

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
Departamento de Ciências da Saúde Escola de Medicina
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde

Alessandro Kraemer

**IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL DE ORIGEM DAS EXTRASSÍSTOLES
VENTRICULARES PELO HOLTER DE 24 HORAS**

Dissertação de Mestrado

Volume I

Curitiba-PR
07 de julho de 2017

Alessandro Kraemer

**IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL DE ORIGEM DAS EXTRASSÍSTOLES
VENTRICULARES PELO HOLTER DE 24 HORAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

Orientador: Dalton Bertolin Précoma

Co-orientador: José Carlos Moura Jorge

Volume I

**Curitiba-PR
07 de julho de 2017**

Dados da Catalogação na Publicação
Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR
Biblioteca Central

K89i
2017 Kraemer, Alessandro
Identificação do local de origem das extrassístoles ventriculares pelo Holter de 24 horas / Alessandro Kraemer ; orientador: Dalton Bertolin Prêcoma ; co-orientador: José Carlos Moura Jorge. – 2017.
v. 1 : il. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná,
Curitiba, 2017
Inclui bibliografias

1. Eletrocardiografia. 2. Eletrocardiografia ambulatorial. I. Prêcoma, Dalton Bertolin. II. Jorge, José Carlos Moura. III. Pontifícia Univesidade Católica do Paraná. Pós-Graduação em Ciências da Saúde. IV. Título.

CDD 20. ed. – 616.1207547



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Escola de Medicina
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde - *Stricto Sensu*

PUCPR
GRUPO MARISTA

ATA DA SESSÃO PÚBLICA DE EXAME DE DISSERTAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE EM NÍVEL DE MESTRADO DA PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ.

Aos sete dias do mês de julho de 2017 às 09hs e 00min., realizou-se a sessão pública de Defesa de Dissertação "IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL DE ORIGEM DAS EXTRASSÍSTOLES VENTRICULARES PELO HOLTER DE 24 HORAS" apresentado por **Alessandro Kraemer** para obtenção do título de mestre; Área de concentração: Medicina e áreas afins.

A banca examinadora foi composta pelos seguintes membros:

| MEMBROS DA BANCA | ASSINATURA |
|--|------------|
| Prof. Dr. Dalton Bertolim Precoma – Presidente (PUCPR) | |
| Prof. Dr. Carlos Alberto Pastore - (INCOR) | |
| Prof. Dr. Niraj Metha – (SBC) | |

De acordo com as normas regimentais a Banca Examinadora deliberou sobre os conceitos a serem distribuídos e que foram os seguintes:

Prof. Dr. Dalton Bertolim Precoma

Conceito: APROVADO

Prof. Dr. Carlos Alberto Pastore

Conceito: APROVADO

Prof. Dr. Niraj Metha

Conceito: APROVADO

Parecer Final: _____

Observações da Banca Examinadora:

Prof. Dr. Dalton Bertolim Precoma

Presidente da Banca Examinadora

Prof. Dra. Cristina Pellegrino Baena

Coordenadora do PPGCS-PUCPR

Ao me reconhecer na caverna de Platão, fui acometido por uma clarividência que me cegou completamente. Não sei se vejo sombras intermediárias ou mais além. Por isso dedico este trabalho à ciência, pois dela creio que virá a resposta aos meus anseios mais íntimos. À vontade por descobrir, dedico a minha vida e meu sentido de viver em direção a meus filhos Francisco e Fernando e à sua mãe, Cíntia.

AGRADECIMENTOS

Problemas pessoais todos temos. Não fui diferente. O sofrimento pessoal e a luta diária são uma definição de vida, pelo menos do meu ponto de vista. Devo agradecer principalmente pela tolerância para aqueles que comigo convivem e conviveram. Sem o que fizeram por mim e sem a tolerância com que todos me atenderam jamais teria chegado onde cheguei. Pontualmente, agradeço:

A meus progenitores, pai e mãe, pela existência e labuta em minha criação, educação, sobrevivência e acolhimento. E pelo amor.

À minha esposa Cíntia, pelo incentivo e pela capacidade em fornecer o ambiente adequado para meu trabalho em todos os sentidos possíveis. Ajudou-me muito e com amor.

À minha sogra e sogro (Edite e Francisco), pela grande ajuda no trato com meus filhos. Sem eles no apoio à minha esposa nenhum tempo haveria disponível para a conclusão deste trabalho.

Ao Professor José Carlos Moura Jorge, pela oportunidade profissional de uma vida. Não há como retribuir tudo que já fez por minha carreira, desde a educação até a pós-graduação, incluindo os ajustes da ideia original que terminou por se manifestar por completo aqui, nesta monografia.

Aos meus sócios no LEC, Elenir, Gel e Gerson. Cumprindo horários e obrigações que seriam minhas no laboratório, ajudaram-me demais nas tarefas deste mestrado. E pela capacidade extrema de tolerância para comigo.

Ao Professor Dalton Bertolin Prêcoma, por ter acreditado em mim e no meu potencial em realizar ciência. Foi um prazer trabalhar com ele e sua equipe. Deu-me liberdade, algo por demais valioso para mim.

À equipe de professores da Pós-Graduação em Ciências da Saúde da PUC-PR, com os quais aprendi realmente muito, até mais do que achei que aprenderia. Foram mestres além de suas obrigações.

À minha secretária Gabriela, pessoa disponível em todos os momentos da coleta dos exames da força tarefa, sem a qual nenhum dado poderia ter sido coletado com a eficiência necessária.

À secretária Jane, da secretaria de pós-graduação da PUC-PR, por me ter facilitado caminhos e dados as devidas advertências burocráticas mantendo-me devidamente conectado com o ambiente da pós-graduação.

Ao Hospital do Coração®, em especial, que prontamente, junto à rede VITA® de Curitiba, forneceu o equipamento de Holter e funcionários, bem como local e os próprios pacientes para a realização deste trabalho.

Só o amor constrói para a eternidade.

RESUMO

INTRODUÇÃO: Não há critérios eletrocardiográficos que permitam determinar a origem de extrassístoles ventriculares apenas pelo traçado de Holter quando há dificuldade em registrá-las pelo eletrocardiograma convencional, critérios que poderiam ser criados e acrescentados a algoritmos de estratificação de risco em Holter, além de permitir raciocínios clínicos relacionados à cavidade ventricular de origem. **MÉTODO:** Extrassístoles ventriculares foram registradas simultaneamente entre um Holter de 3 canais (MC1, MC5 e C1C5) e o eletrocardiograma convencional, comparando-se os achados eletrocardiográficos e separando-os entre extrassístoles originadas a partir do ventrículo direito (VD) daquelas originadas a partir do ventrículo esquerdo (VE). **RESULTADO:** Em uma amostra de 109 pacientes (41 de VD e 68 de VE) a presença de onda R pura no canal C1C5 revelou-se melhor marcador para origem em ventrículo direito com uma sensibilidade de 87,8%, especificidade de 79,41% e acurácia de 82,56%. Positividade predominante na derivação MC1 foi capaz de prever um eixo inferior com uma sensibilidade de 88,57%, especificidade de 64,1% e acurácia de 79,82%. A presença de onda R pura nos três canais de Holter (MC1, MC5 e C1C5) tornou possível prever origem a partir do trato de via de saída com sensibilidade de 78,38%, especificidade de 91,67% e acurácia de 87,16% com uma razão de verossimilhança positiva de 9,4 e negativa de 0,23. A positividade predominante na derivação MC5 foi capaz de prever a origem em ventrículo direito com sensibilidade de 90,24%, porém com acurácia de apenas 57,8%. **CONCLUSÃO:** As derivações de Holter MC1, MC5 e C1C5 podem ser usadas para topografar a origem de extrassístoles ventriculares com boa sensibilidade, especificidade e acurácia.

Palavras-chave: Monitorização eletrocardiográfica ambulatorial. Holter. Eletrocardiograma. Extrassístoles ventriculares. Classificação. Forma.

ABSTRACT

BACKGROUND: There are no electrocardiographic criteria for recording the origin of premature ventricular complexes (PVC) solely by 24 hour Holter monitoring. **OBJECTIVE:** To identify electrocardiographic criteria for PVC in Holter monitoring that differentiate the origin of both the right ventricle (RV) and the left ventricle (LV). **METHODS** Utilizing simultaneous PVC records between 3-channel Holter (MC1, MC5, C1C5) and conventional electrocardiogram (ECG) grouped by origin of RV or LV to find their respective Holter patterns. **RESULT:** In a Case Control study of 109 patients (41 RV and 68 LV) the PVC of RV presented 1) predominant positivity in the MC5 channel with a sensitivity of 90.24%, specificity of 58.73%, and accuracy of 57.8%. 2) the presence of Pure R waves in C1C5 channel with a sensitivity of 87.8%, specificity of 79.41% and accuracy of 82.56%. Predominant positivity of MC1 revealed a downward axis with a sensitivity of 88.57%, a specificity of 64.1%, and an accuracy of 79.82%. Pure R waves in the 3 leads revealed origin in the outflow tract with a sensitivity of 78.38%, specificity of 91.67%, and accuracy of 87.16%. **DISCUSSION:** Pure R wave in C1C5 presented a better relationship between sensitivity, specificity, and accuracy for the RV origin. The predominant positivity in MC1 revealed a downward axis with good accuracy. R waves in the three leads revealed origin in the outflow tract with good accuracy. Risk stratification by Holter monitoring could enhance this information. **CONCLUSION:** The MC1, MC5 and C1C5 can be used to map the PVC origin when such records are difficult to obtain by conventional electrocardiogram.

Keywords: Ambulatory electrocardiographic monitoring. Holter. Electrocardiogram. Ventricular ectopic beats. Extrasystoles. Classification. Form.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Extrassístole Ventricular Observada em Traçado de Holter de 24 horas..... | 15 |
| Figura 2 – Central Terminal de Wilson..... | 17 |
| Figura 3 – Substituição da Central Terminal de Wilson pelo eletrodo em Manúbrio..... | 18 |
| Figura 4 – Monitor de Holter utilizado no estudo..... | 25 |
| Figura 5 – Nomenclatura de eletrodos precordiais para uso em Holter de 24 horas..... | 26 |
| Figura 6 – Eletrodos de Holter e as derivações coletadas com seus respectivos canais de leitura..... | 26 |
| Figura 7 – Variações de método para coleta de MC1 e MC5 com 3, 4, 7 e 10 vias..... | 27 |
| Figura 8 – Referências anatômicas para o posicionamento dos eletrodos no tórax..... | 27 |
| Figura 9 – Derivações mais utilizadas em sistemas de Holter para canais independentes (7 vias) onde o eletrodo do manúbrio precisa ser “triplicado” e por esse motivo é colocado em posição paraesternal ao manúbrio..... | 28 |
| Figura 10 – No lado esquerdo, os eletrodos do plano horizontal do ECG convencional. No centro, a interposição do Y entre os eletrodos e os cabos do eletrocardiograma nas posições de V1, V3 e V5. No lado direito, a interposição de mais um sistema de eletrodos ao cabo de ECG convencional. Esta interposição foi utilizada para tornar possível o encaixe dos eletrodos do sistema Holter no sistema em Y. O sinal obtido por qualquer uma destas interposições foi idêntico..... | 29 |
| Figura 11 – Lado esquerdo: eletrodo convencional usado para coletar o sinal do ECG convencional e do sistema de Holter no tórax do paciente. Centro: O sistema em Y usado para coletar simultaneamente os sinais dos eletrodos no tórax do paciente. Lado direito: Vista de perfil do segundo sistema de interposição entre o eletrodo do tórax e o cabo do sistema Holter para permitir fixação dos cabos do sistema Holter ao sistema em Y de coleta de sinais simultâneos entre o ECG e o sistema Holter..... | 30 |
| Figura 12 – Lado Esquerdo: ECG convencional e Holter sendo registrados simultaneamente pelas derivações em Y V1, V3, V5. Centro: As derivações do Holter sendo inseridas sem eletrodos intermediários, tendo como referência anatômica as demais derivações precordiais do ECG convencional ainda instaladas no tórax. Lado Direito: Retirada dos eletrodos sobressalentes do tórax, deixando apenas os eletrodos de Holter, nas posições padrão para coleta de MC1, MC3 e MC5, que mantiveram suas posições relativas ao ECG convencional em relação a V1, V3 e V5 respectivamente, realizado momentos antes em cada paciente..... | 30 |
| Figura 13 – Definição de padrão Positivo, Negativo ou Neutro para EV..... | 31 |
| Figura 14 – Amostra de pacientes com extrassístoles ventriculares dividida entre origem a partir do ventrículo direito (VD) ou ventrículo esquerdo (VE)..... | 34 |
| Figura 15 – Especificidade, Sensibilidade e Acurácia entre canais para origem em VD. Dados comparativos entre canais 2 e 3 para positividade predominante ou presença de “onda R pura” como preditores para EV com origem em Ventrículo Direito..... | 38 |

| | |
|--|----|
| Figura 16 – Razão de Verossimilhança: Comparação entre os canais 2 e 3 para os critérios de 1) positividade predominante ou 2) presença de “onda R pura” como preditores para EV com origem em Ventrículo Direito | 38 |
| Figura 17 – Eixo elétrico para baixo e para direita pela positividade predominante no canal 1 – Especificidade, Sensibilidade e Acurácia. Positividade no canal 1 (MC1) como preditor de eixo para baixo e para a direita..... | 40 |
| Figura 18 – Especificidade, Sensibilidade e Acurácia da análise combinada das 3 derivações do Holter aplicada ou para Origem em VD (positividade predominante + “R pura” no terceiro canal) ou para Origem em Via de Saída (“R pura” nos 3 canais). | 41 |
| Figura 19 – Razão de Verossimilhança da positividade predominante nas 3 derivações de Holter aplicada ou para origem em VD (positividade predominante + “R puro” no terceiro canal) ou para origem em trato de saída (“R puro” nas 3 derivações). | 42 |
| Figura 20 – EV com origem em ventrículo Direito apontando para cima. Padrão “QS, R, R” (ou negativo, positivo, positivo) nos canais 1,2,3 respectivamente. O canal 3 com padrão “R puro” sugere fortemente a origem em ventrículo direito. O canal 1 negativo sugere o eixo apontando para esquerda e para cima..... | 43 |
| Figura 21 – EV com origem em ventrículo Direito apontando para baixo. Padrão “R, R, R” (ou positivo, positivo, positivo) nos canais 1,2,3 respectivamente. Este Padrão sugere fortemente a origem em via de saída ventricular..... | 43 |
| Figura 22 – EV com origem em ventrículo esquerdo. Padrão “rsR, Rs, RS” (ou positivo, positivo, Neutro ou isolétrico) nos canais 1,2,3 respectivamente. O canal 3 sugere fortemente a origem em VE. O canal 1 positivo sugere eixo apontando para baixo e para a direita. | 44 |
| Figura 23 – EV com origem em ventrículo esquerdo. Padrão “R,R,rS” (ou positivo, positivo, negativo) nos canais 1,2,3 respectivamente. Canal 3 sugere fortemente a origem em VE. O canal 1 sugere eixo apontando para baixo e para a direita..... | 44 |
| Figura 24 – Algoritmo para topografia de extrassístoles ventriculares através do Holter de 24 horas de 3 canais (Canal 1=MC1, Canal 2=MC5, Canal 3=C1C5)..... | 49 |
| Figura 25 – Folha de Rosto exigida pelo sistema “Plataforma Brasil”. | 62 |
| Figura 26 – Parecer do TCLE liberado pelo sistema “Plataforma Brasil”..... | 63 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 – Perfil dos pacientes classificados de acordo com o critério de origem VD x VE | 35 |
| Tabela 2 – Eixo Vertical pelo ECG | 35 |
| Tabela 3 – Eixo Horizontal pelo ECG | 36 |
| Tabela 4 – Positividade predominante no Canal 1 como preditor de origem em VD | 36 |
| Tabela 5 – Positividade predominante no canal 2 como preditor de origem em VD | 36 |
| Tabela 6 – Positividade predominante no canal 3 como preditor de origem em VD | 37 |
| Tabela 7 – R puro no canal 2 como preditor de origem em VD | 37 |
| Tabela 8 – R puro no canal 3 como preditor para origem em VD | 37 |
| Tabela 9 – Análise combinada de positividade predominante nos canais 1 e 2 como preditores de origem em VD | 39 |
| Tabela 10 – Análise combinada de positividade predominante nos canais 1, 2 e 3 associada ao critério morfológico de presença de “onda R pura” no terceiro canal como preditores de origem em VD | 39 |
| Tabela 11 – Positividade predominante no canal 1 como preditor de eixo elétrico apontando para baixo | 40 |
| Tabela 12 – Positividade predominante no canal 1 como preditor de eixo elétrico apontando para a direita | 40 |
| Tabela 13 – R puro nos 3 canais de Holter como preditor de origem em via de saída | 41 |
| Tabela 14 – Extrassístoles com origem em ventrículo direito vistas ao Holter | 56 |
| Tabela 15 – Extrassístoles com origem em ventrículo esquerdo vistas ao Holter | 57 |
| Tabela 16 – Subgrupo de extrassístoles do trato de saída de VD ou VE | 59 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|--------|--|
| C1 | Derivação eletrocardiográfica precordial equivalente ao V1 (do ECG porém pareada com outra derivação diferente do centro do tórax) |
| C3 | Idem a C1 |
| C5 | Idem a C1 |
| C6 | Idem a C1 |
| DDD | Marcapasso bicameral |
| ECG | Eletrocardiograma |
| esp | Especificidade |
| EV | Extrassístole Ventricular |
| FA | Fibrilação atrial |
| Holter | Monitorização eletrocardiográfica ambulatorial de 24 horas pelo método de Norman Holter |
| IMC | Índice de Massa Corporal |
| M | Eletrodo na posição do manúbrio esternal |
| MP | Marcapasso |
| OBS | Observação |
| RVN | Razão de verossimilhança negativa |
| RVP | Razão de verossimilhança positiva |
| sens | Sensibilidade |
| V1 | Derivação eletrocardiográfica precordial padrão que faz par com a central terminal de Wilson (centro do tórax) |
| V2 | Idem a V1 |
| VD | Ventrículo Direito |
| VE | Ventrículo Esquerdo |
| VPN | Valor preditivo negativo |
| VPP | Valor preditivo positivo |

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 15 |
| 2 OBJETIVO..... | 19 |
| 3 REVISÃO DA LITERATURA..... | 20 |
| 3.1 Extrassístoles Ventriculares..... | 20 |
| 3.2 O Eletrocardiograma Convencional | 22 |
| 3.3 A Monitorização Eletrocardiográfica Ambulatorial | 22 |
| 4 MATERIAIS E MÉTODOS | 25 |
| 5 ANÁLISE ESTATÍSTICA..... | 33 |
| 6 RESULTADOS | 34 |
| 7 DISCUSSÃO..... | 45 |
| 8 CONCLUSÃO..... | 51 |
| REFERÊNCIAS | 52 |
| ANEXOS | 55 |
| ANEXO A – População com extrassístoles originadas em ventrículo direito..... | 56 |
| ANEXO B – População com extrassístoles originadas em ventrículo esquerdo..... | 57 |
| ANEXO C – População com extrassístoles originadas em via de saída ventricular (VD ou VE) | 59 |
| ANEXO D – Derivações de Holter permitidas por fabricante..... | 60 |
| ANEXO E – Termo de Consentimento Informado..... | 61 |

1 INTRODUÇÃO

O fenômeno conhecido como Extrassístole Ventricular (EV) (Figura 1) pode surgir em diferentes contextos e diagnósticos e, em conjunto com estes, pode traçar marcantes diferenças prognósticas. Uma classificação primordial, usando o eletrocardiograma convencional de 12 canais (ECG), já definida em 1969 (ROSENBAUM, 1969), passou a classificá-las pelo prognóstico de acordo com sua origem entre ventrículo direito (comum entre jovens hígidos sendo consideradas geralmente como benignas) e ventrículo esquerdo.



