

## Efectos negativos de los deportes acuáticos en el asma

### Negative effects of water sports on asthma

Ángel Aníbal Sailema Torres,<sup>I</sup> Marcelo Sailema Torres,<sup>I</sup> José Ernesto Garcés Mosquera,<sup>I</sup> Víctor Amable Mallqui Quisintuña,<sup>I</sup> Myrian Biviana Pérez Constante,<sup>I</sup> Mario Rene Vaca García<sup>II</sup>

<sup>I</sup> Carrera de Cultura Física, Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

<sup>II</sup> Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Ecuador.

---

#### RESUMEN

El asma es una enfermedad crónica que consiste en la inflamación de las vías aéreas. Provoca tos, dolores de pecho y problemas para respirar. El asma todavía no tiene cura, pero sí es posible controlarlo. Aunque hay muchos estudios que hablan de los beneficios de la práctica deportiva en los pacientes asmáticos, este artículo de revisión expone que la actividad física, dependiendo de cuál sea la realizada y las condiciones en las que se realiza, puede tener efectos perjudiciales para los asmáticos. De hecho, la práctica de actividad física puede provocar por sí misma asma, es el denominado asma inducido por el ejercicio o AIE.

**Palabras clave:** asma; piscina; AIE (asma inducido por el ejercicio).

---

#### ABSTRACT

Asthma is a chronic disease that consists of inflammation of the airways. It causes coughs, chest pains and trouble breathing. Asthma still has no cure, but it is possible to control it. Although there are many studies that discuss the benefits of sports practice in asthmatic patients, this review article states that physical activity, depending on what is performed and the conditions under which it is performed, may have adverse effects for asthmatics. In fact, the practice of physical activity can cause asthma in itself, is the so-called exercise-induced asthma or EIA.

**Keywords:** Asthma; indoor swimming pool; EIA (exercise-induced asthma).

## INTRODUCCIÓN

La crisis asmática generada por la práctica de actividad física se denomina asma inducida por el ejercicio (AIE). Esta produce la obstrucción de las vías respiratorias tras la práctica de actividad física.

Se pueden encontrar gran cantidad de artículos que demuestran a través de diversos estudios, que la práctica de la actividad física es beneficiosa para reducir los síntomas tan molestos, que afectan la calidad de vida de los pacientes asmáticos,<sup>1-3</sup> para lo cual se han diseñado acciones curriculares desde la educación física para adaptar contenidos en función de mejorar la salud en el niño asmático.<sup>4</sup> Sin embargo, hay una serie de deportes que presentan riesgo de producir o desencadenar el asma en quienes los practican como, por ejemplo, las carreras de fondo y medio fondo, el ciclismo o el fútbol, que son deportes con altas tasas de ventilación, así como también el patinaje sobre hielo, el esquí de fondo o el hockey sobre hielo, ya que estos se practican en ambientes fríos y secos que son perjudiciales para los pacientes asmáticos.

Por el contrario, hay una serie de deportes que favorecen la mejora de calidad de vida de los asmáticos o cuya práctica presenta un menor riesgo de aparición del asma inducida por el ejercicio (AIE) como el golf, los deportes de raqueta, la gimnasia y la natación, entre otros. De estos últimos, la natación, al practicarse generalmente en piscinas cubiertas, presenta ciertos inconvenientes para las personas asmáticas.

## EFFECTOS DE LAS PISCINAS CUBIERTAS

Se ha hablado mucho de los posibles efectos adversos de los derivados del cloro en los entornos de piscinas cubiertas. De hecho, ha surgido una controversia sobre la posibilidad de que el cloro, comúnmente utilizado en todo el mundo como un desinfectante, favorezca el desarrollo de asma y enfermedades alérgicas.<sup>5</sup>

