



ARTIGO ORIGINAL

**PREVALÊNCIA DAS ALTERAÇÕES ELETROCARDIOGRÁFICAS EM
PACIENTES HEMODIALÍTICOS NO EXTREMO SUL CATARINENSE****PREVALENCE OF ELECTROCARDIOGRAPHIC CHANGES IN HEMODIALYSIS
PATIENTS IN THE EXTREME SOUTH OF SANTA CATARINA**

Arthur Nunes Martins Michel¹
Christine Zomer Dal Molin²

RESUMO

Introdução: A progressão da doença renal crônica causa instabilidade metabólica, potencialmente letal. Atualmente, o transplante renal é considerado o melhor tratamento, proporcionando qualidade de vida ao indivíduo. Infelizmente, nem todos os nefropatas são elegíveis, necessitando de diálise renal para sobreviver. Estes pacientes têm elevada mortalidade, pois tanto a disfunção renal quanto a terapia corretiva infringem danos cardíacos, resultando na síndrome cardiorenal. Nesse contexto, é imperativo que existam formas eficazes para o rastreamento e diagnóstico de doenças cardíacas neste grupo, sendo o eletrocardiograma uma das opções para triagem, já que sua realização é segura, rápida e barata. Assim, este estudo propõe o uso do eletrocardiograma para avaliar a prevalência de alterações cardiovasculares em pacientes hemodialíticos do extremo sul catarinense. **Métodos:** Estudo transversal, aprovado pelo comitê de ética da universidade federal de Santa Catarina (CAAE:73389023.1.0000.0121) realizado em outubro/2023 via realização de eletrocardiogramas em 41 pacientes hemodialíticos adultos, não portadores de marcapasso do Hospital Regional Deputado Afonso Guizzo, analisados por cardiologista experiente. **Resultados:** As prevalências encontradas foram 4,8% dos pacientes apresentaram fibrilação atrial, 14,6% bloqueio atrioventricular de I grau, 9,75% extrassístoles supraventriculares, 12,1% extrassístoles ventriculares, 63,4% sobrecarga atrial esquerda, 75% hipertrofia ventricular esquerda, 53,5% alterações na repolarização, 24,3% Intervalo QT corrigido longo, 14,6% fragmentação do QRS. **Conclusão:** O estudo demonstra alta prevalência de alterações eletrocardiográficas no grupo, sinalizando risco cardíaco aumentado, ou presença de doença cardíaca estrutural. Estudos maiores são necessários para determinar os parâmetros nacionais.

Descritores: Diálise Renal, Síndrome Cardiorenal, Doença Renal Crônica, Eletrocardiograma.

ABSTRACT

Background: The progression of chronic kidney disease, leads to metabolic instability. Currently, a renal transplant is the best therapeutic option, improving the patient's life quality. Unfortunately, it isn't available for everyone, leading to the necessity of renal dialysis. Those patients have high mortality rates, as both the renal dysfunction and the hemodialytic therapy affect the heart, resulting in the cardiorenal syndrome. Thus, it is crucial the implementation of efficient ways to track and diagnose

¹ Graduando em medicina Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Faculdade de Medicina, departamento de ciências da saúde, Araranguá, Santa Catarina, Brasil. E-mail: arthurmichel818@gmail.com

² Mestrado em medicina. Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Faculdade de Medicina, departamento de ciências da saúde, Araranguá, Santa Catarina, Brasil



cardiac diseases in this group, with the electrocardiogram quickly and cheaply fulfilling this role. Therefore, This study proposes to use the electrocardiogram to assess the prevalence of cardiovascular abnormalities in hemodialytic patients in Santa Catarina's far-south. **Methods:** Transversal study, approved by the ethical committee of the Federal University of Santa Catarina (CAAE:73389023.1.0000.0121) was realized in October/2023 by the execution of a electrocardiogram in 41 adult, hemodialytic patients without peacemaker from the Regional Hospital Deputado Afonso Guizzo, and analysis by an experienced cardiologist. **Results:** The found prevalences were 4,8% of the patients have Atrial fibrillation, 14,6% Atrioventricular block I grade, 9,75% supraventricular extrasystoles, 12,1% ventricular extrasystoles, 63,4%, left atrial enlargement, 75% left ventricular enlargement, 53,5% abnormal cardiac repolarization, 24,3% Prolonged corrected QT interval, 14,6% Fragmented QRS. **Conclusion:** The study shows a high prevalence of electrocardiographic alterations in the group, and signals either elevated cardiovascular risk or the presence of cardiac disease. Larger studies are necessary to determine brazilian's population profile.

