

O tabagismo e o fumo passivo estão relacionados com a variabilidade da frequência cardíaca em adolescentes homens?

Are smoking and passive smoking related with heart rate variability in male adolescents?

Renata Melo Gondim¹, Breno Quintella Farah¹, Carolina da Franca Bandeira Ferreira Santos¹, Raphael Mendes Ritti-Dias¹

RESUMO

Objetivo: Analisar a relação entre o tabagismo e o fumo passivo com os parâmetros da variabilidade da frequência cardíaca em adolescentes do sexo masculino. **Métodos:** A amostra foi composta por 1.152 adolescentes, do sexo masculino, com idade entre 14 e 19 anos. Dados referentes ao hábito de fumar e ao fumo passivo foram coletados por questionário. Os intervalos RR foram obtidos por meio de um cardio frequencímetro na posição supina durante 10 minutos. Após a coleta dos intervalos RR, os parâmetros da variabilidade da frequência cardíaca do domínio do tempo (desvio padrão de todos os intervalos RR, raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre os intervalos RR normais adjacentes e percentagem dos intervalos adjacentes com mais de 50ms) e da frequência (bandas de baixa e alta frequência e balanço simpátovagal) foram obtidos. **Resultados:** Os parâmetros da variabilidade da frequência cardíaca entre adolescentes tabagistas e não tabagistas não apresentaram diferenças significantes ($p > 0,05$). Da mesma forma, a comparação entre expostos e não expostos ao fumo passivo em relação aos parâmetros da variabilidade da frequência cardíaca também não apresentou diferenças significantes ($p > 0,05$). **Conclusão:** O tabagismo e o fumo passivo não estão relacionados com a variabilidade da frequência cardíaca na adolescência.

Descritores: Hábito de fumar; Poluição por fumaça de tabaco; Frequência cardíaca; Adolescente; Questionários

ABSTRACT

Objective: To analyze the relation between smoking and passive smoking with heart rate variability parameters in male adolescents.

Methods: The sample consisted of 1,152 males, aged 14 and 19 years. Data related to smoking and passive smoking were collected using a questionnaire. RR intervals were obtained by a heart rate monitor, on supine position, for 10 minutes. After collecting the RR intervals, time (standard deviation of all RR intervals, root mean square of the squared differences between adjacent normal RR intervals and the percentage of adjacent intervals over 50ms) and frequency domains (low and high frequency and sympathovagal balance) parameters of heart rate variability were obtained. **Results:** No significant differences between smoker and nonsmoker adolescents were observed in heart rate variability parameters ($p > 0.05$). Similarly, heart rate variability parameters did not show significant difference between exposed and not exposed to passive smoking ($p > 0.05$). **Conclusion:** Cigarette smoking and passive smoking are not related to heart rate variability in adolescence.

Keywords: Smoking; Tobacco smoking pollution; Heart rate; Adolescent; Questionnaires

INTRODUÇÃO

A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) é um método não invasivo que permite avaliar a integridade do sistema nervoso autônomo⁽¹⁾ com base na análise da variação de tempo dos sucessivos batimentos cardíacos (intervalos RR). Diversos estudos têm demonstrado que uma baixa VFC é indicador de disfunção autonômica e está associada com diversas doenças crônicas, dentre elas a obesidade e a hipertensão arterial, em diferentes subgrupos populacionais.⁽²⁻⁵⁾

¹ Universidade de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

Autor correspondente: Raphael Mendes Ritti-Dias, Escola Superior de Educação Física, Universidade de Pernambuco, Campus Universitário Hospital Universitário Oswaldo Cruz – Rua Arnóbio Marques, 310 Santo Amaro – CEP: 50100-130 – Recife, PE, Brasil – Tel.: (81) 3183-3379 – E-mail: raphael.ritti@upe.br

Data de submissão: 10/7/2014 – Data de aceite: 28/9/2014

Conflitos de interesse: não há.

DOI: 10.1590/S1679-45082015AO3226

O tabagismo é reconhecido como um fator de risco para a hipertensão arterial em adultos. Estudos anteriores têm sido conclusivos em demonstrar os efeitos deletérios do tabagismo na VFC em adultos,⁽⁶⁻¹⁰⁾ sugerindo que a redução da VFC é um dos múltiplos mecanismos que leva o tabagista a desenvolver a hipertensão arterial.⁽⁸⁾ De fato, em adultos, a redução da VFC parece preceder o surgimento dessa doença.^(2,4) Entretanto, a relação do tabagismo com o surgimento das doenças cardiovasculares nas fases iniciais da vida ainda é pouco conhecida. Estudos populacionais não têm observado associação entre tabagismo e pressão arterial elevada entre os adolescentes.⁽¹¹⁻¹³⁾ Todavia, é possível que esse comportamento de risco já apresente repercussão negativa na VFC, o que poderia ser o gatilho para o surgimento da hipertensão na fase adulta.