Ya en 2015 *Andersson, Hedman, Nordberg, Forsberg, Eriksson y Rönmark*<sup>6</sup> realizaron un estudio sobre el efecto de la asistencia a piscinas cubiertas en niños con asma. Para ello, enviaron un cuestionario a familias de niños de edades comprendidas entre 11 y 12 años de dos municipios del norte de Suecia. En el estudio participaron un total de 1 866 niños respondiendo al cuestionario y, de estos, 1 652 participaron también en un test de los 10 alérgenos más comunes en el aire. Se consideraron asmáticos y susceptibles de participar en el estudio aquellos niños no solo diagnosticados como tales, sino que, además, llevaran en tratamiento médico un mínimo de 12 meses. El resultado del estudio fue que los niños con asma que habían asistido a natación en piscinas cubiertas habían incrementado los síntomas de la enfermedad. Por el contrario, no se vio relación significativa entre la práctica de la natación en piscina cubierta y jadeos, rinitis o eczemas, entre otros. Es por esto que los autores concluyen que la práctica de la natación en piscinas cubiertas influye en el asma de manera negativa, conclusión evidenciada en otros trabajos como el establecido por *Bougault* y otros.<sup>7</sup>

La exposición al agua clorada en las instalaciones de natación puede agravar el asma preexistente o provocar asma a personas que previamente no padecían esta

enfermedad. Esto puede ser un problema particular para las personas que trabajan y que, por lo tanto, pasan tiempo prolongado en las instalaciones de natación. Las cloraminas formadas por la interacción de los productos de desinfección a base de cloro con el nitrógeno en el agua del sudor humano, la orina y las células de la piel, son los agentes causales sospechosos.<sup>8</sup> Se realizó un estudio en el cual los casos fueron revisados por los sistemas estatales de vigilancia en California (CA), Michigan (MI) y New Jersey (NJ) para identificar individuos con asma relacionada con el trabajo (WRA) que podía ser atribuida a exposiciones en piscinas, parques acuáticos o spas de hidroterapia. Se utilizó un método estandarizado para confirmar todos los casos. Para este estudio se identificaron un total de 44 casos confirmados de asma relacionada con el trabajo o WRA; 17 de 1994 a 2011 en CA, 15 de 1991 a 2012 en MI y 12 de 1990 a 2011 en NJ. La mayoría de los casos, 52,2 %, fueron nuevos; 31,8 % debido a un incidente de exposición aguda, y 20,4 %, a la exposición repetida. Estos representaron de 0,3-1,6 % de todos los casos confirmados de WRA recibidos durante estos períodos de tiempo. Los trabajadores de mantenimiento, que constituían el 34,9 %, y los socorristas, con 31,8 %, fueron las ocupaciones más comunes afectadas. Los autores concluyen que los trabajadores de la piscina fueron identificados en tres estados donde el ambiente de la piscina era un disparador del asma preexistente o asociado con la nueva aparición de WRA. Se recomienda fortalecer las regulaciones para exigir un mayor control del aire y las mejoras en la ventilación para reducir los niveles de exposición de las cloraminas. La evaluación clínica de los pacientes con asma debe incluir la consideración del efecto de las exposiciones en un entorno de piscina sobre los síntomas respiratorios.

