

日本不整脈心電学会 チーム医療委員会
臨床検査技師部会活動報告

12誘導心電図 検査手技

臨床検査技師部会のメソッド

はじめに

心電図検査について、多くの方から次のような質問を受けます。「ほかの施設は、ほかの人はどのように検査を行っているのでしょうか?」「検査方法や手技にスタンダードはあるのでしょうか?」

そもそも心電図検査は、医療現場のみならず学校や職場での健康診断にも取り入れられている、誰もが知っているごく一般的な検査です。その歴史は古く、世界初の心臓活動電位の記録は1880年代にまで遡ります。その後、1903年にウィレム・アイントホーフェン (Willem Einthoven) が心電計を発明し、さらに多くの研究者の努力と機器の開発により、徐々に心電図波形のメカニズムが解明され今日に至っています。

現在では、12誘導心電図のほかにも、負荷心電図・ホルター心電図・モニター心電図・長時間イベント記録型心電図など種類も多岐にわたります。また、心電図波形からは、循環状態に関する多くの情報や薬剤の効果、心疾患以外の病態情報も得られ、低侵襲で繰り返し記録が可能である利便性から多くの医療職種により検査が行われていますが、冒頭に示すような疑問点も生じています。

日本不整脈心電学会 チーム医療委員会 臨床検査技師部会では、心電図検査の実施状況を把握するため、2018年・2019年の2回にわたりJHRS認定心電図専門士(旧認定心電図検査技師)を対象にアンケート調査を行い、12誘導心電図に関しては340名から、負荷心電図・ホルター心電図・モニター心電図に関しては137名から回答を得ました。その結果、機器メンテナンスや記録前の皮膚処理、記録方法などに施設間差、個人差があることがわかりました(アンケート結果を巻末に資料として添付しています)。こうした方法や手技の多様化は、施設規模、検査に携わる人数や立場の違いも原因のひとつと推測されます。

そこで私たちは、施設間差、個人差が極力少ない正確な心電図の記録を目指し、「12誘導心電図検査手技—臨床検査技師部会のメソッド—」を作成いたしました。ここに示す方法が絶対というわけではありませんが、検査に携わる多くの医療関係者が日常臨床で感じている疑問点を解決する一助になれば幸いです。

冊子作成にあたり、アンケートに回答していただいたJHRS認定心電図専門士の皆様、御指導・監修をしていただいた先生方に心より感謝申し上げます。

2021年 春

日本不整脈心電学会 チーム医療委員会 臨床検査技師部会

目次

はじめに

第I章 環境について

1. 検査室の照明、室温、湿度	
(1)照明	1
(2)室温および湿度	1
2. 検査室の設備	
(1)ベッドおよび補助具	2
①ベッド	2
②補助具	2
③ベッドの配置	3
(2)電源設備	3
3. 検査機器の点検	
(1)日常点検	4
(2)定期点検	5
4. 清潔	6
5. 感染防止対策	6
6. 個人情報・プライバシー保護	7
7. 検査室外の設備	
(1)待合室	7
(2)ストレッチャーおよび車椅子	8
(3)救急カート	8
(4)AED など	8

第II章 被検者について

1. 基本的な考え方	10
2. 事前準備	
(1)被検者情報の共有	10
①院内での情報共有	10
②検査部内での情報共有	10
③検査当日の情報共有	10
(2)性別への配慮	10

(3)外国人への配慮	11
(4)被検者移乗の訓練	11
(5)避難誘導訓練	11
(6)セクハラや暴力などへの対策	11
3. 検査時の対応：基本的な対応	11
(1)検査開始時の対応	11
(2)検査中の対応	11
(3)検査終了時の対応	12
4. 検査時の対応：個別の対応が必要な場合	
(1)高齢者	12
(2)乳幼児	12
(3)聴覚障害のある被検者	12
(4)視覚障害のある被検者	12
(5)認知症の被検者	12
(6)車椅子の被検者・麻痺のある被検者	12
(7)ストレッチャー上の被検者	13
(8)仰臥位での検査が困難な被検者	13
(9)点滴や酸素、ドレナージ用のチューブなどを使用中の被検者	13

第III章 手技について

1. 記録前に行うこと	
(1)備品などの確認	14
(2)被検者の確認	14
(3)被検者への検査説明	14
(4)被検者情報の入力	14
(5)被検者の着衣	14
(6)検査体位決定	15
(7)電極装着部の皮膚処理	15
2. 電極の種類	15
3. 電極の装着位置	16
4. 心電計の設定	19

5. 記録中に行うこと	
(1) 記録中の注意事項	19
①被検者と波形を確認しながら記録	19
②波形を確認し、必要な時は延長記録・追加記録	19
(2) アーチファクトの対応	
①交流障害（ハム）	19
②筋電図混入	20
③基線動揺（ドリフト）	21
6. 検査中止基準	22
7. フィルタの使用	
(1) フィルタ使用の原則	22
(2) フィルタ使用による心電図波形への影響	
①交流障害除去フィルタ（ハムフィルタ）	22
②筋電図除去フィルタ（ハイカットフィルタ）	22
③基線動揺除去フィルタ（ドリフトフィルタ）	22
8. 記録後	
(1) 結果の確認と記録	23
(2) 電極の取り外し	23
(3) 被検者の離床	24
(4) 忘れ物の確認	24
(5) コメント記載	24

第IV章 緊急時対応について

1. 被検者急変時	
(1) BLS とは	25
(2) 医療用 BLS の方法	25
2. パニックバリュウ遭遇時	27
(1) 心電図におけるパニックバリュウの例	27
(2) パニックバリュウ時の対応	27
3. 緊急対応物品の点検および操作手順	
(1) 救急カート	27

(2) AED	28
4. 暴力行為発生時	29

第V章 小児の心電図検査について

1. 小児心電図検査	30
2. 小児心電図の特徴	30
3. 検査室の環境	30
4. 心電図検査装置	
(1) 心電計	30
(2) 誘導コード	31
(3) 電極の種類	31
(4) 心電計の設定	32
(5) フィルタの使用	32
5. 小児心電図検査の実施	32
(1) 感染対策	33
(2) 電極装着	33
(3) 保育器での心電図記録	33
(4) 睡眠処理	33
(5) 結果報告	34
6. 学校心臓検診	34

おわりに

資料

12 誘導心電図検査手技に関するアンケート結果

編集関係者一覧

第1章 環境について

1. 検査室の照明、室温、湿度

(1) 照明

生理検査室の照明は、検査の種類（心電図、脳波など）により大きく異なる。脳波検査などのように、測定する信号が数十 μV の場合は、静電誘導や電磁誘導の影響を考慮する必要があるが、心電図検査は、信号が数 mV のため、信号対雑音比（S/N比）の点から静電誘導や電磁誘導の影響を受けにくい。したがって、原則照明器具にシールドをほどこす必要はない。

なお、「JIS 照明基準総則（JIS Z 9110：2010）」によると、病院生理検査室の推奨照度は、生理検査室の空間 500 ルクス、検査作業 1000 ルクスである¹⁾。

(2) 室温および湿度

生理検査室の室温および湿度の指標には、厚生労働省が定める「建築物環境衛生管理基準」と日本医療福祉設備協会規格が定める「病院空調設備の設計・管理指針（HEAS-02-2013）」があるため下記に示す²⁾³⁾。

建築物環境衛生管理基準

室温 17～28℃・湿度 40～70% を推奨。

病院空調設備の設計・管理指針（HEAS-02-2013）

夏期室温 25～27℃・夏期湿度 50～60%

冬期室温 20～22℃・冬期湿度 40～50% を推奨。

なお、寒さを感じるような場合には震えによる筋電図の混入が（図 1-1）、暑いと感じるような場合には発汗による基線の動揺が（図 1-2）認められることがある⁴⁾。そのため、室温調整が可能な空調設備を備えていることが望ましい。また、空調の風が直接

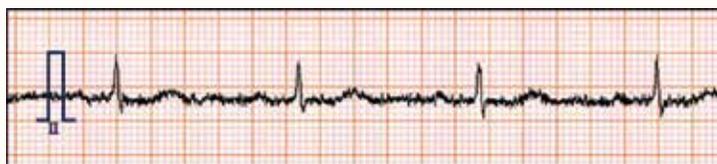


図 1-1 筋電図の混入が認められる心電図の 1 例



図1-2 基線の動揺が認められる心電図の1例

表1-1 心電計使用環境一覧

	温度	湿度	気圧	参考資料
フクダ電子株式会社	10～40℃	20～95%	80～106 kPa	FCP-8600
日本光電工業株式会社	10～40℃	20～95%	70～106 kPa	ECG-2500 シリーズ
株式会社スズケン	10～40℃	20～95%	70～106 kPa	Cardico1215
GE ヘルスケア・ジャパン株式会社	10～40℃	20～95%	記載無し	MAC1600

被検者にあたらぬような配慮も求められる。

各検査室の室温・湿度は、心電計日常点検項目として記録し、管理する必要がある。検査室の環境が、各メーカーの装置取扱説明書に記載されている「心電計使用環境」(表1-1) から外れる場合には、検査を行ってはならない。

2. 検査室の設備

(1) ベッドおよび補助具

① ベッド

幅が広く、高さを調整できるタイプが望ましい。幅が狭いベッドで検査を行うと両腕に力が入りやすくなるため、筋電図が混入することがある。

高さを調節できるベッドの場合、車椅子からベッドへの移乗時は、ベッドと車椅子の座面の高さを水平にするかベッドの高さをやや低くするとよい。一方、ベッドから車椅子への移乗時は、ベッドと車椅子の座面の高さを水平にするかベッドの方をやや高くするとよい。移乗時は転倒・転落の危険性が高まるため、注意深く対応することが要求される。

② 補助具

ベッド柵

転倒・転落を防止するためにベッド柵があるとよい。ベッド柵につかまることで、患者がベッドから容易に起き上がれるという利点もある。

手荷物台

本来は検査室内には手荷物を持ち込まないことが望ましいが、手荷物台は用意し

ておくとよい。手荷物台を置く場合は、手荷物台を固定するか、ベッドから立ち上がる際に被検者が手荷物台を掴まない位置に配置するなど、転倒防止のための配慮が必要である。

③ベッドの配置

転落防止のため、ベッド柵がないベッドを用いる場合には片方が壁側に面するように配置する（図 I-3）。ベッド間が壁ではなくカーテンで仕切られている場合には、特に転倒防止に配慮する。



図 I-3 ベッドと機器の配置例

(2)電源設備

心電図検査に限らず医療機器を取り扱う施設では、「病院電気設備の安全基準（JIS T 1022：2018）」に準拠した環境を整えておく必要がある⁵⁾。

安全に心電図検査業務を行うためには保護接地が必要なため⁶⁾、医用 3P プラグ（接地極付き医用 2P プラグ）を使用する。3P-2P 変換プラグを装着した機器は、アースが取れないため使用してはならない。コード類はケーブルタイなどで束ねるとよいが、電源コードを丸く束ねると磁界が発生するため丸めて束ねてはならない。なお、電撃（感電）事故の発生を防止するため、延長コードの使用は厳禁とされている。

心電計の電気的安全性に関する規格は、「医用電気機器-第 2-25 部：心電計の基礎安全及び基本性能に関する個別要求事項（JIST0601-2-25：2014）」に詳細が記載されている⁷⁾。

3. 検査機器の点検

(1) 日常点検

日常点検は、「いつ」「誰が」「何を」行ったのかが分かるように記録しておくことが必要であり、少なくとも「始業前」および「終業時」の2回行うようにする(図1-4)。

日常点検は、「視覚的点検」と「機械的点検」に分けられる。外装やコード類の破損の確認、操作キーや電極クリップの動作確認のほか、機器本体と電源コードが固定されていない場合には接続部に緩みがないことを確認する。なお、検査室で対処できない異常が認められた場合にはただちに使用を中止し、メーカーへの修理依頼も含めて対応を検討する。

日常点検表

記録日： _____ 月 _____ 日

機器名： _____

メーカー名： _____

機材番号： _____

連絡先： _____

作業内容		1	2	3	4	5	6	7
始業時点検項目	外装破損、変形の有無							
	操作キーの破損の有無							
	コードの破損の有無							
	電極部の破損の有無							
	LAN接続状態							
	校正波形 (1mV/10mm)							
	記録速度 (25mm/秒)							
	始動時間							
	実施者印							
終業時点検項目	外装破損、変形の有無							
	操作キーの破損の有無							
	コードの破損の有無							
	電極部の破損の有無							
	使用回数 (記録数)							
	装置正常終了の確認							
	終了時間							
	実施者印							
定期点検の実施								
特記事項								

図1-4 日常点検表の1例

(2) 定期点検

日常点検と同様に、「いつ」「誰が」「何を」行ったのかが分かるように記録しておくことが必要である。定期点検では、日常点検で行っている「視覚的点検」と「機械的点検」のほか、記録ユニットおよびモニター表示機能などのメンテナンスが加わる（**図 I-5**）。なお、定期点検に関しては各メーカーが推奨している「点検間隔」および「点検項目」を確認しておく。

