

Morte súbita e parada cardíaca em corredores de maratona: taxas de incidência e causas

Sudden death and cardiac arrest in marathon runners: incidence rates and causes

Oscar Antonio Santos Targino de Araújo¹, Mario Cesar Carvalho Tenório¹

1. Centro Universitário Social da Bahia, Salvador, BA, Brasil.

RESUMO

Introdução: A corrida de maratona é um esporte aeróbico que requer treinamento de alto volume. Corredores de maratona podem eventualmente estar expostos a condições ambientais desfavoráveis associadas a alterações no volume sanguíneo e nível de hidratação que podem aumentar o risco de ocorrência de arritmias cardíacas que podem provocar parada cardíaca e morte súbita. **Objetivo:** Identificar os riscos à vida existentes para os corredores de maratona relacionados às ocorrências de morte súbita e parada cardíaca e as causas mais prevalentes destes eventos. **Métodos:** Revisão integrativa, de natureza descritivo-qualitativa nas bases de dados: Google, Google Acadêmico, Medline, Scielo e Pubmed. **Resultados:** As taxas de incidência de morte súbita variaram entre 0,58 a 2,0 por 100.000 corredores enquanto as taxas de parada cardíaca variaram de 1,01 a 2,6 por 100.000 corredores sendo os homens mais susceptíveis a estes eventos. Entre as causas de morte súbita e parada cardíaca os estudos apontam que em atletas mais idosos (idade > 45 anos) a doença arterial coronariana é a mais prevalente e em atletas mais jovens (idade < 45 anos) causas estruturais e congênitas são as mais comuns a exemplo de cardiomiopatia hipertrófica. A maior parte dos eventos de morte súbita e parada cardíaca ocorreram no último quartil da prova ou após a linha de chegada. **Conclusão:** Os riscos de morte súbita e parada cardíaca em maratonas são baixos e maiores em homens, sendo a doença arterial coronariana e cardiomiopatia hipertrófica as causas mais prevalentes destes eventos.

Palavras-chave: Morte súbita, Morte súbita cardíaca, Cardiomiopatia hipertrófica, Exercício, Parada cardíaca.

ABSTRACT

Background: The marathon race is an aerobic sport that requires high training volume. Marathon runners may eventually be exposed to unfavorable environmental conditions associated with changes in blood volume and hydration level that may increase the risk of cardiac arrhythmias that can cause cardiac arrest and sudden death. **Objective:** To identify the existing life risks for marathon runners related to the occurrences of sudden death and cardiac arrest and the most prevalent causes of these events. **Methods:** Integrative literature review of descriptive-qualitative nature in the databases: Google, Academic Google, Medline, Scielo and Pubmed. **Results:** Sudden death incidence rates ranged from 0.58 to 2.0 per 100.000 runners while cardiac arrest rates ranged from 1.01 to 2.6 per 100.000 runners being men most susceptible to these events. Among the causes of sudden death and cardiac arrest, studies indicate that in older athletes (age > 45 years) coronary artery disease (CAD) is the most prevalent and in younger athletes (age < 45 years) structural and congenital causes are the most common as hypertrophic cardiomyopathy. Most of the events of sudden death and cardiac arrest occurred in the last quartile of the race or after the finish line. **Conclusion:** The risks of sudden death and cardiac arrest in marathons are low and higher in men being coronary artery disease and hypertrophic cardiomyopathy the most prevalent causes of these events.

Key-words: Sudden, Death, Sudden cardiac death, Hypertrophic cardiomyopathy, Exercise, Heart arrest.

Recebido 10 de fevereiro de 2020; aceito 15 de abril de 2020.

Correspondência: Mario Cesar Carvalho Tenório, UNISBA, Avenida Oceânica, 2717 Ondina 40170-010 Salvador BA. mariocesartenorio@hotmail.com

Introdução

Inúmeros estudos científicos estabelecem a estreita relação entre o exercício físico e a saúde física e mental e a consequente melhoria da longevidade. A corrida de maratona (42,2 km) induz o indivíduo a adaptações fisiológicas que levam à diminuição dos riscos relacionados à hipertensão arterial sistêmica, dislipidemias e diabetes. Adicionalmente, indivíduos que praticam regularmente a atividade de corrida se beneficiam de taxas mais baixas de mortalidade ou incapacidade [1].