*Jacobs, Fuertes, Krop, Spithoven, Tromp y Heederik*,<sup>9</sup> realizaron un estudio para ver el impacto de la tricloramina, utilizada en piscinas cubiertas, y analizar la relación entre natación, salud respiratoria, sensibilización alérgica y niveles de proteína de células Clara 16 (CC16) en escolares holandeses. Se determinaron los niveles de tricloramina en el aire de la piscina para así poder evaluar los niveles de exposición potenciales. Para ello se recogió información sobre la salud respiratoria, así como la asistencia a la piscina de 2 359 niños con edades comprendidas entre los 6 y 13 años. Además, se utilizó el suero de 419 niños para la sensibilización del alérgeno y los niveles de CC16. Los niveles de tricloramina se evaluaron en nueve instalaciones de natación. Estos oscilaron entre 0,03 y 0,78 mg/m<sup>3</sup>, con un promedio de 0,21 mg/m<sup>3</sup>. La asistencia a la piscina y la exposición a tricloramina no estaban asociadas con asma, sibilancias, rinitis o niveles de CC16. La sensibilización del ácaro y del ácaro del polvo de la casa se asoció con la natación en interiores (OR > 1,86), pero no después de considerar la frecuencia reciente de natación multiplicada por los niveles de tricloramina. La sensibilización a los ácaros del polvo doméstico se asoció con la natación frecuente del bebé (OR = 1,75; IC del 95 %: 1,09 a 2,79). Además, la sensibilización se asoció con menores niveles séricos de CC16. Los niveles de CC16 se asociaron con concentraciones promedio de tricloramina en piscinas. Aunque los niveles de tricloramina medidos fueron comparables con otros estudios, resultaron inferiores a los de un estudio holandés anterior. Este estudio no asoció la asistencia a la piscina con síntomas respiratorios. La relación entre la sensibilización y la natación durante los primeros dos años de vida sugiere que las exposiciones tempranas pueden ser importantes, aunque esto requiere un estudio más profundo. Asimismo, la interpretación de los cambios transitorios y crónicos de CC16 y otros marcadores inflamatorios en relación con el ambiente de la piscina y los impactos sobre la salud merece una investigación adicional, según concluyeron los autores. Cabe destacar que las comparaciones detalladas con otros estudios son limitadas, ya que pocos han medido los niveles de tricloramina.

Al hilo de esta investigación, cabe mencionar la realizada por *Romberg, Tufvesson y Bjermer*<sup>10</sup> en la que se ha concluyó que existía un mayor riesgo de desarrollar asma entre los nadadores expuestos a la cloramina en las piscinas. El objetivo del estudio fue comparar la prevalencia de asma y síntomas respiratorios entre los aspirantes a la

élite y el grupo control, con diferentes grados de actividad física. También se pretendía relacionar estos hallazgos con factores mentales y psicosociales. Para ello se contó con 101 nadadores de élite profesional y con 1 628 del grupo control de la misma edad, los cuales respondieron a un cuestionario que contenía preguntas sobre síntomas respiratorios, factores de estilo de vida, bienestar mental y físico. Los grupos control se dividieron a su vez en tres grupos diferentes de acuerdo con el grado de actividad física: sin actividad física, entrenamiento recreativo y entrenamiento de élite. Los nadadores de élite presentaron significativamente más síntomas de asma, con un 36,6 % diagnosticado, en comparación con el 16,2 % del grupo control. El uso de medicación regular también fue más común (14,9 % vs. 8,0 %) y más nadadores mostraron un empeoramiento de su asma durante los 12 meses anteriores, resultando un 16,8 % frente al 5,8 % del grupo control. A pesar de una mayor prevalencia de síntomas de asma, los nadadores presentaron mejor rendimiento físico y mejor bienestar mental y físico, si bien es cierto que también tenían un estilo de vida más saludable, sin fumar y con un bajo consumo de alcohol.

No cabe duda de que el agua de las piscinas cubiertas ha de ser desinfectada con productos químicos, los cuales producen gases que son perjudiciales para las vías respiratorias. La inhalación de dichos gases o, incluso, la ingesta de las sustancias químicas vertidas en el agua para su desinfección, alteran las barreras epiteliales de los pulmones, pudiendo causar tanto lesiones pulmonares importantes como efectos crónicos en las vías respiratorias. *Rodríguez*<sup>11</sup> encontró relación entre la práctica de la natación en piscinas cubiertas en la infancia y la aparición del asma en edades más avanzadas. Esto es debido a que, en edades tempranas, el organismo no está completamente desarrollado, por lo que el cuerpo es más sensible a los efectos de productos de cloración y a los gases que emanan las piscinas cubiertas. No obstante, la mencionada autora, diferencia en su estudio entre la práctica de la natación en edades muy tempranas, más concretamente hasta el segundo año de vida, y el resto de la etapa infantil. Durante el primer año de vida, mientras el reflejo glótico esté presente en el bebé, la probabilidad de que en el futuro desarrolle el asma es menor. El reflejo glótico suele manifestarse durante los seis primeros meses de vida, pero en algunos casos puede perdurar hasta el primer año. Este reflejo consiste en el cierre automático de la glotis, impidiendo que se ingiera agua clorada, de manera que, al no llegar a las vías respiratorias, el riesgo de contraer asma en un futuro disminuye considerablemente, a pesar de tener las vías respiratorias en fase de desarrollo. La autora concluye indicando que no solo la práctica de la natación afecta negativamente al practicarse en piscinas cubiertas por sí, sino que también influye el tiempo de exposición a los productos clorados e inhalación de gases irritantes, fijándolo en superior a 100 h.

