

Uso da Ivabradina na Terapêutica de Pacientes Portadores da Síndrome da Taquicardia Postural Ortostática (POTS): Uma Revisão Sistemática

Use of Ivabradine in the Treatment of Patients with Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome (POTS): A Systematic Review

Ana Paula Giannella de Melo,¹ Miguel Antônio Moretti,^{1,2} Antonio Carlos Palandri Chagas¹

Faculdade de Medicina do ABC,¹ Santo André, SP – Brasil

Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HCFMUSP),² São Paulo, SP – Brasil

Resumo

Fundamento: A Síndrome da Taquicardia Postural Ortostática (POTS, do inglês *Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome*) é uma disfunção autonômica definida por sintomas de intolerância ortostática, associada à elevação da frequência cardíaca até 10 minutos após assumir a posição ortostática ou inclinação da cabeça para cima, na ausência de hipotensão. Existem três fenótipos de POTS (neuropática, hipovolêmica e hiperadrenérgica) e todos resultam em taquicardia e alteração da perfusão cerebral. A terapia farmacológica está indicada em alguns casos, mas ainda não foi aprovado um medicamento específico para essa condição. Alguns estudos mostraram que a ivabradina, pode ser benéfica, reduzindo a frequência cardíaca sem afetar a pressão arterial.

Objetivo: Avaliar a eficácia e a segurança da ivabradina no tratamento da POTS.

Método: Revisão sistemática com descritores “Ivabradina” e “Síndrome da Taquicardia Postural Ortostática” nas bases de dados PubMed, Scielo, LILACS e Google Scholar. Artigos agrupados e avaliados pela estratégia PICO.

Resultados: Identificados 52 artigos, sete foram incluídos na revisão e separados em prospectivos³ e retrospectivos.⁴ No total, 203 pacientes foram avaliados, sendo a maioria do sexo feminino. Houve redução significativa da pressão arterial e melhora dos sintomas de intolerância ortostática em todos os estudos e a maioria dos pacientes não relatou efeitos adversos, independentemente do fenótipo de POTS do paciente.

Conclusão: A ivabradina mostrou-se eficaz e segura na terapêutica dos pacientes portadores de POTS.

Palavras-chave: Ivabradina; Síndrome da Taquicardia Postural Ortostática.

Abstract

Background: Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome (POTS) is an autonomic dysfunction characterized by symptoms of orthostatic intolerance, associated with an increase in heart rate within 10 minutes of assuming an upright position or head-up tilt, in the absence of hypotension. There are three phenotypes of POTS – neuropathic, hypovolemic, and hyperadrenergic – and all result in tachycardia and altered cerebral perfusion. Pharmacological therapy is indicated in certain cases; however, no specific medication has yet been approved for this condition. Some studies have shown that ivabradine may be beneficial, as it reduces heart rate without affecting blood pressure.

Objectives: To evaluate the efficacy and safety of ivabradine in the treatment of POTS. Method: Systematic review using the descriptors “Ivabradine” and “Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome” in the PubMed, Scielo, LILACS, and Google Scholar databases. Articles were grouped and assessed using the PICO strategy.

Results: A total of 52 articles were identified, of which seven were included in the review – three prospective and four retrospective studies. In total, 203 patients were evaluated, the majority of whom were female. All studies reported a significant reduction in heart rate and improvement in symptoms of orthostatic intolerance, with most patients not reporting adverse effects, regardless of their POTS phenotype.

Conclusion: Ivabradine proved to be effective and safe in the treatment of patients with POTS.

Keywords: Ivabradine; Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome.

Full texts in English - <https://abccardiol.org/en/>

Correspondência: Miguel Antônio Moretti •

Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HCFMUSP) – Av. Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 44. CEP 05403-000, São Paulo, SP – Brasil

