

生理部門

精度管理事業委員

江崎 吉美

名鉄病院

TEL (052) 551-6121

実務委員

説田 政樹 名古屋第一赤十字病院
出口 恵三 厚生連渥美病院

出題者

心電図 高山 幹代 医療法人宏潤会大同病院
腹部超音波 濱口 幸司 厚生連加茂病院
脳波 水野 久美子 名古屋市立大学病院

生理検査の精度管理調査

はじめに

平成11年度は昨年につづきフォトサーベイを行った。内容は心電図、腹部超音波、脳波（昨年は呼吸機能）の各検査に関する問題を各5問、計15問作成し89施設に配布した。

心電図検査<問題>

【設問1】 検診での心電図である。この雑音を取り除くための適切な方法はどれか。(図1)

- ① 右腕の力を抜かせる。
- ② 息止めをさせる。
- ③ 部屋の温度を調節する。
- ④ アースの位置を確認する。
- ⑤ 電極の接触部がゆるんでいないかを確認する。

【設問2】 検診での47歳女性の心電図波形である。誤っている記載はどれか。(図2)

- ① PQ時間は0.10秒と短縮している。
- ② QRSの移行帯はV2とV3の間にある。
- ③ RR間隔は1.04秒であるから心拍数は68/分である。
- ④ QRS時間は0.12秒と延長している。
- ⑤ デルタ波がみられる。

【設問3】 この心電図の所見として正しいものはどれか。(図2)

- ① 左室肥大
- ② 完全右脚ブロック
- ③ 完全左脚ブロック
- ④ I度房室ブロック
- ⑤ WPW症候群

【設問4】 検診での67歳男性の心電図波形である。正しい記載はどれか。(図3)

- ① 突然房室伝導が途絶している。
- ② f波が見られる。
- ③ RR間隔が突然短絡している。
- ④ PQ時間は一定である。
- ⑤ F波が見られる。

【設問5】 この心電図所見として正しいものはどれか。(図3)

- ① 上室性期外収縮
- ② 心房細動
- ③ II度房室ブロック (Mobitz II型)
- ④ 心房粗動

⑤ 心室性期外収縮

腹部超音波検査<問題>

【設問6】 バルーン挿入中の患者の下腹部走査で得られたアーチファクトである。何が考えられるか。(図4)

- ① ミラー現象
- ② 多重反射
- ③ サイドローブ
- ④ レンズ効果
- ⑤ 断面像の厚み

【設問7】 右肋弓下における胆嚢長軸、短軸断面画像である。矢印部は何が考えられるか。(図5)

- ① 胆嚢ポリープ
- ② 塊状debris
- ③ 胆石 (純コレステロール結石)
- ④ 胆嚢癌
- ⑤ アーチファクト (消化管ガス)

【設問8】 右肋弓下走査により肝臓を抽出したところである。肝内矢印の高エコー部は、何が考えられるか。(図6)

- ① 肝細胞癌
- ② 日本住血吸虫症
- ③ 転移性肝癌
- ④ 肝血管腫
- ⑤ まだら脂肪肝

【設問9】 右側腹部での走査で得られた超音波像である。右腎近傍の矢印の所見は何が考えられるか。(図7)

- ① 左腎 (異所腎)
- ② 上行結腸腫瘍
- ③ リンパ節
- ④ 副腎腫瘍
- ⑤ 右腎腫瘍

【設問10】 この所見は、一般的超音波用語から表現すると次の内どれか。(図7)

- ① Sandwich sign
- ② Keyboard sign
- ③ Parallel channel sign
- ④ Pseudokidney sign

⑤ Target sign

脳波検査<問題>

症例1 (13歳、男性)

臨床経過：4歳時、睡眠中にけいれん発作があったが、持続時間、部位は覚えていない。9歳時にも睡眠中に体幹をピクピクさせるようなけいれん発作が数回みられたが、以後このようなエピソードはみられない。神経学的・知的障害を認めない。CT上異常所見無し。

脳波：睡眠時記録、同側耳朶基準電極誘導(図8)

【設問11】図8の脳波記録から出現している突発波としてどれが適当か。

- ① 焦点性鋭波
- ② K複合波
- ③ 睡眠時頭頂鋭波
- ④ 心電図
- ⑤ 棘徐波複合

【設問12】症例1の臨床経過及び脳波よりどの診断が最も妥当か。

- ① 異常なし
- ② 前頭葉てんかん
- ③ 中心頭頂部に棘波をもつ良性小児てんかん(BECCT)
- ④ West症候群
- ⑤ 欠伸発作

【設問13】症例1の疾患の特徴に合わないのはどれか。

- ① 睡眠時に発作波が賦活されやすい
- ② 予後がよい
- ③ 過呼吸で発作が誘発されやすい
- ④ 鋭波はローランド領域に最も多く出現する
- ⑤ 多くは幼少時に発症する

症例2 (19歳、男児)

臨床診断：てんかん、精神発達遅延

臨床経過：1歳半頃、食事中フワーと意識がなくなるエピソードがあった。7歳時眼振後、全身強直発作が出現し治療を開始する。13歳時、口から唾液を出し、半開眼し、キョロキョロする発作があった。以後発作はない。

脳波：覚醒時記録。同側耳朶基準電極誘導。(図9)