En otro estudio realizado por *Bernard y Nickmilder*<sup>12</sup> se examinó a 341 escolares con edades comprendidas entre 10 y 13 años, escogidos entre 10 escuelas del área de Bruselas, entre los cuales había 43 niños que habían asistido a un programa de natación para bebés antes de los dos años de vida. La información sobre la salud de los niños y su exposición a factores de riesgo de asma y alergia se obtuvo a través de un cuestionario que fue cumplimentado por los padres. A pesar de no haberse encontrado diferencias significativas desde un punto de vista estadístico entre los niños que habían participado en un programa de natación para bebés y los que no, teniendo en cuenta la proporción de niños con padre y/o madre asmáticos, los niveles de la inmunoglobulina IgE y el predominio de las específicas de alérgenos ambientales, otros datos del estudio mostraron que la práctica de la natación de bebés en piscinas cubiertas cloradas puede asociarse a una predisposición para desarrollar asma y bronquitis crónica. Como resultado de este estudio, los autores recomiendan precaución a la hora de llevar bebés a nadar en piscinas cubiertas que no tengan una adecuada ventilación, siendo la presencia de un olor fuerte a cloro claro signo de ello.

Hay muchos estudios que avalan la creencia de que los beneficios de la salud de nadar en piscinas pueden superar los resultados adversos de salud en los niños, pero la evidencia de los estudios epidemiológicos es escasa o no concluyente para los diferentes resultados. *Font-Ribera y otros*<sup>13</sup> llevaron a cabo un estudio en el cual se evaluó la asociación entre la asistencia a la piscina cubierta durante la infancia y las condiciones respiratorias y dérmicas y los síntomas en escolares españoles. Se trató de un estudio transversal en 2 758 niños de 6 a 12 años, escogidos de entre 18 escuelas de educación primaria de la provincia de Barcelona. La información sobre la asistencia regular a la piscina cubierta en siete períodos de edad, antecedentes de problemas de salud (asma, sibilancias, eczema, dermatitis, rinitis, rinitis alérgica) y síntomas en los últimos 12 meses (sibilancias, dermatitis, rinitis y número de resfriados, amigdalitis u otitis) se recogió a través de cuestionarios entregados a los padres. Las relaciones entre la asistencia a la piscina y los resultados de salud se evaluaron utilizando modelos multivariados de logística mixta y de regresión de Poisson. Como resultado de este estudio se obtuvo que la natación en piscina cubierta antes de los 2 años de edad no estaba relacionada con haber tenido asma (OR=1,14, IC del 95 %= 0,73-1,77), sibilancias (OR= 1,02; IC del 95 %= 0,82-1,28), o eczema (OR= 1,09; IC del 95 %= 0,87-1,36). La natación en piscina cubierta en el momento del estudio no se asoció con síntomas en los últimos 12 meses (el índice de incidencia de otitis fue de 0,94; IC del 95 %= 0,77-1,15). Asimismo, la estratificación por eczema o educación materna ofreció resultados muy similares. Este nuevo estudio poblacional parece indicar que la natación en piscinas cubiertas o de interior durante la infancia no aumenta los síntomas respiratorios, alérgicos o dérmicos en escolares españoles de 6-12 años, en contraposición con algunos de los anteriormente expuestos en este trabajo.

