

Emerson Branches
de Sousa¹

Luana Barbosa
de Oliveira²

José Robertto
Zaffalon Júnior³

Análise do sistema autonômico de escolares com e sem histórico familiar de hipertensão arterial sistêmica

Analysis of the autonomic system of schoolchildren with and without a family history of systemic arterial hypertension

RESUMO

Objetivo: Analisar o sistema autonômico por meio da VFC em escolares com e sem histórico familiar positivo de hipertensão arterial sistêmica. **Métodos:** Participaram 243 escolares de ambos os sexos do 6º e 7º ano das escolas públicas e particulares do município de Altamira-Pará. 120 destes têm pais hipertensos (FH) e 123 têm pais normotensos (FN). A modulação autonômica cardíaca foi avaliada utilizando o registro do intervalo R-R (ms) pelo período de 7 minutos. **Resultados:** Houve diferenças significativas dos valores percentuais da banda de baixa frequência (%BF) no grupo FH quando comparado ao FN, e dos valores percentuais de alta frequência (%AF) do grupo FN comparado ao grupo FH. **Conclusão:** Foi possível evidenciar que os FH apresentaram maior modulação simpática, podendo apresentar maior probabilidade de acometimento de doenças cardiovasculares do que os filhos de normotensos, os quais apresentaram maior modulação parassimpática e consequentemente melhor VFC.

PALAVRAS-CHAVE

Adolescente; Sistema Nervoso Autônomo; Hipertensão.

ABSTRACT

Objective: Analyze the autonomic system through (HRV) in students with and without positive family history of hypertension. **Methods:** Participated 243 schoolchildren of both sexes of sixth and seventh grade of public and private schools of the county of Altamira - Pará. 120 of them had hypertensive parents and 123 had normotensive parents. The cardiac autonomic modulation was assessed using the RR interval for a 7 minute period. **Results:** There also significant differences of the percentage values of low frequency band of the hypertensive's group when compared to the group of normotensive, and of the percentage values of high frequency in the group of normotensive when compared to the hypertensive. **Conclusion:** It was possible to show that the hypertensive's had a higher sympathetic modulation and may be more likely to present cardiovascular diseases than the children of normotensive parents, who presented a higher parasympathetic modulation and consequently better HRV.

KEY WORDS

Adolescent; Autonomic Nervous System; Hypertension.

¹Graduação em Educação Física pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). 2º Sargento da Polícia Militar do Estado do Pará. Professor de Treinamento Físico Militar (TFM) do Instituto de Ensino de Segurança do Pará. Altamira, PA, Brasil.

²Graduação em Educação Física pela Universidade do Estado do Pará. Professora de Educação Física. Altamira, PA, Brasil.

³Graduação em Educação Física pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Doutor em Ciências da Reabilitação. Professor da UEPA. Altamira, PA, Brasil.

José Robertto Zaffalon Júnior (jrzaffalon@uepa.br) - Av. Bom Jesus, nº 398 - Mutirão. Altamira, PA, Brasil. CEP: 68377-050. Submetido em 09/09/2018 - Aprovado em 09/11/2018

➤ INTRODUÇÃO

O sistema nervoso autônomo (SNA) também conhecido como sistema nervoso visceral, automático ou vegetativo, faz parte da divisão motora do sistema nervoso periférico e está relacionado diretamente ao controle e comunicação interna involuntária do organismo¹.

A atividade dos diversos órgãos, aparelhos e sistemas que integram o organismo humano sofrem constante influência do SNA que é indispensável para a manutenção das condições do equilíbrio fisiológico interno, permitindo que o mesmo desempenhe as funções de interação adequadamente com o meio ambiente ao seu redor. Se houver algum desequilíbrio, as respostas orgânicas e involuntárias são imediatas com a finalidade de reverter o processo em andamento e restabelecer o equilíbrio funcional². O SNA é fundamental para manutenção do equilíbrio do organismo, definido como homeostasia³.