定期点検表

機器名： _____

機材番号： _____

点検実施日： _____ 年 _____ 月 _____ 日 点検実施者： _____ 印

20 / /	20 / /	20 / /

項目	点検内容		判定	備考（特記事項など）		
視覚的 点検	装置本体	外装破損、変形の有無		良・否		
		操作キーの破損の有無		良・否		
	附属品	誘導コードの破損の有無		良・否		
		電源コードの破損の有無		良・否		
		接続端末コードの破損の有無		良・否		
		LAN接続状態		良・否		
	取扱説明書の設置		良・否			
機械的 点検	装置本体	操作キーの動き		良・否		
		記録器（操作時の異常の有無）		良・否		
	附属品	誘導コードの接続に緩みやぐらつきは無いか		良・否		
		電源コードの接続に緩みやぐらつきは無いか		良・否		
動作 点検	メン テナ ンス	バッテリーテスト	電池電圧確認	良・否		
		時計検定	時刻合わせの実施	良・否		
		記録テスト	電送速度確認 5/10/25/50 (mm/秒)の 3%以内		良・否	
			記録ムラ有無		良・否	
			印字かすれの有無		良・否	
		自動表示	ドット抜けの有無		良・否	
			ドット抜けの有無		良・否	
			色ムラの有無		良・否	
			正しい文字系列		良・否	
		タッチパネルテスト	タッチパネル動作		良・否	
キー/LED/サウンドテスト	押したキーが表示され、 LEDが点灯し、 ブザー音が鳴る		良・否			

図 I-5 定期点検表の 1 例

4. 清潔

被検者に触れた機材などは毎回清掃しなければならない。検査用ベッドにシーツは敷かず、使用するたびにベッドの消毒を実施する、もしくはディスポーザブルシーツを使用する。室内の清掃および心電計本体の清掃も定期的に行う。

5. 感染防止対策

生理検査室は検査者と被検者が直接接触するため感染リスクが高い。検査者はすべての被検者に対し、「標準予防策」を遵守することを原則とし、特に手指消毒の徹底が要求される⁸⁾。

被検者間においても機材（電極や誘導コードなど）を介した接触による感染リスクがある。そのため、心電図検査においてはディスポーザブル電極が推奨され、使用ごとにコードの清掃が求められる。

感染性の強いウイルス・細菌に感染している被検者に対しては、表1-2に示すように「空気感染・飛沫感染・接触感染（直接接触・間接接触）」などの予防策が必要である。

感染症で入院している被検者の場合には、訪床してポータブル心電計を用いるとよいが、検査室において実施する際には、場所や時間調整を行う。また、感染情報を共有するために、臨床科と適切なコミュニケーションをとることや、電子カルテ・生理検査システムに感染情報を反映させることなど、あらかじめ仕組み作りをしておく必要がある。

表1-2 感染経路と予防策⁹⁾¹⁰⁾

感染経路	感染症	予防策
空気感染	・結核（肺結核、咽頭結核） ・麻疹 ・水痘（带状疱疹）など	・N95微粒子用マスクを使用（汚れ・破損時は取り換える）（注） ・麻疹、水痘は免疫を持っている者が優先的に対応する
飛沫感染	・インフルエンザ ・風疹 ・ムンプス（流行性耳下腺炎） ・マイコプラズマなど	・サージカルマスクを使用
接触感染 （直接接触・ 間接接触）	・薬剤耐性菌 ・クロストリジウム・デフィシル ・ロタウイルス、ノロウイルス ・疥癬など	・手袋およびガウン着用 ・心電図電極はディスポーザブル電極を使用 ・機器使用後はアルコール消毒を行う ・アルコールが効かないノロウイルスやクロストリジウム・デフィシル トキシン陽性の場合は0.02%次亜塩素酸ナトリウム溶液で清拭消毒する

注) N95微粒子用マスク使用に当たり、「フィットテスト：正しく使用するためのトレーニング」および「ユーザーシールチェック：マスクのフィット性を装着者自身が入室前に息漏れの有無を確認」を行う。

6. 個人情報・プライバシー保護

生理検査室は個室が望ましいが、個室が難しくベッド間をカーテンなどで仕切る場合は、個人情報・プライバシーの保護に努めなければならない。また、誤って検査室の扉が開けられた場合などに備え、被検者や装置画面上の情報が他者に見えないように、扉内側にカーテンを設置しておくといよい（図 1-6）。



図 1-6 被検者保護のためのカーテン設置例（室内より撮影）

7. 検査室外の設備

(1) 待合室

待合室には、歩行可能な被検者用の椅子のほか、車椅子やストレッチャーなどを待機させるスペースの確保が望まれる（図 1-7）。また、被検者が待合室で急変した場合に備えて、常にスタッフの目が届くような環境作りが必要である。

なお、各種 ME 機器（輸液ポンプなど）が使用されている場合に対応できるように、医用 3P 電源コンセントの配置をあらかじめ把握しておく必要がある。



図 1-7 ストレッチャー待機場所表示例

(2) ストレッチャーおよび車椅子

保管スペースやコストの関係でストレッチャーおよび車椅子を心電図検査エリアに配備しておくことは困難な場合が多いが、必要となる場合を想定し、近傍の設置場所をあらかじめ把握しておく必要がある。

また、ストレッチャーもしくは車椅子が使用できるように、検査室内や出入り口の広さを確保しておくことよい。

ストレッチャー

緊急時の要請基準を明確にし、誰もが的確な判断のもとに緊急要請できるようにすることが求められる。ストレッチャー設置場所や搬送経路を各スタッフが把握しておくとともに、訓練などを定期的に行っておく。

車椅子

胸部症状がある被検者（心電図変化の有無に限らず）や歩行困難な被検者（転倒リスクが高いと判断される場合）には車椅子の手配が必要となる場合があるため、設置場所を把握しておく。

(3) 救急カート

心電図検査実施時には、被検者急変時に対応できるように、救急カートが設置されている場所をあらかじめ把握しておく必要がある。

(4) AED（Automated External Defibrillator：自動体外式除細動器）など

AED および除細動装置は、「どこに」「何が（AED/除細動装置）」設置されているかをあらかじめ把握しておく必要がある。被検者急変時に速やかに対応できるようにシミュレーションをしておくことよい。

参考文献

- 1) JIS Z 9110：2010. 照明基準総則
- 2) 厚生労働省. 建築物環境衛生管理基準について. 厚生労働省ホームページ. <https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/seikatsu-eisei10/>
- 3) 日本医療福祉設備協会編. 病院設備設計ガイドライン（空調設備編）HEAS-02-2013.
- 4) 日本不整脈心電学会編. 実力心電図. 日本不整脈心電学会, 2018
- 5) JIS T 1022：2018. 病院電気設備の安全基準
- 6) 菊地眞ほか. 循環器診療における検査・治療機器の使用, 保守管理に関するガイドライン（2007-2008 年度合同研究班報告）. Circulation Journal. 2009, vol. 73, Suppl.III.
- 7) JIS T 0601-2-25：2014. 医用電気機器-第 2-25 部 心電計の基礎安全及び基本性能に関する個別要求事項

- 8) WHO. WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care. 2009.
- 9) 国公立大学附属病院感染対策協議会編. 病院感染対策ガイドライン 2018 年版. じほう. 2018, 21-28
- 10) 検査室における感染対策を学び直す—再録『必携 検査室の感染管理』—. Medical Technology. 2020, vol. 48 (7), 774-778

被検者について

1. 基本的な考え方

適正な心電図検査を行い、正確な検査結果を得るためには、被検者に安心してリラックスした状態で検査を受けてもらうことが重要である。そのためには、第 I 章に述べた環境整備に加え、事前準備・適切な接遇が必要となる。これらはリスクマネジメントの観点からも大切である。

特に接遇は、患者と円滑なコミュニケーションをとることによる、適正な心電図検査を行うためのスキルであり、身だしなみや表情、言葉づかいに注意を払い、丁寧な検査内容説明を心がけるようにする。

また、被検者から聴取した情報や検査から得られた情報などは、個人情報として取り扱いに留意し、関係者以外に漏らしてはならない。

2. 事前準備

(1) 被検者情報の共有

被検者情報には、カルテ上の属性情報以外に、院内で共有すべき情報・検査部内で共有すべき情報・当日のみ共有すべき情報がある。

① 院内での情報共有

同姓同名で同生年月日の場合は、被検者 ID が唯一の確認情報となるため、情報の共有が必須である。転倒転落の可能性の有無や各部署で起こったクレーム、意見なども共有しておく必要がある。

② 検査部内での情報共有

異性による検査を拒む被検者、検査者と 2 人で検査室に入ることを拒む被検者、過去の検査室内でのクレーム、意見などの情報は、部内で共有する。聴覚や視覚障害などを含む身体障害、アルコール禁などの情報も共有しておく必要がある。

③ 検査当日の情報共有

特記すべき当日の体調、車椅子、ストレッチャー移動、検査終了に時間制限があるなどの情報も共有しておく必要がある。

(2) 性別への配慮

医療従事者として、本来は性別に関係なく検査を行うべきである。しかし、異性に検査されることを拒む被検者への配慮は、被検者の年齢に関係なく重要である。事前にわかっている場合は、先述のように情報を共有することが必要である。また異性が担当す

る場合は、検査前に被検者に伝わるよう配慮することが望ましい。

異性に対する検査の方針は、事前にその内容を検査部内および院内で周知しておき、万が一問題が発生した場合には、検査部や病院として対応できるシステムを構築しておくことが望ましい。

(3)外国人への配慮

被検者が日本語での説明を理解できない場合も想定されるため、事前に外国語の検査説明マニュアルを準備しておくことが望ましい。

(4)被検者移乗の訓練

転倒・転落防止は検査部必須の取り組みである。特に車椅子-ベッド間の移乗は、事故が起きないようにしなければならない。検査室の環境を整備し、訓練を行うことが望ましい。

(5)避難誘導訓練

火災や緊急災害時の対応に関して訓練を行う必要があり、非常口および避難経路などは常に確認しておくべきである。

(6)セクハラや暴力などへの対策

検査室は、検査者と被検者が1対1になる可能性が高く、個室での狭い空間にて、セクハラ行為を疑われないための対応と、逆にセクハラ行為を受けないための対応が必要である。検査説明などほかの部屋に聞こえるようハッキリ大きな声で行うこともひとつの対策である。暴力行為や、クレーム対応の事前準備もしておく必要がある。

3. 検査時の対応：基本的な対応

被検者を招き入れてから、検査室を退出するまでが「検査手技」になることを自覚し、検査にあたらなければならない。被検者に不安・不快感を与えないように、髪型、アクセサリ、服装など身だしなみに注意を払う。説明は、声のトーンや表情に注意を払い、丁寧な言葉づかいで的確な指示を心がけることが重要である。

(1)検査開始時の対応

検査開始時には、検査を担当することを説明し、当日の被検者の状態を確認する。

付き添い者がいる場合は、付き添い者にも検査の説明を行い、付き添い者による介助の必要性も確認する。入院被検者の場合、必要に応じて引き継ぎ用紙や搬送者、カルテなどから情報を確認する。

(2)検査中の対応

ベッドへ横たわるときと起き上がるときは、ベッドの高さ、幅、ベッド柵の有無など

について、注意を要する場合は必ず被検者に伝え、転倒、転落が起きないように配慮する。体位変換でめまいを生じる被検者などでは、被検者のペースに合わせて、症状を確認しながら介助する。

(3) 検査終了時の対応

検査前と同様に、被検者の状態に合わせて注意を怠らないようにする。検査結果を問われる場合も多いが、臨床検査技師は法的に「診断」に関わることも、被検者へ結果を伝えることもできないことを理解してもらうよう努め、丁寧にお断りする。被検者の性格などを見極めながらの対応が重要である。

4. 検査時の対応：個別の対応が必要な場合

(1) 高齢者

わかりやすい言葉づかいは必要であるが、決して子ども扱いするような言葉づかいは使用せず、尊厳を守る対応が必要である。高音が聞き取りづらい場合が多いため、低い声ではっきりと発音する。聞き取りやすい声の高さや、大きさ、話す速度を会話の中で確認するとよい。

(2) 乳幼児

乳幼児を含む小児の心電図検査については、第V章を参照のこと。

(3) 聴覚障害のある被検者

聞き取りやすい声の高さ、大きさ、速さを確認する。補聴器を使用している被検者の場合、大きな声が聞き取りづらいこともあるため配慮が必要である。必要に応じて、筆談での対応を行う。

(4) 視覚障害のある被検者

付き添い者がいない場合は、必要な介助を被検者に確認してから介助する。

(5) 認知症の被検者

付き添い者がいる場合は、付き添い者にも検査説明を行い準備の補助をお願いする。状態によっては、付き添い者に検査への同席を依頼する。

(6) 車椅子の被検者・麻痺のある被検者

まず、全介助か部分的介助かを確認する。

全介助の場合は、ベッド移乗の方法を被検者本人または付き添い者に確認して、移乗するか否かを判断する。移乗する場合は、日常の移乗方法を確認し、補助スタッフが必要な場合は、スタッフをそろえ移乗する。車椅子上で記録する場合は、コメントに車椅子座位での記録であることを明記する。

部分的介助の場合も、付き添い者がいれば、日常の移乗方法を詳細に確認することが必要である。一般的には、下記のように介助を行う。

- ・高さを調節できるベッドの場合、車椅子からベッドへの移乗時は、ベッドと車椅子の座面の高さを水平にするかベッドの高さをやや低くする。一方、ベッドから車椅子への移乗時は、ベッドと車椅子の座面の高さを水平にするかベッドの方をやや高くする。
- ・移乗の際は、できる限りベッドと車椅子の位置を近づける。ベッドのフレームと車椅子の駆動輪（車輪）がある面との角度は0～45度程度とするが、車椅子の種類や被検者の体格によって変わる¹⁾。
- ・片麻痺で、片側の足に力がいらない場合は、被検者の健側（力がはいる側）がベッドに近くなるように車椅子を止め、車椅子のブレーキをかける。その後、被検者の患側の足先に足を置いてすべらないように支え、片手で腰を、もう一方の手で被検者の患側の膝を支えながらベッドへの移乗を介助する。必要に応じて補助スタッフをそろえ、転倒に注意して介助することが重要である。