E-mail: mamoretti@uol.com.br

Artigo recebido em 17/05/2025, revisado em 15/07/2025, aceito em 20/08/2025

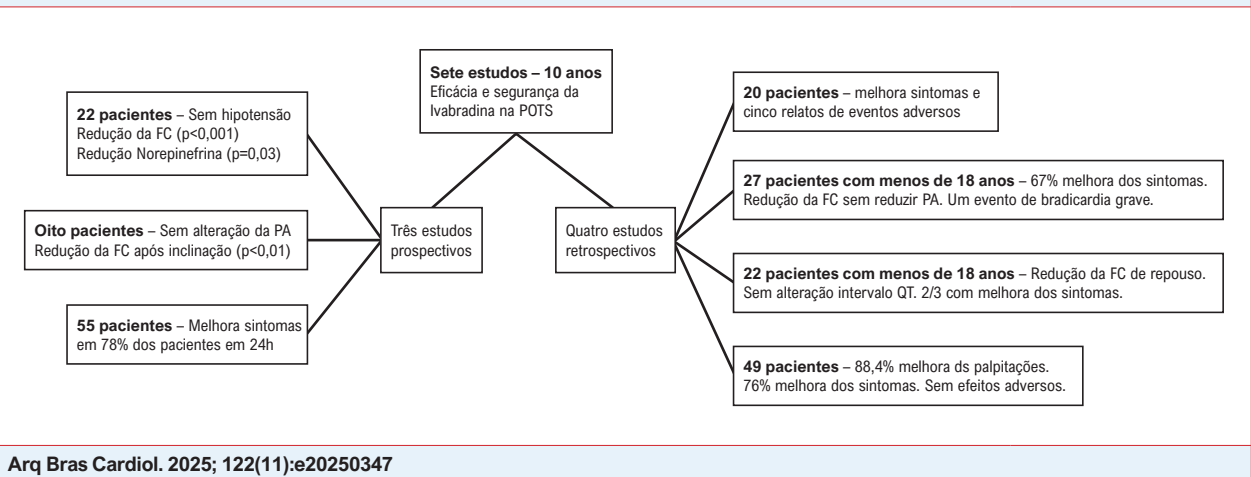
Editor responsável pela revisão: Marcio Bittencourt

DOI: <https://doi.org/10.36660/abc.20250347>

Figura Central: Uso da Ivabradina na Terapêutica de Pacientes Portadores da Síndrome da Taquicardia Postural Ortostática (POTS): Uma Revisão Sistemática



ABC Cardiol
Arquivos Brasileiros de Cardiologia



Arq Bras Cardiol. 2025; 122(11):e20250347

FC: frequência cardíaca; PA: pressão arterial.

Introdução

A Síndrome da Taquicardia Postural Ortostática (POTS, do inglês *Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome*) é caracterizada pela presença de sintomas de intolerância ortostática^{1,2} por pelo menos seis meses, associada à elevação da frequência cardíaca (FC) em 30 ou mais batimentos por minuto (bpm) em adultos e de 40 bpm ou mais em indivíduos com até 19 anos, dentro de 10 minutos após assumir a posição ativa ou inclinação da cabeça para cima.¹⁻³ No entanto, não se observa hipotensão ortostática, ou seja, queda da pressão arterial (PA) sistólica maior ou igual a 20 mmHg e diminuição da PA diastólica superior ou igual a 10 mmHg.^{2,3}

A prevalência da POTS ainda é desconhecida, devido ao subdiagnóstico, muitas vezes confundida com transtorno de ansiedade, depressão, estresse e síncope vasovagal.⁴ Trata-se de uma síndrome comum em mulheres brancas na idade fértil e que possui relação com outras comorbidades, como enxaqueca, síndrome do intestino irritável e síndrome de Ehlers-Danlos.⁵

São conhecidos três mecanismos fisiopatológicos que podem resultar em fenótipos distintos de POTS: neuropatia autonômica parcial, hipovolemia persistente e estado hiperadrenérgico central e que podem coexistir nos pacientes portadores de POTS.⁶ Apesar das diferenças, todos eles convergem para taquicardia e alteração da perfusão cerebral, originando as manifestações clínicas da síndrome.⁷

O principal foco no tratamento da POTS é o condicionamento físico por meio da prática de exercícios. Estudos mostram que 53% dos pacientes deixaram de preencher os critérios de POTS após três meses de prática regular de exercícios físicos.^{8,9} Outras intervenções não farmacológicas também são importantes, como ingestão de líquidos e sal e uso de meias de compressão e cintas abdominais.^{1,10} Se as abordagens não farmacológicas não forem eficazes, alguns fármacos (direcionado ao fenótipo de POTS do paciente) podem ser utilizados. Porém, até o

momento, nenhum medicamento específico foi aprovado pela *Food and Drug Administration* (FDA) para o tratamento da POTS.⁹ Entre os fármacos que costumam ser utilizados estão a fludrocortisona, desmopressina, eritropoietina, midodrina, betabloqueadores, inibidores da recaptação de serotonina e norepinefrina, antagonistas combinados dos receptores alfa e beta-adrenérgicos e clonidina. Porém, os efeitos adversos desses medicamentos são um desafio para o tratamento da POTS.¹⁰

