
CRITÉRIOS OBJETIVOS PARA ATIVIDADE FÍSICA ESPORTIVA NÃO SUPERVISIONADA NA DOENÇA ARTERIAL CORONÁRIA

LUCIANA DINIZ NAGEM JANOT DE MATOS¹, ROMEU SERGIO MENEGHELO²

Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo. 2014;24(1):56-60
RSCESP (72594)-2104

Se por um lado o papel do treinamento físico na doença arterial coronariana é indiscutível, por outro se sabe que o exercício físico associa-se a um risco aumentado de ruptura de placa e eventos cardiovasculares, principalmente em homens sedentários com múltiplos fatores de risco. Tal paradoxo gera a necessidade de uma adequada estratificação de risco para a liberação de atividades físicas para esta população, tanto a que se enquadra em prevenção primária, com moderado a alto risco cardiovascular, como para aquela de prevenção secundária. O grande desafio na abordagem desse tema, sem dúvida, torna-se a liberação à prática esportiva, mesmo que amadora e recreativa, aos indivíduos com doença arterial coronariana conhecida. Na abordagem desse tema, quatro questões são, na grande maioria das vezes, suficientes para a tomada de decisão quanto ao tempo de atividade física supervisionada a ser realizada e a liberação da intensidade e volume do exercício a ser realizado, sendo elas: a extensão da doença, a presença de isquemia residual, de disfunção ventricular e de instabilidade elétrica. A partir dessas avaliações, podem-se classificar dois tipos de risco: discretamente aumentado e substancialmente aumentado para liberação de atividades competitivas. É importante ressaltar que as recomendações para atletas competitivos são baseadas em parte por observações obtidas de não atletas com doença coronariana, uma vez que os dados em atletas são escassos. Dentro desse contexto, a individualização da liberação torna-se de suma importância.

Descritores: doença da artéria coronariana, esportes, exercício, traumatismos em atletas.

OBJECTIVE CRITERIA FOR UNSUPERVISED SPORTS PHYSICAL ACTIVITY IN CORONARY ARTERY DISEASE

The role of exercise training in coronary artery disease is benefic, on the other hand it is known that physical exercise is associated with an increased risk of plaque rupture and cardiovascular events especially in sedentary men with multiple risk factors. This paradox raises the need for proper risk stratification in order to allow physical activity for this population which fits in primary prevention, with moderate to high cardiovascular risk, as well as for secondary prevention. The major challenge in addressing this issue undoubtedly becomes the release to sports (even amateur or recreational) for these individuals with known coronary artery disease. In addressing this issue there are four questions which can be considered sufficient for decision making regarding the time of supervised physical activity to be performed and the release of the intensity and volume of exercise to be carried out, i.e.: the extent of disease, the presence of residual ischemia, ventricular dysfunction and electrical instability. From these assessments we can classify two types of risk: slightly increased and substantially increased for the release of competitive activities. Importantly, for athletes who participate in competitions the recommendations are based in part on observations obtained from non-athletes with coronary artery disease, since data about these athletes are scarce. Within this context the individualization for the release becomes paramount.

Descriptors: exercise; sports; coronary artery disease; athletic injuries

¹ Hospital Israelita Albert Einstein.

² Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia. Hospital Israelita Albert Einstein.

Endereço para correspondência:

Luciana Diniz Nagem Janot de Matos. Hospital Israelita Albert Einstein. Av. Albert Einstein, nº 627, 3º andar, bloco D, Centro de Reabilitação. Morumbi. São Paulo - SP, Brasil. CEP: 05651-901.

E-mail: lucianajanot@einstein.br

O papel do treinamento físico na doença arterial coronariana é indiscutível, propiciando benefícios que vão desde a melhora da função endotelial, redução na progressão da doença e possível atuação na regressão da placa aterosclerótica até o estímulo à liberação de células progenitoras endoteliais e redução de apoptose¹⁻⁴. Diante de tantos efeitos benéficos, torna-se difícil não se afirmar que pode ser considerada má prática não indicar o treinamento físico para pacientes com doença aterosclerótica. Em contrapartida, também se sabe que o exercício físico associa-se a um risco aumentado de rotura de placa e eventos cardiovasculares⁵⁻⁹, com a maioria dos eventos ocorrendo dentro da primeira hora do início do esforço⁸, principalmente em homens sedentários com múltiplos fatores de risco. Tal paradoxo gera a necessidade de uma adequada estratificação de risco para a liberação de atividades físicas para essa população, tanto a que se enquadra no âmbito da prevenção primária, mas com moderado a alto risco cardiovascular, como para aquela que necessita da prevenção secundária.