介助方法について他職種からレクチャーを受ける機会を設けるなどのスタッフ教育も有用である。また、検査ベッドの周囲など検査室内の整理整頓を習慣づける。

(7) ストレッチャー上の被検者

無理にベッドに移乗することなくストレッチャー上で検査を行う。心電計と被検者の位置が日常の検査と逆になることもあるので、電極の装着間違いがないか確認する。

(8) 仰臥位での検査が困難な被検者

腰が曲がっているなどの場合には、膝を立てることやタオルなどを背中にあてることで可能な限り横を向かずに（仰臥位に近づけて）検査を行う。呼吸苦などで仰臥位が困難な場合は、上半身を起こして検査を行う。完全な左側臥位でしか記録できないなど、体とベッドの間に電極が位置する場合は、ディスプレイ電極を使用する。

これらの場合は、記録した体位を必ずコメントに記載しておく。

ベッドへ横たわる時と起き上がる時は、痛みなどに注意を払って介助し、電動ベッドなどを活用するのが望ましい。

(9) 点滴や酸素、ドレナージ用のチューブなどを使用中の被検者

ベッドへ移乗する際に、チューブ類の引っ張り、絡まりがないように注意する。酸素を検査室のものにつなぎ直す場合は、酸素流量を確認する。

参考文献

- 1) 小池将文ほか編. 介護職員初任者研修課程テキスト メインテキスト3 こころとからだのしくみと生活支援技術. 日本医療企画, 2013

1. 記録前に行うこと

(1) 備品などの確認

生理検査室には、AED や酸素ガス、点滴セット、救急カートなどを用意し、安全管理に努める。検査前には、記録用紙、電極やその付属品、緊急時の薬品などを確認する。

(2) 被検者の確認

被検者自身に姓名と生年月日を発言してもらい確認する。生年月日の確認は同姓同名による誤認の回避に有効である。検査者が被検者の名前を呼んで確認する行為は、高齢被検者の場合、姓名が違っていても「はい」と返事をするのが多く注意が必要である。ID・受付番号などの照合を併用する方法もある。

意識がない被検者では、リストバンドなどによる確認、付き添い者など第三者による確認、カルテによる確認などが必要である。

(3) 被検者への検査説明

心電図検査に慣れていない被検者は、極度に緊張する事例が多いため「この検査は痛くない検査で、力を抜いて静かに寝ていれば、2～3分で終わります。」と、丁寧に説明する。

検査経験がある被検者には、説明は省略するが「力を抜いて、楽にしてください。」と、丁寧に言葉をかける。常に、安心感を与えるような笑顔と言葉づかいを意識する。

(4) 被検者情報の入力

被検者情報入力では、ID、姓名、生年月日、性別などを入力する。手入力の場合も自動入力の場合も、記録前と記録終了後に確認する。

(5) 被検者の着衣

上半身の衣服（下着ほか1枚ぐらい）は着たままで、服を捲り胸部を露出（この時上肢に力が入らないようにする）し、手首、足首も露出する。足首の露出は、ズボンの場合は、捲り上げ靴下を下げるだけで良いが、パンティーストッキングは脱ぐよう依頼する。男女問わず、また体調不良、室温が低いと感じた場合は、胸にタオルをかけるなどの配慮が必要である。

ネックレスやブレスレット、時計、ミサンガなどは、紛失や忘れ物の対応に苦慮する

場合があるため、電極が触れなければ無理に外す必要はない。

着替えの必要がある場合、検査者は原則として検査室から退出して待機するが、転倒の可能性のある被検者の場合には付き添うことが必要である。転倒が予測される被検者には、ベッドに座ってから脱衣するよう促す。

(6) 検査体位決定

被検者は仰臥位で検査する。仰臥位で検査できない場合の対応は第Ⅱ章 4. (8)を参照のこと。

(7) 電極装着部の皮膚処理

皮膚の汚れをとり皮膚と電極の接触抵抗を下げるために、電極接触部の皮膚を清拭する。アンケートでは、アルコール綿を使用するとの回答が多いが(巻末資料 アンケート 17を参照のこと)、使用する場合は、アルコールアレルギーの有無の確認が必須である。かぶれる可能性のある場合は、非アルコールの消毒剤あるいは水を用いて清拭を行う。

胸部電極の装着が困難で、検査前に剃毛する場合は、検査のために臨床検査技師が被検者の剃毛をする法的根拠はない点を考慮し、各施設の判断にてルールを決めておくことが望ましい。

2. 電極の種類

心電図電極には大きく分けて「ディスプレイ電極」と「リユーザブル電極」の2種類がある。ディスプレイ電極には、導電性ゲルを利用したシール電極が多く使われる。リユーザブル電極は、四肢誘導用クリップ式電極と胸部誘導用吸着式電極が使われる。両者の特性を理解したうえで、感染対策やコストなどを考慮し、各施設において選択されている。

なお、下記の場合にはシール電極を使用する(小児用電極については第Ⅴ章 4. (3)を参照のこと)。

- ・血液や体液などが付着する可能性がある場合
- ・体動を認める場合
- ・止むを得ず座位で検査する場合
- ・胸毛が多い、やせ型、などの理由でリユーザブル電極が外れやすい場合
- ・皮下出血しやすい場合
- ・体とベッドの間に電極が位置する場合

ディスプレイ電極の記録方法

シール電極使用時には、必要に応じてアダプター(アタッチメント)を使用する。

リユーザブル電極の記録方法

四肢用クリップ電極

電極部と皮膚の間に、導電性ゲル・ペーストや、生理食塩水（水道水）を浸み込ませた綿（ガーゼ）や紙を介在させて記録する。

胸部用吸着電極

電極部と皮膚の間に、導電性ゲル・ペーストを介在させて記録する。

3. 電極の装着位置

心電図を記録する際、「電極を正しい位置に装着する」ことがもっとも重要である（表Ⅲ-1、図Ⅲ-1）。電極装着位置が間違っている場合、その心電図記録は診断に用いることが出来ない。

根拠文献は無いが、一般的に心電図記録は検査者が“被検者の左側”に立って実施することが多い。状況によっては“被検者の右側”から電極装着を行う時もあるが、その場合は四肢誘導の左右付け間違いや、右側からでは見づらいV₅、V₆電極の装着間違いおよび装着位置のズレが発生しやすくなるため、より注意深く電極装着位置を確認する必要がある。

なお、通常電極装着位置以外にも、追加誘導（補助誘導）として高位肋間誘導、背側胸部誘導、右側胸部誘導がある（表Ⅲ-2、図Ⅲ-2）。

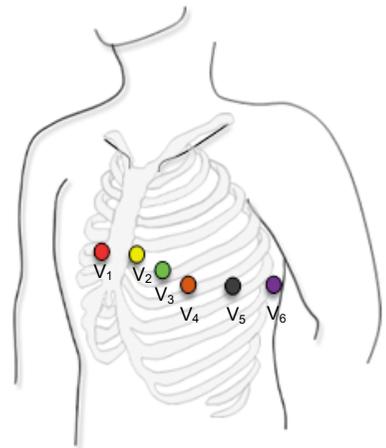
この中で、高位肋間誘導について、V₁-V₆のどの誘導を高位肋間に移動させて記録するかを選択は、施設によって異なっているのが現状である（巻末資料 アンケート 35を参照のこと）。ここでは、V₁-V₃を1肋間あるいは2肋間上げて記録することを提唱したい。

また、高位肋間記録の誘導名については、“3V₁”といった表記も見られるものの[Goldman MJ. 図解心電図学. 金芳堂]、世界的に統一した命名法はない。ここでは、3rdV₁、2ndV₂、のように肋間名をわかりやすく先に記載した命名法で記載する。

また、右胸心の場合の記録方法についても、施設間で対応が異なっている（巻末資料 アンケート 31、32を参照）。ここでは、通常記録を行った後に、四肢電極・胸部電極すべてを左右交換して追加記録することを提案する。この際の誘導名は、胸部誘導はV_{1R}-V_{6R}であるが、四肢誘導は確立した命名法がないため、ここでは右胸心（dextro-cardia）のDをとって_DI、_DII、_DIII、_{Da}V_R、_{Da}V_L、_{Da}V_Fと命名した（図Ⅲ-2）。

表 III-1 電極装着位置

	識別記号	誘導表記	電極位置	カラーコード
四肢誘導	R		右手	赤
	L		左手	黄
	F		左足	緑
	N (RF)		右足	黒
胸部誘導	C1	V ₁	第4肋間胸骨右縁	白/赤
	C2	V ₂	第4肋間胸骨左縁	白/黄
	C3	V ₃	V ₂ とV ₄ の midpoint	白/緑
	C4	V ₄	第5肋間と左鎖骨中線の交点	白/茶
	C5	V ₅	V ₄ と同じ高さで左前腋窩線上	白/黒
	C6	V ₆	V ₄ と同じ高さで左中腋窩線上	白/紫



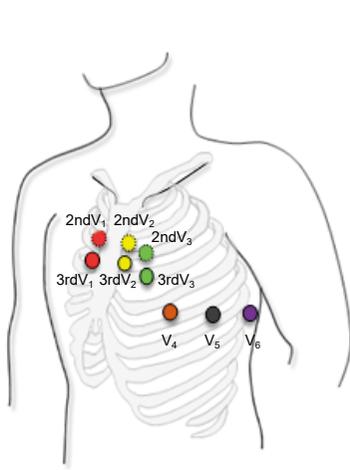
V₁:第4肋間胸骨右縁
 V₂:第4肋間胸骨左縁
 V₃:V₂とV₄Rの midpoint
 V₄:第5肋間左鎖骨中線上
 V₅:V₄と同じ高さで左前腋窩線上
 V₆:V₄と同じ高さで左中腋窩線上

標準I2誘導胸部電極装着位置

図 III-1 標準電極装着位置

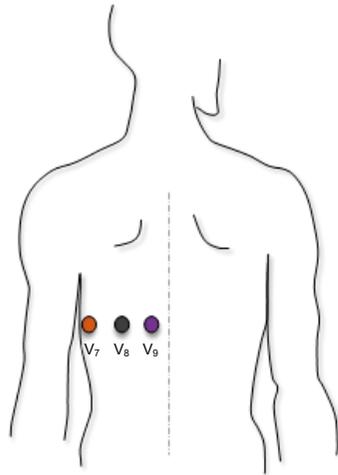
表 III-2 追加誘導電極装着位置

追加誘導名称	対象	追加誘導表記	電極位置
高位肋間誘導	ブルガダ症候群	3rdV ₁ 、3rdV ₂ 、3rdV ₃ (2ndV ₁ 、2ndV ₂ 、2ndV ₃)	通常の肋間よりも1肋間(もしくは2肋間)上に付け替え
右側誘導	右胸心	四肢誘導 D I、D II、D III、D aV _R 、D aV _L 、D aV _F 胸部誘導 D V ₁ 、D V ₂ 、V _{3R} 、V _{4R} 、V _{5R} 、V _{6R}	四肢誘導の全てを左右付け替え V ₁ とV ₂ を入れ替え、V ₃ ~V ₆ は右側の対称位置へ付け替え
	急性下壁心筋梗塞(右室梗塞の評価)	V _{3R} ~V _{4R}	V ₃ ~V ₄ を右側の対称位置に付け替え
背側部誘導	後壁梗塞	V ₇	V ₄ と同じ高さで、左後腋窩線上
		V ₈	V ₄ と同じ高さで、左肩甲骨中線上
		V ₉	V ₄ と同じ高さで、脊椎左縁



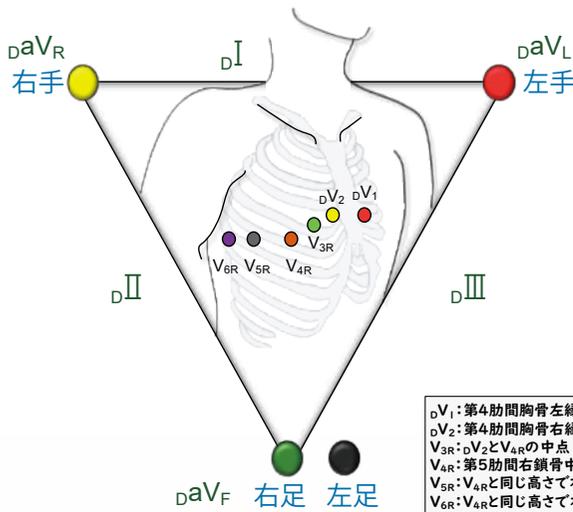
3rdV₁: 第3肋間胸骨右縁 (V₁: 第2肋間装着時は2ndV₁)
 3rdV₂: 第3肋間胸骨左縁 (同2ndV₂)
 3rdV₃: 仮想の高位V₄ (4thV₄)と3rdV₂中点 (同2ndV₃)
 V₄: 第5肋間左鎖骨中線上
 V₅: V₄と同じ高さで左前腋窩線との交点
 V₆: V₄と同じ高さで左中腋窩線との交点

高位肋間誘導胸部電極装着位置
 (ブルガタ症候群)



