

『問題 1：解答および解説』 ③、④

この心電図では、V1 以外のすべての誘導で ST の上昇を認め、活動性心筋炎の典型的な像を示している。ST の上昇だけで見れば急性心筋梗塞と間違えやすいが、下後壁梗塞の場合 II、III、aVF で ST の上昇、V1～V3 で鏡像が認められることが多い。また、前壁梗塞の場合も V2～V4 で ST の上昇を認め前胸壁に対し、下・後壁は反対側に存在し II、III、aVF で鏡像所見が認められる。心疾患の既往のない若年者で、感冒様症状と明瞭な心電図変化や心エコー所見により診断が比較的容易な例もあるが限局性の ST 上昇の際には急性心筋梗塞との鑑別が重要であり、鑑別が困難なときもある。この症例の場合、若い男性で心疾患の既往はなく感冒様症状もあり心電図では鏡像所見は認めず、2 日後の心電図では ST-T 変化もほぼ認められないため急性心筋炎と考えられる。心筋障害により房室ブロックや脚ブロックなど心室内伝導障害を合併することも多い。心室頻拍や心室細動をきたす例もある。

解説：山田 逸美（小張総合病院）

『問題 2：解答および解説』 ③

この心電図は、正常の心電図を示していたのが、3 拍目～5 拍目、8 拍目において、QRS 波の前に Δ 波と呼ばれる心室の早期興奮波の出現、PQ 時間の短縮、QRS 幅の延長が認められる心電図に変化している。これは、間欠性 WPW 症候群と呼ばれ、正常の房室伝導系（心房→房室結節→His 束→右・左脚→Purkinje 線維→心室筋）のほかに左房から左室へ（A 型）、または右房から右室へ（B 型）直接的に電気刺激を伝導する Kent 束という副伝導路が存在し、突如興奮がこの副伝導路を通ることで、心房興奮が、直接的に心室に伝導されることで示される。

WPW 症候群の心電図は、心房の興奮が正常の刺激伝導系と Kent 束の両者に伝導され、房室結節の伝導速度に比べ、Kent 束の伝導速度の方が速いので、Kent 束が連結している心室筋の一部が早期に興奮され、 Δ 波が形成される。それに遅れ、正常の刺激伝導系を通った興奮が心室に到達するので、心室興奮時間の終了（PS 時間）は正常だが、心室興奮時間は長くなり、QRS 間隔は延長する。

心房期外収縮（APC）では、心房に異所性の刺激興奮が生じ、心電図の基本調律で予測される時期より、早期に異常な心房収縮にもとづく P 波が生じるものをいう。また、心室期外収縮（VPC）では、心室内の異所性の刺激興奮により、心電図の基本調律で予測される時期より、早期に、P 波を伴わない幅広く変形した QRS 波が生じるものをいう。心房細動では、心房の異所生興奮によって、心房の各部位で、毎時 350 回以上の無秩序の興奮を生じるものをいう。このため、P 波は示されず、基線が動揺し、QRS 波は不規則に現れる。房室ブロックでは、房室伝導系の機能障害によって、心房からの電氣的刺激が心室に伝導されるのが遅延するか、または伝導されない状態で、PQ 時間の延長（0.21 秒以上）が認められる。

解説：鈴木 悟史（小張総合病院）

『問題 3：解答および解説』 [1]：⑤ [2]：②、④

本心電図は V2～V4 の著明な ST 上昇を認め、前壁中隔梗塞が疑われるため緊急に報告および処置が必要である。また、II, III, aVF, V5 においても ST の上昇が見られ、前壁以外にも下壁などの急性心筋梗塞が、さらに一年後も ST 上昇が残存することから心室瘤の存在が疑われる。

本症例は冠動脈造影検査にて #2：75%、#7：100%、#13：100% という結果が得られ、前壁中隔および側壁梗塞であった。また二日後の心エコー検査では前壁中隔の運動低下と心尖部の壁の菲薄化および中隔～心尖部にかけて心室瘤が確認された。尚、異型狭心症の場合 ST は上昇するが異常 Q 波や冠性 T 波は後に残らない。また心内膜下梗塞の場合は異常 Q 波が見られず、ST は低下する。心電図上現れている不整脈は心室性期外収縮であるためいずれも該当しない。

解説：萩田 丸美（小張総合病院）

『問題 4：解答および解説』 ③

睡眠時無呼吸症候群（Sleep Apnea Syndrome; SAS）とは、一晚（7 時間）の睡眠中に 10 秒以上の無呼吸が 30 回以上おこる。または睡眠 1 時間あたりの無呼吸回数や低呼吸数が 5 回以上おこる状態をいう。

