、あるいは一秒量が 正常値の50%未満で慢性呼吸不全か 右心不全を合併
- 1) a, c, d
- 2) a, b
- 3) b, c

- 4) dのみ
- 5) a~d の全て

《解答》 ⑤

《解説》

慢性閉塞性肺疾患(COPD: Chronic Obstructive Pulmonary Disease)は、長期にわたる喫煙によって発症することから肺の生活習慣病と位置づけられている。2001年に国際的なガイドラインとして GOLD (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease)が公表された。その分類は、問題の a~dに掲げたとおりであり、正解は⑤である。2003年の改訂版 up date 2003では at risk 群として咳痰症状はあるものの気流閉塞のない一群をCOPDとして発症の危険性があるとみなし COPD stage 0とした。しかし、stage 0に属する患者の多くは必ずしも COPD に移行するわけではないので、現在では COPD の範疇から除外されている。

《正解率》 98.8%

設問7

気管支可逆性試験について正しいものを選びなさい。

- a. 肺の閉塞性障害が可逆性かどうかの評価は、気管支拡張剤吸入前後のFEV」。比較にて判断する。
- b. FEV_{1.0} 改善率 12%以上かつ 200ml 以上であれば、 「可逆性あり」と判定する。
- c. 可逆性があれば気管支喘息を示唆するが、COPD においても可逆性を示す症例もあるため気管支可逆性試験のみで両者を鑑別することはできない。
- d. 気管支拡張薬吸入前 FEV_{1.0} と改善率との間には 逆相関があり、もともと気管狭窄がない症例で は改善率は低い。このような症例では、可逆性 試験よりも気道過敏性試験が有用である。
- 1) a, c, d
- 2) a, b
- 3) b, c

- 4) d のみ
- 5) a~d の全て

《解答》 ⑤

《解説》

気管支可逆性試験の判定については問2の解説を 参照。

GOLD2006 によると COPD と喘息がオーバーラップした病態はCOPDの診断名が付されることになっており、その場合にあっても喘息を除外することにはならないとしている。気管支可逆性試験においても気流閉塞の改善量や改善率はCOPDを診断する要素にはなるものではなく、基本的には正常に復することがない気流閉塞があることがCOPD診断の決め手となるとしている。

《正解率》 67.1%

4. 腹部超音波検查

設問1

下図の超音波像で認められるアーチファクトは何か?

- 1) サイドローブ
- 2) 鏡面現象
- 3) 多重反射
- 4) レンズ効果
- 5) 外側陰影

《解答》 ②

《解説》

本問題は基本的な問題である。

超音波検査は、音の反射を画像化して表示する手法であるためアーチファクトが生じる。アーチファクトは、対象臓器の描出診断を困難にする場合もあるが、診断の一助に用いることもある。実質臓器内のエコーソースも個々の細胞から生じた散乱波が干渉した音波を見ているためアーチファクトの一種である。そのためアーチファクトの発生するメカニズムを理解する必要がある。本設問では横隔膜が鏡の役割をしてしまい生じる鏡面現象である。一般的に高反射体の近くには本設問のような鏡面現象やサイドローブなど様々なアーチファクトが生じやすいので注意が必要である。