Keywords: Renal Dialysis, Chronic kidney disease, Cardio-renal Syndrome, Electrocardiogram.

INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares têm sido apontadas como a principal causa de morte em pacientes hemodialíticos^(1,2), sendo responsáveis, de acordo com alguns estudos, por cerca de 43-52% das mortes neste grupo⁽³⁾, majoritariamente por causas arritmogênicas⁽⁴⁾.

A forte ligação entre o sistema cardiovascular e renal, evidenciada por estes números, não se limita a sobreposição de fatores de risco como a hipertensão arterial sistêmica e diabetes *mellitus*⁽⁵⁾, uma vez que a injúria em qualquer um destes sistemas propicia danos secundários associados ao outro.

Pelo exposto, torna-se evidente a necessidade de monitorar os pacientes sob tratamento dialítico, através do rastreamento de marcadores de potenciais alterações cardiovasculares, frequentemente silenciosos ou inespecíficos. Estudos levantam a possibilidade do eletrocardiograma de 12 derivações atuar como coadjuvante neste papel⁽⁶⁾.

Apesar de sua menor sensibilidade quando comparado ao ecocardiograma e ao Holter e também possíveis vieses relacionados à própria doença, que poderiam mascarar alterações elétricas^(1,7), evidências literárias recentes sugerem seu uso rotineiro como preditor de complicações cardiovasculares em pacientes hemodialíticos⁽⁸⁾. Associa-se a isso, o fato de ser um exame não invasivo, amplamente disponível, de baixo custo e rápida execução⁽⁹⁾.

Neste contexto, o presente estudo visa utilizar o eletrocardiograma como ferramenta para avaliar a prevalência de alterações sugestivas de doença cardiovascular na população dialítica do município de Araranguá-SC.



METODOLOGIA

O estudo de prevalência foi realizado em outubro de 2023 no grupo de pacientes em tratamento dialítico no serviço de nefrologia do Hospital Regional Deputado Affonso Ghizzo, no município de Araranguá-SC, após anuência do termo de consentimento livre e esclarecido.

Para cada indivíduo, foi obtido um eletrocardiograma de 12 derivações, em aparelho digital, durante o final ou imediatamente após o término de uma única sessão de hemodiálise.

Foram considerados critérios de exclusão, pacientes pediátricos ou portadores de marcapasso.

A análise dos exames buscou distúrbios de ritmo, frequência, sobrecarga de câmaras cardíacas distúrbios de condução atrioventriculares ou intraventriculares, alterações na repolarização e análise do intervalo QT. A análise foi realizada por cardiologista experiente.

As definições utilizadas no estudo foram baseadas na Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre análise e emissão de laudos eletrocardiográficos – 2022⁽¹⁰⁾.

O estudo foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa em seres humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (CAAE:73389023.1.0000.0121), e foi obtido o consentimento livre e esclarecido por escrito de todos os pacientes.

RESULTADOS

Foram realizados eletrocardiogramas em 41 pacientes, com média de idade de 56,14 anos, sendo 11 (26,8%) pacientes do sexo feminino (média de idade 61,18 anos), e 30 (73,2%) pacientes do sexo masculino (média de idade 54,3 anos).

DISCUSSÃO

Terapias de substituição renal são procedimentos médicos que visam executar a função néfrica. Estimativas de 2016 indicam que globalmente 2.455,004 pessoas recebem este tipo de tratamento⁽¹¹⁾. No Brasil, o Censo Brasileiro de Diálise de 2023⁽¹²⁾ estimou que haviam 157.357 pacientes dialíticos, 88,2% deles sob hemodiálise convencional.

São normalmente indicadas em pacientes portadores de doença renal crônica ou insuficiência renal aguda, que necessitam de apoio para atingir a euvolemia ou corrigir eventuais distúrbios metabólicos, como acidose metabólica severa, alterações hidroeletrólíticas (hipercalcemia, hiperfosfatemia ou hipocalcemia), e claros sintomas urêmicos⁽¹³⁾.

As principais alterações cardiovasculares ocasionadas pela doença renal são arritmogênicas, o que se deve ao efeito combinado desses distúrbios hidroeletrólíticos e metabólicos⁽¹⁴⁾. Dentre estas é importante ressaltar:

- Hiperuricemia, alteração reconhecidamente inflamatória, que gera estresse oxidativo, afetando



as propriedades eletrofisiológicas cardíacas, aumentando a incidência de arritmias⁽¹⁴⁾.

