

Tendência secular de 30 anos da frequência cardíaca em meninos escolares de Ilhabela, São Paulo

Wesley Pereira Dornelas^I, Diana Carolina Gonzalez Beltran^{II},
João Pedro da Silva Junior^{III}, Maurício dos Santos^{IV}, Victor Keihan Rodrigues Matsudo^V

Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul (CELAFISCS)

RESUMO

Introdução: A frequência cardíaca de repouso (FCR) pode ser considerada como indicador de saúde, uma vez que a baixa FCR está associada a uma maior expectativa de vida. **Objetivo:** Descrever a tendência secular da FCR em escolares do Município de Ilhabela. **Métodos:** Foram selecionados para esta amostra um total de 196 meninos que envolviam três décadas, com dados de 1978 (n = 41), 1988 (n = 42), 1998 (n = 61) e 2008 (n = 52), com idades entre 12 a 14 anos. A FCR foi mensurada sempre antes de realizar o teste no cicloergômetro. Foi utilizada a análise de variância simples (ANOVA oneway) para comparar as médias da FCR de cada ano e um teste post-hoc Scheffé, com nível de significância de P < 0,01. **Resultados:** A média da FCR foi de 81,3 bpm no ano de 1978; 85,2 bpm no ano de 1988; 89,4 bpm no ano de 1998 e 91,7 bpm no ano de 2008. Esse aumento se mostrou significativo na comparação de 1998 e 2008 em relação a 1978 e 1988. **Conclusão:** Os resultados mostram que houve tendência secular positiva para o aumento da FCR, sugerindo declínio das condições cardiorrespiratórias dos escolares daquela região.

PALAVRAS-CHAVE: Frequência cardíaca, criança, adolescente, sistema cardiovascular, crescimento e desenvolvimento

INTRODUÇÃO

Com o passar das décadas houve uma série de mudanças ambientais e tecnológicas que interferiram diretamente no comportamento e no estilo de vida das crianças.^{1,2} Este cenário é um dos responsáveis pelo aumento da hipocinesia e hábitos alimentares indesejáveis, o que pode ter resultado em alterações na composição corporal e metabólica,³ além

do aumento da mortalidade relacionada às doenças crônicas não transmissíveis.⁴ A variação de valores de variáveis estruturais ou funcionais ao longo de grandes períodos é chamada de tendência secular. Essa tendência pode ser nula quando não há mudanças nos valores estruturais, positiva quando há aumento dos valores e negativa quando se tem diminuição dos valores.

A frequência cardíaca de repouso pode ser considerada como indicador de saúde, uma vez que a baixa frequência

^IGraduado em Educação Física pela Universidade Nove de Julho (UNINOVE). Pesquisador do Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul (CELAFISCS).

^{II}Graduada em Fisioterapia pela Universidad del Rosario da Colômbia. Pesquisadora do Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul (CELAFISCS).

^{III}Mestre em Medicina Social pela Faculdade em Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo (FCMSCSP). Pesquisador do Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul (CELAFISCS).

^{IV}Mestre em Neurociências e Comportamento pelo Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo (USP). Assessor Científico do Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul (CELAFISCS).

^VLivre-docente da Universidade Gama Filho. Diretor Científico do Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul (CELAFISCS).

Editor responsável por esta seção:

Victor Keihan Rodrigues Matsudo. Livre-docente da Universidade Gama Filho. Diretor Científico do Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul (CELAFISCS).

Endereço para correspondência:

Wesley Pereira Dornelas

R. Heloisa Pamplona, 269 — Fundação — São Caetano do Sul (SP) — CEP 09520-320

Tel. (11) 4229-8980 — E-mail: wesley_dornelas@hotmail.com

Fonte de fomento: nenhuma declarada. Conflito de interesse: nenhum declarado.