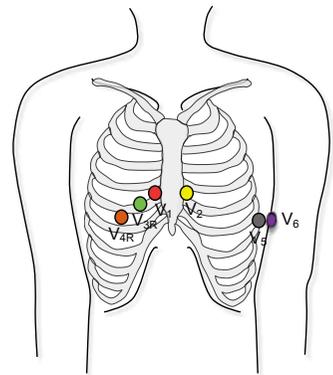
V₇: 第4肋間胸骨右縁
 V₈: 第4肋間胸骨左縁
 V₉: V₂と標準のV₄の中点
 V₇: 標準のV₄と同じ高さで左後腋窩線との交点
 V₈: 標準のV₄と同じ高さで左肩甲骨中線との交点
 V₉: 標準のV₄と同じ高さで脊椎左縁との交点

背側部誘導電極装着位置
 (後壁心筋梗塞)



右側誘導電極装着位置
 (右胸心)

dV₁: 第4肋間胸骨左縁
 dV₂: 第4肋間胸骨右縁
 V_{3R}: dV₂とV_{4R}の中点
 V_{4R}: 第5肋間右鎖骨中線上
 V_{5R}: V_{4R}と同じ高さで右前腋窩線上
 V_{6R}: V_{4R}と同じ高さで右中腋窩線上
 四肢誘導も全て左右入れ替える
 D I、D II、D III、daVr、daVl、daVf



V₁: 第4肋間胸骨右縁
 V₂: 第4肋間胸骨左縁
 V_{3R}: V₁とV_{4R}の中点
 V_{4R}: 第5肋間右鎖骨中線上
 V₅: V₄と同じ高さで左前腋窩線上
 V₆: V₄と同じ高さで左中腋窩線上

右側誘導電極装着位置
 (右室梗塞)

図 III-2 追加誘導電極装着位置

4. 心電計の設定

心電計の性能は、「心電計の基礎安全及び基本性能に関する個別要求事項 (JIST0601-2-25:2014)」¹⁾にて規定されている。

振幅：10 mm/mV（心電図標準感度）

標準感度とは「1 mV の入力電圧に対して 10 mm の振幅を生じる感度」である。なお、波高が大きく振り切れる場合や、各誘導の波形が重なる場合には、振幅を 5 mm/mV に変更して記録する。

紙送り速度：25 mm/秒（心電図標準速度）

頻脈時に P 波の存在を確認する場合や、QRS 波を詳細に観察する場合など、目的によっては、記録速度を 50 mm/秒と早めて観察する。

5. 記録中に行うこと

(1) 記録中の注意事項

①被検者と波形を確認しながら記録

記録前と記録後には、装着した電極の色や部位をしっかりと確認し、電極の付け間違いを防ぐことが重要であるが、記録中においても、被検者と波形を確認して、電極の付け間違いがないか迅速に判断する。特に、四肢誘導で、 aV_R 誘導が下向きであること、胸部誘導で、R 波が V_1 から V_5 まで徐々に大きく変化することに注意する。

②波形を確認し、必要な時は延長記録・追加記録

心電図記録中にリズムや波形を観察して、必要があれば延長記録や追加記録を行うことは心電図診断を行ううえで、たいへん重要である。

延長記録をする場合

不整脈の診断をする場合（2 度以上の房室ブロック、洞停止と洞房ブロック、副調律、間欠性脚ブロックなど）には延長記録があるとよい。

追加記録をする場合

標準 12 誘導記録でブルガダ症候群が疑われる場合、後壁・下壁の急性心筋梗塞が疑われる場合、右胸心が疑われる場合には、第Ⅲ章 3. に記載した追加誘導記録を行う。

(2) アーチファクトの対応

①交流障害（ハム）

高さや幅が一定した規則的な細かいノイズの多くは交流障害によるものである。

交流障害のおもな混入経路は、電源配線などから漏れた電流が床やベッドを通して心電計に混入する漏洩電流、電源の配線が原因の静電誘導、電気機器などから発生する磁力線が原因の電磁誘導の3つが考えられる。ほかに、皮膚と電極の接触抵抗の増大が交流障害を発生させることがある。

このほか、特定の誘導で見られる場合は、発汗やペースト不足などによるインピーダンスの増大が、全誘導で見られる場合は、アースの不備が原因と考えられる。また、電極の接触不良や錆びや汚れ、新旧・異種電極の混用、人や物（カーテンなど）の接触などが誘因となる場合もある²⁾。

心電図の特徴

- ・ 50 Hz または 60 Hz の規則的な波が心電図に混入する（**図III-3** 上段）。

対処方法

- ・ アースの接続状態を確認する。
- ・ 必要のない電気機器の電源コードを抜く。
- ・ 誘導コードをひとつにまとめる。
- ・ 併用機器との距離を離す。
- ・ 被検者とベッドの間に両面絶縁コーティングシールドシートを敷き、アース（1点）をとる。
- ・ 電極装着部位の皮膚を清拭し、汗をタオルでふく。
- ・ 電極の接触不良、錆び、汚れや混用がないことを確認する。

②筋電図混入

筋電図の混入は、被検者の緊張・不安からくる硬直・振戦などの不随意運動や、寒さによる震えによって生じる。背中が曲がっている場合、手足に震えが生じる疾患を有する場合、衣服で手足が締め付けられている場合、ベッドが窮屈な場合にもよく見られる²⁾。

心電図の特徴

- ・ 振幅、周波数ともに不規則な波が心電図に混入する（**図III-3** 中段）。

対処方法

- ・ 被検者の不安を取り除き、リラックスしてもらうよう努める。
- ・ 寒さ対策として、空調調節やバスタオルなどをかける。
- ・ 背中が曲がっている場合は、足を折り曲げた状態で検査するとよい。
- ・ 四肢末端に震えがある場合は、四肢誘導の電極を中枢側に装着する。
- ・ 衣服を緩める。
- ・ 大きいベッドを使用する。

③基線動揺（ドリフト）

基線動揺（ドリフト）は、電極とペーストの間に発生する分極電圧の変動によるものである。被検者の体動や大きな呼吸、衣服が電極に触れることなどにより、電極が動いて発生する。

被検者の緊張や不安、電極の接触不良により、電極と皮膚間のインピーダンスが変化することによっても生じる²⁾。

心電図の特徴

- ・心電図の基線が緩徐に上下する。呼吸とともに上下する場合と呼吸とは無関係に上下する場合がある（**図III-3** 下段）。

対処方法

- ・電極の接触・誘導コードを確認する。
- ・被検者の不安を取り除き、リラックスしてもらうよう努める。
- ・部屋を温かくするなど空調を調節する。
- ・電極装着部位の皮膚を清拭し、汗をタオルでふく。
- ・呼吸が荒いため胸郭が上下し基線動揺が見られる場合には、静かに呼吸してもらう（可能であれば、息を止めてもらう）。
- ・電極に衣服がかからないようにする。
- ・検査前にトイレをすませてもらおう。

交流障害



筋電図混入



基線動揺



図III-3 アーチファクト

6. 検査中止基準

安静が保てない場合

- ・激しい体動
- ・不穏状態

アーチファクト混入が激しい場合

- ・激痛などによる激しい筋電図の混入

裂傷や熱傷などにより、電極装着が困難な場合

7. フィルタの使用

(1) フィルタ使用の原則

一般的に心電計は、交流除去フィルタ（ハムフィルタ）、筋電図除去フィルタ（ハイカットフィルタ）、基線動揺除去フィルタ（ドリフトフィルタ）を有している。

心電図記録時にアーチファクト混入を認める場合、まずはその原因を特定し、除去につとめることが大切である。アーチファクト混入が除去できない場合には、目的に応じたフィルタを使用する（**図 III-4**）が、フィルタ使用は心電図波形に影響を与えることがあるため、フィルタなしで記録を行ったのちに必要なフィルタを入れて記録する。ペースメーカ使用の被検者には、ペースメーカ信号の消失などの影響があるため、交流除去フィルタや筋電図除去フィルタは使用しない。

(2) フィルタ使用による心電図波形への影響

①交流除去フィルタ（ハムフィルタ）

高周波成分を含む QRS 振幅が低くなる場合がある。

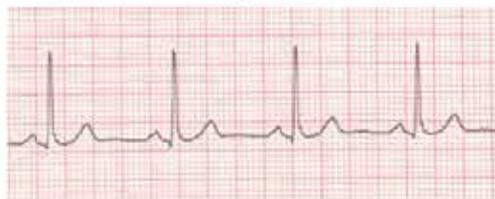
②筋電図除去フィルタ（ハイカットフィルタ）

QRS 振幅が低くなる場合がある。

③基線動揺除去フィルタ（ドリフトフィルタ）

低周波成分の ST 部分、T 波、U 波、特に徐脈時の U 波が歪む恐れがある。

交流除去フィルタ（ハムフィルタ）



筋電図除去フィルタ（ハイカットフィルタ）



基線動揺除去フィルタ（ドリフトフィルタ）



図 III-4 フィルタ使用の効果

8. 記録後

(1) 結果の確認と記録

被検者属性に誤りがないか確認し、適切な波形が記録されていることを確認する。特に、ノイズ混入がないこと、四肢誘導で aV_R 誘導が下向きであること、胸部誘導で R 波が V_1 から V_5 まで徐々に大きく変化することに注意する。

(2) 電極の取り外し

電極装着位置に間違いがないか最終確認を行ったのち、被検者に検査終了と電極を取り外す旨を伝え、電極を外す。皮膚損傷などのリスクが高い被検者でシール電極を使

用した場合は、リムーバーなどを用いて注意を払いながら外す必要がある。電極の外し忘れがないか確認する。誘導コードは元の位置へ戻し整理整頓する。

(3) 被検者の離床

被検者の話をよく聞き、様子をよく観察することが重要である。転倒防止に十分注意を払い、被検者単独での移動に不安がありそうな場合には、検査室外まで見送るなどの配慮が必要である。

介助が必要な被検者や車椅子の被検者では、移乗時の転倒防止にも注意する必要がある（第Ⅱ章 4. (6) を参照のこと）。

(4) 忘れ物の確認

被検者に対して、検査終了後に忘れ物に注意する旨の声掛けや貼り紙などによる注意喚起を徹底することが必要である。また、被検者ごとに手荷物台、脱衣カゴやベッドなどに忘れ物がないかどうか確認する。

(5) コメント記載

心電図波形に影響を及ぼすと考えられる内容をコメントに記載する。創部などの影響により電極装着位置を変更した場合、体位が通常と異なる場合、検査時に症状の訴えがあった場合などは必ずコメントに記載する。追加誘導やフィルタの使用についての条件も記載する。前述のように、フィルタ使用時はオン・オフ両方の記録を残すことが必要である。

参考文献

- 1) JIS T 0601-2-25 : 2014. 医用電気機器-第2-25部 心電計の基礎安全及び基本性能に関する個別要求事項
- 2) 日本不整脈心電学会編. 実力心電図. 日本不整脈心電学会, 2018

1. 被検者急変時

(1) BLS（Basic Life Support：一次救命措置）とは

BLSとは、呼吸と循環をサポートする一連の処置をいい、胸骨圧迫と人工呼吸による CPR（Cardiopulmonary Resuscitation：心肺蘇生）を原則とし、AEDの使用も含まれる。

臨床現場では、心電図検査前（待っている状態）、検査中、検査後に心肺停止などで急変する被検者に遭遇することがある。あらかじめ対処法を知っておくと迅速な処置につながり、後遺症のない救命により被検者の社会復帰に大きく貢献する。

(2) 医療用 BLS の方法

「JRC 蘇生ガイドライン 2015」に基づき、医療用 BLS の方法（[図Ⅳ-1](#)）¹⁾を掲載する。随時最新のガイドラインを確認のこと。

的確な対応を行うためには、院内コールなど緊急時対応の連絡体制をあらかじめ整えておかなければならない。また、可能であれば生理検査室内に、救急カート、AED、車椅子、ストレッチャー、被検者のバイタルサインを確認するための血圧計や酸素飽和度計の準備をしておく。

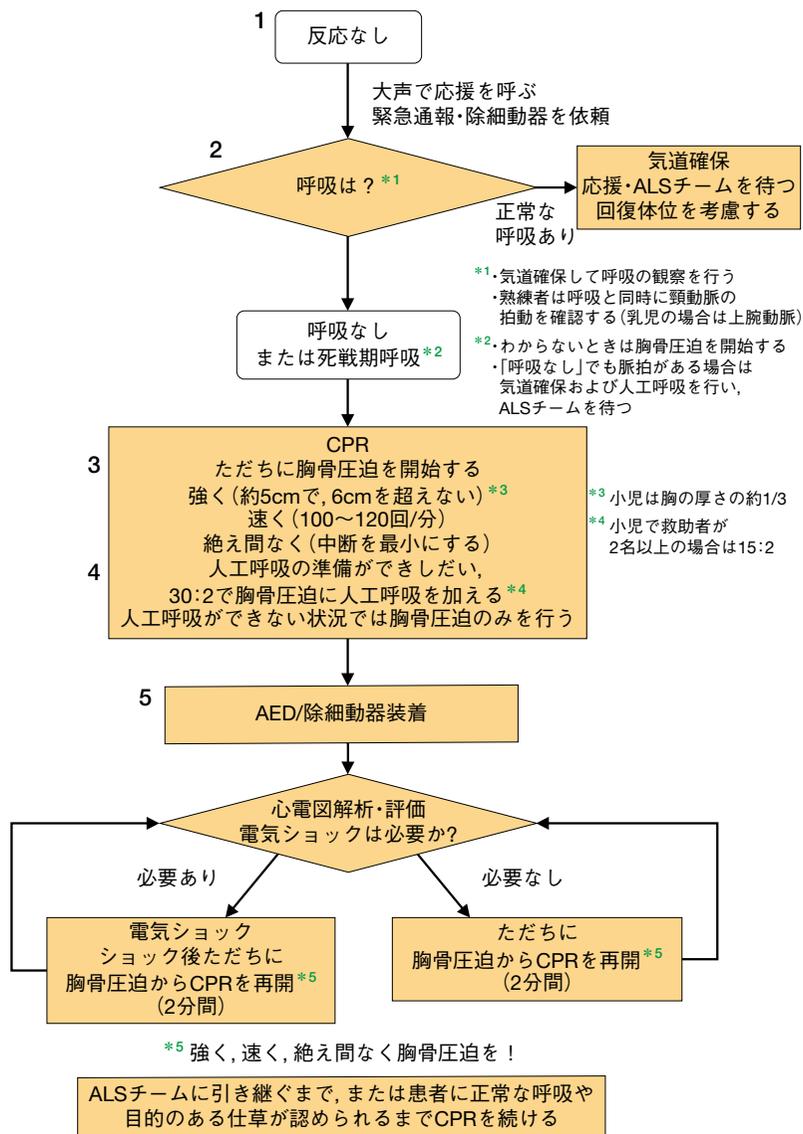
被検者急変時には、検査者は被検者から離れず周囲のスタッフへ応援を要請する。心電図のモニタリングを継続しながら対応することが望ましい。

