

## “ASISTENCIA MÉDICA DE EVENTOS CON BASE HOSPITALARIA EN EL MARATÓN DE BALTIMORE, 2002-2005”

**LA ASISTENCIA SANITARIA EN EVENTOS CON GRAN CONCENTRACIÓN DE PERSONAL** (eventos deportivos, sociales, religiosos) conlleva una planificación y logística minuciosa para garantizar la cobertura de todas las patologías que puedan aparecer<sup>1,2</sup>.

El trabajo de Tang et al, presenta los resultados obtenidos a través de un estudio descriptivo epidemiológico de corte transversal de las patologías detectadas y su tratamiento en los participantes del maratón de Baltimore en un período de 4 años (2002-2005).

La participación en la carrera durante este período fue de 33.700 personas, de las cuales se atendieron 1.144 (3%), con una media de edad de 35,2 años. Los resultados obtenidos en cuanto a la actividad asistencial son similares a los de otros trabajos publicados en la bibliografía referentes tanto a pruebas deportivas como acontecimientos de gran afluencia de público. Destaca un porcentaje mayor de patologías banales (66%) frente a un 33% de patologías que precisaron valoración médica, y sólo un pequeño porcentaje de traslados a centros hospitalarios (4%), encontrando una relación directa con la climatología, especialmente en patologías relacionadas con la temperatura ambiente (deshidratación)<sup>3-5</sup>.

Es interesante, tanto por la novedad como por la simplificación para el análisis posterior de los datos, la forma de clasificación utilizada para seleccionar a los participantes en el estudio en *grupo de asistencia breve*, o pacientes que no necesitaron evaluación médica, y *grupo de asistencia ampliada*, o pacientes que requirieron evaluación o tratamiento en un punto de asistencia médica.

A pesar de las limitaciones encontradas, el sistema de recogida de datos es clave, tanto para la asistencia como para el posterior análisis<sup>6</sup>; la posibilidad de transmisión de datos en tiempo real al centro coordinador facilita notablemente la tarea asistencial, permitiendo conocer de manera fiable el número y distribución de asistencias realizadas. Un buen registro informático puede considerarse un elemento de calidad del SEM.

En todos los países del mundo se organizan eventos similares a la carrera de Baltimore, si bien cambian las características técnicas, las condiciones meteorológicas, la duración del evento, las condiciones físicas de los participantes, etc., pero son situaciones concretas y programadas que permiten una organización de los dispositivos de asistencia sanitaria necesarios para cada situación. Estos dispositivos deben contemplar todos los supuestos en cuanto a patologías que potencialmente puedan ocurrir, y evitar en lo posible la improvisación<sup>4,5,7,8</sup>.

Este tipo de estudios supone una gran ayuda en la planificación sanitaria de dichos eventos y de otros de afluencia masiva de público que se presentan como un nuevo reto para los servicios de emergencias<sup>9</sup>.

Las conclusiones del estudio de Baltimore son muy semejantes a las obtenidas en otros eventos celebrados en diferentes lugares. Sin duda, son estos datos junto con los datos de estimación de afluencia de público, número y tipo de participantes, duración y accesibilidad el eje sobre el que organizar la asistencia sanitaria y la logística en estos eventos<sup>3,9</sup>. La incidencia de patología banal hace reflexionar acerca de la distribución de los recursos humanos. ¿Es necesaria la presencia de un médico en cada uno de los puntos asistenciales o es preferible que se concentren en algún punto de asistencia avanzada, mientras que personal de enfermería se responsabiliza de la patología menos grave, según modelos como el del Forum de Barcelona 2004 o la Expo 2008 de Zaragoza? Por otro lado, ¿es necesaria la presencia de médicos especialistas,

por ejemplo, en medicina deportiva u otros como proponen algunos autores o, por el contrario, son los médicos de emergencias los idóneos para esta clase de eventos?, ¿qué otros profesionales son necesarios?, ¿debe recaer en los SEM la organización de estos eventos?<sup>6,9,10-12</sup>.

Nuestra experiencia durante la Expo 2008 se asemeja a la carrera de Baltimore en cuanto a la proporción de patologías leves y graves atendidas en el evento, así como el porcentaje de pacientes trasladados a centros hospitalarios. La asistencia sanitaria fue responsabilidad del 061 Aragón. Se crearon 3 puntos fijos de asistencia: un puesto central con 2 médicos y 3 enfermeros y 2 periféricos atendidos únicamente por enfermería y personal auxiliar con capacidad para desplazarse por el recinto. Queremos destacar que tanto las tareas de coordinación como de logística recayeron en la figura del enfermero coordinador, que fue el máximo responsable del servicio. Los enfermeros coordinadores participaron activamente en la elaboración de procedimientos. El sistema informático de recogida de datos, aunque mejorable, fue un instrumento de comunicación entre los puestos y el coordinador que permitió conocer en tiempo real la carga asistencial en cada punto. Por otra parte, la clasificación de patologías atendidas por medio del código internacional de enfermedades CIE 9 ha facilitado la recuperación de datos y su posterior análisis estadístico.

La publicación de artículos como el de Tang et al es una ayuda importante que facilita la planificación de la atención sanitaria de nuevos eventos. Como se ha comentado anteriormente, los datos en cuanto a tipos de patologías son similares, por lo que contar con estos resultados servirá de referencia a la hora de la preparación del equipo y del despliegue de medios. Resulta evidente que en acontecimientos como éstos no puede quedar hueco para la improvisación, y que si se consigue un registro fiable, las experiencias de unos se convertirán en las previsiones de otros<sup>13</sup>.

### Bibliografía

1. Green GB, Burnham G. Health Care at Mass Gatherings. JAMA. 1998;279:1485-6.
2. De Lorenzo RA, Johnston R. On the ground at the US Air Show. JEMS Journal of Emergency Medical Services. 1994;19:69-74.
3. Asistencia Sanitaria Quebrantahuesos 2007. Boletín noticias QH. 2007;31:2-3.
4. Sloan B et al. Injury incidence during the 2001 world police and fire games. American Journal of Emergency Medicine. 2004;2:129-31.
5. Bock HC, Cordell WH, Hawk AC, Bowdish GE. Demographics of emergency medical care at the Indianapolis 500 mile race (1983-1990). Ann Emerg Med. 1992;21:1204-7.
6. Manual Operativo Expo 2008. Gerencia 061 Aragón. Zaragoza: Servicio Aragonés de Salud; 2008.
7. Ault MJ, Wetterhall SF. Medical Care at the Olympics. JAMA. 1998;280:1229-30.
8. Suárez-Mier MP, Aguilera B. Causas de muerte súbita asociada al deporte en España. Rev Esp Cardiol. 2002;55:347-58.
9. Moreno Millán E, Bonilla Quintero F, Escalante Ruiz MJ. Planificación y gestión de la cobertura sanitaria y de salud pública en acontecimientos deportivos. Puesta al día en urgencias, emergencias y catástrofes. 2001;2:145-55.
10. Athanasopoulos S, Kapreli E, Tsakoniti A, Karatsolis K, Diamantopoulos K, Kalampakas K, et al. The 2004 Olympic Games: physiotherapy services in the Olympic Village polyclinic. Br J Sports Med. 2007;41:603-9.
11. Thompson JMB, Savoia GR, Powell GM, Challis EBC, Law PB. Level of medical care required for mass gatherings: the XV Winter Olympic Games in Calgary, Canada. Ann Emerg Med. 1991;20:385-90.
12. Andreu S, González S, Bueno N. Sistema de emergencias extrahospitalarias de Holanda: un modelo basado en enfermería. Notic Enferm. 2008;64:34-5.
13. Moreno Millán E, Raposo Triano MF, Álvarez Leiva C. Atención sanitaria en acontecimientos colectivos de larga duración: ¿sirve el modelo de la Exposición de Sevilla'92 para la de Zaragoza'08? Emergencias. 2008;20:125-30.

