

心電図

標準作業書

センター向け

作成者 健診部

平成13年12月18日改訂 菅沼英子
平成17年 1月 改訂 田辺則子
平成20年 3月 3日改訂 田辺則子
平成21年 2月28日改訂 長谷川友紀
平成23年 3月 1日改訂 長谷川友紀
平成23年12月20日改訂 豊嶋えりか
平成24年12月 6日改訂 豊嶋えりか 諸橋美里
平成27年 1月15日改訂 諸橋美里
平成28年 1月28日改訂 諸橋美里
平成28年 1月28日改訂 諸橋美里 (巡回向け作業書最終改訂)
平成28年 9月20日改訂 土橋夢美 (センター向け作業書最終改訂)

平成30年 3月23日改訂 久保のぼら
(巡回向け作業書をもとに、センター向け標準作業書を Word データで再作成)
平成 30 年 9 月 13 日 改訂 久保のぼら (呼び込み前に前の方の氏名を消す)
平成 31 年 2 月 13 日 改訂 久保のぼら (心エコー検査時の対応)
令和 4 年 1 月改訂 木村 みゆ紀

目次

準備・検査の流れ・片付け	2~5
胸囲測定、腹囲測定	6
心電図 電極の取り付け	7
波形記録時の注意	8
記録された波形の確認事項	9
右胸心での対応	10
緊急波形への対応	11
ブルガダ波形への対応	12
二次検査・外来患者への対応	
心エコー検査受診者への対応	
自動解析について	13
その他注意事項	
よくある質問	14

検査機器

・フクダ電子 Cardio Max7

使用ペーパー

・(K) 改(F) *ペーパーレスですが、緊急対応時のため、セットはします

使用 No. (採番)

ドック 10001～ 健診 12001～

<準備>

心電計朝点検チェックリスト参照

スキャナ タブレット PC 準備

検査項目 胸囲 → 腹囲 (タブレット通信)

心電図 (PC 送信)

- 1) タブレット・PC を通信 OFF にする
- 2) タブレット・PC でそれぞれの検査を実施し、データが正常に送信できているか確認
*点検用チェックシート QR を使用
心電図波形はテストパターン波形を表示して行う
- 3) 正常に送信したことを確認後、心電計の情報は ID 画面の全消去をタッチして情報を消す
- 4) タブレット・PC のデータは初期化し、通信 OFF を通信 ON に切り替える
- 5) 左手コードの長さが長すぎないか、固定されているか確認する

※右手・左手付間違い 再発防止策

※データ初期化、通信 ON、テストパターン波形の設定解除を必ず確認！

※MF の準備担当は、事務棟より削除・コメント用紙を持参し各フロアへ配布

<検査の流れ>

* 画面右上 DICOM をタッチし待機画面にする

1. 受診票はトレイの下の方から取る
2. 受診票上の検査スタッフ注意欄、プロットを確認し、呼び出し番号でお客様を呼ぶ
お客様の持っている呼び出し番号を確認する。
お客様に名前を言ってもらい受診票の名前と確認する

3. 検査は胸囲、腹囲、心電図検査の順に行う。

検査項目が各々で異なるので受診票をよく確認する事！

胸囲、腹囲測定がある場合、前回値を確認後、測定する。

◆腹囲測定専用メジャー使用の場合

DATA(緑色のボタン)を押すと自動でタブレット上に値が反映される。

◆電子式でないふつうのメジャーを使用の場合

タブレットの**連携**を中止し、値を手入力する。

測定値を受診者にタブレット上で確認してもらう。

プライバシーに配慮し、数値の増減や、前回値と違うなど検者が声に出さない。

※妊娠中 (SS) …腹囲中止

妊娠疑い (SS 疑い) …腹囲も計測する

※前回値との大きな差 (前回値±5 cm以上) があれば再測定

確認後、前回値欄にレ点チェックしておく

※腹囲の限界値 45.0~200.0 cm

4. お客様にベッドに横になってもらい、電極を装着する 電極位置必ず確認!
女性の方には胸にタオルをかける

5. QRコードを読み、検査機器へデータを送信する

6. データ (名前・ID・性別・年齢) が心電計に正しく送信された事を確認する
再検査の場合、データを手入力する
検査画面上部の ID/氏名をタッチ、被検者情報入力画面から ID、年齢
性別、氏名を入力
※ID は、頭に 01 を付けて入力する (つけないとアストロに反映されない)
(入力がないと、35 歳、男性として自動解析される)

7. 画面上の波形で電極のつけ違い、筋電、電位を確認後、基線が安定したら

レビュー ボタンを押す。

→ **波形を確認、スワイプさせ解析所見も確認する**

8. **スタート/ストップ** を押すと、自動で SD カード保存・サーバーに送信される
※画面下部に「SD カードに保存しました」、続けて「サーバー送信しました」
と表示されたことを確認