Entrada: 19 de novembro de 2019. Última modificação: 16 de abril de 2020. Aceite: 7 de maio de 2020.

cardíaca de repouso está associada a uma maior expectativa de vida.⁶⁻⁸ Estudos apontam para a associação do aumento da frequência cardíaca de repouso e o risco de eventos cardíacos como infarto agudo do miocárdio, acidente vascular encefálico e morte súbita, sendo a frequência cardíaca de repouso um fator de risco independente para causa desses eventos.^{9,10}

Em crianças, poucos estudos mostram a relação da frequência cardíaca de repouso e o risco de doenças cardiovasculares, mas fatores como sedentarismo¹¹ e obesidade^{3,12-14} estão ligados diretamente ao aumento da frequência cardíaca de repouso. Esse aumento pode representar uma sobrecarga cardíaca que, com o passar dos anos, pode representar risco para doenças cardiovasculares na fase adulta.^{15,16}

OBJETIVO

O objetivo do presente estudo foi descrever a tendência secular da frequência cardíaca em repouso de escolares do município de Ilhabela, Litoral Norte do Estado de São Paulo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O banco de dados do presente estudo faz parte do projeto Misto Longitudinal de Crescimento e Desenvolvimento de Ilhabela, coordenado pelo Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão física de São Caetano do Sul (CELAFISCS). O projeto teve início em 1978 e até o ano de 2019 acontece de forma contínua, com avaliação a cada semestre nos meses de abril e outubro. Nesse período de 41 anos, 82 avaliações foram realizadas, sendo o mais longo projeto de estudo em andamento no território nacional e na América Latina. Uma das características desse projeto é a utilização de instrumentos não sofisticados e de baixo custo que facilita a aplicação em grandes grupos, mas com graus adequados de validade, reprodutibilidade e objetividade.¹

O grupo de avaliadores é composto por uma equipe multidisciplinar formada por médicos, profissionais de educação física, fisioterapeutas, nutricionistas, biomédicos, psicólogos e enfermeiros. Todos esses profissionais passam por período de treinamento e familiarização de todo o protocolo de avaliação que inclui variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas. Os testes são realizados em três dias consecutivos em duas escolas municipais José Antônio Verzeznassi e Eva Esperança Silva.

Em 41 anos de projeto foi formando um banco de dados com mais de 20.000 escolares com idade entre 7 a 18 anos.

Amostra

Após criteriosa análise feita no banco de dados do projeto, que seguiu os critérios de inclusão explicitados mais adiante,

foi selecionada uma amostra por conveniência de 196 escolares do sexo masculino com as variáveis antropométricas de peso, estatura e índice de massa corporal, e a variável metabólica da frequência cardíaca de repouso.

A amostra foi dividida em quatro grupos, sendo que cada grupo faz referência a um período de 10 anos de cobertura da pesquisa.

Os grupos foram divididos de acordo com os seguintes critérios: 1) nascidos entre 1964 a 1966 para formar o ano de 1978; 2) nascidos entre 1974 a 1976 para formar o ano de 1988; 3) nascidos entre 1984 a 1986 para formar o ano de 1998 e 4) nascidos entre 1994 a 1996 para formar o ano de 2008.

Critério de inclusão

A amostra final foi composta por escolares que atenderam aos seguintes critérios de inclusão: 1) ser do sexo masculino; 2) ter entre 12 e 14 anos de idade; 3) ter pelo menos uma avaliação nos períodos de 1978, 1988, 1998 e 2008 com nome, data de nascimento e dados referentes às variáveis antropométricas (peso, estatura e índice de massa corporal) e metabólica (frequência cardíaca de repouso).

O projeto foi aprovado pelo comitê de ética em 12 de março de 2010, sob o protocolo 0056/10.

Critério de exclusão

Foram excluídos os dados dos escolares que apresentavam frequência cardíaca de repouso abaixo de 40 bpm ou acima de 120 bpm por estarem fora da média que a literatura considera normal.

Protocolo

A frequência cardíaca de repouso foi aferida dentro do protocolo de avaliação física desse projeto coordenado pelo CELAFISCS por meio do método estetoacústico obtido no foco mitral.¹⁷ A ausculta foi realizada antes de iniciar o teste cicloergométrico que segue o protocolo proposto por Astrand.¹⁸

Análise estatística

Os dados foram submetidos a uma análise descritiva de média e de desvio-padrão. Para comparar as médias da frequência cardíaca de repouso das décadas analisadas no estudo, foi realizada análise de variância simples (ANOVA one-way), seguida de teste post-hoc de Scheffé. Foi adotado um nível de significância de $P < 0,01$ e utilizado o pacote estatístico SPSS versão 10.0.