Interessantemente, apenas três estudos analisaram os efeitos do tabagismo na VFC em adolescentes e jovens, sendo os resultados inconclusivos, visto que os estudos apresentam limitações quanto ao reduzido tamanho da amostra^(14,15) e ao seu desenho.^(15,16) Além disso, outra importante lacuna é a análise da associação do fumo passivo com a VFC, uma vez que, assim como tabagismo, ela tem repercussão na saúde de crianças e adolescentes, bem como forte impacto no aparecimento de doenças cardiovasculares na vida adulta.^(17,18)

Considerando que o tabagismo é uma conduta de risco que afeta entre 3 e 15,8%⁽¹⁹⁾ dos adolescentes brasileiros, principalmente aqueles do sexo masculino, tornam-se necessários estudos com amostras representativas, que visem analisar a relação entre o tabagismo e o fumo passivo no sistema cardiovascular dos adolescentes, na VFC de adolescentes, o que pode vir a subsidiar a elaboração de estratégias de promoção de saúde para essa população.

OBJETIVO

Analisar a relação entre tabagismo e fumo passivo com os parâmetros da variabilidade da frequência cardíaca em adolescentes do sexo masculino.

MÉTODOS

Delineamento e amostra do estudo

Este estudo fez parte do projeto de pesquisa epidemiológico transversal de base escolar e abrangência estadual, denominado: Prática de atividades físicas e comportamentos de risco à saúde em estudantes do ensino médio no Estado de Pernambuco: estudo de tendência temporal (2006-2011).

A população-alvo do projeto abrangeu os adolescentes do sexo masculino com idade entre 14 e 19 anos,

matriculados em escolas da rede pública de Ensino Médio do Estado de Pernambuco. A fim de garantir a precisão da medida da VFC, foram considerados os seguintes critérios de exclusão: adolescentes que ingeriram bebidas com cafeína 12 horas antes da avaliação; uso de álcool, qualquer forma de tabaco e/ou drogas ilícitas e realizaram exercício físico 24 horas antes do estudo, adolescentes com *diabetes mellitus*, doenças cardiovasculares, incapacidade neurológica ou mental.

Considerações éticas

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade de Pernambuco (CAAE-0158.0.097.000-10). Os adolescentes com idade entre 18 e 19 anos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participar do estudo, enquanto para os menores de 18 anos foi fornecido o Termo Negativo de Consentimento Livre e Esclarecido para os pais ou responsáveis, além da concordância do adolescente.

Características demográficas, nível de atividade física, tabagismo e fumo passivo e avaliação antropométrica

Para a coleta dos dados referentes às características demográficas, nível de atividade física, e tabagismo ativo e fumo passivo, foi utilizada uma versão adaptada do *Global School-Based Student Health Survey*, que foi construída e validada para adolescentes. Essa versão adaptada vem sendo utilizada em estudos epidemiológicos.⁽²⁰⁻²²⁾

Sexo, idade, zona de moradia (urbana e rural), cor da pele e turno de estudo foram obtidos. O nível de atividade física habitual realizada foi avaliado mediante a pergunta: “Durante uma semana típica (normal), em quantos dias você é fisicamente ativo por um total de pelo menos 60 minutos ao dia?”. Foram considerados insuficientemente ativos os adolescentes que relataram realizar menos que 5 dias na semana.⁽²³⁾

A pergunta referente ao tabagismo ativo foi: “Durante os últimos 30 dias, em quantos dias você fumou cigarros?”, sendo considerados tabagistas todos os adolescentes que relataram ter fumado em pelo menos um dos últimos 30 dias.⁽²²⁾ Para complementar essa questão, foi perguntado quanto à frequência de uso: “Durante os últimos 30 dias, em quantos dias você fumou cigarros?”. E esses dados foram categorizados em até 10 dias e 10 dias ou mais no mês. A questão sobre o fumo passivo foi: “Durante os últimos 7 dias, em quantos dias alguém fumou na sua presença?”, sendo considerados expostos todos os sujeitos que relataram estar na presença de alguém que fumou pelo menos 1 dia na semana.

Em relação à avaliação antropométrica, foram obtidos os dados de massa corporal e estatura. Para tanto,

os adolescentes foram pesados descalços e sem casacos, em uma balança automática, com precisão de 0,1kg. A estatura foi medida por meio de um estadiômetro de madeira com precisão de 1cm. O índice de massa corporal foi calculado pelo quociente entre a massa corporal e a estatura ao quadrado (kg/m^2).

Análise da variabilidade da frequência cardíaca

Antes da coleta da VFC, os adolescentes foram questionados se tinham seguidos as recomendações prévias. Após os questionamentos, os adolescentes inclusos foram para uma sala silenciosa dentro da própria escola, na qual a coleta da VFC foi realizada. Para tanto, os adolescentes permaneceram na posição supina por 10 minutos em repouso, período no qual os intervalos RR foram obtidos por um monitor de frequência cardíaca (Polar modelo RS800CX, Polar Electro Oy Inc., Kempele, Finlândia). Entretanto, foi considerado um sinal válido aquele com pelo menos 5 minutos de sinal estacionário.