被検者の肩を叩きながら大声で呼びかけ、何かしらの応答や仕草がなければ「反応なし」と判断する。反応なく呼吸していない、あるいは死戦期呼吸を認める場合は、ただちに胸骨圧迫を開始する。心停止の判断に迷う場合もただちに胸骨圧迫を開始する。胸骨圧迫を継続しつつ周囲に応援を呼びかけ、医師への通報と AED、緊急カートの準備を依頼する。

医師が到着して引き継ぐまで、質の高い絶え間ない胸骨圧迫を継続することが重要である。また、有効な胸骨圧迫のためには1～2分間ごとに交代することが理想である。

人工呼吸の訓練を受け、それを行う技術と意思があれば、胸骨圧迫 30 回と人工呼吸 2 回の組み合わせを繰り返し実施する。とりわけ小児の心停止に対しては、人工呼吸を組み合わせた CPR を実施するとよい。人工呼吸を行うために必然的に生じる胸骨圧迫の中断は 10 秒未満にすることが推奨されている。

AED 到着後は AED の操作を行い、実施後はただちに胸骨圧迫を再開する。通常呼吸や目的のある仕草が認められるまで、CPR の実施と AED の操作を繰り返し、医師到着後は医師の指示に従う。



図IV-1 医療用BLSアルゴリズム

(「JRC 蘇生ガイドライン 2015」¹⁾より一部改変)

胸骨圧迫について

胸骨圧迫の回数は100~120回/分とし、テンポよく行う。

胸骨圧迫の部位は胸骨の下半分とし、深さは約5cm沈むように圧迫する(6cmを超えてはならない)。圧迫解除時には胸郭を元の位置に完全に戻すため、過度に力が入らないように意識する。

絶え間なく実施することが望ましいが、人工呼吸を伴う場合は胸骨圧迫の中断が生じる(中断時間は10秒未満が推奨される)。

2. パニックバリュー遭遇時

パニックバリュー (panic value) とは、「生命が危ぶまれるほど危険な状態にあることを示唆する異常値でただちに治療を開始すれば救命しうるが、その診断は臨床的な診察だけでは困難で検査によってのみ可能である」と Lundberg により定義されている²⁾。被検者の安全を確保するため、各施設でパニックバリューになる心電図を定義し、パニックバリューを認めた場合の緊急連絡方法と対応をマニュアル化しておくことが望ましい。

(1) 心電図におけるパニックバリューの例

心電図におけるパニックバリューの例として、下記のようなものがある。

頻脈性不整脈

心室細動

QRS 幅の広い頻拍 (心室頻拍、偽性心室頻拍など)

QRS 幅の狭い頻拍 (発作性上室頻拍など) で、心拍数が高い場合

徐脈性不整脈

心停止

高度な洞徐脈、洞停止、徐脈頻脈症候群

完全房室ブロック、モビッツ II 型 2 度房室ブロック、徐脈性心房細動

ペースメーカー機能不全

虚血性変化

ST 変化があり、急性冠症候群を疑う場合

(2) パニックバリュー時の対応

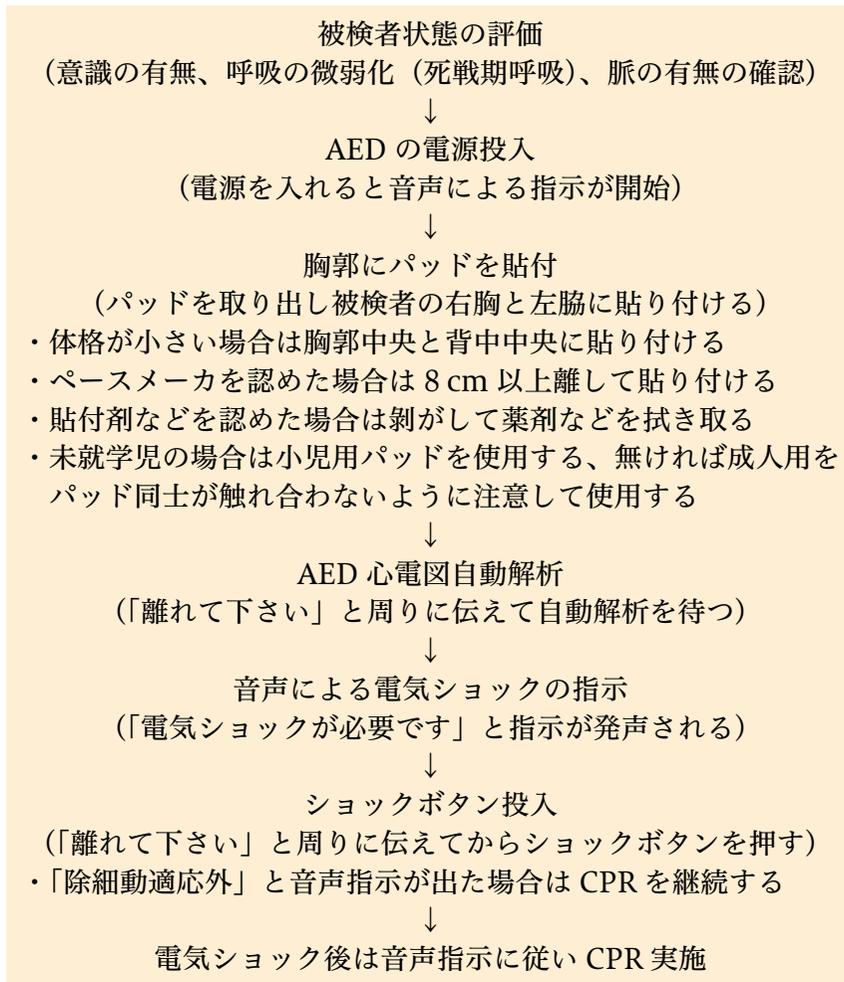
心電図上にパニックバリューを認めた場合、ST 変化がある場合は胸痛の有無、徐脈や頻脈の場合は動悸やめまいなどの自覚症状があるか、被検者に確認する。次に担当医師に連絡し、その後の被検者対応について相談する。

3. 緊急対応物品の点検および操作手順

(1) 救急カート

救急カートとは、心肺停止など急変時に対応するために必要な緊急薬品、点滴セット、挿管チューブなどが収納された専用のカートである。

急変時にただちに使用できるように、薬品・物品の数量や使用期限を定期的に点検し、使用期限の記載のないものは定期的に交換する。使用後は、補充も忘れてはならない。



図IV-2 AEDの操作手順

(2) AED

AEDには多くのメーカーの製品があるが、操作手順は上記の通り統一されている(図IV-2)³⁾。

日常点検

AEDは「高度管理医療機器及び特定保守管理医療機器」に指定されているため、日常的に点検を行い緊急時に使用可能な状態にしておく必要がある。また、月ごと、年ごとに下記の点検を行う必要がある。

- ・ ブザー、ランプ、ステータスインジケータ、スピーカー、スイッチの確認
- ・ ディスポーザブルパッドの使用期限の確認
- ・ 予備のディスポーザブルパッドの確認
- ・ バッテリーパックの交換時期の確認
- ・ 機器外観および付属品の確認

このほかに、漏れ電流測定、出力エネルギー精度確認、内部時計調整など、メーカーによる保守点検も欠かしてはならない。

4. 暴力行為発生時

暴力行為に対しては、施設における対応マニュアルがあればそれに従って行動することが望ましいが、暴力行為が発生した場合に推奨される対応方法の1例を下記に示す⁴⁾。

- ・加害者から一定の距離（両腕を広げた距離）を保ち、周囲のスタッフに応援を要請するとともに、現場責任者および担当医師に連絡する。
- ・ほかの被検者や付添者などを安全な場所に誘導する。
- ・加害者への対応は、可能なら現場責任者や担当医師を含め複数で行う。
- ・加害者が凶器を所有しているなど危険性が極めて高い場合には、安全確保を最優先とする。その場から避難するとともに、ただちに施設全体に危険を知らせ、警察に通報する。

参考文献

- 1) 日本蘇生協議会編. JRC 蘇生ガイドライン
- 2) Lundberg GD. Panic values five years later. Lab Observer. 1977, vol. 9, p27-34
- 3) 岡田和夫, 三田村秀雄訳. 実践 AED マニュアル (Heart saver AED). American Heart Association, 2004
- 4) 日本看護協会編. 保健医療福祉施設における暴力対策指針—看護者のために—. 日本看護協会, 2006, p21-22

小児の心電図検査について

1. 小児心電図検査

小児とは、新生児期・乳幼児期・学童期・思春期（15歳）までをいう。

心電図は右室優位の所見から左室優位の所見へと移行するため、思春期頃までは12誘導心電図に加え、右室所見目的でV_{3R}、V_{4R}誘導も記録しておくことを推奨する¹⁾²⁾。

また、短時間で検査を遂行するには、各小児期心電図の特徴を認識しておく必要がある。

2. 小児心電図の特徴

出生後、QRS波とT波は著しい変化を示す。とりわけ、出生直後のT波はV₁～V₆誘導まで陽性を示すものの、数時間以内に左側胸部誘導は陰性または2相性となる。その後、1～2日で右側胸部誘導は陰性化、左側胸部誘導は陽性化し、成長とともにT波はV₃、V₂、V₁誘導の順に陽性化する³⁾。

幼児期以降の小児心電図の一般的な特徴として右室優位の所見、すなわち右側胸部誘導の高振幅なR波、陰性T波、右軸傾向を示す電気軸、成人に比して高心拍数で洞性不整脈が多い、などが見られる。

また、小児は成人より脈が速いため、QT補正（QTc）にはBazett式よりFridericia式（ $QTc = QT / \sqrt[3]{R-R}$ ）の補正式を用いることが推奨される。

小児の心拍数の平均値は新生児130、乳児120～140、幼児90～120、学童期以降は80～100と年齢とともに少なくなる⁴⁾。また、PR時間とQT時間、T波の陽性率、電気軸について表V-1～2、図V-1に示す³⁾。

3. 検査室の環境

検査室の照明、室温、湿度については第I章1.を参照のこと。小児用に変更が可能であれば、室内や設備を明るい色調にし、キャラクターグッズなどを置くのもよい。

4. 心電図検査装置

(1)心電計

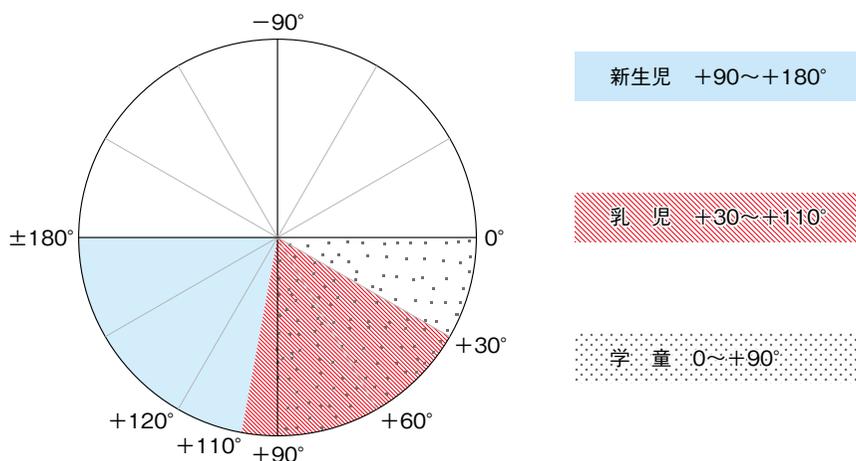
小児の検査に用いる心電計は、成人と同様に、安全性の高いCF形のみが許可されている。液晶ディスプレイ付き、バッテリー駆動可能なデジタル多機能解析心電計を使用するとよい。

表V-1 PR 間隔と QT 間隔の正常範囲

	PR (秒)	QT (秒)
新生児	0.07-0.12	0.20-0.34
乳 児	0.08-0.14	0.20-0.30
幼 児	0.10-0.15	0.24-0.35
学 童	0.10-0.18	0.28-0.37
前思春期	0.10-0.20	0.30-0.39

表V-2 胸部誘導 T 波の陽性率 (%)