RESULTADOS

A **Tabela 1** apresenta a divisão dos grupos. Podemos observar que em 30 anos houve aumento de 24,3% do peso corporal e de 7,4% da estatura, o que nos mostra a tendência

secular positiva para essas variáveis. O índice de massa corporal demonstra tendência secular nula no período de 30 anos.

A **Figura 1** mostra a comparação da frequência cardíaca de repouso de cada um dos quatro anos demonstrando um aumento significativo no período, confirmando uma tendência secular positiva da variável. Podemos observar que houve aumento significativo dos valores nos anos de 1998 e 2008 em relação ao ano de 1978, e, também, aumento significativo na comparação dos anos de 1998 e 2008 com o ano de 1988. Não houve alteração significativa entre os anos de 1978 e 1988, assim como não houve diferença significativa entre os anos de 1998 e 2008.

A **Tabela 2** Apresenta o percentual de aumento da frequência cardíaca de repouso de cada ano.

O aumento porcentual na frequência cardíaca média de repouso foi de 4,8% nos anos de 1978 a 1988, 10% de 1978 a 1998, 12,1% de 1978 a 2008, 4,9% de 1988 a 1998, 6,9% de 1988 a 2008 e 1,9% de 1998 a 2008.

Os resultados mostram o crescente aumento da frequência cardíaca de repouso nas três décadas, a se destacar o valor percentual de 12,1% em 30 anos quando se comparou o ano de 1978 com o ano de 2008.

DISCUSSÃO

O projeto Misto Longitudinal de Crescimento e Desenvolvimento de Ilhabela, coordenado pelo CELAFISCS, acontece há mais de 40 anos e, durante esse período, outros trabalhos de tendência secular foram realizados.

Ferrari e cols.² mostraram a tendência secular de 20 anos do índice de massa corporal dos escolares de Ilhabela de 7 a 10 anos e os resultados demonstraram que, independentemente do sexo, o índice de massa corporal apresentou tendência positiva para obesidade. Naquele período houve um aumento da adiposidade de 57,9% nos meninos e de 134,8% nas meninas, sugerindo uma ingestão alimentar inadequada e/ou um decréscimo no nível de atividade física que implicaria em um aumento do aumento da frequência cardíaca de repouso.

No presente estudo, podemos observar em 30 anos o aumento de 9,2 kg na média do peso corporal e de 10,7 centímetros na média da estatura das crianças. Já o índice de massa

corporal não seguiu o aumento das outras variáveis antropométricas devido ao aumento proporcional do peso e estatura ocorridos no mesmo período.

O aumento do excesso de peso e da obesidade pode ser importante indicador para diminuição da aptidão cardiorrespiratória e, essa diminuição, pode representar uma sobrecarga cardíaca mesmo em repouso.^{3,19}

Gutin e cols.¹⁴ submetem crianças obesas a um programa de exercícios regulares por quatro meses e observaram nesse período um incremento na atividade parassimpática com o aumento do nível de atividade física em crianças obesas. Os resultados mostraram relação significativa no aumento do índice RMSSD (square root of the mean squared differences of successive R-R intervals – raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos RR normais adjacentes em um intervalo de tempo expresso em milissegundos). Esse índice tem sido recomendado como melhor estimativa da variabilidade da frequência cardíaca em análise de curto

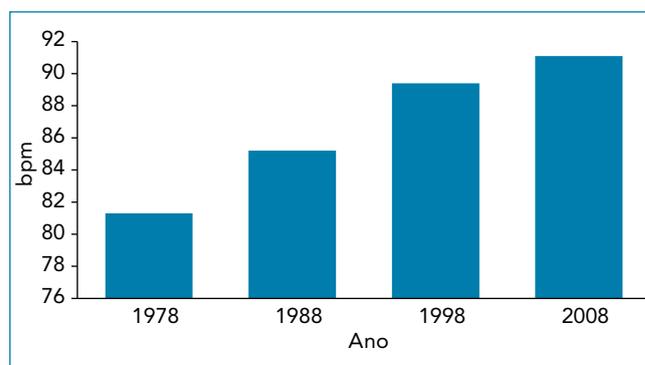


Figura 1. Tendência secular de 30 anos da frequência cardíaca média de repouso.