Dentro desse tema, o grande desafio, sem dúvida, é a liberação à prática esportiva, mesmo que amadora e recreativa, dos indivíduos com doença arterial coronariana conhecida. Esse grupo está em crescimento, pelo menos no que se refere a provas de rua como a corrida. Dados norte-americanos estimam que 120.000 pessoas participaram de maratonas em 1980 contra mais de 430.000 em 2005, com aumento na idade média dos participantes de 34 para 40 anos nesse período¹⁰. No Brasil, essas evidências não são muito diferentes, com o número de inscritos em provas organizadas apenas pela CORPORE, tendo aumentado de 4.300 em 1994 para 108.800 indivíduos em 2012. A evolução das técnicas de imagem, em destaque a tomografia computadorizada para avaliação de calcificação coronariana, aumentarão muito o número de indivíduos apresentando doença aterosclerótica, já que a presença de qualquer calcificação coronariana significa a presença de aterosclerose.

Nesse artigo, serão revistos os benefícios do exercício físico de moderada *versus* alta intensidade na doença arterial coronariana e pontos fundamentais na estratificação de risco para liberação da atividade física esportiva nessa população.

EXERCÍCIOS FÍSICOS MODERADOS *VERSUS* DE ALTA INTENSIDADE

Os exercícios físicos aeróbicos de moderada intensidade são reconhecidamente benéficos para a população com doença arterial coronariana¹¹⁻¹³, com baixo risco de complicações, sendo, portanto, bem aceitos pela comunidade médica. Entretanto, apesar do treinamento físico de alta intensidade nessa população ainda ser visto com ressalvas pelo maior risco de eventos agudos durante a sua execução, diversos trabalhos mais recentes têm demonstrado seu efeito e, inclusive, vantagens para esses indivíduos, sem um grande aumento de risco^{14,15}.

Estudos comparativos entre exercícios de moderada e alta intensidade para avaliação da cardioproteção demonstram a superioridade do exercício de alta intensidade, como demonstrado em recente meta-análise¹⁶, parecendo haver um contínuo de maior cardioproteção do exercício de baixa para alta intensidade, o que pode também ser sugerido pela correlação existente entre a capacidade funcional e a incidência de doença coronariana e mortalidade cardiovascular^{12,17-19}.

Em indivíduos revascularizados, Moholdt et al.²⁰ demonstraram que ambos os treinamentos, de moderada (70% da FC máxima) e alta intensidade (90% da FC máxima), são capazes de aumentar o VO₂ pico de forma similar em curto prazo (4 semanas), mas com melhor efeito do treinamento de alta intensidade em longo prazo (6 meses). Dados de grupo norueguês^{14,15} têm corroborado que o treinamento intervalado, aplicado com intensidades entre 85%-95% da FC máxima são superiores não apenas no aumento do consumo máximo de oxigênio, mas também na melhora da função endotelial e cardíaca, o que tem motivado grande questionamento quanto à forma ideal de treinamento e a segurança desse tipo de exercício em programas de reabilitação cardíaca.

Recentemente, Rognum et al.²¹ avaliaram a segurança dos exercícios de alta intensidade, intervalados em pacientes participantes de programa de reabilitação. Na pesquisa, foram incluídos 4.846 pacientes com diversas doenças cardiovasculares (7% após infarto, 40% após angioplastia, 35% após cirurgia de revascularização, 11% após cirurgia valvar e 7% com insuficiência cardíaca) e os autores encontraram baixo risco de eventos com exercícios de alta intensidade (1: 23.182 horas de exercício executado). Entretanto, apesar do baixo risco, esses valores representaram mais de cinco vezes o número de eventos ocorridos com exercícios moderados (1:129.456 horas de exercício executado), o que ainda não permite extrapolarmos esses exercícios para todos os perfis de pacientes e de forma não supervisionada²².