Após a coleta, os intervalos RR foram exportados para o programa *Kubios HRV Analysis Software 2.0 for Windows (The Biomedical Signal and Medical Imaging Analysis Group, Department of Applied Physics, University of Kuopio, Finlândia)*, cujas análises foram realizadas (domínio do tempo e da frequência). Esse programa foi operacionalizado por um único pesquisador, devidamente treinado e cego para as demais variáveis do estudo.

Os parâmetros do domínio do tempo, desvio padrão de todos os intervalos RR (SDNN), raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre os intervalos RR normais adjacentes (RMSSD) e porcentagem dos intervalos adjacentes com mais de 50ms (PNN50) foram obtidos.⁽¹⁾

Os parâmetros do domínio da frequência foram obtidos pela técnica da análise espectral da VFC. Períodos estacionários do tacograma, com pelo menos 5 minutos, foram decompostos nas bandas de baixa (BF) e alta frequência (AF) pelo método autorregressivo, com a ordem do modelo de 12 pelo critério de Akaike. Foram consideradas como fisiologicamente significativas as frequências entre 0,04 e 0,4Hz, sendo o componente BF representado pelas oscilações entre 0,04 e 0,15Hz e o componente de AF entre 0,15 e 0,4Hz. O poder de cada componente espectral foi calculado em termos normalizado (un). A normalização foi realizada dividindo-se o poder de cada banda pelo poder total, do qual foi subtraído o valor de banda de muito BF ($<0,04\text{Hz}$), sendo o resultado multiplicado por 100. As bandas BF e AF normalizadas foram consideradas, respectivamente, como a modulação predominantemente simpática e parassimpática do coração e a razão entre essas bandas (BF/AF), como o balanço simpátovagal cardíaco.⁽¹⁾

Análise estatística

A tabulação dos dados foi efetuada no programa EpiData 3.1, recorrendo-se à entrada dupla, com intuito de detectar e corrigir possíveis erros de digitação. Todos os erros foram identificados e corrigidos com base nos questionários. Em seguida, os dados foram exportados para o programa *Statistical Package for the Social Sciences*, versão 20, no qual as análises estatísticas foram realizadas.

A variação intraobservador foi avaliada por meio da realização do cálculo do coeficiente de correlação intra-idade. Para tanto, um único avaliador analisou 27 sinais de VFC duas vezes (os dados desses adolescentes não foram considerados para as demais análises do estudo), sem, no entanto, haver a identificação dos sinais.⁽²⁴⁾ A normalidade dos parâmetros da VFC foi testada por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov, enquanto a homogeneidade de variância foi testada pelo teste de Levene. Para comparação dos parâmetros da VFC dos adolescentes expostos ao tabagismo ativo e passivo àqueles não expostos foi utilizado o teste U de Mann Whitney, que também foi utilizado para comparar os parâmetros da VFC dos adolescentes que consumiam cigarros 10 ou mais dias por mês, e aqueles que consumiam cigarro em menos de 10 dias no mês. O *effect size* foram calculados para estimar a magnitude das diferenças entre tabagistas e não tabagistas. Pelo fato de os parâmetros da VFC, tanto do domínio do tempo (SDNN, RMSSD e PNN50), quanto da frequência (BF, AF, BF/AF), apresentarem uma interdependência entre suas variáveis, foi utilizado o ajuste de Bonferroni.⁽²⁵⁾ Os dados são apresentados em mediana e amplitude interquartil.