【設問14】図9で主に中心部に出現している徐波は何か。

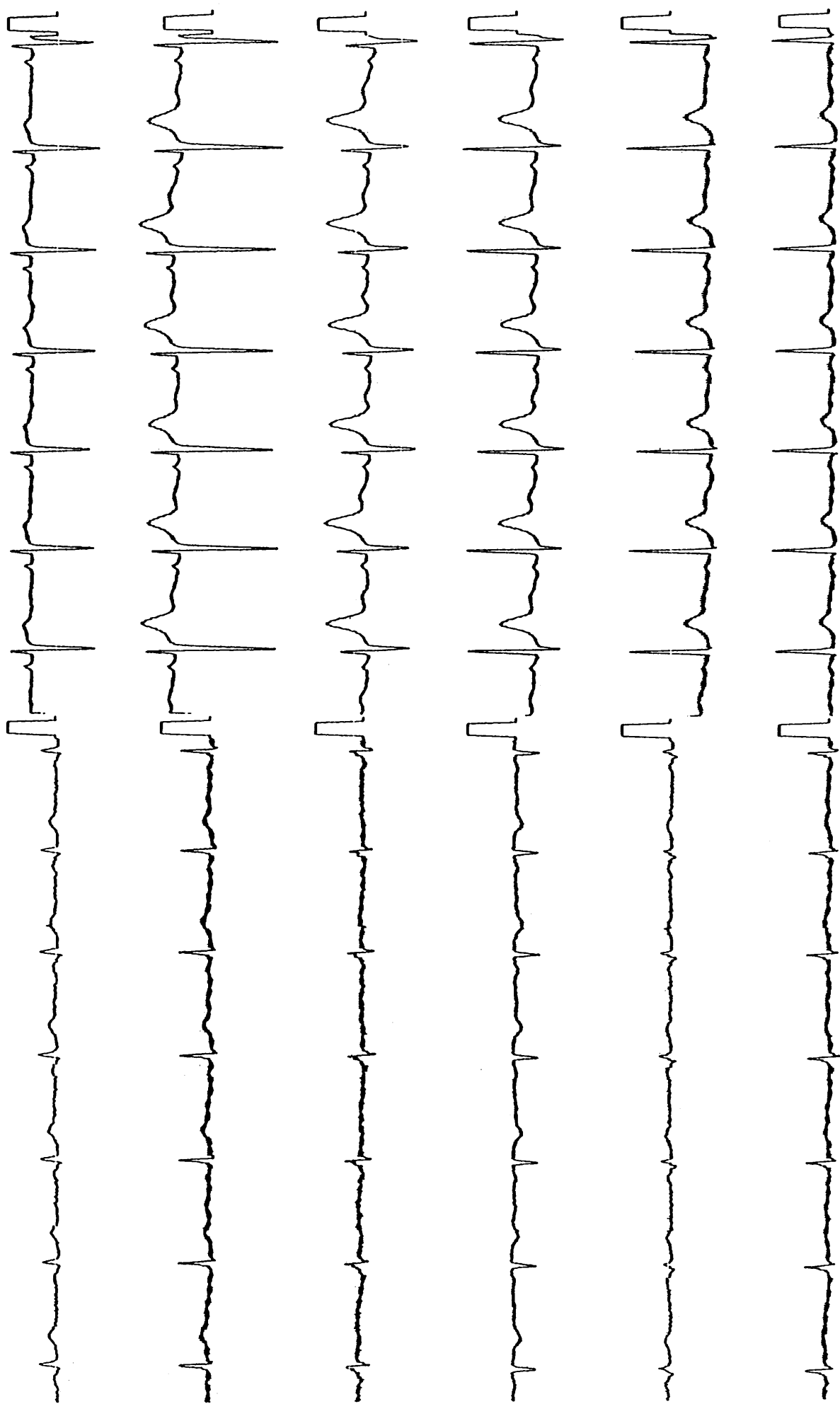
- ① 焦点性徐波

- ② 呼吸曲線
- ③ 電極コードの不良
- ④ 脈波
- ⑤ 脳波計の不良

【設問 15】このような場合どうすればよいか。

- ① 双極誘導を記録し、焦点を定める
- ② 電極コードを新しくする
- ③ 電極装置位置を少しずらす
- ④ 脳波計を修理する
- ⑤ 呼吸曲線を同時記録する

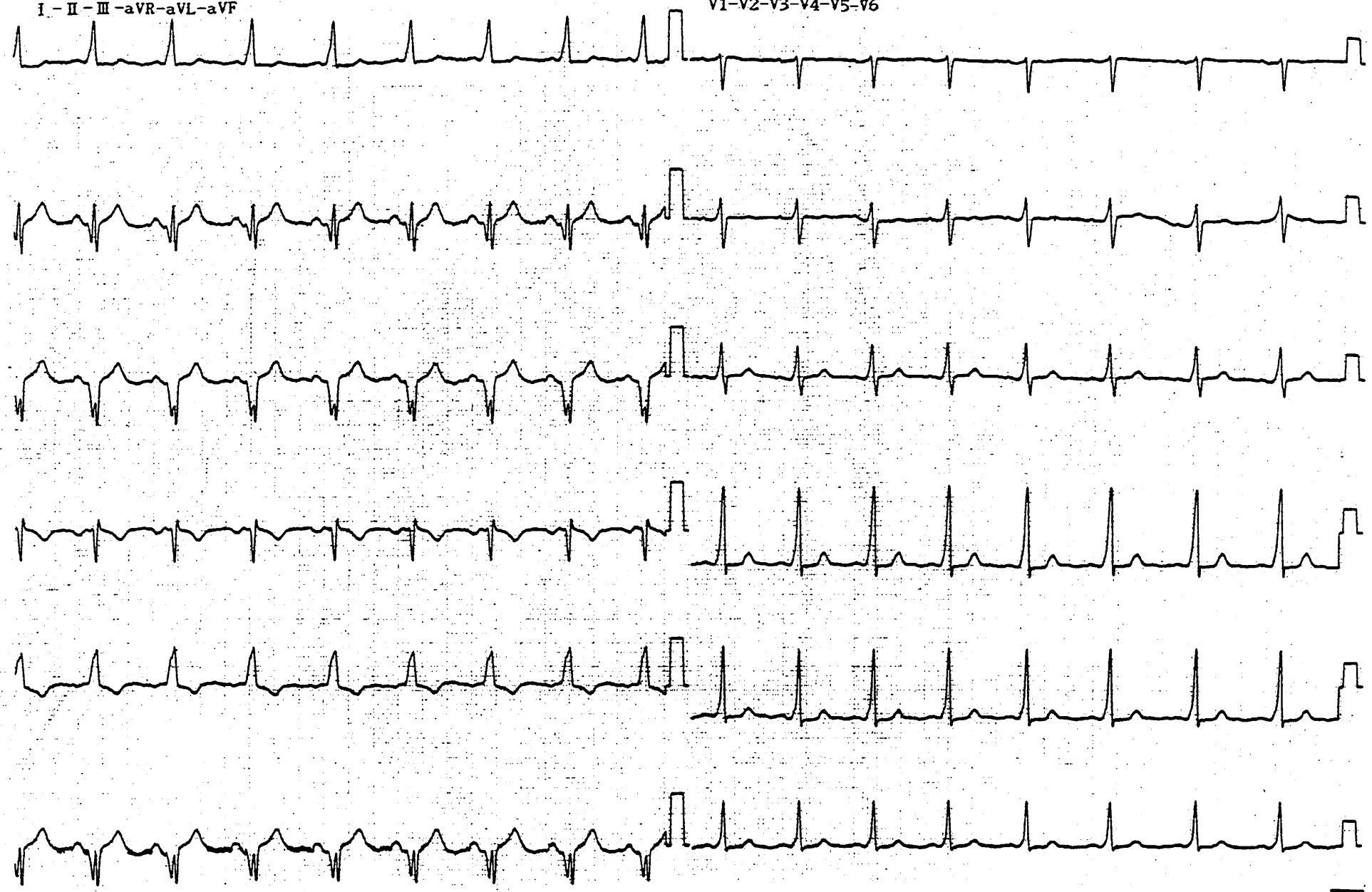
(图 1)



ID: 氏名:
性別: 年齢: 才 cm kg / mmHg ♡ 60
10mm/mV 25mm/s Filter OFF
I - II - III - aVR - aVL - aVF