誘導部位	年齢	3~5 歳	6~9 歳	10~11 歳	12~14 歳	15~18 歳
		V ₁ 男 女	1 2	5 2	16 17	38 21
V ₂ 男 女	21 22	62 62	83 92	87 92	99 97	
V ₃ 男 女	65 64	85 84	95 99	96 97	100 99	
V ₄ 男 女	99 97	100 99	99 100	100 100	100 100	
V ₅ 男 女	100 100	100 100	100 100	100 100	100 100	
V ₆ 男 女	100 100	100 100	100 100	100 100	100 100	



図V-1 前額面 QRS 電気軸 正常範囲

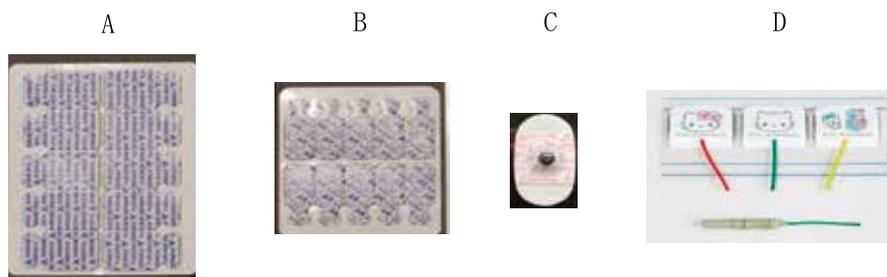
(2) 誘導コード

誘導コードは、12 誘導用と胸部誘導 9 本の 15 誘導用の 2 種類が市販されている。小児の検査には、検査時間の短縮と電極装着刺激軽減が可能で、かつ同一ファイルに保存できる 15 誘導用を使用するとよい⁵⁾。

(3) 電極の種類

小児用の電極には、成人と同様にリユーザブル電極とディスポーザブル電極がある。リユーザブル電極では、四肢用クリップ電極と胸部用吸着電極が使われる。胸部用吸着電極は、成人用吸盤がφ20 mm であるのに対し、小児用吸盤はφ15 mm と少し小さめになっている。ディスポーザブル電極には、シール電極（成人用より小さいものがある）

る)、新生児リード線つきモニタリング電極、電極端子付ゲル電極があり、被検者の年齢によって推奨の電極が異なる (図V-2、表V-3)。電極の使用方法は第Ⅲ章 2. を参照のこと。



図V-2 ディスポーザブル電極

A：シール電極（成人 12 誘導心電図）、B：シール電極（小児 12 誘導心電図）、
C：電極端子付ゲル電極、D：新生児リード線付モニタリング電極

表V-3 年齢別使用電極

	リユーザブル電極	ディスポーザブル電極		
		シール電極	電極端子付ゲル電極	新生児リード線付モニタリング電極
新生児（胸部）				◎
新生児（四肢）		○	◎	◎
乳幼児	○	○	◎	
学童 中学生	○	◎	○	

※◎は推奨

(4) 心電計の設定

心電計の設定については第Ⅲ章 4. を参照のこと。

(5) フィルタの使用

フィルタの使用については第Ⅲ章 7. を参照のこと。

5. 小児心電図検査の実施

実施に際しては被検者の安静が大切である¹⁾。乳幼児に対しては泣かないように気を配り、言葉がわかる小児に対しては検査前に説明をすることで不安を取り除き、さらに保護者の理解も得る必要がある。

乳幼児は、授乳・哺乳中に記録する方法もある。タブレットで動画を見せるなどして気をそらせ、泣き止んだ時に素早く実施する。多動であれば、保護者の協力を得て手足や体の動きを止めた状態で実施する。

小児心電図検査の場合、体位や検査状況についてのコメントは必須である。また、入院被検者では検査開始時および検査終了時に担当スタッフと情報共有に努める⁶⁾。

(1) 感染対策

小児の皮膚には分泌物や排泄物が付着している可能性があるため、感染対策として手指消毒が重要である。標準的予防（スタンダードプリコーション）を実施する⁷⁾。

心電図検査後の MRSA 検出状況報告によると、検出率は次のようになっている⁸⁾。

検査者手指 > 電極コード > 胸部電極 > 四肢電極

なお、検査実施時に使用した玩具などの消毒も必要である。消毒の困難な布素材の玩具の使用は避けたほうがよい。

(2) 電極装着

電極を装着する前には、装着部位の皮膚をウェットティッシュなどで軽く拭き、皮脂や汚れを落とす。多動の場合は、電極がしっかりと装着できる場所を選択する。クリップ電極は、上腕部に装着すると安定する。

胸部電極は、胸骨角（ルイ角）を目安に装着する。小児心電図の特徴として、V₄電極の位置が内側にずれこむと T 波が陰転化する傾向があるため、V₄電極位置には注意が必要である。また、V₅電極を“V₄電極の高さで左前腋窩線上”で装着すると、胸郭が小さく腕の細い（前腋窩線が分かりづらい）被検者の場合は、V₅、V₆電極の近接が危惧される。前腋窩線が判別しづらいときは、V₅電極を、V₄電極と V₆電極の midpoint におく方法が提唱されている⁹⁾。

(3) 保育器での心電図記録

保育器に入っている場合は濃厚治療、ケアが必要な状況にあるので、検査前には、各種モニター、点滴、酸素の状態を確認し、ガウンテクニックの必要性、被検者容態などの情報を収集する。

誘導コードは保育器頭部側の絞リ式手入れ窓から通して閉め、電極装着はワンタッチ式手入れ窓から行う（ 図V-3）。新生児リード線付モニター電極の使用が推奨される。

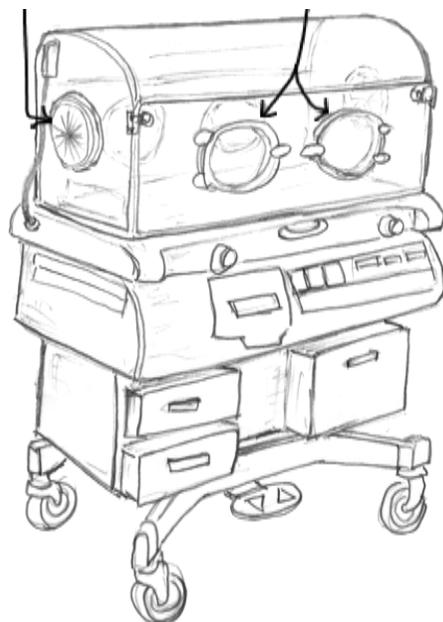
また、安全性を高めるために、心電計はバッテリー駆動で行うとよい。

(4) 睡眠処理

催眠鎮静を得るため、医師が睡眠薬を処方・投与することがある。小児用眠剤として、トリクロホスナトリウム（トリクロロールシロップ 10%[®]）、抱水クロラール（エスケレ[®]）を使用した際は、呼吸抑制リスクを伴うことがある⁷⁾ので、検査終了時に十分な覚醒確認が必要である。ほかの検査時に睡眠薬を使用することがあれば、心電図検査を同時に実施するとよい。

絞り式手入れ窓

ワンタッチ式手入れ窓



図V-3 保育器

(5) 結果報告

多動の小児の被検者では10秒間安静記録を得ることは難しいため、ST-T波が綺麗な波形を1拍でも選択してコメントを付ける¹⁾。先天性心疾患や川崎病では、右側胸部誘導T波の心電図判定が重要である。

不整脈判定では、明瞭な異常波形と洞調律から不整脈（不整脈から洞調律）に移行する連続した記録が必須であり、ポイント部分のコメントを付けて医師に報告する。

多動で良好な安静記録が得られない場合は、医師への詳細コメントを心がける。なお、右胸心やブルガダ症候群の疑いによる追加誘導は、第三章3. を参照のこと。

6. 学校心臓検診

学校心臓検診は、①心疾患の発見と早期診断、②心疾患の適切な治療の指示とQOLの改善、③心臓突然死の予防などを目的として実施される¹⁰⁾¹¹⁾。学校心臓検診の1次検診および2次検診の心電図検査者は、「学校心臓検診のガイドライン」¹²⁾を一読したうえで検査に臨むとよい。表V-4に「1次検診の心電図所見から2次検診以降に抽出すべきおもな所見」を示す。

表 V-4 1 次検診の心電図所見から 2 次検診以降に抽出すべきおもな所見 (A 群)

I	Q 波 (QS、qR)	幅広い Q 波、QS パターン、深い Q 波においてそれぞれがガイドライン所定の基準に該当する場合、および V_1 の qR (S) パターン
II	QRS 電気軸	単独の所見では抽出しない。
III	R・S 波	心室肥大：小児心電図心室肥大判定基準に該当、またはその疑いに該当する場合。(心室負荷、心室高電位)
IV	ST 接合部 および ST 区間	ST-J 低下 ≥ 0.2 mV あるいは $0.2 \text{ mV} > \text{ST-J} \geq 0.1$ mV で ST 区間が水平または下降型、左側胸部誘導の ST-T 肥大性変化、ST 上昇：Brugada 型 ST 異常
V	T 波	陰性 T 波また 2 相性 T 波が特定の誘導に見られる場合、T 波の交互脈
VI	房室伝導	①完全房室ブロック、②2 度房室ブロック③PR (PQ) 間隔が > 0.28 秒または > 0.24 秒 (ただし小学生のみ)、④WPW 症候群、⑤変行伝導 (単独所見では抽出しない)、⑥人工ペースメーカ
VII	心室内伝導	①完全左脚ブロック、②完全右脚ブロック、③不完全右脚ブロックの一部、④心室内伝導障害、QRS 幅 ≥ 0.12 秒または QRS 幅 ≥ 0.10 秒 (ただし小学生)、⑤左脚前肢ブロック、⑥二枝ブロック、⑦三枝ブロック
VIII	調律	①多形性上室期外収縮、②心室期外収縮、③心室頻拍、④心室固有調律、⑤心房細動、⑥心房粗動、⑦心房粗・細動、⑧上室頻拍、⑨洞停止または洞房ブロック、⑩促進房室接合部調律 (≥ 60 /分)、⑪洞頻脈の一部、など
IX	その他	①右胸心、②ガイドライン所定の基準に該当する QT 延長および QT 短縮、③とりなoshi (アーチファクト混入及び技術的欠陥による解析不能なもの)
※2 次検診対象者抽出ガイドラインの分類は、抽出すべき主な所見 (A 群)、その所見単独では必ずしも抽出しなくとも良い所見 (B 群)、学校心臓検診では取り上げなくても良い所見 (C 群) に分けられる。		

日本小児循環器学会学校心臓検診 2 次検診対象者抽出のガイドライン委員会. 学校心臓検診 2 次検診抽出のガイドライン—1 次検診の心電図所見から—(2019 年改訂). Pediatric Cardiology and Cardiac Surgery. 35 (S3): S3.1-S3.12 (2019) より許可を得て引用抜粋.

参考文献

- 1) 大島正浩, 佐藤雅康. 初心者のための小児心電図の読み方. 新興医学出版社, 1990
- 2) 先天性心疾患の診断, 病態把握, 治療選択のための検査法の選択ガイドライン Circulation Journal. 2009, vol. 73, Suppl. III, p1125
- 3) 高木純一編著. 小児心電図ハンドブック. 中外医学社, 2013
- 4) 大国真彦. 解説小児心電図の判読. 心臓. 1970, vol. 2, no. 1, p11-16
- 5) 日本心電学会心電機器技術・規格委員会. 心電情報の集録・記録・保存・再生の標準化へ向けて. 日本心電学会, 2013
- 6) 司茂幸英. 携帯型検査・ベッドサイド検査のすべて—病室検査時の注意点—. Medical Technology 臨時増刊. 1999, vol. 27, no. 10, p1078
- 7) 倉辻忠俊. いざというとき役に立つ小児診療のコツ. 羊土社, 2004
- 8) 司茂幸英. 心電図検査. 医学検査. 2008, vol. 57, no. 7, p1016
- 9) Paul Kligfield et al. Recommendations for the standardization and interpretation of the electrocardiogram. Circulation. 2007, vol. 115, no. 10, p1306-1324
- 10) 五十嵐勝朗. 学校心臓検診マニュアル. 金原出版, 1990
- 11) 日本小児循環器学会編. 学校心臓検診実践マニュアル Q & A. 診断と治療社, 2018
- 12) 日本循環器学会/日本小児循環器学会編. 学校心臓検診のガイドライン 2016 年版

おわりに

「たかが心電図・されど心電図…」もはや古典ともいえる心電図が、現代の医療においても実に多くの情報を提供してくれる点を我々は忘れてはなりません。

これまで日本不整脈心電学会では、臨床現場のレベルアップや心電図に興味をもつ方のすそ野を広げるために、「認定心電検査技師」制度（2019年4月より「JHRS認定心電図専門士」に名称変更）の創設や心電図検定試験を行うなど様々な取り組みを実践してきました。その結果、驚くほど多くの方々が心電図に興味をもち、正確な判読力の獲得を希望していることがわかりました。

勉強するためのツールを本学会に作成して欲しいという声に押され、日本不整脈心電学会は2018年2月に『実力心電図―「読める」のその先へ―』を上梓しました。しかしその一方で、「心電図の判読力はアップしたものの、施設や個人によって検査手技が異なることがあるため、そもそも自分の検査方法が正しいのかわからない」という疑問の声が寄せられるようになりました。

心電図の正確な判読に際しては、継時的な評価は勿論必須ですが、記録される心電図波形に施設間差や個人差があってはなりません。そこで「はじめに」でも述べましたが、私たちは全国のJHRS認定心電図専門士を対象に心電図検査手技に関するアンケート調査を実施しました。その結果、施設間差、個人差が再確認され、改めて手技統一の必要性を認識するに至りました。