A ivabradina é um inibidor seletivo dos canais If (*funny*) de sódio presentes nas células do nó sinoatrial e age prolongando a despolarização diastólica lenta e promovendo a diminuição da FC sem afetar as demais funções cardiovasculares.^{8,11} Embora seja aprovada apenas para insuficiência cardíaca e angina instável, alguns estudos têm demonstrado benefício do uso da ivabradina no tratamento da síndrome de POTS. Desse modo, essa revisão sistemática buscou avaliar a eficácia e segurança do uso da ivabradina na terapêutica de pacientes portadores da POTS.

Métodos

A revisão sistemática foi realizada seguindo-se o método *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). Foram buscados os descritores DeCS/MeSH “Ivabradina” e “Síndrome da Taquicardia Postural Ortostática” nas bases de dados PubMed, Scielo, LILACS e Google Scholar. Os critérios de exclusão foram artigos com títulos repetidos, relatos de caso, revisões sistemáticas, diretrizes e artigos originais que não estivessem em língua inglesa, espanhola ou portuguesa ou publicados há mais de 10 anos. Após a exclusão foram selecionados os artigos originais compatíveis com o tema proposto, avaliado inicialmente pelo título, depois pelo resumo e por último pela íntegra do artigo. Os artigos resultantes foram agrupados de acordo com o sistema PICO (*Population, Intervention, Comparison, Outcome*) e analisados através do questionamento sobre

a eficácia e segurança do uso da ivabradina nos pacientes com POTS.

Resultados

Foram identificados 52 artigos nas bases de dados, PubMed (50), Scielo (0), LILACS (0) e Google Scholar (2); uma duplicata foi removida, restando 51 artigos. Após aplicados os critérios de exclusão e seleção, sete artigos foram incluídos na revisão sistemática – três estudos prospectivos e quatro estudos retrospectivos (Figura 1).

Entre os estudos prospectivos, havia um ensaio clínico randomizado duplo-cego controlado por placebo e dois observacionais de coorte, totalizando 85 pacientes portadores de POTS. Os retrospectivos, por sua vez, avaliaram 118 pacientes com POTS. Portanto, ao todo, foram analisados 203 pacientes (Tabelas 1 e 2). Com relação aos aspectos demográficos, 153 pacientes (75,36%) eram do sexo feminino. A idade variou de 22,2 a 45,6 anos, sendo que 49 pacientes (24,1%) eram menores de 18 anos (Figura Central)

Os estudos analisados demonstraram que, com o uso da ivabradina, houve redução estatisticamente significativa da FC sem alteração da PA e melhora dos sintomas de intolerância ortostática. A maioria dos pacientes não relatou efeitos adversos, embora um indivíduo tenha apresentado bradicardia grave após a administração da ivabradina.

O estudo de Taub et al.¹² foi o único que mostrou uma redução estatisticamente significativa da FC durante o tratamento com ivabradina em comparação a placebo em pacientes com POTS hiperadrenérgico. Esse estudo

também avaliou que os níveis plasmáticos de noradrenalina medidos entre as posições supina e ereta foram menores com a administração da ivabradina quando comparados ao placebo.¹² Em outro estudo, cerca de 78% da coorte apresentaram melhora significativa dos sintomas e não tiveram efeitos adversos consideráveis. A frotipsia foi o evento mais relatado, mas nenhum dos participantes descontinuou a medicação.¹³

Discussão

Os estudos prospectivos avaliaram a resposta clínica de pacientes com POTS que foram submetidos ao tratamento com ivabradina, comparando-a com o grupo placebo ou à condição inicial antes de iniciar o seu uso. Os estudos retrospectivos analisaram os indivíduos que já utilizavam a ivabradina para POTS ou descontinuaram seu uso por alguma razão. Na maioria desses estudos, os pacientes foram avaliados por meio questionários, prontuários, consultas, ligações telefônicas e registros de FC e eletrocardiografia. Dessa forma, os estudos prospectivos foram mais úteis na análise de eficácia e os retrospectivos na demonstração da segurança do uso da ivabradina. O pequeno número de pacientes avaliados, principalmente nos estudos prospectivos, e a maneira como os dados foram estatisticamente avaliados não permitiram a realização de uma metanálise robusta e confiável.