Pero la natación no es el único deporte que se practica en piscina cubierta, sino que hay muchos otros, como el waterpolo, por ejemplo. Esto llevó a investigadores como *Mountjoy y otros*<sup>14</sup> a realizar un estudio para ver y comparar la presencia predominante del asma en las disciplinas acuáticas en contraposición a otros deportes olímpicos. Se recogieron muestras de uso terapéutico que contenían evidencia objetiva de existencia de asma/hiperreactividad de las vías respiratorias (AHR) para todos los atletas acuáticos que participaban en natación, buceo, natación sincronizada, waterpolo y natación en aguas abiertas para eventos importantes durante el período 2004-2009.

La presencia de asma/AHR en las disciplinas acuáticas se analizó estadísticamente, con un IC del 95 %, y también se comparó con la de otros deportes olímpicos. En el estudio se pudo comprobar que el asma/AHR estaba presente en la natación en mayor medida que en el resto de disciplinas acuáticas. Los autores observaron, además, que las disciplinas acuáticas de resistencia tienen una mayor presencia de asma/AHR que las de no resistencia. Asimismo, se comprobó que el asma/AHR es más común en Oceanía, Europa y Norteamérica que en Asia, África y Sudamérica. El resultado mostró que, en comparación con otros deportes olímpicos, la natación, la natación sincronizada y la natación al aire libre estaban entre los 5 deportes principales con presencia de asmáticos. Este estudio finalmente concluye que en las disciplinas acuáticas llamadas de resistencia es común la presencia del asma/AHR a nivel de élite, presentando además una distribución geográfica muy variada.

## **EFFECTOS DE OTRAS DISCIPLINAS DEPORTIVAS QUE NO SE PRACTICAN EN PISCINAS CUBIERTAS**

Como se ha expuesto al principio de este trabajo de revisión, algunos deportes presentan un mayor riesgo para los asmáticos que otros. Especial atención han

mostrado algunos autores a los atletas de categoría olímpica, ya que estos, según *Couto y otros*,<sup>15</sup> presentan un mayor riesgo de asma y alergia, especialmente aquellos que participan en deportes de resistencia, como ciertas modalidades de natación o carrera, y en deportes de invierno.

Los mecanismos postulados clásicos detrás de la EIA incluyen la hipótesis osmótica o de secado de la vía aérea. La hiperventilación conduce a la evaporación del agua y el líquido de la superficie de la vía aérea se vuelve hiperosmolar, proporcionando un estímulo para que el agua se mueva desde cualquier célula cercana, lo que origina la contracción de las células y la consiguiente liberación de mediadores inflamatorios que causan la contracción del músculo liso de las vías respiratorias. Sin embargo, el modelo explicativo de asma/broncoconstricción inducido por ejercicio en atletas, probablemente comprende la interacción entre factores de entrenamiento ambiental, incluyendo alérgenos y condiciones ambientales tales como temperatura, humedad y calidad del aire. Hay que tener también en cuenta los factores de riesgo personal del atleta, como determinantes genéticos y neuroinmunoendocrinos. Después del estrés de los entrenamientos y competiciones, los atletas experimentan una mayor tasa de infecciones del tracto respiratorio superior (URTI), en comparación con los individuos menos activos. El aumento de la actividad física en los no deportistas se asocia con un menor riesgo de URTI.<sup>15</sup> El ejercicio pesado induce una marcada inmunodepresión que tiene un origen multifactorial. La práctica de ejercicio de manera prolongada y de alta intensidad perjudica temporalmente la función inmune, mientras que la actividad moderada puede mejorarla. La relación entre la URTI y el ejercicio se ve afectada por determinantes individuales poco conocidos como la susceptibilidad genética, la inflamación inmune neurogénica y la disfunción de la barrera epitelial. Estos autores apuntan que son necesarios otros estudios que definan mejor los factores etiológicos y los mecanismos implicados en el desarrollo del asma en atletas, y que se propongan las medidas preventivas y terapéuticas pertinentes.