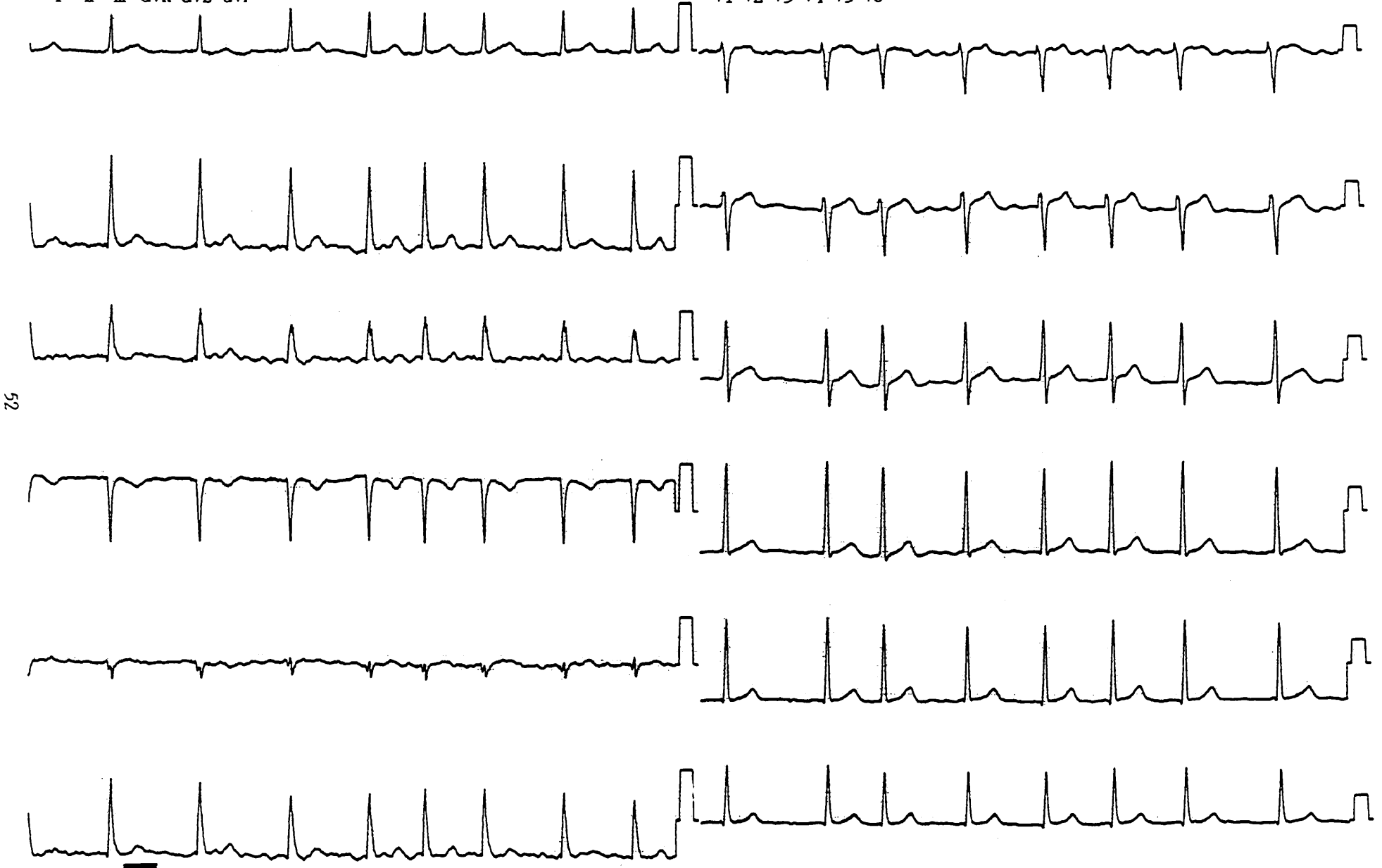
5mm/mV (Auto) 25mm/s Filter OFF
V1 - V2 - V3 - V4 - V5 - V6

51



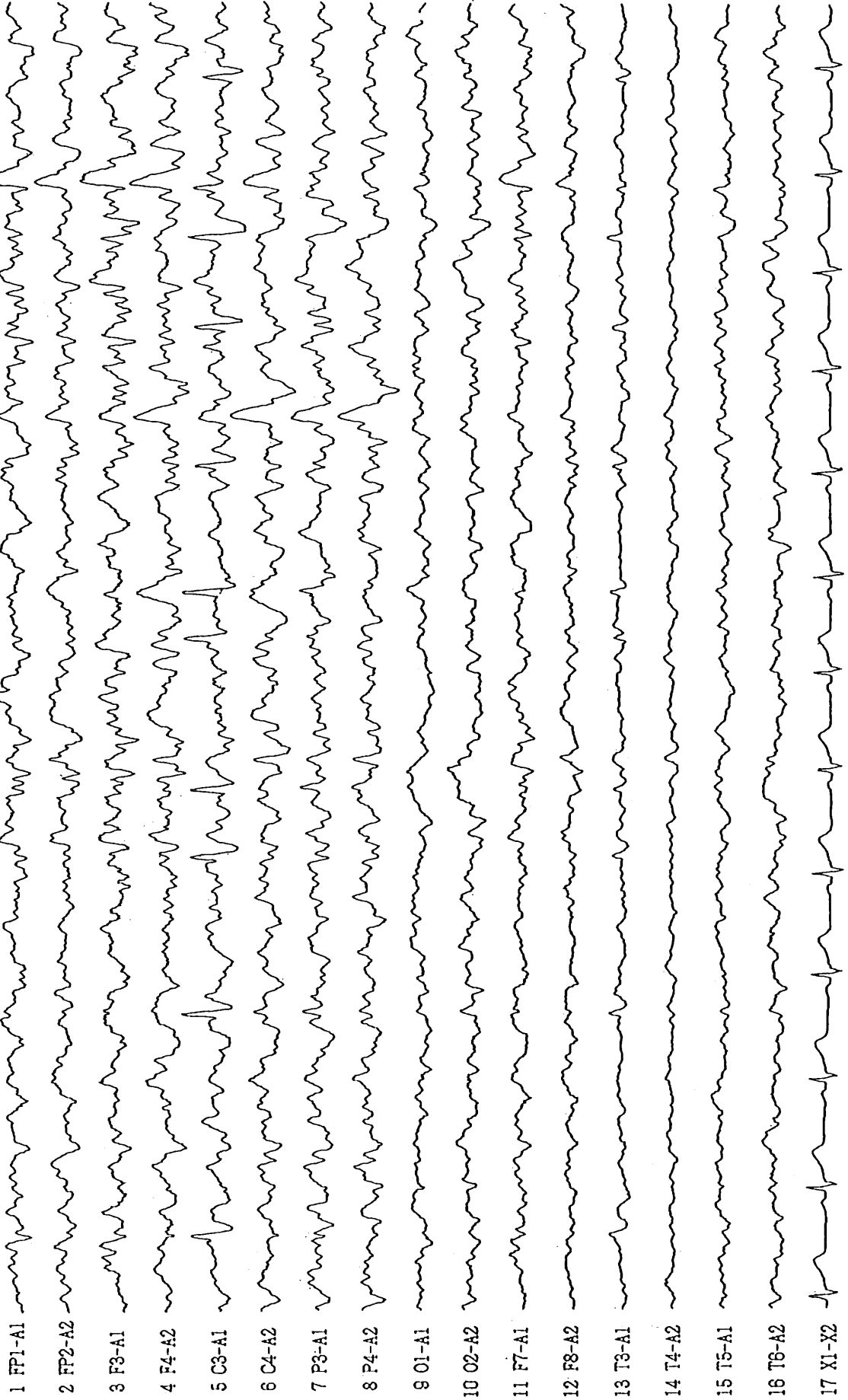
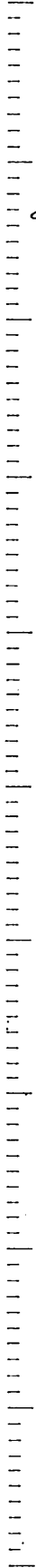
ID: 姓名:
性别: 年龄: 才 cm kg / mmHg ♡ 70
10mm/mV 25mm/s Filter OFF
I - II - III - aVR - aVL - aVF