《正解率》 100.0%

設問2

80才、女性。黄疸の精査目的にて紹介来院された患者さまの超音波像である。(心窩部横断操作) 次の中で最も考えられる疾患はどれか。

- 1) 肝細胞がん
- 2) 肝のう胞
- 3) 肝内結石
- 4) 肝内胆管がん
- 5) 正常

《解答》 ④

《解説》

1) 肝細胞がん

発育段階での違いにより見え方が変わるが、辺 縁低エコー帯を伴い内部がモザイク様の像を示す 腫瘤像を示すものが多い。

2) 肝のう胞

辺縁平滑、内部無エコーの類円形腫瘤で、後方エコーの増強するものが多い。

3) 肝内結石 肝内胆管は拡張し、内部に音響陰影を伴った高 エコー像を認める。

4) 肝内胆管がん

胆管癌の直接所見は内腔の腫瘤や壁肥厚など、間接所見は拡張胆管があげられる。また浸潤型では腫瘤として描出されず、拡張胆管の途絶像や先細り像を認める。

写真では、肝門部に境界の不明瞭な像が描出され、 管腔(左右肝内胆管)の著明な拡張像を示して いる。以上より、肝内胆管がんを疑う。

《正解率》 97.4%

78才、女性。背部痛にて来院され腹部エコーを 実施した。写真は心窩部横断操作による、膵臓の写 真である。最も考えられる疾患はどれか。

- 1) 膵癌
- 2) 慢性膵炎
- 3) 膵のう胞
- 4) 急性膵炎
- 5) 膵石

《解答》 ①

《解説》

1) 膵癌

境界一部不明瞭な限局性の低エコー腫瘤を示し、 尾側膵管の拡張を示す事もある。写真は、膵尾部 に境界不明瞭で内部不均一な低エコー腫瘤像を認 める。

主訴に背部痛もあり、膵外への浸潤も疑う所見があることから、膵がんを強く疑う。

なお、膵癌の高発部位は頭部とされているが、 膵尾部では発見の契機となる膵管拡張の所見が認 められないので注意が必要である。

2) 慢性膵炎

一般的には膵は腫大する。(線維化が進行すると 萎縮する) 膵管は拡張し、膵石を認める。仮性嚢 胞がみられる事もある。

3) 膵のう胞

境界明瞭で平滑な無エコー像を呈す。 後方エコーの増強あり。

4) 急性膵炎

膵はび慢性もしくは限局性に腫大し、膵の輪郭 は不明瞭化する。

5) 膵石

実質内、膵管内に高エコー像を認める。 音響陰影は大きさにより変化する。

《正解率》 77.9%

設間4

75歳 男性。HCVにて通院中の患者さまの超音波画像です。

考えられる所見の組み合わせはどれか。

- a. 腹水
- b. 肝硬変
- c. 胸水
- d. 限局性結節性過形成
- e. 脂肪肝
- f. 肝細胞癌
- 1) a, b, f 2) a, b, d 3) a, d, e
- 4) b, c, f 5) c, d, e

《解答》 ①

《解説》

この写真から、肝周囲に腹水を認める。横隔膜外側の無エコーは無く、胸水は確認できない。肝表面は凹凸不整があり実質エコーの粗雑化を認めるため、肝硬変を疑う像である。また、肝内には境界不明瞭な腫瘤像を複数認め、その内部は不均一、一部モザイク様を示している。

よって正解は、1)の腹水・肝硬変・肝細胞癌 となる。

《正解率》 98.7%

64 歳、男性。

入院中患者様のスクリーニング検査にて得られた 超音波像(下腹部走査)である。

更に行うべき行為として適切なものは次のうちど れか。

- a. 圧迫操作を行う。
- b. 排尿をしてもらう。
- c. ドプラ検査を施行する。
- d. 体位変換を行い、同部位をもう一度描出する。
- e. 特に何もする必要はない。
- 1) a, b
- 2) b, c
- 3) c, d
- 4) a, c, d 5) eのみ

《解答》 (3)

《解説》

膀胱を検査する場合、尿貯留不足では壁が厚く 描出されるため膀胱腫瘍などを十分に評価するこ とが出来ないため、尿が溜った状態で行うのが望 ましい。

膀胱腫瘍を疑う場合は、可動性の有無、ドプラ にて腫瘍内血流の有無などの観察が必要である。 よって正解は③の c、 d となる。

《正解率》 67.5%

【評価対象外設問】

設問6

体がだるいと訴える76歳の心窩部の超音波画 像である。

次のうち正しい組み合わせのものはどれか?

- a. 圧迫を加えてさらに検査を進める。
- b. 手術適応症例のため主治医にただちに連絡す
- c. カラードプラをかけて慎重に検査を進める。
- d. 上腸間膜動脈、左右腎動脈の状態を検査する。
- e. 総腸骨動脈の状態を検査する。
- 1) a, d, e 2) a, c, d 3) b, d, e
- 4) c, d, e 5) b, c, e

《解答》 (4)

《解説》

腹部大動脈瘤では、血管の形態、血管径、病変の 範囲、主要分枝血管の状態を観察する。その時血管 壁の状態によっては破裂するため、あまり圧迫を加 えずに慎重に検査を進める。またカラードプラによ り血栓の状態、血管壁の状態などを描出し、動脈瘤 内の血行状態(乱流)なども観察する。

腹部大動脈脈の臓器枝は、腹腔動脈、上腸管膜動 脈、下腸管膜動脈、中副腎動脈、腎動脈、精巣動脈 または卵巣動脈である。このうち超音波検査では腹 腔動脈、上腸管膜動脈、腎動脈、下腸管膜動脈の描 出が容易であり、病変の範囲、分枝血管の状態を捕 らえるために観察が必要である。

腹部大動脈瘤の約5%に腸骨動脈瘤をともない、ほ とんどが総腸骨動脈瘤のため総腸骨動脈の観察が必 要と思われる。

手術適応は通常5cm以上の瘤とされている。 この症例は、手術適応症例であり主治医に検査終了 後に報告が必要である。

以上より正しい組みあわせは④となる。

《正解率》 64.9%

適切な所見はどれか?