## ASISTENCIA MÉDICA DE EVENTOS CON BASE HOSPITALARIA EN EL MARATÓN DE BALTIMORE, 2002-2005

### INTRODUCCIÓN

La carrera de resistencia sigue siendo una actividad física muy popular para los deportistas profesionales y aficionados de todo el mundo; en 2000 hubo en Estados Unidos 220 carreras de maratón, mientras que esta cifra ascendió hasta 400 en 2005.

A pesar de que muchos participantes muestran una forma física adecuada para soportar los rigores de esta carrera de larga distancia, las lesiones y las enfermedades en los corredores, tanto profesionales como aficionados, siguen siendo frecuentes.

### OBJETIVOS

Los objetivos de nuestro estudio han sido la descripción de las lesiones y enfermedades relacionadas con la participación en el maratón de Baltimore entre los años 2002 y 2005, y el análisis del apoyo médico del evento dirigido y ofrecido por personal y recursos del servicio de urgencias de un centro médico universitario localizado en un medio urbano.

### MÉTODOS

A lo largo del trayecto de la carrera se distribuyó un total de 8 puntos de asistencia médica, a intervalos de aproximadamente 4,5 km y en la línea de llegada.

Cada punto de asistencia médica estuvo constituido por un mínimo de 1 médico de urgencias o 1 profesional asistencial de nivel intermedio (asistente médico o profesional de enfermería), 1 residente de medicina de urgencias, 2 profesionales de enfermería y 1 profesional de la emergencia prehospitalaria o 1 técnico del servicio de urgencias.

Las personas que participaron en el estudio fueron todos los participantes en la carrera que acudieron a un punto de asistencia médica solicitando una evaluación médica o un tratamiento, o bien elementos de tipo médico simples (p. ej., vendas, analgésicos sin necesidad de recetas).

Fueron clasificados de manera prospectiva en 2 grupos: *a)* grupo de asistencia breve, y *b)* grupo de asistencia ampliada.

El *grupo de asistencia breve* incluyó a corredores que no necesitaron evaluación médica ni tratamiento, pero que solicitaron analgésicos o bien elementos de tipo médico sencillos, como vendas.

El *grupo de asistencia ampliada* estuvo constituido por corredores que solicitaron evaluación o tratamiento en un punto de asistencia médica.

El sistema de codificación de las lesiones y enfermedades incluye categorías genéricas de síntomas (p. ej., deshidratación) y de sistemas afectados (p. ej., osteomuscular), y es similar a los esquemas de clasificación utilizados en estudios previos.

Las condiciones meteorológicas existentes del día de cada carrera se determinaron a través del National Weather Service of the National Oceanic and Atmospheric Administration, para comprobar el posible impacto de las diferencias en la temperatura ambiente en las carreras celebradas los distintos años, y en relación con los tipos y la prevalencia de las lesiones y enfermedades.

Las variables obtenidas fueron el sexo, los síntomas, la evolución clínica, los tratamientos y la evolución.

### RESULTADOS

- El 3% ( $n = 1.144$ ) de los aproximadamente 33.700 participantes que corrieron durante los 4 años acudió a los puntos de asistencia médica ubicados en el recorrido del maratón de Baltimore correspondiente a los años 2000 a 2005.
- La edad media de los participantes que solicitaron asistencia fue 35,2 años. Los varones constituyeron el 52% de los participantes lesionados en nuestro estudio y también de los participantes registrados en los eventos.
- La mayor parte de los participantes (66%) no requirió una evaluación clínica completa.
- Las 386 personas restantes que acudieron a los puntos de asistencia médica (aproximadamente el 1% del total de registrados en el maratón) constituyeron el grupo de asistencia ampliada y presentaron molestias o síntomas que justificaron la apertura de un registro de tratamiento médico, la evaluación clínica efectuada por personal médico y el tratamiento sobre el terreno o bien el traslado a un hospital.
- Los síntomas más frecuentes fueron deshidratación (32%), lesiones osteomusculares (25%) y heridas cutáneas (20%).
- A lo largo de los 4 años, el 82% ( $n = 315$ ) de los participantes del grupo de asistencia ampliada acudió al punto de asistencia médica situado en la línea de llegada, mientras que el 18% ( $n = 71$ ) restante lo hizo en uno de los puntos de asistencia médica ubicados a lo largo del trayecto de la carrera.
- Fue necesario el traslado al hospital del 4% de todos los participantes con problemas médicos, mientras que el 61% volvió a la carrera.

### CONCLUSIONES

La mayor parte de las lesiones o enfermedades detectadas en el maratón de Baltimore durante el período 2002-2005 tuvo un carácter menor, aunque algunas de ellas presentaron la gravedad suficiente como para requerir el traslado del paciente a un hospital.

El año en el que la temperatura media durante la carrera fue mayor fue también en el que hubo las tasas mayores de lesiones y de traslados al hospital.

Estos resultados tienen utilidad para incrementar nuestros conocimientos acerca de los tipos, la gravedad y la distribución de las lesiones que presentan con mayor frecuencia los participantes en carreras de maratón, y pueden facilitar la toma de decisiones respecto a la distribución apropiada de los recursos de emergencias médicas en este tipo de eventos.