Tabela 2. Percentual de aumento da frequência cardíaca de repouso dividido por ano

	1978	1988	1998
1988	4,8%		
1998	10,0%	4,9%	
2008	12,1%	6,9%	1,9%

Tabela 1. Número da amostra, média e desvio padrão da idade em anos, peso em kg, estatura em centímetros e índice de massa corporal (IMC) em kg/m²

Ano	Tamanho da amostra	Idade	Peso	Estatura	IMC
1978	41	12,6 ± 1,1	37,8 ± 7,2	145,5 ± 7,2	17,7 ± 2,0
1988	42	13,0 ± 0,8	40,9 ± 7,4	151,8 ± 9,1	17,7 ± 2,4
1998	61	12,8 ± 0,7	44,7 ± 11,1	153,7 ± 9,7	18,7 ± 3,4
2008	52	12,8 ± 0,8	47,0 ± 11,6	156,2 ± 9,7	18,6 ± 3,3

período ao determinar a variabilidade da frequência cardíaca a partir das diferenças entre os batimentos cardíacos sucessivos. O RMSSD minimiza a influência das flutuações gerais na frequência cardíaca. O aumento desse índice foi significativamente associado à diminuição na frequência cardíaca de repouso.

A literatura não define um ponto de corte para frequência cardíaca de repouso, contudo uma revisão de Palatini²⁰ mostrou que valores da frequência cardíaca de repouso acima dos 80 bpm representou risco para doenças cardiovasculares e morte súbita na população. Os resultados de nosso estudo mostraram que apenas na década de 1978 a frequência cardíaca de repouso se aproximou dos valores de 80 bpm, ficando bem acima nas demais.

Estudos vêm demonstrando a associação direta da menor frequência cardíaca de repouso e risco de mortalidade, evidenciando que pode haver redução no número de mortes causadas por infarto agudo do miocárdio e da incidência, uma vez que a frequência cardíaca é determinante no consumo de oxigênio pelo miocárdio.^{6,7,9,21}

O aumento do nível da aptidão cardiorrespiratória parece estar bem relacionado com a diminuição da frequência cardíaca de repouso que pode decorrer do aumento da atividade parassimpática e, também, pelo aumento do retorno venoso e da contratilidade do miocárdio.¹⁵ As fibras parassimpáticas que inervam o coração são originárias de neurônios do centro de controle cardiovascular localizado no bulbo e constituem uma parte do nervo vago. Ao atingirem o coração, entram em contato com os nodos sinoatrial e atrioventricular e o resultado final é redução da frequência cardíaca. Mesmo em repouso, os nervos vagos transmitem impulsos aos nodos sinoatrial e atrioventricular, sendo que isso é denominado tônus parassimpático. Como consequência, a atividade parassimpática provoca aumento ou diminuição da frequência cardíaca.^{22,23}

O sistema nervoso autônomo é o responsável pelo controle da frequência cardíaca, como, por exemplo, a diminuição do tônus parassimpático do coração eleva a frequência cardíaca enquanto a diminuição do tônus simpático provoca sua redução.²⁴ Em repouso, um equilíbrio normal entre o tônus parassimpático e a atividade simpática do coração é mantido pelo centro de controle cardiovascular localizado no sistema nervoso central. A análise da variabilidade da frequência cardíaca permite quantificar a modulação do sistema nervoso autônomo na frequência de disparo do nodo sinoatrial.²⁵ A frequência cardíaca em repouso nos adolescentes obesos mostra maior disfunção simpático-vagal cardíaca, que acontece a redução da atividade parassimpática e acréscimo da atividade simpática na qual, provavelmente, está associada a disfunção dos mecanismos de controle barorreflexores da frequência cardíaca.^{3,14,26,27}

A literatura tem mostrado a importância de manter baixos os níveis da frequência cardíaca de repouso para manutenção da saúde cardíaca, como no estudo proposto por Fagundes e cols.²⁸ que mostrou no trabalho um ponto de corte para o risco de mortalidade na frequência cardíaca de repouso ≥ 78 bpm. No entanto, ainda não é possível afirmar que esse é um valor de proteção cardiovascular, mas há evidências de que valores abaixo destes podem diminuir o número de eventos cardíacos.^{6,20,29}

No presente estudo, a frequência cardíaca de repouso apresentou os maiores valores na última década. Entretanto, poucos estudos investigaram os riscos da frequência cardíaca de repouso elevada em crianças e adolescente. Apesar de ser um grupo de baixo risco, maiores evidências seriam necessárias para afirmar quais as consequências que essas crianças e adolescentes teriam no futuro.