- 1) 離性腹部大動脈瘤
- 2) 真性腹部大動脈瘤
- 3) 仮性腹部大動脈瘤
- 4) 腹部大動脈瘤破裂
- 5) 正常

《解答》 ②

《解説》

大動脈瘤は壁構造によって真性と仮性に分類される。 3層構造が保たれている瘤を真性動脈瘤。外傷、感染、真性動脈瘤の破裂によって3層構造が保たれていない瘤を仮性動脈瘤と分類する。

解離性動脈瘤は、中層が2層に解離した瘤です。 大動脈瘤破裂は血管壁が破れて出血を認めるもので ある。

以上より、血栓を伴った②真性腹部大動脈瘤が最も 考えられる。

《正解率》 82.4%

設問8

17歳、男性

下図の乳腺超音波像で、最も考えられる所見はどれか。

- 1) FA (線維腺腫)
- 2) 脂肪腫
- 3) 女性化乳房
- 4) リンパ節
- 5) 特に有意な所見なし

《解答》 ③

《解説》

1) FA (線維腺腫)

通常、良性パターンを呈する辺縁平滑で境界明瞭な充実性腫瘤で、形状は円形~楕円形あるいは分葉状を呈する。内部エコーは均一(線維化が進むと、不均一となり石灰化像を認めることもある)

2) 脂肪腫

通常、境界明瞭で辺縁平滑な球形から卵円形また は扁平状な充実性腫瘤象を呈する。内部エコーは比 較的均一。エコーレベルは周囲の脂肪組織に比べ同 等もしくは高く描出される。

3) 女性化乳房

思春期における男性の乳房の腫大は正常であり、通常一過性である。

女性化乳房症は、両側もしくは片側の乳腺が一時的に肥大して、乳頭、乳輪下に腫瘤様に触れるものである。超音波所見では、硬結を認める部位に一致して、内部エコー不均一、低エコーな腫瘤性病変を認める。方側性の場合、健常側との対比も必要である。

写真は、乳頭近傍に、周囲との境界不明瞭で内部 低エコーの腫瘤性病変を認める。女性化乳房を疑う 所見である。

4) リンパ節

辺縁平滑で境界明瞭な腫瘤。内部エコーは均一で、比較的低エコーである。

《正解率》 68.1%

5. 心臓超音波検査

設問1

次の記述のうち正しいものはどれか。

- 1) パルスドプラ検査でサンプルボリュームを小さくすると流速のばらつきが小さくなる。
- 2) 断層用のゲインはカラードプラ検査に影響を及ぼさない。
- 3)送信周波数が低いほどエイリアシング(折り返し現象)を起こしやすい。
- 4) カラーの表示幅を狭くするとリアルタイム性が 向上し最大検出血流速度を高くできる。
- 5) カラードプラ法はビーム幅の影響を受けない。

《解答》 ①

《解説》

- 2) ゲインをあげすぎるとノイズを多くひろい、カラードプラの表示範囲が狭くなる。 通常、断層像とカラードプラ像の信号の強いほうが表示されるため、断層像のゲインが強すぎた場合、カラードプラの感度は低下する。
- 3) 送信周波数を低くすると、同じ血流速度でもドプラ偏移周波数が小さくなるので、エイリアシングを起こしにくくなる。
- 4) カラーの表示幅を狭くするとフレームレートが変化し、リアルタイム性が向上するが、最大検出血流速度は変わらない。最大検出血流速度は繰り返し周波数により変化する。
- 5) カラードプラ法は検出された平均流速を表示するのでビーム幅の影響を受ける。