Na História, a origem da corrida de maratona é retratada a partir de um evento épico quando o soldado Pheidippides em 490 AC na Grécia correu os 40 km da planície de Maratona até Atenas para anunciar a vitória do exército ateniense sobre os Persas, para em seguida entrar em colapso e morrer de exaustão [1]. Nos dias atuais, anualmente mais de 1.298.588 corredores participam de maratonas ao redor do mundo [2].

No entanto, corredores de maratona podem eventualmente estar expostos a condições ambientais desfavoráveis associadas a alterações no volume sanguíneo e nível de hidratação que podem aumentar o risco de ocorrência de arritmias cardíacas, que levem a eventos como Parada Cardíaca (PC) ou Morte Súbita (MS) [3].

MS em maratonas é um evento impactante, com repercussões, na maioria das vezes, midiáticas [4]. Considera-se MS durante o exercício, uma condição dramática, traumática e inesperada que acomete pessoas aparentemente saudáveis, ocorrendo durante ou até duas horas após a prática da atividade esportiva [6]. Já a PC é definida por um estado inconsciente com ausência de respirações espontâneas e pulso, atestado por um profissional médico [7]. Num período de 27 anos (1980-2006) ocorreram 1.886 fatalidades de morte súbita em atletas nos Estados Unidos [5].

Devido à importância do tema, esta revisão integrativa da literatura objetiva identificar quais as principais causas de MS e PC, além de apontar a taxa de incidência desses eventos em corredores de maratonas.

Métodos

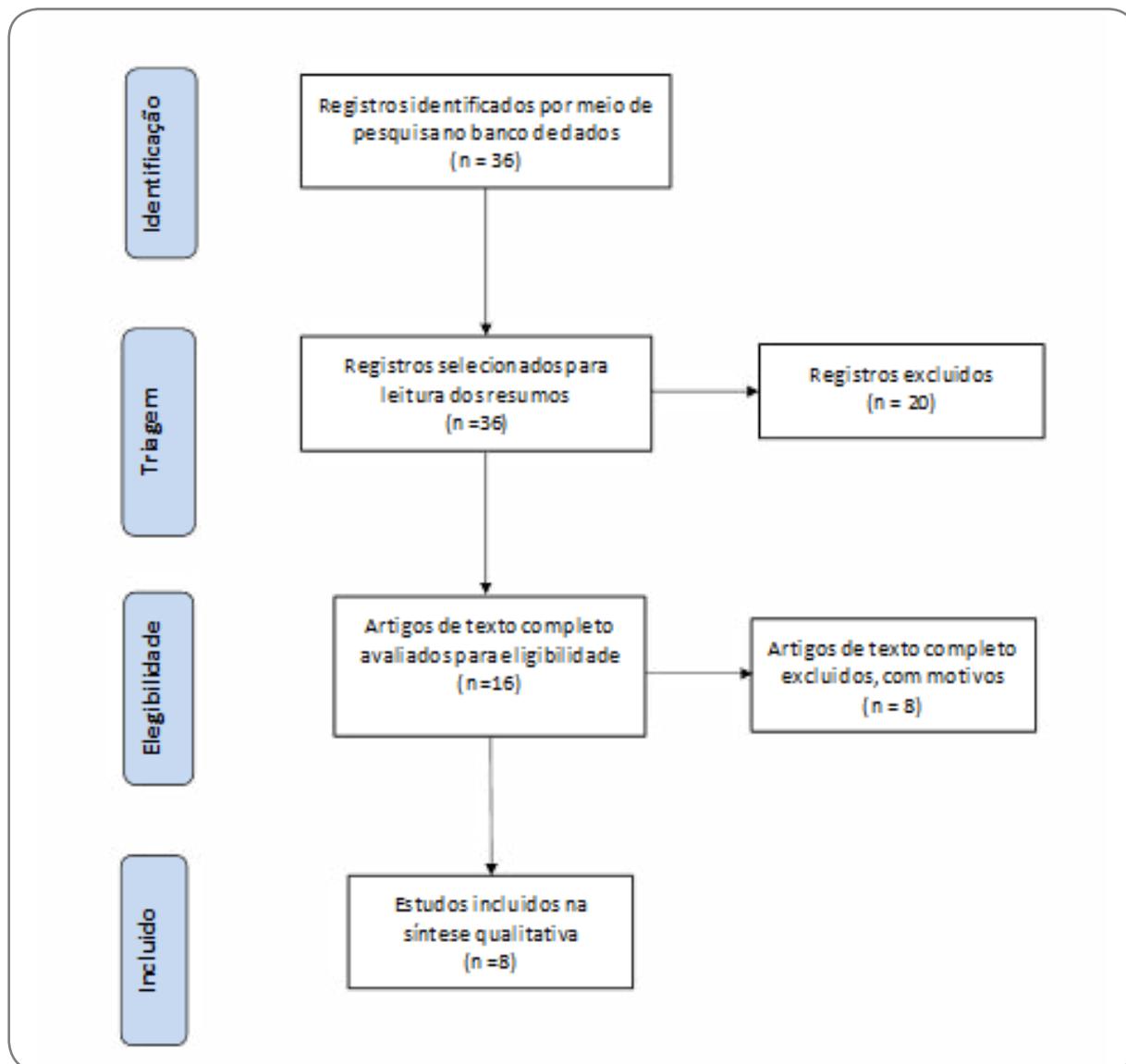
O presente trabalho constitui-se de uma revisão integrativa de literatura, de natureza descritivo-qualitativa. Foram utilizadas as seguintes bases de dados para a busca dos artigos científicos: Google, Google Acadêmico, Scielo e PubMed.