Figura 1 – Extrassístole Ventricular Observada em Traçado de Holter de 24 horas.

Fonte: Elaborado pelo Autor

Seu comportamento por vezes ocasional ou intermitente pode torná-las não identificáveis pelo ECG tornando difícil estudar de forma combinada critérios morfológicos (origem) e critérios clínicos. Dessa forma, classificações prognósticas independentes de sua origem foram propostas como a classificação de Lown et al. (1975) para o uso em Holter. A informação sobre a origem da extrassístole ventricular fornece um dos critérios (MARCUS et al., 2010) para o diagnóstico na displasia arritmogênica de ventrículo direito em parentes de primeiro grau de portadores da doença, mas nem sempre tais EV são registráveis no ECG. O uso do Holter como

definidor de prognóstico relacionado à presença de extrassístoles ventriculares tem sido motivo de controvérsias (COUMEL, 1989) e a origem de tais extrassístoles poderia eventualmente contribuir com os critérios de risco atualmente usados.

Gill et al. (1990) advertiram sobre generalizações de benignidade associadas com a origem em VD pelo ECG, sugerindo individualizar os pacientes associando ao critério morfológico (origem) outros critérios clínicos. Sem os critérios morfológicos, generalizações sobre prognóstico envolvendo EV apenas pelo Holter também são controversas (COUMEL, 1989). Porém, pontualmente, a morfologia do QRS das EV no ECG pode ser muito útil. Permite, por exemplo, definir o acesso vascular para eventual tratamento com ablação por cateter (acesso venoso para as direitas e acesso arterial para as esquerdas). Outro exemplo da importância em relação à topografia de origem das EV está na necessidade em apontar o ventrículo direito como origem de EV em parentes de primeiro grau de portadores de displasia arritmogênica do ventrículo direito (>200/24h com morfologia de origem em VD), que, por poderem ser pouco frequentes, só poderiam ser registradas em Holter. Em raras indicações de ablação de EV polimórficas, definir o padrão mais frequente depende do Holter e não do ECG de poucos minutos. Nesse caso em particular, o ECG fornece os detalhes, mas apenas o Holter poderia definir a morfologia mais frequente. Sem o conhecimento de sua origem pelo Holter, determinar qual dos ECGs possui a EV mais frequente é impossível. Sabendo que o paciente é portador de baixa ou moderada densidade de extrassístoles ventriculares sintomáticas ao Holter, a informação sobre a origem destas EV em geral é ausente pela dificuldade em registrá-las pelo ECG. Critérios de estratificação de risco de extrassístoles ventriculares em função de sua complexidade como na classificação de Lown não utilizam a morfologia como critério entre outras razões também pela falta dessas informações. Assim sendo, o Holter de 24 horas ainda é o melhor método para se obter o registro de extrassístoles ventriculares, embora o eletrocardiograma convencional seja necessário para enriquecer em detalhes a interpretação deste fenômeno. Por essa razão, durante a história eletrocardiográfica (MAR, 2005); (ATTUEL, 2001), o método de Holter começou a derivar estudos tipicamente relacionados a alterações de ritmo (e não de morfologia) enquanto o método de ECG convencional começou a derivar estudos tipicamente relacionados à morfologia do QRS. Recentemente, a compreensão das arritmias cardíacas pelo ECG convencional ganhou grande impulso com o surgimento da eletrofisiologia invasiva moderna, sem, contudo, ser acompanhado do melhor estudo morfológico dos complexos QRS no

Holter, possivelmente porque antes de 1969 (quando boa parte da teoria eletrocardiográfica já estava bem sedimentada) definir a morfologia de extrassístoles ventriculares era simplesmente irrelevante. Considerando a atual relevância em se topografar melhor a origem das extrassístoles ventriculares, surgiu um vácuo na interpretação morfológica das extrassístoles ventriculares pelo Holter em relação ao ECG convencional uma vez que a interpretação por comparação entre os métodos usando analogia carece de medicina baseada em evidência.

Na eletrocardiografia convencional de 12 canais, as derivações precordiais (positivas), responsáveis pelos registros do plano horizontal, fazem par (negativo) com um eletrodo virtual no centro do tórax graças a um artifício eletrônico utilizando os membros periféricos criando um recurso chamado “Central Terminal de Wilson” (Figura 2).

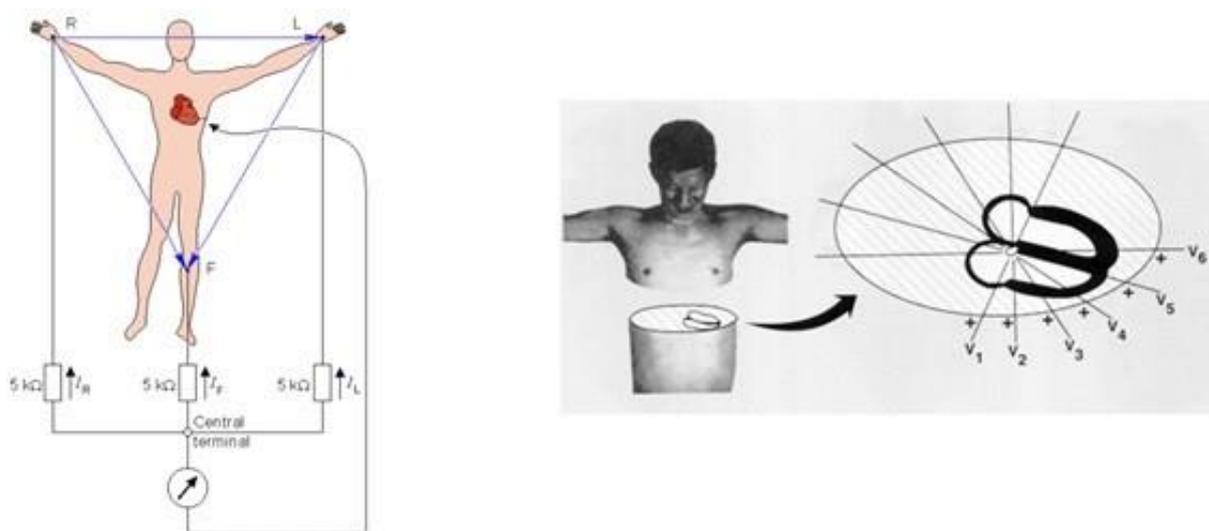


Figura 2 – Central Terminal de Wilson.

Fonte: Bioelectromagnetism Portal - Disponível em: <<http://www.bem.fi/book/15/15.htm>>

Em sistemas de monitoramento eletrocardiográfico ambulatorial, como no método de Holter de 24 horas, o uso dos membros periféricos para dar apoio à central terminal de Wilson é impossível, restando apenas o tórax para a interposição de eletrodos. Assim sendo, convencionou-se usar um eletrodo na região do manúbrio para fazer o par negativo com os demais eletrodos do tórax (deixando de usar, portanto, um eletrodo virtual no centro do tórax) (Figura 3).

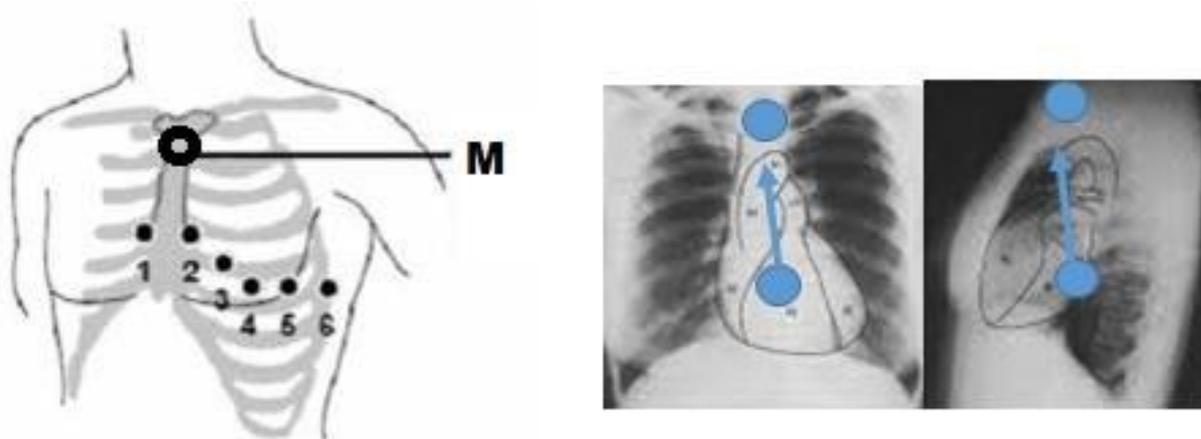


Figura 3 – Substituição da Central Terminal de Wilson pelo eletrodo em Manúbrio.

Fonte: EBAH - Disponível em: <<http://107.21.65.169/content/ABAAAe8y8AJ/realizacao-interpretacao-ecg-no-pre-hospitalar>> - Modificado pelo Autor

Sendo assim há clara diferença de registro de sinal elétrico entre o Holter e o ECG convencional. Para evitar confusão sobre tais sinais, convencionou-se chamar as derivações precordiais no Holter como C1 a C6, que, pareados com o manúbrio, passam a ser denominadas MC1 a MC6, em contraste com suas equivalentes precordiais pareadas com o centro do tórax denominadas apenas de V1 a V6. Não há literatura consistente que apoie topografar extrassístoles ventriculares apenas pelo Holter (quando o eletrodo do centro do tórax é trocado por um eletrodo ao nível do manúbrio esternal). Uma vez que as derivações precordiais são essenciais na definição da origem das extrassístoles ventriculares, comparar seus registros entre os métodos (ECG *versus* Holter) poderia permitir um algoritmo capaz de topografá-las apenas pelo traçado de Holter. Embora várias derivações modificadas precordiais sejam possíveis em sistemas de monitorização ambulatorial, duas derivações são praticamente onipresentes: a MC1 e a MC5. (*Vide* anexo D) o que favorece a generalização da utilidade clínica de dados que forem estudados com essas derivações. Embora o ECG possa ser derivado por cálculo usando sistemas de eletrodos torácicos ortogonais capazes de reconstruir matematicamente o eletrocardiograma subjacente equivalente, estes métodos, disponíveis em geral durante monitoramento em UTI, dependem de eletrodos em linha axilar média bilateral, frontal e dorsal, favorecendo a coleta de intensos artefatos durante registros ambulatoriais, dificultando a coleta de dados em sistemas de Holter. Além disso, tais sistemas também carecem de um pareamento com o centro do tórax.

2 OBJETIVO

O presente estudo tem como objetivo registrar a extrassístole ventricular simultaneamente entre o eletrocardiograma e o Holter e comparar os traçados entre si tentando obter os padrões capazes de determinar a sua origem apenas pelo traçado de Holter de 3 canais usando as derivações MC1, MC5 e C1C5.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 EXTRASSÍSTOLES VENTRICULARES

Extrassístoles ventriculares (EV) são batimentos cardíacos de natureza precoce em relação ao tempo esperado de ocorrência de um batimento em ciclo basal e oriundas do tecido ventricular cardíaco (MOFFA; SANCHES, 2001). Sua gênese está associada ao automatismo, reentrada ou atividade deflagrada, podendo representar desde a benignidade até patologias mais graves, a depender de outras variáveis clínicas presentes ou não em relação à sua ocorrência. São classificadas de diversos modos, podendo ser isoladas, pareadas ou em rajadas de 3 ou mais batimentos, quando passam a ser chamadas taquicardias ventriculares. São reconhecidas por meio do eletrocardiograma desde sua origem como método diagnóstico (HOLTER, 1961), mas dentro de um contexto arritmico (MCLEAN; KNUCKEY; FRIEDMAN, 1975) (ou seja, tipicamente como um batimento precoce de origem ventricular). O conceito vinculado a eixo elétrico também era estudado experimentalmente e vetorcardiograficamente (AKUTSU, 1969). Eram analisadas sobre este ponto de vista até 1969. Childers (1966) revisou as condições clínicas associadas à sua presença valorizando o intervalo de acomplamento, pares e rajadas não sustentadas de taquicardia ventricular, omitindo-se em relatar a origem em questões prognósticas. A partir de 1969 a literatura passou a incluir critérios morfológicos e dados clínicos em busca de novos parâmetros prognósticos. Montgomery et al. demonstravam preocupação com EV relacionados às comorbidades clínicas associadas sem referência direta às suas morfologias (MONTGOMERY, 1972). Wenger e Mohelsky (1970) associaram a morfologia de EV em relação à sua origem observando um acomplamento médio mais precoce naquelas originadas em ventrículo esquerdo sugerindo por este critério um eventual risco adicional em relação às oriundas de ventrículo direito. Angeles, Betzu e Gould (1992) analisaram a morfologia das EV através da presença ou ausência de entalhes e da duração do QRS não encontrando diferenças entre o grupo com fração de ejeção normal *versus* fração de ejeção alterada, sem, contudo, relacioná-las diretamente à origem ventricular. Zapfe e Gudin (1969) analisaram a morfologia do QRS das EV pela presença de onda Q entre pacientes com coração normal e cardiopatia desfazendo a impressão anterior de que tal achado estivesse associado a cicatrizes septais embora

tenha constatado maior prevalência de EV de VE quando associadas a necrose anterior. Verificou também estarem presentes extrassístoles oriundas do ventrículo esquerdo mesmo na ausência de cardiopatia associada, embora nunca inferiores a 0,14 segundos de duração tendo sido este um bom marcador de cardiopatia grave. Também estiveram ausentes EV com ondas Q na parede inferior em pacientes sem cardiopatia além de a prevalência de EV ter sido maior em pacientes com necrose de parede inferior do que de parede anterior. Perrot, Zannad e Gilgenkrantz (1984) valorizaram a morfologia das EV de forma comparativa atribuindo menor gravidade nos padrões monomórficos e de acoplamento fixo e com eixo elétrico inferior. Ephrem (2013) verificou um índice 4 vezes maior de eventos adversos em portadores de EV polimórficas vistas ao Holter. Coumel (1989) descreveu, em uma revisão sobre EV em Holter, sobre a sua grande utilidade em casos pontuais embora tenha deixado claro a existência de controvérsias em relação à capacidade do método como estratificador de risco cardíaco apenas pela análise em Holter das EV. Talbot, Kilpatrick e Weeks (1980) verificaram que vetocardiograma associado ao ECG ajudou na diferenciação entre aberrâncias de condução e EV. Gill et al. (1990) advertiram para evitar as generalizações em que origem em VD marcaria benignidade sugerindo individualizar os pacientes tanto com os critérios morfológicos quanto através de associação de critérios clínicos entre outros.

Algumas classificações baseadas em eixo elétrico foram sugeridas, inclusive com análises vetoriais específicas (RABKIN; OHAMAE, 1982), de difícil aplicabilidade. Mas foi através de Rosenbaum (1969) que seu padrão morfológico ao eletrocardiograma convencional de 12 derivações (ECG) passou a ter relevância clínica. Rosenbaum não apenas as classificou em padrões morfológicos do tipo “padrão de bloqueio de ramo”, mas também sugeriu que tais padrões morfológicos estariam relacionados diretamente aos ventrículos de origem e mais ainda a diversas localizações de origem dentro dos próprios ventrículos. Graças a esta classificação, pôde-se definir sua origem específica dentro do tecido ventricular, entre ventrículo direito ou esquerdo, entre base, ponta ou parede livre etc. Subclassificações desta natureza surgiram e agregaram mais detalhes capazes de uma diferenciação mais fiel para os casos de via de saída de natureza septal (KANAGARATNAM et al., 2001; ITO et al., 2003; BETENSKY et al., 2011; ZHANG, 2009; DIXIT et al., 2003), sem, contudo, modificar os critérios iniciais de Rosembaum: Origem em ventrículo direito ou Origem em Ventrículo esquerdo. Mesmo sendo assunto de relativa controvérsia, a topografia

pelo ECG determinando a origem das extrassístoles ventriculares demonstrou-se pontualmente útil para diversas doenças específicas.

3.2 O ELETROCARDIOGRAMA CONVENCIONAL

Métodos não invasivos auxiliares ao ECG para topografar origem de EV sempre foram propostos, como o mapa de superfície (MIZUTANI, 1984), revelando-se superior e promissor em relação ao ECG (JAMIL-COPLEY, 2014) porém sendo pouco disponíveis e de difícil aplicabilidade clínica, perdem para o ECG nesse critério. Além disso, há padronização já sedimentada para o posicionamento dos eletrodos tanto em membros quanto em tórax. O ECG é considerado o método não invasivo padrão ouro para diagnosticar a origem das extrassístoles ventriculares, incluindo algoritmos complexos como Betenski et al. (2011) e Ito et al. (2003) para aquelas morfologias de natureza septal em vias de saída ventriculares mais difíceis de topografar.