睡眠時無呼吸症候群が疑われる場合の検査には、主に簡易睡眠ポリソノグラフィと終夜睡眠ポリソノグラフィがあり、簡易睡眠ポリソノグラフィで AHI が 40 以上、終夜睡眠ポリソノグラフィで AHI が 20 以上で CPAP 治療の適応となる為重要な検査である。

無呼吸の種類には閉塞型無呼吸、中枢型無呼吸、混合型無呼吸がある。

閉塞型無呼吸は上気道の閉塞に起因する無呼吸で、呼吸努力が認められ胸郭と腹壁は動きがあるが、口又は鼻では気流が認められない状態である。

中枢型無呼吸は呼吸中枢から呼吸筋への命令が消失する為、胸郭と腹壁の動きがなくなり、口又は鼻の気流も消失する状態である。

混合型無呼吸は無呼吸中に中枢型から閉塞型に移行する無呼吸の亜型である。

当施設の検査機器は指先での SPO₂、HR、鼻で FLOW（気流）、腹部又は胸部にベルトを巻き EFFORT（呼吸努力、SNOR（いびき）、POS（体位）を記録している。

本症例は図の矢印部分より SPO₂ の低下、FLOW の停止、いびきの停止し、EFFORT は停止しているが後半に波がみられ、呼吸努力が出現していることから無呼吸の状態であると思われる。EFFORT の停止から後半に呼吸努力再開のパターンから中枢型無呼吸から閉塞型無呼吸への移行がみとれ、混合型の無呼吸が最も当てはまるイベントである。

解説：新井好美（亀田クリニック臨床検査室）

『問題 5：解答および解説』 ①

図 1 と表 1 より、%肺活量 111.3%、1 秒率 66.4% から軽度の閉塞性換気障害であるこ

とがわかる。フローボリューム曲線のパターンを見てもフローは低下し、曲線の下行脚は下に凸となり、閉塞性パターンである。選択肢の中で②筋ジストロフィー④肺線維症⑤サルコイドーシスの肺機能障害の多くは拘束性換気障害であり、RV、TLCは低下することから、これらは除外できる。①肺気腫と③気管支喘息は共に閉塞性換気障害であるが、喘息では肺拡散能は正常もしくは軽度増加することが多い。これは気管支喘息では肺実質の破壊病変を伴わないからである。本症例ではDLCOの値が64.4%と軽度低下していることから、この選択肢の中では①肺気腫が最も考えられる疾患である。肺気腫は終末細気管支より末梢の気腔が異常に拡大し、肺胞壁の破壊を伴うが、明らかな繊維化は認められない病態と定義されている。肺胞の壁には伸縮する弾性繊維が豊富にあり、肺胞が膨らんだり縮んだりできる。肺気腫ではその多数の肺胞の壁が壊れて、異常な気腔(気腫性変化)が形成され、次第に肺の弾性が減弱して、呼吸が十分に行えなくなってくる状態をいう。そのため肺気腫の場合では、肺拡散面積の減少により、DLCOは低下する。また、閉塞性肺疾患の特徴でもある1秒量・1秒率の低下や残気量の増加が見られ、動脈血の酸素分圧の低下と、しばしば炭酸ガス分圧の増加を伴う。

解説：池田 紀子（亀田クリニック臨床検査室）

『問題6：解答および解説』 ④

感染性心内膜炎とは、心臓の内部に細菌をはじめとする病原体が感染して、弁膜が障害を受けて発症する疾患である。病原体はほとんどの場合、細菌が原因なので細菌性心内膜炎とよぶこともある。病原体が弁膜で増殖すると写真のような疣贅ができたり、弁膜自体を破壊したり、心筋内や弁輪部の膿瘍などの形態をとる場合もある。また、全身症状としては発熱が最も多い。本症例は僧帽弁の石灰化、肥厚、癒着、ドローミングを認めないことからaのリウマチ性の変化とcの僧帽弁狭窄症の可能性は低い。発熱が1ヶ月以上持続し、僧帽弁前尖に付着物を認めることから、感染性心内膜炎が最も考えられる。治療には、菌の同定が必要なのでbの血液培養検査は必要である。また、僧帽弁に疣贅が付着していることからdの高度の僧帽弁閉鎖不全が疑われる。以上より④のdのみが正解となる。

解説：金網 英夫（亀田クリニック臨床検査室）

『問題7：解答および解説』 ②

下大静脈を評価する時は、心窩部で体の長軸に平行に探触子を置き、下大静脈、右房、肝臓、肝静脈が観察できる像を描出する。そして右房との境界から1cm程度末梢でMモードを用いて下大静脈の直径及び呼吸性変動の観察を行う。正常の下大静脈径は12～23mmで、呼吸にて吸気時に40～100%の変動を認める。右心系の負荷が疑われた時は必ず下大静脈径を計測し、直径23mm以上を下大静脈拡大とするが、右心系負荷の判定としては下大静脈拡大だけではなく、呼吸性変動の減少(40%以下)が重要なサインとなる。また、下大静脈の形態評価から表のように右房圧を推定することができる。