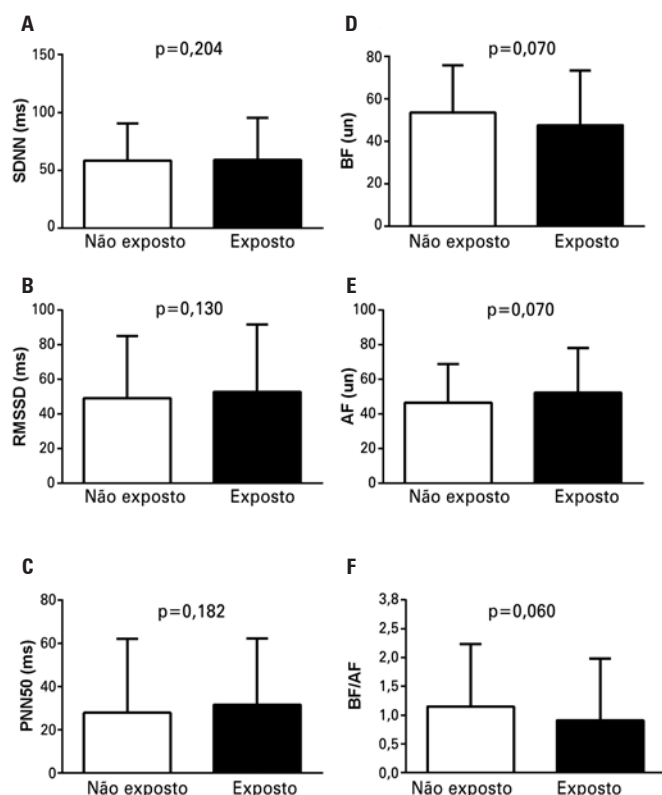
RESULTADOS

O coeficiente de correlação intra-idade intraobservador variou de 0,982 a 1,00.⁽²⁴⁾ Um total de 1.212 adolescentes foi avaliado, mas 60 foram excluídos devido à baixa qualidade do sinal da VFC (período estacionário do tacograma inferior a 5 minutos). Assim, a amostra final do presente estudo foi 1.152 adolescentes com média de idade de $16,6 \pm 1,2$ anos. A tabela 1 mostra as características dos adolescentes incluídos no estudo que referiram e não referiram ser tabagistas. Dos 1.152 adolescentes, 66 (5,7%) referiram ser tabagistas. Os adolescentes tabagistas tinham maior idade comparados aos não tabagistas ($p < 0,05$). Por outro lado, não houve diferença significativa em relação à cor de pele, local de moradia, turno de estudo, nível de atividade física e excesso de peso ($p > 0,05$).

A figura 1 apresenta a comparação dos parâmetros da VFC entre os adolescentes que referiram e não referiram ser tabagistas.

Tabela 1. Características demográficas dos adolescentes (n = 1.152)

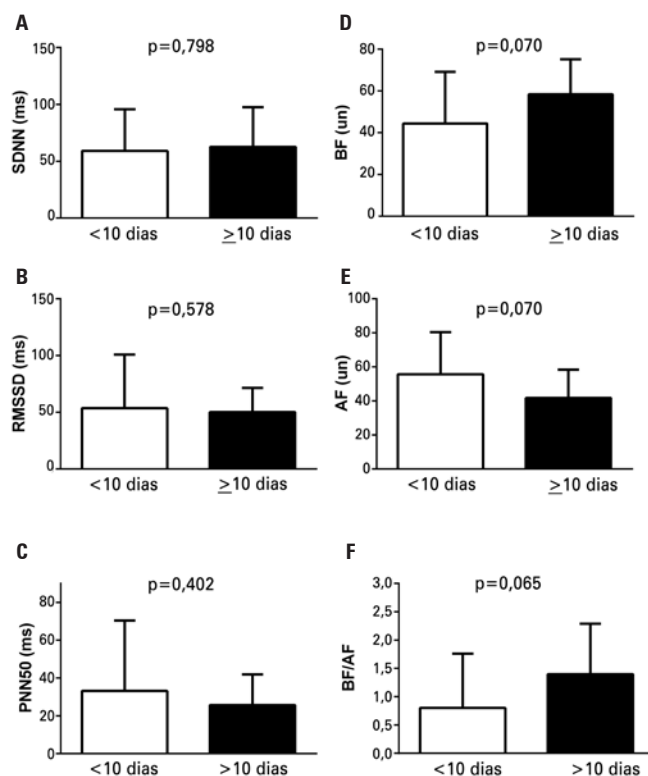
Variável	Tabagistas n (%)	Não tabagistas n (%)	Valor de p
Faixa etária (anos)			0,025
14-16	23 (4,2)	519 (95,8)	
17-19	43 (7,1)	563 (92,9)	
Cor da pele			0,490
Branca	19 (5,9)	301 (94,1)	
Não branca	47 (5,7)	776 (94,3)	
Local de moradia			0,355
Zona rural	12 (5,0)	227 (95,0)	
Zona urbana	54 (6,0)	853 (94,0)	
Turno de estudo			0,118
Diurno	44 (5,2)	802 (94,8)	
Noturno	22 (7,3)	280 (92,7)	
Nível de atividade física			0,213
Ativo	20 (4,9)	388 (95,1)	
Insuficientemente ativo	46 (6,2)	691 (93,8)	
Excesso de peso			0,412
Sim	12 (6,3)	178 (93,7)	
Não	54 (5,6)	902 (94,4)	



SDNN: desvio padrão de todos os intervalos RR; BF: banda de baixa frequência; RMSSD: raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre os intervalos RR normais adjacentes; AF: banda de alta frequência; PNN50: percentagem dos intervalos adjacentes com mais de 50ms; BF/AF: balanço simpátovagal.

