

# Sintomas respiratórios de atletas portugueses em idade pediátrica

## Artigo Original

### Autores

**Tiago Chantre**

Serviço de Otorrinolaringologia da Unidade Local de Saúde de São José, Lisboa, Portugal

**Pedro Simão Coelho**

Serviço de Imunoalergologia da Unidade Local de Saúde de São José, Lisboa, Portugal

**Paula Leiria Pinto**

Serviço de Imunoalergologia da Unidade Local de Saúde de São José, Lisboa, Portugal

**Inês Alpoim Moreira**

Serviço de Otorrinolaringologia da Unidade Local de Saúde de São José, Lisboa, Portugal

**Herédio Sousa**

Serviço de Otorrinolaringologia da Unidade Local de Saúde de São José, Lisboa, Portugal

**Correspondência:**

Tiago Chantre  
tiagomendeschantre@gmail.com

Artigo recebido a 24 de Abril de 2024.  
Aceite para publicação a 26 de Julho de 2024.

### Resumo

**Introdução:** As doenças respiratórias e a sensibilização alérgica têm repercussão conhecida no quotidiano dos atletas. Estas patologias são frequentemente negligenciadas, não sendo avaliadas rotineiramente na medicina desportiva. **Objetivos:** O objetivo deste estudo é o de determinar a incidência dos sintomas nasais/respiratórios e alérgicos tanto em atletas em idade pediátrica, como na população não ativa, mostrando a importância da combinação dos questionários *Allergy Questionnaire for Athletes* (AQUA) e *Nasal Obstruction Symptom Evaluation* (NOSE) no rastreio destes doentes.

**Material e Métodos:** Foi realizado um estudo transversal com recurso a um questionário on-line de auto-preenchimento por jovens entre os 12 e 18 anos. Os participantes foram recrutados durante os meses de novembro e dezembro de 2023. Tanto atletas como controlos não ativos preencheram um inquérito composto pelos questionários AQUA e NOSE. Das 436 respostas recebidas, 407 foram consideradas completas e incluídas neste estudo (290 atletas e 117 controlos não ativos).

**Resultados:** A coorte de atletas consistiu predominantemente de indivíduos do sexo masculino (63.1%, n = 183) com idade média de  $15.2 \pm 1.7$  anos. Ambos os grupos coincidem em termos de distribuição por idade e sexo. A maioria dos atletas eram jogadores de rugby (37.9%, n = 110), seguidos de jogadores de futebol (12.8%, n = 37) e praticantes de ballet (10.3%, n = 30). Infecções das vias aéreas superiores (IVAS) de repetição foram relatadas em 71 atletas (24.5%), por comparação com 14 controlos não ativos (12.0%), o que representa um aumento significativo na incidência de IVAS em atletas (p = 0.0049). Mais de 45% dos atletas faltaram ao treino pelo menos uma vez por ano devido a IVAS e 14.5% faltaram ao treino mais de 3 vezes no ano passado por este motivo. No que diz respeito à sintomatologia, não existiu uma diferença significativa (p = 0.1589) no número de atletas que relataram sintomas nasais (32.8%, n = 95) por comparação com não atletas (25.7%, n = 30); porém, os atletas apresentam pontuações significativamente mais elevadas no questionário NOSE (p = 0.0001). Noventa e cinco atletas (32.8%) referem apresentar pelo menos

uma doença alérgica com diagnóstico médico, por oposição a 35 jovens não ativos (29.9%), sem diferenças significativas entre os grupos ( $p = 0.5776$ ), mesmo no que diz respeito à prevalência de asma ( $p = 0.4446$ ) ou rinite ( $p = 0.4390$ ).

Conclusões: A aplicação dos questionários AQUA e NOSE em jovens atletas poderá ser de grande importância na prática clínica já que estas patologias têm repercussão quer na frequência aos treinos, como na qualidade de vida.

Palavras-chave: Atletas; exercício, alergia; qualidade de vida; questionário AQUA.

