

UTILIZACIÓN DE LOS SEM

UTILIZACIÓN DE LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS MÉDICAS EN UN ÁREA URBANA DE GRAN TAMAÑO: DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE AVISO Y DE LAS TENDENCIAS TEMPORALES

Kevin G. Munjal, MD; Robert A. Silverman, MD, MS; John Freese, MD;
James D. Braun, MA; Bradley J. Kaufman, MD, MPH; Douglas Isaacs, MD;
Andrew Werner, EMT-P; MayrisWebber, DrPH, MPH; Charles B. Hall, PhD,
y David J. Prezant, MD

RESUMEN

Contexto. Los sistemas de servicios de emergencias médicas (SEM) son utilizados por la población general para la solución de una amplia gama de problemas de tipo médico. **Objetivo.** Determinar y analizar en un sistema de SEM urbano de gran envergadura los patrones de utilización de los SEM y las tendencias que tienen lugar a lo largo del tiempo en este sentido, con el objetivo de la mejora de estos servicios. **Métodos.** Los 63 tipos de aviso procedentes de todos los avisos recibidos entre 1999 y 2007 por el SEM a través del número

911 en New York City (NYC) fueron determinados y agrupados en 10 categorías médicas amplias y en 30 categorías médicas específicas. Las cifras agregadas del número total de avisos al SEM y las categorías individuales fueron divididas por las estimaciones de la población residente en NYC para determinar las tasas de utilización. Las tendencias temporales fueron evaluadas respecto a su significación estadística mediante el parámetro estadístico rho (ρ) de Spearman. **Resultados.** Entre 1999 y 2007 hubo 9.916.904 avisos al SEM, con un promedio de 1.101.878 avisos/año. Las tasas de utilización se incrementaron desde 129,5 hasta 141,9 avisos/1.000 residentes/año a lo largo del período de estudio (aumento anual promedio del 1,16%). En todos los tipos de aviso relativos a problemas de tipo médico o quirúrgico (excluyendo los traumatismos) hubo un incremento anual promedio del 1,8%. Los incrementos más sustanciales fueron los relacionados con las categorías «problemas psiquiátricos/uso de sustancias» (+5,6%/año), «enfermedad general» (+3,2%/año) y «problemas ambientales» (+2,9%/año). La disminución más importante fue la que tuvo lugar respecto a la categoría de «problemas respiratorios» (-1,2%/año), específicamente la correspondiente al «asma» (-5,0%/año). En lo que se refiere a los avisos relacionados con problemas traumatológicos hubo una disminución anual promedio del 0,4% y la reducción más importante tuvo lugar en la categoría de «avisos relacionados con violencia» (-3,3%/año). **Conclusión.** En nuestro estudio hubo un incremento en las tasas globales de utilización del SEM, aunque dicho incremento no tuvo lugar de manera uniforme en todos los tipos de aviso. Más que ello, se identificaron diversas tendencias significativas que reflejan los cambios en las necesidades médicas o los cambios en los patrones de utilización del SEM por parte de la población de NYC. **Palabras clave:** servicios de emergencias médicas; salud pública; epidemiología; tendencias; población general; utilización; área urbana

Recibido el 15 de junio de 2009, de la Office of Medical Affairs (KGM, JF, JDB, BJK, DI, AW, DJP), The New York City Fire Department, Brooklyn, New York; el Department of Emergency Medicine (KGM), Montefiore Medical Center, Bronx, New York; el Department of Emergency Medicine (RAS, BJK, DI), Long Island Jewish Medical Center, New Hyde Park, New York; la Division of Biostatistics, Department of Epidemiology and Population Health (CBH), Albert Einstein College of Medicine, Bronx, New York, y la Pulmonary Division, Department of Medicine (DJP), Albert Einstein College of Medicine, Bronx, New York. Revisión recibida el 16 de diciembre de 2010; aceptado para publicación el 21 de diciembre de 2010.

Presentado en forma de resumen en la reunión anual de la National Association of EMS Physicians, celebrada en Phoenix, Arizona, en enero de 2010.

Queremos dar las gracias a los hombres y mujeres que trabajan en el Departamento de Bomberos de New York City por el servicio que prestan, tanto a las personas como a la ciudad de New York.

Los autores señalan la inexistencia de conflictos de interés. Los autores son los responsables únicos el contenido y la redacción del artículo.

Dirección para correspondencia y solicitud de separatas: Kevin G. Munjal, MD, Office of Medical Affairs, the New York City Fire Department, 9 Metrotech, 4-N-4, Brooklyn, NY 11201.

doi: 10.3109/10903127.2011.561403

PREHOSPITAL EMERGENCY CARE 2011;15:371-80

INTRODUCCIÓN

El sistema de servicios de emergencias médicas (SEM) correspondiente al número telefónico 911 de New York City (NYC) es utilizado por la población general para la solución de una amplia gama de problemas de tipo médico. Los tipos y el número de avisos pueden reflejar la amplia gama de problemas asistenciales experimentados por una población urbana y que dan lugar a emergencias agudas, así como la forma con la que la población general utiliza su sistema de emergencias 911. A través de la utilización de una base de datos correspondiente a múltiples años y constituida por casi 10 millones de avisos realizados al sistema 911 de NYC, en nuestro estudio se ha analizado si el número de avisos al SEM ha experimentado modificaciones en relación con el tamaño de la población. También hemos evaluado las tendencias temporales relacionadas con los tipos específicos de avisos, con objeto de determinar si los cambios generales en la utilización del SEM pueden ser atribuidos a modificaciones en la frecuencia y la distribución de los problemas asistenciales específicos.

Hay publicados varios estudios previos en los que se describen los patrones de utilización de los SEM, pero generalmente en estos estudios han sido considerados segmentos específicos de la población, como la población pediátrica¹⁻³, la población geriátrica⁴⁻⁸ y los pacientes traumatológicos⁹, más que toda la población general, además de que en estos estudios también ha habido una insistencia mayor en las diferencias observadas entre los pacientes que son trasladados mediante ambulancias o por otros métodos¹⁰⁻¹². Por otra parte se han publicado estudios en los que se han utilizado los datos correspondientes a los avisos¹³ o en los que se ha descrito la amplia epidemiología de los sistemas SEM¹⁴, pero en nuestra revisión de la bibliografía solamente hemos encontrado un estudio de tamaño relativamente pequeño y efectuado en Reino Unido, en el que se describen los cambios en los patrones de utilización de los SEM a lo largo del tiempo¹⁵.