Figura 1. Comparação dos parâmetros da variabilidade da frequência cardíaca nos adolescentes tabagistas e não tabagistas

Não foram observadas diferenças significantes entre os adolescentes não expostos e expostos ao tabagismo em nenhuma das variáveis analisadas (SDNN: $58,4 \pm 32,1$ ms versus $59,1 \pm 36,4$ ms; $p=0,204$; RMSSD: $49,2 \pm 35,9$ ms versus $52,9 \pm 38,9$ ms; $p=0,130$; PNN50: $27,9 \pm 34,2\%$ versus $31,6 \pm 30,8\%$; $p=0,182$; BF: $53,4 \pm 22,4$ un versus $47,6 \pm 25,8$ un; $p=0,070$; AF: $46,6 \pm 22,4$ un versus $52,4 \pm 25,8$ un; $p=0,70$; BF/AF: $1,15 \pm 1,08$ versus $0,91 \pm 1,07$; $p=0,060$) e o *effect size* encontrado para todos os parâmetros variou de 0,00 a 0,09. Dentre os tabagistas, não houve diferença em nenhum dos parâmetros da VFC em relação à frequência de utilização no mês, ou seja, <10 dias versus ≥ 10 dias (SDNN: $59,0 \pm 36,8$ ms versus $62,7 \pm 34,9$ ms; $p=0,798$; RMSSD: $53,5 \pm 47,2$ ms versus $50,1 \pm 21,2$ ms; $p=0,578$; PNN50: $33,2 \pm 37,2\%$ versus $25,7 \pm 16,2\%$; $p=0,402$; BF: $44,4 \pm 24,8$ un versus $58,4 \pm 16,8$ un; $p=0,070$; AF: $55,6 \pm 24,8$ un versus $41,6 \pm 16,8$ un; $p=0,070$; BF/AF: 0,065) (Figura 2).

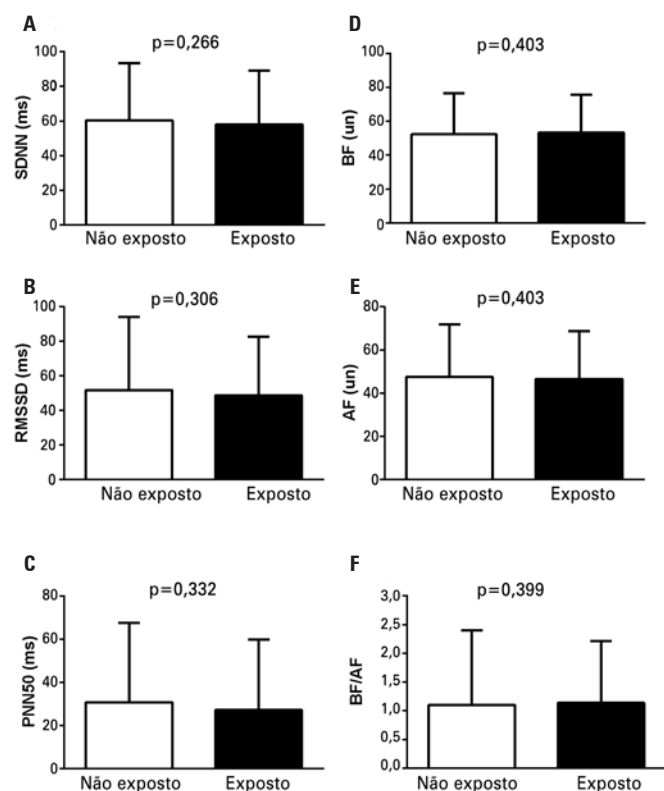


SDNN: desvio padrão de todos os intervalos RR; BF: banda de baixa frequência; RMSSD: raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre os intervalos RR normais adjacentes; AF: banda de alta frequência; PNN50: percentagem dos intervalos adjacentes com mais de 50ms; BF/AF: balanço simpátovagal.

Figura 2. Comparação dos parâmetros da variabilidade da frequência cardíaca nos adolescentes tabagistas com frequência menor ou maior que 10 dias por mês

Em relação ao fumo passivo, 73,4% referiram ser expostos ao fumo passivo dentro da sua residência ou com pessoas de seu convívio social. No entanto, não

houve diferenças significantes entre os parâmetros da VFC entre os adolescentes expostos e não expostos ao fumo passivo (SDNN: $58,1 \pm 31,1$ ms versus $60,3 \pm 33,1$ ms; $p=0,266$; RMSSD: $58,1 \pm 31,1$ ms versus $48,9 \pm 33,9$ ms; $p=0,306$; PNN50: $27,3 \pm 32,7\%$ versus $30,8 \pm 36,6\%$; $p=0,332$; BF: $53,3 \pm 22,2$ un versus $52,3 \pm 24,2$ un; $p=0,403$; AF: $46,7 \pm 22,2$ un versus $47,7 \pm 24,2$ un; $p=0,403$; BF/AF: $1,14 \pm 1,07$ versus $1,10 \pm 1,13$; $p=0,399$) (Figura 3).



SDNN: desvio padrão de todos os intervalos RR; BF: banda de baixa frequência; RMSSD: raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre os intervalos RR normais adjacentes; AF: banda de alta frequência; PNN50: percentagem dos intervalos adjacentes com mais de 50ms; BF/AF: balanço simpátovagal.