## Introdução

Para os atletas, um estado de saúde ideal é indispensável para proporcionar o melhor desempenho físico. As funções mais importantes das vias aéreas superiores passam pela humificação e aquecimento do ar inspirado, sendo também estas a primeira barreira contra partículas ambientais, como alérgenos, patógenos ou irritantes.<sup>1</sup> Os atletas ao realizarem exercício físico intenso e atendendo ao aumento da demanda metabólica aumentam significativamente a ventilação por minuto, tornando as vias aéreas um dos seus sistemas orgânicos mais importantes.<sup>2</sup> Os efeitos agudos do exercício nas vias aéreas superiores encontram-se bem estabelecidos: a vasoconstrição dos vasos de capacitância, com o conseqüente aumento do volume da cavidade nasal e aumento da ventilação nasal absoluta.<sup>3</sup> No entanto, as conseqüências a longo prazo do exercício nas vias aéreas não são ainda totalmente compreendidas. A prevalência de rinite em atletas varia amplamente na literatura, de 15 a 47%.<sup>4</sup> As disparidades nas definições de rinite, na metodologia do estudo e nas populações de atletas estudadas podem ser responsáveis por esta ampla prevalência encontrada. Por exemplo, alguns estudos incluíram populações de atletas que praticavam desportos aquáticos ou em ambientes de ar frio. No entanto, tanto o ar frio quanto o cloro são irritantes para a mucosa nasal, e os atletas que praticam exercícios nesses ambientes estão mais predispostos a fenótipos de rinite não alérgica.<sup>5,6</sup> A associação entre exercício

físico intenso e asma tem sido alvo de debate na comunidade científica de longa data, mas, mais recentemente, o interesse nas vias aéreas superiores dos atletas ganhou mais atenção.<sup>7</sup> Os atletas parecem sofrer mais frequentemente de sintomas nasais em comparação com a população não ativa<sup>8</sup>, e alguns dados da literatura sugerem que fatores relacionados à ventilação excessiva e/ou exposições ambientais podem ser o fator causal para a disfunção das vias aéreas superiores.<sup>9</sup> O questionário *Allergy Questionnaire for Athletes* (AQUA), desenvolvido a partir do *European Community Respiratory Health Survey Questionnaire*, é o primeiro questionário validado para rastreio de alergias em atletas.<sup>10</sup> Este questionário reúne também informações sobre a modalidade praticada, intensidade do treino e hábitos relevantes. O questionário é uma ferramenta simples, composta de 25 perguntas, fácil de usar e auto-aplicável, que permite a identificação, com alto valor preditivo positivo (0.94), de atletas que necessitam de um estudo adicional para alergia. A escala *Nasal Obstruction Symptom Evaluation* (NOSE) é uma ferramenta desenvolvida por Stewart et al. e que avalia a qualidade de vida dos doentes com obstrução nasal.<sup>11</sup> Encontra-se validada para a população pediátrica<sup>12</sup> e para português europeu<sup>13</sup>. Consiste numa escala *Likert* de 5 pontos (0 até 4) e 5 questões que resultam numa pontuação somada (0 a 20) que é multiplicada por 5 para uma pontuação total de 0 a 100. Pontuações mais altas significam maior sintomatologia de obstrução nasal.

O estudo dos sintomas nasais e alérgicos não é feito por rotina no âmbito da medicina desportiva e o real impacto destas patologias na qualidade de vida e desempenho físico dos atletas não é conhecido. A maioria dos estudos inclui apenas população adulta, porém, é conhecido que cada vez mais cedo, os jovens praticam desporto de competição, tornando-se importante estender o estudo da sintomatologia alérgica a atletas em idade pediátrica. O objetivo deste estudo é o de determinar a incidência dos sintomas nasais/

respiratórios e alérgicos tanto em atletas em idade pediátrica, como na população não ativa, mostrando a importância da combinação dos questionários AQUA e NOSE no rastreio destes doentes.