心電図検査手技統一の目的は、正確な心電図判読による迅速な処置や治療であり、医療の質を上げることです。また、心電図検査は臨床検査技師に限らずほかの医療職種も実施するため、チーム医療の観点からも手技の統一が大変重要と言えます。

本冊子を日常臨床に活用いただき、心電図検査に関わる医療従事者が職種の壁を越え、疑問点を語り合い、情報を交換しかつ共有することでよりよい心電図検査の実現につながれば望外の喜びです。

2021年 春

日本不整脈心電学会 チーム医療委員会 臨床検査技師部会

資 料

12 誘導心電図検査手技に関するアンケート結果

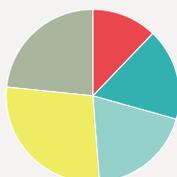
- ◆実施：2018年5～6月
- ◆対象者：全国のJHRS認定心電図専門士（当時、認定心電検査技師）
- ◆回答数：340名

1・所属の施設を選んでください。



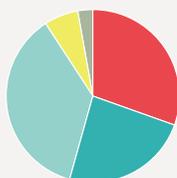
①診療所（循環器クリニック・その他）	(24/340)
②循環器専門病院	(9/340)
③総合病院	(182/340)
④大学病院	(69/340)
⑤その他	(56/340)

2・生理検査室技師の中で心電図検査担当技師は何人ですか。



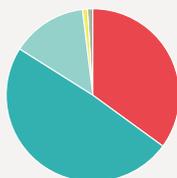
①1～2名	(40/340)
②3～4人	(60/340)
③5～6人	(66/340)
④7～10人	(94/340)
⑤11人以上	(80/340)

3・心電図検査室は何室ありますか。



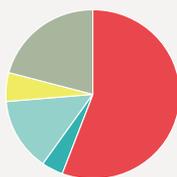
①1室	(103/340)
②2室	(81/340)
③3～5室	(126/340)
④5～7室	(20/340)
⑤その他	(10/340)

4・生理検査室に心電計は何台ありますか。



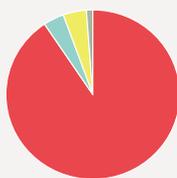
①1～2台	(119/340)
②3～5台	(168/340)
③6～10台	(47/340)
④11～15台	(2/340)
⑤15台以上	(4/340)

5・患者の性別により担当技師を分けていますか。



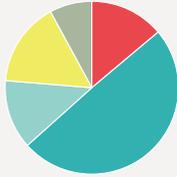
①女性患者は年齢により男性技師は検査しないようにしている。	(190/340)
②女性患者は女性技師、男性患者は男性技師が検査している。	(13/340)
③特にルールは決めていない。	(48/340)
④患者の希望を聞き、担当技師を決めている。	(17/340)
⑤その他	(72/340)

6・検査用ベッド誘導する際の手順を決めていますか。



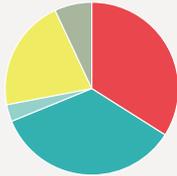
①担当技師が誘導し、検査終了まで患者を担当する。	(306/340)
②誘導担当は決めず、患者はベッドで寝て待機する。	(13/340)
③空いているベッドに患者が自由に入り、ベッドで寝て待機する。	(0/340)
④特にルールはない。	(15/340)
⑤その他	(6/340)

7・心電計への患者情報入力の方法について伺います（複数回答可）。



- ① 外来・入院とも手入力で入力している。 (48/410)
- ② 外来・入院ともバーコードリーダーやタブレットにて入力している。 (206/410)
- ③ 外来・入院とも手入力とバーコードリーダー両方にて入力している。 (64/410)
- ④ 入院患者では、リストバンド入力している。 (66/410)
- ⑤ [その他](#) (26/410)

8・検査用ベッドは昇降式ベッド（電動・油圧）を使用していますか。



- ① 患者や技師に対応可能な昇降式ベッドを使用している。 (121/340)
- ② 昇降式ベッドは使用していないが、低いベッドを使用している。 (109/340)
- ③ 昇降式ではないが、上半身可動の手動式等のベッドを使用している。 (13/340)
- ④ ベッドにこだわらず仰臥位になれるものを使用している。 (78/340)
- ⑤ [その他](#) (19/340)

9・患者の接遇について気を付けていることは何ですか（複数回答可）。



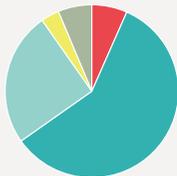
- ① 安心感を与えるような笑顔と言葉づかいを意識している。 (325/720)
- ② 解らない事や心配な事がなか聞くようにしている。 (85/720)
- ③ 荷物を一か所に置き、忘れ物がないように配慮している。 (238/720)
- ④ 理解できたかどうか確認するようにしている。 (49/720)
- ⑤ [その他](#) (23/720)

10・患者本人確認の方法についてお答えください（複数回答可）。



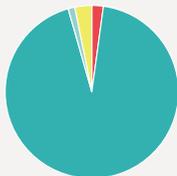
- ① 名前を呼んで確認する。 (132/593)
- ② 受付番号・IDを照合票で確認する。 (118/593)
- ③ 本人に姓名を名乗ってもらい確認する。 (120/593)
- ④ 本人に姓名・生年月日を名乗ってもらい確認する。 (210/593)
- ⑤ [その他](#) (13/593)

11・患者の上半身はどのような状態で検査していますか。



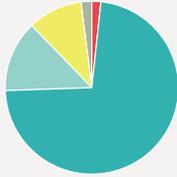
- ① 上半身全て脱いで裸の状態で行っている。 (20/340)
- ② 上半身服を着たままで服を捲り胸部を露出し検査している。 (202/340)
- ③ 何枚か服を脱いで下着を捲り胸部を露出し検査している。 (88/340)
- ④ 患者の希望に合わせて検査をしている。 (8/340)
- ⑤ [その他](#) (22/340)

12・安静心電図検査時、患者の靴下は脱いでもらっていますか。



- ① 靴下を脱いで検査をしている。 (6/340)
- ② 靴下は履いたまま足首を出し検査している。 (320/340)
- ③ 靴下は履いたまま靴下上部の下肢につけ検査している。 (5/340)
- ④ 患者の希望に合わせて検査している。 (8/340)
- ⑤ [その他](#) (1/340)

13・貴金属・貴重品を着用した患者の検査はどうしていますか。



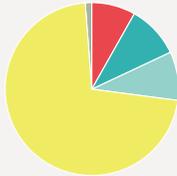
- ① 全身の貴金属は全て外して検査している。 (5/340)
- ② 貴金属は全て付けたままで検査している。 (249/340)
- ③ 手首の貴金属だけ外して検査している。 (50/340)
- ④ 患者の希望に合わせて検査している。 (30/340)
- ⑤ その他 (6/340)

14・患者の両腕手関節は背側・掌側どちらを上にしていますか。



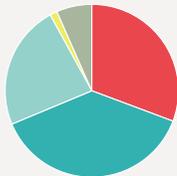
- ① 手関節は背側を上にして力の入らないようにしている。 (18/340)
- ② 手関節は掌側を上にして腕を伸ばすようにしている。 (43/340)
- ③ どちらでも拘らずに両腕を置いてもらっている。 (119/340)
- ④ 患者に力が入らないように指示するだけである。 (152/340)
- ⑤ その他 (8/340)

15・患者の肘はどのようにして検査していますか。



- ① 肘は、真っ直ぐに伸ばして検査している。 (25/340)
- ② 肘を軽く曲げ力が抜けるようにして検査している。 (33/340)
- ③ 特に指示せず、そのままに検査している。 (33/340)
- ④ 患者に腕の力を抜くよう指示してから検査している。 (245/340)
- ⑤ その他 (4/340)

16・検査時ドリフト混入時に患者の呼吸に関して指示をしていますか。



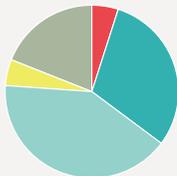
- ① 記録時は呼吸を止めるように指示している。 (106/340)
- ② 記録時は呼吸に関して特に指示していない。 (125/340)
- ③ 胸郭が上下しないよう弱い呼吸を指示している。 (86/340)
- ④ 口を開けたままで呼吸するよう指示している。 (3/340)
- ⑤ その他 (20/340)

17・皮膚処理を行う際、どのような方法で実施していますか。



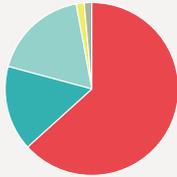
- ① アルコール綿で電極装着部を拭いてから検査している。 (175/340)
- ② アルコール以外の薬品で拭いている。 (22/340)
- ③ ガーゼにお湯を含ませ拭いている。 (29/340)
- ④ スクラブなどの研磨剤を使用し拭いている。 (23/340)
- ⑤ その他 (91/340)

18・皮膚処理はどの程度行っていますか。



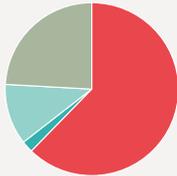
- ① 赤くなるまで、しっかりと拭いている。 (13/340)
- ② 軽く押し当てるように拭いている。 (110/340)
- ③ なでるように軽く拭いている。 (139/340)
- ④ 患者の希望に合わせて拭いている。 (17/340)
- ⑤ その他 (61/340)

19・四肢電極と胸部電極の電極の素材についてお答えください。



- ①四肢電極と胸部電極は同一素材の物を使用している。 (210/340)
- ②四肢電極と胸部電極は同一素材の物を使用していない。 (63/340)
- ③四肢電極と胸部電極は状況により変わり統一されていない。 (60/340)
- ④同一素材にこだわる理由が解らない。 (3/340)
- ⑤その他 (4/340)

20・乳児や小児の場合の電極装置はどうしていますか。



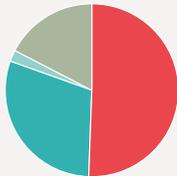
- ①小児用のシール電極を使用している。 (210/340)
- ②小児用のシール電極を使用し、紙テープで押さえている。 (8/340)
- ③小児用のゴム球電極を使用している。 (40/340)
- ④小児用のゴム球電極を使用し、紙テープで押さえている。 (1/340)
- ⑤その他 (81/340)

21・乳幼児が泣いて暴れた場合はどうしていますか（複数回答可）。



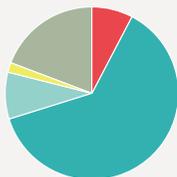
- ①抱きかかえ、あやしながら検査を行っている。 (178/565)
- ②タブレット動画やおもちゃなどで気を紛らして検査している。 (193/565)
- ③母乳やミルクを飲ませながら検査している。 (69/565)
- ④眠剤を使用し検査している。 (36/565)
- ⑤その他 (89/565)

22・胸毛が多く皮膚と電極の接触が悪い場合はどうしていますか。



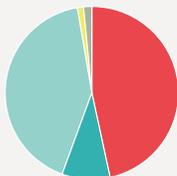
- ①胸毛を開き、ゴム球電極を装着し検査している。 (172/340)
- ②胸毛を開き、シール電極を装着後紙テープで固定し検査している。 (106/340)
- ③胸毛を剃り、ゴム球電極を装着し検査している。 (2/340)
- ④胸毛を剃り、シール電極を装着し検査している。 (2/340)
- ⑤その他 (58/340)

23・痩せて胸部電極がつかない場合はどうしていますか。



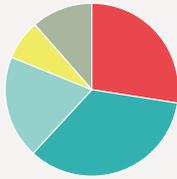
- ①ゴム球電極を紙テープなどで固定し検査している。 (23/340)
- ②シール電極を紙テープなどで固定し検査している。 (216/340)
- ③モニター用電極を使用している。 (33/340)
- ④ゴム球電極・シール電極・モニター用電極以外の電極を使用している。 (4/340)
- ⑤その他 (64/340)

24・乳房の大きい患者の胸部電極装置はどうしていますか。



- ①乳房を持ち上げて電極を装着してから乳房を離す。 (159/340)
- ②乳房を持ち上げて固定してから電極を装着している。 (30/340)
- ③そのままにて肋骨の位置にて電極を装着している。 (143/340)
- ④患者に乳房を持ち上げてもらい電極を装着している。 (1/340)
- ⑤その他 (7/340)

25・腰が曲がった患者の電極装着はどうしていますか。



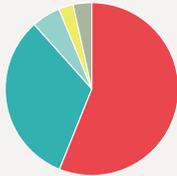
- ①患者を仰臥位にし、膝を曲げて検査を行う。 (93/340)
- ②患者を仰臥位にし、膝を曲げ上半身を上げ検査を行う。 (119/340)
- ③患者を仰臥位にし、上半身を上げ検査を行う。 (64/340)
- ④患者を仰臥位にして行う。 (24/340)
- ⑤その他 (40/340)

26・四肢欠損（一部）の電極装着方法はどうしていますか。



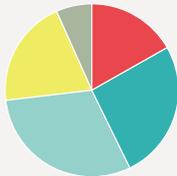
- ①欠損肢のみ末端に電極装着し他は通常位置に装着する。 (244/323)
- ②欠損肢に合わせ、他も装着部位を同じ条件にする。 (48/323)
- ③上肢と下肢にわけ、左右同じ条件で装着する。 (21/323)
- ④同じ条件など決めずに適当に電極を装着する。 (2/323)
- ⑤その他 (8/323)

27・心電図記録は四肢誘導と胸部誘導の時相を一致（同位相）させていますか。



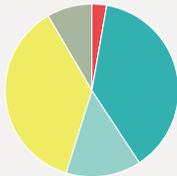
- ①全て同位相にて検査をしている。 (181/323)
- ②四肢と胸部は順次誘導切り替え、非同位相にて検査している。 (106/323)
- ③不整脈検出時のみ追加にて同位相にして検査している。 (17/323)
- ④医師の指示にて検査を行っている。 (8/323)
- ⑤その他 (11/323)