Se o debate sobre o treinamento de alta intensidade e intervalado já chegou à reabilitação cardíaca, demonstrando benefícios, mesmo em indivíduos previamente sedentários e com probabilidade de doença de maior extensão, o que devemos fazer com os indivíduos que já eram previamente ativos, com alta capacidade funcional e que passam por um evento ou apresentam diagnóstico de doença coronariana? Com certeza, seu programa de reabilitação cardiovascular, ou de exercícios, não poderá ser baseado em sugestões aplicadas para aqueles previamente sedentários e com múltiplos fatores de risco. Entretanto, sua estratificação de risco necessitará ser similar ou até mesmo mais cuidadosa.

ESTRATIFICANDO O RISCO PARA A LIBERAÇÃO NÃO SUPERVISIONADA

Independentemente do perfil prévio de atividade física realizada pelo indivíduo com doença coronariana, alguns questionamentos devem estar presentes na avaliação inicial:

- a) Qual é a extensão da doença?
- b) Há isquemia residual?
- c) Há disfunção ventricular?
- d) Há instabilidade elétrica?

Talvez as respostas a essas quatro perguntas sejam, na grande maioria das vezes, suficientes para a tomada de decisão quanto ao tempo de supervisão a ser realizada e a liberação do exercício quanto a sua intensidade e volume.

Conhecer as características angiográficas e o perfil que habitualmente encontramos em esportistas com doença coronariana é outro ponto de fundamental importância. Em recente estudo retrospectivo, Halna du Fretay et al.²³ verificaram em 16 esportistas que apresentaram infarto do miocárdio relacionados à atividade física, predominância da população masculina, com idade variando entre 24-65 anos, a maioria acima dos 35 anos e poucos fatores de risco presentes, sendo os principais a hereditariedade e o tabagismo. Com relação aos aspectos angiográficos, a maioria dos indivíduos apresentava doença uniarterial. Todos esses achados fizeram os autores concluir que uma avaliação preventiva nesta população não é fácil de ser realizada, pois, geralmente, uma avaliação clínica identificará os indivíduos como de baixo risco.

Essa assertiva torna-se ainda mais verdadeira quando se recorda que a capacidade funcional, um marcador de grande valia para estimar probabilidade de eventos e mortalidade, geralmente é elevada nestes indivíduos. Na população de esportistas, será difícil encontrar um indivíduo com baixa capacidade funcional. Nesses casos, alterações tênues ou relatos muitas vezes interpretados pelo indivíduo como não importantes, como cansaço além do que habitualmente apresentava ou redução de tempo para realização de determinada quilometragem, podem auxiliar na suspeita clínica de coronariopatia.

A conferência de Bethesda⁴ classifica a estratificação de risco de atletas com coronariopatia para participação esportiva em dois tipos:

1. Risco discretamente aumentado: o qual inclui todos os atletas que possuam doença coronariana diagnosticada por qualquer método desde que:
 - a) Apresentem função ventricular em repouso normal (Fração de ejeção > 50%);
 - b) Tolerância ao esforço normal para a idade em teste ergométrico:
 - > 10 equivalentes metabólicos (MET) ou VO_2 > 35 mL/Kg/min se < 50 anos de idade,
 - > 9 MET ou VO_2 > 31 mL/Kg/min entre 50-59 anos,
 - > 8 MET ou VO_2 > 28 mL/Kg/min entre 60 e 69 anos e
 - > 7 MET ou VO_2 > 24mL/Kg/min se \geq 70 anos;
 - c) Ausência de isquemia induzida ao esforço e ausência de arritmias ventriculares complexas induzidas ao esforço ou após esforço, incluindo

extrassístoles ventriculares frequentes (> 10% batimentos/min), pares ou taquicardia ventricular;

- d) Ausência de estenose hemodinamicamente significante (geralmente \geq 50%) em qualquer artéria coronária principal à angiografia coronária;
- e) Revascularização miocárdica por técnica cirúrgica ou percutânea com sucesso se ela tiver sido realizada.

2. Risco substancialmente aumentado: Atletas com doença arterial coronariana identificada por testes não invasivos ou invasivos se qualquer uma das seguintes avaliações estiver presente:
 - a) Prejuízo da função ventricular em repouso (FEVE < 50%);
 - b) Evidência de isquemia ou arritmias ventriculares complexas induzidas pelo esforço;
 - c) Estenose hemodinamicamente significante de artéria coronariana principal (geralmente \geq 50%) se angiografia coronariana tiver sido realizada.