9. PC アストロにて波形送信確認

10. 再度電極位置・順番を確認後、電極を外す

11. チェックシートに押印

<片づけ>

心電図片づけチェックリストを参照

- ・心電図日誌は受診数を記入
- ・使用した四肢電極のガーゼは中性洗剤で洗い、干しておく。
四肢電極に新しいガーゼを付ける。
- ・ゲレクトは外して水洗いし、タッパーに入れて手指消毒剤を2～3回かける。
(硬く小さくなったら破棄して新しいものを使用する)
- ・シーツは毎週月曜日に交換。(血液など感染性の汚れのあった際は適宜交換する)

■波形の仕分け・確認

- ・午前・午後各検査終了後、アストロ画面と健診システムから受診人数を確認し、取り忘れがないか人数を合わせる
- ・午前・午後の終了時、アストロ画面で波形をチェック、医師読影波形を「一次」、マイナス波形を「一時保管」でレポート振り分けを行う
※当日の分は翌日へ持ち越さず、その日に終わらせる

■読影

- ・アストロステージでの読影依頼を行う
 - ① (－) 波形 (「一時保管」) は技師で確認、(±) 波形 (「一次」) は医師に読影を依頼
 - ② (－) 波形は、高橋 (益) 医師の ID の最後に k をつけてアストロを開く
→読影日の「一時保管」を表示させて、波形を確認し所見なしの場合、異常なしをクリックし、判定にも A. 異常なしと入力されているか確認し、「確定」する
→所見が疑われる場合、コメントに所見について入力、「一次」にして医師へ読影依頼
 - ③ (±) 波形は、共有ホルダの心電図読影管理表をみてアストロ依頼をかける
→基本、検査日の2日後より依頼可能

■解析 基準値

心拍数	50～100
PR時間	120～210
QRS幅	90< <120
QRS軸	-30° ~ +90°
QTc	350～440

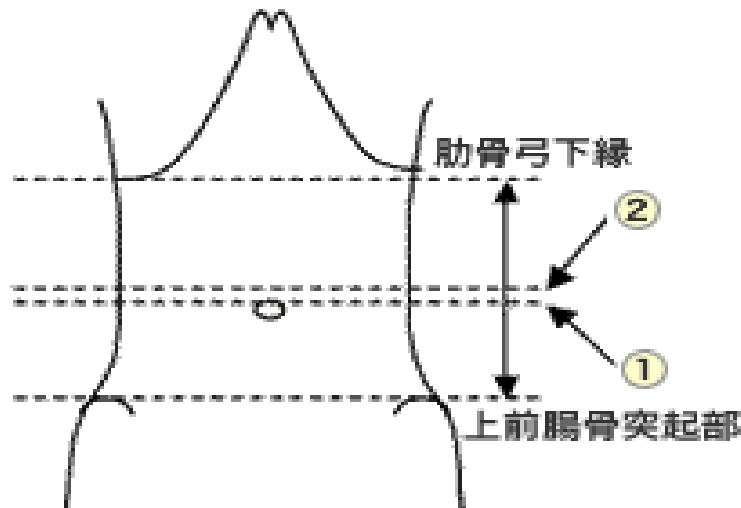
<腹囲・胸囲測定>

■測定部位

胸囲：女性も男性も 左右乳頭を結ぶ線

腹囲：臍位① もしくは、

腹部が膨隆下垂し、臍が正常位にない場合は 肋骨弓下縁と上前腸骨突起部の中点②



■姿勢・呼吸

- (1) 両足を揃えた立位で、緊張せずに腕を両側に下げる
- (2) 腹壁の緊張をとる
- (3) 軽い呼気の終期に計測
- (4) 測定値を本人に確認してもらう

■注意点

- ・ 非伸縮性の布製メジャーを使用
 - ・ 0.1cm 単位で計測
 - ・ 測定値が他の受診者に見えないようにする
 - ・ 下着などで腹部が変形していない状態で計測
 - ・ メジャーが腹部に食い込まないよう注意
 - ・ 食事による測定誤差を避ける為、空腹時の測定が望ましい
 - ・ 前回と±5cm 以上差があった場合レ点チェックする
- 2度測定を避けるため、測定前に前回値を確認し、測定する。
- 2回測定の際、測定値は1度目も2度目も必ず受診者に目で見て確認してもらう。
- 誤差が小さい場合も、受診者から再測定の希望があった場合、測定する