右房圧(mmHg)	下大静脈径	呼吸性変動
0～5	正常(12～23mm)	+
5～10	正常	-
10～15	拡大	+
15～20	拡大	-

(心臓超音波テキストより)

本症例は写真より下大静脈径の拡大と呼吸性変動の減少から右房圧の上昇があり、右心系の負荷が疑われる。また、下大静脈の形態から脱水状態ではなく溢水状態であると考えられる。

解説：岩嶋 誠（亀田クリニック臨床検査室）

『問題 8：解答および解説』 ①

拡張期・収縮期ともに左室内には偽腱索を認め、収縮期においては偽腱索がたわんでいる様子が確認される。左室内偽腱索は正常人においても超音波検査上たまたま遭遇する心室内構造物の一つである。心室性不整脈の発生に関与しているともいわれているが、臨床的意義については不明な点が多い。エプスタイン奇形は三尖弁の中隔尖や後尖の付着部位が心尖側に偏位している先天性の心奇形である。心尖部四腔断層像で三尖弁中隔尖が僧帽弁前尖と比べて、15mm 以上心尖部よりに偏位していれば確定的である。三尖弁前尖はずれた中隔尖に見合うように拡大し、右室は本来の右室と右房化した右室とに分かれ、高度の三尖弁逆流を伴う。WPW 症候群、発作性上室頻拍、心房細動や心房中隔欠損などを合併しやすい。左室低形成は左心系の系統的な低形成を主体とする先天性の心奇形である。新生児早期より、アノーゼ、心源性ショックなどを来し予後は非常に悪い。大動脈閉鎖、僧帽弁閉鎖、左室低形成の組み合わせが多く、生命維持のためには心房中隔欠損と動脈管開存が重要であり、出生後数回の外科的手術が必要とされる。不整脈治療によるペースメーカーは右房・右室にリードが留置され心筋に人工的な刺激を与えることで必要な心収縮を発生させている。一方、心不全治療による両心室同期型ペースメーカーは、右室に加え左室からも刺激を発生させ心室の動きのずれを補正する治療方法であるが、左室側のリードは冠静脈洞から挿入され左冠静脈内に留置されるため通常左室内腔にペースメーカーリードは描出されない。心室瘤は心室壁が菲薄化し瘤状に突出した状態をいい、瘤壁に筋層が存在している真性心室瘤と、筋層が欠落し瘤壁が心膜組織からなる仮性心室瘤に大別される。心筋梗塞に合併するものがほとんどで、再疎通未施行例に多いとされている。超音波では、瘤壁が心筋梗塞巣の癒痕化に伴い収縮能を失い、周囲の健常心筋とは反対の収縮期に突出する奇異性運動を示す。本症例では収縮期能は保たれており、瘤形成も認められない。

解説：渡辺 秀雄（小張総合病院）

『問題 9：解答および解説』 ④

図 9-a の腫瘤は充実性で境界明瞭、内部エコーはやや不均一で腎皮質に比べ等エコーからやや高エコーである。ここで、内部無エコーに描出される腎嚢胞は否定される。さらに辺縁不整で低エコー像を示す腎膿瘍も否定的。腎膿瘍の場合は発熱などの臨床症状がないことや血液検査データで白血球数上昇、CRP 上昇がないことから否定できる。血管筋脂肪腫は脂肪成分の多い典型例では高エコーを呈するが、脂肪成分が減り、平滑筋成分が多くなるとエコーレベルの低い部分が増加する。また、腫瘍内に出血をきたした場合、内部エコーが不均一となり腎細胞癌との鑑別が困難となる。その際、鑑別のポイントはカラードプラ法での腫瘤内 vascularity の有無である。腎細胞癌の血流シグナルは hypervascular であるのに対し、血管筋脂肪腫は hypovascular である。写真 2 をみると本症例では腫瘤内部の血流は豊富であり、腎細胞癌が最も疑われる。解説：松田 優子（小張総合病院）