## Material e Métodos

Estudo transversal com recurso a um questionário *on-line* de auto-preenchimento por jovens entre os 12 e 18 anos. Os participantes foram recrutados durante os meses de novembro e dezembro de 2023. Tanto atletas como controlos não ativos preencheram o inquérito composto pelos questionários AQUA e NOSE. Atletas foram definidos como indivíduos que realizam 4 horas ou mais de exercício por semana, fora do âmbito do desporto escolar obrigatório. Controlos “sedentários” foram definidos como aqueles que participam em menos de 4 horas de atividade por semana. Os critérios de exclusão foram: idade inferior a 12 anos ou superior a 18 anos e aqueles com comorbilidades cardiorrespiratórias significativas (por exemplo, hipertensão não controlada, enfarte agudo do miocárdio prévio ou doença pulmonar conhecida e sem controlo conseguido). Os atletas foram identificados através de clubes desportivos e contactados com um convite para participar. Os grupos de controlos sedentários foram identificados por contacto com escolas portuguesas a lecionar às idades selecionadas. Cada participante forneceu consentimento informado para que os seus dados anónimos fossem usados para fins estabelecidos para este estudo. Das 436 respostas recebidas, 407 foram consideradas completas e incluídas neste estudo (290 atletas e 117 controlos não ativos).

Os participantes foram solicitados a fornecer dados demográficos (por exemplo, idade, sexo e tabagismo) e detalhes sobre sua carga de treino semanal e ambiente (por exemplo, número de horas de exercícios e exercícios em ambiente interno, externo ou misto). Os participantes foram também solicitados a fornecer informações específicas sobre os seus sintomas nasais. Especificamente,

foram questionados se sofriam de obstrução nasal, rinorreia, prurido nasal ou esturruos na maioria dos dias do ano. Os participantes foram ainda questionados acerca de informações adicionais sobre uso de fármacos tópicos e sistémicos, lesões ou procedimentos cirúrgicos prévios no nariz e sintomas de infeções das vias aéreas superiores (IVAS). Aos participantes sintomáticos, tanto atletas como controlos, foi oferecida uma consulta de imunoalergologia e de otorrinolaringologia, onde se realizou uma história clínica completa e exame objetivo de cada especialidade incluindo endoscopia nasal, bem como alguns exames complementares de diagnóstico, de referir rinometria acústica, teste cutâneos e provas de função respiratória.

## Análise Estatística

O teste exato de *Fisher* foi utilizado para variáveis categóricas e o *student t test* ou teste U de *Mann-Whitney* para variáveis não categóricas, com o valor de  $p < 0.05$  considerado estatisticamente significativo. Os dados foram avaliados pelo software SPSS versão 25 (Statistical Package for the Social Sciences; SPSS Inc., Chicago, IL).

## Resultados

Um total de 407 jovens completaram o estudo (290 atletas e 117 controlos não ativos). A idade média do grupo de atletas foi de  $15.2 \pm 1.7$  anos (variando entre 12 a 18 anos). O grupo não ativo apresentou uma média de idades de  $14.4 \pm 2.0$  anos (variando entre 12 a 18 anos). A coorte de atletas consistiu predominantemente de indivíduos do sexo masculino (63.1%,  $n = 183$ ), bem como o grupo controlo (59.8%,  $n = 70$ ). Ambos os grupos coincidem em termos de distribuição por idade e sexo (Tabela 1).

A maioria dos atletas eram jogadores de *rugby* (37.9%,  $n = 110$ ), seguidos de jogadores de futebol (12.8%,  $n = 37$ ) e praticantes de *ballet* (10.3%,  $n = 30$ ). A maioria dos atletas treinava em espaços exteriores ( $n = 170$ ; 58.6%) e mais do que 3 vezes por semana ( $n = 153$ , 52.8%).

IVAS de repetição foram relatadas em 71 atletas (24.5%), por comparação com 14 controlos não

**Tabela 1**

Comparação das características da população de atletas com a população não ativa.