Para a busca dos artigos nas referidas bases, foram utilizadas as seguintes palavras-chave na língua Portuguesa e Inglesa: Morte Súbita, Morte Súbita Cardíaca, Cardiomiopatia Hipertrófica, Exercício, Parada Cardíaca.

Critérios de inclusão: Estudos observacionais que avaliaram as ocorrências e calcularam as taxas de incidências de MS e PC em provas de maratona e estudos que identificavam as causas da ocorrência destes eventos. Como critérios de exclusão foram estipulados: estudos que avaliaram corredores portadores de cardiopatia identificada, estudos que não continham as frequências de MS e PC e estudos de revisões sistemáticas.

Resultados

Após as buscas, 36 artigos foram rastreados. Após a leitura dos títulos, 20 foram excluídos e em seguida os resumos foram lidos. Foram selecionados após a leitura dos resumos 8 estudos. A Figura 1 ilustra o fluxograma de triagem e seleção dos estudos incluídos nesta revisão.



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 1 - Fluxograma de triagem e seleção dos estudos.

Foram selecionados oito estudos que avaliaram a taxa de incidência de PC e MS em maratonas. Seis artigos foram produzidos nos Estados Unidos [1,3,4,7,8,9], um na Suécia [10], e um na Inglaterra [11]. Os resultados sobre as ocorrências e as taxas de incidência de MS e PC estão descritos na Tabela I.

Todos os artigos, considerando o número de desfechos, calcularam as taxas de incidência de PC (TPC) e MS (TMS). As taxas de incidência de MS dos estudos variaram entre 0,58 a 2,0 por 100.000 corredores enquanto as taxas de incidência de PC dos estudos variaram de 1,01 a 2,6 por 100.000 corredores. Os estudos de Mathews *et al.* [1] e Roberts, Roberts e Lunos [13] mostram que os homens são mais susceptíveis a eventos de MS (71% e 73%) que as mulheres (27% e 30%) respectivamente. Alguns estudos calcularam as taxas de incidência para ambos os sexos [1,3,7]. O estudo de Siebra e Feitosa-Filho [10] não registrou ocorrência de desfechos em maratonas para o período analisado e inexistindo, portanto, taxas de incidência para este estudo.

A Tabela II lista as causas de MS relatada nos estudos. Apenas o trabalho de Kim *et al.* [9] não relatou a causa da MS e portanto, não compôs essa tabela.

Tabela I - Taxas de incidência de morte súbita e parada cardíaca em maratonas.

Autor	Período	População	Ocorrência MS			Ocorrência PC			Taxa de incidência MS			Taxa de incidência PC		
			H	M	T	H	M	T	H	M	T	H	M	T
Mathews et al. (2012)	2000-2009	3.718.336	22	6	28				0,98	0,41	0,75			
Redelmeier e Greenwald (2007)	1975-2004	3.292.268			26						0,80			
Webner et al. (2012)	1976-2009	1.710.052			10			30			0,58			1,75
Maron et al. (1996)	1976-1994	215.413	3	1	4						2,00			
Roberts, Roberts e Lunos (2012)	1982-2009	548.092	6	1	7	13	1	14	1,60	0,60		3,40	0,60	2,60
Pedoe (2007)	1981-2007	650.000	8		8						1,53			
Kim et al. (2012)	2000-2010	3.949.000				34	6	40			0,63	1,41		1,01

H = Homens; M = Mulheres; T =Total; MS = Morte Súbita; PC = Parada Cardíaca; Taxa de Incidência: xx/100.000 corredores; Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela II - Causas de morte súbita em maratonas.