3.3 A MONITORIZAÇÃO ELETROCARDIOGRÁFICA AMBULATORIAL

O Holter de 24 horas, inicialmente chamado de monitorização eletrocardiográfica ambulatorial, descrito por Norman Holter em 1961 (HOLTER, 1961) (MAR, 2005), baseou-se em estudos de derivações precordiais do eletrocardiograma nascente (BURCH, 1978) a fim de evitar interferências durante o registro ambulatorial ao evitar os membros periféricos, o que garantiu o registro das extrassístoles ventriculares, mesmo as mais raras. Historicamente, a primeira derivação realizada por Holter compreendia o tórax direito em C5R e o tórax esquerdo em C5 (HOLTER, 1961). Holter desejava com isso obter um equivalente a D1 de Eithoven. A nomenclatura correta seria C5RC5L, mas ela popularizou-se com o nome de CC5. Alguns monitores modernos de Holter ainda são capazes de ler esta derivação clássica e outros fabricantes a modificaram conforme anexo E. Modernamente, as derivações mais populares entre a maioria dos fabricantes são as que envolvem o manúbrio contra C1 (“equivalente a V1”), manúbrio contra C5 (“equivalente a V5”) e a derivação original de Holter (CC5) (GRUPI; BRITO; USHIDA, 1999). O que tais fabricantes registram são sempre as derivações padrão mais populares: CM1, CM5 e CC5. No sistema de 3 vias, contudo, a derivação CC5 é gravada como se fosse C1C5. Apesar disso as outras duas derivações mais

populares, CM1 e CM5 são uma constante nos diversos sistemas de cabos/eletrodos (tanto 3,4 ou 7 eletrodos). Como o método de Holter atual se utiliza de derivações modificadas (com o manúbrio no lugar do “eletrodo de centro de tórax”), o plano de avaliação deixa de ser o horizontal e passa a ser outro, tornando o padrão morfológico esperado para classificar a origem destas extrassístoles ventriculares diferente daquele já conhecido pelo ECG convencional. Tal aspecto morfológico é citado apenas marginalmente entre autores que compararam os dois métodos como Laurent et al. (1982) que se refere às diferenças apenas na capacidade de registro das EV (superior no grupo do Holter em relação ao teste ergométrico) ou simplesmente ignorado na estratificação de risco de EV com o argumento de as derivações não se encontrarem em posições ortogonais (COUMEL, 1989). Mazzocca et al. (1981) chegaram a fazer uma avaliação simultânea de EV entre Holter (MV2 e MV5) e ECG (calculado por 3 eixos ortogonais torácicos e não exatamente por um ECG convencional) embora tenha concluído apenas em função de prevalência de EV por origem entre VD e VE (semelhante entre cardiopatas e não cardiopatas) sem detalhar ou concluir especificamente sobre sua diferenciação morfológica diretamente vinculada ao Holter. Weismuller et al. (1996) também compararam registros de taquicardias ventriculares entre o Holter e o ECG convencional, porém não simultaneamente e, partindo da premissa em que MC1 e MC5 do Holter seriam equivalentes a V1 e V5 do ECG, concluíram que taquicardias ventriculares no ECG teriam mecanismo e origem diferentes das taquicardias ventriculares registradas pelo Holter. Uma comparação específica entre monitorização torácica (no caso, em ambiente de UTI) foi realizada entre o ECG convencional e o ECG calculado através do método EASI (um método ortogonal de colocação de eletrodos no tórax) revelando um pareamento quase perfeito entre os sinais para diversas condições clínicas analisadas (JAHRSDOERFER; GIULIANO; STEPHENS, 2005). Este estudo, embora não tenha obtido registros de como seriam as EV apenas pelas derivações EASI, demonstrou que a comparação entre diferentes métodos (ECG convencional x outras derivações torácicas) mostravam dados fortemente pareáveis. Esse forte pareamento entre dados registrados por diferentes métodos também foi corroborado por Drew, Scheinman e Evans (1992) em comparações de ECG *versus* vetocardiograma na análise de taquicardias ventriculares (apenas a amplitude do sinal e a transição elétrica entre V3 e V4 foram diferentes entre o ECG convencional e o ECG calculado pelas derivações ortogonais). As derivações ortogonais parecem fornecer dados

suficientes para calcular o ECG com boa precisão, porém não estão disponíveis na maioria dos sistemas de monitorização ambulatorial pelo método de Holter, ficando mais restritas a pacientes monitorados em UTIs. O uso de eletrodos ortogonais exige a linha axilar média bilateral que, ambulatorialmente, cria muitos artefatos no registro eletrocardiográfico, o que levou a novas formas de registro em UTI como as derivações de Mason/Likar em que os eletrodos de membros periféricos são colocados no tórax como “vértices de um quadrado”. Por outro lado, um posicionamento adaptado não ortogonal também foi capaz de obter um ECG calculado muito próximo do ECG convencional (NANKE, 2004). Nenhum estudo, contudo, definiu, para as derivações comuns do Holter (MC1 e MC5), quais seriam as morfologias esperadas na tentativa em se topografar as EV.

Entre os diversos fabricantes de Holter, as derivações precordiais mais frequentemente presentes para coleta de sinal são a MC1 e a MC5, conforme consta no manual de cada um (anexo D). Outras derivações, como a original de Holter (C5RC5) ou mesmo C1C5 são fornecidas de forma variável entre diversos fabricantes.

3.4 Registro simultâneo entre Eletrocardiograma e Holter

O registro simultâneo dos sinais elétricos entre o eletrocardiograma e o Holter de 24 horas é inédito na literatura médica. A teoria eletromagnética valida tal registro simultaneamente devendo-se apenas fazê-lo com aterramento adequado evitando interferência de 60 ciclos entre os equipamentos durante tais registros. Usar este recurso evita calcular o ECG baseado em derivações torácicas modificadas, método tradicional na literatura (ECG calculado), evitando assim perdas de registro por sombras elétricas em eventuais vetores registrados de forma puntiforme.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta dos dados eletrocardiográficos foi realizada por um sistema de eletrocardiograma convencional de 12 canais do fabricante TEB® e o sistema de Holter do Fabricante Cardios® modelo Cardiolight conforme Figura 4.



Figura 4 – Monitor de Holter utilizado no estudo.
Fonte: Elaborado pelo Autor

Para o sistema Holter de 24 horas os eletrodos foram colocados em pares, sendo o polo negativo denominado primeiro. No eletrocardiograma convencional, o registro precordial foi pareado com o centro do tórax obtido com a central terminal de Wilson, que exigiu todos os demais eletrodos de membros instalados no paciente.

Para o Holter, usou-se a nomenclatura padrão citada por Moffa e Sanches (2001), onde o polo escolhido para substituir a central terminal de Wilson como par para as derivações precordiais foi o eletrodo na posição do manúbrio, denominado de “M”. Outras referências como “H” para a cabeça, “S” para a fossa sub-clavicular e “B” para região escapular não foram utilizadas. Os eletrodos equivalentes às derivações precordiais foram denominados de “C” onde C1 foi colocado na posição equivalente a V1, C3 na posição equivalente a V3 e C5 na posição equivalente a V5 (Figura 5).

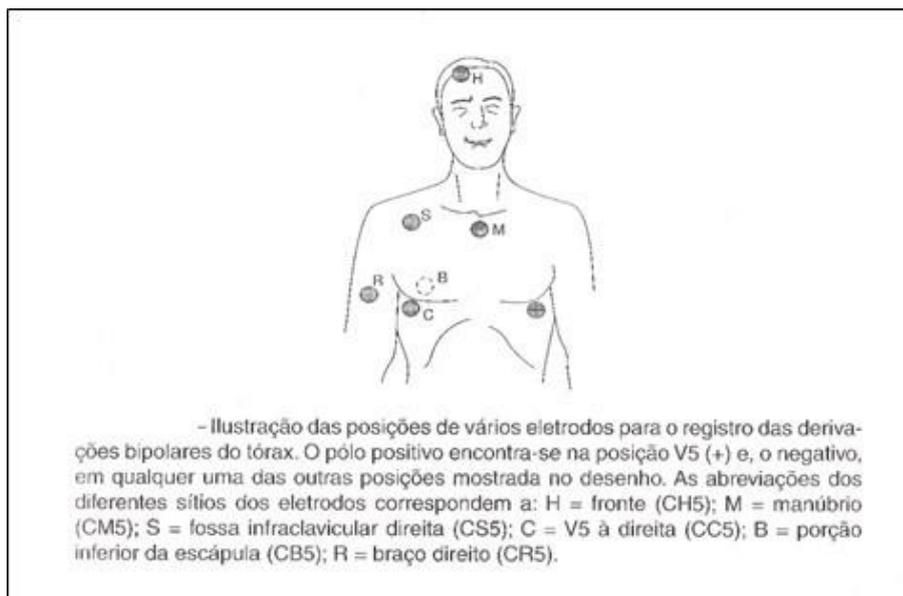


Figura 5 – Nomenclatura de eletrodos precordiais para uso em Holter de 24 horas.

Fonte: Tranquesi - Eletrocardiograma Normal e Patológico

O par de eletrodos onde o polo negativo encontra-se no manúbrio e o positivo em V5 foi chamado de MC5, citando o polo negativo primeiro. Analogamente, o par composto pelo eletrodo do manúbrio e C1 foi chamado de MC1. O eletrodo em C3 foi usado como aterramento pelo sistema Cardios® sem ser pareado com o manúbrio. O sistema Cardios® permitiu que uma terceira derivação fosse coletada cruzando como pares os eletrodos de C1 e de C5, sendo assim denominada de C1C5 (Figura 6).

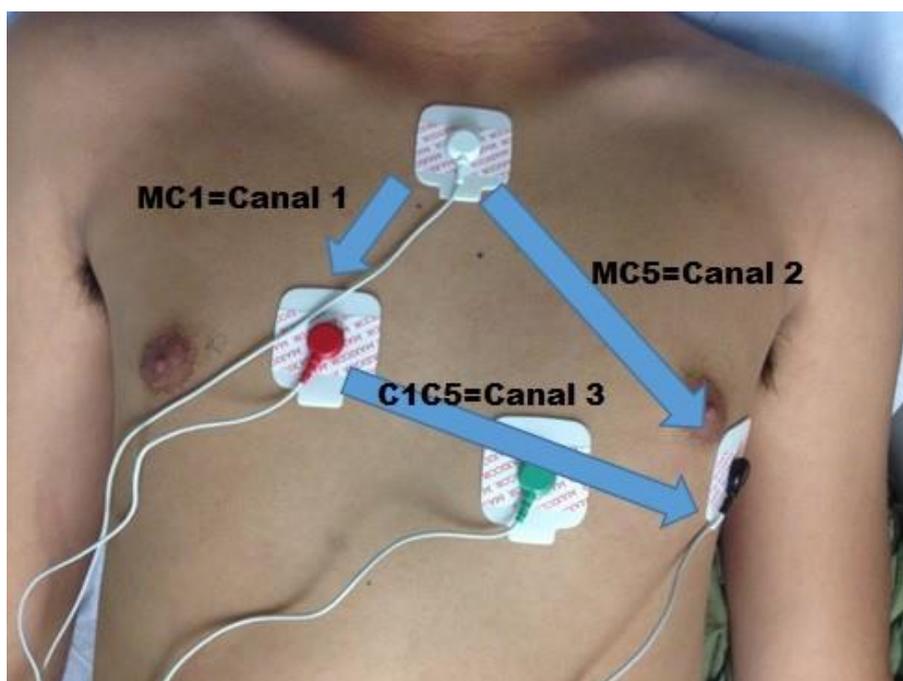


Figura 6 – Eletrodos de Holter e as derivações coletadas com seus respectivos canais de leitura.

Fonte: Elaborado pelo Autor

Foi utilizado o sistema de 3 vias (Figuras 7 e 8) onde um único eletrodo na região do manúbrio serviu para o registro dos canais com o objetivo de evitar viés associado a posições paraesternais distintas do manúbrio, como citado por Gruppi, Brito e Ushida (1999), ao usarem eletrodos independentes para o manúbrio como no sistema de 7 vias (Figura 9). No sistema de 3 vias um quarto eletrodo (no caso C3) é usado como eletrodo de aterramento.

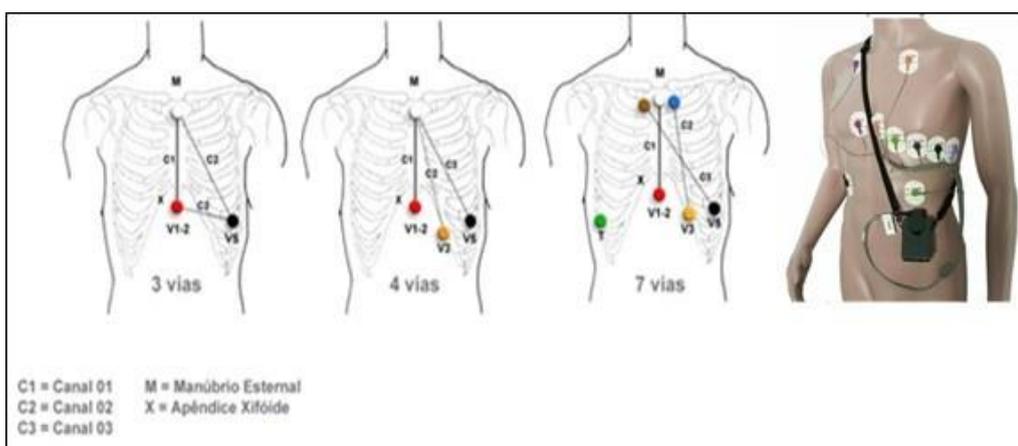


Figura 7 – Variações de método para coleta de MC1 e MC5 com 3, 4, 7 e 10 vias
 Fonte: Manual de instalação do sistema Cardios®

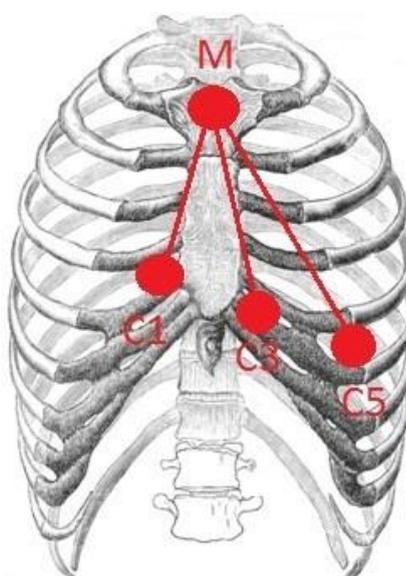


Figura 8 – Referências anatômicas para o posicionamento dos eletrodos no tórax.

O padrão de registro para o holter foi o sistema de 3 vias com 4 eletrodos para obter as derivações mais populares MC1 e MC5. O registro de CC5 não foi realizado.

Quarto espaço intercostal paraesternal direito para C1, Quinto espaço intercostal linha axilar anterior para C5 e entre C1 e C5 foi colocado o C3. Os eletrodos C1, C3 e C5 foram pareados com o eletrodo justaposto ao Manúbrio (M) registrando assim MC1, MC3 e MC5. Para o fabricante Cardios® os o software analisador irá analisar para o canal 1 o MC1, para o canal 2 o MC5 e para o canal 3 o C1C5, usando o eletrodo C3 como “terra”.

Fonte: <http://www.imgrum.org/media/1506654852183269861_4030437228> - Modificada pelo Autor

| DERIVAÇÕES MAIS UTILIZADAS NA PRÁTICA CLÍNICA PARA MONITORIZAÇÃO AMBULATORIAL DO ELETROCARDIOGRAMA. | | |
|---|----------|---|
| Derivação | Canal | Local |
| CM5 | CH 1(-) | clavícula direita, justa lateral ao esterno |
| | CH 1(+) | sobre a 5ª Costela, na linha axilar anterior esq. |
| CM1 | CH 2(-) | clavícula esquerda, justa lateral ao esterno |
| | CH 2(+) | sobre a 4ª articulação esterno-costal direita |
| Terra | | últimos arcos costais à direita |
| CC5 | CH 3(-) | 6ª costela, na linha axilar média direita |
| | CH 3(+) | 6ª costela, na linha axilar média esquerda |
| Para marca-passos | CH 2 (-) | sobre o manúbrio do esterno |
| | CH 2(+) | sobre a 4ª costela, na linha médio clavicular. |

Figura 9 – Derivações mais utilizadas em sistemas de Holter para canais independentes (7 vias) onde o eletrodo do manúbrio precisa ser “triplicado” e por esse motivo é colocado em posição paraesternal ao manúbrio.

Fonte: GRUPI et al. *Reblampa*, v. 12, n. 2, p. 86-92, 1999.

Foi utilizada a posição do manúbrio esternal como o local exato para a colocação do eletrodo negativo “M”, exatamente na linha média. O quarto espaço intercostal paraesternal direito foi usado para a colocação do eletrodo C1 e o quinto espaço intercostal na linha axilar anterior esquerda para a colocação do eletrodo C5 e a meio caminho de C1 e C5 ficou o eletrodo C3 (exatamente onde seriam V1, V3 e V5 no ECG convencional). No sistema de registro do fabricante Cardios® utilizado na coleta destes dados o primeiro canal é MC1, o segundo canal é MC5 e o terceiro canal é C1C5 (Figura 6).

Entre outros fabricantes a ordem de apresentação destes canais pode ser diversa devendo-se conferir o manual de usuário de cada fabricante.

O modelo do estudo foi de Caso/Controle. Para obter o registro eletrocardiográfico simultâneo de extrassístoles ventriculares espontâneas, foram selecionados pacientes com indicação clínica habitual para instalação de Holter de 24 horas cujo resultado prévio revelasse mais de 1000 extrassístoles ventriculares monomórficas em 24 horas. Aqueles que preenchessem esse critério foram convidados a comparecer ao consultório médico para repetirem o Holter associado a um eletrocardiograma simultâneo durante 10 minutos (sem custo adicional). Foram

incluídos na amostra apenas aqueles em que ao menos um episódio de extrassístole ventricular fosse registrado. Foram excluídos da amostra aqueles que não apresentassem extrassístoles ventriculares durante o período de 10 minutos, aqueles com fibrilação atrial (para evitar análises de fenômenos de Ashmann), aqueles que apresentassem extrassístoles com mais de uma morfologia eletrocardiográfica no momento da coleta e aqueles em que artefatos no Holter de força tarefa impedissem a análise do sinal.

As extrassístoles ventriculares foram registradas em ECG e Holter de modo simultâneo para permitir uma comparação exata do mesmo evento entre os dois métodos de registro eletrocardiográfico. O registro simultâneo ocorreu da seguinte forma:

1. O ECG foi montado de forma tradicional (Figura 10), com os eletrodos do plano horizontal de V1 a V6 instalados conforme a norma internacional padrão, a partir do quarto espaço intercostal, onde à direita paraesternal colocou-se o eletrodo de V1 e à esquerda paraesternal o eletrodo de V2. No quinto espaço intercostal na linha hemiclavicular o eletrodo V4. Entre V2 e V4 o eletrodo V3. Na linha axilar anterior do quinto espaço intercostal o eletrodo V5 e na linha axilar média o eletrodo V6.