<心電図>

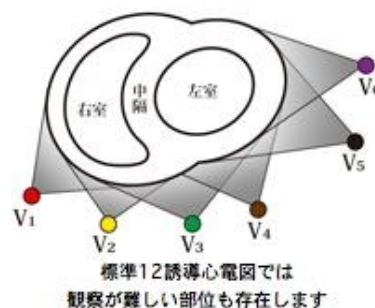
■電極の取り付けについて

1. 受診者への指示

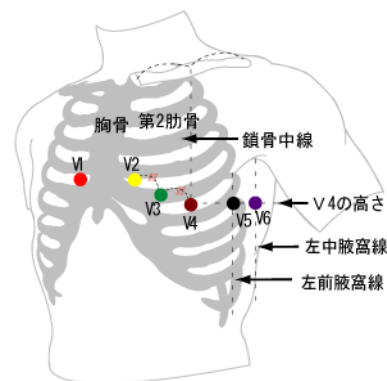
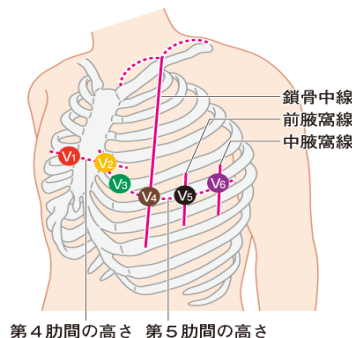
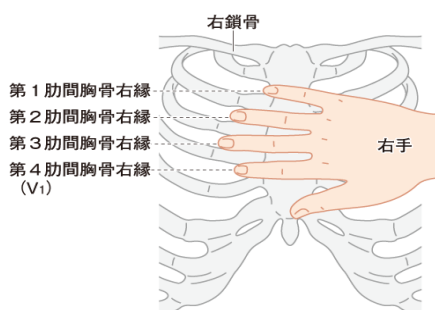
- ①手首足首を出してもらおう。
 タイツ・ストッキングをはいている人は脱いでもらおう
 (できるだけ更衣室で脱いでもらい、1人の受診者で滞らないようにする)
- ②仰臥位で寝てもらおう
- ③肋間が確認しやすいように衣服を胸元が見える位置までまくり上げてもらおう
- ④体に力が入らないようリラックスしてもらおう

2. 電極の装着

四肢	右手	赤	左手	黄
	右足	黒	左足	緑



胸部	V ₁	第4肋間胸骨右縁
	V ₂	第4肋間胸骨左縁
	V ₃	V ₂ とV ₄ の結合線の中点
	V ₄	左鎖骨中線と第5肋間を横切る水平線との交点
	V ₅	V ₄ の高さの水平線と左前腋窩線との交点
	V ₆	V ₄ の高さの水平線と左中腋窩線との交点