Na análise dos estudos isolados, o de Taub et al.¹² foi o mais impactante, mostrando uma redução significativa da FC com a ivabradina. Porém, cabe lembrar que eram pacientes com POTS hiperadrenérgico, e que o

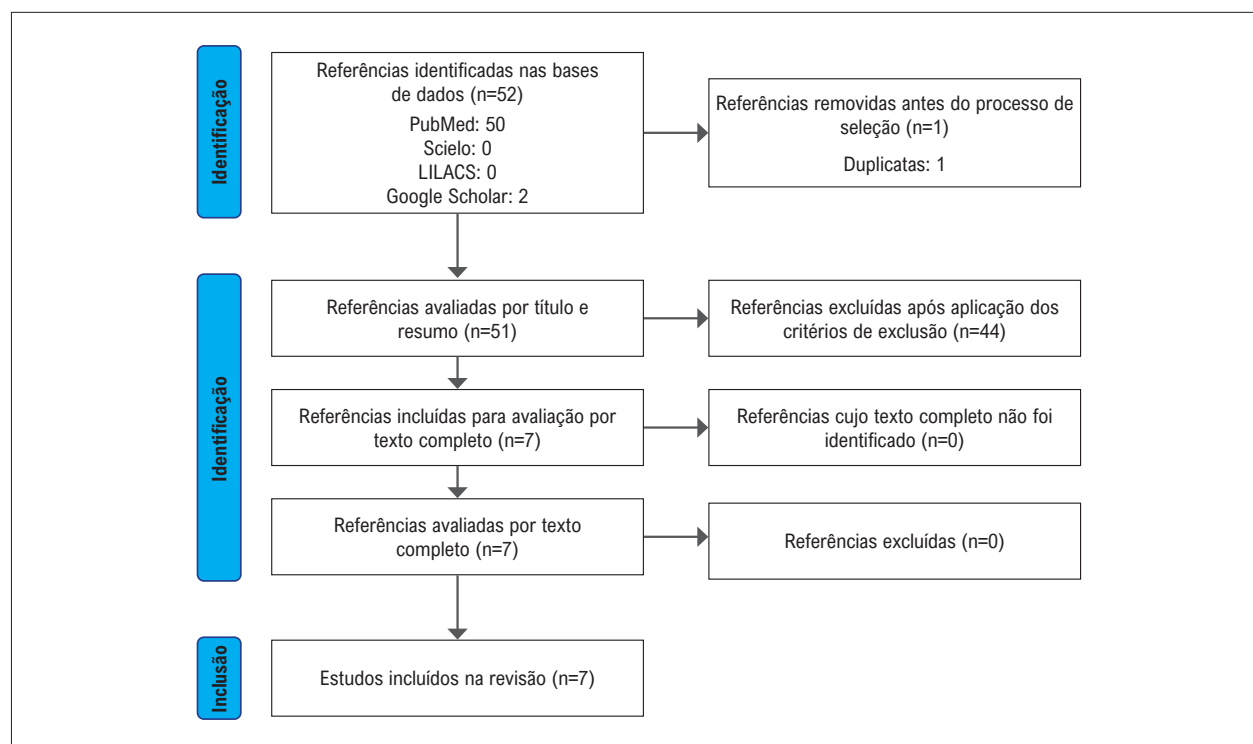


Figura 1 – Fluxograma PRISMA. Fonte: Elaborada pelos autores, 2024.