『問題 10：解答および解説』 ①

本症例は急性胆嚢炎である。胆嚢は著明に腫大し、壁は肥厚し三層構造 (sonolucent layer) を呈する。内部には debris と頸部に結石を認める。更に胆嚢管にも結石を認め、この結石の嵌頓により胆汁の通過障害が起こり胆嚢炎となったと推測される。急性胆嚢炎は胆嚢頸部～胆嚢管へ結石が嵌頓する事による胆汁の通過障害がほとんど (90～95%) である。稀に胆嚢捻転や虚血による浮腫などで発症する事もある。白血球や CRP の上昇を伴い胆嚢の存在する部位に一致して圧痛を伴う。痛みは持続的であり、Murphy 徴候などの腹膜刺激症状が認められる。結石が存在せずに胆嚢炎を生じる無石胆嚢炎や、亜急性胆嚢炎 (黄色肉芽腫性胆嚢炎)、慢性胆嚢炎においても痛みを伴う事が多い。解説：松田 優子（小張総合病院）

『問題 11：解答および解説』 Network pattern、D

日本住血吸虫症は、日本住血吸虫によって生み出された卵が孵化してミラシジウムとなり、ミヤイリ貝に侵入してセルカリアとなったのち、人間の皮膚から体内へと侵入し門脈を介して肝臓に達するとされている。感染初期には倦怠感、発熱、腹痛、下痢を来たすが、数ヶ月～数年かけて慢性化されると無症状で経過する場合も多いとされている。日本では、山梨県や筑後川の流域などが流行地として知られていたが、現在の日本では新しい患者の報告はなく、ほぼ絶滅したと考えられている。よって、わが国では既感染により慢性化した病像を呈する患者が診療の対象となるわけだが、慢性の日本住血吸虫症は組織学的には肝内門脈枝内に日本住血吸虫卵を認め、病理肉眼的には種々の程度に応じた線維帯がみられ肝表面は典型的な亀甲状を呈する。図 11-a ではそれが Network pattern (網目状高エコー) として描出され、線維帯の構造とほぼ類似した分布を示すことより、併存する虫卵の石灰化が深く関与していると考えられる。本症例では、門脈圧

亢進症状は認めず血液検査においても肝機能は正常範囲であり、特殊な治療の必要はないと判断され経過観察となった。

Mesh pattern は肝硬変(特に HBV)で多くみられ、肝臓本来の小葉構造が破壊され、高度の線維化と再生結節の形成が Mesh pattern(細かい網の目)として描出される。但し、超音波画像だけから原因ウィルスを特定することは困難とされている。

慢性肝炎では、門脈域を中心に線維化や肝細胞の変性が起こることにより、肝全体に超音波の散乱・減衰が生じる。これらの不

規則な超音波の反射は画像の中央部で、エコーレベルの高い領域として認められ、フォーカスの合っていない近位部や遠位部では輝度の上昇があまり目立たなくなる fatty-fibrotic pattern を呈することがある。

Portal sandwich sign は特発性門脈圧亢進症の半数程度に認められるとされ、門脈圧の亢進により肝内門脈枝の壁が高エコーに肥厚し、その周囲が低エコー帯として描出される。

Parallel Channel sign は閉塞性黄疸で典型的な超音波所見であり、左右の拡張した胆管が肝内門脈枝と並走する。肝門部胆管から末梢胆管内における閉塞性病変や膵頭部の腫瘤性病変の可能性が高いため、原因検索が必要となる。

解説：渡辺 秀雄（小張総合病院）

『問題 12：解答および解説』 [1] ② [2] ⑤ [3] ④

肝臓における超音波画像所見を正しく読影できるかを問う問題である。

肝実質エコーは微細、均一で異常は認められない。横隔膜に接し、肝右葉後上区域 (S7) に相当する領域に辺縁高エコー帯を有する 20 mm 大の等エコー腫瘤が認められる。

各選択肢の超音波所見を以下に示す。

肝硬変：辺縁は鈍化し、表面は凹凸不整、肝右葉の萎縮、肝左葉・尾状葉の腫大（または両葉の萎縮）などの肝全体の変形がみられる。肝実質内部エコーは粗雑化を呈し、肝静脈は不明瞭・広狭不整像を呈する。

肝以外の所見としては、脾腫、側副血行路、胆嚢壁の肥厚、肝門部リンパ節の腫大、腹水貯留などがある。

肝細胞癌：辺縁低エコー帯を有するものが多い。これは肝細胞癌結節にみられ腫瘍を取り巻く線維性被膜部に一致する。比較的薄く、幅が一定である。また辺縁低エコー帯を伴うものには外側陰影もみられることが多い。腫瘍内部エコーは、分化度の違いにより変化する。2cm 以下の早期肝細胞癌は、ほとんどは高分化癌組織が均一にみられるため、低～高エコーの均一した内部エコーであるのに対して、腫瘍径の増大とともに分化度の低い癌組織が混在し置換されるとモザイクパターンを呈する。後方エコーは増強するものが多い。門脈、肝静脈、胆管などに腫瘍塞栓が形成されることがある。