Essas funções do SNA influenciam o sistema cardiovascular, como a frequência cardíaca (FC), pressão arterial (PA), resistência vascular periférica e débito cardíaco. O SNA está dividido principalmente em dois subsistemas: sistema nervoso simpático (SNS) e sistema nervoso parassimpático (SNP), funcionando antagonicamente, pois enquanto o SNS atua sobre o miocárdio promovendo o aumento da FC, o SNP atua sobre o nó sinoatrial, miocárdio atrial e o nó atrioventricular, promovendo sua diminuição⁴.

Essa oscilação ocorrida na FC é denominada de variabilidade da frequência cardíaca (VFC), e sua análise é baseada matematicamente na variação do tempo despedido entre os batimentos cardíacos consecutivos. As modificações nos padrões da VFC podem apontar antecipadamente possíveis comprometimentos à saúde, bem como pode ser utilizada para avaliação de diversas condições clínicas que envolvam o sistema cardiovascular⁵.

A redução na VFC indica um importante fator para o aparecimento de eventos cardíacos em indivíduos aparentemente saudáveis, em cardiopatas e também nos hipertensos⁵. Tratando-se de

indivíduos hipertensos, a VFC apresenta alterações, com indicativo de maior modulação simpática⁶.

A hipertensão nos adolescentes só se mostrou preocupante nas décadas de 60 e 70, período em que vários estudos surgiram, buscando conhecer o comportamento da PA nessa faixa etária, seus fatores determinantes e suas relações como as doenças cardíacas no futuro. Estudos apontaram ainda, que a hipertensão arterial sistêmica (HAS) nos pais, demonstrou ter importantes implicações no acometimento de HAS em seus filhos⁷.

Neste sentido, a análise da VFC pode resultar em indicativos de riscos do sistema cardiovascular, fornecendo dados sobre o comportamento do SNA, uma vez que indivíduos com histórico familiar positivo de hipertensão podem apresentar aumento na atividade simpática em detrimento da atividade parassimpática, o que corresponde a uma menor VFC^{8,9}. Isso indica que pesquisas que envolvam métodos para diagnóstico precoce do risco de acometimento da HAS, como a avaliação do SNA por meio da análise da VFC, são de fundamental importância, principalmente entre crianças e adolescentes.

◀ OBJETIVO

Analisar o sistema autonômico por meio da VFC em escolares de 11 a 14 anos com e sem histórico familiar positivo de HAS.

◀ MÉTODOS

O presente trabalho é resultado de um estudo de campo do tipo transversal, o qual procura um aprofundamento ainda maior das questões propostas do que a distribuição das características da população segundo determinadas variáveis. E consequentemente, o planejamento do estudo de campo apresenta maior flexibilidade, podendo ocorrer reformulações dos seus objetivos ao longo da pesquisa. Trata-se de um estudo analítico, pois envolve uma avaliação mais aprofundada acerca da coleta de dados, com caráter quantitativo e objetivo exploratório/descritivo¹⁰.

A pesquisa foi desenvolvida em 14 escolas, sendo 12 municipais e 2 particulares, das quais participaram 243 escolares do 6º e 7º ano, de 11 a 14 anos de idade de ambos os sexos, divididos em 120 filhos de pais hipertensos (FH) e 123 filhos de normotensos (FN). Não fizeram parte da pesquisa sujeitos com histórico familiar de hipertensão duvidoso e/ou indivíduos acometidos de doenças que pudesse causar hipertensão arterial sistólica secundária.

Inicialmente foi aplicado um questionário com dez perguntas fechadas, no qual identificava o nome da escola, série, turma e idade do aluno, se um ou ambos os pais eram hipertensos e se faziam uso de medicamentos para o controle da PA, se um dos seus irmãos ou próprio aluno tinham PA, se fazia tratamento, se o aluno já havia aferido a PA alguma vez, ingeria bebida alcoólica, fumava, se praticava atividade física e qual a intensidade, para que fosse possível a identificação dos participantes com ou sem histórico familiar de hipertensão.

A PA foi avaliada na condição de repouso após o estudante permanecer sentado por aproximadamente cinco minutos. Foi utilizado um Esfigmomanômetro Aneróide, com braçadeira específica para crianças e adolescentes.