# ASISTENCIA MÉDICA DE EVENTOS CON BASE HOSPITALARIA EN EL MARATÓN DE BALTIMORE, 2002-2005

Nelson Tang, MD, Chadd K. Kraus, MPH, Justin D. Brill, BA, Judy B. Shahan, RN, MBA, Chyrl Ness, RN, y James J. Scheulen, PA-C, MBA

## RESUMEN

**Objetivos.** Se presenta una descripción epidemiológica con diseño transversal y correspondiente a un período de 4 años, de las lesiones y enfermedades presentadas por los participantes en el maratón de Baltimore, así como de la evaluación, el tratamiento y la evolución de estos procesos efectuados por un equipo médico de asistencia sobre el terreno dirigido por médicos y por profesionales de un servicio de urgencias correspondiente a un hospital universitario y urbano. **Métodos.** Se analizaron los datos correspondientes a las lesiones y problemas médicos detectados durante el maratón. Los participantes que acudieron a uno de los puntos de ayuda médica ubicados a lo largo del trayecto o en la zona de llegada fueron clasificados como «lesionados o enfermos» y después fueron distribuidos prospectivamente en 2 grupos: a) *grupo de asistencia breve*, y b) *grupo de asistencia ampliada*. Los datos obtenidos fueron el sexo, los síntomas, el tipo de evaluación realizada, los tratamientos aplicados y la evolución. **Resultados.** El 3% (n = 1.144) de los aproximadamente 33.700 participantes que corrieron durante los 4 años acudió a puntos de asistencia médica ubicados en el recorrido del maratón de Baltimore correspondiente a los años 2000 a 2005. La mayor parte de los participantes (66%) no requirió una evaluación clínica completa. Los síntomas más frecuentes fueron deshidratación (32%), lesiones osteomusculares (25%) y heridas cutáneas (20%). Fue necesario el traslado al hospital del 4% de todos los participantes con problemas médicos, mientras que el 61% volvió a la carrera. **Conclusiones.** La mayor parte de las lesiones o enfermedades detectadas en el maratón de Baltimore durante el período 2002-2005 tuvo un carácter menor, aunque algunas de ellas presentaron la gravedad suficiente como para requerir el traslado del paciente a un hospital. El año en el que la temperatura media durante la carrera fue mayor fue también en el que hubo las tasas mayores de lesiones y de traslados al hospital. Estos resultados tienen utilidad para incrementar nuestros conocimientos acerca de

los tipos, la gravedad y la distribución de las lesiones que presentan con mayor frecuencia los participantes en carreras de maratón, y pueden facilitar la toma de decisiones respecto a la distribución apropiada de los recursos de emergencias médicas en este tipo de eventos. **Palabras clave:** apoyo médico; SEM; medicina de eventos; maratón.

PREHOSPITAL EMERGENCY CARE. 2008;12:320-6

## INTRODUCCIÓN

La carrera de resistencia sigue siendo una actividad física muy popular para los deportistas profesionales y aficionados de todo el mundo; en 2000 hubo en Estados Unidos 220 carreras de maratón, mientras que esta cifra ascendió hasta 400 en 2005<sup>1</sup>. A pesar de que muchos participantes muestran una forma física adecuada para soportar los rigores de esta carrera de larga distancia, las lesiones y las enfermedades en los corredores, tanto profesionales como aficionados, siguen siendo frecuentes. En estudios previos se ha descrito la gama de lesiones asociadas a la participación en un maratón, como deshidratación, hemorragia gastrointestinal, pancreatitis, hipotermia, edema pulmonar, enfermedades dermatológicas, caídas y traumatismos contusos, hiponatremia, problemas osteomusculares y articulares, y —en casos infrecuentes— muerte súbita por causas cardíacas<sup>2-22</sup>. Se ha estimado que las tasas de lesión o enfermedad en los participantes de un maratón oscilan entre el 2,5 y el 20%<sup>7,16,23</sup>.

A pesar de que las lesiones que presentan con mayor frecuencia los corredores de maratón y de otro tipo de carreras se han evaluado en estudios previos, hasta donde saben los autores del estudio presente, no se ha publicado anteriormente ningún estudio epidemiológico con diseño transversal respecto a la evaluación de las lesiones y enfermedades que tienen lugar durante la carrera, ni respecto a la asistencia proporcionada por parte de un equipo médico especializado en eventos organizado y dirigido por médicos de presencia física que ejercen en el servicio de urgencias de un hospital universitario ubicado en un medio urbano. Los objetivos de nuestro estudio han sido la descripción de las lesiones y enfermedades relacionadas con la participación en el maratón de Baltimore entre los años 2002 y 2005, y el análisis del apoyo médico del evento dirigido y ofrecido por personal y recursos del servicio de urgencias de un centro médico universitario localizado en un medio urbano.

Recibido el 27 de junio de 2007, por parte del Johns Hopkins University, Department of Emergency Medicine, Division of Special Operations (NT, CKK, JDB, JBS, CN, JJS), Baltimore, Maryland. Revisión recibida el 10 de enero de 2008; aceptado para publicación el 18 de marzo de 2008.

Presentado en parte en la reunión anual del American College of Emergency Physicians (ACEP), Washington, DC, septiembre de 2005.

Dirección para correspondencia y solicitud de separatas: Nelson Tang, MD, Department of Emergency Medicine, The Johns Hopkins University, 5801 Smith Avenue, Davis Suite 3220, Baltimore, MD 21209. correo electrónico: ntang@jhmi.edu