《正解率》 63.9%

設問2

筋梗塞の合併症の検索には心エコー検査が有効と されるが、次のうち心筋梗塞の合併症として誤って いるのはどれか。

- 1) 僧帽弁逆流
- 2) 仮性心室瘤
- 3) 大動脈弁逆流
- 4) 乳頭筋断裂
- 5) 左室内血栓

《解答》 ③

《解説》

仮性心室瘤は左室自由壁の外側に形成される心室瘤で、梗塞部位の自由壁が破裂し、心外膜の癒着があった場合に生じる。好発部位は後下壁から側壁である。カラードプラ法を用いて収縮期に左室から瘤内に流入する血流がとらえられれば、その部位に連絡孔が存在することが証明され、仮性心室瘤と診断できる

乳頭筋も心筋であるから心筋梗塞により障害を生じることがある。梗塞により収縮不全を起こせば僧帽弁逸脱や僧帽弁逆流を引き起こすことになる。前乳頭筋は前下行枝と回旋枝の2枝より、後乳頭筋は右冠動脈より灌流を受けているため、心筋梗塞に伴い、乳頭筋断裂が生じると、急性僧帽弁閉鎖不全症となりショック状態となることもある。また、心室瘤や広範性梗塞などで左室内腔の拡大が著しい場合にも僧帽弁の接合不全を生じ、機能性僧帽弁逆流が出現することがある。これらの検出にはカラードプラ法が有用である。

左室内血栓は、血流の停滞する心室瘤をはじめ akinesis以上の壁運動異常を呈する部位に形成され、 心尖部に好発する。血栓像は肉柱や仮性腱索および アーチファクトとの鑑別が必要であり、多断面での 観察、感度やダイナミックレンジや観察深度などを 変えて観察することが重要である。

その他の心筋梗塞の合併症として、心破裂、心室中 隔穿孔などがある。

大動脈弁逆流は弁自体、または上行大動脈、弁輪 部等の大動脈側の病変が原因で起こる。

《正解率》 98.8%

≪動画問題≫

症例は 40 歳男性、動悸を主訴に来院。心エコー図 検査を施行した。

この症例の心エコー図(動画)をみて以下の設問に答えなさい。(フォト参照)

設問3

エコー所見として正しいのは次のうちどれか。

- a. 心室間での左右短絡を認める。
- b. 収縮末期に左室の変形を認める。
- c. 拡張期に左室の変形を認める。
- d. 右室の拡大を認める。
- e. 心房間での左右短絡を認める。
- 1) a, b, c
- 2) a, b, e
- 3) a, d, e

- 4) b, c, d
- 5) c, d, e

《解答》 ⑤

《解説》

胸骨左縁長軸像、短軸像にて拡張期に左室内腔の 変形と右室の拡大を認める。

傍胸骨四腔断面のカラードプラ画像より左房から 右房への短絡血流を認める。

左房-右房短絡により肺血流量は増加し、肺静脈還流の増加と右房への短絡血によって、右房と右室は拡大している。右房・右室の拡大、拡張期の左室圧排所見から右室の容量負荷が示唆される。

《正解率》 100.0%

設問4

最も注意するべき合併症は次のうちどれか。

- a. 僧帽弁逆流
- b. 左室拡大
- c. 大動脈弁狭窄
- d. 肺動脈弁狭窄
- e. 三尖弁逆流

1) a, b

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

《解答》 ②

《解説》

右室の容量負荷による心室中隔の変形により、乳 頭筋から腱索の僧帽弁複合の協調運動に異常が起こ るため僧帽弁前尖の逸脱の合併に伴う僧帽弁逆流が 多い。

右房と右室の拡大により三尖弁の接合不全から三 尖弁逆流を生じる。三尖弁逆流の最高流速から右室 収縮期圧を推定することは重要である。

短絡量が多い場合、右室からの駆出血液量に比べ、 肺動脈弁口が相対的に小さくなり右室—肺動脈間に 圧較差を生じることがある。小児の心房中隔欠損症 では肺動脈弁に先天的な器質的異常があり狭窄となっていることがあるので注意深い観察が重要である。 本症例は成人例のため肺動脈弁狭窄は除外する。

《正解率》 68.7%

設問5

考えられる疾患は次のうちどれか。

- 1) 心内膜床欠損症
- 2) 心室中隔欠損症
- 3) 心房中隔欠損症
- 4) 心のう液貯留
- 5) 僧帽弁逸脱症

《解答》 ③

《解説》

左房-右房短絡、右室の拡大と容量負荷より心房 中隔欠損症が考えられる。

心房中隔欠損症は、成人における先天性疾患として 多く認められる。小児期では比較的無症状のことが 多いために発見されにくく、成人になってから短絡 量の増加や三尖弁閉鎖不全、肺高血圧などの合併症 や心房性不整脈などによる自覚症状の出現により初 めて診断されることも珍しくない。