Nuestro objetivo ha sido definir los patrones de utilización del SEM y las tendencias emergentes en un sistema de SEM grande y urbano, con objeto de cubrir las necesidades de la población a través del desarrollo y las modificaciones en los protocolos SEM, de iniciativas para la mejora de la calidad y del establecimiento de programas educativos y formativos centrados en aspectos específicos. Por otra parte, a través de la demostración de que las tendencias de utilización del SEM observadas en nuestro sistema son congruentes con otras tendencias asistenciales genéricas, consideramos que este tipo de análisis epidemiológico puede representar un indicador temprano de las tendencias generales en salud pública además de que, en última instancia, podría ser útil para dirigir la investigación en salud pública y para la implementación de medidas asistenciales de carácter preventivo.

MÉTODOS

Contexto del estudio y población

El Departamento de Bomberos de New York (DBNY), que es el organismo municipal que lleva a cabo la asistencia prehospitalaria en NYC, administra un sistema de SEM que cubre aproximadamente 860 kilómetros cuadrados¹⁶ y que sirve a alrededor de 8,3 millones de personas, una población que creció en un 3,7% entre los años 2000 y 2007¹⁷. Nuestro estudio ha consistido en un análisis epidemiológico retrospectivo de este sistema de SEM de gran envergadura.

Obtención de los datos

Los profesionales que atienden el centro de llamadas de emergencias del DBNY utilizan un algoritmo de priorización para clasificar los avisos al 911, con distinción entre 63 tipos de avisos que reflejan la naturaleza de la emergencia médica o traumatológica. Este algoritmo se mantuvo constante a lo largo de todo el período estudiado, excepto por el hecho de que en el año 2000 se incluyó un tipo de aviso relativo a incidentes con víctimas en masa (IVM), y por la reclasificación del asma en 2007 (véase la nota «a» a pie de de la tabla 4). La determinación de los tipos de aviso correspondientes a todos los avisos efectuados al SEM de NYC a través del número telefónico 911 entre el 1 de enero de 1999 y el 31 de diciembre de 2007 se obtuvo a partir de una base de datos correspondiente a un sistema de avisos informatizado (CAD, *computer-assisted dispatch*) y dichos tipos de aviso fueron determinados para la configuración de un conjunto único de datos analíticos. Los 63 tipos de avisos originales fueron agrupados en 30 categorías médicas específicas por los investigadores del estudio antes del análisis de los datos y con los objetivos de reducir la redundancia, establecer un marco significativo para el análisis y —lo más importante— correlacionar los tipos de aviso con un espectro de enfermedades (p. ej., los tipos de aviso SEIZR [convulsión] y STATEP [estado epiléptico] fueron agrupados en la categoría específica de «convulsiones»). Después, las 30 categorías específicas fueron agrupadas en 10 categorías genéricas para conseguir una panorámica general más adecuada (p. ej., los tipos de aviso «asma» y «otros problemas respiratorios» fueron combinados en la categoría genérica denominada «problemas respiratorios»). Finalmente, estas categorías (con excepción de «otros problemas/problemática desconocida») fueron clasificadas en 2 grandes grupos, es decir, *problemas médicos/quirúrgicos* y *problemas traumatológicos*. Los agrupamientos de los tipos de aviso se recogen en la figura 1. La base de datos CAD no contiene información que permita la identificación de los pacientes ni tampoco características demográficas como la edad, el sexo o la raza. Por tanto, no fueron posibles los análisis