転移性肝癌：辺縁低エコー帯を有することが多い、肝細胞癌と比較して幅が広い。腫瘍

内部エコーは、低エコー、等エコー、高エコー、混合エコーとさまざまで、中心部の無エコー域や石灰化を有することもある。また、類似したエコーパターンをもつ腫瘍が多発してみられることが多い。多数の転移巣が融合すると塊状 (cluster sign) を呈する。肝血管腫：70～80%は高エコー腫瘍として認められるが、等～低エコーあるいは大きな腫瘍になると壊死、出血、変性などを反映して内部エコーは不均一に変化し混合エコーを呈する場合がある。また、内部エコーは経時的に変化する場合もある。辺縁高エコー帯 (marginal strong echo) を有する場合が多く、辺縁低エコー帯 (halo) は伴わない後方エコーは不変～増強する。

多重反射：生体内に強い反射体があり、その境界面に対しビームが垂直に入射すると、その反射波の一部が振動子で受信されずに、反射体との間で反射を繰り返すことがある。このとき実像の後方に、振動子と反射体の距離と同じ間隔で虚像が現れる。虚像の生じやすい部位は、腹壁直下にある胆嚢、肝臓表面、膀胱内、頸動脈内部などであり、胆嚢の壁内結石で見られる comet-like echo は所見として役立つ。

サイドローブ：超音波ビームには中心軸上の最も強い音圧成分 (メインローブ) のほかに、サイドローブと呼ばれる中心軸から離れた方向への副成分が存在する。サイドローブの方向に強い反射体があると、それによる反射体がメインローブの像に重複して表示されることがある。横隔膜や消化管ガスのような強い反射体の横方向に生じやすい。スキャン方向に出やすいので、プローブの角度を変えて違う断面からアプローチすると位置が変わったり、消失したりするので区別が可能である。

スライス幅：電子スキャンではスライス面に直角方向の分解能が劣るために、この方向に強い反射体があるところの反射像を重畳して表示してしまうことがある、血管や嚢胞の内部に外部のエコー成分が混在したり、胆嚢に近接する腸管ガスを取り込んでしまうと、結石が胆嚢内に存在するような断層像となってしまう。

ミラーイメージ：膜状の強い反射体などが鏡の働きをして、手前にある物体が鏡の向こう側にもあるように見える現象。横隔膜や心外膜などが強い反射板の作用をし、横隔膜下の肝内構造物や心内構造物がその後方に鏡像として表示されてしまう。

以上より、設問写真の超音波像で肝外に認められる腫瘍像は横隔膜が強い反射板になり肝右葉後上区域 (S7) に認められる辺縁高エコー帯を有する等エコー腫瘍があたかも横隔膜の後方にも存在するように描出されたアーチファクトである。

解説：吉田 有紀 (成田赤十字病院)

『問題 13：解答と解説』 [1] ④ [2] ③

本症例は上腕血圧に左右差を認め来院され、頸動脈超音波検査にて左総頸動脈に IMT の肥厚 (3.5～4.0mm)、さらに左鎖骨下動脈に狭窄を疑う所見が認められた。肥厚した内中膜の性状より、特に動脈硬化を示唆する粥状硬化とは考えにくく、総合的に評価し、大動脈炎症候群による血管の変化であると考えられた。その後腹部超音波をした結果、

腹部大動脈においても血管病変が認められ、病型分類では広範囲病変型であると考えられた。現在は左鎖骨下動脈にステント治療が行われ経過観察中である。

『大動脈炎症候群について』

本症の病因は未だ不明であるが、大動脈とその主要分枝および肺動脈に局在する特殊な感染症を引き金とし、自己免疫機序により発症する動脈炎に起因する症候群である。東洋人に多くみられ、男女比は1:9と圧倒的に女性に多い。症状は病態により極めて多彩であり、頭部乏血症状（めまい、失神発作、麻痺）、上肢乏血症状（しびれ、冷感）、高血圧（腎動脈分岐部狭窄など）、眼症状、疼痛、全身症状（微熱、全身倦怠感）などを認める。

<病型分類>

I型	大動脈弓分枝の閉塞が主病変。
II型	胸腹部大動脈ならびにその主要分枝の閉塞が主病変。
III型	I・II型が合併した型（広範囲型）。
IV型	動脈拡張性病変が主病変。

大動脈炎症候群の病型分類は上記のように分類され、I型が最も多く脳虚血の合併が圧倒的に多い。II型・III型のような腹部に血管病変を認める場合、腹腔動脈や上腸間膜動脈の狭窄や閉塞により腸管虚血を引き起こす事があり、さらに腎動脈の狭窄により腎性の高血圧を引き起こす。IV型は動脈瘤を呈するものであり、上行大動脈起始部に拡張病変が生じると大動脈弁輪拡張症により二次的な大動脈弁閉鎖不全が生じる。