《正解率》 96.4%

【評価対象外設問】

設問6

下図のパルスドプラ波形は、同じ患者の総頸動脈、 内頸動脈、外頸動脈、椎骨動脈で得られたものであ る。(フォト参照)

正しい組み合わせは次のうち、どれか。

- 1) a. 総頸動脈 b. 椎骨動脈 c. 内頸動脈
 - d. 外頸動脈
- 2) a. 外頸動脈 b. 椎骨動脈 c. 内頸動脈
 - d. 総頸動脈
- 3) a. 総頸動脈 b. 内頸動脈 c. 椎骨動脈
 - d. 外頸動脈
- 4) a. 内頸動脈 b. 椎骨動脈 c. 外頸動脈
 - d. 総頸動脈
- 5) a. 内頸動脈 b. 総頸動脈 c. 外頸動脈
 - d. 椎骨動脈

《解答》 ②

《解説》

内頚動脈は脳への栄養血管であるため末梢血管抵抗が低く拡張期の流速が高い。それに対し外頚動脈は末梢血管抵抗が高く拡張期の流速は低い。総頚動脈はその中間の波形となる。総頚動脈では末梢側に高度狭窄や閉塞が存在すると血管抵抗が増大し拡張期の低下や消失がみられる。総頚動脈の拡張末期流速の左右差は末梢血管病変の存在を示唆するとされている。

椎骨動脈は内頚動脈と同様に脳を灌流するため末梢血管抵抗が低く拡張期の流速は高い。総頸動脈と同様に拡張末期流速は末梢動脈閉塞の推測に用いられる。

《正解率》 80.0%

設問7

下図 (フォト参照) に示す plaque が総頸動脈で観察されたとき、脳梗塞の危険性がもっとも高いとされる病変の組み合わせはどれか。

- 1) a, b
- 2) b, c
- 3) c, d

- 4) a, c
- 5) b, d

《解答》 ④

《解説》

頸動脈の超音波検査ではプラークの厚みを計測するだけでなく、プラークの表面性状や内部のエコー性状を評価することも重要である。表面性状が整でエコー性状が均質なプラークに比して、表面が不整なものやエコー性状が不均質なプラークは、脳梗塞の危険性が高いとされる。また潰瘍を形成しているものも脳梗塞の発生頻度が高い。この他に低輝度プラークも脳梗塞の危険性が高いとされるが、その検出にはカラードプラの併用が必要である。

《正解率》 98.7%

VII. 分野別正解答及び正解率

1. 心電図

設問	各設問の回答数 (回答率)												
[[四]		1		2		3		4		(5)		未回答	
[1]	0	(0.0%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)	100	(100.0%)	0	(0.0%)	
[2]	0	(0.0%)	0	(0.0%)	94	(94.0%)	3	(3.0%)	3	(3.0%)	0	(0.0%)	
[3]	0	(0.0%)	91	(91.0%)	9	(9.0%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)	
[4]	97	(97.0%)	0	(0.0%)	3	(3.0%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)	
[5]	6	(6.0%)	5	(5.0%)	1	(1.0%)	83	(83.0%)	5	(5.0%)	0	(0.0%)	
[6]	0	(0.0%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)	1	(1.1%)	90	(98.9%)			
[7]	4	(4.2%)	0	(0.0%)	3	(3.2%)	12	(12.6%)	76	(80.0%)			

評価対象外 設問6~7

参加施設数;100施設

2. 脳波

設問	各設問の回答数 (回答率)												
[四]		1		2		3		4		5		未回答	
[1]	8	(10.7%)	67	(89.3%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)	
[2]	0	(0.0%)	0	(0.0%)	1	(1.3%)	1	(1.3%)	73	(97.3%)	0	(0.0%)	
[3]	0	(0.0%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)	72	(96.0%)	3	(4.0%)	0	(0.0%)	
[4]	0	(0.0%)	0	(0.0%)	74	(98.7%)	0	(0.0%)	1	(1.3%)	0	(0.0%)	
(5)	19	(25. 7%)	52	(70.3%)	1	(1.4%)	2	(2.7%)	0	(0.0%)	1	(1.3%)	
[6]	3	(4. 2%)	37	(51.4%)	9	(12.5%)	20	(27.8%)	3	(4.2%)			
[7]	6	(8.6%)	0	(0.0%)	1	(1.4%)	0	(0.0%)	63	(90.0%)			