doi: 10.1080/10903120802099112

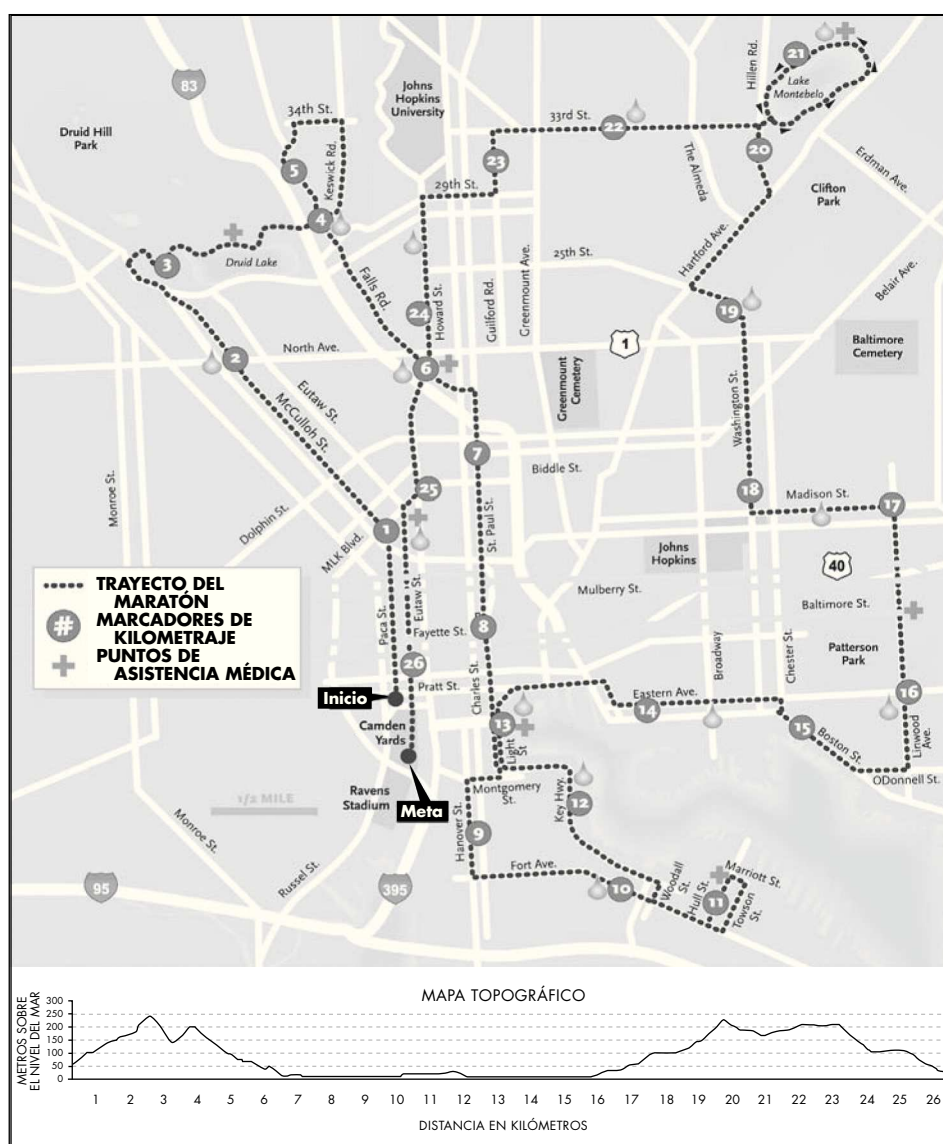


FIGURA 1. Mapa del trayecto del maratón de Baltimore y perfil de altitud sobre el nivel del mar. Modificado de <http://www.thebaltimoremarathon.com/exec/baltimore/pdf/06marathonmap1.pdf> y de <http://www.thebaltimoremarathon.com/Assets/Baltimore+Marathon/pdf/06topmap.pdf>. Último acceso, 13 de marzo de 2007.

## MÉTODOS

### Diseño del estudio

El estudio tuvo un diseño transversal y en él se llevó a cabo la descripción epidemiológica de las lesiones y enfermedades que tuvieron lugar en los participantes del maratón de Baltimore entre los años 2002 y 2005, atendidos en alguno de los 8 puntos de asistencia médica situados en el trayecto de la carrera. Los puntos de asistencia médica estuvieron atendidos por médicos y profesionales asistenciales pertenecientes al servicio de urgencias de un centro hospitalario universitario y urbano. Todos los elementos de tipo personal que podrían servir para la identificación de los participantes en la carrera se eliminaron de los formularios de recogida de

datos antes del análisis de los propios datos, como medida de protección de la privacidad de los participantes. El comité de revisión institucional revisó y aprobó el protocolo del estudio, que se llevó a cabo con renuncia a la solicitud del consentimiento informado.

### Ámbito

El maratón de Baltimore es una carrera de resistencia que se celebra anualmente en un sábado de mediados de octubre como parte del Baltimore Running Festival, un festival en el que también se celebran otros eventos como el medio maratón, la carrera de 5 km, la carrera de relevos y la carrera infantil. El maratón de Baltimore está considerado un curso de cualificación USA Track and Field y el número total de participantes se decide

en función de criterios de espacio físico. La situación meteorológica durante el día de la carrera es otoñal, con una temperatura ambiente que suele ser de alrededor de 15 °C en el momento en el que habitualmente se inicia la carrera (las 20:00 h). El trayecto del maratón tiene un sentido contrario al de las agujas del reloj y es un circuito doble en la ciudad de Baltimore, Maryland; el trazado es relativamente horizontal, con una elevación máxima de 87,5 m por encima del nivel del mar aproximadamente en los kilómetros 3,5 y 27,3 (fig. 1).

Durante los años 2002 a 2005 la asistencia médica de presencia física prestada en el maratón de Baltimore fue dirigida y proporcionada exclusivamente por personal y recursos del servicio de urgencias de un centro médico universitario y urbano que también es un centro traumatológico, neurológico y cardiológico de nivel I. El equipo médico dedicado a este evento perteneciente al Baltimore Running Festival estuvo constituido por médicos de urgencias, especialistas en fisioterapia deportiva, profesionales de enfermería, profesionales de la emergencia prehospitalaria, técnicos del servicio de urgencias, fisioterapeutas y otros profesionales, y estuvo apoyado por una flota de ambulancias de asistencia a pacientes en situación crítica con base hospitalaria.

A lo largo del trayecto de la carrera se distribuyó un total de 8 puntos de asistencia médica, a intervalos de aproximadamente 4,5 km y en la línea de llegada. En el trayecto también había puntos de bebida ubicados en las cercanías de los puntos de asistencia médica (fig. 1). Como referencia logística, el punto de asistencia localizado en el kilómetro 4,9 fue denominado el punto de asistencia médica 1, el localizado en el kilómetro 8,4 como punto de asistencia médica 2, etc. Cada punto de asistencia médica estuvo constituido por un mínimo de 1 médico de urgencias o 1 profesional asistencial de nivel intermedio (asistente médico o profesional de enfermería), 1 residente de medicina de urgencias, 2 profesionales de enfermería y 1 profesional de la emergencia prehospitalaria o 1 técnico del servicio de urgencias. Los puntos de asistencia médica mantuvieron una comunicación bidireccional por radio con el director médico de la carrera, que estaba ubicado en el centro de órdenes médicas en la línea de llegada. En cada punto de asistencia médica, la dirección de los aspectos clínicos correspondió a un médico de presencia física que fue el responsable de todas las decisiones sobre el terreno, incluyendo la necesidad de hidratación intravenosa, el traslado al hospital o el alta tras el tratamiento. En los puntos de asistencia médica no se realizaron análisis de sangre ni determinaciones de la temperatura corporal central.

## Selección de los participantes

Las personas que participaron en el estudio fueron todos los participantes en la carrera que acudieron a un punto de asistencia médica solicitando una evaluación

médica o un tratamiento, o bien elementos de tipo médico simples (p. ej., vendas, analgésicos sin necesidad de recetas [ANR]). Los participantes en la carrera infantil se excluyeron de nuestro análisis. Dado que los profesionales que atendieron cada punto de asistencia médica no recogieron la información relativa al evento del Baltimore Running Festival en el que estuvo registrado cada participante, en el análisis de los datos no se diferenciaron de ninguna manera los corredores que participaron en los diferentes eventos. La mayor parte de los participantes en los eventos y, por tanto, presumiblemente la mayor parte de los participantes en el estudio, estuvieron registrados en el maratón.

Los participantes en la carrera que acudieron a un punto de asistencia médica durante el trayecto del maratón o al alcanzar la línea de llegada se clasificaron de manera prospectiva en 2 grupos: a) *grupo de asistencia breve*, y b) *grupo de asistencia ampliada*. Hasta donde saben los autores de este artículo, no se han publicado estudios previos con uso de este novedoso esquema de clasificación para describir los corredores con lesiones. Las variables obtenidas fueron el sexo, los síntomas, la evolución clínica, los tratamientos y la evolución. En este artículo, los términos «lesión» y «enfermedad» se utilizan de manera indistinta y conjunta para describir cualquier síntoma, molestia, herida o traumatismo relacionado con la participación en el maratón o que tuvo lugar durante la participación en él.