Tabela 1 – Estudos prospectivos agrupados conforme a estratégia PICO

Título e autor	População	Intervenção	Comparação	Desfecho
<i>Randomized Trial of Ivabradine in Patients with Hyperadrenergic POTS</i> Taub et al. ¹²	22 pacientes com POTS hiperadrenérgico. 95,5% mulheres e 86,4% brancos. Média de idade: 33,9 ± 11,7 anos	Estudo randomizado duplo-cego controlado por placebo. 1 mês de tratamento com 5 mg de placebo ou ivabradina 2 vezes por dia. Duração de 2,5 meses	Grupo ivabradina x grupo placebo. Parâmetros comparados: FC, PA, qualidade de vida e níveis de NE	Redução da FC na postura ortostática ($p < 0,001$), ausência de hipotensão clinicamente significativa, melhora física ($p = 0,008$) e social ($p = 0,021$) e diminuição de NE de supino para ortostático em relação à linha de base ($p = 0,030$)
<i>Ivabradine effects on COVID-19-associated POTS: a single center prospective study</i> Abdelnabi et al. ¹⁵	55 pacientes com POTS associada à COVID-19. 58,2% homens. Média de idade: 30,5 ± 6,9 anos. Média de dias após o diagnóstico de COVID-19: 13,5 ± 5,6 dias.	Estudo observacional de coorte prospectivo. 7 dias de tratamento com 5 mg de ivabradina 2 vezes por dia.	Parâmetros comparados: sintomas e FC. Entre o início e o término do tratamento.	Melhora dos sintomas (palpitações) em 78% dos pacientes e da FC de 24 horas.
<i>The Effect of Ivabradine on the Heart Rate and Sympathovagal Balance in POTS</i> Barzilai and Jacob. ¹⁴	8 pacientes com POTS. Relação 6:2 (mulheres: homens). Média de idade: 31 ± 3 anos.	Estudo prospectivo aberto sem controle de placebo. Preenchimento de questionário sobre os sintomas e aferição de FC e PA antes e após o teste com 7,5 mg de ivabradina em dose única.	Parâmetros comparados: sintomas, variação de FC e PA e da função autonômica na posição supina e em inclinação por 20 minutos. Entre o início e o término do tratamento com ivabradina.	Atenuação dos principais sintomas ortostáticos (tontura, visão turva e palpitações), redução da FC após 5 minutos de inclinação ($p < 0,01$). Não houve alteração da PA e do tônus vagal cardiovascular.

FC: frequência cardíaca; PA: pressão arterial; NE: norepinefrina. Obs.: Todos os estudos, adotaram 5% de significância estatística. Fonte: Elaborada pelos autores, 2024.

tratamento dos pacientes deve respeitar o perfil fenotípico e fisiopatológico. Esse resultado pode ser atribuído à capacidade da ivabradina em reduzir a FC sem causar hipotensão e da possível propriedade de *down-regulation* do sistema nervoso simpático. Nesse estudo, observaram-se níveis plasmáticos normais de noradrenalina corroborando o resultado observado.¹²

Assim como no estudo de Taub et al.,¹² os principais parâmetros analisados pelos artigos foram FC, PA, sintomas e efeitos adversos. Foram comparadas as condições antes e após o início da ivabradina, no caso dos estudos de coorte. Quanto aos estudos prospectivos, dois apresentaram redução estatisticamente significativa da FC na posição ortostática ou inclinação, e ausência de hipotensão ortostática,^{12,14} e um relatou diminuição da FC de 24 horas.¹⁵ Com exceção do estudo de Taub et al.,¹² a maioria dos estudos não especificou o principal componente da POTS. Assim, poderíamos inferir que o uso da ivabradina, beneficiaria não só os hiperadrenérgicos, como também os pacientes com outros fenótipos ou fisiopatologia.

Os estudos retrospectivos também verificaram uma redução da FC. Em dois estudos, entre a ortostase e a

posição sentada, não se observou alteração da PA.^{13,16} Donne et al.¹⁷ observaram uma queda da FC de repouso de 82,5 bpm para 71,3 bpm. No geral, os pacientes que utilizaram a ivabradina apresentaram menos taquicardia, o que corrobora o uso do medicamento em seu tratamento. Além disso, a maioria dos pacientes relatou melhora dos sintomas, incluindo palpitações. Do total, seis descontinuaram a ivabradina devido à não melhora dos sintomas e seis relataram efeitos adversos, sendo a bradicardia grave em um deles. Esses fatos sustentam a segurança do uso da ivabradina na POTS.

Apesar do pequeno número de estudos e de pacientes, os resultados sobre o uso da ivabradina nos pacientes portadores de POTS parecem promissores, indicando eficácia e segurança da medicação, com melhora da taquicardia e dos sintomas de intolerância ortostática, sem comprometimento da PA e sem efeitos adversos significativos.