5mm/mV (Auto) 25mm/s Filter OFF
V1 - V2 - V3 - V4 - V5 - V6



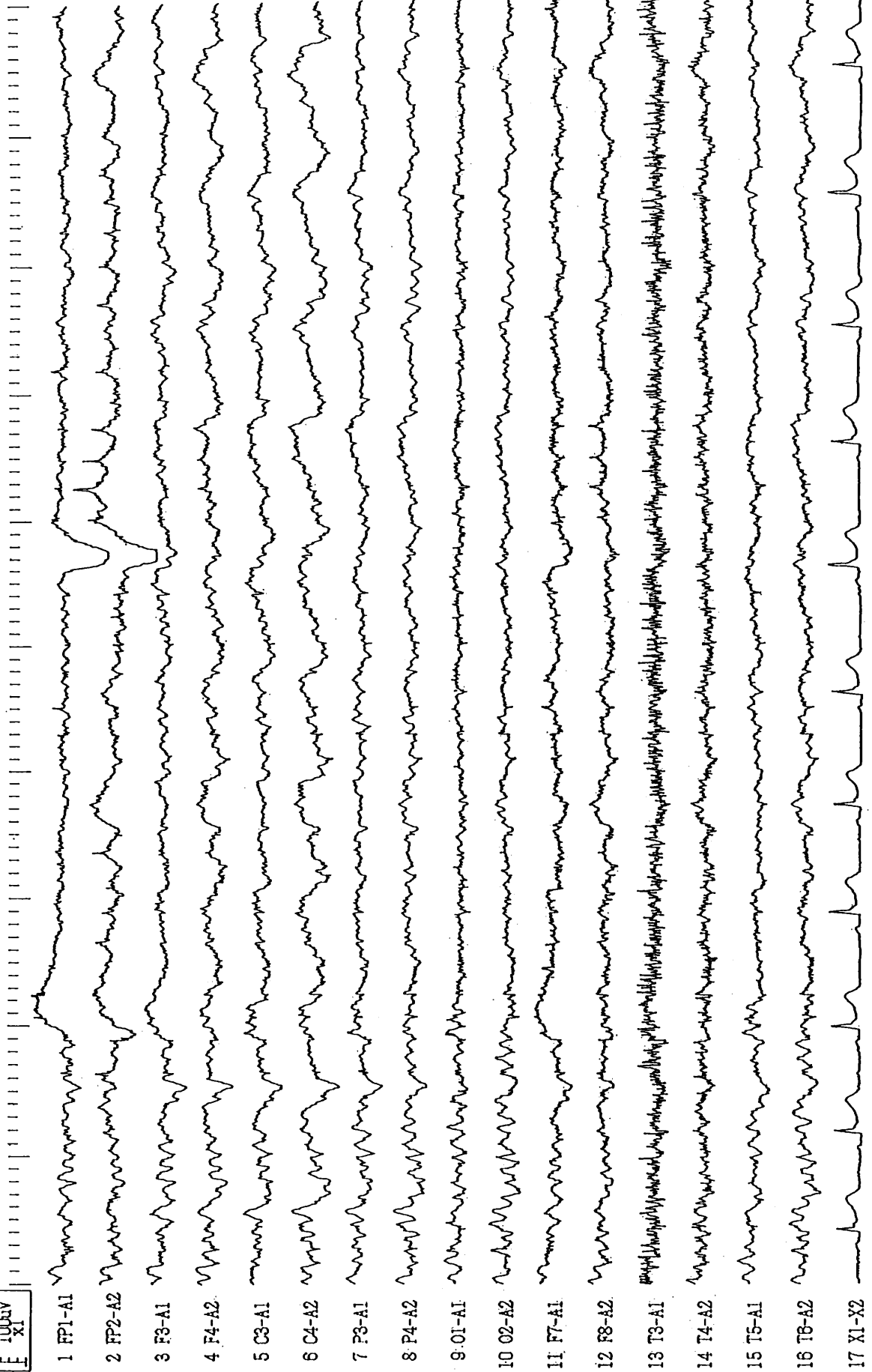
52

ESSENS
E 200uv
E XI



18 X3-X4
Scale 84 %

SENS
100µV
E XI



Scale
84%

100µV

心電図検査<解答と解説>

【設問1】

【解答】④アースの位置を確認する。

【解説】この雑音は交流障害によるもので、アースが正しく着いているか、皮膚と電極との間の接触が良いかなどを確認する。

【設問2】

【解答】③RR間隔は1.04秒であるから心拍数は68/分である。

【解説】RR間隔が1.04秒とすると

$$\text{心拍数} = 60 / \text{RR間隔} = 60 / 1.04 = 58 / \text{分} \text{である。}$$

【設問3】

【解答】⑤WPW症候群

【解説】PQの短縮（0.12秒以内）、幅広いQRS（0.10秒以上）、デルタ波の出現などがみられることからWPW症候群と考えられる。

①左室肥大は、左側胸部誘導V5、V6、I、aVLの高電位差、ST-Tの陰転など。②完全右脚ブロックは、QRSの延長、V1、V2で高いR波、I、V5、V6で幅広いS波、PQの短縮はみられない。③完全左脚ブロックは、QRSの延長、V1、V2でr波、I、V5、V6はRで分裂がみられ、PQの短縮はみられない。④I度房室ブロックは、PQ時間は一定だが延長している。

【設問4】

【解答】②f波が見られる。

【解説】房室伝導は途絶しておらず、f波（400～700/分）が見られる。RR間隔は不規則でP波は欠如している。

【設問5】

【解答】②心房細動

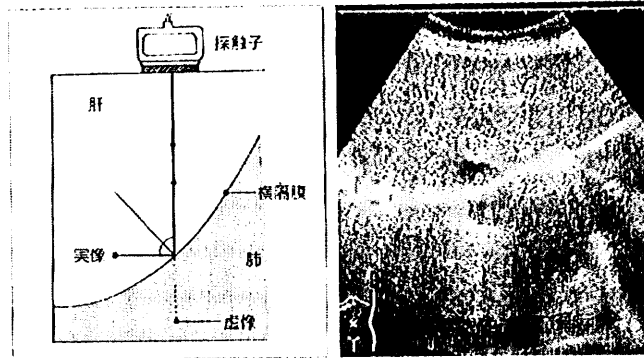
【解説】設問4より心房細動が考えられる。①上室性期外収縮は、RR間隔が突然短縮、QRS波形がほぼ洞収縮と同じ。③II度房室ブロック（Mobitz II型）は、PQ間隔が一定のまま突然房室伝導が途絶する。④心房粗動は、（250～350/分）の存在、QRSの存在が規則的である。⑤心室性期外収縮は、RR間隔が突然欠如し、短縮した心拍のQRS波は幅広く変形している。

腹部超音波検査<解答と解説>

【設問6】

【解答】①ミラー現象

【解説】超音波の反射角は入射角と同じ角度である。超音波が表面の平滑で強い反射体にあたり、あたかも鏡に当たったかのように反射し、その先からの反射信号を得る現象をいう。腹腔内で鏡の役目をする強い反射体は横隔膜や膀胱壁があげられる。

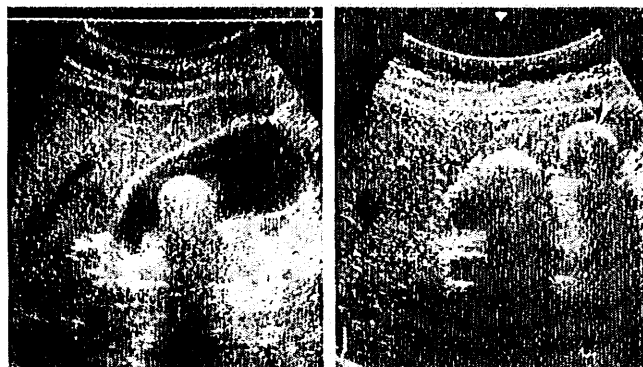


② 多重反射・超音波ビームが反射体同士の間を何回も反射する現象で、胆嚢や膀胱の内部に数本の線状像としてみられる。③サイドローブ・探触子から放射される超音波はビームの中心軸上を主極といい、それ以外の放射ビームを副極(サイドローブ)という。好発部位は中空像を呈する胆嚢や膀胱であり、胆嚢では近傍の消化管ガスが胆泥様に抽出される。④レンズ効果・腹直筋と脂肪組織の組み合わせは屈折を生じさせる音響レンズを形成し、このレンズによる音波屈折をいう。⑤断画像の厚み・超音波像はスライスされたように見えるが、超音波ビーム幅にある全てのエコーを集積したものである。実際のスライス面から離れた反射体でも、超音波ビームの広がりの中にあれば全て一断面に存在するかのように抽出される虚像をいう。

【設問7】

【解答】③胆石(純コレステロール結石)

【解説】胆嚢内腔の異常物の確定には、可動性の有無・エコーレベル・音響陰影の有無等があげられる。胆石は数や大きさ、剖面構造とその超音波像によりパターン分類されている。純コレステロール結石は、内部高エコーでありその高エコーは胆石表面で強く深部に向かって徐々に減衰し音響陰影を形成する。高エコーは胆石の後方あるいは半分以上をしめる。