El *grupo de asistencia breve* incluyó a corredores que no necesitaron evaluación médica ni tratamiento, pero que solicitaron ANR o bien elementos de tipo médico sencillos, como vendas. Los participantes del grupo de asistencia breve quedaron incluidos en un registro simple en el que únicamente se anotaban los elementos o medicamentos proporcionados. En el conjunto de los participantes del grupo de asistencia breve no se obtuvieron datos demográficos ni de salud detallados.

El *grupo de asistencia ampliada* estuvo constituido por corredores que solicitaron evaluación o tratamiento en un punto de asistencia médica. Con respecto a estos participantes, los profesionales que atendieron cada punto de asistencia médica rellenaron un formulario estandarizado de asistencia a pacientes sobre el terreno. Los datos recogidos fueron los de tipo demográfico y la información correspondiente al estado de salud, así como información relativa a la evolución del participante en la carrera (p. ej., alta hacia el hogar, vuelta a la carrera o traslado al hospital).

## Recogida y procesamiento de los datos

Como parte de la asistencia médica sobre el terreno prestada en el maratón de Baltimore, los profesionales que atendieron cada punto de asistencia médica recogieron la información siguiente respecto a los participantes del grupo de asistencia ampliada: datos demográficos básicos (p. ej., edad y sexo del participante),

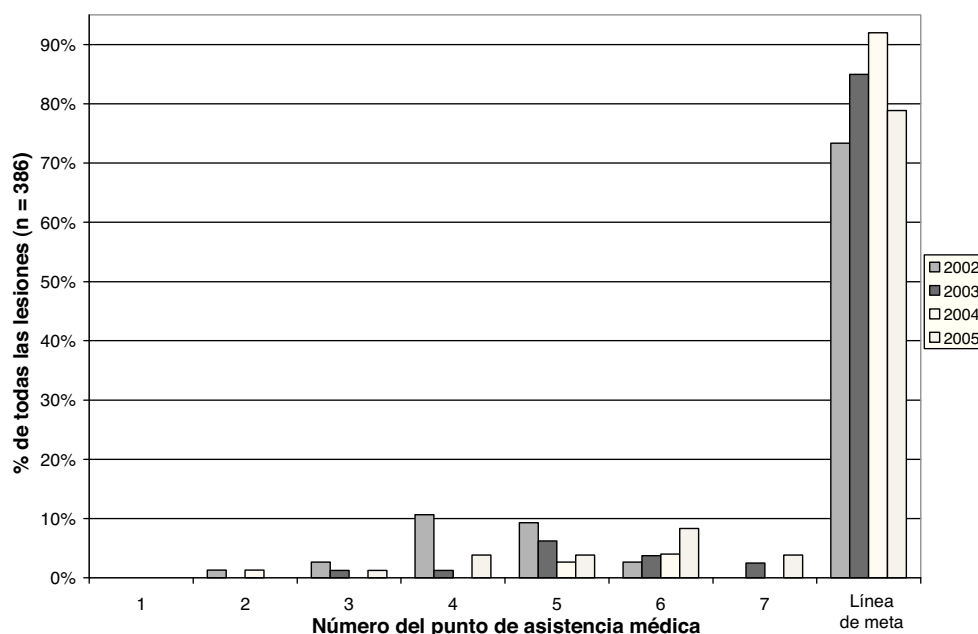


FIGURA 2. Distribución de los corredores con lesiones y enfermedades que solicitaron ayuda en los puntos de asistencia médica, por año.

información de tipo médico (p. ej., síntoma principal, antecedentes médicos), hallazgos clínicos y destino del paciente desde el punto de asistencia médica (evolución). Cada participante que acudió a un punto de asistencia médica fue considerado un episodio asistencial independiente, incluso en los casos infrecuentes en los que un único corredor acudió a múltiples puntos de asistencia médica. No se obtuvieron datos detallados demográficos ni de salud respecto a los participantes que solamente solicitaron aditamentos médicos sencillos pero no una evaluación o un tratamiento (es decir, los participantes del grupo de asistencia breve).

Los datos identificativos, como el número de corredor individual, que podrían haber facilitado la identificación de los participantes individuales en la carrera se eliminaron de los formularios de recogida de datos antes del análisis de los propios datos, como medida de protección de la privacidad de los participantes en el estudio. Nuestra metodología de recogida y análisis de los datos no permitió el seguimiento de las distintas formas de evolución clínica de los participantes en la carrera atendidos en los puntos de asistencia médica.

Las lesiones y enfermedades documentadas sobre el terreno en cada punto de asistencia médica se codificaron más tarde en categorías por parte de investigadores especialmente formados para ello, supervisados por el médico de urgencias que actuó como director médico del maratón de Baltimore. Respecto a los participantes que acudieron a un punto de asistencia médica con problemas médicos múltiples, solamente se consideró por motivos de codificación el síntoma o la lesión que requirió una atención clínica más urgente. El sistema de codificación de las lesiones y enfermedades incluye cate-

gorías genéricas de síntomas (p. ej., deshidratación) y de sistemas afectados (p. ej., osteomuscular), y es similar a los esquemas de clasificación utilizados en estudios previos<sup>7,17,24</sup>. Las condiciones meteorológicas existentes del día de cada carrera se determinaron a través del National Weather Service of the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), para comprobar el posible impacto de las diferencias en la temperatura ambiente en las carreras celebradas los distintos años y en relación con los tipos y la prevalencia de las lesiones y enfermedades<sup>25</sup>.

## RESULTADOS

### Características de los participantes en el estudio

La población estudiada estuvo constituida por un total de 1.144 participantes que solicitaron ayuda en los puntos de asistencia médica del maratón de Baltimore durante el período de estudio (2002-2005). Estos 1.144 sujetos constituyeron aproximadamente el 3% del número total de participantes (n = 33.700) en el Baltimore Running Festival durante el mismo período de 4 años. La edad media de los participantes que solicitaron asistencia fue 35,2 años (desviación estándar  $\pm$  11 años; rango, 14-75 años), es decir, muy similar a la edad media de 35,5 años de todos los participante registrados en cada evento. Los varones constituyeron el 52% de los participantes lesionados en nuestro estudio y también de los participantes registrados en los eventos. La mayor parte de los participantes (66%; n = 758) que acudieron a los puntos de asistencia médica dispuestos en el trayecto



TABLA 1. Características y localizaciones de los participantes en el maratón de Baltimore trasladados a hospitales, 2002-2005 (n = 16)