Figura 3. Comparação dos parâmetros da variabilidade da frequência cardíaca nos adolescentes expostos e não expostos ao fumo passivo

DISCUSSÃO

Este foi o primeiro estudo de base populacional que investigou a relação entre os parâmetros da VFC com tabagismo e fumo passivo em adolescentes. Outro ponto forte deste estudo foi o cuidado metodológico para a coleta da VFC, ao analisar apenas adolescentes que estavam há pelo menos 24 horas sem realizar exercício físico e consumir álcool e cigarro, e 12 horas sem consumir cafeína. Esses cuidados permitiram diminuir a influência do uso dessas substâncias, que agudamente afetam a VFC.^(9,26,27) Outro aspecto metodológico relevante foi garantir repouso de, no mínimo, 1 hora antes da coleta. Ademais, a VFC foi analisada por um único

avaliador, apresentando alta reprodutibilidade, sendo esse avaliador cego para todas as outras variáveis, o que garantiu maior confiabilidade nas análises observadas.

Os parâmetros da VFC foram similares entre os tabagistas e os não tabagistas. Esses resultados não eram esperados, uma vez que é conhecido que a nicotina e o monóxido de carbono, presentes no cigarro, podem levar à liberação de noradrenalina e de adrenalina,⁽²⁸⁾ que, por sua vez, aumenta a ativação do sistema nervoso simpático, o que provoca a redução da VFC e o aumento da frequência cardíaca e da pressão arterial, mesmo em repouso.^(29,30) No entanto, ao analisar a literatura, pode-se perceber que resultados semelhantes foram encontrados por Henje Blom et al.,⁽¹⁴⁾ que, ao analisarem 71 adolescentes de 15 a 17 anos, também não verificaram associação entre o tabagismo e os parâmetros da VFC. Todavia, Baructu et al.,⁽¹⁵⁾ ao compararem os parâmetros da VFC em 24 jovens fumantes e 22 não fumantes, mostraram menores valores dos parâmetros SDNN e RMSSD, e maiores valores na razão BF/AF nos tabagistas. Alguns aspectos podem explicar os resultados divergentes em relação ao estudo de Baructu,⁽¹⁵⁾ sendo que o principal envolve a falta de controle das variáveis que afetam agudamente a VFC, inclusive o uso do cigarro.^(9,31) Além disso, devem-se destacar diferenças importantes entre os sujeitos incluídos na amostra, visto que, no estudo supracitado, foram incluídos jovens fumantes há aproximadamente 11 anos e com consumo médio de 29 cigarros por dia, enquanto no presente estudo o consumo analisado foi mensal e questionava quantos cigarros foram consumidos nos últimos 30 dias.⁽²²⁾

Em relação aos parâmetros da VFC de acordo com a quantidade de dias por mês de consumo de cigarro, não foi observada diferença significativa nos adolescentes. Até o presente momento, apenas o estudo de Kupari et al.⁽⁶⁾ analisou a relação entre a frequência de uso do cigarro e a VFC em adultos, e observou menor VFC nos adolescentes que consumiam mais de 10 cigarros por dia. Essa divergência sugeriu que a quantidade de cigarros consumidos parece interferir mais na VFC do que a quantidade de dias em que o cigarro foi consumido. No entanto, essa hipótese necessita ser testada.

O presente estudo encontrou uma prevalência de 73,4% de adolescentes expostos ao fumo passivo, revelando um percentual alto de exposição, quando comparado a outros estudos que encontraram exposição variando de 36 a 53%.^(32,33) Essa diferença possivelmente é decorrente dos variados critérios para determinação da exposição ao fumo passivo, sendo que, neste estudo, foram considerados tanto o ambiente familiar como o convívio social do adolescente, ao passo que, nos de-

mais estudos, apenas a exposição no ambiente familiar foi considerada.

Não foi identificada associação significativa entre os parâmetros da VFC e o fumo passivo, o que vai de encontro aos resultados dos estudos anteriores com adultos.^(31,34,35) Vale ressaltar que, no presente, estudo não houve controle da quantidade de horas/dia e nem anos da exposição passiva, o que pode explicar, em parte, os nossos resultados. De fato, os estudos que mostraram associação entre o fumo passivo e os parâmetros da VFC analisaram adultos expostos há pelo menos 2 horas diárias de fumo passivo.^(34,35) Além disso, por serem adultos, possivelmente a exposição ao fumo passivo foi por vários anos, o que parece ser determinante na associação entre o fumo passivo e os indicadores de VFC.