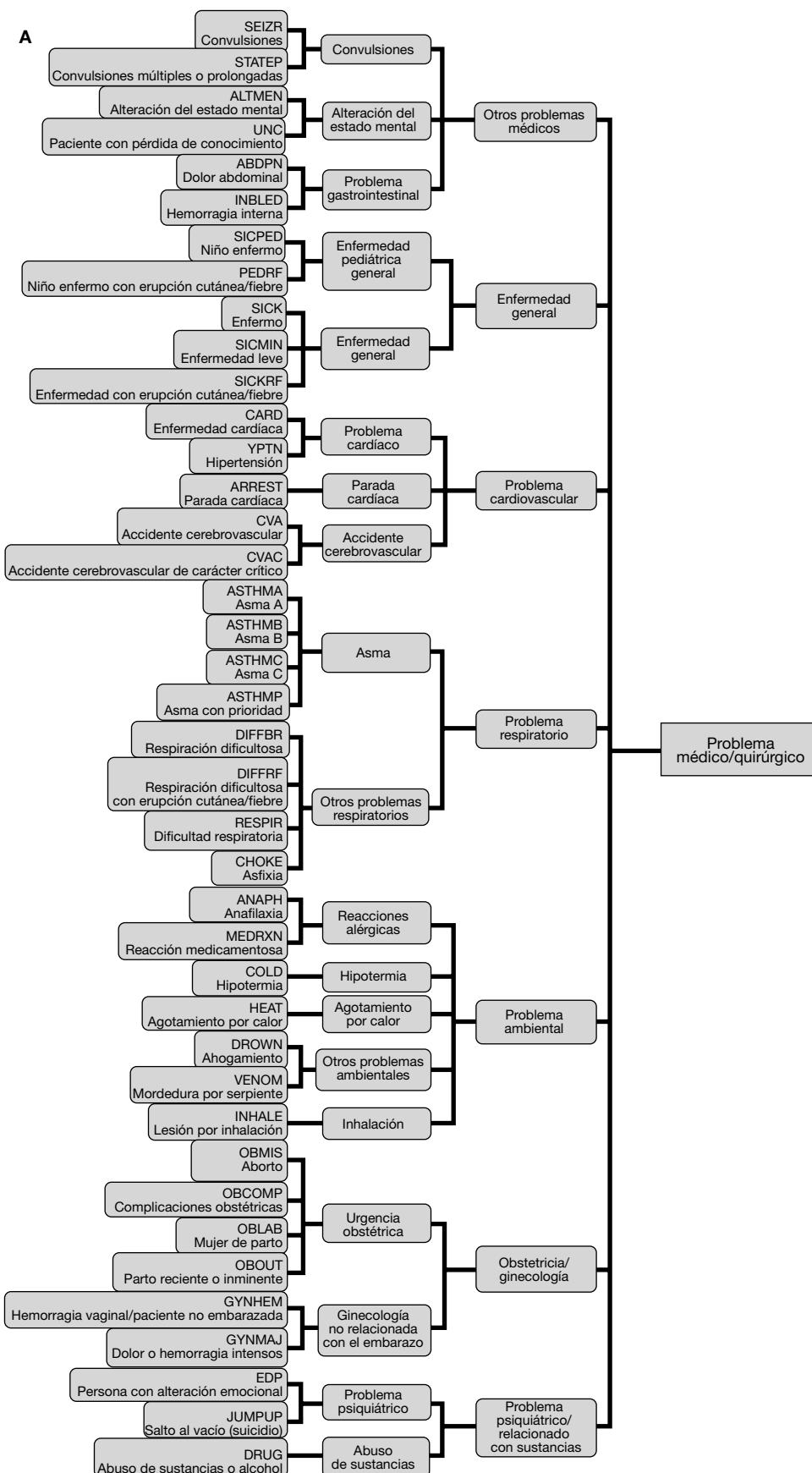


FIGURA 1. Agrupamientos de los tipos de avisos en categorías específicas y genéricas. A) Avisos de tipo médico/quirúrgico. B) Avisos de tipo traumatológico y otros problemas desconocidos.

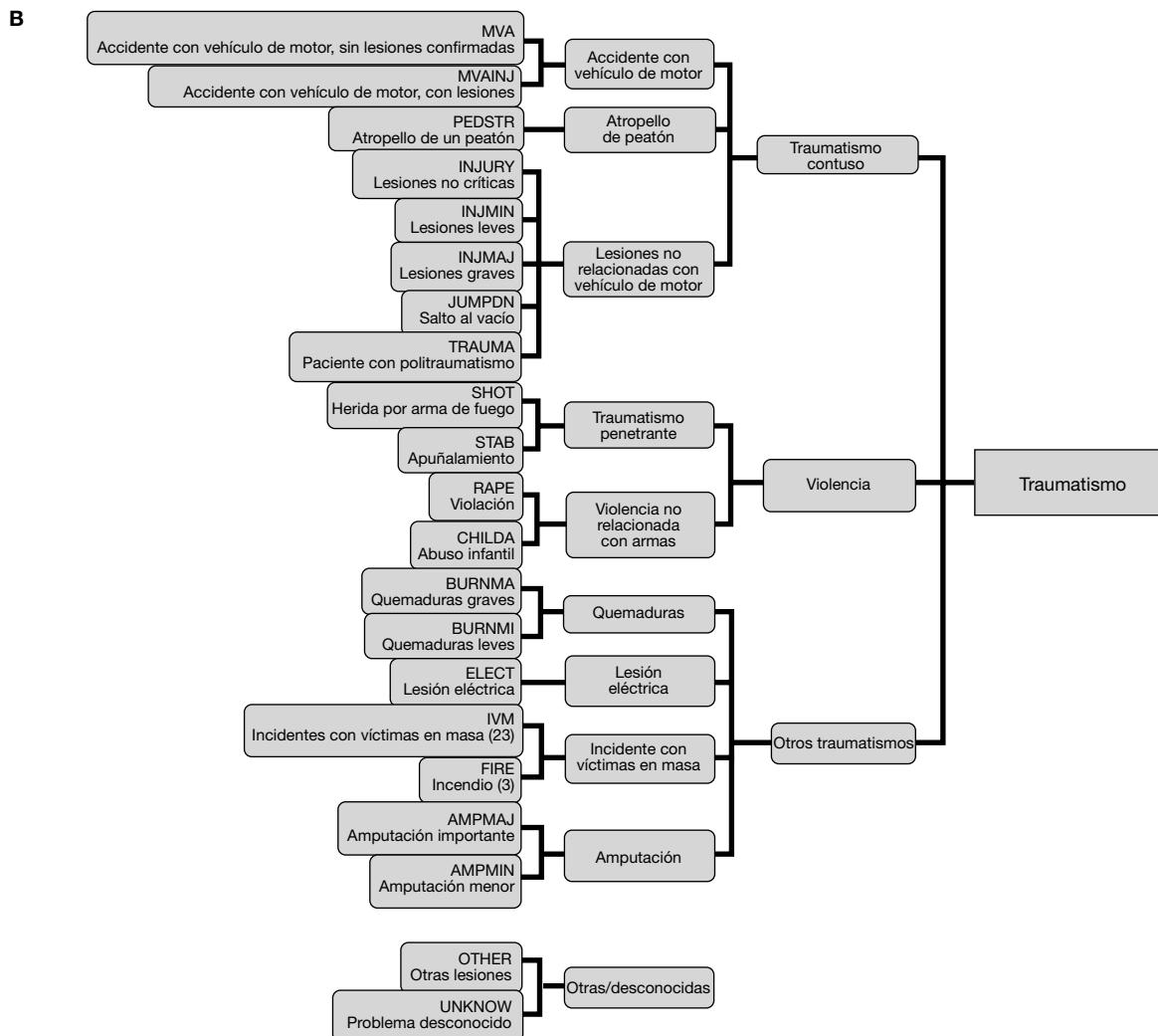


FIGURA 1. Continuación.

de subpoblaciones. Este protocolo fue revisado por el Comité de revisión institucional North Shore-Long Island Jewish, que consideró que no era necesario ningún tipo de consentimiento informado.