Figura 10 – No lado esquerdo, os eletrodos do plano horizontal do ECG convencional. No centro, a interposição do Y entre os eletrodos e os cabos do eletrocardiograma nas posições de V1, V3 e V5. No lado direito, a interposição de mais um sistema de eletrodos ao cabo de ECG convencional. Esta interposição foi utilizada para tornar possível o encaixe dos eletrodos do sistema Holter no sistema em Y. O sinal obtido por qualquer uma destas interposições foi idêntico.

Fonte: Elaborado pelo Autor

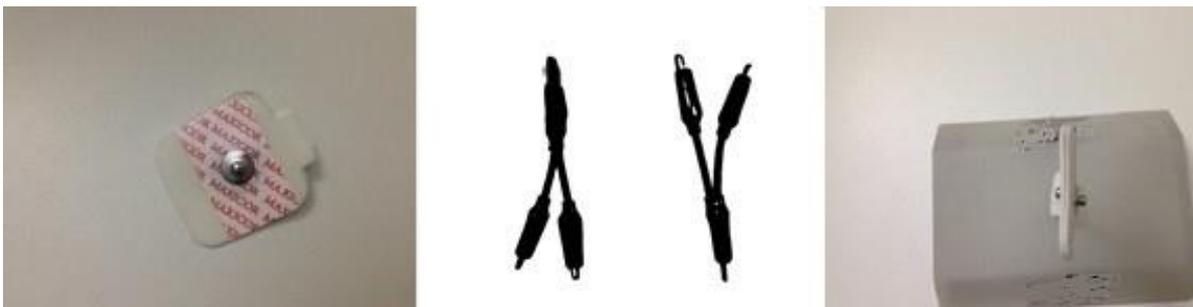


Figura 11 – Lado esquerdo: eletrodo convencional usado para coletar o sinal do ECG convencional e do sistema de Holter no tórax do paciente. Centro: O sistema em Y usado para coletar simultaneamente os sinais dos eletrodos no tórax do paciente. Lado direito: Vista de perfil do segundo sistema de interposição entre o eletrodo do tórax e o cabo do sistema Holter para permitir fixação dos cabos do sistema Holter ao sistema em Y de coleta de sinais simultâneos entre o ECG e o sistema Holter.

Fonte: Elaborado pelo Autor

2. Em seguida, com o paciente ainda deitado em decúbito dorsal, adaptou-se um Y nos eletrodos V1, V3 e V5 a fim de obter simultaneamente o sinal elétrico do ECG e do Holter nas exatas posições torácicas (Figura 12). Em uma das pernas do Y foi conectado o cabo do ECG convencional fazendo par com a central terminal de Wilson e na outra perna do Y o cabo do eletrodo do Holter (usando um adaptador visto na figura 11, lado direito) fazendo par com o manúbrio registrando-se no Holter como Canal 1 para MC1 (manúbrio-V1), canal 2 para MC5 (Manúbrio – V5) e canal 3 para C1C5 (V1-V5).

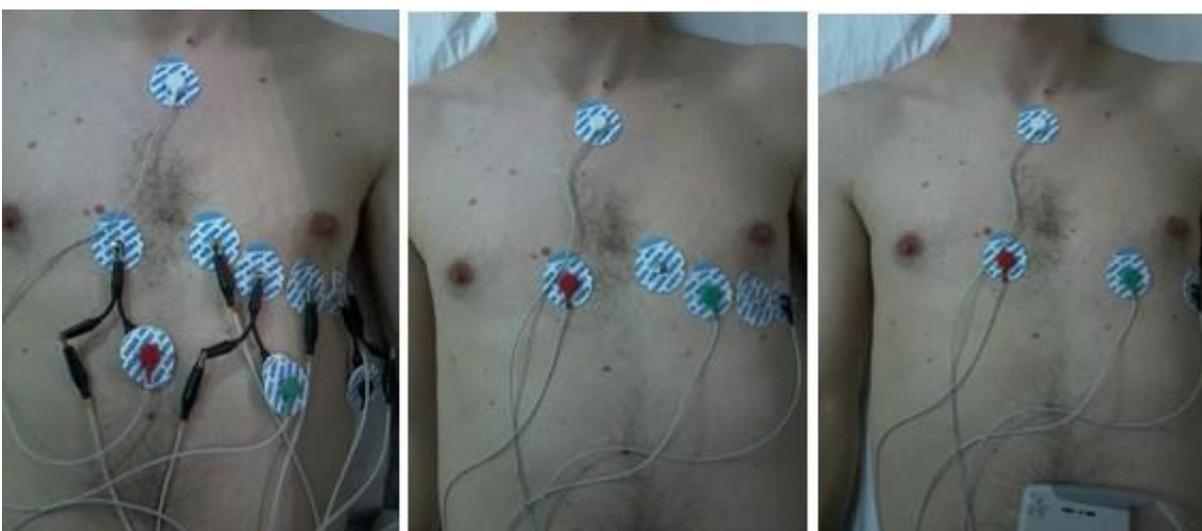


Figura 12 – Lado Esquerdo: ECG convencional e Holter sendo registrados simultaneamente pelas derivações em Y V1, V3, V5. Centro: As derivações do Holter sendo inseridas sem eletrodos intermediários, tendo como referência anatômica as demais derivações precordiais do ECG convencional ainda instaladas no tórax. Lado Direito: Retirada dos eletrodos sobressalentes do tórax, deixando apenas os eletrodos de Holter, nas posições padrão para coleta de MC1, MC3 e MC5, que mantiveram suas posições relativas ao ECG convencional em relação a V1, V3 e V5 respectivamente, realizado momentos antes em cada paciente.

Fonte: Elaborado pelo Autor

3. Durante 10 minutos o ECG foi monitorado aguardando a ocorrência de extrassístoles ventriculares, que, devidamente registradas, tornaram-se presentes tanto no ECG convencional quanto no registro do Holter.

4. Retirou-se o adaptador em Y dos eletrodos em V1, V3 e V5 para inserir nestas derivações diretamente os eletrodos de Holter para um registro “puro” e posterior controle de qualidade com o registro prévio.

Todos os traçados de eletrocardiograma com extrassístoles ventriculares foram submetidos a 5 médicos cardiologistas eletrofisiologistas com mais de 10 anos de experiência profissional usando os seguintes critérios: As extrassístoles foram classificadas em dois grupos como sugerido inicialmente por Rosenbaum (1969): 1) Padrão morfológico compatível com o equivalente a um bloqueio de ramo esquerdo são extrassístoles com origem no ventrículo direito e 2) Padrão morfológico compatível com o equivalente a um bloqueio de ramo direito são extrassístoles com origem no ventrículo esquerdo. Para classificar a origem de extrassístoles ventriculares de via de saída direita ou esquerda, algoritmos de Ito et al. (2003) e Betenski et al. (2011) foram utilizados. Discordâncias entre especialistas foram classificadas pelo voto da maioria.

A fim de facilitar a análise estatística, os padrões morfológicos eletrocardiográficos colhidos para cada um dos 3 canais de Holter foram simplificados em apenas três variáveis possíveis: Positivo, Negativo, Neutro (ou “zero”), conforme a seguinte distribuição (Figura 13):

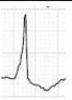
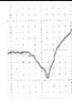
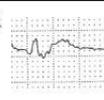
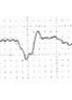
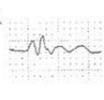
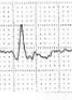
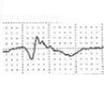
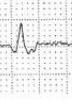
| Positivo | Negativo | Neutro |
|--|--|---|
| R  | QS  | <u>Qrs</u>  |
| <u>Rs</u>  | <u>Qr</u>  | <u>Rsr</u>  |
| <u>qR</u>  | <u>rS</u>  | <u>Qr</u>  |
| <u>qRs</u>  | <u>qrS</u>  | RS  |
| | <u>qrS</u>  | |

Figura 13 – Definição de padrão Positivo, Negativo ou Neutro para EV.

Fonte: Elaborado pelo Autor

Paralelamente, foi possível registrar dados de reprodutibilidade entre o Holter de triagem e o da Força Tarefa, mas estes não foram considerados para análise em função de não pertencerem ao objetivo principal do trabalho proposto.

Diversas combinações de avaliação dos dados foram realizadas. Os achados eletrocardiográficos relevantes dos traçados de Holter foram agrupados visando a comparação entre origem em VD *versus* origem em VE de acordo com a seguinte distribuição (para demonstração de resultados):

- 1) Para cada Canal de Holter isoladamente (Canal 1 ou Canal 2 ou Canal 3)
Análise de positividade predominante como preditor para origem em VD
Análise de “Onda R pura” presente como preditor para origem em VD.
- 2) Para dois Canais de Holter simultaneamente (Canal 1 e Canal 2) Análise de positividade predominante como preditor para origem em VD Análise de “Onda R” pura presente como preditor para origem em VD.
- 3) Para três Canais de Holter simultaneamente (Canal 1 e Canal 2 e Canal 3) Análise de positividade predominante associada a “Onda R pura” presente no terceiro canal como preditor para origem em VD.
- 4) Varredura dos dados em busca de eventuais padrões inesperados com possíveis subconclusões associadas, não necessariamente como preditores para origem em VD ou VE.

Todos os dados relevantes foram tabelados e agrupados em gráficos conforme os resultados adiante.

5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados de variáveis quantitativas foram descritos por médias, medianas, valores mínimos, valores máximos e desvios padrões. Para variáveis qualitativas foram apresentadas frequências e percentuais. A comparação dos grupos definidos pela origem da extrassístole ventricular (pacientes com extrassístoles originadas no ventrículo direito e pacientes com extrassístoles originadas no ventrículo esquerdo), em relação a variáveis quantitativas, usou o teste t de Student para amostras independentes. Em relação a variáveis qualitativas as comparações foram feitas usando-se o teste exato de Fisher ou o teste de Qui-quadrado. Para avaliar a qualidade do exame do Holter considerando-se o ECG como padrão ouro, foram estimados os valores de sensibilidade, especificidade e acurácia para a detecção de extrassístoles com origem em ventrículo direito. Também foram estimados os valores preditivos positivos e negativos considerando a estimativa da prevalência de extrassístoles com origem em ventrículo direito calculada pela amostra do estudo. Valores de $p < 0,05$ indicaram significância estatística. Os dados foram analisados com o programa computacional IBM SPSS Statistics v.20.

6 RESULTADOS

Um total de 4.506 exames de Holter realizados no Hospital do Coração de Curitiba/PR entre 01 de janeiro de 2014 e 01 de novembro 2016 foram analisados, dos quais 335 preencheram os critérios de inclusão para serem convocados. Destes, 176 pacientes foram excluídos do trabalho por não atenderem ao telefone em cinco tentativas mensais ou por não aceitarem comparecer para pesquisa por diversos motivos ou por terem faltado ao convite mais de uma vez. Dos pacientes que compareceram para o estudo, num total de 159 pacientes, outros 50 pacientes foram excluídos por que, apesar de comparecerem e terem registro prévio de mais de 1.000 extrassístoles ventriculares no Holter de triagem, não as apresentaram no ECG durante a força tarefa ou apresentaram artefatos de coleta ou foram eliminados do trabalho por apresentarem algum critério de exclusão (como Fibrilação atrial ou polimorfismo). Ao fim, um total de 109 pacientes foram de fato incluídos para o estudo. Estes 109 pacientes foram divididos em dois grupos de acordo com a origem ventricular da extrassístole em 1) Ventrículo Direito e 2) Ventrículo Esquerdo (Figura 14).

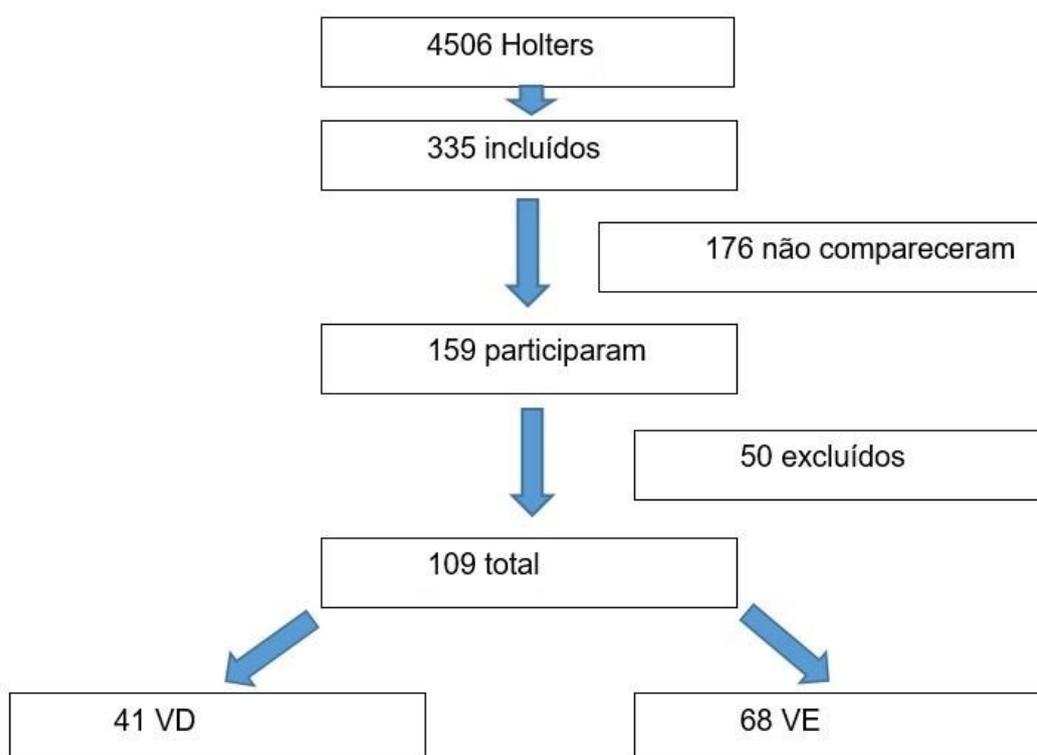


Figura 14 – Amostra de pacientes com extrassístoles ventriculares dividida entre origem a partir do ventrículo direito (VD) ou ventrículo esquerdo (VE).

Fonte: Elaborado pelo Autor

Tabela 1 – Perfil dos pacientes classificados de acordo com o critério de origem VD x VE

| | VD (n=41) | VE (n=68) | p |
|------------|---------------|---------------|--------|
| Idade | 52,39 ± 18,90 | 65,69 ± 17,13 | <0,001 |
| Sexo Fem | 29 (71%) | 30 (44%) | 0,010 |
| Peso | 73,39 ± 12,95 | 78,14 ± 14,17 | 0,083 |
| Altura | 1,66 ± 0,07 | 1,70 ± 0,10 | 0,05 |
| IMC | 26,6 ± 4,6 | 27,0 ± 3,7 | 0,59 |
| ECG Normal | 30 (73%) | 40 (59%) | 0,152 |

Fonte: Dados da pesquisa.

A amostra com origem em ventrículo esquerdo foi 1,7 vezes maior que a de origem em ventrículo direito (41 em VD x 68 em VE) (Tabela 1). A população vinculada ao diagnóstico eletrocardiográfico de extrassístoles com origem em ventrículo direito revelou-se mais jovem (52,39±18,90 para o VD *versus* 65,69±17,13 para o VE com $p < 0,001$) e feminina (71% para VD *versus* 56% para VE com $p=0,010$) em relação ao grupo associado com origem em ventrículo esquerdo. O índice de massa corporal foi semelhante entre os grupos ($p=0,59$) (Tabela 1).

Detalhes resumidos dos achados eletrocardiográficos nos traçados de Holter de cada paciente encontram-se citados em tabelas no Anexo A para a população com extrassístoles originadas no ventrículo direito e Anexo B para aquelas originadas no ventrículo esquerdo. Uma varredura posterior dos dados revelou interesse em reagrupá-los em um subgrupo com origem em via de saída de ventrículo esquerdo ou direito, detalhado em tabela do anexo C. O eixo elétrico das extrassístoles quando analisado a partir do eletrocardiograma revelou populações homogêneas entre si. Eixo para baixo em 30 de 41 (73,2%) de VD contra 40 de 68 para VE (58,8%) com $p=0,075$ conforme Tabela 2.

Tabela 2 – Eixo Vertical pelo ECG

| | VD | VE | Total |
|-------------|------------|------------|-------|
| Para Baixo | 30 (73,2%) | 40 (58,8%) | 70 |
| Isoelétrico | 0 (0%) | 7 (10,3%) | 7 |
| Para Cima | 11 (26,8%) | 21 (30,9%) | 32 |
| Total | 41 (100%) | 68 (100%) | 109 |

$p=0,075$

Fonte: Dados da pesquisa.

O ECG convencional também revelou EV com eixo para a direita homogêneo entre os dois grupos ocorrendo em 14 de 41 pacientes (34,1%) com origem em VD contra 35 de 68 (51,5%) com origem em VE com $p = 0,175$ conforme tabela 3, evitando outro viés na interpretação dos dados.

Tabela 3 – Eixo Horizontal pelo ECG

| | VD | VE | Total |
|-----------------|------------|------------|-------|
| Para a Direita | 14 (34,1%) | 35 (51,5%) | 49 |
| Isoelétrico | 2 (4,9%) | 4 (5,9%) | 6 |
| Para a Esquerda | 25 (61%) | 29 (42,6%) | 54 |
| Total | 41 (100%) | 68 (100%) | 109 |

$p=0,175$

Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme descrito em material e método, os dados foram tabelados e comparados entre os grupos com origem em VD x VE inicialmente para cada canal isoladamente e a seguir em grupos de 2 e 3 canais usando o critério de positividade predominante ou presença de onda R pura (critério morfológico) como preditores para origem em ventrículo direito. Conforme observado na Tabela 4 tal critério (positividade predominante) não foi capaz de diferenciar os grupos quando analisado exclusivamente para o canal 1.

Tabela 4 – Positividade predominante no Canal 1 como preditor de origem em VD

| | VD | VE | Total |
|----------|-------------|-------------|-------|
| Positivo | 28 (68,29%) | 47 (69,12%) | 75 |
| Negativo | 10 (24,39%) | 12 (17,65%) | 22 |
| Zero | 3 (7,32%) | 9 (13,23%) | 12 |
| Total | 41 (100%) | 68 (100%) | 109 |

$p=0,498$

Fonte: Dados da pesquisa.

Contudo, o critério positividade predominante no canal 2 pôde determinar a origem em ventrículo direito com um $p < 0,001$ conforme a Tabela 5.

Tabela 5 – Positividade predominante no canal 2 como preditor de origem em VD

| | VD | VE | Total |
|----------|-------------|-------------|-------|
| Positivo | 37 (90,24%) | 42 (61,77%) | 79 |
| Negativo | 4 (9,76%) | 21 (30,88%) | 25 |
| Zero | 0 (0%) | 5 (7,35%) | 5 |
| Total | 41 (100%) | 68 (100%) | 109 |

$p=0,004$

Fonte: Dados da pesquisa.