Dentro de las disciplinas deportivas que afectan a las personas asmáticas hay que destacar el buceo, ya que existe desde siempre la controversia de si su práctica afecta negativamente a las personas asmáticas. Por ello, es un deporte muy poco popular entre los enfermos de este tipo, y es necesario confirmar si es cierto que afecta negativamente a personas con este problema.

*Lawrence y Chen*<sup>16</sup> observaron que muchas personas que padecen asma intentan evitar la práctica del buceo debido a los riesgos potenciales, incluyendo broncoconstricción, barotrauma pulmonar y embolia arterial de gas. Por ello realizaron un estudio cuyo objetivo fue establecer si los buceadores con asma tenían más probabilidades de experimentar una obstrucción reversible de las vías respiratorias después del buceo típico que los buceadores sin asma. En este estudio, todos los buceadores con antecedentes de asma atendidos en la Operación Wallacea en Honduras fueron identificados, y las tasas máximas de flujo espiratorio (PEF) se midieron antes e inmediatamente después de la inmersión. Todas las inmersiones eran de barco y en agua de mar tropical. Las inmersiones de buceo se definieron como aquellas que duran entre 40 y 55 minutos a una profundidad de entre 10 y 18 m. De los 356 buzos que asistieron, 22 fueron identificados como asmáticos, de los cuales 19 fueron válidos para la prueba. Se clasificaron por el tipo de tratamiento que recibían: cinco sin tratamiento, 11 con salbutamol solamente y tres con tratamiento preventivo regular. Veinticuatro buceadores sin antecedentes de asma actuaron como grupo de control. El resultado fue que el buceo en aguas abiertas causó una pequeña disminución en el FEP en todas las poblaciones (disminución promedio del 4,4 %,  $p < 0,001$ ), siendo la disminución porcentual significativamente mayor en los buceadores con asma en medicación preventiva regular que en el grupo control (media del 9,3 %, mediana del 6% vs. media del 3,1 %, mediana 4,3 %  $p = 0,039$ ).

Estos hallazgos apoyan la opinión de que los asmáticos son más susceptibles a los cambios de las vías aéreas después del buceo. Las diferencias con estudios previos son probablemente debidas a condiciones ambientales de las pruebas, incluyendo la profundidad de buceo.

Otro de los estudios relativos a los efectos de la práctica del buceo es el que realizaron *Ivkovic y otros*,<sup>17</sup> con el propósito de evaluar el efecto de una inmersión única y superficial sobre la función pulmonar en buceadores con asma. En él, los compararon con un grupo control para observar las diferencias, dado que las opiniones sobre los riesgos del buceo con asma son todavía contradictorias y no concluyentes en la comunidad científica. El método consistió en la realización de pruebas basales de función pulmonar (PFT) en un grupo de 22 buzos con asma y en un grupo control de 15 buceadores no asmáticos. Las mismas PFT se repitieron 10 minutos después de una inmersión en una piscina, a una profundidad de 5 metros durante 10 minutos. Las PFT se midieron usando un dispositivo portátil Jaeger SpiroPro™. En el análisis de datos se utilizaron las pruebas t de Student, las comparaciones de modelos de efectos mixtos lineales y las interacciones dentro de los grupos. A resultados del estudio se pudo ver que los buzos con asma presentaron inicialmente valores significativamente más bajos de FEV1/FVC%, FEF25, FEF50, FEF75 y FEF25-75 en comparación con los del grupo control. Hubo reducciones significativas del FEV1, FEV1/CVF %, FEF50, FEF75 y FEF25-75 en el grupo de asmáticos después de la inmersión en comparación con el grupo control. El PEF fue inicialmente más bajo, aunque no significativamente, en el grupo de asma y no cambió significativamente después de la inmersión en ninguno de los grupos ( $p > 0,05$ ). Los autores concluyeron que una sola inmersión de buceo en piscina de poca profundidad, a 5 metros de la superficie, puede afectar la función de las vías respiratorias pequeñas en buceadores asmáticos, pero apuntaron que son necesarios más estudios para estimar los riesgos cuando los buceadores con asma practican el buceo. Los resultados de PFT deben analizarse después de inmersiones repetidas en piscinas más profundas y condiciones controladas de aguas abiertas.