Análisis

El número total de avisos al SEM y el número total de avisos en cada categoría se compararon con las estimaciones de la población residente en NYC realizadas a través del Census Bureau estadounidense, con objeto de calcular las tasas de utilización en forma de número de avisos por cada 1.000 personas y año¹⁷. Las estimaciones anuales del censo correspondientes al período 2000-2007 demostraron un incremento en el número de residentes desde 8.015.681 hasta 8.310.212. La estimación correspondiente a 1999 se obtuvo mediante la interpolación en línea recta entre las cifras del censo de 1990 y de 2000. Se utilizó el parámetro estadístico rho (ρ) de Spearman para evaluar la asociación entre el año y la tasa de utilización, lo que también permitió determinar la intensidad de las tendencias temporales; se

consideró que un valor umbral de $\rho \geq 0,683$ correspondía a una probabilidad inferior al 5% de que la asociación observada se debiera al azar. Utilizamos el programa informático estadístico SPSS-17 (SPSS Inc., Chicago, IL) para todos los análisis.

Traslados

Con el objetivo de comparar nuestras tasas de utilización con las determinadas en otros estudios en los que el parámetro básico evaluado fue el número de trasladados, más que el número de avisos, utilizamos la misma base de datos en la que se incluye la información relativa al destino de las unidades con objeto de calcular el porcentaje de avisos al SEM durante 2007 que dieron lugar al traslado del paciente. Esta tasa de traslado correspondiente a la muestra se aplicó para agrupar los avisos correspondientes a los demás años evaluados en nuestro estudio, con el objetivo de calcular el número aproximado de trasladados. Sin embargo, dicha cifra representa una estimación insuficiente de la utilización del SEM debido a que no tiene en cuenta los avisos con

pacientes múltiples ni tampoco los pacientes que son evaluados o tratados en el escenario pero que finalmente no son trasladados.

Residentes en horario laboral y visitantes

Las personas que sólo permanecen en NYC durante el horario laboral también utilizan los servicios de emergencias médicas. Según un informe de 2005 elaborado por el Census Bureau estadounidense, la población de la ciudad aumentó en el año 2000 en 563.060 personas durante las horas correspondientes al horario laboral¹⁸. A pesar de que este incremento de la población diurna es un número absoluto muy elevado, representa realmente tan sólo un incremento del 7% en la población de la ciudad y está en el percentil 33 respecto a las ciudades estadounidenses con más de 250.000 habitantes. No obstante, la exclusión de este grupo daría lugar a una estimación excesiva de la tasa de utilización del SEM por persona.

Las estimaciones de la población diurna de NYC se llevaron a cabo en cada uno de los 9 años asumiendo que este incremento del 7% en la población residente en las horas laborales se mantuvo constante a lo largo de todo el periodo de estudio. Después se realizó un análisis de la sensibilidad considerando a toda esta población de horario laboral como residentes a tiempo completo, con objeto de determinar el efecto sobre las tasas globales de utilización.

También se ha estimado que NYC recibió aproximadamente 36,2 millones de visitantes (turistas) en el año 2000, y que esta cifra se incrementó hasta 46 millones el año 2007¹⁹. La duración media de la estancia de los visitantes es una variable desconocida que puede tener implicaciones obvias en la utilización del SEM por parte de la población. Para solucionar esta cuestión calculamos las tasas de traslados utilizando una duración promedio supuesta de la estancia que osciló entre 1 y 7 días respecto a los años en los que hubo estimaciones acerca del número de visitantes.

RESULTADOS

El número total de avisos al SEM de NYC a través del número telefónico 911 entre el 1 de enero de 1999 y el 31 de diciembre de 2007 fue de 9.916.904, con un promedio de 1.101.878 avisos por año. El volumen de avisos se incrementó en un 14,16% entre los años 1999 y 2007, con un incremento anual promedio del 1,71%. Las tasas de utilización anuales aumentaron en función de lo que se muestra en la tabla 1, con una tasa de utilización global de 129,5 avisos/1.000 residentes/año en 1999 y de 14,9 en 2007. El incremento anual promedio de la tasa de utilización fue del 1,16%.

Al considerar en los análisis el elevado número de residentes en horario laboral en NYC, las tasas de utilización del SEM se redujeron hasta 121,0 y 132,6 avi-

TABLA 1. Tasas de utilización de los servicios de emergencias médicas en New York City (NYC), 1999-2007

Año	Volumen de avisos	Población en NYC ^a	Tasas de utilización/1.000 personas	Tasas de traslados/1.000 personas ^b
1999	1.030.043	7.956.849 ^c	129,45	95,8
2000	1.058.944	8.015.681	132,11	97,8
2001	1.084.408	8.062.935	134,49	99,6
2002	1.075.608	8.092.639	132,91	98,4
2003	1.098.937	8.125.497	135,25	100,1
2004	1.105.144	8.170.351	135,26	100,1
2005	1.130.130	8.213.839	137,59	101,9
2006	1.154.666	8.250.567	139,95	103,6
2007	1.179.024	8.310.212	141,88	105,0
Promedio anual, Δ	1,71%	0,54%	1,16%	

Δ: cambio.

^aEstimaciones de población obtenidas a través del Census Bureau estadounidense el 1 de julio de cada año natural entre 2000 y 2007.

^bLas tasas de traslados fueron calculadas mediante la conversión estándar de las tasas de utilización × 74,03%.

^cLa estimación correspondiente al 1 de julio de 1999 fue generada mediante la interpolación en línea recta entre las cifras del censo correspondientes a los años desde 1990 hasta 2000.

sos/1.000 personas/año en los años 1999 y 2007, respectivamente. Al utilizar los datos correspondientes a 2007 observamos que el 74,0% de los avisos al SEM dio lugar al traslado del paciente a un hospital. Asumiendo la existencia de tasas de traslado similares a lo largo del tiempo, nuestras tasas de utilización global en los años 1999 y 2007 fueron calculadas en 95,8 y 105,0 trasladados/1.000 residentes/año, respectivamente. Al tener en cuenta las personas que permanecen en la ciudad durante el horario laboral, estas tasas fueron, respectivamente, de 89,5 y 98,1 trasladados/1.000 personas/año. El incremento anual promedio en la tasa de utilización se mantuvo en el 1,16% considerando en los análisis las personas que permanecen en la ciudad durante el horario laboral (tabla 2).

En función de la duración promedio de la estancia de los visitantes en NYC asumido en nuestro estudio, las tasas de traslado (incluyendo también a los residentes en horario laboral, como en el cálculo previo) en 2000 oscilaron entre 84,5 (7 días de visita) y 90,3 (1 día de visita) trasladados/1.000 personas/año. En 2007 estas tasas aumentaron hasta 89,3 y 96,8 trasladados, respectivamente. El incremento anual promedio en la tasa de utilización fue del 0,99% respecto del visitas de 1 día de duración y del 0,79% respecto a las visitas de 7 días de duración (tabla 3).