Malta e cols.⁴ citam que no período de 2000 a 2011 as doenças crônicas não transmissíveis foram responsáveis por aproximadamente 72,6% dos casos de mortes e, mais especificamente, os óbitos por doenças cardiovasculares foram de 30,4%. Apesar de o estudo apresentar redução de 3,3% na mortalidade por doenças cardiovasculares ao ano ainda é grande a incidência de óbitos.

Nossos achados alertam a população para os riscos que as mudanças no estilo de vida podem estar influenciando na saúde de crianças e adolescentes. Reynolds e cols.³⁰ demonstraram efeitos positivos na prática regular de atividade física como fator protetor para doenças cardíacas.

Matsudo e cols.³¹ realizaram um trabalho na mesma região do presente estudo e analisaram o nível de atividade física em crianças e adolescentes e constataram que o grupo avaliado não atendia as recomendações de atividade de intensidade moderada e vigorosa.

Considerando que diminuir a frequência cardíaca de repouso seja um fator importante para o aumento da expectativa de vida,³² é fundamental entender o mecanismo da atividade física e do treinamento na relação da diminuição da frequência cardíaca. As evidências científicas nos mostram como o treinamento aeróbico estimula a melhoria do consumo máximo de oxigênio, isso em consequência do aumento do débito cardíaco e do volume sistólico. Entretanto, essas mudanças também podem ocasionar a redução da frequência cardíaca de repouso e também da frequência cardíaca durante exercícios físicos.^{31,34}

Em um estudo que verificou os efeitos do treinamento aeróbico de três semanas sobre o limiar de variabilidade da frequência cardíaca, mostrou que houve aumento significativo nesta variável e consequente redução na frequência cardíaca de repouso que corrobora com a importância de crianças e adolescentes aumentarem o nível de atividade física nessa fase da vida.³⁵

CONCLUSÃO

Com base nos achados do presente estudo é possível afirmar que houve aumento significativo da frequência cardíaca de repouso ao longo dessas três décadas (tendência secular positiva). Esses achados podem estar relacionados às mudanças no comportamento dos jovens que reduziram a prática de

atividade física regular, diminuindo o nível de aptidão física dos escolares, pois em relação às variáveis antropométricas o índice da massa corporal não sofreu aumento significativo que explique o aumento da frequência cardíaca de repouso. Isso sugere que mais programas de incentivo à prática de atividade física e promoção de saúde sejam oferecidos a esse importante segmento da população.