	Atletas (n = 290)	Não Ativos (n = 117)	p
Sexo, masculino	183, 63.1%	70, 59.8%	0.5376
Idade	15.2 ± 1.7	14.4 ± 2.0	0.2101
IVAS de repetição	71, 24.5%	14, 12.0%	0.0049
Diagnóstico médico de uma doença alérgica	95, 32.8%	35, 29.9%	0.5776
Diagnóstico médico de asma	18, 6.2%	5, 4.3%	0.4446
Diagnóstico médico de rinite alérgica	34, 11.7%	17, 14.5%	0.4390
Suspeita de doença alérgica pelo próprio	83, 28.3 %	35, 29.9%	0.7946
Sintomas nasais referidos no AQUA	95, 32.8%	30, 25.7%	0.1589
Dispneia referida no AQUA	52, 17.9%	11, 9.4%	0.0313

IVAS, Infecção das Vias Aéreas Superiores; AQUA, Allergy Questionnaire for Athletes.

ativos (12.0%), o que representa um aumento significativo na incidência de IVAS em atletas ( $p = 0.0049$ ). Mais de 45% dos atletas faltaram ao treino pelo menos uma vez por ano devido a IVAS e 14.5% faltaram ao treino mais de 3 vezes no ano passado por este motivo. A maioria dos atletas com IVAS de repetição refere que as infeções são frequentes em períodos de “excesso de treino” (76.1 %).

No que diz respeito à sintomatologia, não existiu uma diferença significativa ( $p = 0.1589$ ) no número de atletas que relataram sintomas nasais (32.8%,  $n = 95$ ) no questionário AQUA por comparação com não atletas (25.7%,  $n = 30$ ). No questionário NOSE (Tabela 2), 208 atletas (71.7%) apresentavam sintomas nasais, face a 42 controlos não ativos (35.9%). A maioria dos atletas sintomáticos apresentava sintomas nasais ligeiros (62.5% dos atletas sintomáticos,

$n = 130$ ) e 9 (4.3% dos atletas sintomáticos) apresentava sintomas severos ou externos (pontuação superior a 55 no questionário NOSE). Entre os controlos não ativos, apenas 42 (35.9%) apresentavam sintomatologia nasal e maioria eram sintomas ligeiros (85.7%,  $n = 36$ ), não existindo nenhum caso de sintomas severos ou extremos. Os atletas apresentam pontuações significativamente mais elevadas no questionário NOSE ( $p < 0.0001$ ).

Todas as 5 questões apresentam diferença estatisticamente significativas ( $p < 0.0001$ ) entre as duas populações estudadas.

Noventa e cinco atletas (32.8%) referem apresentar pelo menos uma doença alérgica com diagnóstico médico, por oposição a 35 jovens não ativos (29.9%), sem diferenças significativas entre os grupos ( $p = 0.5776$ ), mesmo no que diz respeito à prevalência

**Tabela 2**

Comparação da pontuação nas perguntas do questionário NOSE entre a população de atletas ( $n = 290$ ) e a população não ativa ( $n = 117$ ).

	Atletas	Não Ativos	p
1. Congestão nasal ou nariz cheio	0.9 ± 0.9	0.4 ± 0.6	< 0.0001
2. Obstrução ou bloqueio nasal	0.7 ± 0.9	0.3 ± 0.6	< 0.0001
3. Dificuldade em respirar pelo nariz	0.7 ± 0.9	0.3 ± 0.6	< 0.0001
4. Dificuldade em dormir	0.6 ± 0.9	0.2 ± 0.4	< 0.0001
5. Incapaz de respirar pelo nariz durante o exercício físico	0.7 ± 0.9	0.3 ± 0.5	< 0.0001
Total*	17.8 ± 17.8	7.1 ± 11.6	< 0.0001

\* O total é definido pela soma da pontuação das 5 questões, multiplicando por 5 (pontuação final entre 0 e 100). NOSE, *Nasal Obstruction Symptom Evaluation*

de asma ( $p = 0.4446$ ) ou rinite ( $p = 0.4390$ ). Oitenta e três atletas (28.3%) referem suspeitar que sofrem de alguma doença alérgica, independentemente do diagnóstico médico, sem diferença face aos controlos não ativos ( $n = 35$ , 29.9%,  $p = 0.7946$ ). No questionário AQUA, 17.9% ( $n = 52$ ) dos atletas referem dispneia com a prática de exercício, face a 9.4% da população não ativa ( $n = 11$ ), o que representa uma diferença significativa ( $p = 0.0313$ ).