- Hiperfosfatemia, diretamente associada à fibrose e hipertrofia cardíaca, que tem potencial de aumentar a duração do intervalo QT⁽¹⁴⁾. Além disso, estudos demonstram que a hiperfosfatemia também está associada a elevação dos níveis do paratormônio, que podem prolongar a fase de ativação do potencial de ação miocárdico em pacientes com doença arterial coronariana⁽¹⁴⁾, também estando associada a alterações da contratilidade, hipertrofia e fibrose cardíaca. Os altos níveis de fosfato também estão associados a queda nos níveis de klotho e elevação do Fator de crescimento fibroblástico 23, potencializando os efeitos deletérios miocárdicos⁽¹⁴⁾.
- Hiperhomocisteinemia, associada a queda na função renal, pode afetar a sincronização miocárdica, ocasionando alterações na duração do QRS e intervalo QT⁽¹⁴⁾.
- Hipocalcemia, secundária a alteração do equilíbrio metabólico do cálcio pela disfunção renal¹⁴, leva ao prolongamento do intervalo QTc⁽⁸⁾.
- Hipomagnesemia, alteração comum em pacientes portadores de doença renal crônica, está ligada a dislipidemia, disfunção endotelial, síndrome metabólica e aterosclerose⁽¹⁴⁾.

Além disso, o desbalanço hidroeletrólítico também favorece o processo de calcificação arterial⁽¹⁵⁾ e pode afetar o sistema nervoso autônomo, levando à ocorrência de arritmias^(8,16), enquanto sua rápida correção, provocada pela terapia de substituição renal, também pode levar a isquemia e alterações do ritmo cardíaco, potencialmente letais^(1,2).

Em adição, a hipervolemia resulta no aumento da carga mecânica infligida ao músculo cardíaco levando ao remodelamento cardíaco e hipertrofia ventricular esquerda, a principal alteração cardíaca presente em pacientes hemodialíticos⁽¹⁷⁾.

Desta forma, pacientes hemodialíticos estão expostos a riscos cardiovasculares de curto e longo prazo, ressaltando a importância do rastreamento periódico de doenças cardíacas nestes pacientes, sendo o eletrocardiograma uma opção de baixo custo, fácil execução e amplamente disponível para tal.

O eletrocardiograma no paciente hemodialítico difere do restante da população, devido a hipervolemia e desbalanço hidroeletrólítico, tipicamente presentes, que diminuem a sensibilidade do eletrocardiograma^(8,16).

Assim, a execução do eletrocardiograma após a sessão de hemodialise é uma estratégia utilizada para aumentar a sensibilidade do exame, uma vez que o paciente após a sessão de hemodialise atinge seu peso seco, estando com um melhor controle de distúrbios iônicos e volêmicos. Desta forma, estudos mostram um aumento na detecção de hipertrofia ventricular esquerda, em comparação ao eletrocardiograma pré dialítico^(3,16). Também foi observada uma ligeira tendência de queda no intervalo QT corrigido, um pronunciado aumento da amplitude da onda R e queda da amplitude da onda T⁽⁷⁾, associadas a queda na perfusão tecidual miocárdica, induzida pela ultrafiltração⁽¹⁸⁾.



Outro fator relevante é o período de realização do exame, conforme o ciclo dialítico do paciente. Estudos^(2,19) mostram que no período entre 12 horas antes da sessão de hemodialise até 8 horas após o início do processo, concentram-se a maior parte das arritmias, especialmente após o intervalo dialítico longo⁽²⁰⁾. Caracteristicamente, as taquiarritmias tendem a ocorrer durante a sessão de hemodialise que também tem como efeito a diminuição na frequência das bradiarritmias, mais comuns no período de 8-12 horas antes da sessão⁽¹⁹⁾.

Clinicamente, as arritmias dos pacientes dialíticos são, em maioria, assintomáticas, mas não necessariamente benignas, com alta prevalência de arritmias significativas⁽¹⁹⁾, como fibrilação atrial, taquicardia ventricular não sustentada e bloqueio atrioventriculares de 2 grau ou maiores.

Ao nosso conhecimento, este é o único estudo recente que mostra a prevalência das alterações eletrocardiográficas em pacientes sob hemodialise feito na população brasileira.

O estudo avaliou diversos parâmetros eletrocardiográficos, que foram:

1. Distúrbios de ritmo:

- Fibrilação atrial:

A Diretriz Brasileira sobre análise e emissão de laudos eletrocardiográficos de 2022⁽¹⁰⁾, define a fibrilação como a atividade elétrica atrial desorganizada que leva a ativação de focos ectópicos nos átrios e veias pulmonares, com frequência atrial entre 450 e 700 ciclos por minuto e resposta ventricular variável.