En este apartado, cabe destacar el estudio realizado en 2012 por *Sidiropoulou y otros*,<sup>18</sup> cuyo objetivo fue analizar si existían diferencias en la incidencia de broncoespasmo inducido por el ejercicio entre deportistas de diferentes disciplinas deportivas que se realizan bajo diferentes condiciones ambientales como espacios abiertos, campos cerrados y piscinas, y con intensidad de ejercicio similar, como el baloncesto y el waterpolo, utilizando la prueba de funcionamiento libre. La muestra fue de 90 adolescentes (3 grupos de 30) de 14 a 18 años seleccionados en academias del norte de Grecia. Todos los participantes fueron sometidos inicialmente a un examen clínico y cardiorrespiratorio realizado por un médico y a una prueba de funcionamiento libre de una duración de 6 minutos, realizándose la medición con un microspirómetro del volumen espiratorio forzado en 1 s (FEV1). Solo los participantes que habían medido una disminución de FEV1= 10 % fueron reevaluados con el microspirómetro durante una sesión de entrenamiento. El examen de todos los participantes durante la prueba de funcionamiento libre mostró que 22 deportistas, de los cuales 9 eran futbolistas, 8 eran de baloncesto y 5 eran de waterpolo, demostraron una caída de FEV1= 10 %. La reevaluación de los 22 participantes durante el entrenamiento mostró que 5 de cada 9 (55 %) jugadores de fútbol americano, 4 de 8 jugadores de baloncesto (50 %) y ninguno de los 5 participantes del equipo de waterpolo mostraron una caída de FEV1= 10 %. A pesar de la ausencia de diferencias estadísticas significativas entre los tres grupos, el análisis de las varianzas mostró una tendencia a una menor incidencia de EIA en los jugadores de waterpolo. Asimismo, se observó que un partido de fútbol o de baloncesto puede inducir EIA en los atletas jóvenes, pero en un grado menor que el que puede hacerlo la prueba de funcionamiento libre. El polo acuático puede ser un deporte más seguro incluso para los participantes con un historial médico de asma o alergias.

## CONSIDERACIONES FINALES

De acuerdo con varias instituciones de renombre internacional como la Academia Americana de Alergia, Asma e Inmunología (*American Academy of Allergy, Asthma, and Immunology*), el deporte recomendado para las personas asmáticas es la natación, debido a que se suele practicar en un ambiente templado y húmedo, favorece la tonificación de los músculos superiores y, al desarrollarse en posición horizontal, facilita la evacuación del moco alojado en el fondo de los pulmones.

No obstante, diversos estudios señalan que la natación es perjudicial para los pacientes asmáticos cuando se practica en piscina cubierta, debido a los productos químicos que se emplean para la desinfección del agua. A la natación hay que añadir otros deportes que se practican en piscinas cubiertas, como el waterpolo.