Año	Punto de asistencia médica	Edad (años)	Sexo	Síntoma principal	Comentarios
2002	5	27	Femenino	Náuseas, fatiga	Incapaz de caminar y de tomar nada por vía oral
	Línea de meta	49	Femenino	Convulsiones	Convulsiones motoras focal durante la carrera; finalizó el maratón
	Línea de meta	75	Femenino	Sensaciones de entumecimiento y hormigueos en la mano izquierda	Síntomas resueltos tras la llegada al hospital; exploración neurológica normal
2003	5	31	Femenino	Diarrea	Ocho episodios de diarrea durante la carrera; deshidratación
	6	51	Femenino	Mareos, náuseas	Hipotermia, desorientación
	Línea de meta	53	Masculino	Dolor torácico con irradiación al brazo izquierdo, náuseas	Inicio de los síntomas tras finalizar el maratón; hipotensión
	Línea de meta	39	Femenino	Asma	Síntomas persistentes a pesar de la asistencia médica sobre el terreno
2004	Línea de meta	45	Femenino	Convulsiones	Convulsión testificada por otros antes de la carrera
	Línea de meta	34	Masculino	Síncope	Alteración del estado mental, taquicardia
2005	3	39	Femenino	Mareos, náuseas	Sintomatología catarral los 2 días anteriores a la carrera
	4	31	Femenino	Disnea, dolor torácico	Sudoración, dificultad respiratoria de grado moderado
	6	17	Masculino	Debilidad, agotamiento	Deshidratación
	Línea de meta	25	Femenino	Deshidratación	Taquicardia intensa
	Línea de meta	43	Femenino	Calambres en las piernas, agotamiento	Dificultades para hablar, hipotensión progresiva
	Línea de meta	33	Femenino	Caída, posible síncope	Fiebre, náuseas
	Línea de meta	66	Masculino	Dolor en el tobillo, abrasiones	Golpe con el camión del agua

del maratón se clasificaron en el grupo de asistencia breve, según se ha definido previamente. Las 386 personas restantes que acudieron a los puntos de asistencia médica (aproximadamente, el 1% del total de registrados en el maratón) constituyeron el grupo de asistencia ampliada y presentaron molestias o síntomas que justificaron la apertura de un registro de tratamiento médico, la evaluación clínica efectuada por personal médico y el tratamiento sobre el terreno o bien el traslado a un hospital.

La incidencia media de lesiones observada durante todo el período de estudio de 4 años fue de 10,7 por cada 1.000 participantes. Las tasas de lesiones por cada 1.000 participantes fueron 10,3 en 2002, 9,9 en 2003 y 8,1 en 2004. En 2005, la tasa de lesiones fue de 14,4 por cada 1.000 participantes, es decir, una cifra superior a la observada en cualquiera de los 3 años previos y un 40% mayor que la siguiente tasa de lesiones (10,3 por cada 1.000 participantes en 2002).

Se analizaron las cifras de participantes evaluados o tratados en los puntos de asistencia médica individuales. En todos los años correspondientes al estudio se observó un patrón similar de distribución de las lesiones totales (fig. 2). A lo largo de los 4 años, el 82% (n = 315) de los participantes del grupo de asistencia ampliada acudió al punto de asistencia médica situado en la línea de llegada, mientras que el 18% (n = 71) restante lo hizo en uno de los puntos de asistencia médica ubicados a lo largo del trayecto de la carrera. En el conjunto de 71 personas del grupo de asistencia ampliada

que se evaluaron o trataron sobre el terreno antes de la línea de llegada, el 61% volvió a la carrera y el 31% no volvió a correr tras la evaluación y el tratamiento, recibiendo el alta hacia su hogar. Los puntos de asistencia médica 1, 2, 3 y 7 recibieron el porcentaje más bajo (4%) de participantes con lesiones o enfermedades.

Los síntomas y problemas más frecuentes durante todo el período de estudio fueron deshidratación (32%), lesiones osteomusculares (25%) y heridas cutáneas (20%). Con excepción del aumento en los casos de sospecha de deshidratación clínica en 2005, los tipos y las distribuciones de las lesiones y enfermedades fueron similares al largo del período de estudio. Durante dicho periodo de 4 años, el 4% de los participantes del grupo de asistencia ampliada requirió el traslado al hospital desde el escenario del maratón debido a problemas como deshidratación, dolor torácico, convulsión, asma, lesión osteomuscular y sintomatología de accidente cerebrovascular (tabla 1). No fue posible conocer la evolución clínica a largo plazo de estos participantes tras su traslado al hospital debido a que nuestra metodología de recogida de datos no permitió identificar a cada participante de manera individual.

Los datos meteorológicos correspondientes a cada carrera de maratón indicaron la presencia de patrones de temperatura ambiente similares durante los años 2002-2004<sup>25</sup>. Sin embargo, en 2005 (el año en el que la tasa de lesiones o enfermedades fue mayor y en el que hubo un número mayor de personas en los grupos de asistencia breve y de asistencia ampliada) la tempera-

tura media el día de la carrera fue en promedio 0,36 °C mayor, en comparación con el promedio de los años anteriores. La temperatura promedio en 2005 fue de 18,88 °C, en comparación con 12,22 °C en 2004 y con 12,77 en los años 2002 y 2003. En ninguno de los años de estudio hubo una precipitación de lluvia significativa el día de la carrera.

## Limitaciones

La limitación más importante de nuestro estudio es la posibilidad de un registro insuficiente de las enfermedades y lesiones relacionadas con la participación en la carrera, debido al sesgo de autoselección de los participantes en el maratón que no solicitaron ayuda en los puntos de asistencia médica sobre el terreno. Hay la posibilidad de que algunos participantes en el maratón fueran atendidos por sus médicos personales o en algún centro asistencial elegido por ellos. Debido a que en nuestro estudio solamente se revisaron los informes de las lesiones y enfermedades atendidas por los profesionales asistenciales que permanecieron sobre el terreno, los resultados obtenidos podrían constituir una estimación insuficiente del número y la gravedad reales de las lesiones, siendo quizá de esta manera estimaciones conservadoras respecto a las lesiones que tienen lugar realmente durante la participación en un maratón. En estudios previos realizados sobre las lesiones y enfermedades que presentan los participantes en carreras de maratón se ha señalado esta misma limitación<sup>14</sup>. El diseño de nuestro estudio tampoco permitió descartar la posibilidad de que algunos de los participantes en el maratón de Baltimore pudieran haber acudido a múltiples puntos de asistencia médica en el trayecto de una carrera. Sin embargo, como parámetro global de las necesidades atendidas por el equipo médico de eventos sobre el terreno, consideramos cada solicitud de asistencia médica como un incidente independiente.

Los datos de los participantes recogidos por el personal asistencial sobre el terreno no incluyeron ninguna forma de información que permitiera identificar el evento real en el que estaba compitiendo el corredor; por ejemplo, el maratón completo o el medio maratón. Es posible que algunos de los corredores que acudieron a los puntos de asistencia médica no participaran en el maratón completo sino en alguna otra carrera de recorrido menor. A pesar de que el número de participantes en las carreras distintas del maratón completo en el Baltimore Running Festival es pequeño, nuestros resultados no permiten distinguir las diferencias potenciales en las tasas de lesiones y enfermedades que pueden presentar estos participantes, en comparación con las de los que realizaron el maratón completo.