## Discussão

Este estudo é o primeiro em Portugal a comparar diretamente a prevalência de sintomas nasais/alérgicos em atletas e na população não ativa pediátrica.

As IVAS foram significativamente mais comuns no grupo de atletas face à população de jovens não ativos. No caso, mais do dobro dos atletas apresentava IVAS de repetição. Esta observação tinha sido descrita pela primeira vez num estudo de 2018, da população inglesa, mas com média de idades de 26 anos.<sup>4</sup> As IVAS são a doença mais prevalente em atletas<sup>14</sup>, representando a causa mais comum de falta aos treinos e para procurar assistência médica durante os Jogos Olímpicos tanto de inverno como de verão.<sup>15,16</sup> Apesar disso, um agente infeccioso é encontrado em apenas um terço dos casos descritos de IVAS de atletas, mesmo quando procurado ativamente.<sup>17</sup> A falta de evidência consistente de um agente infeccioso tem levado alguns investigadores a questionarem se os sintomas que são classicamente considerados como IVAS, como obstrução nasal, rinorreia, febre baixa e tosse, poderão ser causados pela inflamação induzida pelo exercício nas vias aéreas superiores.<sup>18</sup> Tem sido descrito na literatura que os atletas relatam mais frequentemente sintomas nasais e apresentam maior prevalência de doenças alérgicas, como rinite ou asma.<sup>4</sup> Contudo, no nosso estudo, no que diz respeito à sintomatologia nasal, não existiu uma diferença significativa, nem na prevalência de asma ou rinite. Existem duas razões possíveis para explicar esta discrepância de achados. Em primeiro lugar,

pode ter havido um viés de seleção na nossa população em estudo. Em segundo lugar, o facto de neste estudo apenas se avaliar a população pediátrica, ao contrário dos restantes estudos disponíveis na literatura em que avaliam essencialmente atletas adultos. A frequência de sintomas nasais na nossa população de atletas, apesar de comparável à da população não ativa, estava próxima do encontrado noutros estudos, principalmente aqueles que se basearam num diagnóstico pré-existente feito por um médico: 26.2% num estudo de atletas olímpicos italianos<sup>19</sup> e 27% em atletas olímpicos polacos.<sup>20</sup>

O questionário NOSE permite identificar um número superior de jovens atletas com sintomas nasais face ao questionário AQUA (71.7% *versus* 32.8%), porém, a maioria dos participantes apresenta apenas sintomas ligeiros e este questionário não permite analisar outros sintomas como dispneia, a incidência de IVAS ou doenças alérgicas ou a repercussão na *performance*. Na verdade, se os participantes responderam com a opção “sintomas muitos ligeiros” a apenas uma das 5 questões do questionário NOSE, ultrapassam o *cut-off* definido e são considerados sintomáticos, o que pode explicar a diferença entre o número de indivíduos considerados sintomáticos no questionário NOSE face ao questionário AQUA.

Os atletas com sintomas nasais sofrem um impacto negativo na sua qualidade de vida, como demonstrado pelos nossos resultados. Se não for tratada, a patologia das vias aéreas superiores representa um fardo significativo para estes jovens e pode potencialmente limitar o desempenho físico. Um estudo observacional que avaliou o impacto da utilização diária de budesonida intranasal em atletas com rinite demonstrou uma melhoria significativa na auto-avaliação do desempenho após apenas oito semanas de tratamento.<sup>21</sup> Não se sabe se esta noção subjectiva de melhoria se traduz num ganho competitivo objetivo, mas mesmo assim destaca a utilidade de diagnosticar e tratar patologia nasal nesta população.