Da mesma forma, o canal 3 foi capaz de determinar a origem em ventrículo direito a partir do critério de positividade predominante também com um $p < 0,001$ conforme Tabela 6.

Tabela 6 – Positividade predominante no canal 3 como preditor de origem em VD

| | VD | VE | Total |
|--------------|------------------|------------------|--------------|
| Positivo | 39 (95,12%) | 34 (50%) | 73 |
| Negativo | 2 (4,88%) | 27 (39,71%) | 29 |
| Zero | 0 (0,0%) | 7 (10,29%) | 7 |
| Total | 41 (100%) | 68 (100%) | 109 |

$p < 0,001$

Fonte: Dados da pesquisa.

O critério morfológico “Presença de onda R pura” na análise isolada de cada canal também revelou capacidade de discriminação para origem em ventrículo direito como demonstrado nas Tabelas 7 e 8.

Tabela 7 – R puro no canal 2 como preditor de origem em VD

| | VD | VE | Total |
|--------------|------------------|------------------|--------------|
| Sim | 37 (90,2%) | 32 (47,06%) | 69 |
| Não | 4 (9,8%) | 36 (52,94%) | 40 |
| Total | 41 (100%) | 68 (100%) | 109 |

$p < 0,001$

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 8 – R puro no canal 3 como preditor para origem em VD

| | VD | VE | Total |
|--------------|------------------|------------------|--------------|
| Sim | 36 (87,8%) | 14 (20,6%) | 50 |
| Não | 5 (12,2%) | 54 (79,4%) | 59 |
| Total | 41 (100%) | 68 (100%) | 109 |

$p < 0,001$

Fonte: Dados da pesquisa.

O gráfico da Figura 15 resume os diferentes valores encontrados de sensibilidade, especificidade e acurácia dos critérios de positividade e presença de onda R pura para determinação de origem em ventrículo direito em relação a cada canal do Holter. A melhor relação entre tais valores ocorreu com o critério “onda R pura no terceiro canal”, com sensibilidade de 87,8%, especificidade de 79,41% e acurácia de 82,56%.

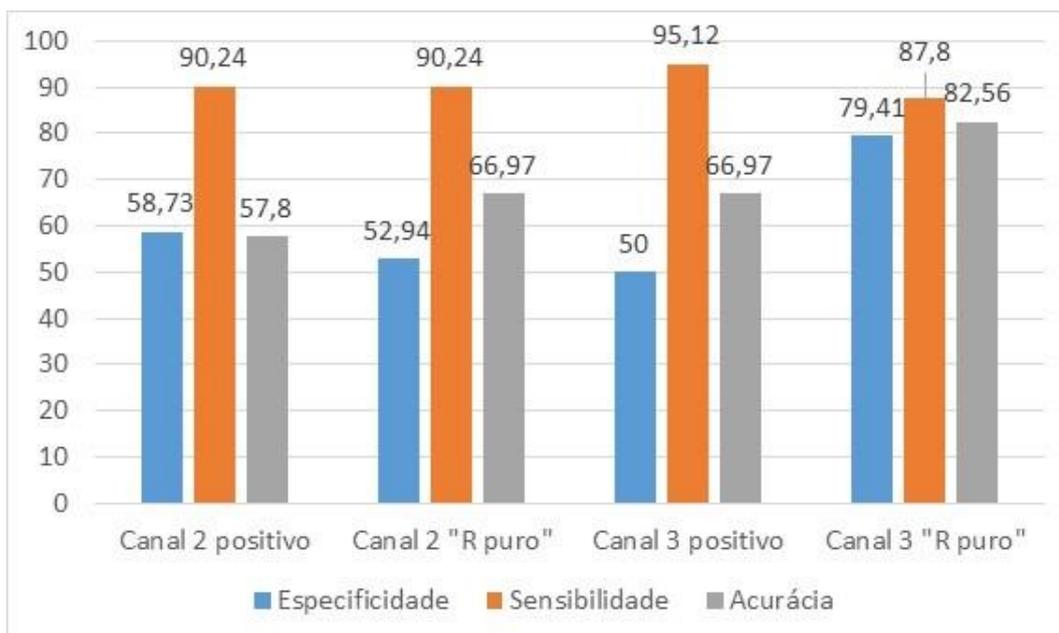


Figura 15 – Especificidade, Sensibilidade e Acurácia entre canais para origem em VD. Dados comparativos entre canais 2 e 3 para positividade predominante ou presença de “onda R pura” como preditores para EV com origem em Ventrículo Direito.

Fonte: Dados da pesquisa.

A Figura 16 revela a razão de verossimilhança entre os diferentes critérios por cada derivação, revelando uma razão de verossimilhança de 4,26 para o canal 3 no critério “onda R pura”.

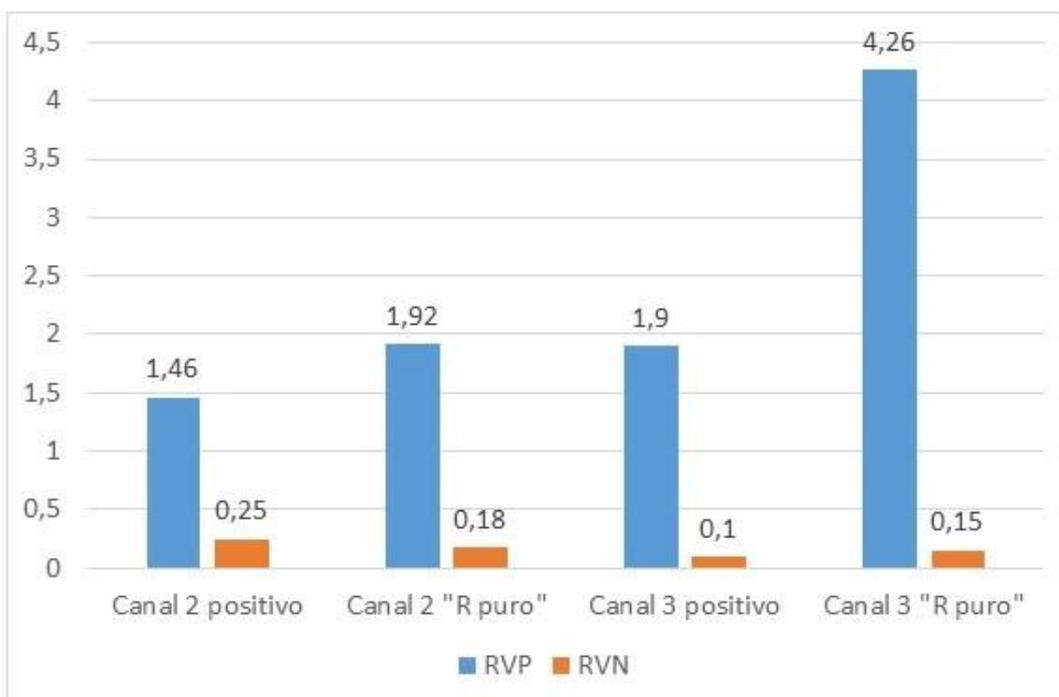


Figura 16 – Razão de Verossimilhança: Comparação entre os canais 2 e 3 para os critérios de 1) positividade predominante ou 2) presença de “onda R pura” como preditores para EV com origem em Ventrículo Direito

Fonte: Dados da pesquisa.

A análise combinada de dois canais pelo critério de positividade predominante (Canal 1 (MC1) + Canal 2 (MC5) predominantemente positivos) revelou apenas uma tendência entre os grupos ($p=0,063$).

A análise combinada do canal 1 e do canal 2 do parâmetro de positividade predominante pode ser vista na Tabela 9, demonstrando não ser este um critério adequado para determinar a origem da extrassístole entre ventrículos, com um p de 0,063.

Tabela 9 – Análise combinada de positividade predominante nos canais 1 e 2 como preditores de origem em VD

| | VD | VE | Total |
|-------|------------|------------|-------|
| Sim | 28 (68,3%) | 35 (51,5%) | 63 |
| Não | 13 (31,7%) | 33 (48,5%) | 46 |
| Total | 41 (100%) | 68 (100%) | 109 |

$p=0,063$

Fonte: Dados da pesquisa.

A análise combinada dos dados revelou uma diferença mais evidente entre os grupos apenas quando esta combinação envolvia 4 critérios em conjunto: positividade nos 3 canais do Holter (3 critérios) somado à presença de onda R pura no terceiro canal (Quarto critério). Nesse caso o grupo de extrassístoles oriundas do ventrículo direito demonstrou tal padrão em 27 de 41 casos (65,9%) em relação ao mesmo padrão apresentado pelas extrassístoles oriundas do ventrículo esquerdo que ocorreram em 19 de 68 casos (27,9%) com $p<0,001$ conforme Tabela 10.

Tabela 10 – Análise combinada de positividade predominante nos canais 1, 2 e 3 associada ao critério morfológico de presença de “onda R pura” no terceiro canal como preditores de origem em VD

| | VD | VE | Total |
|-------|------------|------------|-------|
| Sim | 27 (65,9%) | 19 (27,9%) | 46 |
| Não | 14 (34,1%) | 49 (72,1%) | 63 |
| Total | 41 (100%) | 68 (100%) | 109 |

$p<0,001$

Fonte: Dados da pesquisa.

Em uma varredura de dados, foi observado que o traçado de Holter foi capaz de diferenciar a origem superior ou inferior das extrassístoles a partir do canal 1 positivo (para baixo em 62 de 70 (88,57%) contra 14 para cima ou isoeletrico de 39 (35,90%)) conforme Tabela 11. Essa observação permitiu ao Holter prever não apenas a origem entre ventrículo direito ou esquerda, mas também se esta origem é

basal ou de parede inferior/ponta de ventrículo. Da mesma forma, a positividade no canal 1 permitiu predizer um eixo elétrico para a direita (48 em 55 casos ou 87,28% para a direita *versus* 26 de 54 casos ou 48,15% para a esquerda) para um p de 0,003 (Tabela 12). Os valores relativos à sensibilidade, especificidade e acurácia do canal 1 para eixo vertical e horizontal constam no gráfico da Figura 17.

Tabela 11 – Positividade predominante no canal 1 como preditor de eixo elétrico apontando para baixo

| | Eixo para Baixo | Eixo para Cima ou Isoelétrico | Total |
|-------|-----------------|-------------------------------|-------|
| Sim | 62 (88,57%) | 14 (35,90%) | 76 |
| Não | 8 (11,43%) | 25 (64,10%) | 33 |
| Total | 70 (100%) | 39 (100%) | 109 |

p<0,001

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 12 – Positividade predominante no canal 1 como preditor de eixo elétrico apontando para a direita

| | Eixo para a Esquerda | Eixo para Direita ou Isoelétrico | Total |
|-------|----------------------|----------------------------------|-------|
| Sim | 26 (48,15%) | 48 (87,28%) | 74 |
| Não | 28 (51,85%) | 7 (12,72) | 35 |
| Total | 54 (100%) | 55 (100%) | 109 |

p=0,003

Fonte: Dados da pesquisa.

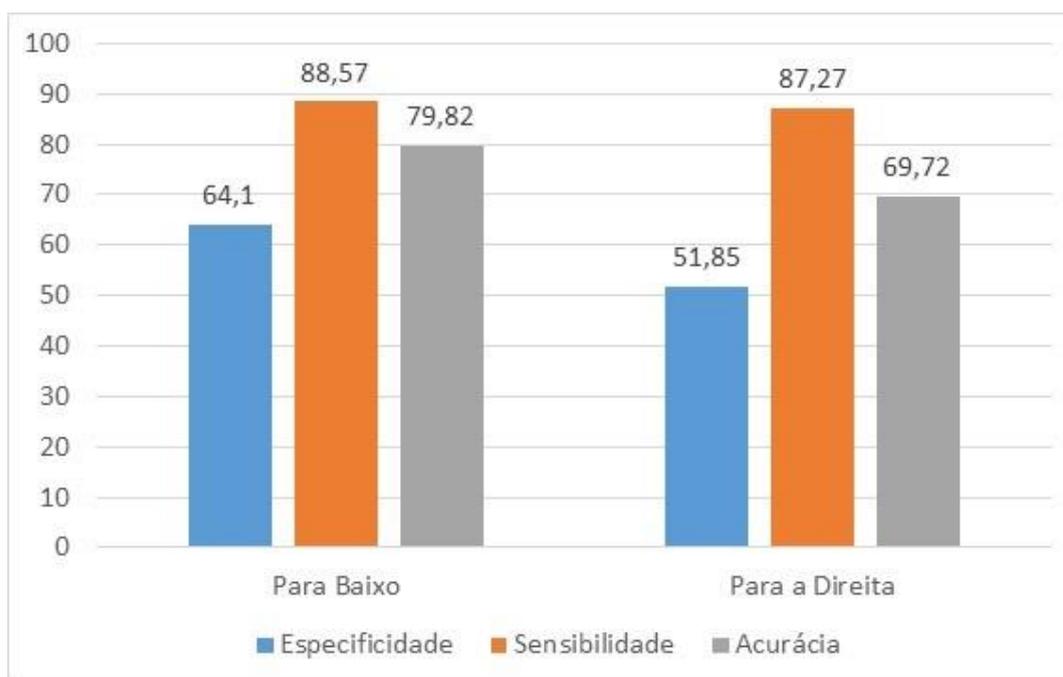


Figura 17 – Eixo elétrico para baixo e para direita pela positividade predominante no canal 1 – Especificidade, Sensibilidade e Acurácia. Positividade no canal 1 (MC1) como preditor de eixo para baixo e para a direita.

Fonte: Dados da pesquisa.

A subanálise dos outros canais são revelou diferenças significativas entre a origem por eixos vertical ou horizontal através do Holter.

Em outra varredura de dados, observou-se que dos 37 casos com extrassístoles oriundas do trato de saída do ventrículo esquerdo ou direito, 29 (78,38%) possuíam o padrão R puro nos 3 canais de Holter (Tabela 13). Esta subpopulação está detalhada no anexo C. A combinação de positividade nos 3 canais associada à presença de onda R pura no terceiro canal ganhou em acurácia ao mudar o critério de diferenciação entre origem em ventrículo direito ou esquerdo para origem ou não em trato de saída ventricular, conforme demonstrado no gráfico 18 e 19.

Tabela 13 – R puro nos 3 canais de Holter como preditor de origem em via de saída

| | Via de Saída | “Não Via de Saída” | Total |
|-------|--------------|--------------------|-------|
| Sim | 29 (78,38%) | 6 (8,33%) | 35 |
| Não | 8 (21,62%) | 66 (91,67%) | 74 |
| Total | 37 (100%) | 72 (100%) | 109 |

p<0,001

Fonte: Dados da pesquisa.

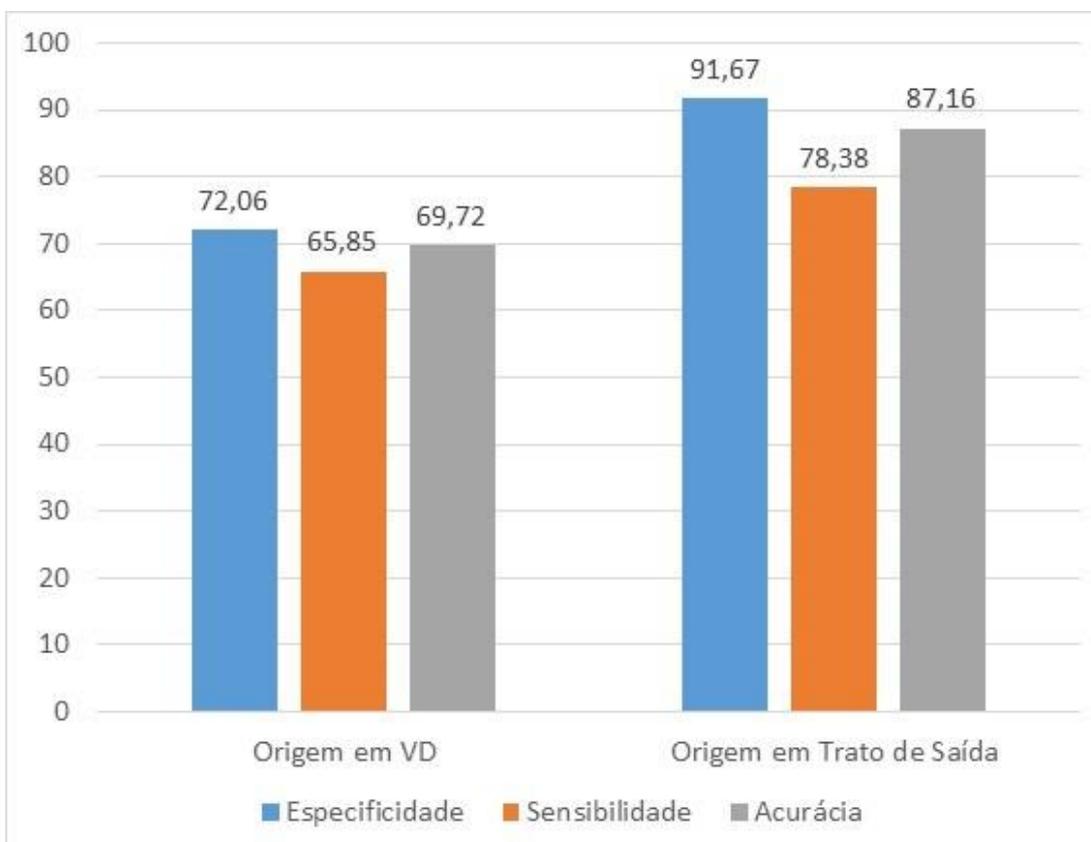


Figura 18 – Especificidade, Sensibilidade e Acurácia da análise combinada das 3 derivações do Holter aplicada ou para Origem em VD (positividade predominante + “R pura” no terceiro canal) ou para Origem em Via de Saída (“R pura” nos 3 canais).

Fonte: Dados da pesquisa.