Finalmente, nuestra metodología de revisión retrospectiva de los datos obtenidos por los profesionales asistenciales responsables del evento durante el maratón, sin posibilidades de identificación de los partici-

pantes, no nos permitió el seguimiento de los participantes que fueron atendidos en los puntos de asistencia médica sobre el terreno. En estudios previos se ha sugerido que la mayor parte de las lesiones y enfermedades asociadas a la participación en el maratón se resuelve o mejora al poco tiempo de la finalización de la carrera<sup>24</sup>. No podemos establecer conclusiones respecto a la evolución clínica a largo plazo de los participantes en el maratón que acudieron a los puntos de asistencia médica sobre el terreno durante o inmediatamente después del maratón.

## DISCUSIÓN

En estudios previos se ha señalado que las lesiones y enfermedades asociadas a la participación en las carreras de maratón son frecuentes y, en algunos pocos casos, mortales. La evidencia epidemiológica ofrecida por nuestro estudio contribuye al conocimiento de los tipos, la gravedad y la distribución de las lesiones y problemas de salud que presentan con mayor frecuencia las personas que participan en un maratón. Las lesiones y enfermedades observadas en nuestro estudio durante el maratón de Baltimore a lo largo de los años 2002 a 2005 tuvieron predominantemente un carácter menor.

A pesar de que la mayor parte de las asistencias médicas fue breve, la frecuencia de traslados en ambulancia al hospital (el 4% de los participantes en el estudio) por lesiones o enfermedades relacionadas con el maratón observada en nuestro estudio fue casi doble de la observada en estudios previos<sup>7</sup>. Dado que cada uno de los puntos de asistencia médica sobre el terreno correspondientes al maratón de Baltimore estuvo atendido por médicos de urgencia con dedicación al evento, es posible que las evaluaciones médicas efectuadas sobre el terreno se realizaran con el fundamento de la necesidad de una evaluación adicional en el hospital. Además, el despliegue de las ambulancias de asistencia a pacientes en situación crítica con base hospitalaria, con la posible ventaja de no sobrecargar adicionalmente la infraestructura de los servicios de emergencias médicas municipales, pudo haber dado lugar a un incremento de las decisiones favorables al traslado por parte de los profesionales asistenciales sobre el terreno. No obstante, en estudios previos se ha demostrado que la participación sobre el terreno de médicos en eventos de importancia disminuye el traslado mediante ambulancia<sup>26</sup>.

Nuestros datos tienen un carácter único debido a que sugieren la existencia de un patrón específico de uso de recursos médicos que fue reproducible en los distintos años considerados en nuestro estudio realizado con diseño transversal. Dado que en nuestro estudio se llevó a cabo una cuantificación aproximada de los puntos de kilometraje en los que los participantes presentaron una probabilidad mayor de solicitar asistencia médica, sus resultados pueden tener implicaciones importantes



para la planificación de la distribución de los recursos médicos a lo largo de los trayectos de las carreras urbanas y de los maratones.

En estudios previos se ha sugerido que el aumento del kilometraje se asocia a un incremento en la solicitud de tratamientos médicos<sup>15,18</sup>. Nuestros resultados apoyan la evidencia previa en el sentido de que la mayor parte de las lesiones y enfermedades atendidas durante la carrera lo fueron en el punto de asistencia médica localizado en la línea de meta. Es destacable el hecho de que prácticamente ninguno de los participantes fue atendido en el punto de asistencia médica 7 (aproximadamente, en el kilómetro 35), es decir, el inmediatamente anterior a la línea de llegada. Las notificaciones de carácter anecdótico ofrecidas por los profesionales que atendieron este punto asistencial sugieren que los corredores ya veían la línea de meta y pudieron haber pospuesto la solicitud de asistencia médica hasta pasar dicha línea. También es razonable considerar que los corredores capaces de llegar a una distancia tan avanzada pudieron, en general, completar la carrera sin experimentar dificultades médicas graves. Otra explicación plausible del elevado número de corredores atendidos en el punto de asistencia médica localizado en la línea de llegada es la correspondiente al denominado «subidón del corredor», que podría hacer que los corredores no se dieran cuenta de que presentan alguna forma de lesión hasta que no cruzan la línea de llegada. Las posibles explicaciones del hecho de que la mayor parte de los corredores con lesiones o enfermedades acudieran al punto de asistencia médica localizado en la línea de llegada merecen un estudio más detallado.

Se ha demostrado que las condiciones meteorológicas adversas incrementan la prevalencia de lesiones comunes relacionadas con el maratón<sup>27</sup>. De manera específica, se ha demostrado que la temperatura (tanto en condiciones climáticas calientes como frías) influye en los patrones de lesiones de los participantes en carreras de maratón<sup>7,28</sup>. En 2005, la temperatura promedio en Baltimore durante las fechas de la carrera fue 0,33 °C superior a la observada en 2002 y 2003, y 0,36 °C superior a la temperatura promedio en 2004. En el maratón de Baltimore de 2005 se observó un aumento en la incidencia de lesiones y enfermedades (casi un 40% superior a la del año siguiente en orden de incidencia), en comparación con las tasas observadas durante los 3 años previos en los que las temperaturas medias fueron casi idénticas. En 2005 también hubo un aumento en el número de casos de aparente deshidratación clínica y también un incremento en el número de traslados de participantes a un hospital. Estos hallazgos sugieren que la temperatura ambiente más elevada se correlaciona con un incremento en el número y la gravedad de las lesiones en los participantes, especialmente teniendo en cuenta que las dificultades del trayecto de la carrera fueron las mismas durante los años correspon-

dientes al estudio, y también que no hubo ningún dato que indicara que las características globales de la salud general de los participantes en el maratón fueran diferentes entre los años individuales correspondientes al período de estudio. En el proceso de planificación y despliegue de la asistencia médica en los maratones y en otros acontecimientos de masas, la temperatura debería ser un factor que se debería considerar detalladamente debido a que puede contribuir a un incremento en la incidencia de deshidratación y a un aumento en la gravedad de las lesiones.

Una explicación alternativa del aumento en el número de lesiones durante el año 2005 es el aumento de la popularidad competitiva del maratón de Baltimore. No hay datos publicados que apoyen la conclusión intuitiva de que los corredores con menos experiencia tienen más posibilidades de presentar lesiones durante su participación en un maratón. Por el contrario, diversos autores han propuesto la posibilidad de que el hecho de correr más kilómetros se asocia a un aumento de las tasas de lesiones, lo que sugiere que los corredores de maratón más experimentados presentan lesiones con mayor frecuencia<sup>16,29</sup>. A medida que se ha incrementado el prestigio relativo del maratón de Baltimore en la comunidad de corredores de resistencia, y se ha convertido en una carrera de calificación para el maratón de Boston, es posible que en el conjunto de los participantes actuales en el maratón de Baltimore haya más corredores de maratón con gran experiencia que, debido a su mayor nivel de entrenamiento y a que suelen recorrer todo el kilometraje de la carrera, pueden presentar una tendencia mayor a las lesiones.