É a arritmia mais comum com relevância clínica, sendo que a incidência aumenta conforme a idade, sendo estimada em 0,1% em adultos menores de 55 anos e até 9% na população maior de 80 anos⁽²¹⁾. Possui ampla implicação clínica, afetando desde a qualidade de vida até o risco de fenômenos tromboembólicos, sendo o acidente vascular cerebral o mais grave⁽²²⁾.

Da amostra 39 pacientes estavam em ritmo sinusal, e 2 pacientes (4,8%) com fibrilação atrial, ambas de alta resposta. Outros estudos⁽¹⁹⁾ encontraram valores similares (5,3%) de prevalência de fibrilação atrial permanente em uma coorte hemodialítica dinamarquesa.

- Extrassístoles atriais:

Definido como um batimento ectópico atrial precoce⁽¹⁰⁾.

Também é uma arritmia relativamente comum, principalmente em cardiopatas, com incidência progressiva conforme a idade. Em geral assintomática, com sua importância ligada ao fato de servir de gatilho para arritmias mais graves⁽²³⁾.

Da amostra 4 pacientes (9,75%) tinham estrassístoles supraventriculares detectáveis ao eletrocardiograma, em comparação, um estudo europeu⁽¹⁹⁾ obteve em uma população dialítica dinamarquesa, 100% de incidência de estrassístoles supraventriculares, detectáveis ao holter 48h, enquanto um estudo realizado em um hospital tailandês⁽¹⁾ falhou em encontrar extrassístoles atriais, com



o uso do eletrocardiograma convencional em uma amostra de 52 pacientes, indicando que o uso do eletrocardiograma convencional não permite uma estimativa confiável da real prevalência de extrassístoles supraventriculares na população em hemodialise.

- Extrassístoles ventriculares:

Apresentam-se como batimentos originados precocemente no ventrículo, normalmente causadas pela deflagração da atividade elétrica por um nível crítico de cálcio intracelular, podendo levar a pausa pós extrassistólica, quando se recicla o intervalo RR⁽¹⁰⁾.

São relativamente comuns, principalmente em indivíduos com idade avançada, estatura aumentada e hipertensão arterial⁽²⁴⁾ com incidência variando de 3-20% na população geral⁽²⁵⁾.

Geralmente assintomática, pode levar a palpitações, dispneia, síncope e fadiga. Também serve de preditora de eventos em pacientes cardiopatas e pode levar a taquicardiomiopatias⁽²⁶⁾.

Nosso estudo encontrou 5 pacientes (12,1%), não detectando diferenças estatisticamente significativas. Novamente, estudos⁽¹⁸⁾ que utilizaram o Holter 48h permitiu encontrar incidências muito superiores (88%), enquanto o uso do eletrocardiograma padrão não resultou em achados em um estudo tailandês¹, indicando que o uso do eletrocardiograma convencional não permite uma estimativa confiável da real prevalência de extrassístoles ventriculares na população em hemodialise.

2. Distúrbios de condução atrioventricular:

a) Bloqueio atrioventricular I grau:

Considerado quando o intervalo PR está superior a 200 ms em adultos, para frequência cardíaca entre 50 a 90 bpm, sendo normalmente causado por um bloqueio proximal ou nodal⁽¹⁰⁾.

Apesar de ter sido considerado por muito tempo uma alteração benigna, estudos recentes apontam um risco aumentado de desenvolvimento de fibrilação atrial em portadores de bloqueio atrioventricular I grau⁽²⁷⁾.

A literatura mostra uma prevalência de 0,6%-6,04% variando conforme o grau e a população estudada⁽²⁸⁾.

Nosso estudo encontrou 6 pacientes (14,6%), com bloqueio atrioventricular I grau, sendo considerada uma incidência significativa, comparável à encontrada em um estudo realizado em uma coorte japonesa que encontrou 16%⁽⁸⁾.

Não foram encontrados outros tipos de bloqueios atrioventriculares na amostra.

3. Distúrbios de condução intraventricular:

a) QRS fragmentado:

Definido como a presença de entalhes na onda R ou S em 2 derivações contíguas na ausência de bloqueio de ramo, ou quando na presença deste, o encontro de mais de 2 entalhes⁽¹⁰⁾.



Teoriza-se que a fragmentação do QRS representa a ativação heterogênea do miocárdio, causada por áreas cicatriciais ou necróticas no músculo, levando a condução heterogênea do impulso elétrico, induzindo a entalhes no eletrocardiograma⁽²⁹⁾.

A presença do QRS fragmentado, já foi associado a diversas doenças cardíacas e a resultados adversos em diferentes populações⁽²⁹⁾.