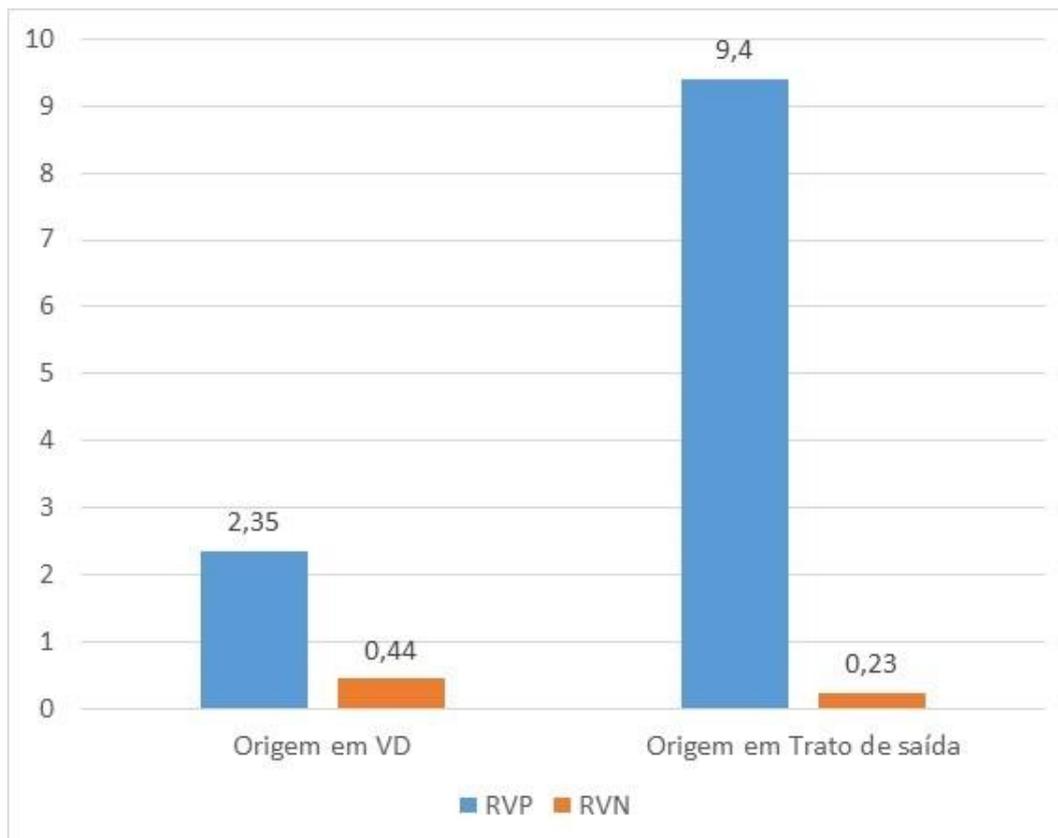


Figura 19 – Razão de Verossimilhança da positividade predominante nas 3 derivações de Holter aplicada ou para origem em VD (positividade predominante + “R puro” no terceiro canal) ou para origem em trato de saída (“R puro” nas 3 derivações).

Fonte: Dados da pesquisa.

O critério sobre positividade nos 3 canais com presença de onda R pura no terceiro canal teve uma acurácia relativamente baixa, de apenas 69,72%, inferior à acurácia do critério “R puro no terceiro canal” que foi de 82,56%, mas, ao usar tal critério para diferenciar a origem entre via de saída de ventrículo direito ou esquerdo (eixo para baixo), acrescentando a ele o critério morfológico de onda R pura nos três canais, a acurácia aumentou significativamente para 87,16%.

As Figuras 20, 21, 22 e 23 revelam exemplos de traçados de Holter com suas respectivas origens ventriculares baseadas no eletrocardiograma convencional de 12 canais.



Figura 20 – EV com origem em ventrículo Direito apontando para cima. Padrão “QS, R, R” (ou negativo, positivo, positivo) nos canais 1,2,3 respectivamente. O canal 3 com padrão “R puro” sugere fortemente a origem em ventrículo direito. O canal 1 negativo sugere o eixo apontando para esquerda e para cima

Fonte: Elaborado pelo Autor



Figura 21 – EV com origem em ventrículo Direito apontando para baixo. Padrão “R, R, R” (ou positivo, positivo, positivo) nos canais 1,2,3 respectivamente. Este Padrão sugere fortemente a origem em via de saída ventricular

Fonte: Elaborado pelo Autor



Figura 22 – EV com origem em ventrículo esquerdo. Padrão “rsR, Rs, RS” (ou positivo, positivo, Neutro ou isoeletrico) nos canais 1,2,3 respectivamente. O canal 3 sugere fortemente a origem em VE. O canal 1 positivo sugere eixo apontando para baixo e para a direita.

Fonte: Elaborado pelo Autor



Figura 23 – EV com origem em ventrículo esquerdo. Padrão “R,R,rS” (ou positivo, positivo, negativo) nos canais 1,2,3 respectivamente. Canal 3 sugere fortemente a origem em VE. O canal 1 sugere eixo apontando para baixo e para a direita.

Fonte: Elaborado pelo Autor

7 DISCUSSÃO

Topografar a origem das EV através do ECG pode ser muito útil em casos pontuais. Esta informação, contudo, nem sempre está presente no ECG convencional, pois muitas EV podem surgir apenas de forma intermitente. Mesmo extrassístoles ventriculares muito frequentes podem não ocorrer durante um registro eletrocardiográfico. Nessa população o Holter prévio revelava mais de 1.000 extrassístoles em 24 horas e, apesar disso, cinquenta casos de 159 pacientes (31% da amostra inicial) foram excluídos principalmente por ausência de EV durante a força tarefa. Possivelmente essas exclusões seriam menores se o tempo a esperar fosse maior. Na prática clínica, porém, para receber o paciente, entregar-lhe o termo de consentimento e explicar-lhe o propósito do evento novamente (mesmo que por telefone previamente também lhe fosse explicado pelo médico responsável) o tempo decorrido entre cada um era de 30 minutos ou mais. Aguardar a ocorrência de extrassístoles ventriculares durante a realização de eletrocardiograma convencional por tempo mais prolongado inviabilizaria a coleta dos dados e isso também se reflete da atividade profissional do dia a dia.

Ao posicionar os eletrodos do tórax de forma consensual, usando as derivações mais comuns entre os fabricantes, os registros obtidos puderam ser padronizados e isso tornou possível a comparação entre os achados típicos do ECG com os do Holter em relação às extrassístoles ventriculares, condição essencial para definir quais padrões vistos ao Holter corresponderiam àquelas extrassístoles originárias de ventrículo direito ou esquerdo. O registro simultâneo, obtido com a interposição do sistema em Y, não prejudicou a coleta dos sinais e permitiu evitar vieses de interpretação de EV distintas no tempo serem consideradas supostamente as mesmas.

Como visto no anexo D, as derivações MC1 e MC5 estão disponíveis na maioria dos fabricantes, o que pode facilitar a reprodutibilidade dos dados coletados. De acordo com o fabricante Cardios® o sistema de 3 vias com 4 eletrodos é o mais popular no Brasil e como em outros sistemas, é possível gravar as derivações MC1 e MC5. Clinicamente, tais derivações já demonstraram sua relevância em outros contextos (NEDIOS, 2014; DOUARD; MORA; BROUSTET, 1988; QUYYUMI, 1986). Embora MC1 e MC5 não sejam derivações de fato equivalentes a V1 e V5, por analogia, poderiam ajudar a topografar extrassístoles ventriculares uma vez que V1 e

V6 são críticas para essa topografia no eletrocardiograma convencional (ROSENBAUM, 1969) parecendo adequado imaginar que MC1 e MC5 pudessem revelar padrões compatíveis de diferenciação entre a origem em VD ou VE. Não se coletaram derivações do tipo MC6 ou do tipo EASI (um modo de monitorização eletrocardiográfica com derivações ortogonais usada em unidades de terapia intensiva e concorrente ao método aqui utilizado) em função de estas necessitarem eletrodos na linha axilar média, aumentando a quantidade de interferência em sistemas ambulatoriais de monitoramento. Não foi possível coletar a derivação CC5 por não estar disponível no sistema Cardios® de 3 ou 4 vias. CC5 é considerada uma derivação padrão (GRUPI; BRITO; USHIDA, 1999; MOFFA; SANCHES, 2001). Em seu lugar, por inércia do sistema Cardios® de 3 vias (4 eletrodos), foi gravado C1C5 (terceiro canal do Holter), uma derivação ausente de estudos clínicos, sem que isso impedisse o registro padrão das derivações de interesse imediato MC1 e MC5.

O acréscimo de três derivações ao sistema de Holter reduziu problemas técnicos históricos, e a digitalização do sinal permitiu ao médico analista obter auxílio do computador. Avanços na teoria eletrofisiológica diminuíram mais ainda limitações de caráter teórico do método. Coumel (1989) sugere, inclusive, um avanço em novas pesquisas sobre o método para dirimir controvérsias prognósticas sobre EV, sem, contudo, valorizar uma avaliação morfológica mais profunda dos complexos QRS, como realizado aqui. O método de Holter consegue avaliar extrassístoles ventriculares naturalmente e parece superior para este propósito quando comparado ao teste ergométrico (LAURENT, 1982). Jahrsdoerfer, Giuliano e Stephens (2005) compararam o ECG convencional com o método EASI e, analogamente ao observado aqui, verificaram grande semelhança entre os métodos na capacidade de detecção de arritmias cardíacas entre outros elementos, exceto pela duração do QRS (maior em 1ms no grupo EASI) e com diferença marcante na avaliação do eixo elétrico, dado também presente nos resultados deste trabalho, corroborando como falsa a tese sobre a qual a derivação precordial MC1 do Holter seria equivalente a V1 do ECG (bem como C5 e V5) como afirmado por Weismuller et al. (1996). A monitorização com eixos X, Y e Z ao modo EASI mostrou-se superior ao Holter apenas para a análise de potenciais tardios, elemento eletrocardiográfico distinto do objeto deste estudo (EV) (JAHRSDOERFER; GIULIANO; STEPHENS, 2005). A posição correta dos eletrodos precordiais é essencial (JIANG, 1995; KANIA, 2014; WENGER; KLIGFIELD, 1996). Neste trabalho não houve variação no posicionamento dos eletrodos por estes terem

sido colocados sempre pelo médico pesquisador como único envolvido na técnica. Embora não fosse objetivo deste trabalho, dados de reprodutibilidade foram coletados passivamente, uma vez que a maioria dos pacientes possuíam pelo menos dois Holters realizados sendo um por paramédico treinado e outro por este pesquisador. (Numa análise preliminar a maioria dos traçados foi idêntica entre os profissionais envolvidos).

Predizer a origem ventricular de extrassístoles apenas pelo Holter de 24 horas foi, contudo, uma característica inédita deste trabalho.

Nesse estudo, os dois diferentes grupos analisados (origem em VD e origem em VE) apresentaram diferenças quanto a idade e sexo, sendo a origem em ventrículo direito mais prevalente entre mais jovens e mulheres. A presença de alterações basais no eletrocardiograma foi semelhante entre os grupos não sendo este um motivo para viés de interpretação. Contrariando o senso comum, a ocorrência de extrassístoles ventriculares com origem em ventrículo esquerdo não foi mais prevalente em pacientes cardiopatas do que em não cardiopatas, quando considerado o ECG “não normal” como diagnóstico de cardiopatia, achado também corroborado por Mazzoca et al. (1981). O caráter homogêneo da população em relação ao índice de massa corporal foi um achado relevante que afastou viés de interpretação de eixo elétrico entre os grupos.

Esperava-se que as derivações modificadas MC1 (Primeiro canal) e MC5 (Segundo canal) fossem suficientes para diferenciar as morfologias entre origem em ventrículo direito e esquerdo, por analogia ao V1 e V6 do eletrocardiograma convencional. Surpreendentemente, a derivação acessória C1C5 (terceiro canal) coletada inercialmente pelo sistema de Holter aqui utilizado revelou-se fundamental para tal diferenciação. Quando presente uma onda R pura, revelou origem ventricular direita com uma Sensibilidade de 87,8%, Especificidade de 79,41%, Valor Preditivo Positivo de 72%, Valor Preditivo Negativo de 91,52% e Acurácia de 82,56%. Torná-la rotineira na análise de Holter poderia ser recomendado aos fabricantes, o que poderia ser feito apenas com ajustes de Software em seus equipamentos. Ainda assim, sem tal derivação, “R puro” em MC5 poderia ser utilizada isoladamente com grande sensibilidade (90,24%) para o diagnóstico de origem em ventrículo direito embora com acurácia relativa de 66,97%.

Extrassístoles com origem em ventrículo direito devem ter morfologia QS ou

predominantemente negativa na derivação V1 do eletrocardiograma convencional. Nessa lógica seria esperado que sua derivação “equivalente” em MC1 no Holter apresentasse negatividade no primeiro canal para os casos com origem em ventrículo direito. Contudo, foi o padrão R puro ou positividade predominante o encontrado na maior parte (28 de 41 ou 68,3%) da amostra de extrassístoles com origem em ventrículo direito. Este canal MC1 (primeiro canal), durante a varredura de dados e quando presente uma positividade predominante, revelou extrassístoles ventriculares apontando para baixo com uma Sensibilidade de 88,57%, Especificidade de 64,10%, Valor Preditivo Positivo de 81,58%, Valor Preditivo Negativo de 75,76% e Acurácia de 79,82%. Essa característica explica em parte porque a combinação de resultados (positividade em apenas 2 derivações (MC1 e MC5) ou mesmo nas 3 derivações do Holter) teria revelado acurácia inferior para origem em ventrículo direito quando comparada com a análise isolada do terceiro canal (C1C5), uma vez que muitas extrassístoles com origem direita apontando para cima estavam presentes na amostra. Essa característica peculiar do primeiro canal (MC1) possibilitou uma revisão dos dados coletados, permitindo uma subclassificação dos pacientes em um grupo específico denominado extrassístoles de trato de saída ventricular (direita ou esquerda) com características idênticas do ponto de vista morfológico (Onda R pura nas 3 derivações do Holter). Tal padrão morfológico acusou a origem em trato de saída com uma sensibilidade de 78,38%, Especificidade de 91,67%, Valor preditivo positivo de 82,86%, valor preditivo negativo de 89,19% e acurácia de 87,16%. A Figura 24 resume, na forma de um algoritmo, como seria possível topografar a origem de EV apenas pelo Holter, utilizando-se destes dados.

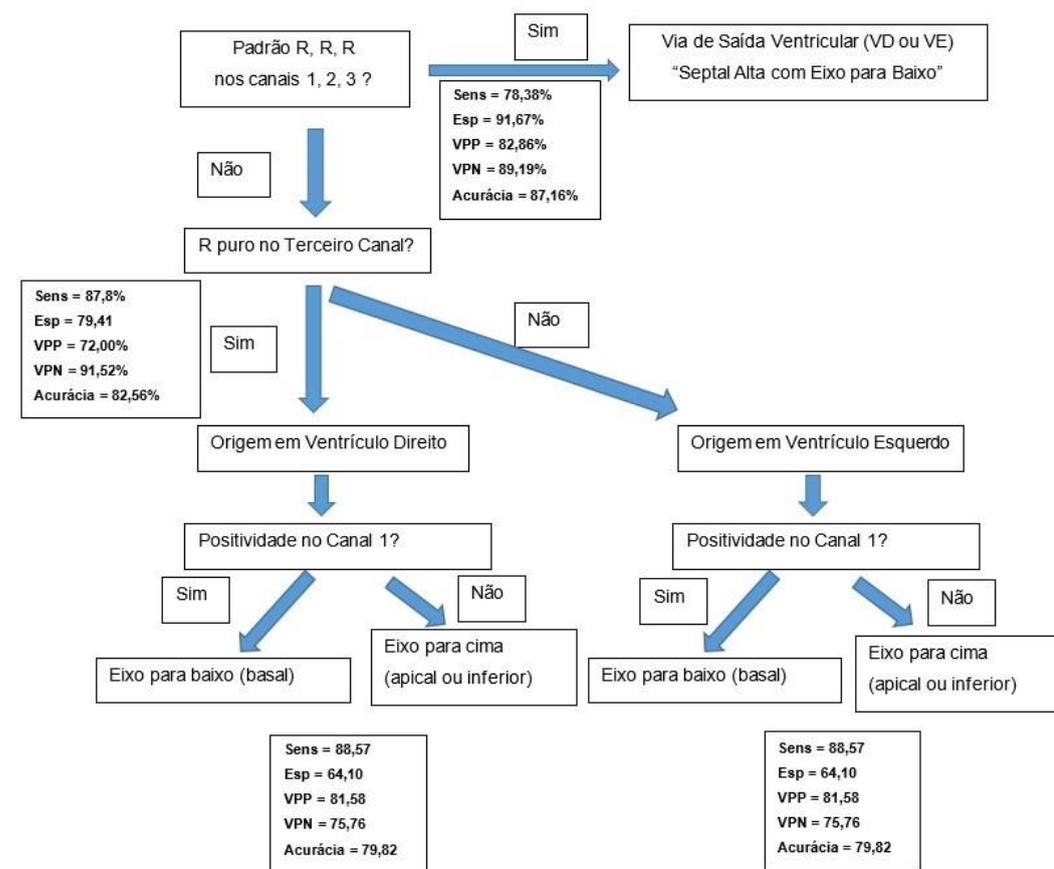


Figura 24 – Algoritmo para topografia de extrassístoles ventriculares através do Holter de 24 horas de 3 canais (Canal 1=MC1, Canal 2=MC5, Canal 3=C1C5)
 Fonte: Elaborado pelo Autor

Limitações:

Neste estudo, o padrão ouro para determinar a origem ventricular das extrassístoles foi o eletrocardiograma convencional de 12 canais avaliado por 5 eletrofisiologistas usando os critérios de Rosenbaum (1969), Betenski et al. (2011) e Ito et al. (2003). Existem outros métodos de padrão ouro que poderiam ser utilizados, entre eles o local de sucesso na eliminação de tais extrassístoles durante o estudo eletrofisiológico e ablação por cateter. Tal critério não foi usado pois a imensa maioria dos pacientes da amostra não apresentava critérios para a ablação por cateter, mesmo possuindo alta densidade de extrassístoles ventriculares em seus exames de Holter. Apenas dois pacientes foram submetidos a ablação por cateter e ambos corroboraram as conclusões aqui citadas (EV com origem em via de saída de ventrículo direito e com padrão “canal 1 positivo (R), canal 2 positivo (R), canal 3 positivo (R)”). Há fabricantes que sugerem outras posições para os eletrodos torácicos. A opção por estudar eletrodos em C1, C3 e C5 foi escolhida por serem derivações equivalentes ao ECG convencional e bem conhecidas da prática clínica, o

que torna possível a reprodutibilidade da técnica e dos resultados através de outros pesquisadores. Normatizar este posicionamento torácico em todas as clínicas ainda dependeria de um trabalho de educação continuada com os profissionais envolvidos a fim de se evitar vieses de interpretação por mal posicionamento dos eletrodos.