純コレステロール石

混成石・混合石

① 胆嚢ポリープ・超音波では隆起性腫瘤像としてみられる。可動性無く、音響陰

影を伴わず、エコーレベルは胆石より低い。②塊状 debris・ビリルビンカルシウムの微小な色素顆粒またはコレステリン結晶からなるものと推定される。淡い不定形の内部エコーであり、音響陰影は見られない。④胆嚢癌・胆嚢癌の基本的分類には限局型・浸潤型・混合型に大きく分けられる。限局型は腫瘤状、乳頭状に胆嚢内腔に隆起するタイプで、腫瘍像は広茎で内部エコー不均一、辺縁不整、音響陰影はない。⑤アーチファクト（消化管ガス）・断面像の厚みにより胆嚢周囲の消化管があたかも内部にあるがごとくに抽出される場合があるが、ガスによる多重反射であり後方は高エコーである。

【設問8】

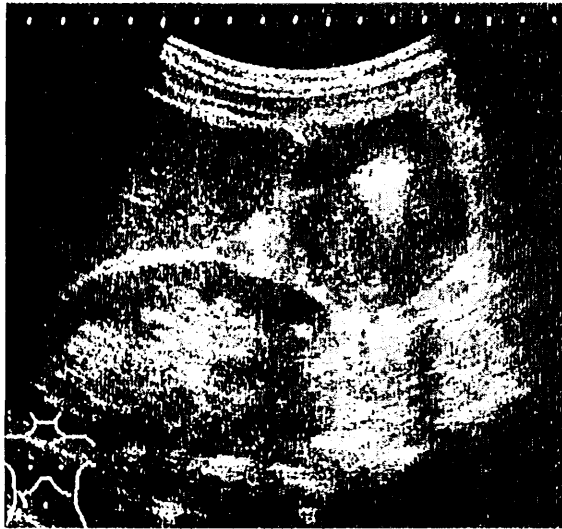
【解答】⑤まだら脂肪肝

【解説】肝小葉内の30%以上に中性脂肪が蓄積した状態をいい原因は肥満、アルコール多飲、糖尿病によるものがほとんどである。超音波では肝腎コントラスト陽性化や肝実質のエコーレベルが上昇、深部でのエコーレベルの減衰がみられる。肝全域に脂肪浸潤がおこるび慢型から、限局的に脂肪浸潤の少ない部分が低エコー帯として抽出される限局型等に分類される。腫瘍性病変との鑑別ポイントの一つに脈管の貫通の有無があげられる。①肝細胞癌・肝細胞癌の肉眼分類には結節型、塊状型、び慢型に分けられる。び慢型は、肝臓全体が無数の小さい癌結節により置換された形態をしめす。②日本住血吸虫症・肝内の線維性隔壁による線状高エコーや網目状構造が全域に見られ、肝表面の陥凹像を認める。高度のものでは肝硬変あるいは、び慢性肝癌と同等な肝内エコーである。③転移性肝癌・肝は他臓器からの転移をきたしやすい臓器で、原発巣の組織型を反映し高エコー・低エコー・混合エコーと様々であるが典型像は中心部高エコーで辺縁低エコーのbull's eye signを呈する。④肝血管腫・肝血管腫とは拡張血管の集合体であり、超音波では高エコー型、低エコー型、混合エコー型に分類される。超音波の走査方向により像が変化したり、息ごらえによっても経時的にその超音波像に変化がみられることがあるが、境界は明瞭である。

【設問9】

【解答】②上行結腸腫瘍

【解説】右腎前方に周囲低エコーで内部高エコーの所見をみとめる。壁肥厚が高度かつ全周性に見られ、中心部の高エコーは消化管ガスでありあたかも腎の超音波像に類似したいわゆるPseudokidney signとして抽出され、このことから消化管腫瘍であることが疑われる。



【設問10】

【解答】④Pseudokidney sign

【解説】消化管腫瘍像で見られるサインである。腫瘍像では内腔の含気のため中心高エコーとなりそれを取り囲む腫瘍部分の壁が肥厚しドーナツ状の低エコー域を呈し、腎臓の超音波像と類似するためである。①Sandwich sign・肥大したリンパ節が一塊となり血管を取り囲む所見で、上腸間膜動脈（SAM）の前後を腫大したリンパ節が取り囲みサンドイッチ様の像を呈する。悪性リンパ腫や腸間膜リンパ節転移に見られる。②Keyboard sign・手術後の癒着やその他の原因により腸内容の通過障害をきたすことによるイレウス時に見られる超音波像である。拡張した小腸管内にケルクリング被壁が明瞭にみられ、キーボード様にみられる。③Parallel channel sign・閉塞性黄疸等による肝内肝外胆管の拡張時に見られる超音波像であり、拡張肝内胆管と肝内門脈枝が並走するものをいう。門脈本幹と並走した拡張胆管像は、2連続に類似するためショットガンサインと呼ばれる。⑤Target sign・腸重積時にみられる超音波像である。腸管が接する腸管内に入り込み同心円状の配列を呈し、標的様（Target pattern）に抽出される。

脳波検査問題<解答と解説>

【設問11】

【解答】①焦点性鋭波

【解説】この脳波は、睡眠第2段階の記録で、左中心部（C3、5ch）に棘波が出現し、左側頭部（T3、13ch）にも左中心部（C3）より低振幅であるが同様の棘波が出現している。このように棘波が局在して出現しており焦点性棘波と考える幅が80msecより小さいものを棘波（spike）、大きいものを鋭波（sharp wave）と言う。睡眠時頭頂鋭波（vertex sharp wave）

は瘤波 (hump) とも呼ぶ。頭頂鋭波は sleep stage 1 stage (Ⅰ) で出現する高振幅鋭波で中心 (C)、頭頂部 (P) 付近で最大振幅を示し、両半球同期性に出現する。

【設問 1 2】

【解答】③中心頭頂部に棘波をもつ良性小児てんかん (BECT)

【解説】この症例は4歳で発症し、睡眠中にけいれん発作を起こしている。2回目の発作は5年後であり、その後発作はない。神経学的異常、知的障害を認めない。画像上問題なく、予後が良好である。脳波上中心頭頂部に棘波がみられる。これより中心頭頂部に棘波を持つ良性小児てんかんを考える。

【設問 1 3】

【解答】③過呼吸で発作が誘発されやすい

【解説】中心頭頂部棘波を有する良性小児てんかん (BECT) の特徴は (1) 2~14歳で発症する。(2) 単純部分発作が主体となす。(3) 脳波上、中心~中側頭部に棘波を示す。(4) 神経学的・知的障害、画像上の異常など器質性病変を示す所見がない。(5) 予後良好であることである。これより過呼吸で発作が誘発されやすいは合わない。

【設問 1 4】

【解答】④脈波

【解説】C4、P4、T6に見られる徐波は、心拍リズムに一致しているので、脈波である。たまたま拍動する血管の近くに電極を装着した場合、脈波が脳波に混入することがある。もっとも出現しやすい位置は側頭部 (F7、F8) だが、他の部位にも出現する。一見、焦点性徐波とも見えるが、焦点性徐波がすべて心拍リズムに一致することはない。焦点性徐波は、傷害部位を中心としてみられ、表在性の脳腫瘍、血管性傷害などが考えられるので、臨床症状と併せて脳波を読む必要がある。

【設問 1 5】

【解答】③電極装置位置を少しずらす

【解説】脈波は、電極を少し (5~10mm) 移動すると消失することがある。後頭部の脈波は、枕を少しずらすことで消去が可能になる。

講評及び反省

今回のフォトサーベイは2回目をむかえ参加施設も昨年を上回り89施設に及んだ。また正解率も高くフォトサーベイの関心の高さは強いものと感じた。今回もアンケートを実施したので、その回収された集計結果をもとに今回の反省と今後の方針について考察する。