Nosso estudo encontrou 6 pacientes (14,6%) positivos para QRS fragmentado, em comparação, outros estudos como uma coorte chinesa⁽³⁰⁾, encontraram uma prevalência de 30,6% desta alteração em pacientes com doença renal crônica de grau III ou superior, sem correlação com o estágio da doença.

4. Sobrecargas de câmaras cardíacas:

a) Sobrecarga atrial esquerda:

Definida como o aumento da duração da onda P igual ou superior a 120 ms, na derivação D2, com intervalo entre os componentes atriais direito e esquerdo maior ou igual a 40 ms. Onda P com componente negativo aumentado (final lento e profundo) na derivação V1.

A área da fase negativa de pelo menos 0,04 mm/s, ou igual ou superior a 1 mm², constitui o Índice de Morris, que apresenta melhor sensibilidade que o critério isolado de duração aumentada⁽¹⁰⁾.

A sobrecarga atrial esquerda é considerada um preditor de risco independente para mortalidade por todas as causas, principalmente acidente vascular cerebral⁽³¹⁾.

Nosso estudo encontrou sobrecarga atrial esquerda em 26 pacientes (63,4%), outros estudos⁽³²⁾, encontraram prevalência de 83% em uma corte com doença renal crônica IV,V porém não dialítica.

b) Hipertrofia Ventricular Esquerda:

A Hipertrofia Ventricular esquerda é considerada um importante indicador da dinâmica sistólica-diafistólica esquerda em pacientes dialíticos³. Múltiplos fatores, como ativação simpática, aumento da pressão arterial, aumento da resistência arterial, queda na complacência de grandes vasos e expansão volumétrica, contribuem para o aumento da pré e pós carga em pacientes dialíticos, favorecendo o desenvolvimento da hipertrofia ventricular esquerda⁽¹⁶⁾.

A hipertrofia ventricular esquerda acarreta piora da eletrofisiologia e função cardíaca, e está associada a eventos mórbidos⁽¹⁹⁾.

As diretrizes brasileiras sobre análise e emissão de laudos eletrocardiográficos⁽¹⁰⁾ mencionam 4 diferentes critérios para a aferição da Sobrecarga Ventricular Esquerda, marcador eletrocardiográfico da hipertrofia ventricular:

I. Romhilt Estes:

Por este critério existe sobrecarga ventricular esquerda quando se atinge 5 pontos ou mais no escore que se segue.



- a) Critérios de 3 pontos – aumento de amplitude do QRS (maior ou igual a 20 mm no plano frontal e/ou maior ou igual a 30 mm no plano horizontal); padrão de strain na ausência de ação digitálica; e índice de Morris;
- b) Critério de 2 pontos – desvio do eixo elétrico do QRS além de -30° ;
- c) Critérios de 1 ponto – aumento do tempo de ativação ventricular ou deflexão intrinsecóide além de 40 ms; aumento da duração do QRS (>90 ms) em V5 e V6; e padrão “strain” sob ação do digital.

Nosso estudo encontrou 13 pacientes (31%) positivos para sobrecarga ventricular esquerda, utilizando este critério. Não encontramos nenhum outro estudo em populações hemodialíticas que utilizem este critério.

II. Sokolow Lyon:

É considerado positivo quando a soma da amplitude da onda S na derivação V1 com a amplitude da onda R da derivação V5/V6 for >35 mm.

Nosso estudo encontrou 17 pacientes (41%) positivos para sobrecarga ventricular esquerda, utilizando este critério. Outros estudos em populações dialíticas encontraram resultados divergentes com 6,8%⁽³⁾, 17%⁽¹⁷⁾ e 45,7%⁽¹⁶⁾ dos pacientes positivos para sobrecarga ventricular esquerda para este critério.

III. Cornell:

É considerado positivo se a soma da amplitude da onda R na derivação aVL, com a amplitude da onda S de V3 for >28 mm em homens e 20 mm em mulheres.

Nosso estudo encontrou 16 pacientes (39%) positivos para sobrecarga ventricular esquerda, utilizando o critério. Outros estudos em populações dialíticas encontraram resultados divergentes com 9,7%⁽³⁾, 17%⁽¹⁷⁾ e 35,7%⁽¹⁶⁾ dos pacientes positivos para sobrecarga ventricular esquerda para este critério.

IV. Peguero-Lo Presti:

Este critério é considerado positivo quando a soma da amplitude da maior onda S das 12 derivações com a onda S de V4 é ≥ 28 mm em homens e ≥ 23 mm em mulheres.