解説：中野 英貴（小張総合病院）

『問題 14：解答と解説』 ②

総頸動脈の超音波画像である。超音波原理に基づく特徴として、ビームに直行する壁は明瞭に描出されるが、ビームが斜めにあたる壁は不鮮明になる。縦断面で血管壁を観察し、IMT計測をする際には血管の走行をできるかぎり真横に描出して、ビームと壁が直交するようにアプローチするべきである。また、前方・側方からの観察や短軸断層での観察も必要である。

IMT計測に対して、パルスドプラ計測やカラードプラ法による観察の場合は、血管に対してドプラビームが垂直に当たっていると、計測誤差や血流表示がされなくなる場合がある。このような場合は、プローブの押し付け方を変えると、入射角を変更することができ適切な流速測定やカラー表示がなされる。

解説：浅野 幸宏（成田赤十字病院）

『問題 15 : 解答と解説』 ④

適切な総頸動脈のパルスドプラ波形を選択できるかを問う問題である。カラードプラ断層像やパルスドプラ法による計測を行う際には、適切な描出方法や装置の設定を行わないと、誤った評価をしてしまう可能性があるため正しい知識が必要である。

ドプラ法には角度依存性があるため、角度補正を行い正確な血流速度を求める必要があるが、ドプラ入射角度が 60° 以上になると角度補正による誤差も無視できなくなる。よって、 60° 以内のできるだけ小さな入射角が得られるように探触子の圧迫などの設定断面を工夫する必要がある。また最近の装置ではリニア探触子は、スラント機能（オブリーク機能）によりドプラビームのみを斜めに入射させることができるため、比較的容易に良好なドプラ入射角を得ることができる。しかし、スラントをかけすぎるとドプラ感度が低下する場合もあるため注意が必要である。

カラードプラ法は、狭窄性の病変部ではカラー表示の狭細化や高速血流によるモザイクシグナルにより病変部同定が容易になる。また、低輝度のソフトブランクはBモード上では見落とす恐れがありカラードプラ法が役立つ。しかし、流速レンジが低すぎるとエイリアシングを起こし、カラーゲインを上げすぎると血管外にもカラーシグナルが表示されるので適切な調整が必要である。

（図 15-1）

関心領域（ROI）が四角形の状態で計測されている。スラント機能（オブリーク機能）を利用して、血流とビームの入射角度が出来るだけ小さくなるようにして計測することが望ましい。

（図 15-2）

カラー表示がモザイクシグナルで表示されている。流速レンジをみると、 15.8 cm/sec と低流速である。椎骨動脈の場合は低流速の速度レンジで計測可能であるが、総頸動脈・内頸動脈などでは $20\sim 40 \text{ cm/sec}$ 程度の設定が適当であろう。

（図 15-3）

スラント機能（オブリーク機能）を利用し、カラー表示もモザイク表示されずに計測はされているが、総頸動脈がビームに対し直交に表示されている。探触子の圧迫などによりドプラの入射角度を小さくすると、より正確な計測が可能になると思われる。

（図 15-4）

関心領域（ROI）が四角形の状態で計測されている、さらに総頸動脈がビームに対し直交表示されている。

（図 15-5）

総頸動脈はドプラ入射角度が小さくなるように角度をつけてアプローチされている。また、スラント機能（オブリーク機能）を利用し、カラー表示もモザイク表示されず、適当な流速レンジで計測が行われている。 解説：浅野 幸宏（成田赤十字病院）

『問題 16：解答と解説』 ②

選択枝①および②は、ともに機器調整を目的に条件設定について問うものである。通常、頸動脈観察条件のダイナミックレンジ(DR)は、60～70 に調整されている。ダイナミックレンジを広く（大きく）すれば、コントラストが弱い全体に“やわらかい”画像となり、逆に狭く（小さく）すれば、“かたい”画像が得られる。IMC については、よりコントラストが強い画像の方が計測しやすく②は適当と言える。図 16-a として呈示した画像は、DR75 で記録されたものである。被検者により得られる画像は様々であり、目的とするプラークをより発見しやすくする為にも装置の条件は適宜調整する必要がある。術者の好みであらかじめ条件をプリセットし、装置を使いやすく設定している施設が多いと思われるが、頸動脈に限らず、装置は適宜調整しながら使用したいものである。選択枝③は、使用する探触子について問うものである。通常、頸動脈を含め表在領域には高周波のリニア型探触子が用いられる。ほとんどの検査は十分に成し遂げられるが、観察部位がより深部となる場合や、より広範囲に捉える必要がある場合は、コンベックス型も用いることがある。いずれにせよ、表在＝リニア型という固定観念をすて、臨機応変に対応することが必要である。選択枝④および⑤は、カラードプラの設定に関するものである。図 16-b は、血管に対してドプラの入射角度が不適切な為に乱流様に表示されている。スラント機能を用いて正しい入射角に調整する必要がある。また、ゲインが高すぎてもノイズが生じ同様の画像が得られることがある。頸動脈におけるカラードプラ使用に関するポイントは、強い狭窄病変の有無に関しては、カラードプラによる乱流像が認められるか否かで、低輝度プラークの有無に関しては、パワードプラや ADF などを用い血管腔内における欠損像として拾い上げることである。選択枝⑤は、不適當であることが明らかである。横断面、縦断面さらにみえる範囲をくまなく観察することが基本である。