En general, hay que tener precaución a la hora de elegir un deporte para practicar cuando se padece asma, ya que los beneficios que aporta la actividad física pueden verse contrarrestados por la exacerbación de la enfermedad durante la práctica deportiva. Pero no solo puede perjudicar a los enfermos de asma, sino que hay estudios que muestran que la práctica de algunos deportes puede provocar la aparición del AIE en personas que nunca han tenido episodios de asma.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no poseen ningún tipo de conflicto de intereses, ni financiero ni personal, que puedan influir en el desarrollo de esta investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Eichenberger PA, Diener SN, Kofmehl R, Spengler CM. Effects of exercise training on airway hyperreactivity in asthma: a systematic review and metaanalysis. *Sports Medicine*. 2013;43(11):1157-70.
2. Beggs S, Foong YC, Le H, Noor DW, Wood-Baker R, Walters JA. Swimming training for asthma in children and adolescents aged 18 years and under. *Evidence-Based Child Health: A Cochrane Review Journal*. 2013;8(5):1514-81.
3. Eijkemans M, Mommers M, Jos MT, Thijs C, Prins MH. Physical activity and asthma: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2012;7(12):e50775.
4. Gómez V, Marín D, Posadas V. El niño asmático en las clases de Educación Física. *Lecturas: educación física y deportes*. 2007 julio;12(110):1-6.
5. Bougault V, Boulet L. Airways disorders and the swimming pool. *Inmunol Allergy Clin North Am*. 2013 agosto;33(3):395-408.
6. Andersson M, Hedman L, Nordberg G, Forsberg B, Eriksson K, Rönmark E. Swimming pool attendance is related to asthma among atopic school children: a population-based study. *Environ Health*. 2015 abril;15:14-37.



7. Bougault V, Loubaki L, Joubert P, Turmel J, Couture C, Laviolette M, et al. Airway remodeling and inflammation in competitive swimmers training in indoor chlorinated swimming pools. *Journal of allergy and clinical immunology*. 2012;129(2):351-8.
8. Rosenman K, Millerick-May M, Reilly M, Flattery J, Weinberg J, Harrison R, et al. Swimming facilities and work-related asthma. *J Asthma*. 2015 febrero;52(1):52-8.
9. Jacobs J, Fuertes E, Krop E, Spithoven J, Tromp P, Heederik D. Swimming pool attendance and respiratory symptoms and allergies among Dutch children. *Occup Environ Med*. 2012 noviembre;69(11):823-30.
10. Romberg K, Tufvesson E, Bjermer L. Asthma is more prevalent in elite swimming adolescents despite better mental and physical health. *Scand J Med Sci Sports*. 2012;22(3):362-71.
11. Rodríguez B. Asma y natación: ventajas e inconvenientes. *Revista Internacional de Deportes Colectivos*. 2012;(12):52-62.
12. Bernard A, Nickmilder M. Respiratory health and baby swimming. *Archives on disease in childhood*. 2006;91(7).
13. Font-Ribera L, Villanueva CM, Gracia-Lavedan E, Borrás-Santos A, Kogevinas M, Zock JP. Indoor swimming pool attendance and respiratory and dermal health in schoolchildren. -HITEA Catalonia. *Respir Med*. 2014 julio;108(7):1056-9.
14. Mountjoy M, Fitch K, Boulet L, Bougault V, Van Mechelen W, Verhagen E. Prevalence and characteristics of asthma in the aquatic disciplines. *J Allergy Clin Immunol*. 2015 septiembre;136(3):588-94.
15. Couto M, Silva D, Delgado L, Moreira A. Exercise and airway injury in athletes. *Acta Med Port*. 2013 enero-febrero;26(1):56-60.
16. Lawrence C, Chen Y. The effect of scuba diving on airflow obstruction in divers with asthma. *Diving Hyperb Med*. 2016 marzo;46(1):11-4.
17. Ivkovic D, Markovic M, Todorovic B, Balestra C, Marroni A, Zarkovic M. Effect of a single pool dive on pulmonary function on asthmatic and non-asthmatic divers. *Diving Hyperb Med*. 2012 junio;42(2):72-7.
18. Sidiropoulou M, Kokaridas D, Giagazoglou P, Karadonas M, Fotiadou E. Incidence of exercise-induced asthma in adolescent athletes under different training and environmental conditions. *J Strength Cond Res*. 2012 junio;26(6):1644-50.

Recibido: 10 de mayo de 2016.

Aprobado: 16 de junio de 2016.

*Ángel Aníbal Sailema Torres*. Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación.  
Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.  
Correo electrónico: [aa.sailema@uta.edu.ec](mailto:aa.sailema@uta.edu.ec) (Tél: 0998205204)