Causa	Mathews (N=28)	Redelmeier (N=28)	Webner (N=10)	Maron (N=4)	Roberts (N=7)	Pedoe (N=10)	Total (N=87)
Doença arterial coronariana	13	21	7	3	6	5	55
Parada cardíaca	4						4
Hiponatremia	2						2
Cardiomiopatia hipertrófica	2					3	5
Anomalia valvar	2						2
Insuficiência cardíaca	1						1
Hipertermia	1	1					2
Aneurisma cerebral	1						1
Displasia fibromuscular coronariana	1						1
Anomalia arterial coronariana*		2	1	1	1		5
Arritmia cardíaca	1						1
Desequilíbrio eletrolítico		4					4
Hemorragia subaracnóidea						2	2
Causa desconhecida			2				2

(*) Anomalia Arterial Coronariana refere-se a anomalias congênitas incluindo origem, trajeto ou sua estrutura; Fonte: Elaborado pelos autores.

Os estudos de Maron, Poliac e Roberts [3] e de Roberts, Roberts e Lunos [7]

que analisaram os dados de MS e PC em aproximadamente 4.000.000 corredores de maratonas nos Estados Unidos verificaram que a maioria dos casos de MS registrados, aproximadamente 80%, ocorreu no último quartil da prova, equivalente aos últimos 12 km ou logo após a chegada (Figura 2). Não foram considerados os demais estudos por haver superposição de maratonas e períodos analisados evitando-se assim o cômputo de dados duplicados.

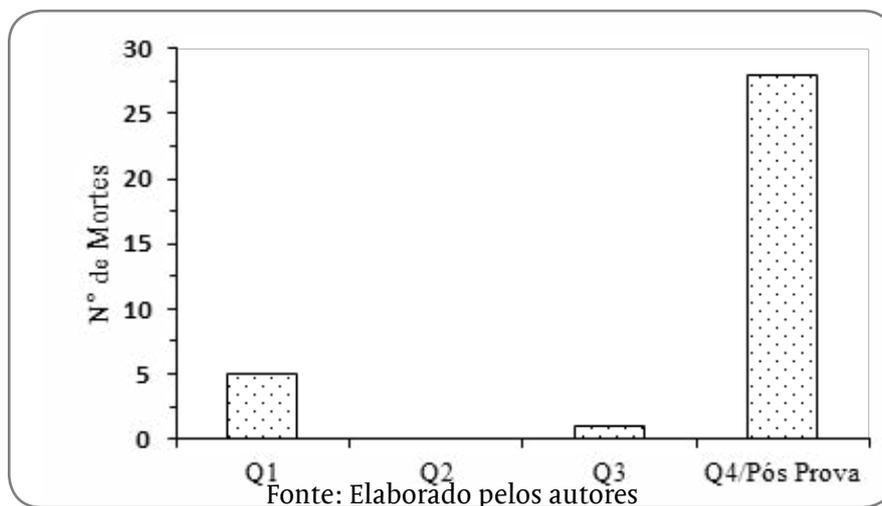


Figura 2 - Distribuição de ocorrência de MS (Q=10 km).

Discussão

Os estudos mostram que as taxas de incidência de MS em maratonas variam entre 0,58 a 2,00 e de PC variam entre 1,01 a 2,60 por 100.000 corredores, considerando o período total analisado de 1975 a 2010 [1,3,4,7,8,9,11]. No entanto, considerando os estudos que avaliaram a meia maratona (21,1 km), a taxa de MS é menor, variando entre 0,27-0,35 por 100.000 corredores [9,10,12]. Com relação às causas de MS e PC os estudos [1,3] apontam que em atletas mais idosos (idade > 45 anos) a Doença Arterial Coronariana (DAC) é a mais prevalente e em atletas mais jovens (idade < 45 anos) causas estruturais e congênitas são as mais comuns a exemplo de Cardiomiopatia Hipertrófica [1,3].