Estudos utilizando as derivações de Holter, principalmente a C1C5, durante ablações por cateter de extrassístoles ventriculares deveriam ser feitos a fim de corroborar estes dados utilizando como critério padrão ouro o local de sucesso (VD ou VE) na ablação de tais extrassístoles. Por ter sido tão promissora, C1C5 deveria ser estudada em outras circunstâncias clínicas em estudos piloto.

Considerando que o padrão morfológico associado às extrassístoles ventriculares está associado a diagnósticos distintos e, ao menos pontualmente, também a prognósticos distintos, novos estudos somando tais critérios de topografia pelo Holter de 3 canais, aqui descritos, junto aos critérios de risco já existentes poderiam ser propostos a fim de auxiliar nesta estratificação de risco ainda controversa.

O sistema em Y utilizado para o registro simultâneo entre os traçados de Holter e o Eletrocardiograma convencional é inédito e revelou-se eficaz para pesquisas direcionadas ao registro direto dos traçados, evitando o padrão tradicional de análise equivalente através de cálculos matemáticos (ECG calculado) que poderia gerar falhas ao deixar de analisar sombras elétricas em momentos de registros puntiformes que seriam desprezados por tais cálculos. Contudo, para o uso do sistema em Y, o aterramento fino e bem feito revelou-se essencial para evitar artefatos de registro.

8 CONCLUSÃO

A análise eletrocardiográfica pelo método de Holter de 3 canais, usando MC1, MC5 e C1C5 respectivamente como canal 1, canal 2 e canal 3, foi capaz de diferenciar a origem das extrassístoles ventriculares com grande acurácia segundo o critério “R puro no terceiro canal” para origem em ventrículo direito, onde padrões diferentes revelaram origem a partir do ventrículo esquerdo. Adicionalmente, também foi possível prever sua origem inferior ou basal pela análise do canal 1, onde positividade predominante revelou origem basal com eixo apontando para baixo e para a direita. O padrão morfológico de onda R presente simultaneamente nesses 3 canais de Holter foi capaz de individualizar com grande acurácia extrassístoles ventriculares originadas em trato de saída ventricular. A derivação C1C5 (terceiro canal) revelou-se fundamental para a diferenciação de origem entre os ventrículos direito e esquerdo.

REFERÊNCIAS

- AKUTSU, A. Experimental study of electrocardiogram and vectorcardiogram on the localization of the site of origin of ventricular extrasystoles. *Jpn Circ J*, v. 33, n. 9, p. 991-997, September 1969. ISSN 0047-1828.
- ANGELES, K.; BETZU, R.; GOULD, L. A. Is the morphology of ventricular premature beats a marker for left ventricular dysfunction? *NY State J Med*, v. 92, n. 3, p. 89-91, March 1992. ISSN 0028-7628.
- ATTUEL, P. Holter monitoring in 2000. *Arch Mal Coeur Vaiss*, v. 94, n. 2, p. 31-38, 2001. ISSN 0003-9683.
- BETENSKY, B. P. et al. The V2 Transition Ratio: A New Electrocardiographic Criterion for Distinguishing Left From Right Ventricular Outflow Tract Tachycardia Origin. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 57, n. 22, p. 2255-2262, May 2011. ISSN 0735-1097.
- BURCH, G. E. History of precordial leads in electrocardiography. *Eur J Cardiol*, v. 8, n. 2, p. 207-236, 1978. ISSN 0301-4711.
- CHILDERS, R. W. Usefulness of extrasystoles in cardiac diagnosis and prognosis. *Med Clin North Am*, v. 50, n. 1, p. 51-71, January 1966. ISSN 0025-7125.
- COUMEL, P. Diagnostic and prognostic values and limitations of Holter (monitoring). *European Heart Journal*, v. 10 Suppl E, p. 19-30, 9 1989.
- COUMEL, P. Diagnostic and prognostic values and limitations of Holter monitoring. *Eur Heart J*, v. 10, p. 19-30, September 1989. ISSN 0195-668X.
- DIXIT, S. et al. Electrocardiographic patterns of superior right ventricular outflow tract tachycardias: distinguishing septal and free-wall sites of origin. *J Cardiovasc Electrophysiol*, v. 14, n. 1, p. 1-7, January 2003. ISSN 1045-3873.
- DOUARD, H.; MORA, B.; BROUSTET, J. P. Respective diagnostic value of CM5 and V5 leads in exercise testes. Comparative study of 100 cases. *Arch Mal Coeur Vaiss*, v. 81, n. 10, p. 1193-1197, October 1988.
- DREW, B.; SCHEINMAN, M. M.; EVANS, G. T. J. Comparision of a vectorcardiographically derived 12-lead electrocardiogram with the conventional electrocardiogram during wide QRS complex tachycardia and its potential application for continuous bedside monitoring. *Am J Cardiol*, v. 69, n. 6, p. 612-618, March 1992. ISSN 0002-9149.
- EPHREM, G. The prognostic significance of frequency and morphology of premature ventricular complexes during ambulatory holter monitoring. *Ann Noninvasive Electrocardiol*, v. 18, n. 2, p. 118-125, March 2013. ISSN 1082-720X.
- GILL, J. S. et al. Ventricular extrasystoles and the healthy heart. *Lancet*, v. 335, n. 8705, p. 1596-1596, June 1990. ISSN 0140-6736.
- GRUPI, C. J.; BRITO, F. S. D.; USHIDA, A. Eletrocardiograma de longa duração: o sistema Holter - Parte 1. *REBLAMPA*, v. 12, n. 2, p. 86-92, 1999.

HOLTER, N. J. New method for heart studies. *Science*, v. 134, n. 3486, p. 1214-1220, October 1961. ISSN 0036-8075.

ITO, S. et al. Development and validation of an ECG algorithm for identifying the optimal ablation site for idiopathic ventricular outflow tract tachycardia. *J Cardiovasc Electrophysiol.*, v. 14, n. 12, p. 1280-1286, Dec 2003. ISSN 1045-3873. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14678101>>.

JAHRSDOERFER, M.; GIULIANO, K.; STEPHENS, D. Clinical usefulness of the EASI 12-lead continuous electrocardiographic monitoring system. *Crit Care Nurse*, v. 25, n. 5, p. 28-30, October 2005. ISSN 0279-5442.

JAMIL-COPLEY, S. et al. Non invasive electrocardiographic mapping to guide ablation of outflow tract ventricular arrhythmias. *Heart Rhythm*, v. 11, n. 4, p. 587-594, April 2014. ISSN 0002-9149.

JIANG, W. et al. Relative importance of electrode placement over number of channels in transient myocardial ischemia detection by holter monitoring. *Am J Cardiol*, v. 76, n. 5, p. 350-354, 1995. ISSN 0002-9149.

KANAGARATNAM, L. et al. Ventricular tachycardias arising from the aortic sinus of valsalva: an under-recognized variant of left outflow tract ventricular tachycardia. *J Am Coll Cardiol*, v. 37, n. 5, p. 1408-1414, April 2001. ISSN 0735-1097.

KANIA, M. et al. The effect of precordial lead displacement on ECG morphology. *Med Biol Eng Comput*, v. 52, n. 2, p. 109-119, February 2014. ISSN 0140-0118.

LAURENT, M. et al. Comparison of data from exercise tests and continuous electrocardiographic recording in patients with ventricular extrasystole. Apropos of 131 cases. *Arch Mal Coeur Vaiss*, v. 75, n. 6, p. 653-662, June 1982. ISSN 0003-9683.

LOWN, B. et al. Monitoring for serious arrhythmias and high risk of sudden death. *Circulation*, v. 52, p. III – 189-198, 12 1975.

MAR, B. D. The History of clinical Holter Monitoring. *Ann Noninvasive Electrocardiol*, v. 10, n. 2, p. 226-230, April 2005. ISSN 1082-720X.

MARCUS, F. I. et al. Diagnosis of arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy / dysplasia (ARVC/D). *Circulation*, v. 12, n. 13, p. 1533-41, April 2010. ISSN 108.840827.

MAZZOCA, G. et al. Morphologic analysis of continuous ECG's of ventricular extrasystoles. Study of 60 subjects. *Boll Soc Ital Cardiol*, v. 26, n. 11, p. 1707-1710, 1981. ISSN 0037-878X.

MCLEAN, K. H.; KNUCKEY, L. M.; FRIEDMAN, A. An evaluation of a new ECG monitor which detects and classifies ventricular extrasystoles. *Aust NZ J Med*, v. 5, n. 3, p. 219-223, June 1975. ISSN 0004-8291.

MIZUTANI, M. Identification of the site of origin of ventricular premature beats by body surface mapping as compared with 12-lead ECG findings. *Rinsho Byori*, v. 32, n. 2, p. 201-207, February 1984. ISSN 0047-1860.

- MOFFA, P. J.; SANCHES, P. C. Eletrocardiograma - Normal e Patológico. In: _____. *Tranquesi Eletrocardiograma Normal e Patológico*. 7. ed. São Paulo: Roca, 2001. cap. 1, p. 34-34. ISBN 10:8572413235.
- MONTGOMERY, R. R. A practical approach to extrasystoles. *Md State Med J*, v. 21, n. 11, p. 64-66, November 1972. ISSN 0025-4363.
- NANKE, T. et al. New holter monitoring analysis system: a calculation of the lead vectors. *Circ J*, v. 68, n. 8, p. 751-756, August 2004. ISSN 1346-9843.
- NEDIOS, S. et al. Precordial electrode placement for optimal ECG monitoring implications for ambulatory monitor devices and event recorders. *J Electrocardiol*, April 2014. ISSN 0022-0736.
- PERROT, B.; ZANNAD, F.; GILGENKRANTZ, J. M. Physiopathology and methods of clinical evaluation of ventricular extrasystoles. *Ann Cardiol Angeiol (Paris)*, v. 33, n. 2, p. 93-97, Feb-Mar 1984. ISSN 0003-3928.
- QUYYUMI, A. A. Value of the bipolar lead CM5 in electrocardiography. *Br Heart J*, v. 56, n. 4, p. 55 – 60, October 1986. ISSN 0007-0769.
- RABKIN, S. W.; OHAMAE, M. A. A classification of ventricular ectopic beats. *Journal of Electrocardiology*, v. 15, n. 1, p. 55-60, January 1982. ISSN 0022-0736. DOI: 10.1016/S0022-0736 (82)80045-9.
- ROSENBAUM, M. B. Classification of ventricular extrasystoles according to form. *Journal of electrocardiology*, v. 2, p. 289-297, 7 1969.
- TALBOT, S.; KILPATRICK, D.; WEEKS, B. QRS Waveform of ventricular extrasystoles and their differentiation from aberrant conduction. *Cardiology*, v. 66, n. 2, p. 65-73, 1980. ISSN 0008-6312.
- WEISMULLER, P. et al. QRS morphologies of the surface ECG of nonsustained ventricular tachycardias during holter monitoring compared with QRS morphologies of spontaneous sustained ventricular tachycardias. *J Electrocardiol*, v. 29, n. 1, p. 27-31, January 1996. ISSN 0022-0736.
- WENGER, R.; MOHELKY, G. Prognostic significance of ventricular extrasystoles of different localizations. *Z Kreinslaufforsch*, v. 59, n. 3, p. 719-722, August 1970. ISSN 0044-295X.
- WENGER, W.; KLIGFIELD, P. Variability of precordial electrode placement during routine electrocardiography. *J Electrocardiol*, v. 29, n. 3, p. 179-84, July 1996. ISSN 0022-0736.
- ZAPFE, H.; GUDIN, J. Pathological ventricular extrasystole. Clinical importance of ventricular extrasystoles. *Arch Kreinslaufforsch*, v. 59, n. 3, p. 369-387, Jul./Aug. 1969. ISSN 0003-9217.
- ZHANG, F. Electrocardiographic algorithm to identify the optimal target ablation site for idiopathic right ventricular outflow tract ventricular premature contraction. *Europace*, v. 11, n. 9, p. 1214-1220, September 2009. ISSN 1099-5129.

ANEXOS

ANEXO A – População com extrassístoles originadas em ventrículo direito

Tabela 14 – Extrassístoles com origem em ventrículo direito vistas ao Holter

| Idade | Sexo | IMC | Laudo ECG | 1 | 2 | 3 |
|-------|------|-------|--------------------------------------|-----|----|----|
| 56 | F | 26,30 | Normal | R | R | R |
| 59 | F | 24,84 | Normal | R | R | R |
| 37 | F | 18,69 | Normal | R | R | R |
| 31 | M | 30,08 | Normal | qs | R | R |
| 36 | F | 20,82 | Normal | R | R | R |
| 49 | F | 22,04 | Normal | Rs | R | R |
| 65 | M | 29,39 | Normal | QS | R | R |
| 75 | F | 23,05 | Área inativa inferior | qR | R | R |
| 84 | M | 23,85 | Normal | QS | R | R |
| 13 | M | 21,23 | Normal | rS | R | R |
| 30 | F | 33,91 | Normal | R | R | R |
| 82 | F | 25,82 | ARV | Rs | R | R |
| 27 | F | 19,20 | Normal | R | R | R |
| 42 | F | 25,59 | BDAS | R | R | R |
| 63 | F | 32,65 | Normal | R | R | R |
| 36 | F | 25,39 | Normal | Rs | R | R |
| 85 | M | 24,38 | Necrose Anteroseptal e inferior | QS | R | R |
| 56 | F | 27,34 | ARV inferolateral | R | R | Rs |
| 54 | M | 27,34 | PCRD | R | R | R |
| 71 | F | 30,86 | ARV anterior | qrs | R | R |
| 59 | F | 29,70 | Normal | R | R | R |
| 51 | F | 26,23 | Normal | R | R | R |
| 59 | F | 31,60 | BDAS e área inativa septal | QS | rS | Rs |
| 62 | F | 30,46 | Normal | R | R | R |
| 85 | M | 21,01 | Área inativa inferior | rs | R | Rs |
| 73 | M | 24,84 | Normal | R | R | R |
| 75 | F | 40,23 | BDAS | R | R | R |
| 24 | F | 20,81 | Normal | R | R | R |
| 64 | F | 24,22 | Normal | rS | R | R |
| 35 | F | 24,39 | Normal | R | R | R |
| 27 | F | 35,38 | Normal | R | R | R |
| 36 | M | 24,54 | Normal | rS | R | R |
| 29 | F | 20,76 | Normal | QS | R | R |
| 36 | F | 28,69 | Normal | R | R | R |
| 54 | M | 28,33 | Normal | rS | rS | R |
| 58 | F | 26,40 | Normal | R | R | R |
| 46 | F | 32,81 | Normal | rS | rS | R |
| 48 | F | 28,96 | Normal | R | R | R |
| 80 | M | 28,20 | ARV anterior e área inativa inferior | QS | QS | QS |
| 53 | F | 25,80 | Normal | R | R | R |
| 43 | M | 23,89 | Normal | R | R | R |

ANEXO B – População com extrassístoles originadas em ventrículo esquerdo

Tabela 15 – Extrassístoles com origem em ventrículo esquerdo vistas ao Holter

| Idade | Sexo | IMC | Laudo ECG | 1 | 2 | 3 |
|-------|------|-------|------------------------------|-------|-----|-----|
| 69 | F | 21,79 | Normal | Rs | R | R |
| 22 | F | 27,06 | Normal | R | R | R |
| 68 | F | 33,31 | Normal | rsrsr | rS | rS |
| 67 | F | 33,59 | Normal | R | R | RS |
| 86 | F | 21,26 | ARV difusa | qR | RS | RS |
| 72 | F | 28,58 | ARV difusa | QS | QS | QS |
| 32 | F | 17,71 | Normal | QS | Rs | Rs |
| 35 | F | 28,51 | Normal | R | R | R |
| 70 | M | 26,12 | Normal | qrS | R | R |
| 87 | M | 24,90 | ARV lateral | R | R | RS |
| 70 | M | 27,55 | MP DDD em VAT OK | QR | rS | rS |
| 54 | M | 31,53 | BDAS e área inativa anterior | QS | QS | QS |
| 64 | M | 27,78 | Normal | R | QS | QS |
| 63 | F | 28,07 | Normal | R | R | Rs |
| 65 | M | 23,81 | Normal | R | R | R |
| 50 | M | 30,84 | BDAS e ARV inferolateral | R | R | R |
| 21 | M | 23,63 | Normal | rS | rS | qRS |
| 44 | F | 25,83 | Normal | R | Rs | rS |
| 50 | M | 24,97 | ARV difusa | R | R | rS |
| 49 | M | 21,64 | Normal | R | R | R |
| 91 | M | 23,32 | Normal | Rs | QS | QS |
| 91 | M | 28,04 | MP DDD em VAT OK | r | R | R |
| 68 | F | 23,11 | Normal | R | qRs | QS |
| 81 | F | 25,39 | BDAS | R | rS | QS |
| 89 | M | 26,35 | Normal | QS | rS | Rs |
| 75 | F | 22,53 | Normal | R | R | rS |
| 77 | M | 31,79 | BDAS | R | R | rS |
| 64 | M | 33,67 | FA | R | rS | rS |
| 84 | F | 26,28 | Normal* | R | Rs | rS |
| 64 | M | 26,20 | BRD | QS | Rs | Rs |
| 68 | M | 31,74 | Normal | QS | Rs | Rs |
| 39 | M | 27,78 | Normal | R | R | r |
| 87 | F | 22,64 | Normal | R | R | R |
| 62 | M | 24,49 | Normal | QS | QS | R |
| 95 | M | 26,85 | Normal | R | rS | rS |
| 66 | M | 20,75 | BDAS | R | QS | QS |
| 62 | M | 29,70 | BRD e BDAS | R | R | Rs |
| 54 | M | 31,53 | BDAS e área inativa anterior | QS | QS | QS |
| 28 | F | 24,09 | Normal | R | QS | QS |
| 75 | F | 26,03 | ARV inferior | R | R | Rs |
| 91 | F | 32,46 | BRE | R | R | R |

| | | | | | | |
|----|---|-------|-----------------------------|-------|----|----|
| 69 | M | 33,21 | BDAS | R | Rs | Rs |
| 51 | F | 24,46 | ARV inferior | rsrsr | rS | rS |
| 61 | M | 24,69 | Normal | R | R | R |
| 81 | M | 31,22 | BRD+BDAS | R | RS | rs |
| 70 | F | 26,71 | Normal | R | R | R |
| 57 | F | 21,77 | Normal | rsR | rS | rS |
| 84 | F | 24,56 | BDAS | R | R | R |
| 90 | F | 29,24 | Normal | R | R | R |
| 57 | F | 25,53 | Normal | R | R | R |
| 56 | M | 30,93 | Normal | rsR | Rs | Rs |
| 69 | F | 27,89 | ARV inferior e lateral | qrs | QS | rS |
| 54 | M | 29,28 | Normal | rs | R | R |
| 75 | F | 35,00 | Área Inativa Inferior | R | R | R |
| 52 | M | 25,95 | Normal | QS | rS | QS |
| 66 | F | 22,04 | Normal | rs | Rs | rS |
| 76 | M | 22,53 | Área Inativa Inferior | R | Rs | rS |
| 59 | F | 32,05 | Normal | R | R | R |
| 82 | M | 27,97 | Normal | qs | Rs | Rs |
| 78 | F | 30,67 | Área Inativa Inferior | rsr | QS | QS |
| 63 | M | 26,99 | Normal | R | R | RS |
| 86 | M | 30,76 | BRD + Área Inativa Inferior | R | RS | rS |
| 46 | M | 24,30 | Normal | R | R | R |
| 65 | M | 25,83 | Normal | R | R | R |
| 67 | M | 31,64 | Normal | QS | rS | rS |
| 73 | M | 26,30 | MP AAI QRS Normal | R | R | Rs |
| 45 | F | 27,15 | Normal | R | R | R |
| 86 | M | 27,10 | BRE | qr | rs | RS |