Distribución de los avisos

La distribución de los avisos al SEM en las 10 categorías genéricas se muestra en la figura 2. Los más frecuentes fueron los correspondientes a «traumatismo contuso» (27,5%) y a «enfermedad general» (17,3%). Entre las 30 categorías específicas, las más frecuentes fueron

TABLA 2. Efecto de las personas que acuden a la ciudad en horario laboral sobre las tasas de utilización del EMS

Año	Volumen de avisos	Población en NYC ^a	Personas que acuden a NYC en horario laboral ^b	Residentes + personas que acuden a la ciudad en horario laboral	Tasas de utilización/1.000 personas	Tasas de trasladados/1.000 personas ^c
1999	1.030.043	7.956.849 ^d	558.927	8.515.776	120,96	89,5
2000	1.058.944	8.015.681	563.060	8.578.741	123,44	91,4
2001	1.084.408	8.062.935	566.379	8.629.314	125,67	93,0
2002	1.075.608	8.092.639	568.466	8.661.105	124,19	91,9
2003	1.098.937	8.125.497	570.774	8.696.271	126,37	93,6
2004	1.105.144	8.170.351	573.925	8.744.276	126,38	93,6
2005	1.130.130	8.213.839	576.980	8.790.819	128,56	95,2
2006	1.154.666	8.250.567	579.560	8.830.127	130,76	96,8
2007	1.179.024	8.310.212	583.749	8.893.961	132,56	98,1
Promedio anual, Δ				1,16%		

^a: cambio; NYC: New York City.

^b: Estimaciones de población obtenidas a través del Census Bureau estadounidense el 1 de julio de cada año natural entre 2000 to 2007.

^c: Estimación del número de personas que acuden a la ciudad en horario laboral correspondiente a 2000 y obtenida a partir del Census Bureau estadounidense. Las estimaciones correspondientes a los demás años fueron calculadas mediante la conversión estándar de la población de NYC \times 7,02%.

^d: Las tasas de trasladados fueron calculadas mediante la conversión estándar de la tasa de utilización \times 74,03%.

^e: La estimación correspondiente al 1 de julio de 1999 se obtuvo mediante la interpolación en línea recta con uso de las cifras del censo correspondientes a los años 1999 y 2000.

TABLA 3. Efecto de los visitantes sobre las tasas de utilización/1.000 personas

Año	Volumen de avisos	Residentes más personas que acuden a la ciudad durante el horario laboral	Visitantes anuales en NYC*	Incremento diario de la población, tasas utilización globales/1.000 personas, y tasas de trasladados/1.000 personas, asumiendo una estancia promedio de							
				1 día	4 días	7 días	1 día	4 días	7 días	1 día	
2000	1.058.944	8.578.741	36.200.000	99,178	122,0	90,3	396.712	118,0	87,3	694.247	114,2
2001	1.084.408	8.629.314	35.200.000	96,438	124,3	92,0	385.753	120,3	89,0	675.068	116,5
2002	1.075.608	8.661.105	35.300.000	96,712	122,8	90,9	386.849	118,9	88,0	676.986	115,2
2003	1.098.937	8.696.271	37.800.000	103,562	124,9	92,4	414.247	120,6	89,3	724.932	116,6
2004	1.105.144	8.744.276	39.900.000	109,315	124,8	92,4	437.260	120,4	89,1	765.205	116,2
2005	1.130.130	8.790.819	42.600.000	116,712	126,9	93,9	466.849	122,1	90,4	816.986	117,6
2006	1.154.666	8.830.127	43.800.000	120,000	129,0	95,5	480.000	124,0	91,8	840.000	119,4
2007	1.179.024	8.893.961	46.000.000	126,027	130,7	96,8	504.110	125,5	92,9	882.192	120,6
Promedio anual, Δ				0,99%	0,89%	0,79%					

^a: cambio; NYC: New York City.

*Las estimaciones correspondientes a los visitantes proceden de NYC & Company.

«traumatismo contuso no relacionado con accidente de tráfico» (19,8%), «enfermedad general en un adulto» (16,3%), «otros problemas respiratorios» (distintos del

asma) (11,1%), «alteración del estado mental» (6,74%) y «problema psiquiátricos (5,53%). El número de avisos de tipo médico/quirúrgico (65,6%) fue superior al correspondiente a los avisos traumatológicos (29,5%).

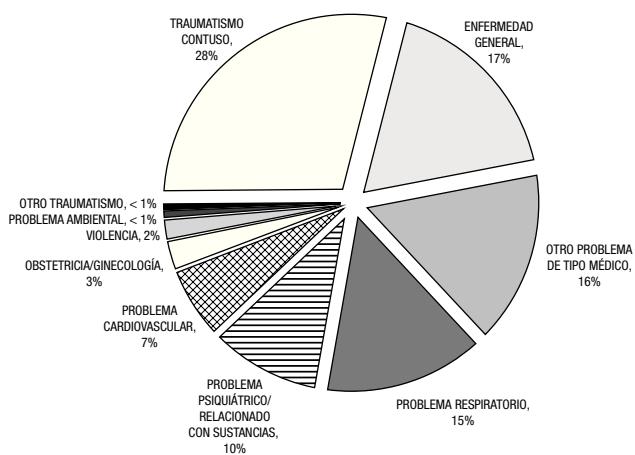


FIGURA 2. Distribución de los avisos a los servicios de emergencias médicas en New York City en función de las categorías genéricas.