A vantagem de um estudo baseado em questionários de auto-preenchimento é a capacidade de se conseguir grandes amostras populacionais e de obter conclusões baseadas em análises estatísticas robustas. No entanto, tais estudos não são capazes de determinar a etiologia da rinite, ou de detetar se os sintomas nasais apresentados pelos atletas tendem a ser de origem alérgica ou irritativa. Mais estudos clínicos são necessários para avaliar a etiologia destes sintomas das vias aéreas superiores, fornecendo informações valiosas no campo emergente do bem-estar dos atletas. No âmbito deste estudo, foi disponibilizado aos participantes avaliação em consulta de otorrinolaringologia e imunoalergologia, com exame físico completo e meios complementares de diagnóstico necessários. Acredita-se que a informação recolhida possa trazer conhecimento válido na etiologia dos sintomas apresentados e na gestão destes doentes.

## Conclusões

Este é o primeiro estudo a comparar a prevalência de sintomas nasais/alérgicos relatados por populações ativas e sedentárias de jovens portugueses.

A aplicação dos questionários AQUA e NOSE poderá ter lugar no rastreio de doenças alérgicas e respiratórias em jovens atletas. O desenvolvimento deste rastreio é de grande importância na prática clínica já que estas patologias têm repercussão documentada quer na frequência aos treinos, como na qualidade de vida.

## Conflito de Interesses

Os autores declaram que não têm qualquer conflito de interesse relativo a este artigo.

## Confidencialidade dos dados

Os autores declaram que seguiram os protocolos do seu trabalho na publicação dos dados de pacientes.

## Proteção de pessoas e animais

Os autores declaram que os procedimentos

seguidos estão de acordo com os regulamentos estabelecidos pelos diretores da Comissão para Investigação Clínica e Ética e de acordo com a Declaração de Helsínquia da Associação Médica Mundial.

## Financiamento

Este trabalho não recebeu qualquer contribuição, financiamento ou bolsa de estudos.

## Disponibilidade dos Dados científicos

Não existem conjuntos de dados disponíveis publicamente relacionados com este trabalho.

## Referências Bibliográficas

1. Spence L, Brown WJ, Pyne DB, Nissen MD, Sloots TP, McCormack JG. et al. Incidence, etiology, and symptomatology of upper respiratory illness in elite athletes. *Med Sci Sports Exerc.* 2007 Apr;39(4):577-86. doi: 10.1249/mss.0b013e31802e851a.
2. Hox V, Beyaert S, Bullens D, Couto M, Langer D, Hellings PW. et al. Tackling nasal symptoms in athletes: moving towards personalized medicine. *Allergy.* 2021 Sep;76(9):2716-2729. doi: 10.1111/all.14786.
3. Dallimore NS, Eccles R. Changes in human nasal resistance associated with exercise, hyperventilation and rebreathing. *Acta Otolaryngol.* 1977 Nov-Dec;84(5-6):416-21. doi: 10.3109/00016487709123985.
4. Walker AC, Surda P, Rossiter M, Little SA. Nasal disease and quality of life in athletes. *J Laryngol Otol.* 2018 Sep;132(9):812-815. doi: 10.1017/S0022215118001408.
5. Bougault V, Turmel J, Boulet LP. Effect of intense swimming training on rhinitis in high-level competitive swimmers. *Clin Exp Allergy.* 2010 Aug;40(8):1238-46. doi: 10.1111/j.1365-2222.2010.03551.x.
6. Bonadonna P, Senna G, Zanon P, Cocco G, Dorizzi R, Gani F. et al. Cold-induced rhinitis in skiers--clinical aspects and treatment with ipratropium bromide nasal spray: a randomized controlled trial. *Am J Rhinol.* 2001 Sep-Oct;15(5):297-301.
7. McIntosh C, Clemm HH, Sewry N, Hrubos-Strøm H, Schwellnus MP. Diagnosis and management of nasal obstruction in the athlete. A narrative review by subgroup B of the IOC Consensus Group on "Acute Respiratory Illness in the Athlete". *J Sports Med Phys Fitness.* 2021 Aug;61(8):1144-1158. doi: 10.23736/S0022-4707.21.12821-X.
8. Walker A, Surda P, Rossiter M, Little S. Rhinitis in elite and non-elite field hockey players. *Int J Sports Med.* 2017 Jan;38(1):65-70. doi: 10.1055/s-0042-108200.
9. Steelant B, Hox V, Van Gerven L, Dilissen E, Dekimpe E, Kasran A. et al. Nasal symptoms, epithelial injury and neurogenic inflammation in elite swimmers. *Rhinology.* 2018 Sep 1;56(3):279-287. doi: 10.4193/Rhin17.167.
10. Bonini M, Braidò F, Baiardini I, Del Giacco S, Gramiccioni C, Manara M. et al. AQUA: Allergy Questionnaire for Athletes. Development and validation. *Med Sci Sports Exerc.* 2009 May;41(5):1034-41. doi: 10.1249/MSS.0b013e318193c663.
11. Stewart MG, Witsell DL, Smith TL, Weaver EM, Yueh