Nosso estudo encontrou 26 pacientes (63%) positivos para sobrecarga ventricular esquerda, utilizando o critério. Outros estudos em populações dialíticas encontraram resultados distintos com 22%⁽³⁾ e 28%⁽¹⁷⁾ dos pacientes positivos para sobrecarga ventricular esquerda para este critério, possivelmente refletindo as diferenças entre as populações estudadas. Em geral, este critério também obteve sensibilidade mais alta nos outros estudos analisados.

Apesar do baixo número de estudos em populações hemodialíticas, em geral, os critérios utilizados são considerados de alta especificidade ($>90\%$) e baixa sensibilidade (20-60%)⁽³⁾.



Ao todo 31 pacientes (75%) dos pacientes positivaram para algum dos critérios, comparável a prevalência encontrada em pacientes no início da diálise, utilizando o ecocardiograma, (74%)⁽³⁾ valores que mostraram que a combinação de mais de um critério pode favorecer a precisão diagnóstica.

5) Alterações na repolarização:

São representadas pelo achatamento da Onda T nas derivações esquerdas (D1, aVL, V5 e V6) ou padrão tipo strain (infradesnivelamento do ST $\geq 0,5$ mm e onda T negativa e assimétrica)⁽¹⁰⁾.

Podem ser induzidas por diversas condições benignas ou patológicas⁽³³⁾.

Alterações maiores no segmento ST, e na onda T são preditoras de mortalidade, morte súbita e doenças coronarianas, enquanto alterações menores ou inespecíficas, também têm importância prognóstica, com estudos relacionando tais alterações a doenças isquêmicas⁽³⁴⁾.

Este estudo encontrou 22 pacientes (53,5%) com alterações na repolarização, em comparação, uma coorte⁽³⁵⁾ de homens finlandesa de 42 a 61 anos, sem cardiopatias conhecidas, foi encontrada uma prevalência de 2,4% de alterações de onda T, com esta diferença evidenciando o já avançado processo de dano cardiovascular, pelos fatores já explicados.

a) Intervalo QT corrigido:

Representa a duração total da atividade elétrica ventricular, corrigido pela frequência cardíaca⁽¹⁰⁾.

O intervalo QT pode ser alterado por fatores genéticos, ambientais, pelo uso de drogas, hipertensão arterial e anormalidades no balanço hidroeletrólítico de minerais como cálcio, potássio e magnésio⁽³⁶⁾.

Alterações na duração do intervalo QT podem estar associadas à aterosclerose subclínica e predisposição a arritmias graves⁽³⁷⁾, com estudos mostrando que a cada 5% do aumento do intervalo QT, ocorre um aumento de 42% na chance de parada cardiovascular, 22% de doença arterial coronariana e 10% na mortalidade⁽³⁶⁾.

No estudo, utilizamos a fórmula de Bazget para correção do intervalo, encontrando 10 pacientes (24,3%) com QT corrigido longo, valor que pode ter sido inflado pelo processo de hemodiálise⁽³⁶⁾.

CONCLUSÃO

O estudo corrobora a importância do eletrocardiograma no rastreamento de doenças cardíacas, sugerindo sua execução rotineira em pacientes hemodialíticos.

Embora o estudo seja pequeno, conseguiu identificar padrões importantes na população dialítica local, podendo sinalizar risco cardíaco aumentado, ou presença de doença cardíaca estrutural.

Estudos maiores são necessários para traçar um perfil epidemiológico mais abrangente.