Recomendações europeias²⁴ quanto à estratificação de risco de atletas com doença cardíaca isquêmica assemelham-se muito às norte-americanas, apenas diferindo na presença da estenose coronariana, na qual entendem como significantes estenoses > 70% nas principais artérias ou 50% em tronco de coronária esquerda.

A Diretriz em Cardiologia do Esporte e do Exercício da Sociedade Brasileira de Cardiologia e da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte²⁵ segue as recomendações de estratificação de risco da Diretriz Brasileira de Reabilitação Cardíaca. Um grupo que merece destaque por estar em amplo crescimento são os indivíduos ou atletas que apresentam calcificação coronariana por tomografia computadorizada e, portanto, o diagnóstico de doença coronariana. Embora seja extremamente rara em indivíduos jovens, a presença de calcificação coronariana aumenta com a idade, podendo acometer entre os indivíduos de 40 a 49 anos, 41% dos homens e 13% das mulheres e entre os de 50 a 59 anos, 68% dos homens e 27% das mulheres²⁶.

Segundo Bethesda⁴, o escore de cálcio que merece avaliação adicional em atletas competitivos assintomáticos é desconhecido, embora escores > 100 tenham sido associados com aumentado risco de eventos coronarianos na população geral comparado a pacientes sem calcificação coronariana²⁷. Pelo desconhecimento existente na área em relação ao risco do exercício intenso na presença desse escore ou menores, o documento de Bethesda⁴ orienta que atletas com escore de calcificação > 100 devam ser submetidos à mesma avaliação de indivíduos com doença coronariana conhecida.

A LIBERAÇÃO APÓS ESTRATIFICAÇÃO DO RISCO

Talvez um dos principais pontos de abordagem ao atleta após o evento ou tratamento e estratificação de risco esteja relacionado às expectativas do paciente/atleta. Não pode ser

negligenciada a explicação ao indivíduo, principalmente ao praticante de exercícios recreativos, sobre a necessidade de mudança nos objetivos da atividade física regular. O exercício, ao invés de priorizar apenas o seu desempenho, para um indivíduo com doença, que apesar de não limitante em muitos casos, deve priorizar principalmente a saúde. A resposta a esse questionamento e o entendimento por parte do atleta do que será permitido a partir desse momento também podem auxiliar o momento da liberação esportiva não supervisionada.

Essa explanação é muito importante, pois não se pode deixar de lembrar que o exercício físico é entendido como parte do tratamento não farmacológico para os portadores de doença coronariana e não deve ser desestimulado. Deve-se considerar também que, apesar de existirem claras diferenças entre o atleta profissional e recreativo, muitas vezes a forma como atletas recreativos treinam e participam de competições se assemelha a de atletas profissionais, entretanto, em alguns casos, sem o embasamento de uma equipe multiprofissional e o tempo livre de descanso satisfatório.

As recomendações para esse grupo de indivíduos são baseadas em parte por observações obtidas de não atletas com doença coronariana, uma vez que os dados em atletas são escassos. Dentro desse contexto, a individualização da liberação torna-se de suma importância. Na visão do documento de Bethesda⁴, atletas com risco discretamente aumentado poderão participar de esportes competitivos de baixo componente dinâmico e estático, mas deverão evitar situações competitivas intensas. Os próprios autores reconhecem que dentro desse perfil de indivíduos estarão atletas que terão condições de realizar competições em esportes com maiores níveis de intensidade, principalmente naqueles com doença detectada por escore de cálcio por avaliação preventiva e que o possuem com valores de escore < 15. O aumento do escore deve exigir mais cautela e todos os atletas com estratificação de risco discretamente aumentada deverão ser orientados a realizar reavaliação anual. Para atletas com risco substancialmente aumentado, apenas esportes competitivos de baixa intensidade poderão ser permitidos.

Indivíduos que passaram por procedimentos de revascularização do miocárdio ou síndrome coronariana aguda deverão interromper seu treinamento competitivo até plena recuperação e se beneficiarão do encaminhamento a um programa de reabilitação para que seu programa de exercícios seja realizado de forma mais individualizada e com segurança. Não existem recomendações baseadas em evidências de quanto ao tempo após o procedimento percutâneo por doença estável o atleta deverá ficar afastado das atividades intensas, mas geralmente deve-se evitar exercícios intensos por quatro semanas. Pacientes tratados por doença instável poderão requerer maior tempo de afastamento dos esportes competitivos.