A avaliação da modulação autonômica cardíaca foi realizada utilizando o registro do intervalo R-R (ms) pelo período de sete minutos, baseado na pesquisa de Farah et al.⁶, com o participante em repouso e posição supina, utilizando um cardiofrequencímetro da marca Polar[®] modelo V800. Os arquivos de registro foram transferidos para o Polar Flow Sync, que permite a troca bidirecional de dados de exercício com um microcomputador para posterior análise da variabilidade do intervalo de pulso cardíaco nas diferentes situações registradas.

Após aquisição e armazenamento dos dados no computador, os intervalos RR provenientes do cardiofrequencímetro foram convertidos em arquivos Excel para realizar verificação por inspeção visual, que visava identificar e/ou corrigir alguma marcação incorreta. Os dados foram analisados e tabelados através do programa CardioSeries v.2.4 utilizando a transformada rápida de Fourier (FFT). Após essa análise, foram obtidas as potências

absolutas nas respectivas bandas de frequências pré-determinadas: baixa frequência (BF= 0,04-0,15 Hz) e alta frequência (AF= 0,15-0,4 Hz). Os dados foram expressos em valores absolutos e em unidades normalizadas. O componente BF foi usado como um índice da atividade simpática, enquanto o componente AF como índice da atividade parassimpática.

De acordo com Kawaguchi et al.¹¹, essa análise pode ser feita de duas formas, no domínio da frequência e do tempo. Para o presente trabalho, foi utilizado o domínio da frequência.

A normalidade dos dados foi testada por meio do Teste de Shapiro-Wilk. As médias foram comparadas pela análise de variância (ANOVA). Os resultados foram apresentados em média e erro padrão e o nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

O projeto está cadastrado na Plataforma Brasil, e atendeu as especificidades da resolução 466/12. Todos os indivíduos participantes da pesquisa e seus responsáveis legais assinaram respectivamente o TALE e TCLE. O projeto está registrado sob o CAEE nº 55783416.2.0000.5168.

RESULTADOS

Os resultados do presente estudo são apresentados em duas tabelas. Na Tabela 1 são apresentadas as informações gerais dos participantes da pesquisa, e na Tabela 2, encontram-se expressas as características da avaliação da modulação autonômica dos FN e FH.

Os valores percentuais da BF (%BF) do grupo FH apresentaram diferença estatística ($p = 0,028$) em comparação com os valores das BF do grupo FN, demonstrando que os FH possuem maior modulação simpática em relação aos FN.

Já em relação aos valores percentuais das bandas AF (%AF), o grupo FN apresentou diferença estatística ($p = 0,028$) comparado ao grupo FH, demonstrando assim, que o grupo FN apresenta modulação parassimpática maior que o grupo FH. Assim, o grupo FN apresenta maior VFC que o grupo FH.

Tabela 1. Caracterização dos grupos de adolescentes filhos de normotenso (FN) e adolescentes filhos de hipertenso (FH) analisados no presente estudo.

	FN	FH
Histórico Familiar (n)	123 (50,62%)	120 (49,38%)
Idade (anos)	12,42±0,05	12,47±0,08
PAS (mmHg)	104±0,10	105±0,11
PAD (mmHg)	56±0,08	59±0,09

Histórico familiar representando N amostral e porcentagem. Valores de idade, pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD) representando média ± erro padrão.

Tabela 2. Avaliação da modulação autonômica dos grupos analisados no presente estudo.

	FN	FH
IP (ms)	63,73±2,53	62,32±2,34
BF (ms ²)	1.178,83±70,78	1.413,29±117,24
AF (ms ²)	1.782,88±152,09	1.844,71±197,86
%BF (n.u.)	43,78	48,05*
%AF (n.u.)	56,21*	51,95

Valores representando média ± erro padrão. Desvio padrão da média dos intervalos de pulso (IP). Valores absolutos das bandas de baixa (BF) e alta (AF) frequência do intervalo de pulso, valores percentuais das bandas de baixa (BF) e alta (AF) frequência. * p< 0,05.

DISCUSSÃO

Ao identificar os sujeitos quanto ao fator histórico familiar, observa-se que 50,62% são filhos de normotensos (FN) (N=123) e 49,38% filhos de hipertensos (FH) (N=120). A média de idade foi de 12,4 anos em ambos os grupos. Ao analisar os dados acerca da pressão arterial sistólica, não houve diferença estatística significativa. No entanto, percebe-se pequena diferença entre a média dos valores de FN igual a 104 (±0,10) e dos FH que apresentaram níveis pressóricos maiores, igual a 105 (±0,11).