ANEXO C – População com extrassístoles originadas em via de saída ventricular (VD ou VE)

Tabela 16 – Subgrupo de extrassístoles do trato de saída de VD ou VE

| VSVD/VE | Idade | Sexo | IMC | Laudo ECG | 1 | 2 | 3 |
|---------|-------|------|-------|--------------------------|----|---|----|
| VD | 56 | F | 26,30 | Normal | R | R | R |
| VD | 59 | F | 24,84 | Normal | R | R | R |
| VD | 37 | F | 18,69 | Normal | R | R | R |
| VD | 36 | F | 20,82 | Normal | R | R | R |
| VD* | 49 | F | 22,04 | Normal | Rs | R | R |
| VD* | 75 | | 23,05 | Área inativa inferior | qR | R | R |
| VD | 30 | F | 33,91 | Normal | R | R | R |
| VD | 27 | F | 19,20 | Normal | R | R | R |
| VD | 42 | F | 25,59 | BDAS | R | R | R |
| VD | 63 | F | 32,65 | Normal | R | R | R |
| VD* | 36 | F | 25,39 | Normal | Rs | R | R |
| VD | 54 | M | 27,34 | PCRD | R | R | R |
| VD | 59 | F | 29,70 | Normal | R | R | R |
| VD | 62 | F | 30,46 | Normal | R | R | R |
| VD | 75 | F | 40,23 | BDAS | R | R | R |
| VD | 24 | F | 20,81 | Normal | R | R | R |
| VD | 35 | F | 24,39 | Normal | R | R | R |
| VD | 27 | F | 35,38 | Normal | R | R | R |
| VD* | 36 | M | 24,54 | Normal | rS | R | R |
| VD | 36 | F | 28,69 | Normal | R | R | R |
| VD | 48 | F | 28,96 | Normal | R | R | R |
| VD | 53 | F | 25,80 | Normal | R | R | R |
| VD | 43 | M | 23,89 | Normal | R | R | R |
| VE* | 69 | F | 21,79 | Normal | Rs | R | R |
| VE | 22 | F | 27,06 | Normal | R | R | R |
| VE* | 67 | F | 33,59 | Normal | R | R | RS |
| VE | 35 | F | 28,51 | Normal | R | R | R |
| VE* | 87 | M | 24,90 | ARV lateral | R | R | RS |
| VE | 65 | M | 23,81 | Normal | R | R | R |
| VE | 50 | M | 30,84 | BDAS e ARV inferolateral | R | R | R |
| VE | 49 | M | 21,64 | Normal | R | R | R |
| VE* | 91 | M | 28,04 | MP DDD em VAT OK | r | R | R |
| VE | 91 | F | 32,46 | BRE | R | R | R |
| VE | 61 | M | 24,69 | Normal | R | R | R |
| VE | 84 | F | 24,56 | BDAS | R | R | R |
| VE | 90 | F | 29,24 | Normal | R | R | R |
| VE | 46 | M | 24,30 | Normal | R | R | R |

*Extrassístoles cujo padrão ao Holter não foi igual a R, R, R (canal 1, canal 2, canal 3 respectivamente). 29 de 37 de trato de saída apresentaram padrão RRR.

ANEXO D – Derivações de Holter permitidas por fabricante

| | MC1 | MC5 | | C1C5 "como se fosse CC5" | | |
|--------------------------|------------|--------------|------------|-----------------------------------|-------------------|--------------|
| Cardios® | MC1 | MC5 | | | | |
| DMS® | MC1 | MC3 | MC5 | "CC5" | M"aVF"*** | Terra |
| Braemer® | MC1 | MC3 | MC5 | | | Terra |
| Cardiospy® | MC1 | | MC5 | | | Terra |
| GEB® | | MC3 | SC5 | | | |
| Global Biomédica® | MC1 | MC3 | MC5 | | | Terra |
| MID Mark® | MC1 | MC3 | MC5 | | | Terra |
| NorthEast® | MC1 | MC3** | MC5 | | SC1* SS*** | Terra |
| Promed® | | | SC5 | | SC1 | |
| WelchAllyn® | MC1 | | MC5 | | SS*** | Terra |

Fonte: Manual de cada fabricante - Tabela elaborada pelo Autor

*O fabricante chama de "DII modificado".

**O fabricante chama de "aVF modificado".

***O fabricante chama de "D1 modificado" onde SS é subclavicular bilateral.

ANEXO E – Termo de Consentimento Informado

Eu, _____, portador do RG _____ e CPF _____, declaro ter sido orientado (a) a respeito da realização deste exame médico complementar chamado de Eletrocardiograma Ambulatorial de 24 Horas pelo método de Holter, popularmente conhecido apenas como Holter de 24 horas. Tal procedimento será realizado de forma habitual ao mesmo tempo em que será realizado um eletrocardiograma convencional através de um sistema de adaptadores em Y. Em outras palavras: Realizarei um exame de Eletrocardiograma Convencional ao mesmo tempo de um exame de Holter convencional. Fui informado (a) de que este tipo de registro não causará nenhum tipo de dano elétrico, eletromagnético ou efeito colateral em mim, sendo realizado com o único intuito de tornar possível uma comparação entre os diferentes registros eletrocardiográficos (Sinais elétricos emitidos naturalmente pelo coração medidos tanto pelo eletrocardiograma quanto pelo Holter de 24 horas). Estou ciente de que minha privacidade será respeitada incluindo meu nome e todos os dados aqui registrados com total sigilo ético de confidencialidade. Estou ciente de que posso me recusar a participar do estudo ou retirar meu consentimento a qualquer momento sem precisar justificar nem sofrer qualquer dano estando garantidas todas as informações que eu queira saber antes durante e depois da conclusão deste trabalho. Os pesquisadores envolvidos com o referido projeto são o médico cardiologista eletrofisiologista Alessandro Kraemer e o médico cardiologista e Doutor Dalton Bertolim Précoma. Os telefones de contato com os pesquisadores são 41 33624500 41 99910569 41 99339934. O comitê de ética em pesquisa envolvido na autorização deste protocolo pertence à Pontifícia Universidade Católica do Paraná e pode ser contatado para esclarecimentos no telefone (41) 3271-2103 ou e-mail nep@pucpr.br. Li este termo onde fui orientado (a) quanto ao teor da pesquisa acima mencionada e compreendi a natureza e o objetivo do estudo do qual fui convidado (a) a participar. Concordo, voluntariamente em participar desta pesquisa, sabendo que não receberei nem pagarei nenhum valor econômico por minha participação. No entanto, caso eu tenha qualquer despesa decorrente da participação na pesquisa, haverá ressarcimento na forma monetária, no valor devido relativo a tal prejuízo. De igual maneira, caso ocorra algum dano decorrente da minha participação no estudo, serei devidamente indenizado, conforme determina a lei. Em caso de reclamação ou qualquer tipo de denúncia sobre este estudo devo ligar para o CEP PUCPR (41) 3271-2292 ou mandar um e-mail para nep@pucpr.br

Assinatura do Paciente

Assinatura do Médico Responsável

Data: _____ / _____ / _____

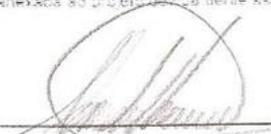
| | | | |
|---|--|--|---------------------|
| 1. Projeto de Pesquisa Correlação Morfológica das Extrasístoles Ventriculares entre o Registro de Monitorização Eletrocardiográfica Ambulatorial Pelo Método Holter de 24 horas e o Eletrocardiograma Convencional | | 2. Número de Participantes da Pesquisa: 1.000 | |
| 3. Área Temática: | | | |
| 4. Área do Conhecimento: Grande Área 4. Ciências da Saúde | | | |
| PESQUISADOR RESPONSÁVEL | | | |
| 5. Nome: Alessandro Kraemer | | | |
| 6. CPF: 963.270.659-53 | | 7. Endereço (Rua, n.º): JOSE BRUSAMOLIN SAO LOURENCO 658 CURITIBA PARANA 82210280 | |
| 8. Nacionalidade: BRASILEIRO | | 9. Telefone: (41) 3098-6177 | 10. Outro Telefone: |
| | | 11. Email: alessandrokraemer@hotmail.com | |
| 12. Cargo: | | | |
| <p>Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto de maneira assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.</p> <p>Data: <u>10.10.2014</u></p> <p style="text-align: right;"> Assinatura</p> | | | |
| INSTITUIÇÃO PROPONENTE | | | |
| 13. Nome: ASSOCIAÇÃO PARANAENSE DE CULTURA - APC | | 14. CNPJ: 76.659.820/0003-13 | 15. Unidade/Orgão: |
| 16. Telefone: (41) 3271-1397 | | 17. Outro Telefone: | |
| <p>Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.</p> <p>Responsável: <u>Alexandre Antonio de Almeida</u> CPF: <u>691.029.330-15</u></p> <p>Cargo/Função: <u>Professor Adjunto</u></p> <p>Data: <u>08.10.2014</u></p> <p style="text-align: right;"> Assinatura</p> | | | |
| PATROCINADOR PRINCIPAL | | | |
| Não se aplica. | | | |

Figura 25 – Folha de Rosto exigida pelo sistema “Plataforma Brasil”.

Fonte: Folha de rosto preenchida pelo pesquisador

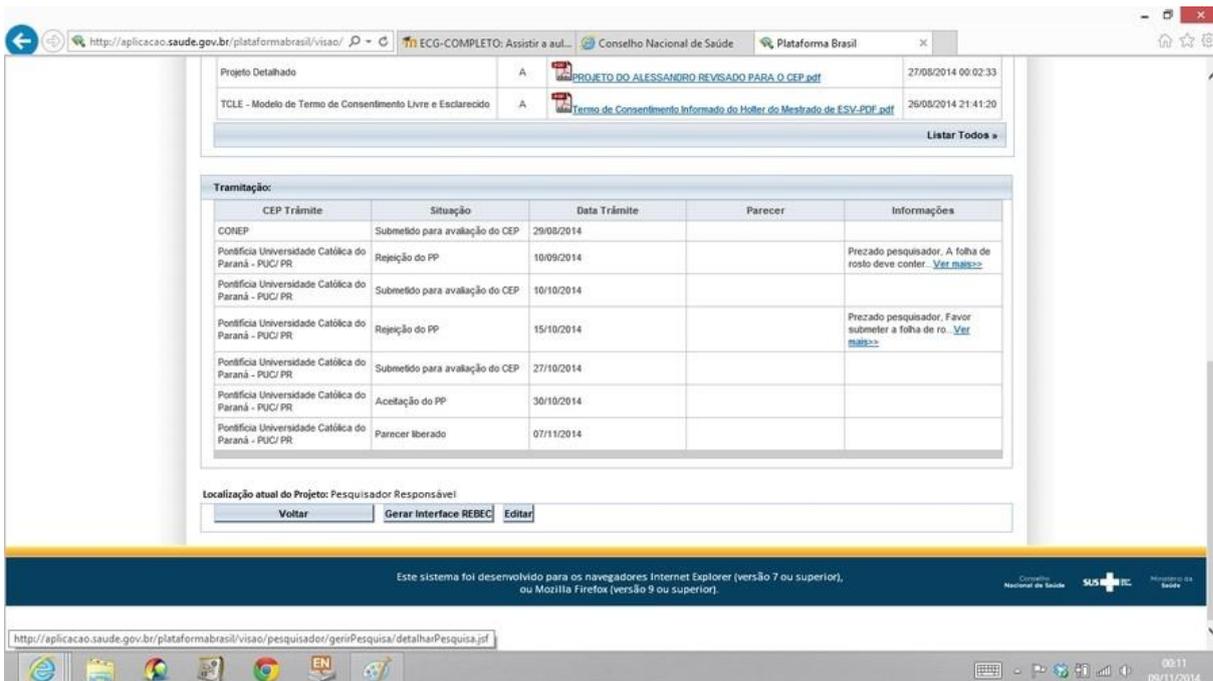


Figura 26 – Parecer do TCLE liberado pelo sistema “Plataforma Brasil”.

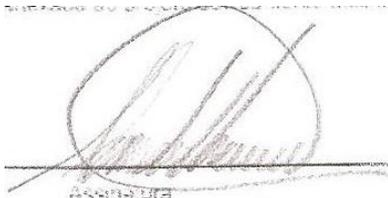
Fonte: Fotografia da tela com a imagem do parecer liberado pelo sistema "Plataforma Brasil"

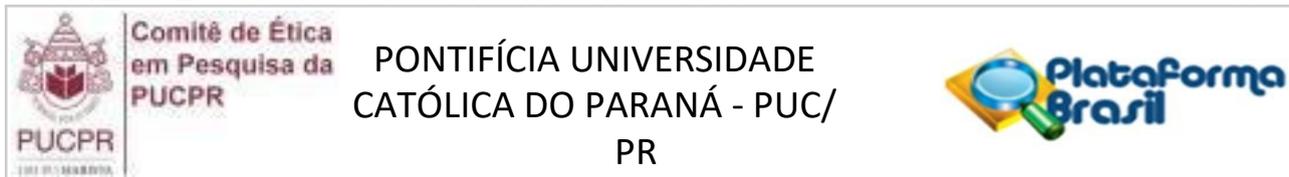
Termo de Compromisso de Utilização de Dados

Eu Alessandro Kraemer, abaixo assinado, pesquisador envolvido no projeto de título: Correlação Morfológica das Extrassístoles Ventriculares entre o Registro de Monitorização Eletrocardiográfica Ambulatorial Pelo Método Holter de 24 horas e o Eletrocardiograma Convencional, comprometo-me a manter a confidencialidade sobre os dados coletados nos arquivos do Hospital do Coração, bem como a privacidade de seus conteúdos, como preconizam os Documentos Internacionais e a Res. 196/96 do Ministério da Saúde.

Informo que os dados a serem coletados dizem respeito ao Eletrocardiograma convencional de 12 derivações e ao eletrocardiograma ambulatorial de 24 horas (Holter) ocorridos entre as datas de: 01 de Dezembro de 2014 a 31 de Dezembro de 2016.

Curitiba, 25 de Novembro de 2014

| Nome | R.G. | Assinatura |
|--------------------|-----------|---|
| Alessandro Kraemer | 5070630-3 |  |



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Correlação Morfológica das Extrasístoles Ventriculares entre o Registro de Monitorização Eletrocardiográfica Ambulatorial Pelo Método Holter de 24 horas e o Eletrocardiograma Convencional **Pesquisador:** Alessandro Kraemer **Área Temática:**

Versão: 2

CAAE: 37960414.4.0000.0100

Instituição Proponente: ASSOCIAÇÃO PARANAENSE DE CULTURA - APC

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer:

897.158 **Data da**

Relatoria: 02/12/2014

Apresentação do Projeto:

Estudo observacional, cujo objetivo será analisar a morfologia do complexo QRS de extrasístoles ventriculares monomórficas em traçados convencionais de monitorização eletrocardiográfica ambulatorial pelo método Holter de 24 horas e correlacioná-las às morfologias encontradas no eletrocardiograma convencional de 12 derivações a fim de observar um possível padrão correlato capaz de definir a topografia de origem destas extrasístoles pelo Holter tal como ocorre no eletrocardiograma convencional entre extrasístoles com origem em ventrículo direito ou com origem em ventrículo esquerdo.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Determinar se é possível analisar a origem da extrasístole ventricular entre ventrículo direito e esquerdo através do Holter de 24 horas e não somente pelo eletrocardiograma convencional de 12 derivações.

Objetivo Secundário:

Determinar a acurácia do Holter como método para diferenciar a origem das extrasístoles ventriculares entre ventrículo direito e esquerdo. **Endereço:** Rua Imaculada Conceição - 1155 - 3º andar

Bairro: Prado Velho

CEP: 80.215-901

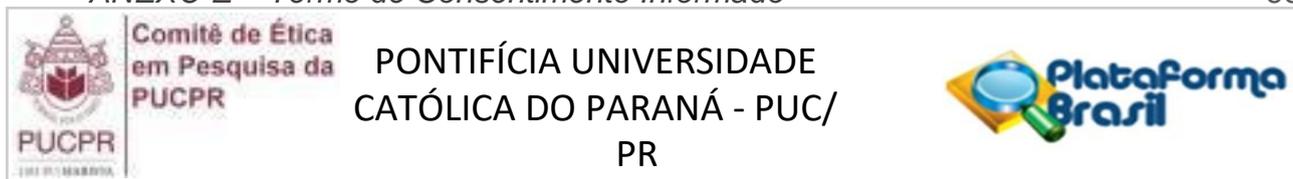
UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3271-2103

Fax: (41)3271-2103

E-mail: nep@pucpr.br



Continuação do Parecer: 897.158

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Não há riscos envolvidos na coleta do sinal eletrocardiográfico através dos métodos de eletrocardiografia convencional de 12 derivações e sistema de Holter de 24 horas (monitorização eletrocardiográfica ambulatorial) Benefícios: Se a conclusão do trabalho resultar positiva, será possível determinar a origem das extrassístoles ventriculares registradas no Holter de 24 horas entre ventrículo direito e esquerdo que, quando raras, não conseguem ser registradas em eletrocardiografia convencional.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto de pesquisa relevante, metodologicamente adequado.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Claro, objetivo, preserva o sujeito de pesquisa.

Recomendações:

Nenhuma

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto aprovado.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

CURITIBA, 03 de dezembro de 2014

**Assinado por:
NAIM AKEL FILHO
(Coordenador)**

Endereço: Rua Imaculada Conceição - 1155 - 3º andar

Bairro: Prado Velho

CEP: 80.215-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3271-2103

Fax: (41)3271-2103

E-mail: nep@pucpr.br