Finalmente, o fato de maior importância a ser explicado ao indivíduo é de que não existe uma garantia plena de que não possa ocorrer um evento com esporte competitivo, ainda que de baixa intensidade, mesmo para os estratificados como de baixo

risco. Entretanto, espera-se que publicações adicionais às mais recentes^{16,20,21} empregando exercícios de alta intensidade em pacientes com coronariopatia, em futuro breve poderão responder a essa lacuna da literatura baseando-se em evidências.

REFERÊNCIAS

1. Hambrecht R, Adams V, Erbs S, Linke A, Kränkel N, Shu Y, et al. Regular physical activity improves endothelial function in patients with coronary artery disease by increasing phosphorylation of endothelial nitric oxide synthase. *Circulation*. 2003;107(25):3152-8. PMID: 12810615 DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/01.CIR.0000074229.93804.5C>
2. Laufs U, Werner N, Link A, Endres M, Wassmann S, Jürgens K, et al. Physical training increases endothelial progenitor cells, inhibits neointima formation, and enhances angiogenesis. *Circulation*. 2004;109(2):220-6. PMID: 14691039 DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/01.CIR.0000109141.48980.37>
3. Niebauer J, Hambrecht R, Velich T, Hauer K, Marburger C, Kälberer B, et al. Attenuated progression of coronary artery disease after 6 years of multifactorial risk intervention: role of physical exercise. *Circulation*. 1997;96(8):2534-41. PMID: 9355890 DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/01.CIR.96.8.2534>
4. Thompson PD, Balady GJ, Chaitman BR, Clark LT, Levine BD, Myerburg RJ. Task Force 6: coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol*. 2005;45(8):1348-53. PMID: 15837286 DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2005.02.013>
5. Albert CM, Mittleman MA, Chae CU, Lee IM, Hennekens CH, Manson JE. Triggering of sudden death from cardiac causes by vigorous exertion. *N Engl J Med*. 2000;343(19):1355-61. PMID: 11070099 DOI: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJM200011093431902>
6. Burke AP, Farb A, Malcom GT, Liang Y, Smialek JE, Virmani R. Plaque rupture and sudden death related to exertion in men with coronary artery disease. *JAMA*. 1999;281(10):921-6. PMID: 10078489 DOI: <http://dx.doi.org/10.1001/jama.281.10.921>
7. Giri S, Thompson PD, Kiernan FJ, Clive J, Fram DB, Mitchel JF, et al. Clinical and angiographic characteristics of exertion-related acute myocardial infarction. *JAMA*. 1999;282(18):1731-6. PMID: 10568645 DOI: <http://dx.doi.org/10.1001/jama.282.18.1731>
8. Mittleman MA, Maclure M, Tofler GH, Sherwood JB, Goldberg RJ, Muller JE. Triggering of acute myocardial infarction by heavy physical exertion. Protection against triggering by regular exertion. Determinants of Myocardial Infarction Onset Study Investigators. *N Engl J Med*. 1993;329(23):1677-83. PMID: 8232456 DOI: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJM199312033292301>
9. Willich SN, Lewis M, Löwel H, Arntz HR, Schubert F, Schröder R. Physical exertion as a trigger of acute myocardial infarction. Triggers and Mechanisms of Myocardial Infarction Study Group. *N Engl J Med*. 1993;329(23):1684-90. DOI: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJM199312033292302>
10. Möhlenkamp S, Schmermund A, Kröger K, Kerkhoff G, Bröcker-Preuss M, Adams V, et al. Coronary atherosclerosis and cardiovascular risk in masters male marathon runners. Rationale and design of the "marathon study". *Herz*. 2006;31(6):575-85.
11. Keteyian SJ, Brawner CA, Savage PD, Ehrman JK, Schairer J, Divine G, et al. Peak aerobic capacity predicts prognosis in patients with coronary heart disease. *Am Heart J*. 2008;156(2):292-300. PMID: 18657659 DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ahj.2008.03.017>
12. Myers J, Prakash M, Froelicher V, Do D, Partington S, Atwood JE. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med*. 2002;346(11):793-801. PMID: 11893790 DOI: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa011858>
13. Taylor RS, Brown A, Ebrahim S, Jolliffe J, Noorani H, Rees K, et al. Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Med*. 2004;116(10):682-92. PMID: 15121495 DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjmed.2004.01.009>