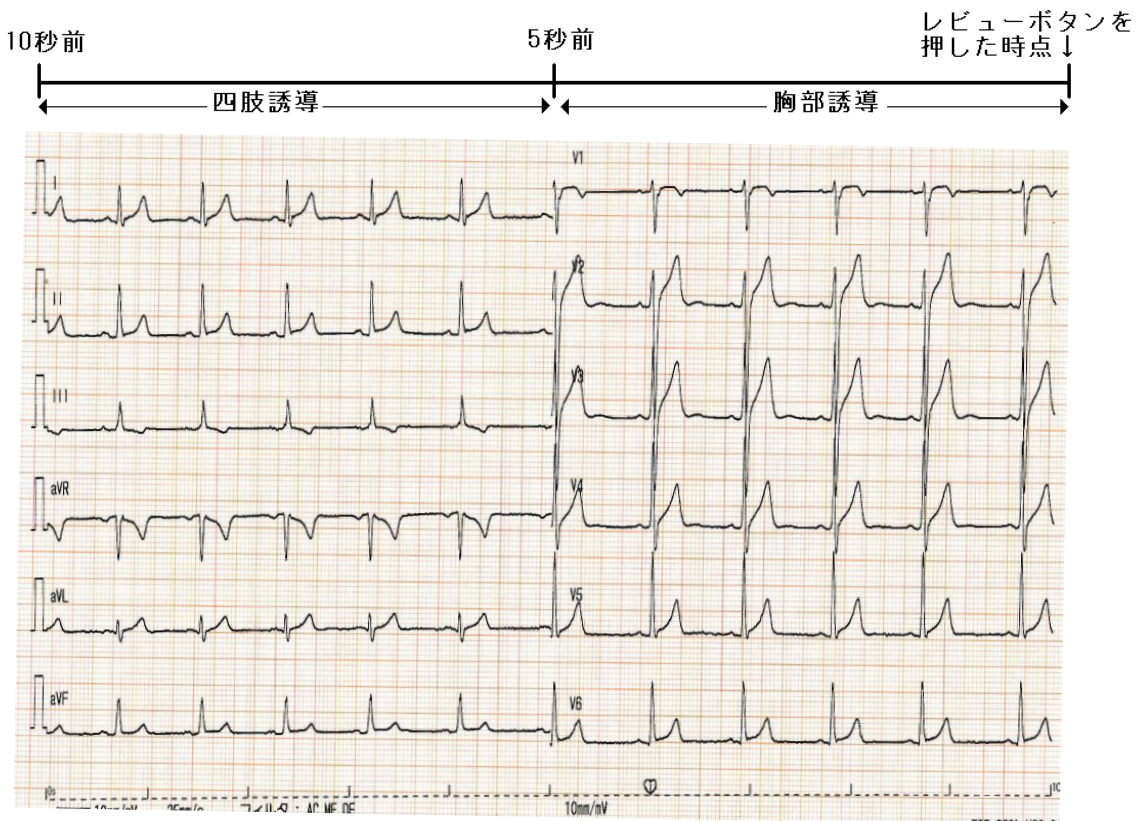
3. 波形を記録する時の注意

- ・ドリフト
- ・筋電
- ・ACフィルタ
- ・高域周波数特性
- ・速度 25mm/sec
- ・感度 1mV
- ・日時が間違っていないか

(朝のテストパターン波形のチェックの際に必ず確認)

記録ボタンを押すタイミング

画面の流れ



4. 記録された波形で必ず確認すること

- ・ 用紙の詰りからくる波形の伸びがないか
- ・ 基線の揺れがないか
- ・ 心室細動が見られた場合は医師に確認
- ・ 緊急波形時の対応は別紙フローチャートを参照
- ・ 確認するポイント

No. 氏名 解析

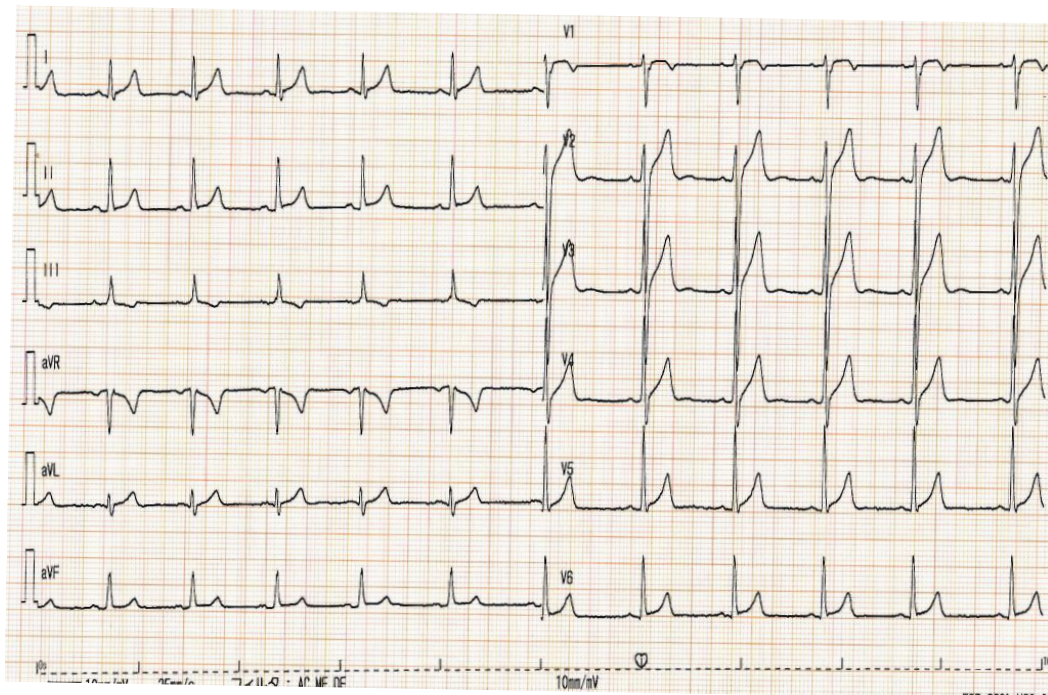
四肢誘導

I (1番目)P, T波が 常に陽性
aVR(4番目)P, T波が通常陰性

胸部誘導

QRSのV1~V6への振幅の変化(移行帯)