解説：浅野 幸宏（成田赤十字病院）

『問題 17：解答と解説』 ②

腫瘍像形成性病変を認めた場合、評価する項目としては

- ①形状とは腫瘍全体像から受ける形の印象であり、整・不整だけでなく、「くびれ・かど」の有無により円・楕円形、分葉形、多角形、不整形と表現する。
- ②縦横比とは、病変の境界部高エコー像を含まない部分の最大縦径を横径で除したものであり、0.7 を基準に縦横比の高い腫瘍は周囲組織への浸潤を示唆する。
- ③乳腺前方境界線とは、乳腺組織の皮膚側の境界で、断裂所見は腫瘍が境界線を破り皮下脂肪組織に突出している状態であり、多くは悪性を示唆する所見である。
- ④高輝度点状エコー（echogenic spot）とは、微細石灰化像を示唆する超音波所見である。低エコー腫瘍内に微細石灰化を認める症例の多くは悪性の可能性が高いが、良性腫瘍（線維腺腫など）でも認められることもある。また、粗大高エコーは粗大石灰化を意味していて良性疾患を示唆する所見である。

⑤境界部高エコー像 (halo) とは、低エコー像の外側に認められる高エコー部分で腫瘍に属するものであり、周囲組織への浸潤を示唆する所見である。

写真の腫瘍はくびれ・かどを有し不整形で、縦横比大 (1.0)、前方境界線の断裂など悪性を示唆する所見を認めるが、高輝度点状エコーや halo はみられない。病理・組織検査の結果、硬癌と診断された。

解説：美濃 亜紀子 (小張総合病院)

『問題 18 解答と解説』 ⑤

炎症性乳癌の超音波像である。

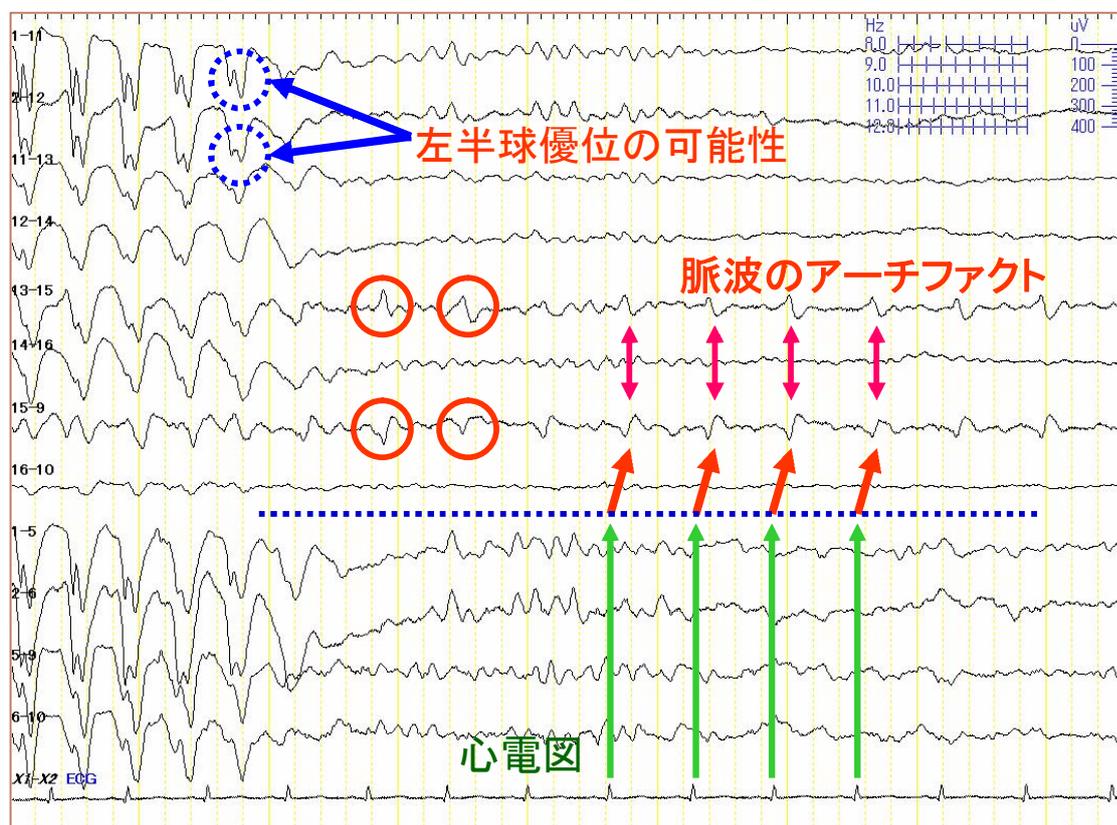
炎症性乳癌とは、臨床診断名であり、癌細胞が皮膚のリンパ管に広範に浸潤し、リンパ液のうっ滞により著明な皮膚炎を来たしたもので、広範囲に発赤・腫脹・疼痛を伴う。組織型では硬癌が 80%、次いで浸潤性小葉癌が多いとされ、予後は極めて不良である。超音波所見としては、皮膚の著明な肥厚や皮下組織のエコーレベルの上昇など、乳腺炎と酷似する所見であるため、深部に浸潤型腫瘍を描出することが鑑別するうえで重要である。