評価対象外 設問6~7

参加施設数;75施設

3. 肺機能

 · // / / / / / / / / / / / / / / / / /													
÷n. 88		各設問の回答数(回答率)											
設問		1		2		3		4		(5)		未回答	
[1]	0	(0.0%)	0	(0.0%)	82	(96. 5%)	2	(2.4%)	1	(1.2%)	0	(0.0%)	
[2]	79	(92.9%)	1	(1.2%)	2	(2.4%)	0	(0.0%)	3	(3.5%)	0	(0.0%)	
[3]	78	(91.8%)	3	(3.5%)	2	(2.4%)	0	(0.0%)	2	(2.4%)	0	(0.0%)	
[4]	4	(4.7%)	8	(9.4%)	6	(7.1%)	5	(5.9%)	62	(72.9%)	0	(0.0%)	
[5]	1	(1.2%)	83	(97.6%)	0	(0.0%)	1	(1.2%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)	
[6]	0	(0.0%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)	1	(1.2%)	81	(98.8%)			
[7]	12	(14.6%)	10	(12.2%)	4	(4.9%)	1	(1.2%)	55	(67. 1%)			

評価対象外 設問 $6\sim7$

参加施設数;85施設

4. 腹部超音波

4.	腹部超百	仅	风										
	設問	各設問の回答数 (回答率)											
		1)			2	3		4		(5)		未回答	
	[1]	0	(0.0%)	77	(100.0%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)
	[2]	2	(2.6%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)	75	(97.4%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)
	[3]	60	(77.9%)	3	(3.9%)	6	(7.8%)	8	(10.4%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)
	[4]	76	(98. 7%)	1	(1.3%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)
	[5]	0	(0.0%)	0	(0.0%)	52	(67.5%)	23	(29.9%)	1	(1.3%)	1	(1.3%)
	[6]	0	(0.0%)	1	(1.4%)	8	(10.8%)	48	(64.9%)	17	(23.0%)		
	[7]	11	(14.9%)	61	(82.4%)	1	(1.4%)	1	(1.4%)	0	(0.0%)		
	[8]	6	(8.7%)	8	(11.6%)	47	(68.1%)	0	(0.0%)	8	(11.6%)		

評価対象外 設問6~8

参加施設数;77施設

5. 心臓超音波

_														
	設問	各設問の回答数 (回答率)												
	以问		1)		2	3			4		5		未回答	
Ī	[1]	53	(63.9%)	4	(4.8%)	6	(7. 2%)	19	(22.9%)	1	(1.2%)	0	(0.0%)	
ſ	[2]	0	(0.0%)	0	(0.0%)	82	(98.8%)	1	(1.2%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)	
	[3]	0	(0.0%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)	83	(100.0%)	0	(0.0%)	
	[4]	0	(0.0%)	57	(68. 7%)	1	(1.2%)	0	(0.0%)	25	(30.1%)	0	(0.0%)	
	[5]	2	(2.4%)	0	(0.0%)	80	(96.4%)	0	(0.0%)	1	(1.2%)	0	(0.0%)	
	[6]	11	(13.8%)	64	(80.0%)	4	(5.0%)	1	(1.3%)	0	(0.0%)			
	[7]	0	(0.0%)	1	(1.3%)	0	(0.0%)	78	(98.7%)	0	(0.0%)			

評価対象外 設問6~7

参加施設数;83施設

Ⅷ. アンケート調査結果

1. 内容について

分類	心電図	脳波	肺機能	腹部超音波	心臓超音波
良い	33.0%	32. 3%	27. 1%	28.6%	27. 7%
普通	51.0%	56. 0%	63. 5%	54. 5%	51.8%
悪い	0.0%	2.7%	0.0%	3.9%	0.0%
無回答	16.0%	9.0%	9.4%	13.0%	20. 5%
参加施設数	100	75	85	77	83

2. 量について

分類	心電図	脳波	肺機能	腹部超音波	心臓超音波
多い	4.0%	5.3%	5.9%	2.6%	4.8%
普通	79.0%	86. 7%	84. 7%	84.4%	80. 7%
少ない	1.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
無回答	16.0%	8.0%	9. 4%	13. 0%	14. 5%
参加施設数	100	75	85	77	83