Quanto ao sexo, os estudos de Roberts, Roberts e Lunos [7] indicam que em maratonas os homens são mais vulneráveis à PC e MS do que as mulheres, correspondendo a uma proporção de 6:1, o que está compatível com a incidência de Doença Arterial Coronariana (DAC) em homens que é o dobro do verificado para mulheres [1]. Adicionalmente, o estudo de Harris *et al.* [13] corrobora com esta prevalência apontando uma taxa de incidência combinada de MS e PC no Triatlo de 2,4 e 0,74 por 100.000 atletas, respectivamente para homens e mulheres. Outro fator apontado que pode explicar a menor ocorrência de MS e PC no sexo feminino é que as mulheres que correm maratonas são mais jovens que os homens. A proporção de idade menor que 40 anos é de 62% para mulheres e 48% para homens [7].

Verifica-se uma tendência decrescente das taxas de incidência de MS apresentadas nos estudos mais recentes [1,9], para o período 2000-2010 se comparados aos estudos mais antigos [3]. Este fato provavelmente deve-se à melhoria dos planos emergenciais de suporte básico de vida para os corredores, adotados pela maioria das maratonas de grande porte que atualmente contam com a utilização massiva, ao longo do percurso, de equipes de emergência dotadas de Desfibriladores Externos Auto-

máticos (DEA) [14]. Segundo o estudo de Roberts e Maron [14], a proximidade de um DEA é o maior fator determinante de sobrevivência para um corredor que sofreu uma parada cardíaca em algum ponto da prova, o que está em linha com o estudo de Tomoya *et al.* [15] realizado no Japão que aponta um incremento da taxa de sobrevivência em corredores após parada cardíaca de 47% para 95% quando um DEA é utilizado.

Os estudos [3,7] cujos dados analisados foram representados na Figura 2 mostraram que a maioria dos eventos de MS ocorreu no último quartil da prova ou logo após a linha de chegada. Tal fato sinaliza a necessidade de um aumento da densidade dos recursos de suporte básico de vida para os corredores ao longo dos últimos quilômetros no intuito de garantir uma maior efetividade nos atendimentos emergenciais.

Alguns pontos devem ser considerados na análise crítica dos dados aqui apresentados: Todos os estudos analisados foram de cunho retrospectivo, uma vez que não havia na época da publicação um registro geral de eventos de MS e PC em maratonas. As informações foram obtidas pelos autores através de questionários enviados a diretores de prova ou em pesquisa na internet e mídia impressa, o que pode levar a erros quanto ao número real de eventos ocorridos com consequente subestimação das taxas de incidências calculadas; Alguns estudos utilizaram para o cálculo das Taxas de Incidências de PC e MS o número de participantes da prova e em outros o número de concluintes, que é menor devido as desistências ao longo da prova, o que pode levar à superestimação da Taxa de Incidência de MS e PC para estes estudos quando se usa esta última população; Alguns estudos não informaram os critérios para o cálculo das taxas de incidência e não calcularam o intervalo de confiança estatística para estas taxas; Alguns estudos apresentaram sobreposição de períodos de pesquisa e provas realizadas o que pode ter levado à dados duplicados de eventos de MS e PC induzindo inconsistência no número total de eventos ocorridos.

Apesar da MS e PC serem eventos raros em corridas de maratona, devido à sua gravidade e consequente ameaça a vida do atleta, requerem das organizações de prova a implementação de um eficiente e ágil sistema de suporte básico de vida e emergência médica com uso massivo de Desfibriladores Externos Automáticos - DEA, que contemple todo o percurso da prova, o que aumenta sensivelmente a taxa de sobrevivência do atleta em eventos de PC.

Por fim, é imprescindível que todos os atletas que correm maratonas, os profissionais envolvidos na prescrição de exercícios e organizadores de provas tenham conhecimento dos riscos envolvidos neste tipo de competição no intuito de adotar e orientar suas ações, no seu âmbito de atuação, no sentido de minimizar os riscos de ocorrências de PC e MS.

Conclusão

Com base nos dados apresentados neste estudo conclui-se que em maratonas são baixas as taxas de incidência de MS que variam entre 0,58 a 2,00 e de PC variam entre 1,01 a 2,60 por 100.000 corredores. Em corredores com idade acima de 45 anos, a doença arterial coronariana é a causa de morte mais prevalente, enquanto, que os corredores com idade inferior a 45 anos, a cardiomiopatia hipertrófica é a principal causa de MS e PC.