- B, Hannley MT. Development and validation of the Nasal Obstruction Symptom Evaluation (NOSE) scale. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004 Feb;130(2):157-63. doi: 10.1016/j.otohns.2003.09.016.
12. Kawai K, Dombrowski N, AuYeung T, Adil EA. Validation of the nasal obstruction symptom evaluation scale in pediatric patients. *Laryngoscope.* 2021 Sep;131(9):E2594-E2598. doi: 10.1002/lary.29420.
13. Silva B, Silva C, Ribeiro, J. Cross-cultural adaptation and validation of the NOSE scale in European Portuguese. *Repositório Científico da UC.* 2020. Jun. Available from: <https://hdl.handle.net/10316/97628>.
14. Nieman DC. Exercise, upper respiratory tract infection, and the immune system. *Med Sci Sports Exerc.* 1994 Feb;26(2):128-39. doi: 10.1249/00005768-199402000-00002.
15. Reeser JC, Willick S, Elstad M. Medical services provided at the Olympic Village polyclinic during the 2002 Salt Lake City Winter Games. *WMJ.* 2003;102(4):20-5.
16. Engebretsen L, Soligard T, Steffen K, Alonso JM, Aubry M, Budgett R. et al. Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012. *Br J Sports Med.* 2013 May;47(7):407-14. doi: 10.1136/bjsports-2013-092380.
17. Spence L, Brown WJ, Pyne DB, Nissen MD, Sloots TP, McCormack JG. et al. Incidence, etiology, and symptomatology of upper respiratory illness in elite athletes. *Med Sci Sports Exerc.* 2007 Apr;39(4):577-86. doi: 10.1249/mss.0b013e31802e851a.
18. Robson-Ansley P, Howatson G, Tallent J, Mitcheson K, Walshe I, Toms C. et al. Prevalence of allergy and upper respiratory tract symptoms in runners of the London marathon. *Med Sci Sports Exerc.* 2012 Jun;44(6):999-1004. doi: 10.1249/MSS.0b013e318243253d.
19. Bauchau V, Durham SR. Prevalence and rate of diagnosis of allergic rhinitis in Europe. *Eur Respir J.* 2004 Nov;24(5):758-64. doi: 10.1183/09031936.04.00013904.
20. Bonini M, Gramiccioni C, Fioretti D, Ruckert B, Rinaldi M, Akdis C. et al. Asthma, allergy and the Olympics: a 12-year survey in elite athletes. *Curr Opin Allergy Clin Immunol.* 2015 Apr;15(2):184-92. doi: 10.1097/ACI.0000000000000149.
21. Kurowski M, Jurczyk J, Krysztofiak H, Kowalski ML. Exercise-induced respiratory symptoms and allergy in elite athletes: allergy and asthma in Polish Olympic Athletes (A(2)POLO) project within GA(2)LEN initiative. *Clin Respir J.* 2016 Mar;10(2):231-8. doi: 10.1111/crj.12210.
22. Katelaris CH, Carrozzi FM, Burke TV, Byth K. Effects of intranasal budesonide on symptoms, quality of life, and performance in elite athletes with allergic rhinoconjunctivitis. *Clin J Sport Med.* 2002 Sep;12(5):296-300. doi: 10.1097/00042752-200209000-00007.