REFERÊNCIAS

1. Vareesangthip K, Yincharoen P, Winijkul A, et al. **Cardiac arrhythmia during early-week and mid-week dialysis in hemodialysis patients.** Therapeutic Apheresis and Dialysis. 2021 Mar 16;
2. Tumlin JA, Roy-Chaudhury P, Koplan BA, et al. **Relationship between dialytic parameters and reviewer confirmed arrhythmias in hemodialysis patients in the monitoring in dialysis study.** BMC Nephrology [Internet]. 2019 Mar 5 [cited 2022 Nov 17];20(1). Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6402171/pdf/12882_2019_Article_1212.pdf
3. Zanib A, Anwar S, Saleem K, et al. **Frequency of Left Ventricular Hypertrophy Among Patients on Maintenance Hemodialysis by Voltage Criteria and Its Relationship with Biophysical-Chemical Parameters.** Cureus. 2020 Mar 26;
4. Coll M, Carles Ferrer-Costa, Pich S, et al. **Role of genetic and electrolyte abnormalities in prolonged QTc interval and sudden cardiac death in end-stage renal disease patients.** PloS one. 2018 Jul 18;13(7):e0200756–6.
5. Nerbass FB, Lima H do N, Thomé FS, et al. **Censo Brasileiro de Diálise 2021.** Brazilian Journal of Nephrology. 2022 Nov 4;
6. Yehia H, Youssef G, Gamil M, et al. **Electrocardiographic substrates of arrhythmias in patients with end-stage and chronic kidney diseases: a case-control study.** The Egyptian Heart Journal /The Egyptian Heart Journal. 2023 Feb 21;75(1).
7. Hela Jebali, Hiba Ghabi, Mami I, et al. **Evaluation of electrocardiographic findings before and after hemodialysis session.** Saudi journal of kidney diseases and transplantation/Našrat amrađ wa zira'añ al-kulañ. 2020 Jan 1;31(3):639–9.
8. Yamaguchi S, Hamano T, Oka, et al. **Electrocardiogram findings at the initiation of hemodialysis and types of subsequent cardiovascular events.** Hypertension research. 2021 Jan 4;44(5):571–80.
9. Skampardon S, Poulidakos D, Malik, et al. **The potential of electrocardiography for cardiac risk prediction in chronic and end-stage kidney disease.** Nephrology Dialysis Transplantation. 2018 Aug 6;34(7):1089–98.
10. Samesima N, God EG, Kruse JCL, et al. **Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre a Análise e Emissão de Laudos Eletrocardiográficos – 2022.** Arquivos Brasileiros de Cardiologia [Internet]. 2022 Sep 9; Available from: https://abccardiol.org/wp-content/uploads/articles_xml/0066-782X-abc-119-04-0638/0066-782X-abc-119-04-0638.x55156.pdf
11. Thurlow JS, Joshi M, Yan G, et al. **Global Epidemiology of End-Stage Kidney Disease and Disparities in Kidney Replacement Therapy.** American Journal of Nephrology. 2021;52(2):98–107.
12. **Censo Brasileiro de Diálise de 2023** [Internet]. www.censo-sbn.org.br. [cited 2024 Jun 6]. Available from: <http://www.censo-sbn.org.br/censosAnteriores>



13. Tandukar S, Palevsky PM. **Continuous Renal Replacement Therapy**. Chest. 2019 Mar;155(3):626–38.
14. Liu P, Wang L, Han D, et al. **Acquired long QT syndrome in chronic kidney disease patients**. Renal Failure. 2019 Dec 27;42(1):54–65.
15. London GM, Marchais SJ, Guerin AP, et al. **Arteriosclerosis, vascular calcifications and cardiovascular disease in uremia**. Current Opinion in Nephrology and Hypertension. 2005 Nov 1;14(6):525–31.
16. Braunisch MC, Gundel P, Werfel S, et al. **Electrocardiographic parameters of left ventricular hypertrophy and prediction of mortality in hemodialysis patients**. Journal of Nephrology. 2021 May 20;35(1):233–44.
17. Soumaya Chargui, Emna Allouche, Wiem Dkhil, et al. **Hypertrophie ventriculaire gauche chez les hémodialysés : prévalence, étude électrique, échographique et facteurs de risque**. Néphrologie & Thérapeutique. 2022 Jul 1;18(4):247–54.
18. McIntyre CW, Burton JO, Selby NM, et al. **Hemodialysis-Induced Cardiac Dysfunction Is Associated with an Acute Reduction in Global and Segmental Myocardial Blood Flow**. Clinical Journal of the American Society of Nephrology. 2007 Nov 14;3(1):19–26.
19. Rantanen JM, Riahi S, Schmidt EB, et al. **Arrhythmias in Patients on Maintenance Dialysis: A Cross-sectional Study**. American Journal of Kidney Diseases. 2020 Feb;75(2):214–24.
20. Foley RN, Parfrey PS, Harnett JD, et al. **Clinical and echocardiographic disease in patients starting end-stage renal disease therapy**. *Kidney International* [Internet]. 1995 Jan 1;47(1):186–92. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0085253815587784>
21. Go AS, Hylek EM, Phillips KA, et al. **Prevalence of Diagnosed Atrial Fibrillation in Adults**. *JAMA* [Internet]. 2001 May 9;285(18):2370. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/193807>
22. Justo FA, Silva AFG. **Aspectos epidemiológicos da fibrilação atrial**. Revista de Medicina. 2014 Oct 23;93(1):1.
23. Moreira DAR, Felicioni SP, Brito FS de. **As arritmias avaliadas pela eletrocardiografia dinâmica e pelo teste ergométrico: entendendo seu significado e como conduzir**. Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo [Internet]. 2009;412–26. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-538340>
24. Muhieddine Omar Chokr. **Extrassístoles Ventriculares Frequentes: Quando Tratar E Quando Indicar Ablação**. Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo. 2023 Jun 30;33(2):169–77.
25. Klewer J, Springer J, Morshedzadeh J. **Premature Ventricular Contractions (PVCs): A Narrative Review**. The American Journal of Medicine [Internet]. 2022 Jul 27;135(11):S0002-9343(22)005277. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35907515/>
26. Marcus GM. **Evaluation and Management of Premature Ventricular Complexes**. Circulation. 2020 Apr 28;141(17):1404–18.