Observou-se também pequena diferença em relação à pressão arterial diastólica, na qual a média dos valores pressóricos foi de 56 (±0,08) entre FN e 59 (±0,09) de FH.

Estudos apontam que os antecedentes familiares, como obesidade, sedentarismo, fatores ambientais, indicam possíveis traços de HAS em indivíduos. Além disso, apontam que crianças com a aferição da PA elevada apresentam maior probabilidade de se tornarem adultos hipertensos¹².

A HAS é um dos maiores desafios quando se trata de saúde pública, apresentando elevada prevalência especialmente entre a população mais jovem. Este fato é preocupante pois, o aumento dos níveis da PA na adolescência estende-se por toda a vida causando grandes complicações na fase adulta¹³.

Os jovens estão sujeitos a desenvolver doenças cardiovasculares, seja por fatores hereditários ou ambientais, e muitos desconhecem os principais fatores de risco para a sua saúde, como a adoção de hábitos alimentares inadequados e a inatividade física, além do uso abusivo do álcool e tabagismo⁹.

A identificação precoce da HAS pode ter importante contribuição para implantação de programas de saúde, através da implementação de hábitos alimentares saudáveis e da prática de exercícios físicos. Esta mudança no estilo de vida pode contribuir positivamente para a diminuição de casos de morte por HAS ou suas complicações, pois os exercícios físicos têm sido preconizados como ferramenta de prevenção de inúmeras enfermidades⁶.

Em seu estudo, Magalhães et al.⁷ apontaram relação entre atividade física com os níveis de PA em adultos e em crianças. Neste, foi evidenciado que crianças com condicionamento físico abaixo do recomendado apresentam maiores níveis de PA em repouso e durante o esforço físico. O estudo aponta ainda que os melhores níveis de condicionamento físico acompanham a diminuição dos níveis pressóricos.

Neste contexto, a educação física escolar pode atuar na prevenção de problemas de relacionados à saúde, reabilitação e problemas diversos relacionados às atividades físicas, uma vez que os Parâmetros Curriculares Nacionais enfatizam em seus objetivos que o professor de educação física pode fazer com o que o aluno conheça e cuide do próprio corpo, valorize e adote hábitos saudáveis como um dos aspectos relacionados a qualidade de vida, atuando com responsabilidade em relação à sua saúde e reproduzindo esse aprendizado as pessoas de sua família¹⁴. A educação física escolar é capaz de incentivar a prática do exercício físico, contribuindo para a prevenção/controlar da hipertensão por meio da manutenção dos níveis pressóricos, e assim, colabora para que a criança e/ou adolescente com histórico de HAS na família não se torne um adulto hipertenso.

Nessa perspectiva, o professor de educação física deve estar sempre preocupado em elaborar suas aulas com o objetivo principal de contribuir para o desenvolvimento global do aluno, levando em consideração seus aspectos motores e fisiológicos, incentivando o cuidado com a saúde e qualidade de vida do indivíduo não somente no contexto escolar, mas também fora dele.

A diminuição da VFC pode ser um importante fator de prognóstico de eventos cardíacos em indivíduos previamente saudáveis, no qual há aumento na modulação simpática e diminuição da modulação parassimpática⁶.

Os estudos da VFC apontam maior possibilidade de incidência de doenças cardiovasculares em indivíduos com maior modulação simpática,

e essas doenças são as principais causas de morte e pelos altos gastos em saúde pública^{5,8}.

Apesar de preocupante, a diminuição da VFC e sua forte relação com problemas cardíacos, principalmente com a hipertensão, estudos relatam que os exercícios físicos podem proporcionar benefícios significativos para o aumento da VFC¹⁵. O exercício físico é capaz de produzir ao organismo efeitos benéficos que podem ser utilizados como prevenção bem como tratamento inicial da hipertensão, na qual uma única sessão de exercício de baixa ou alta intensidade provoca a redução da PA, evitando com isso, o uso de medicamento e ou a diminuição de suas doses^{15,16}.