1、 今回のサーベイについて

1：内容について

「よい」または「ふつう」と答えた施設は79施設で全体の89%であった。「よく

ない」と答えた施設は3施設あり具体的記述はなかったがアンケートの意見や感想より、見にくい（コピーのため）、初歩的すぎるなど考えられた。

2：程度について

「よい」または「ふつう」と答えた施設は82施設で全体の92%であった。「よくない」と答えた施設は1施設もなくこの程度が適当と思われた。

3：量について

「よい」または「ふつう」と答えた施設は79施設で全体の89%と内容についてと同様な結果が得られた。「よくない」と答えた施設はもっと設問の量を増やしてほしいとの意見である。

以上の3点については全体の約90%以上が「よい」または「ふつう」と回答が得られたのは、前回同様に満足いく結果と思われる。

2、 人員について

生理検査配属人員は0.5人より2.3人と格差がかなりあった。特に1～2人の施設が約30施設もあり全体の約30%を占め、少人数で行われている施設が多いことに驚かされた。また、そのなかで心電図、腹部超音波、脳波の3種類とも回答していただいているのを考えると幅広く行われているものの専門知識もかなりあるものと思われた。

3、 今後取り上げて欲しい内容について

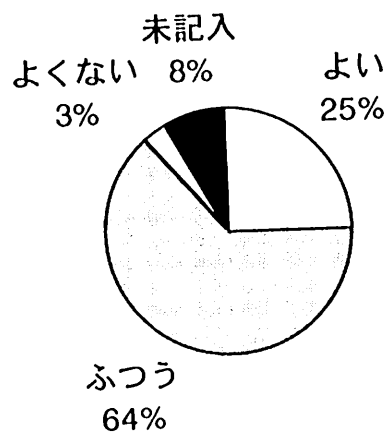
今回、肺機能検査に変わって脳波検査を取り入れてみたが、評価は満足したものと、思われた。今後出題側も何を取り入れていかなければならないのか難しい問題の1つである。今回多かったものをあげてみると心エコー図、NCV、心電図問題の量を多くするなどである。また新しく検査技師ができるようになった聴検、眼底検査を上げている施設もあった。

今回も前回にひきつづき基礎的な問題を主に取り組んだ。心電図問題に関しては波形が、縮小コピーであったため見にくい面があったが12誘導すべて記載できた。今後、コンピュータの発達が進んでもっと手軽に見やすい波形、画像等が可能になるであろうと期待したい。また、今回のアンケート、感想などからはほぼ満足のいくものだったと思われる。しかし、まだ多くの問題も残っているが、回を増すために少しずつでも解決していきたい。また、この愛臨技のサーベイが日常の臨床に役立つものになることを期待する。

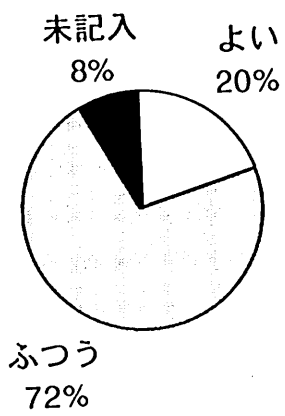
最後に、各設問を作成していただいた方、実務委員の方、また、参加していただいた各施設の皆様に厚く御礼申し上げます。