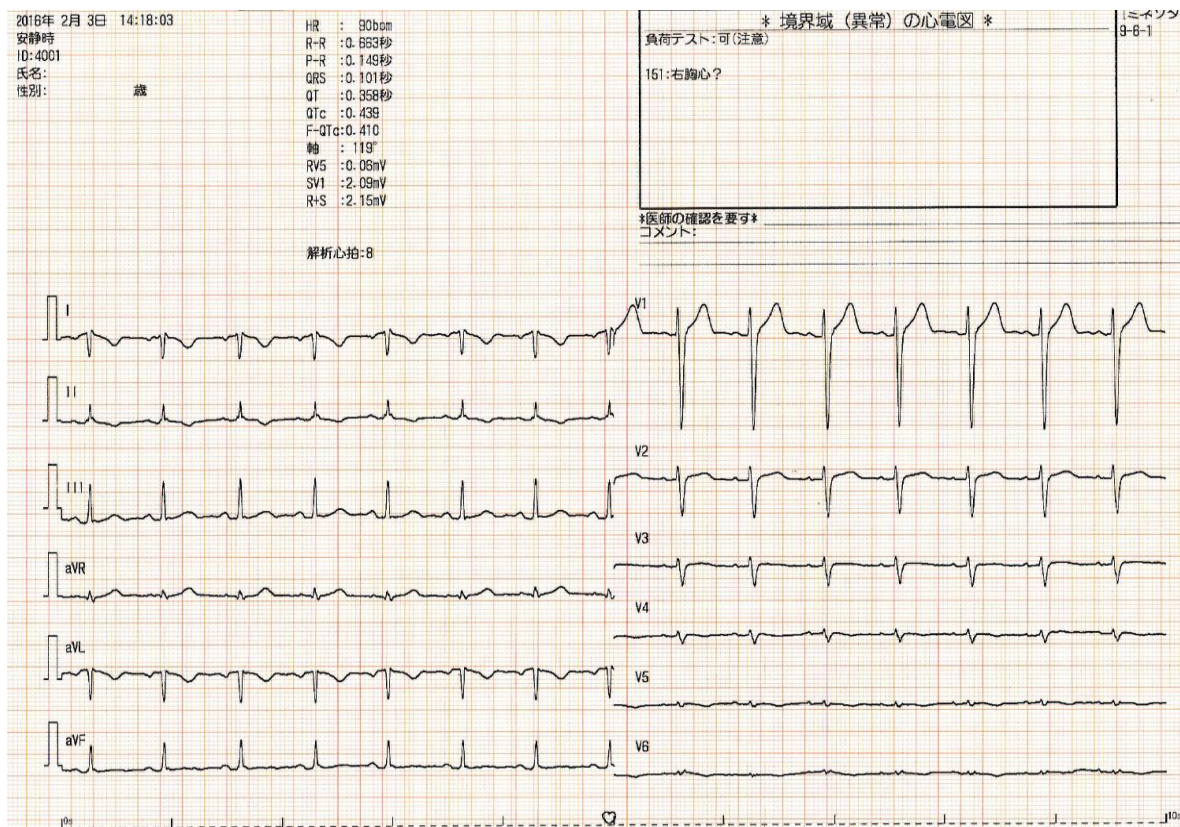
※おかしい、と気が付いた時点で 電極を確認して再度波形を取り直す



■右胸心の心電図

下記のような右胸心の心電図所見が確認される

- ・ I 誘導の P, QRS, T 波の上下が逆転
- ・ II, III 誘導 aVR と aVL の誘導の波形が入れ替わる
- ・ 移行帯が認められない
- ・ V5 または V6 誘導の QRS 波の振幅が 1.0mV 未満