É notório que o exercício físico é o mais indicado na prevenção e controle da hipertensão e na manutenção dos níveis pressóricos. A prática regular é capaz de fazer com que a criança e/ou adolescente com histórico de hipertensão arterial na família, não se torne um adulto hipertenso.

A disciplina de educação física nesse contexto é capaz de propiciar e incentivar a prática do exercício físico regular, e ainda intervir através de conteúdos que possibilitem informações e esclarecimentos sobre a importância da prática do exercício físico bem como da adoção de um estilo de vida ativa e saudável.

CONCLUSÃO

Considerando os resultados encontrados, foi possível evidenciar que os filhos de hipertensos apresentaram maior modulação simpática, sugerindo maior probabilidade de acometimento de doenças cardiovasculares do que os filhos de normotensos, que apresentaram maior modulação parassimpática e conseqüentemente melhor VFC.

Sugere-se que medidas preventivas em saúde sejam implementadas nas escolas para que crianças e adolescentes filhos de pais hipertensos diminuam esse fator de risco. Entre essas medidas preventivas, destaca-se a mudança de hábitos alimentares e principalmente o estímulo à prática de exercícios físicos.

> REFERÊNCIAS

1. Wilmore J, Costill D. Fisiologia do Esporte e do Exercício. 2nd ed. São Paulo: Manole; 2001.
2. Paschoal M, Volanti V, Pires C, Fernandes F. Variabilidade da frequência cardíaca em diferentes faixas etárias. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 2006;10(4):413-419.
3. De Angelis K, Santos M, Irigoyen M. Sistema nervoso autônomo e doença cardiovascular. *Revista da Sociedade de Cardiologia do Rio Grande do Sul*. 2004;03.
4. Lopes P, Oliveira M, André S, Nascimento D, Silva C, Rebouças G et al. Aplicabilidade Clínica da Variabilidade da Frequência Cardíaca. *Revista Neurociências*. 2014;21(04):600-603.
5. Gardim C, Oliveira B, Bernardo A, Gomes R, Pacagnelli F, Lorençoni R et al. Heart rate variability in children with type 1 diabetes mellitus. *Revista Paulista de Pediatria*. 2014;32(2):279-285.
6. Farah B, Prado W, Tenório T, Ritti-Dias R. Heart rate variability and its relationship with central and general obesity in obese normotensive adolescents. *Einstein (São Paulo)*. 2013;11(3):285-290.
7. Magalhães M, Brandão A, Pozzan R, Brandão A. Hipertensão arterial em crianças e adolescentes. *Rev Bras Hipertens*. 2002;9:245-255.
8. Bozza R, Campos W, Barbosa Filho V, Stabelini Neto A, Silva M, Maziero R. High Blood Pressure in Adolescents of Curitiba: Prevalence and Associated Factors. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2016.
9. Pinto SP, Silva R. Hipertensão arterial na infância e adolescência – prevalência no Brasil e fatores associados: uma revisão. *Revista de Ciências Médicas e Biológicas*. 2016;14(2):225.
10. Lakatos E, Marconi M. Fundamentos de metodologia científica. 8th ed. São Paulo: Grupo Gen - Atlas; 2017.
11. Kawaguchi L, Nascimento A, Lima M, Frigo L, Paula Júnior A, Tierra-Criollo C et al. Characterization of heart rate variability and baroreflex sensitivity in sedentary individuals and male athletes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2007;13(4):231-236.
12. Araújo T, Lopes M, Cavalcante T, Guedes N, Moreira R, Chaves E et al. Análise de indicadores de risco para hipertensão arterial em crianças e adolescentes. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*. 2008;42(1):120-126.
13. Costa J, Silva A, Moura I, Carvalho R, Bernardes L, Almeida P. An analysis of risk factors for arterial hypertension in adolescent students. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*. 2012;20(2):289-295.
14. Ministério da Educação e Cultura. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC; 1997.
15. Nogueira I, Santos Z, Mont'Alverne D, Martins A, Magalhães C. Efeitos do exercício físico no controle da hipertensão arterial em idosos: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*. 2012;15(3):587-601.
16. Kolb G, Abreu L, Valenti V, Alves T. Caracterização da resposta hipotensora pós-exercício. *Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde*. 2012;37(1).