1 今回のサーベーターについて

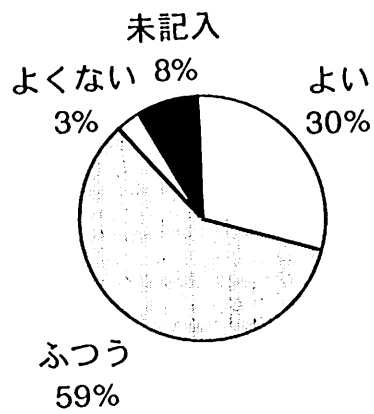
①内容



②程度

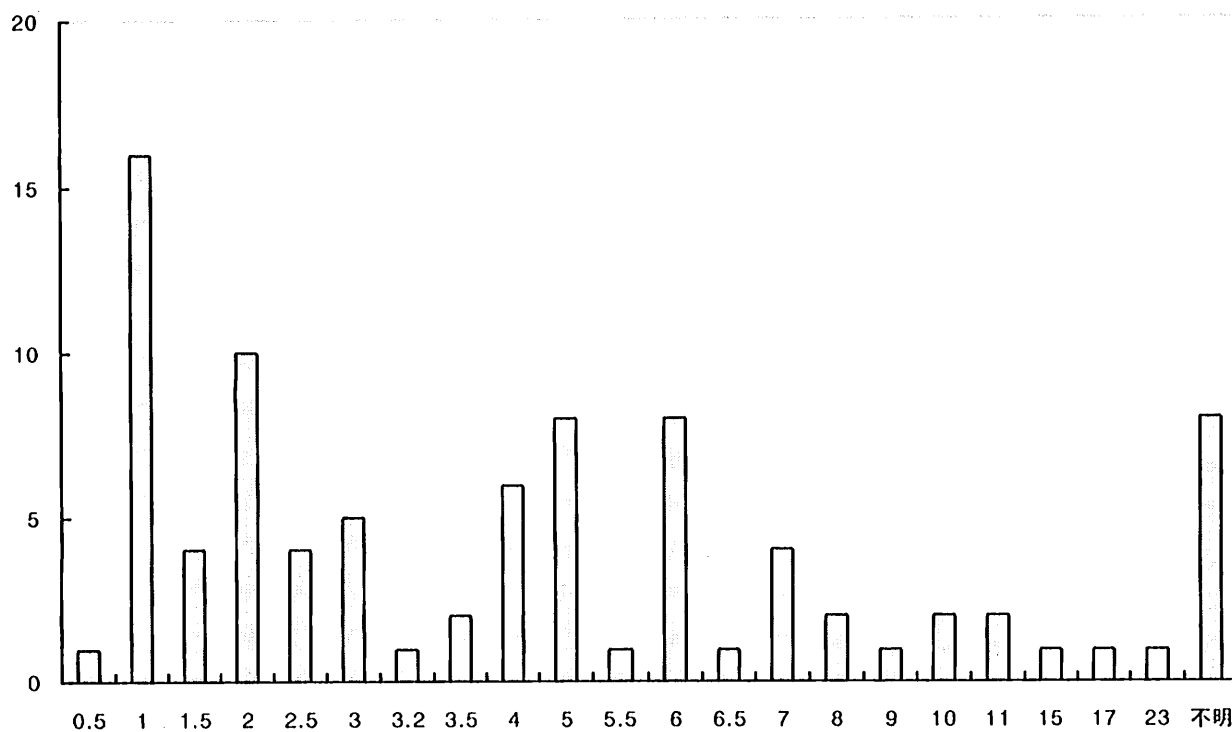


③量

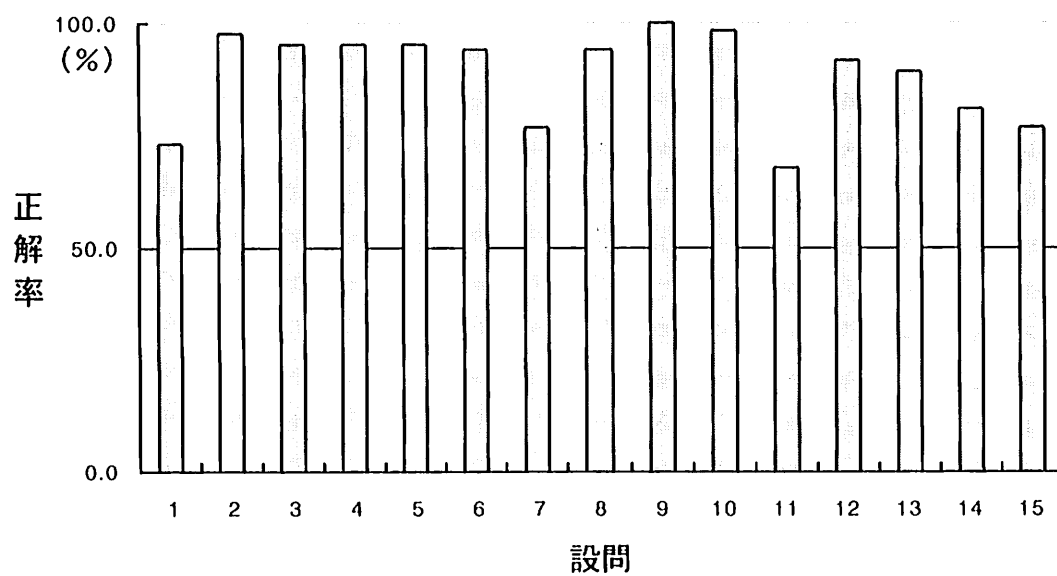


2 人員について

生理検査の配属人員と施設数

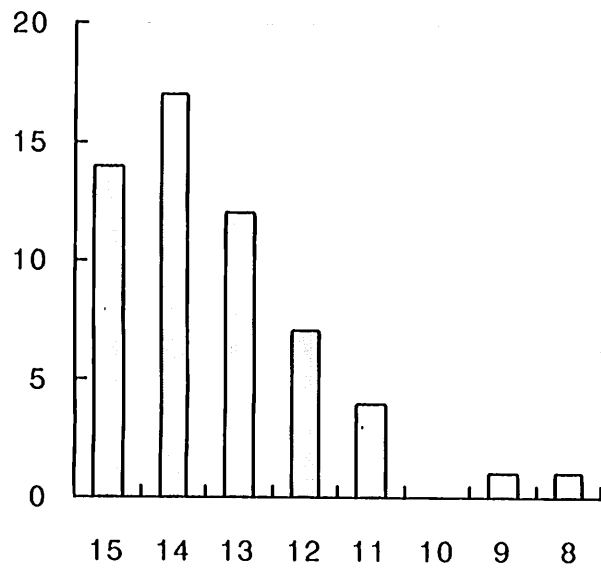


各設問の正解率

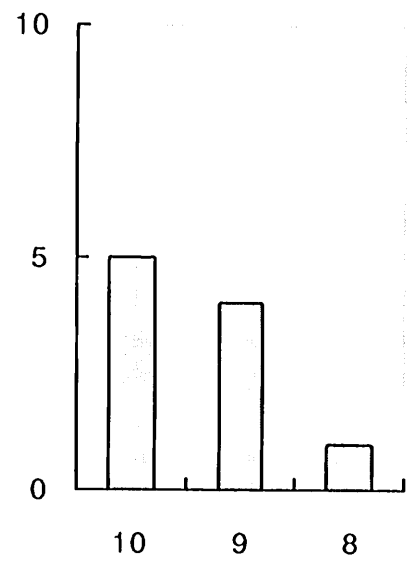


3 正解と施設数

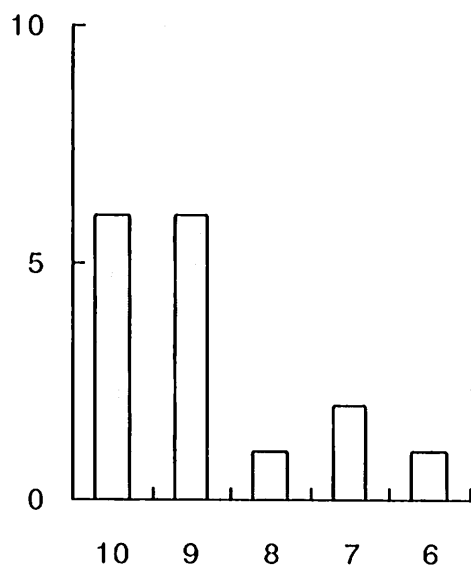
心電図、腹部超音波、脳波



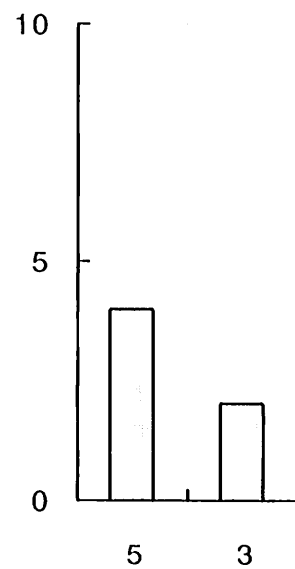
心電図、腹部超音波



心電図、脳波