Em termos práticos, os resultados deste estudo não devem levar à interpretação de que o tabagismo e o fumo passivo não são fatores de risco cardiovasculares em adolescentes, mas sim que a exposição a esses fatores não gera repercussão negativa nos parâmetros da VFC nesse grupo populacional. Isso pode ser em decorrência do pouco tempo de exposição ao tabagismo tanto passivo quanto ativo, que, possivelmente, foi menor do que o tempo necessário para promover mudanças no sistema nervoso autônomo. De certo modo, esses resultados podem explicar a ausência de associação existente entre tabagismo e pressão arterial elevada, que vem sendo descrita na literatura,⁽¹¹⁻¹³⁾ uma vez que uma menor VFC está diretamente associada com o surgimento da pressão arterial elevada.⁽⁸⁾

Limitações

Algumas limitações devem ser consideradas na interpretação dos resultados deste estudo. Não foi realizada avaliação do estágio maturacional, não sendo possível realizar análises com esse possível fator de confusão. No entanto, devido à homogeneidade da amostra, é possível que os adolescentes se encontrassem em estágios maturacionais similares. Além disso, não se descarta o viés de informação, uma vez que é conhecido que adolescentes tendem a subestimar a prevalência de tabagismo, levando à baixa confiabilidade o autorrelato do uso de tabaco nessa idade, o que implicou uma amostra pequena de tabagistas. Não foram avaliadas a frequência diária e a anual de consumo do tabaco e nem o tempo de exposição dos adolescentes ao tabagismo passivo. Ademais, é possível que uma grande quantidade de adolescentes fumantes não tenha conseguido ficar em abstinência por 24 horas antes da coleta, resultando automaticamente na não participação desses adolescentes no estudo.

CONCLUSÃO

Em conclusão, não foi verificada nenhuma associação entre tabagismo e fumo passivo com uma menor variabilidade da frequência cardíaca em adolescentes, o que sugere que a exposição ativa ou passiva eventual ao fumo não promove alterações precoces na modulação autônoma.

REFERÊNCIAS

- Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Eur Heart J*. 1996;17(3):354-81.
- Liao D, Cai J, Barnes RW, Tyroler HA, Rautaharju P, Holme I, et al. Association of cardiac autonomic function and the development of hypertension: the ARIC study. *Am J Hypertens*. 1996;9(12 Pt 1):1147-56.
- Sevre K, Lefrandt JD, Nordby G, Os I, Mulder M, Gans RO, et al. Autonomic function in hypertensive and normotensive subjects: the importance of gender. *Hypertension*. 2001;37(6):1351-6.
- Singh JP, Larson MG, Tsuji H, Evans JC, O'Donnell CJ, Levy D. Reduced heart rate variability and new-onset hypertension: insights into pathogenesis of hypertension: the Framingham Heart Study. *Hypertension*. 1998;32(2):293-7.
- Farah BQ, do Prado WL, Tenorio TR, Ritti-Dias RM. Heart rate variability and its relationship with central and general obesity in obese normotensive adolescents. *Einstein (Sao Paulo)*. 2013;11(3):285-90.
- Kupari M, Virolainen J, Koskinen P, Tikkanen MJ. Short-term heart rate variability and factors modifying the risk of coronary artery disease in a population sample. *Am J Cardiol*. 1993;72(12):897-903.
- Cagirci G, Cay S, Karakurt O, Eryasar N, Kaya V, Canga A, et al. Influence of heavy cigarette smoking on heart rate variability and heart rate turbulence parameters. *Ann Noninvasive Electrocardiol*. 2009;14(4):327-32.
- Alyan O, Kacmaz F, Ozdemir O, Maden O, Topaloglu S, Ozbakir C, et al. Effects of cigarette smoking on heart rate variability and plasma N-terminal pro-B-type natriuretic peptide in healthy subjects: is there the relationship between both markers? *Ann Noninvasive Electrocardiol*. 2008;13(2):137-44.
- Karakaya O, Barutcu I, Kaya D, Esen AM, Saglam M, Melek M, et al. Acute effect of cigarette smoking on heart rate variability. *Angiology*. 2007;58(5):620-4.
- Hayano J, Yamada M, Sakakibara Y, Fujinami T, Yokoyama K, Watanabe Y, et al. Short- and long-term effects of cigarette smoking on heart rate variability. *Am J Cardiol*. 1990;65(1):84-8.
- Nielsen GA, Andersen LB. The association between high blood pressure, physical fitness, and body mass index in adolescents. *Prev Med*. 2003;36(2):229-34.
- Pileggi C, Carbone V, Nobile CG, Pavia M. Blood pressure and related cardiovascular disease risk factors in 6-18 year-old students in Italy. *J Paediatr Child Health*. 2005;41(7):347-52.
- Silva KS, Farias Júnior JC. Fatores de risco associados à pressão arterial elevada em adolescentes. *Rev Bras Med Esporte*. 2007;13(4):237-40.
- Henje Blom E, Olsson EM, Serlachius E, Ericson M, Ingvar M. Heart rate variability is related to self-reported physical activity in a healthy adolescent population. *Eur J Appl Physiol*. 2009;106(6):877-83.
- Barutcu I, Esen AM, Kaya D, Turkmen M, Karakaya O, Melek M, et al. Cigarette smoking and heart rate variability: dynamic influence of parasympathetic and sympathetic maneuvers. *Ann Noninvasive Electrocardiol*. 2005;10(3):324-9.
- Manzano BM, Vanderlei LC, Ramos EM, Ramos D. Acute effects of smoking on autonomic modulation: analysis by Poincare plot. *Arq Bras Cardiol*. 2011;96(2):154-60.
- Metsios GS, Flouris AD, Angioi M, Koutedakis Y. Passive smoking and the