解説：美濃 亜紀子 (小張総合病院)

『問題 19 [1] : 解答と解説』 ④

全般性に 15~16Hz の速波が混在。α波を主体とする基礎律動は抑制されて出現が低下した状態と考えられ、④なんらかの薬剤による影響が考えられる、となります。

『問題 19 [2] : 解答と解説』 ③



解説:木村 光荣(市川市リハビリテーション病院)

『問題 20 解答と解説』 [1] ② [2] ③

体性感覚誘発電位(SEP)は、末梢神経に電気刺激などの感覚刺激を加えて、頭皮上などで誘発される微小な電位で、中枢および末梢神経により発生する電氣的反応を平均加算法により記録することができる。この方法は、刺激伝導路である末梢神経から脊髄、脳幹、視床を経て大脳皮質第一感覚野に至る内側毛体経路の機能障害や、それらの障害レベルを推定する検査であり、また、術中モニタリングなどにも用いられています。

今回、提示した波形は正中神経刺激 SEP 波形と脛骨神経刺激 SEP 波形です。

[1]提示した正中神経刺激 SEP 波形は、Cv5 (記録電極:Cv5、基準電極:A1+A2)と C4' (記録電極:10/20 法による C4 から 2cm 後方の位置、基準電極:A1+A2)の誘導から得られた波形です。

Cv5 から導出される波形は、N9、N11、N13 と呼ばれる成分であり、N9 は体幹から頸部の遠隔電場電位、N11 は脊髄後索由来、N13 は楔状束核由来とされています。

C4' から導出された波形は、N20 もしくは NI と呼ばれる成分で、大脳皮質第一感覚野由来で、C4' の電極位置はほぼ手の感覚野に一致します。提示した波形から、C4' - A1+A2 誘導から導出された 20ms 付近にみられる陰性の成分が N20 であるため、正解は②となります。

[2]脛骨神経刺激 SEP は、Th12 (記録電極は第 12 胸椎、基準電極は Th12 から胸椎に沿って 15cm 上方の位置)と Cz' (記録電極は 10/20 法による Cz から 2cm 後方の位置、基準電極 A1+A2) の誘導から得られた波形です。

Th12 から導出される波形は、下部胸髄の電位で脊髄後索由来と考えられ、末梢神経の障害を検索し、中枢伝導時間を計測するにあたり重要な波形です。Cz' から導出される波形は、P35 もしくは P38 と呼ばれる成分で、大脳皮質第一感覚野由来で、Cz' の電極位置はほぼ手の感覚野に一致します。提示した波形から、Cz' -A1+A2 誘導から導出された 35ms~40ms 付近にみられる陽性の成分が P35 であるため、正解は③Cとなります。

解説:木村 光荣(市川市リハビリテーション病院)

『問題 21 解答と解説』 ①

A 波 (A wave) は後期応答電位の一つで、通常 M 波と F 波の間に出現するが、後続することもある。A 波は軸索の分岐に伴ってみられる電位で、軸索再生などに関する異常所見として認められるが、正常の場合もある。A 波の振幅は F 波に類似し、刺激が一定であれば潜時は変動しない。後期応答成分を測定するときは、F 波と H 波との鑑別を要する。

解説:木村 光荣(市川市リハビリテーション病院)