14. Rognmo Ø, Hetland E, Helgerud J, Hoff J, Slørdahl SA. High intensity aerobic interval exercise is superior to moderate intensity exercise for increasing aerobic capacity in patients with coronary artery disease. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2004;11(3):216-22. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/01.hjr.0000131677.96762.0c>
15. Tjønnå AE, Lee SJ, Rognmo Ø, Stølen TO, Bye A, Haram PM, et al. Aerobic interval training versus continuous moderate exercise as a treatment for the metabolic syndrome: a pilot study. *Circulation*. 2008;118(4):346-54. PMID: 18606913 DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.772822>
16. Swain DP, Franklin BA. Comparison of cardioprotective benefits of vigorous versus moderate intensity aerobic exercise. *Am J Cardiol*. 2006;97(1):141-7. PMID: 16377300 DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjcard.2005.07.130>
17. Blair SN, Kohl HW 3rd, Paffenbarger RS Jr, Clark DG, Cooper KH, Gibbons LW. Physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy men and women. *JAMA*. 1989;262(17):2395-401. PMID: 2795824 DOI: <http://dx.doi.org/10.1001/jama.1989.03430170057028>
18. Dorn J, Naughton J, Imamura D, Trevisan M. Results of a multicenter randomized clinical trial of exercise and long-term survival in myocardial infarction patients: the National Exercise and Heart Disease Project (NEHDP). *Circulation*. 1999;100(17):1764-9. PMID: 10534462 DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/01.CIR.100.17.1764>
19. Williams PT. Physical fitness and activity as separate heart disease risk factors: a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc*. 2001;33(5):754-61. PMID: 11323544 DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/00005768-200105000-00012>
20. Moholdt TT, Amundsen BH, Rustad LA, Wahba A, Løvø KT, Gullikstad LR, et al. Aerobic interval training versus continuous moderate exercise after coronary artery bypass surgery: a randomized study of cardiovascular effects and quality of life. *Am Heart J*. 2009;158(6):1031-7. PMID: 19958872 DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ahj.2009.10.003>
21. Rognmo Ø, Moholdt T, Bakken H, Hole T, Mølsted P, Myhr NE, et al. Cardiovascular risk of high- versus moderate-intensity aerobic exercise in coronary heart disease patients. *Circulation*. 2012;126(12):1436-40. DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.112.123117>
22. Rognmo Ø, Moholdt T, Bakken H, Hole T, Mølsted P, Myhr NE, et al. Response to letter regarding article, "Cardiovascular risk of high- versus moderate-intensity aerobic exercise in coronary heart disease patients". *Circulation*. 2013;127(21):e638. DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.113.001658>
23. Halna du Fretay X, Akoudad H, Nejjari M, Benamer H. Myocardial infarction related to sport. Acute clinical and coronary angiographic characteristics of 16 cases. *Ann Cardiol Angeiol (Paris)*. 2013;62(6):398-403. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ancard.2013.09.005>
24. Pelliccia A, Fagard R, Bjørnstad HH, Anastassakis A, Arbustini E, Assanelli D, et al.; Study Group of Sports Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology; Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology. Recommendations for competitive sports participation in athletes with cardiovascular disease: a consensus document from the Study Group of Sports Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2005;26(14):1422-45. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehi325>
25. Ghorayeb N, Costa RVC, Castro I, Daher DJ, Oliveira Filho JA, Oliveira MAB, et al. Diretriz em Cardiologia do Esporte e do Exercício da Sociedade Brasileira de Cardiologia e da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte. *Arq Bras Cardiol*. 2013;100(1Supl.2):1-41. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/abc.2013s002>
26. Cheng YJ, Church TS, Kimball TE, Nichaman MZ, Levine BD, McGuire DK, et al. Comparison of coronary artery calcium detected by electron beam tomography in patients with to those without symptomatic coronary heart disease. *Am J Cardiol*. 2003;92(5):498-503. PMID: 12943866 DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9149\(03\)00714-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9149(03)00714-8)
27. Thompson PD, Funk EJ, Carleton RA, Sturner WQ. Incidence of death during jogging in Rhode Island from 1975 through 1980. *JAMA*. 1982;247(18):2535-8. PMID: 6978411 DOI: <http://dx.doi.org/10.1001/jama.1982.03320430039028>