- development of cardiovascular disease in children: a systematic review. *Cardiol Res Pract*. 2010;2011. pii: 587650.
18. Juonala M, Magnussen CG, Venn A, Gall S, Kähönen M, Laitinen T, et al. Parental smoking in childhood and brachial artery flow-mediated dilatation in young adults: the Cardiovascular Risk in Young Finns study and the Childhood Determinants of Adult Health study. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2012;32(4):1024-31.
 19. Malcon MC, Menezes AM, Maia MF, Chatkin M, Victora CG. Prevalência e fatores de risco para tabagismo em adolescentes na América do Sul: uma revisão sistemática da literatura. *Rev Panam Salud Publica*. 2003;13(4):222-8.
 20. Tenorio MC, Barros MV, Tassitano RM, Bezerra J, Tenorio JM, Hallal PC. [Physical activity and sedentary behavior among adolescent high school students]. *Rev Bras Epidemiol*. 2010;13(1):105-17. Portuguese.
 21. Tassitano RM, Barros MV, Tenorio MC, Bezerra J, Florindo AA, Reis RS. Enrollment in physical education is associated with health-related behavior among high school students. *J Sch Health*. 2010;80(3):126-33.
 22. Bezerra J, Barros MV, Tenorio MC, Tassitano RM, Barros SS, Hallal PC. Religiousness, alcohol consumption and smoking in adolescence. *Rev Panam Salud Publica*. 2009;26(5):440-6.
 23. Barros MV, Ritti-Dias RM, Honda Barros SS, Mota J, Andersen LB. Does self-reported physical activity associate with high blood pressure in adolescents when adiposity is adjusted for? *J Sports Sci*. 2013;31(4):387-95.
 24. Farah BQ, Lima AH, Cavalcante BR, de Oliveira LM, Brito AL, de Barros MV, et al. Inter-individuals and intra-inter-observer reliability of short-term heart rate variability in adolescents. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2014 Sep 12. doi: 10.1111/cpf.12190. [Epub ahead of print].
 25. Abdi H. The Bonferonni and Šidák corrections for multiple comparisons. In: Salkind N, editor. *Encyclopedia of measurement and statistics*. Thousand Oaks (CA): SAGE; 2007. p. 1-9.
 26. Notarius CF, Morris BL, Floras JS. Caffeine attenuates early post-exercise hypotension in middle-aged subjects. *Am J Hypertens*. 2006;19(2):184-8.
 27. Lima AH, Forjaz CL, Silva GQ, Meneses AL, Silva AJ, Ritti-Dias RM. Acute effect of resistance exercise intensity in cardiac autonomic modulation after exercise. *Arq Bras Cardiol*. 2011;96(6):498-503.
 28. Adamopoulos D, van de Borne P, Argacha JF. New insights into the sympathetic, endothelial and coronary effects of nicotine. *Clin Exp Pharmacol Physiol*. 2008;35(4):458-63.
 29. Benowitz NL, Gourlay SG. Cardiovascular toxicity of nicotine: implications for nicotine replacement therapy. *J Am Coll Cardiol*. 1997;29(7):1422-31.
 30. Manzano BM, Vanderlei LC, Ramos EM, Ramos D. [Smoking implications on cardiac autonomic control]. *Arq Ciênc Saúde*. 2010;17(2):97-101. Portuguese.
 31. Pope CA 3rd, Eatough DJ, Gold DR, Pang Y, Nielsen KR, Nath P, et al. Acute exposure to environmental tobacco smoke and heart rate variability. *Environ Health Perspect*. 2001;109(7):711-6.
 32. Bek K, Tomaç N, Delibas A, Tuna F, Teziç HT, Sungur M. The effect of passive smoking on pulmonary function during childhood. *Postgrad Med J*. 1999; 75(884):339-41.
 33. Levy DE, Rigotti NA, Winickoff JP. Medicaid expenditures for children living with smokers. *BMC Health Serv Res*. 2011;11:125.
 34. Felber Dietrich D, Schwartz J, Schindler C, Gaspoz JM, Barthélémy JC, Tschopp JM, Roche F, von Eckardstein A, Brändli O, Leuenberger P, Gold DR, Ackermann-Lieblich U; SAPALDIA-team. Effects of passive smoking on heart rate variability, heart rate and blood pressure: an observational study. *Int J Epidemiol*. 2007;36(4):834-40.
 35. Wilson MD, McGlothlin JD, Rosenthal FS, Black DR, Zimmerman NJ, Bridges CD. Ergonomics. The effect of occupational exposure to environmental tobacco smoke on the heart rate variability of bar and restaurant workers. *J Occup Environ Hyg*. 2010;7(7):D44-9.