↓

電極の装着方法

<右胸心と自己申告があっても すべて同じ対応>

一枚目：電極を付け替えずにそのまま記録する。

二枚目：四肢電極・胸部電極 共に左右逆に電極をつけかえて記録し、解析のコメント欄に「右胸心のため電極つけかえました」とコメントを入れる。

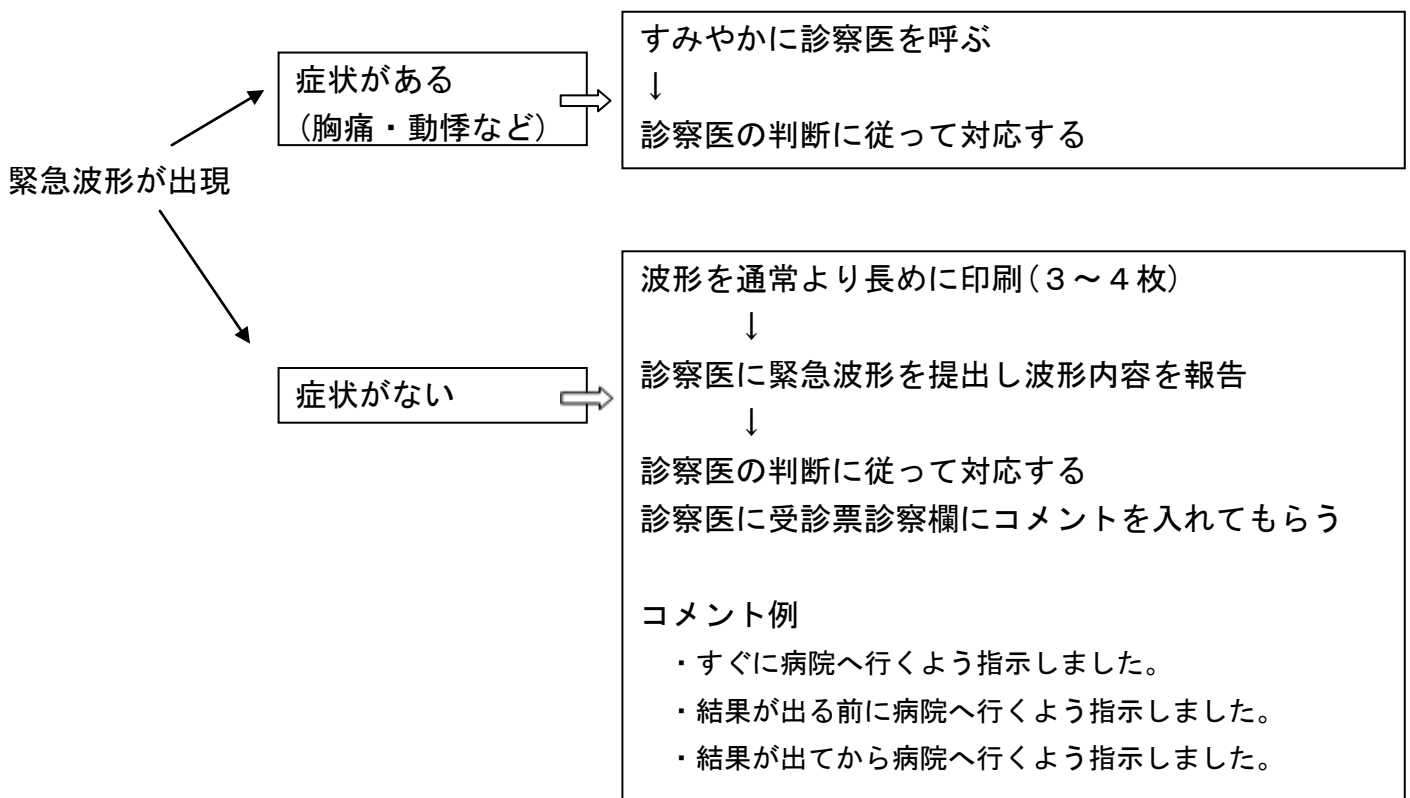
■緊急波形

緊急波形とは

- ① 日中に病院受診が必要な波形
- ② 健診結果が出る前に病院受診を必要とする波形

- 急性心筋梗塞
- 高度房室ブロック
- 完全房室ブロック
- 高度洞房ブロック(3秒以上)
- 期外収縮(3連発以上) (Short run)
- 頻拍(上室性・心室性)
- 頻発する多源性期外収縮
- RonT
- 洞停止(3秒以上)

HRの目安 40 > 150 <



対応後の波形の処理

赤字で波形用紙の解析欄の余白に下記3点を記載する

- ①現場でとった処置
- ②診察医名
- ③検査者名(手書きもしくは印鑑)

記入例 ・Dr〇〇より、無症状であれば診察不要、と。(印)
・Dr〇〇が本人へすぐに病院へ行くよう指示 (印)

■ブルガダ波形への対応



saddleback 型の場合、下記のように対応すると良い

<右胸心とは異なり、必ずしも V1・V2 をあげて記録しなければいけないわけではない。>

電極の装着方法

一枚目：電極を付け替えずにそのまま記録する。

二枚目：V1 と V2 を 1 肋間あげて記録し、解析のコメント欄に

「V1 と V2 を 1 肋間あげて記録しました」とコメントを入れる。

■二次検査・外来患者への対応方法

普段との違い

- ・チェックシートの QR を読み、通常と同様に検査

■心エコー検査受診者への対応方法

基本、心エコー前に心電図を実施する

①心電図検査の受診もある場合

普段との違い

- ・波形は 1 枚ペーパー出力を行い(心エコー検査で使用する)、受診票に挟む。
- ・波形のチェックは普段通りの振り分けをする。

※既に心エコー実施済であとから心電図実施した場合は、受診票にはさまず

その日の心エコー担当スタッフに直接渡す。(保管用クリアファイルに入れておく)

②心電図検査の受診がなく(プロットがない)心エコー単独での受診の場合

普段との違い

- ・QR コードは読み込まず、ID、性別 年齢 氏名 を 手入力

※ID は頭に 01 をつけて入力

- ・波形は 1 枚ペーパー出力し、受診票にはさむ(心エコー検査で使用する)。

※既に心エコー実施済であとから心電図実施した場合は、受診票にはさまず

その日の心エコー担当スタッフに直接渡す。(保管用クリアファイルに入れておく)

※波形のチェックは行う必要なし(検査として項目がないため、アストロの心電図に反映されていませんが画像一覧に入ります)

■自動解析について

?なぜ自動解析を行うのか

- ・ 医師の診断に対し、客観的な助言となる。又、機械と検者とでダブルチェックを行う事となりそれだけに精度があがる
- ・ 診断基準(クライテリア)の統一
- ・ 恒常性、再現性のある診断が得られる
- ・ 集団健診を効率よく行える

自動解析のながれ

- ①R 波検出処理 計測処理のもとになる QRS 波の認識
- ②連続波形の計測(不整脈計測)処理
- ③ドミナント抽出／アベレージ処理 各誘導ごと異常心拍を除いて Rtop 点を基点とした加算平均波形を求める。
- ④ドミナント・アベレージ波形の計測処理 抽出されたドミナント・アベレージ波形において振幅, 時間幅を求める。(代表波形)
- ⑤所見・ミネソタ分類処理