3. 難易度について

分類	心電図	脳波	肺機能	腹部超音波	心臓超音波
容易である	3.0%	0.0%	1. 2%	2.6%	2.4%
普通	77.0%	74. 7%	74. 1%	72. 7%	75. 9%
難解である	4.0%	17. 3%	15. 3%	11. 7%	7. 2%
無回答	16.0%	8.0%	9.4%	13.0%	14. 5%
参加施設数	100	75	85	77	83

4. 内容、量、難易度に関し、その意見を選んだ理由(フリーコメントより抜粋)

心電図

- 適切である(2件)
- ・ 日常的に遭遇する波形を単に問うだけでなく、迅速な報告を問う設問や、興味深い波形まで非常に 吟味されていると感じた。
- 問題数は10問ぐらいが適当なのではないか。
- ・ 容易のもあるが迷う問題もあった。
- ・ 脈派の知識不足のため難解であると感じた。

脳波

- ・ 不適切な問題がある。(設問3)
- ・ 基本的な設問が多く良い問題だと思うが、
- もっと適切な記録波形で出題して欲しい。(設問1、3)
- 適切である。
- 設問数としては5~7問程度がベストであると思う。
- 検査症例が少なく、知識が乏しい為、難解である と感じた。
- 重箱をつつくような愚問がなく、内容がよい。 (3件)

肺機能

- ・ 適切である。
- ・ 設問6は紹介する程度で、問題にはしないほうが良いと思う。
- ・ 肺機能検査で COPD や気管支喘息の指針等、 勉強になったが、文献により判定基準にズレがあるものもあり、回答に苦慮するものがあった。

腹部超音波

- 簡単なものと難しいものがある。
- ・ 静止画より動画での設問を。(3件)
- 写真画像が見づらい。(7件)
- 量は丁度良い。(3件)
- できれば偏らない設問を。
- ・ 画像1枚だけでなく、カラードップラの写真や、 既往歴・自覚症状・生理検査データ等のエコー以 外の情報も載せて欲しい。

(同様意見3件)

- 内容は良いと思うが、経年変化をみながら回答していくものがあっても良いと思う。
- ・ 設問6の"ただちに"は、検査終了後ではなく、 検査途中と判断したが、少しわかりづらい。

心臓超音波

- 適切である。
- ・ 前回よりも動画が見やすかった。
- 動画は判断に迷うものであった。
- ・ 動画をもう少し長く記録してほしい。
- ・ 心エコーの動画が見にくい。
- ・ 基本となる良い問題だと思う。

5. 全体を通しての意見

- ・ 検査レポートの記入を問う問題もあったら面白 い。
- ・ 波形・画像から診断名を導き出すことは必要ない と思う。
- ・ 問題の傾向として波形診断・画像診断の精度管理 になってしまうことは致し方ないことだろう か?
- ・ 各分野ごとの問題もいいが、検査室全体で考える 問題に切り替えていったほうがいいのではない かと思う。

IX. まとめ

今年度の参加施設数は、どの項目についても昨年よりも5~10施設増加しており(心電図・脳波:5件増、肺機能:9件増、腹部超音波:6件増、心臓超音波:10件増)、精度管理の必要性に対する認識の向上と、生理検査分野への関心の高まりが伺い知れる。

評価問題の正解率は良好な結果が得られ、多くの施設では基本的な知識には到達しているものと思われた。また、設問に関するアンケート結果(内容・量・難易度)についてもほぼ良好であるという評価を受けた。

心臓動画設問を昨年に引き続き出題したが概ね良好な結果を得た。腹部超音波について写真の枚数や他の検査情報、動画の必要性などいくつかのご指摘を受けた。来年度にむけての検討課題としていきたい

生理検査の精度管理として、評価設問については 従来の知識や手技の確認を問う設問を中心に出題し ているが、新規検査についても評価対象外設問の中 で積極的に取り上げていく予定である。

精度管理実施にあたり、肺機能問題の回答書の不備、および腹部超音波問題における一部わかりづらい表記等、参加施設に混乱を招いた点において、今後このような事の無い様、慎重に対応していきたい。

最後に、今回のサーベイ実施に際して、多くの施設の会員の皆様から貴重な御意見や問題に対するご指摘をいただき、今後の参考にしたいと考えている。