Tendencias

A lo largo del período de estudio de 9 años hubo un incremento del 15,5% en las tasas de los avisos de tipo médico/quirúrgico, con un incremento anual promedio del 1,8% ($p = 0,983$). Durante el mismo período las tasas de utilización por avisos de tipo traumatológico se redujeron en un 3,1%, con una disminución anual promedio del 0,4% ($p = -0,823$). Entre las categorías genéricas, el incremento mayor fue el que tuvo lugar en los avisos correspondientes a «problema psiquiátrico o relacionado con sustancias» (una categoría que experimentó un incremento del 54,4% entre 1999 y 2007, con un aumento anual promedio del 5,6%, $p = 1,000$). También se observaron incrementos anuales importantes

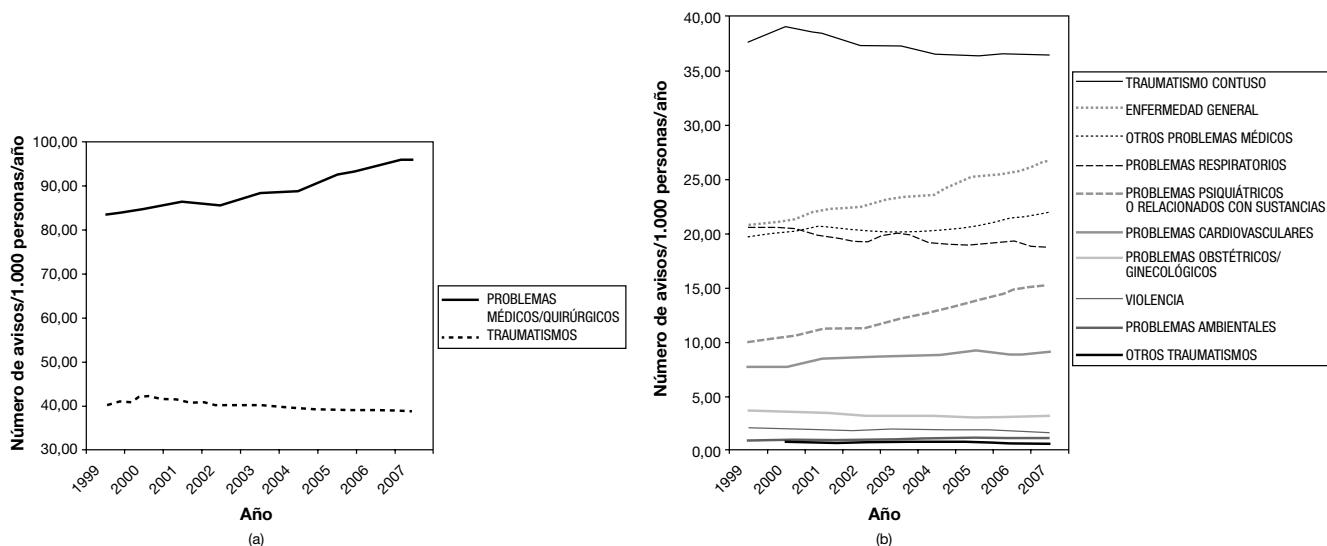


FIGURA 3. Tendencias en la utilización de los servicios de emergencias médicas en New York City a lo largo del tiempo. A) Problemas médico/quirúrgicos en comparación con los traumatismos. B) Categorías genéricas.

en las categorías de «enfermedad general» (incremento del 28,4%, con un aumento anual promedio del 3,2%; $p = 1,000$) y «problema relacionado con el ambiente» (incremento del 25,0%, con un aumento anual promedio del 2,9%; $p = 0,833$). Por otra parte, se observaron reducciones anuales importantes en las categorías de «problema relacionado con la violencia» (-24,4%, reducción anual promedio del 3,3%; $p = -0,883$) y «problema respiratorio» (-9,2%, reducción anual promedio del 1,2%; $p = -0,833$) (fig. 3B).

Los cambios en las categorías específicas de tipos de avisos se recogen en la tabla 4. Los incrementos estadísticamente significativos de mayor envergadura correspondieron a las categorías «lesión por inhalación», «problema relacionado con sustancias», «enfermedad pediátrica general», «problema psiquiátrico» y «reacción alérgica». A pesar de que algunos tipos de avisos, como «hipotermia», experimentaron incrementos relativamente importantes a lo largo del tiempo, el número de pacientes fue relativamente pequeño y el impacto global sobre el conjunto de los avisos al SEM fue despreciable. Las tendencias negativas estadísticamente significativas de mayor envergadura fueron las correspondientes a las categorías «asma», «amputación», «traumatismo penetrante», «accidente con vehículos de motor» y «ginecología no relacionada con el embarazo».

DISCUSIÓN

En nuestro estudio se han analizado las tasas de utilización del SEM en función del tipo de avisos y a lo largo de un período de 9 años en un área urbana de gran envergadura correspondiente a Estados Unidos. Durante el período de estudio se observó un incremento en las tasas globales de utilización del SEM desde 129,45 hasta 141,88 avisos/1.000 personas/año. Inclu-

so tras el ajuste respecto al crecimiento de la población secundario al aumento del número de personas durante el horario laboral, a los visitantes y al crecimiento de la población residente, se demostró un incremento sustancial en las tasas de utilización del SEM. Sin embargo, no todos los tipos de avisos se incrementaron de manera uniforme. Más que ello, hubo varias categorías que presentaron tendencias estadísticamente significativas, algunas de las cuales aumentaron con el paso del tiempo mientras que otras experimentaron una reducción. Entre las categorías genéricas, la tendencia positiva de mayor envergadura fue la correspondiente a los avisos al SEM relacionados con problemas psiquiátricos o por uso de sustancias, mientras que la tendencia negativa más importante observada en nuestro estudio fue la correspondiente a los tipos de avisos por problemas de violencia. Éstas y otras modificaciones en la distribución de los avisos podrían representar un cambio en las necesidades médicas de la población general o en los patrones de utilización del SEM por parte de la población de NYC.