REFERÊNCIAS

- Ferrari GLM, Bracco MM, Matsudo VK, Fisberg M. Cardiorespiratory fitness and nutritional status of schoolchildren: 30-year evolution. *J Pediatr (Rio J)*. 2013;89(4):366-73. PMID: 23791022; doi: 10.1016/j.jpmed.2012.12.006.
- Ferrari TK, Ferrari GLM, Matsudo VKR. Tendência secular de 20 anos do índice de massa corporal de escolares. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*. 2014;8(46):106-14. Disponível em: <http://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/336/323>. Acessado em 2019 (19 nov).
- Miranda JMQ, Ornelas EM, Wichí RB. Obesidade infantil e Fatores de Risco Cardiovasculares. *ConScientiae Saúde*. 2011;10(1):175-80. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/index.php?journal=saude&page=article&op=view&path%5B%5D=2491&path%5B%5D=1911>. Acessado em 2019 (19 nov).
- Malta DC, Moura L, Prado RR, et al. Mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis no Brasil e suas regiões, 2000 a 2011. *Epidemiol Serv Saúde*. 2014;23(4):599-608. doi: 10.5123/S1679-49742014000400002.
- Rocha JR, Figueira Jr AJ, Tendência secular de indivíduos adultos da região metropolitana do Estado de São Paulo. *R Bras Ci e Mov*. 1993;07(01):26-38. doi: 10.18511/rbcm.v7i1.239.
- Greenland P, Daviglius ML, Dyer AR, et al. Resting heart rate is a risk factor for cardiovascular and noncardiovascular mortality: the Chicago Heart Association Detection Project in Industry. *Am J Epidemiol*. 1999;149(9):853-62. PMID: 10221322; doi: 10.1093/oxfordjournals.aje.a009901.
- Silva JEF, Giorgetti KS, Colosio RC. Obesidade e sedentarismo como Fatores de risco para Doenças Cardiovasculares em Crianças e Adolescentes de Escolas Públicas de Maringá, PR. *Revista Saúde e Pesquisa*. 2009;2(1):41-51. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/saudpesq/article/view/868>. Acessado em 2019 (19 nov).
- César LAM. Frequência cardíaca e risco cardiovascular. *Rev Assoc Med Bras*. 2007;53(5):456-9. doi: 10.1590/S0104-42302007000500024.
- Palatini P, Casiglia E, Julius S, Pessina AC. High heart rate: a risk factor for cardiovascular death in elderly men. *Arch Intern Med*. 1999;159(6):585-92. PMID: 10090115; doi: 10.1001/archinte.159.6.585.
- Cook S, Togni M, Schaub MC, Wenaweser P, Hess OM. High heart rate: a cardiovascular risk factor? *Eur Heart J*. 2006;27(20):2387-93. PMID: 17000632; doi: 10.1093/eurheartj/ehl259.
- Reunanen A, Karjalainen J, Ristola P, et al. Heart rate and mortality. *J Intern Med*. 2000;247(2):231-9. PMID: 10692086; doi: 10.1046/j.1365-2796.2000.00602.x.
- Vanderlei LC, Pastre CM, Junior IFF, Godoy MF. Índices geométricos de variabilidade da frequência cardíaca em crianças obesas e eutróficas. *Arq Bras Cardiol*. 2010;95(1):35-40. doi: 10.1590/S0066-782X2010005000082.
- Freitas IM, Miranda JA, Mira PA, et al. Cardiac autonomic dysfunction in obese normotensive children and adolescents. *Rev Paul Pediatr*. 2014;32(2):244-9. PMID: 25119757; doi: 10.1590/0103-0582201432210213.
- Gutin B, Barbeau P, Litaker MS, Ferguson M, Owens S. Heart rate variability in obese children: Relations to total body and visceral adiposity, and changes with physical training and detraining. *Obes Res*. 2000;8(1):12-9. PMID: 10678254; doi: 10.1038/oby.2000.3.
- Beltrame T, Karsten M, Mikahil MPTC, et al. Influência da idade no comportamento da frequência cardíaca na transição repouso-exercício: uma análise por deltas e regressão linear. *Rev Bras Med Esporte*. 2012;18(5):300-4. doi: 10.1590/S1517-86922012000500003.
- Migliaro ER, Contreras P, Bech S, et al. Relative influence of age, resting heart rate and sedentary life style in short-term analysis of heart rate variability. *Braz J Med Biol Res*. 2001;34(4):493-500. PMID: 11285461; doi: 10.1590/s0100-879x2001000400009.
- Pazin-Filho A, Schmidt A, Maciel BC. Ausculta cardíaca: bases fisiológicas – fisiopatológicas. *Medicina, Ribeirão Preto*. 2004;37:208-26. doi: 10.11606/issn.2176-7262.v37i3/4p208-226.
- Matsudo VKR. Livro teste de ciências do esporte. 7ª ed. CELAFISCS; 2005.
- Welz A, Bacarin ACBP, Bueno GC, et al. Função cardiovascular de crianças obesas e eutróficas de 9 a 12 anos. *R. da Educação Física/UEM*. 2010;21(3):535-43. doi: 10.4025/reveducfis.v21i3.7932.
- Palatini P. Need for a revision of the normal limits of resting heart rate. *Hypertension*. 1999;33(2):622-5. PMID: 10024317; doi: 10.1161/01.hyp.33.2.622.
- Cucherat M. Quantitative relationship between resting heart rate reduction and magnitude of clinical benefits in post-myocardial infarction: a meta-regression of randomized clinical trials. *Eur Heart J*. 2007;28(24):3012-9. PMID: 17981830; doi: 10.1093/eurheartj/ehm489.
- Reis MS, Moreno MA, Sakabe DI, Catai AM, Silva E. Análise da modulação autonômica da frequência cardíaca em homens sedentários jovens e de meia idade. *Fisioterapia em Movimento*. 2005;18(2):11-8. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/fisio/article/view/18558/17988>. Acessado em 2019 (19 nov).