■その他 注意事項

受診者の身支度中に次の検査の案内をしてしまう等、不要不急の声掛けを行わない。
<急かすような案内をしない>

機材にトラブルが発生した場合

速やかに保守担当に状況を連絡し、心電図日誌に状況を詳しく記入する。

■検者 2 名の場合

各ベッドの切替忘れによる間違い防止の為、次の受診者を準備の際、電極は全て着けず、左手電極は外しておき、検査開始時に左手電極を着ける

※2 ベッドが同時に全ての電極を着けないようにする

<よくある質問>

<p>Q:心電図ってなに？</p>	<p>心臓が収縮するたびに発生する弱い電気を体の表面につけた電極を介して検出し、波形として記録したもの</p> <p>A 心臓が動いているかの検査です</p>
<p>Q:痛くないのですか？</p>	<p>心臓の微弱な電流を体の表面に付けた電極を介して検出している。電極はクリップ状のものを手足にはさみ、胸部は吸盤で吸い付いているだけ。</p> <p>A:電気を流したり体に何かを刺したりするわけではないので特に痛くないですよ</p>
<p>Q:この検査で〇〇(病名)はわかりますか？ どんなかんじですか？ 異常はないですか？</p>	<p>心電図の変化だけではなく、血液やレントゲンのデータを総合して専門のDr.が確定診断をするのでこれだけでは言えない。(言った事と結果が違うと困るため)</p> <p>A:他の検査結果を合わせたうえで判断するのでこれだけではわからないんです。</p>
<p>Q:電極の痕はどのくらいで消えますか？</p>	<p>肌の弱い方はなかなか痕が消えないこともありますが、内出血(打ち身)と同じなのでしばらくすれば吸収されます</p> <p>A:2~3日くらい。長くとも1週間程度で自然に消えます。</p>
<p>Q:(心電図をとっている)時間が短いのでは？</p>	<p>ホルター心電図と違い、実際のいわゆる普通の健康診断で行う『安静心電図』は波形をとっている時間は10秒間です。1日の心臓の動きの一部を記録して判定しています。人によって時間が違うのは、「緊張して体に力が入る」など安定するまでの時間が人それぞれだからです。</p> <p>A:リラックスしていただければ20秒くらいで終わる検査です。緊張して力が入ると時間がかかります。</p>
<p>Q:正常範囲なのに所見ができるのは？</p>	<p>心臓以外にも所見に変化を与える要素はあります。 身体的要素・年齢・性別・体格・胸郭の形・体位 緊張して体に力が入っていないか 甲状腺など代謝性の病気はないか 薬(強心薬のジギタリス等)を服用していないか 等</p> <p>A:心電計の自動解析で何らかの所見が出たとしても、自覚症状や、心音・血液のデータなどから総合して判断しているので、その結果日常生活に支障がなければ問題ありません。</p>
<p>Q:なんで力を抜くの？</p>	<p>筋電図がアーチファクトになるため</p> <p>A:筋肉の動きが重なって、判定の妨げになるからです。</p>

<心電計の変更によりみられる気になる点>

- ・ 解析：正常範囲 ブルガダ疑い（1 肋間コメントあり）
 - Q. 正常範囲なのにブルガダ疑いが出るのはなぜ？
 - A. この心電計では、現在ついている電極位置の解析と裏解析でその 1 肋間上の解析を行っていて、現在の電極位置では正常範囲、1 肋間上の解析がブルガダ疑いという場合、上記の結果が表示されるようす
なので、はじめの波形と 1 肋間あげてとった波形の 2 枚つづりを（±）に出してください

- ・ 波形で、重なる部分が多くなった
 - Q. 波形表示部分を大きくできないか
 - A. できない（波形部分と解析結果部分の割合は変更できない）

- ・ VAT 延長の解析結果が多いような気がする
 - A. 新機種になり、解析精度も上がり少しの波形の立ち上がりでも延長でとるようになったため。

ペーパーレス実施について（2/3～開始）

I、ペーパーレス後の検査の流れ(検査手順1～7までは、今まで通り)

<検査手順8からの変更点>

- 8、**スタート/ストップ**で、自動でSDカード保存・DMSに送信される
*画面下部に「SDカードに保存しました」、続けて「サーバー送信しました」と表示されたことを確認
- 9、記録した波形の確認
 - ・No. 氏名、つけ違い等を確認
 - ・PC(アストロ)を開き、記録した心電図波形が送信されていることを確認
 - *画面下部のサムネイル波形をWクリックすると、波形のみ大きく表示されるので、名前を確認
 - *緊急波形を診察医師に診てもらう時など、ペーパー波形が必要な場合は、画面下の**サーマル**→**結果**を押すことで波形の印刷が可能
10. 再度電極位置・順番を確認後、電極を外す
11. チェックシートに押印