En un estudio efectuado por Wrigley et al en el Wilts-hire County de Reino Unido sobre un conjunto de 6.100 avisos en el período de 1988 a 1996 se observó un incremento significativo con el paso del tiempo en varias categorías genéricas de tipos de avisos, incluyendo las correspondientes a «pérdida del conocimiento», «problema cardíaco» y «problema respiratorio»¹⁵. Sin embargo, la base de datos utilizada en nuestro estudio tenía un tamaño bastante mayor y nos permitió evaluar un número también mayor de categorías y de tipos específicos de avisos. Mientras que por un lado observamos un incremento global en el número de avisos por causas médicas, hubo una reducción en el número de algunas categorías de tipo médico, tal como los avisos correspondientes a problemas respiratorios. Este hecho no es sorprendente si tenemos en cuenta

TABLA 4. Utilización del servicio de emergencias médicas (SEM) en función del tipo de avisos y tendencias a lo largo del tiempo

	Número total de avisos al SEM	% del total de avisos al SEM	Cambio porcentual anual promedio (%)	Cambio porcentual en el período 1999-2007 (%)	Coeficiente de correlación rho de Spearman
Enfermedad pediátrica general	95.992	0,97	4,6	39,1	0,717
Enfermedad del adulto general	1.620.359	16,34	3,1	27,9	1,000
<i>Enfermedad general</i>	1.716.351	17,31	3,2	28,4	1,000
Problema cardíaco	381.811	3,85	3,1	26,0	0,917
Parada cardíaca	139.589	1,41	1,1	8,3	0,667
Accidente cerebrovascular	111.951	1,13	2,3	18,8	0,417
<i>Problema cardiovascular</i>	633.351	6,39	2,4	20,7	0,950
Asma ^a	328.337	3,31	-5,0	-30,8	-0,967
Otros problemas respiratorios ^a	1.107.564	11,17	0,4	2,7	0,283
<i>Problema respiratorio</i>	1.435.901	14,48	-1,2	-9,2	-0,833
Reacción alérgica	50.929	0,51	3,4	30,1	0,933
Hipotermia	3.268	0,03	18,2	62,4	0,100
Agotamiento por calor	5.880	0,06	3,5	-62,5	-0,350
Inhalación	14.219	0,14	10,1	73,8	0,683
Otros problemas ambientales	4.427	0,04	6,1	36,4	0,633
<i>Problema ambiental</i>	78.723	0,79	2,9	25,0	0,833
Convulsiones	313.545	3,16	-0,8	-6,6	-0,783
Alteración del estado mental	670.797	6,76	1,4	12,0	0,917
Problema gastrointestinal	521.757	5,26	2,5	21,9	0,783
<i>Otros problemas de tipo médico</i>	1.506.099	15,14	1,3	10,9	0,767
Emergencias obstétricas	206.360	2,08	-1,8	-14,1	-0,583
Ginecología no relacionada con el embarazo	36.020	0,36	-1,2	-9,2	-0,817
<i>Obstetricia/ginecología</i>	242.380	2,44	-1,7	-13,4	-0,617
Problema psiquiátrico	549.848	5,54	4,5	41,8	1,000
Abuso de sustancias	363.375	3,66	7,3	75,8	0,983
<i>Problema psiquiátrico/relacionado con sustancias</i>	913.223	9,21	5,6	54,4	1,000
Problema médico/quirúrgico	6.526.028	65,81	1,8	15,5	0,983
Accidente con vehículo de motor	548.167	5,53	-3,3	-24,9	-0,933
Atropello de peatón	215.842	2,18	-1,1	-8,4	-0,983
Lesiones no causadas por vehículos de motor	1.965.942	19,82	0,6	5,2	0,900
<i>Traumatismo contuso</i>	2.729.951	27,53	-0,3	-2,6	-0,900
Traumatismo penetrante	125.768	1,27	-3,5	-25,7	-0,833
Violencia sin armas	19.625	0,20	-2,0	-16,0	-0,517
<i>Violencia</i>	145.393	1,47	-3,3	-24,4	-0,883
Quemaduras	26.409	0,27	-0,3	-3,0	0,017
Electrocución	1.847	0,02	2,4	4,8	0,583
Víctimas en masa ^b	24.340	0,25	-1,1	-8,7	-0,643
Amputaciones	5.191	0,05	-3,9	-29,0	-0,883
<i>Otros traumatismos^c</i>	57.787	0,58	-0,8	-5,9	-0,429
Traumatismo	2.933.131	29,58	-0,4	-3,1	-0,823
Otros procesos/problemas desconocidos	457.745	4,62	3,4	27,6	0,444

^aEn 2007 se introdujo un cambio en el algoritmo de los avisos que hizo que algunos casos de asma quedaran incluidos en la categoría de «otros problemas respiratorios». Así, los datos correspondientes a 2007 fueron excluidos de las categorías específicas de «asma» y de «otros problemas respiratorios» a la hora de realizar el análisis de las tendencias, pero fueron incluidos en la categoría genérica de «problema respiratorio».

^bLos datos de «víctimas en masa» correspondientes a 1999 fueron excluidos debido al efecto de la reeducación sobre los algoritmos de clasificación.

^cLa totalidad del grupo de «otros traumatismos» correspondiente a 1999 fue excluida debido al efecto de la reeducación sobre los algoritmos de clasificación en lo relativo a las «víctimas en masa».

que en nuestro estudio se evaluó una población diferente y durante un período distinto, al tiempo que también hubo diferencias entre los sistemas asistenciales, todo lo cual podría explicar las importantes diferencias observadas con las tendencias detectadas en el estudio de Wiltshire.

Muchos de nuestros hallazgos en la asistencia prehospitalaria están apoyados por las tendencias obser-

vadas recientemente en la utilización de los servicios de urgencias (SU) o de los hospitales, al tiempo que son paralelos a las tendencias observadas en otras bases de datos. El documento Uniform Crime Reports del Federal Bureau of Investigation (FBI) recoge una disminución de los delitos con violencia en el Estado de New York (ENY) desde 588,8 hasta 398,1 por cada 100.000 residentes entre 1999 y 2007, en congruencia con la re-

ducción de los traumatismos relacionados «con violencia» observada en nuestro estudio²⁰. El Departamento de Salud de NYC señaló un incremento espectacular entre 2004 y 2007 en el número de visitas a los SU relacionadas con problemas con sustancias, desde 581 hasta 941 por cada 100.000 residentes, en congruencia con el aumento observado en nuestro estudio en el número de avisos al SEM relacionados «con sustancias»²¹. Quizá el hallazgo menos esperado en nuestro estudio fue la reducción del 30,8% en el número de avisos al SEM relacionados con «asma», un dato que tuvo lugar a pesar del incremento en la prevalencia del asma en este Estado durante el período estudiado. Sin embargo, estos datos son congruentes con el informe del Departamento de Salud de ENY en el que se recoge una disminución sostenida de las tasas de alta hospitalaria desde 24,7 hasta 19,7 por cada 10.000 residentes entre 1999 y 2007²². En 2007 hubo una reclasificación del *asma* que hizo que algunos de estos avisos pasaran al grupo de «respiración dificultosa», aunque en nuestro estudio también se observó una disminución sostenida de los avisos por «asma» entre 1999 y 2006.