23. Paschoal MA, Petrelluzzi KFS, Gonçalves NVO. Estudo da variabilidade da frequência cardíaca em pacientes com doenças pulmonar obstrutiva crônica. *Rev Cienc Med.* 2002;11(1):27-37.
24. Sakabe DI, Catai AM, Neves VFC, et al. Análise da modulação autonômica do coração durante condições de repouso em homens de meia-idade e mulheres pós-menopausa. *Rev Bras Fisioter.* 2004;8(1):89-95.
25. Lopes PFF, Oliveira MIB, André SMS, et al. Aplicabilidade clínica da variabilidade da frequência cardíaca. *Ver Neurocienc.* 2013;21(4):600-3. doi: 10.4181/RNC.2013.21.870.4p.
26. Brunetto AF, Roseguini BT, Silva BM, et al. Limiar de variabilidade da frequência cardíaca em adolescentes obesos e não-obesos. *Ver Bras Med Esporte.* 2008;14(2):145-9. doi: 10.1590/S1517-86922008000200012.
27. Massin M, Bernuth GV. Normal ranges of heart rate variability during infancy and childhood. *Pediatr Cardiol.* 1997;18(4):297-302. PMID: 9175528; doi: 10.1007/s002469900178.
28. Fagundes JE, Castro I. Valor Preditivo da frequência cardíaca em repouso do teste ergométrico na mortalidade. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95(6):713-9. doi: 10.1590/S0066-782X2010005000149.
29. Lampert R, Ickovics JR, Viscoli CJ, Horwitz RI, Lee FA. Effects of propranolol on recovery of heart rate variability following acute myocardial infarction and relation to outcome in the Beta-Blocker Heart Attack Trial. *Am J Cardiol.* 2003;91(2):137-42. PMID: 12521623; doi: 10.1016/s0002-9149(02)03098-9.
30. Reynolds KD, Killen JD, Bryson SW, et al. Psychosocial predictors of physical activity in adolescents. *Prev Med.* 1990;19(5):541-51. PMID: 2235921; doi: 10.1016/0091-7435(90)90052-I.
31. Matsudo S, Araujo TL, Matusdo VKR, Andrade DR, Valquer W. Nível de atividade física em crianças e adolescentes de diferentes regiões de desenvolvimento. *Rev Bras Ativ Fis Saúde.* 1998;3(4):14-26. doi: 10.12820/rbafs.v.3n4p14-26.
32. Seccareccia F, Pannozzo F, Dima F, et al. Heart rate as a predictor of mortality: The MATISS project. *Am J Public Health.* 2001;91(8):1258-63. PMID: 11499115; doi: 10.2105/ajph.91.8.1258.
33. Paes ST, Marins JC, Andreazzi AE. Metabolic effects of exercise on childhood obesity: a current view. *Rev Paul Pediatr.* 2015;33(1):122-9. PMID: 25662015; doi: 10.1016/j.rpped.2014.11.002.
34. Santos MA, Souza AC, Reis FP, et al. Does the aging process significantly modify the mean heart rate? *Arq Bras Cardiol.* 2013;101(5):388-98. PMID: 24029962; doi: 10.5935/abc.20130188.
35. Nakamura FY, Aguiar CA, Fronchetti L, Aguiar AF, Lima JRP. Alteração do limiar de variabilidade da frequência cardíaca após treinamento aeróbio de curto prazo. *Motriz.* 2005;11(1):01-09. Disponível em: http://www.rc.unesp.br/ib/efisica/motriz/11n1/11_nakamura.pdf. Acessado em 2019 (19 nov).