*次の方へ移ったとき、又は、撮り直しをした場合で波形が保存されていない時、ワーニングメッセージが表示されます。必ず、**保存**にする
波形の削除等は後で行えるので、検査時はすべて保存にする

・ワーニングメッセージ

検査データが保存されていません
保存 **閉じる**

*上記事例について

検査時にSDカード保存とサーバー送信の確認・PCアストロでの確認が行われず、更にワーニングメッセージも**閉じる**で次に進んだため、波形の保存がされませんでした。
画面に出るメッセージの確認も確実に行うこと

II、検査後の流れ

- ① 午前の検査終了で、ジムコンの心電図受診数とアストロでの心電図数と相違がないか確認
- ② ①での数が合ったら、波形のつけ違い等の確認・レポート確定を行う
→アストロへ、自分のIDで入り心電図を開き検査番号順にして、ドック・健診と確認基本、各フロアで検査した波形から行き、随時未確認の波形へと進める

・正常範囲→**一時保存**

・解析あり・解析が正常範囲でも医師へ読影依頼したい→**一次**

で保存する

* 受診数が多い場合、他検査スタッフへヘルプ依頼する

* 注意・変更点

注意点を記入する用紙に、正常範囲の解析だが、気になる点がある場合は記入して下さい
→ 波形確認時、そのコメントを入力し、一次で保存します

* 削除波形がでたら

前述の用紙とともに削除記録の用紙もあるので、そこに No. 氏名、消す波形の枚数目を
記入

③ 一日の最後に各フロアの注意・削除記録用紙を事務棟へ運ぶ

【医師読影後の波形チェック】

・医師の所見・判定・波形をチェックし、判定が明らかに重かったり、所見をとっていなかったり、判定や所見の未入力がないかを確認し問題がなければ確定します

・読影依頼は、検査日の2日後にかけられますので、医師の読影が終わって、アストロのレポートで【二次】となっていれば読影が終わりチェック可です

・チェックを始める際、管理表に名前・日にちを入力してください

・検査日の2日後に読影補助表が出ます

* 補助表は事務棟棚の最上段かロッカー側のジュラルミンにあります

・チェック後、確認が必要な波形は、医師の予定をみて、高橋（益）先生か張先生に直接確認をとります

→再読影確認表に日にち・No.・内容を記入しアストロで依頼医師が再確認医師になっているか確認する

各医師の特徴（木村の見解）

・高橋（益）先生

①読影補助表と合わせて読影します

②HR50は、除脈をとりません

③C判定は基本C12です

・張先生

①読影補助表をみていないかもしれません

②波形の解析結果にあった所見が多いです

③治療中の方、F以外の判定の場合Fに変更可（先生に確認済）

『緊急対応について』

現状の波形保存ですが、

- ② SD カード（カード 1 枚で 100 ホルダ、計 30000 名保存可）
- ② 内部メモリ（近々の 1000 名分）
- ③ DMS 送信によりサーバーへ（アストロステージ）

の 3 箇所です

上記をふまえて、下記に対応を記します

【サーバーの不具合が発生した場合】

- ・ DMS 送信ができなかった場合
→ペーパー出力を行う
* 後に復旧したら、SD カードから DMS 送信を行う

【SD カードに保存できなかった場合】

- ・ ペーパー出力を行う
- ・ SD カード保存できませんとコメントが出て、次へ進み DMS 送信ができればアストロで確認し終了
* 機器の**内部メモリ**には、保存されています。

【SD カード・サーバー共に保存できなかった場合】

- ・ ペーパー出力を行う
- ・ 内部レコーダに記録されているか確認
→検査画面下部**メニュー**→**ファイル/通信**→**ファイルリスト**⇒SD カード画面
→画面下部**メディア**→**内部メモリ**→**d**⇒内部メモリ画面表示

【取り直しをする場合】

- ⇒QR を読み、1 度属性送信を行った方を再度検査する場合
（前述の波形が保存されていない、感度を上げて再度検査などの場合）
- ・ QR の読み込み→送信ができないので、属性を手入力する
 - ・ 画面の属性欄をタッチし、入力画面を出す
 - ・ ID・氏名・年齢・性別を手入力する→* ID は、頭に 01 をつけて入力する
（アストロ認証のために 01 を付ける必要があります）
 - ・ 通常のように検査→波形はアストロの**画像一覧**に入ります
* 後で、**心電図**にあるオーダー属性と波形を合わせるので、画像修正リストに記入

波形の確認時の注意点

- ・ QT 時間の延長を疑うとき→QT が R-R 感覚の半分以上でなければなしでよい
- ・ 期外収縮を疑うとき→心室性期外収縮は、R-R 間隔不変、QRS 幅が広がります
- ・ R 波減高→基準 : V3 で R が 3 mm 以下