27. Tan Chen Wu. **Bloqueio Atrioventricular de 1o Grau: Um Achado nem Sempre Benigno!**. 2022 Jan 1;119(4):572–3.
28. Paixão GM de M, Lima EM, Quadros AB, et al. **Associação entre Bloqueio Atrioventricular e Mortalidade em Pacientes de Atenção Primária: O Estudo CODE**. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 2022 Jul 13;
29. Haukilahti MAE, Holmström L, Vähätalo J, et al. **Gender differences in prevalence and prognostic value of fragmented QRS complex**. Journal of Electrocardiology. 2020 Jul;61:1–9.
30. Liu P, Wu J, Wang L, et al.. **The prevalence of fragmented QRS and its relationship with left ventricular systolic function in chronic kidney disease**. Journal of International Medical Research. 2019 Dec 24;48(4):030006051989079.
31. Ramu B, Elwan AM, Coleman CI, et al. **The Association Between Baseline Left Atrial Volume Index and All-Cause Mortality in Patients with Heart Failure: A Meta-Analysis**. Connecticut Medicine [Internet]. 2015 Sep 1;79(8):469–75. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26506678/>
32. Hellman T, Hakamäki M, Roosa Lankinen, et al. **Interatrial block, P terminal force or fragmented QRS do not predict new-onset atrial fibrillation in patients with severe chronic kidney disease**. BMC cardiovascular disorders. 2020 Oct 7;20(1).
33. Tikkanen JT, Kenttä T, Porthan K, et al. **Electrocardiographic T Wave Abnormalities and the Risk of Sudden Cardiac Death: The Finnish Perspective**. Annals of Noninvasive Electrocardiology. 2015 Sep 22;20(6):526–33.
34. Schillaci G, Pirro M, Pasqualini L et al. **Prognostic significance of isolated, non-specific left ventricular repolarization abnormalities in hypertension**. Journal of hypertension. 2004 Feb 1;22(2):407–14.
35. Laukkanen JA, Di Angelantonio E, Khan et al. **T-wave inversion, QRS duration, and QRS/T angle as electrocardiographic predictors of the risk for sudden cardiac death**. The American Journal of Cardiology [Internet]. 2014 Apr 1;113(7):1178–83. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24513474/>
36. Di Iorio B, Bellasi A. **QT interval in CKD and haemodialysis patients**. Clinical Kidney Journal [Internet]. 2013 Jan 17;6(2):137–43. Available from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4432438/>
37. Sun Moon Kim, George B, Alcivar-Franco D, et al. **QT prolongation is associated with increased mortality in end stage liver disease**. World Journal of Cardiology. 2017 Jan 1;9(4):347–7.

**TABELAS****Tabela 1.** Total de alterações encontradas no eletrocardiograma

Alteração:	No de pacientes:n = 41	Masculino:n = 30	Feminino:n = 11
Taquicardia	5 (12,1%)	3 (10%)	2 (18,1%)
Fibrilação atrial	2 (4,8%)	1 (3,3%)	1 (9%)
Extrasístoles supraventriculares	4 (9,75%)	2 (6,6%)	2 (18,1%)
Bloqueio átrio ventricular I grau	6 (14,6%)	4 (13,3%)	2 (18,1%)
Extrasístoles Ventriculares	5 (12,1%)	3 (10%)	2 (18,1%)
Sobrecarga atrial esquerda	26 (63,4%)	18 (60%)	8 (72,7%)
Sobrecarga Ventricular Esquerda: Total	31 (75%)	22 (73,3%)	9 (81,8%)
Sobrecarga Ventricular Esquerda: Romhilt-Estes	13 (31%)	10 (33,3%)	3 (27,2%)
Sobrecarga Ventricular Esquerda: Sokolow-Lyon	17 (41%)	12 (40%)	5 (45,4%)
Sobrecarga Ventricular Esquerda: Peguero-Lo Presti	26 (63%)	19 (63,3%)	7 (63,6%)
Sobrecarga Ventricular Esquerda: Cornell	16 (39%)	9 (30%)	7 (63,6%)
Repolarização Alterada	22 (53,5%)	17 (56,6%)	5 (45,4%)
Intervalo QT corrigido longo	10 (24,3%)	9 (30%)	1 (9%)
QRS fragmentado	6 (14,6%)	5 (16,6%)	1 (9%)