28・心電図結果を紙媒体で提出していますか（複数回答可）。



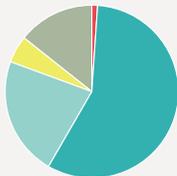
- ①閲覧可能でも紙媒体で提出している。 (65/402)
- ②閲覧可能にて紙媒体の提出は行っていない。 (107/402)
- ③緊急時やポータブル時は紙媒体で提出している。 (123/402)
- ④依頼があった時のみ紙媒体にて提出している。 (81/402)
- ⑤その他 (26/402)

29・緊急時（救急外来）の心電図は、どのような対応をしていますか。



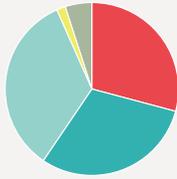
- ①ノイズ混入が無くなるまで待ち検査している。 (7/323)
- ②ノイズ混入でも一部波形確認可能なら、検査を終了している。 (128/323)
- ③医師の指示に従って検査をしている。 (40/323)
- ④緊急時は検査技師が検査せず看護師や医師が検査している。 (125/323)
- ⑤その他 (23/323)

30・緊急時（救急外来）には、Mason-Likar に準じて電極を装着していますか。



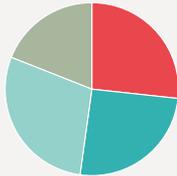
- ①Mason-Liker に準じて電極を装着し検査している。 (3/323)
- ②通常の電極装着にて検査している。 (184/323)
- ③患者の状態に合わせて電極を装着している。 (76/323)
- ④医師の指示に従って電極を装着している。 (15/323)
- ⑤その他 (45/323)

31・右胸心の場合（成人）の検査記録方法は、どのようにしていますか。



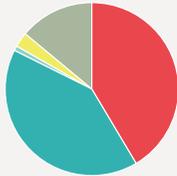
- ①四肢電極左右交換し、胸部電極右側誘導を追加している。 (97/323)
- ②四肢電極左右交換せず、胸部電極右側誘導を追加している。 (91/323)
- ③四肢電極左右交換し、胸部電極は V_{1R}～V_{6R} までを記録している。 (118/323)
- ④追加誘導は行っていない。 (1/323)
- ⑤その他 (16/323)

32・右胸心の場合（小児）は検査記録方法は、どのようにしていますか。



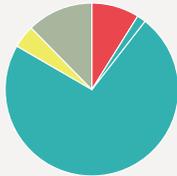
- ①四肢電極左右交換し、胸部電極右側誘導を記録している。 (87/323)
- ②四肢電極左右交換せず、胸部電極右側誘導を記録している。 (80/323)
- ③胸部電極左右交換し、胸部電極は V_{1R}～V_{6R} までを記録している。 (99/323)
- ④追加誘導は行っていない (0/323)
- ⑤その他 (57/323)

33・急性下壁梗塞時、右側誘導の追加記録はしていますか。



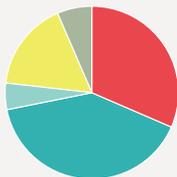
- ①追加記録はしていない。 (134/323)
- ②右側誘導の追加記録をしている。 (135/323)
- ③常に 15 誘導にて検査しているので追加誘導は無い。 (3/323)
- ④常に 18 誘導にて検査しているので追加誘導は無い。 (8/323)
- ⑤その他 (43/323)

34・急性冠症候群の疑いで 12 誘導に変化がない場合、背部誘導を追加しますか。



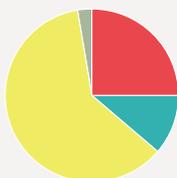
- ①変化がない場合は背部誘導を追加している。 (29/323)
- ②変化に関係なく常に背部誘導を記録している。 (5/323)
- ③背部誘導を追加して検査していない。 (237/323)
- ④常に 18 誘導にて検査しているので追加はない。 (12/323)
- ⑤その他 (40/323)

35・ブルガダ型心電図では追加誘導記録をしていますか。



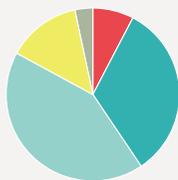
- ①1 肋間上（胸部誘導全て）で追加誘導を記録している。 (103/323)
- ②1 肋間上（V₁～V₃のみ）で追加誘導を記録している。 (129/323)
- ③1 肋間上と 2 肋間上（胸部誘導全て）で追加誘導を記録している。 (18/323)
- ④1 肋間上と 2 肋間上（V₁～V₃のみ）で追加誘導を記録している。 (54/323)
- ⑤その他 (19/323)

36・呼吸苦症状のある患者の検査時体位はどうしていますか。



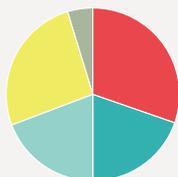
- ①半座位にて検査を行っている。 (81/323)
- ②下半身挙上にて検査を行っている。 (1/323)
- ③通常の仰臥位にて検査を行っている。 (36/323)
- ④患者の一番楽な体勢にて検査を行っている。 (196/323)
- ⑤その他 (9/323)

37・呼吸症状のある患者には SpO₂ の確認をしながら検査していますか（複数回答可）。



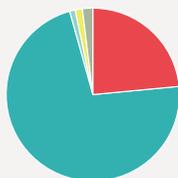
- ①検査前に確認し検査中も装着したまま検査している。 (24/323)
- ②SpO₂ は確認しないで検査を行っている。 (105/323)
- ③患者の状態によっては確認し検査している。 (141/323)
- ④医師の指示がある時のみ検査をしている。 (41/323)
- ⑤その他 (12/323)

38・患者急変など緊急時の対応はどうしていますか（複数回答可）。



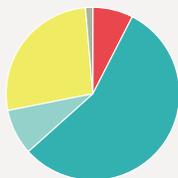
- ①院内でパニック値を決めて対応している。 (185/601)
- ②検査担当技師の判断にて対応している。 (115/601)
- ③技師の判断ではなく担当医師の判断にて対応している。 (112/601)
- ④検査室内に緊急時対応の用意（救急カート・AED など）をしている。 (163/601)
- ⑤その他 (26/601)

39・キャブレラ配列の記録を行っていますか。



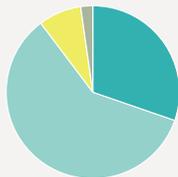
- ①キャブレラ配列を知らない。 (76/323)
- ②キャブレラ配列での記録は行っていない。 (234/323)
- ③キャブレラ配列での記録を行っている。 (4/323)
- ④虚血性疾患時のみ記録している。 (3/323)
- ⑤その他 (6/323)

40・15 誘導対応のコードを使用していますか。



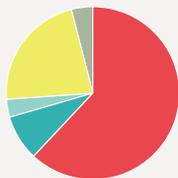
- ①15 誘導対応コードを使用している。 (25/323)
- ②従来の 12 誘導用コードを使用している。 (181/323)
- ③15 誘導対応のコードがあることを知らなかった。 (27/323)
- ④特に臨床からの要望が無いため使用していない。 (85/323)
- ⑤その他 (5/323)

41・車椅子で来室した患者の検査対応はどうしていますか。



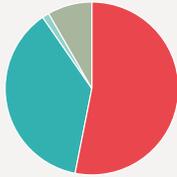
- ①車椅子に座ったままで検査を行っている。 (1/323)
- ②ベッドに移動し通常の検査を行っている。 (99/323)
- ③患者に確認し移動可能ならベッドにて検査を行っている。 (193/323)
- ④特に決めていないので、患者の状態にて判断し検査している。 (23/323)
- ⑤その他 (7/323)

42・検査時に電極の位置確認などの手順を決めていますか。



- ①4 段階（装着・検査前後・外す時）にて電極の位置確認をしている。 (198/323)
- ②装着時のみ電極の位置確認をしている。 (28/323)
- ③検査時の波形を見て位置確認をしている。 (12/323)
- ④特にルールなどはなく、個人にて確認している。 (72/323)
- ⑤その他 (13/323)

43・患者の衣類や杖、傘などの対処はどのようにしていますか。



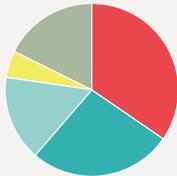
- ①機器ごとに統一しかごを設置し、杖はベッド端に横置きする。 (169/323)
- ②かごは設置しているが、統一されていない。 (129/323)
- ③かごは設置していないため、ベッドの端に荷物を置いている。 (3/323)
- ④荷物は待合椅子に置いたままにし検査時は手ぶらにて入る。 (0/323)
- ⑤その他 (22/323)

44・患者転倒防止の為に工夫していることはありますか（複数回答可）。



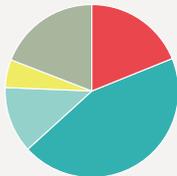
- ①各検査スペース側面は、壁で仕切られ転倒防止になっている。 (156/408)
- ②各検査スペースはカーテンで、ベッド柵にて転倒防止している。 (62/408)
- ③張り紙などで注意喚起をしているが、壁や柵は無い。 (23/408)
- ④立たないように注意し、常に監視し転倒防止している。 (143/408)
- ⑤その他 (24/408)

45・マスター負荷試験にて転倒防止の為に工夫をしていますか（複数回答可）。



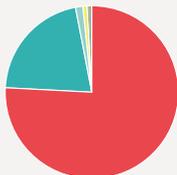
- ①滑らないよう裸足にて階段昇降をしている。 (205/581)
- ②床に滑り止めのマットを敷き検査している。 (147/581)
- ③階段昇降時に技師が患者の手をつかみ検査している。 (102/581)
- ④足腰の悪い患者は、1段のみでの昇降やその場足踏みで対応している。 (30/581)
- ⑤その他 (97/581)

46・シーツや枕などについて検査時に配慮している点はありますか。



- ①検査終了時に清拭し、シーツ・カバー（紙素材）は交換している。 (56/323)
- ②汚れた場合や破れた場合には交換している。 (144/323)
- ③枕カバーのみ毎回交換している。 (47/323)
- ④シーツ・カバーは使用せず、使用后必ず専用のクロスで清拭している。 (19/323)
- ⑤その他 (57/323)

47・心電図検査に関わる物品は、機器・検査ブースで統一されていますか。



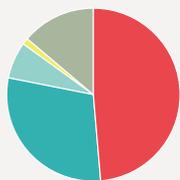
- ①シール電極・アルコールなど機器ごとに設置している。 (247/323)
- ②機器ごとではなく別の場所に物品を設置している。 (68/323)
- ③特に統一していないので、バラバラに設置されている。 (4/323)
- ④機器ごとに検査項目を分けているため物品は統一していない。 (2/323)
- ⑤その他 (2/323)

48・検査項目別簡易マニュアルは設置していますか。



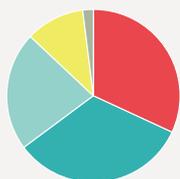
- ①同じ内容のマニュアルを機器ごとに設置している。 (120/323)
- ②検査技師にマニュアルを渡しており機器には設置していない。 (91/323)
- ③機器と検査技師の双方にマニュアルを準備している。 (47/323)
- ④マニュアルを作成していない。 (23/323)
- ⑤その他 (42/323)

49・患者から心電図に関して聞かれたら、どのように説明していますか。



①解りやすく丁寧に説明している。	(157/323)
②時間がなければ簡単に説明している。	(97/323)
③患者を選んで説明している。	(25/323)
④時間が無いので説明していない。	(2/323)
⑤ <u>その他</u>	(42/323)

50・生理検査室心電計の点検についてどうしていますか。



①日常点検（始業・就業）のみ実施。	(106/323)
②日常点検（始業・就業）・定期点検を実施。	(100/323)
③日常点検（始業・就業）・定期点検・メーカーメンテナンス契約を実施。	(79/323)
④点検は行っていない。	(32/323)
⑤ <u>その他</u>	(6/323)

編集関係者一覧 (50 音順)

執筆・アンケート・編集

石崎 一穂 社会福祉法人 三井記念病院 臨床検査部
一戸香都江 青森慈恵会病院 臨床検査科
柄本 敦典 フクダ電子株式会社 営業企画室
北川 文彦 藤田医科大学 岡崎医療センター 臨床検査部
司茂 幸英 つくば国際大学、湘中央医学技術専門学校 (非常勤講師)
辻井 正人 医療法人 三重ハートセンター 診療支援部 臨床検査科
中村 良幸 独立行政法人 国立病院機構 西新潟中央病院 臨床検査科
濱田 里美 東京医科歯科大学医学部附属病院 検査部
フラナガン洋子 京都大学医学部附属病院 検査部
山本 誠一 岡村一心堂病院 臨床検査科
渡辺 智美 地方独立行政法人 市立秋田総合病院 臨床検査科

監修

笹野 哲郎 東京医科歯科大学大学院 医歯学総合研究科 循環制御内科学

編集協力

渡邊 英一 藤田医科大学ばんだね病院 循環器内科

日本不整脈心電学会 チーム医療委員会 臨床検査技師部会 活動報告

12 誘導心電図検査技師—臨床検査技師部会のメソッド—

発 行 2021年7月1日

発行者 清水 渉

発行所 一般社団法人日本不整脈心電学会

〒102-0073 東京都千代田区九段北 4-3-24

KYONI BLDG. 4階

TEL. 03-6261-7351 FAX. 03-6261-7350

URL. <http://new.jhrs.or.jp>

編 者 日本不整脈心電学会 チーム医療委員会 臨床検査技師部会

監 修 笹野哲郎