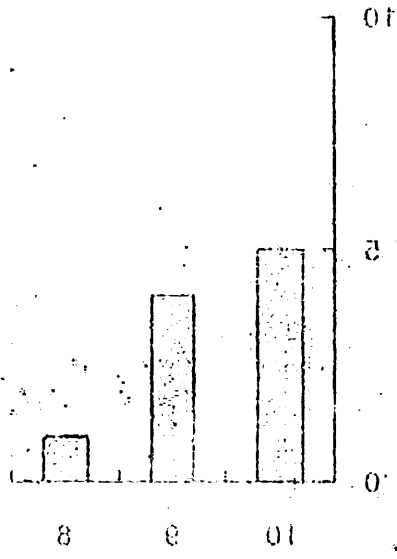
心電図



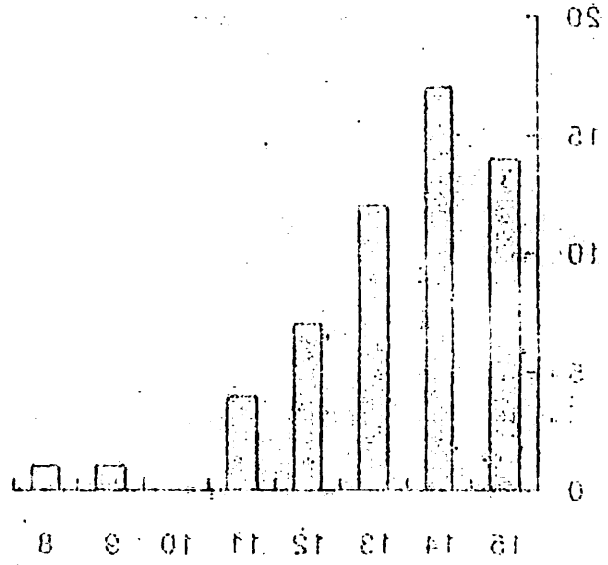
【メモ】

2000年10月

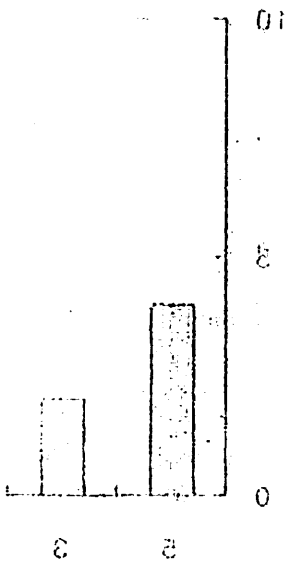
新活機油 図表



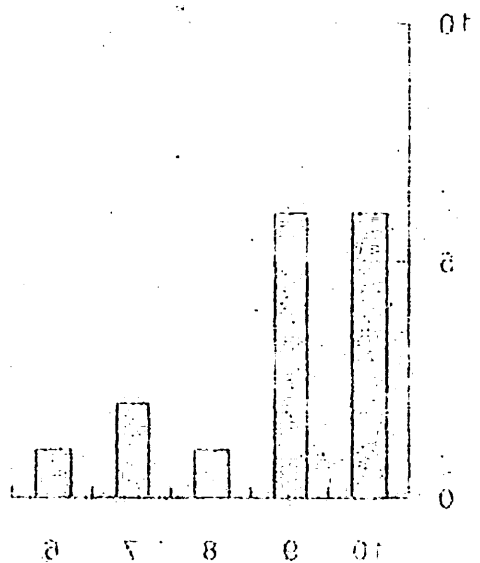
新活機油 図表



新活機油 図表



新活機油 図表



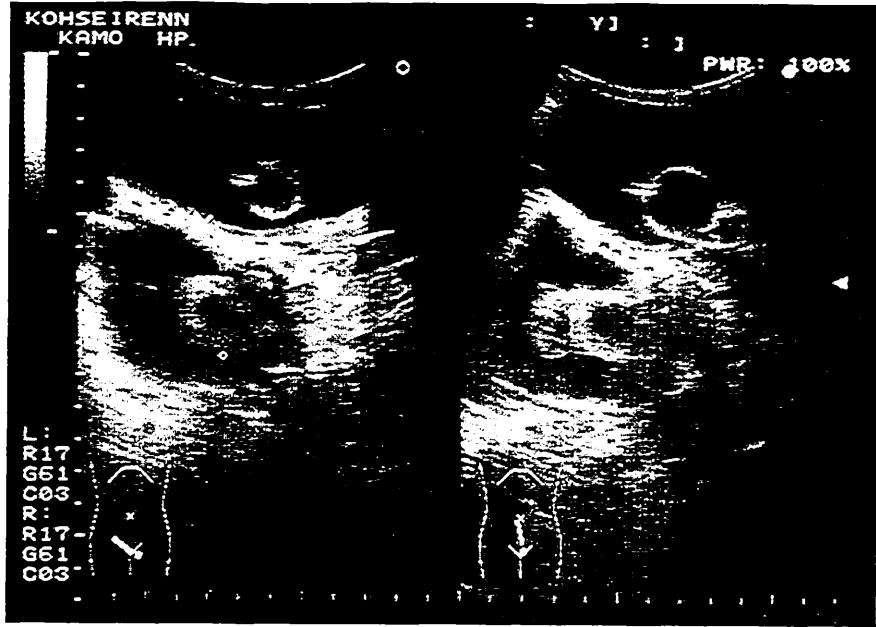


图 4

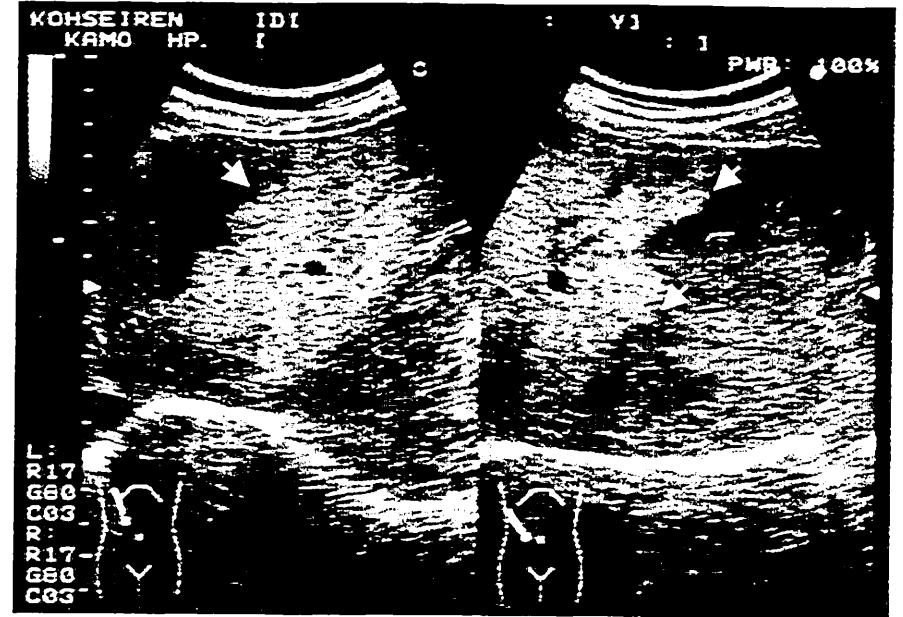


图 6

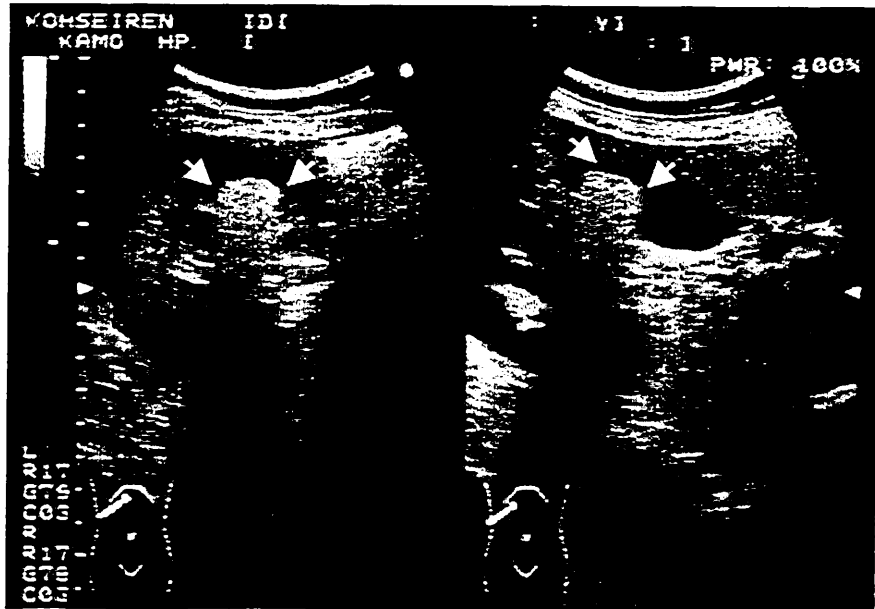


图 5

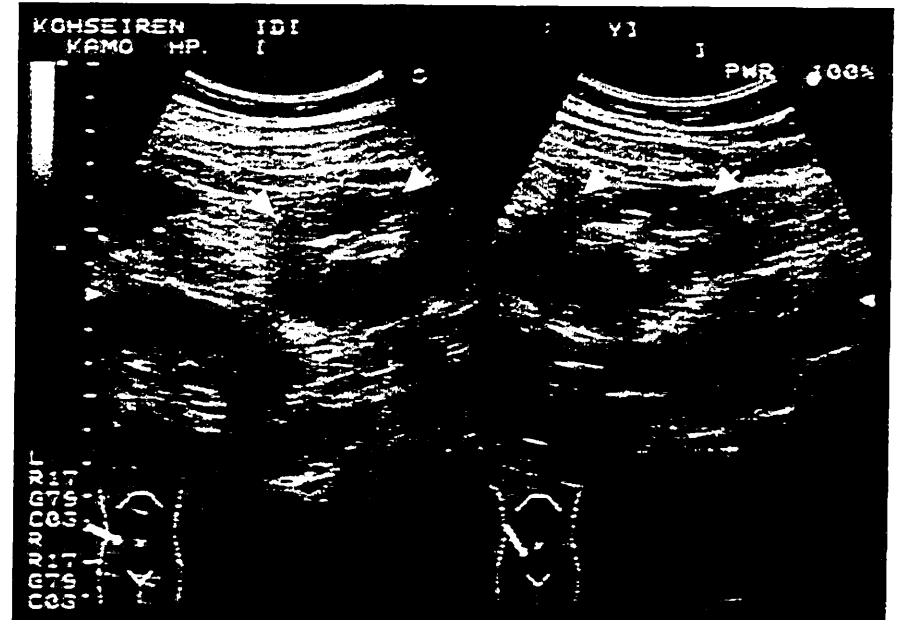


图 7