Ademais, homens são mais propensos que mulheres a eventos de PC e MS e os últimos 10 km da maratona é o intervalo de prova onde ocorrem mais de 80% dos eventos de MS e PC. A utilização de DEA para atendimento dessas vítimas pode reduzir em 95% a chance de morte desses corredores.

Potencial conflito de interesse

Nenhum conflito de interesses com potencial relevante para este artigo foi reportado.

Fontes de financiamento

Não houve fontes de financiamento externas para este estudo.

Vinculação acadêmica

Não há vinculação deste estudo a programas de pós-graduação.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Araújo OAST, Tenório MCC. Obtenção de dados: Araújo OAST, Tenório MCC. Análise e interpretação dos dados: Araújo OAST, Tenório MCC. Análise estatística: Araújo OAST, Tenório MCC. Obtenção de financiamento: Não houve. Redação do manuscrito: Araújo OAST, Tenório MCC. Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Araújo OAST, Tenório MCC.

Referências

1. Mathews SC, Narotsky DL, Bernholt DL, Vogt M, Hsieh Y, Pronovost PJ, Phan JC. Mortality Among Marathon Runners in the United States, 2000-2009. *Am J Sports Med* 2012;40(7):1495-500. <https://doi.org/10.1177/0363546512444555>
2. Carter K. Marathons by numbers: running the data. *The Guardian* [Internet]. 21/04/2015. [Citado 7 Set 2018]. Disponível em: <https://www.theguardian.com/lifeandstyle/the-running-blog/2015/apr/21/marathons-by-numbers-running-the-data>.
3. Maron BJ, Poliac LC, Roberts Wo. Risk for sudden cardiac death associated with marathon running. *J Am Coll Cardiol* 1996;28(2):428-31. [https://doi.org/10.1016/0735-1097\(96\)00137-4](https://doi.org/10.1016/0735-1097(96)00137-4)
4. Redelmeier DA, Greenwald JA. Competing risks of mortality with marathons: retrospective analysis. *BMJ* 2007;335(7633):1275-7. <https://doi.org/10.1136/bmj.39384.551539.25>
5. Maron BJ, Doerer JJ, Haas TS, Tierney DM, Mueller FO. Sudden deaths in young competitive athletes: analysis of 1866 deaths in the United States, 1980-2006. *Circulation* 2009;119(8):1085-92. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.108.804617>
6. Siebra FB, Feitosa-Filho GS. Morte súbita em atletas: fatores predisponentes e preventivos. *Rev Bras Clin Med* 2008;6:184-90.
7. Roberts WO, Roberts DM, Lunos S. Marathon related cardiac arrest risk differences in men and women. *Br J Sports Med* 2013;47:168-71. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091119>
8. Webner D, Duprey KM, Drezner JA, Cronholm P, Roberts WO. Sudden Cardiac Arrest and Death in United States Marathons. *Med Sci Sports Exerc* 2012;44(10):1843-5. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318258b59a>
9. Kim JH, Malhotra R, Chiampas G, D'Hemecourt P, Troyanos C, Cianca J et al. Cardiac arrest during long-distance running races. *NEJM* 2012;366(2):130-40. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1106468>
10. Nilson F, Börjesson M. Mortality in long-distance running races in Sweden - 2007- 2016. *Plos One* 2018;13(4):1-9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195626>
11. Pedoe DST. Marathon cardiac deaths. *Sports Medicine* 2007;37:448-50. <https://doi.org/10.2165/00007256-200737040-00046>
12. Frere JA, Maharam LG, Van Camp SP. The risk of death in running road races. *Phys Sports Med* 2004;32:33-40. <https://doi.org/10.3810/psm.2004.04.204>
13. Harris KM, Creswell LL, Haas TS, Thomas T, Tung M, Isaacson E, Garberich RF, Maron BJ. Death and cardiac arrest in u.s. triathlon participants, 1985 to 2016: a case series. *Ann Intern Med* 2017;167:529-535. <https://doi.org/10.7326/M17-0847>.
14. Roberts WO, Maron BJ. Evidence for decreasing occurrence of sudden cardiac death associated with the marathon. *J Am Coll Cardiol* 2005;46(7):1373-1374. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2005.07.008>
15. Tomoya K, Tanaka S, Sagisaka S, Hara T, Shirakawa T, Sone E, Takahashi E et al. Automated external defibrillator response system during road races. *NEJM* 2018;379(5):488-9. <https://doi.org/10.1056/nejmc180321>