Conclusão

O uso da ivabradina na terapêutica dos pacientes portadores de POTS mostrou-se eficaz e seguro. Houve

Artigo Original

Tabela 2 – Estudos retrospectivos agrupados conforme a estratégia PICO

Título e autor	População	Intervenção	Comparação	Desfecho
<i>Single centre experience of ivabradine in POTS</i> McDonald et al. ¹⁸	20 pacientes receberam ivabradina para tratamento de POTS de janeiro de 2008 até 2010. Relação 5:1 (mulheres:homens). Média de idade: 35 ± 9,9 anos.	Estudo retrospectivo. Pacientes foram avaliados através de questionário (14) e/ou pela revisão do prontuário (8). Onze permaneciam em uso de ivabradina e 9 haviam descontinuado.	Parâmetros comparados: sintomas e efeitos colaterais. Entre os pacientes que permaneceram usando ivabradina e aqueles que a descontinuaram	Menos episódios de palpitações e taquicardia nos pacientes que mantiveram a ivabradina (55% dos casos). Não houve redução da PA. Seis descontinuaram pela não melhora dos sintomas. Cinco relataram efeitos colaterais.
<i>Ivabradine in children with POTS: a retrospective study</i> Towheed et al. ¹⁶	27 pacientes menores de 18 anos que receberam ivabradina de janeiro de 2015 a fevereiro de 2019. 92,5% mulheres. Média de idade: 17 anos.	Estudo retrospectivo. Revisão de prontuários.	Parâmetros comparados: sintomas, FC e PA. Antes e depois de iniciar a ivabradina.	Em 67% melhora dos sintomas. Redução da FC entre a posição sentada e ortostática sem mudança na PA. 1 paciente teve bradicardia grave.
<i>Ivabradine in POTS: Preliminary Experience in Children</i> Donne et al. ¹⁷	22 pacientes menores de 18 anos receberam ivabradina de fevereiro de 2008 a junho de 2014. Relação 15:7 (fem.: masc.). Média de idade: 14,5 anos.	Estudo retrospectivo. Análise de registros de FC e ECG antes do uso da ivabradina e durante o seguimento.	Parâmetros comparados: sintomas, FC e intervalo QTc. Antes de iniciar o tratamento com ivabradina e durante.	Redução da FC de repouso de 82,5 bpm para 71,3 bpm. Nenhum intervalo QTc anormal. Melhora dos sintomas em 2/3 dos pacientes.
<i>Ivabradine in the treatment of POTS, a single center experience</i> Ruzieh et al. ¹³	49 pacientes que receberam ivabradina entre janeiro de 2010 e outubro de 2016. 95,9% mulheres. Média de idade: 35,1 ± 10,35 anos.	Estudo retrospectivo. Consultas e ligações telefônicas com pacientes que receberam 5 mg de ivabradina por dia para tratar POTS.	Parâmetros comparados: sintomas e efeitos adversos. Antes e depois do início do tratamento.	88,4% com melhora das palpitações. 76% com melhora dos sintomas. Ausência de efeitos adversos. Redução da FC em ortostase ($p < 0,001$) e sentado ($p = 0,01$) sem alteração da PA.

FC: frequência cardíaca; PA: pressão arterial; ECG: eletrocardiograma; Obs.: Todos os estudos, adotaram 5% de significância estatística. Fonte: Elaborada pelos autores, 2024.

diminuição da FC sem comprometimento de outras funções hemodinâmicas e alívio de sintomas relacionados à intolerância ortostática. Não se observaram efeitos adversos significativos na maioria dos casos. Os resultados são encorajadores, porém ainda são necessários novos ensaios clínicos randomizados para garantir a segurança do medicamento.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Melo APG, Moretti MA, Chagas ACP; Obtenção de dados: Melo APG; Análise e interpretação dos dados e Redação do manuscrito: Melo APG, Moretti MA; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo: Moretti MA, Chagas ACP.

Potencial conflito de interesse

Não há conflito com o presente artigo.

Fontes de financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação acadêmica

Este artigo é parte de tese de iniciação científica de Ana Paula Giannella de Melo pelo Faculdade de Medicina do ABC.

Aprovação ética e consentimento informado

Este artigo não contém estudos com humanos ou animais realizados por nenhum dos autores.

Uso de Inteligência Artificial

Os autores não utilizaram ferramentas de inteligência artificial no desenvolvimento deste trabalho.

Disponibilidade de Dados

Os conteúdos subjacentes ao texto da pesquisa estão contidos no manuscrito.