Los puntos de asistencia médica localizados en los primeros tramos de la carrera son los que atienden a un número menor de participantes. Este hecho plantea la posibilidad de que estos puntos de asistencia médica iniciales puedan no ser realmente necesarios. A pesar de que en nuestro estudio se han evaluado principalmente las complicaciones médicas asociadas al desarrollo del maratón, nuestra estrategia global de estudio de la asistencia médica dedicada a eventos ha demostrado también que la mayor parte de los participantes puede volver a la carrera tras ser evaluado o recibir un tratamiento médico sobre el terreno, lo que posiblemente contribuye tanto a la calidad como al buen resultado global de la experiencia competitiva de los corredores.

## CONCLUSIONES

Nuestros resultados representan una base importante para la investigación futura en relación con el despliegue eficaz de recursos médicos para ofrecer un tratamiento médico de urgencia sobre el terreno a los participantes en las carreras de maratón. Los médicos de urgencias y otros profesionales sanitarios que ofrecen asistencia médica sobre el terreno en las carreras de resistencia deben estar preparados para atender una cier-

ta variedad de lesiones de carácter menor en las que posiblemente sólo sean necesarios medicamentos o elementos asistenciales básicos, pero también tienen que estar preparados para atender enfermedades o traumatismos más graves, como los que exigen el traslado del paciente a un hospital.

Aunque nuestros resultados ofrecen una información adicional acerca de los tipos y la distribución de las lesiones y las enfermedades que tienen lugar en el transcurso de un maratón metropolitano, la asignación y gestión eficaces de estos recursos dedicados a eventos son elementos de importancia que se deben evaluar con mayor detalle. En nuestro análisis no se han considerado los significativos aspectos del coste asociado a la provisión de una asistencia médica global sobre el terreno, tanto en lo relativo al presupuesto económico como al tiempo dedicado o al personal necesario. Estas consideraciones ponen aún más en evidencia la necesidad del desarrollo de estrategias mejores para garantizar la asistencia médica de urgencia sobre el terreno en las carreras de maratón.

Los autores agradecen la dedicación de los organizadores, los voluntarios y los profesionales asistenciales relacionados con el maratón de Baltimore, así como su compromiso con la salud y la seguridad de los participantes en esta carrera.

## Bibliografía

1. 2005 Marathon Results. Available at: <http://www.marathonguide.com/results/browse.cfm?Year=2005>. Accessed March 13, 2007.
2. Halvorsen F-A, Lyng J, Ritland S. Gastrointestinal bleeding in marathon runners. *Scand J Gastroenterol*. 1986;21:493-7.
3. Sánchez LD, Tracy JA, Berkoff D, Pedrosa I. Ischemic colitis in marathon runners: a case-based review. *J Emerg Med*. 2006;30:321-6.
4. Stewart D, Waxman K. Marathon pancreatitis: is the etiology repetitive trauma? *Am Surg*. 2004;70:561-3.
5. Young M, Sciruba F, Rinaldo J. Delirium and pulmonary edema after completing a marathon. *Am Rev Respir Dis*. 1987;136:737-9.
6. Mailler EA, Adams BB. The wear and tear of 26.2: dermatological injuries reported on marathon day. *Br J Sports Med*. 2004;38:498-501.
7. Roberts WO. A 12-yr profile of medical injury and illness for the Twin Cities Marathon. *Med Sci Sports Exerc*. 2000;32:1549-55.
8. Almond CSD, Shin AY, Fortescue EB, et al. Hyponatremia among runners in the Boston Marathon. *N Engl J Med*. 2005;352:155-6.
9. Nicholl JP, Williams BT. Popular marathons: forecasting casualties. *BMJ*. 1982;285:1464-5.
10. Nicholl JP, Williams BT. Injuries sustained by runners during a popular marathon. *Br J Sports Med*. 1983;17:10-5.
11. Guten G. Herniated lumbar disk associated with running. A review of 10 cases. *Am J Sports Med*. 1981;9:155-9.
12. Ridley SA, Rogers PN, Wright IH. Glasgow marathons 1982-1987. A review of medical problems. *Scott Med J*. 1990;35(1):9-11.
13. Marti B, Vader JP, Minder CE, Abelin T. On the epidemiology of running injuries: the 1984 Bern Grand-Prix Study. *Am J Sports Med*. 1988;16:285-93.
14. Satterthwaite P, Norton R, Larmar P, Robinson E. Risk factors for injuries and other health problems sustained in a marathon. *Br J Sports Med*. 1999;33:22-6.
15. Crouse B, Beattie K. Marathon medical services: strategies to reduce runner morbidity. *Med Sci Sports Exerc*. 1996;28:1093-6.
16. Jacobs SJ, Berson BL. Injuries to runners: a study of entrants to a 10,000 meter race. *Am J Sports Med*. 1986;14:151-5.
17. Jaworski CA. Medical concerns of marathons. *Curr Sports Med Rep*. 2005;4(3):137-43.
18. Lysholm J, Wiklander J. Injuries in runners. *Am J Sports Med*. 1987;15:168-171.
19. Levine BD, Thompson PD. Marathon maladies. *N Engl J Med*. 2005;352:1516-8.
20. Davis DP, Videen JS, Marino A, et al. Exercise-associated hyponatremia in marathon runners: a two-year experience. *J Emerg Med*. 2001;21(1):47-57.
21. Ludmerer KM, Kissane J. Suddenddeath in a 47-year-old marathon runner. Clinicopathologic conference, Barnes and Wohl Hospitals. *Am J Med*. 1984;76:517-26.
22. Maron J, Poliac LC, Roberts WO. Risk for sudden cardiac death Associated with marathon running. *J Am Coll Cardiol*. 1996;28:428-31.
23. Neilan TG, Yoerger DM, Douglas PS, et al. Persistent and reversible cardiac dysfunction among amateur marathon runners. *Eur Heart J*. 2006;27:1079-84.
24. Sánchez LD, Corwell B, Berkoff D. Medical problems of marathon runners. *Am J Emerg Med*. 2006;24:608-15.
25. National Oceanic and Atmospheric Administration: National Weather Service. «Climatological Data: Maryland and Delaware» (October 2002 through October 2005), Volume 106, Number 10 (October 2002); Volume 107, Number 10 (October 2003); Volume 108, Number 10 (October 2004); Volume 109, Number 10 (October 2005). Washington, DC: NOAA; ISSN 0145-0549.
26. Grange JT, Baumann GW, Vaezazizi R. On-site physicians reduce ambulance transports at mass gatherings. *Prehosp Emerg Care*. 2003;7:322-6.
27. Porter AMW. Running and adverse weather conditions. *Br J Sports Med*. 1984;18:261-4.
28. Roberts WO. Exertional heat stroke during a cold weather marathon: a case study. *Med Sci Sports Exerc*. 2006;38:1197-203.
29. Koplán JP, Powell KE, Sikes RK, et al. An epidemiologic study of the benefits and risks of running. *JAMA*. 1982;248:3118-21.