Referências

1. Rocha EA, Mehta N, Távora-Mehta MZP, Roncari CF, Cidrão AAL, Elias J Neto. Dysautonomia: A Forgotten Condition - Part 1. *Arq Bras Cardiol.* 2021;116(4):814-35. doi: 10.36660/abc.20200420.
2. Zadourian A, Doherty TA, Swiatkiewicz I, Taub PR. Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome: Prevalence, Pathophysiology, and Management. *Drugs.* 2018;78(10):983-94. doi: 10.1007/s40265-018-0931-5.
3. Fedorowski A. Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome: Clinical Presentation, Aetiology and Management. *J Intern Med.* 2019;285(4):352-66. doi: 10.1111/joim.12852.
4. Sidhu B, Obiechina N, Rattu N, Mitra S. Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome (POTS). *BMJ Case Rep.* 2013;2013:bcr2013201244. doi: 10.1136/bcr-2013-201244.
5. Shaw BH, Stiles LE, Bourne K, Green EA, Shibao CA, Okamoto LE, et al. The Face of Postural Tachycardia Syndrome - Insights from a Large Cross-Sectional Online Community-Based Survey. *J Intern Med.* 2019;286(4):438-48. doi: 10.1111/joim.12895.
6. Raj SR, Guzman JC, Harvey P, Richer L, Schondorf R, Seifer C, et al. Canadian Cardiovascular Society Position Statement on Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome (POTS) and Related Disorders of Chronic Orthostatic Intolerance. *Can J Cardiol.* 2020;36(3):357-72. doi: 10.1016/j.cjca.2019.12.024.
7. Mar PL, Raj SR. Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome: Mechanisms and New Therapies. *Annu Rev Med.* 2020;71:235-48. doi: 10.1146/annurev-med-041818-011630.
8. Tahir F, Bin Arif T, Majid Z, Ahmed J, Khalid M. Ivabradine in Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome: A Review of the Literature. *Cureus.* 2020;12(4):e7868. doi: 10.7759/cureus.7868.
9. George SA, Bivens TB, Howden EJ, Saleem Y, Galbreath MM, Hendrickson D, et al. The International POTS Registry: Evaluating the Efficacy of an Exercise Training Intervention in a Community Setting. *Heart Rhythm.* 2016;13(4):943-50. doi: 10.1016/j.hrthm.2015.12.012.
10. Olshansky B, Cannom D, Fedorowski A, Stewart J, Gibbons C, Sutton R, et al. Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome (POTS): A Critical Assessment. *Prog Cardiovasc Dis.* 2020;63(3):263-70. doi: 10.1016/j.pcad.2020.03.010.
11. Hasan B, Almasri J, Marwa B, Klaas KM, Fischer PR. Treatment of Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome with Medication: A Systematic Review. *J Child Neurol.* 2020;35(14):1004-16. doi: 10.1177/0883073820948679.
12. Taub PR, Zadourian A, Lo HC, Ormiston CK, Golshan S, Hsu JC. Randomized Trial of Ivabradine in Patients with Hyperadrenergic Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome. *J Am Coll Cardiol.* 2021;77(7):861-71. doi: 10.1016/j.jacc.2020.12.029.
13. Ruzieh M, Sirianni N, Ammari Z, Dasa O, Alhazmi L, Karabin B, et al. Ivabradine in the Treatment of Postural Tachycardia Syndrome (POTS), a Single Center Experience. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2017;40(11):1242-5. doi: 10.1111/pace.13182.
14. Barzilai M, Jacob G. The Effect of Ivabradine on the Heart Rate and Sympathovagal Balance in Postural Tachycardia Syndrome Patients. *Rambam Maimonides Med J.* 2015;6(3):e0028. doi: 10.5041/RMMJ.10213.
15. Abdelnabi M, Saleh Y, Ahmed A, Benjanuwattra J, Leelaviwat N, Almaghraby A. Ivabradine Effects on COVID-19-Associated Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome: A Single Center Prospective Study. *Am J Cardiovasc Dis.* 2023;13(3):162-7.
16. Towheed A, Nesheiwat Z, Mangi MA, Karabin B, Grubb BP. Ivabradine in Children with Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome: A Retrospective Study. *Cardiol Young.* 2020;30(7):975-9. doi: 10.1017/S1047951120001341.
17. Donne GD, Noguer FR, Till J, Salukhe T, Prasad SK, Daubeney PEF. Ivabradine in Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome: Preliminary Experience in Children. *Am J Cardiovasc Drugs.* 2018;18(1):59-63. doi: 10.1007/s40256-017-0248-x.
18. McDonald C, Frith J, Newton JL. Single Centre Experience of Ivabradine in Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome. *Europace.* 2011;13(3):427-30. doi: 10.1093/europace/euq390.



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da licença de atribuição pelo Creative Commons