En un estudio publicado en 2009 por Manderscheid et al se describió por primera vez en 30 años o más una inversión de las tendencias nacionales en lo relativo a las hospitalizaciones psiquiátricas²³, con un incremento entre 2002 y 2005 del 21,1% en las hospitalizaciones nuevas y del 1% en la tasa de ocupación hospitalaria. Estos hallazgos representan el primer aumento de las hospitalizaciones psiquiátricas desde 1971 y el primer aumento también en el censo hospitalario psiquiátrico desde 1955. Los resultados obtenidos en nuestro estudio demuestran un incremento constante en el número de avisos al SEM correspondientes a esta categoría ya desde el período 1999-2000, lo que quizás apoya cierta medida el uso del análisis de los datos relativos al tipo de aviso o de otros parámetros prehospitalarios como indicador temprano de las tendencias de la salud pública. Este cambio de tendencia se había observado previamente en Reino Unido, en donde los datos correspondientes a los avisos se han utilizado desde 1999 para objetivos específicos, como la vigilancia epidemiológica de los síntomas que pueden ser indicativos de enfermedades infecciosas²⁴. En varios estudios recientes efectuados en Estados Unidos se han demostrado los efectos beneficios potenciales de la vigilancia de los datos correspondientes a los SEM para objetivos de salud pública^{25,26}.

Nuestros datos más recientes indican que hubo casi 142 avisos y más de 100 trasladados por cada 1.000 residentes y año en NYC. En función de las estimaciones efectuadas en el contexto del estudio National Hospital Ambulatory Medical Care Survey (NHAMCS), la tasa de utilización nacional de los SEM fue de aproximadamente 55,3 trasladados por cada 1.000 residentes y año en el año 2000²⁷. En un estudio correspondiente a todo el Estado de Kentucky y efectuado en ese mismo año se

observó una tasa de utilización de los SEM de 51,7 trasladados por cada 1.000 residentes y año¹⁴. Incluso tras la conversión de nuestros datos de tasas de avisos en tasas de trasladados, y tras la contemplación de las personas que permanecen en la ciudad durante el horario laboral y de los visitantes, las tasas de utilización ajustadas que se pusieron de manifiesto en nuestro estudio fueron casi el doble que las correspondientes a estos otros estudios realizados también en Estados Unidos. A pesar de que queda fuera el objetivo de nuestro estudio, las razones que pueden explicar dichas diferencias podrían ser importantes para conocer los mecanismos y necesidades asistenciales de una población urbana de gran tamaño. Una posible explicación podría ser la inexistencia de medios privados de traslado. Tal como ocurre con las personas que residen en otras muchas grandes ciudades norteamericanas, los neoyorquinos tienen una probabilidad menor que otros norteamericanos de poseer un coche (el 45,8 y el 91,2%, respectivamente)²⁸ y pueden no percibir el transporte público como un medio adecuado para el traslado en una situación de emergencia médica.

Hay varios factores demográficos que se asocian a las tasas de utilización de los SEM. En estudios previos se ha demostrado que la edad avanzada^{4,8,10,11,13,14} y el sexo masculino^{2,3,29-32}, así como el nivel socioeconómico bajo determinado en función de los ingresos económicos o de la posesión de pólizas de seguro, se correlacionan de forma positiva con la utilización de los SEM^{2,3,10,11,13,14,33}. En el ámbito local, la edad mediana de los neoyorquinos se incrementó desde 34,2 hasta 36,0 años durante el período de estudio, con un aumento del 9,0% en el número de residentes mayores de 65 años de edad^{28,34}. Por otra parte, el número de neoyorquinos que carecen de póliza de seguro sanitario aumentó desde 714.000 en 2002 hasta 1.050.000 en 2007, lo que representa un incremento del 47%; la inexistencia de una póliza de seguro sanitario hace imposible el acceso a los servicios asistenciales primarios y preventivos^{35,36}. Estos cambios demográficos pueden haber contribuido a algunas de las tendencias observadas en nuestro estudio.

Por otra parte, es posible que las diferencias regionales o culturales entre los distintos grupos puedan haber influido en el umbral para que los pacientes soliciten asistencia de emergencia y también para la percepción de la necesidad del SEM. Por ejemplo, los datos del estudio NHAMCS demostraron que en la región noreste de Estados Unidos era mayor el porcentaje de pacientes atendidos en los SU que llegaban hasta ellos mediante sistemas SEM. A pesar de que se han publicado estudios en los que se han observado diferencias en las tasas de utilización de los SEM en función de la raza^{1,6,37}, en otros estudios el factor diferencial más importante ha sido el nivel socioeconómico, no la raza¹⁰. Otro posible factor en la población evaluada en nuestro estudio puede haber sido su carácter urbano. Mientras que en

un análisis de la base de datos del estudio NHAMCS se observó que la residencia en el medio urbano se correlacionaba más con el incremento de la utilización de los SEM por personas de todos los grupos de edad^{1,4}, en un estudio efectuado en Kentucky y en un estudio pediátrico realizado por Seidel et al, no se observaron diferencias entre las poblaciones urbana y rural^{14,31}. Estos resultados contradictorios indican la necesidad de un estudio con mayor detalle de la forma con la que las características de los pacientes pueden influir en las tasas de utilización de los SEM.

Hasta el momento no se ha publicado ningún estudio en el que se describan los patrones relativos de utilización de los SEM por parte de los visitantes o de las personas que acuden a la ciudad únicamente durante el horario laboral, en comparación con la población residente a tiempo completo. A pesar de que en nuestras tasas globales de utilización del SEM fue contemplado el efecto de estos grupos (sin información individual a nivel de pacientes), no pudimos determinar los efectos de estos grupos sobre las categorías específicas y genéricas, ni tampoco sobre las categorías de avisos traumatológicos o médicos/quirúrgicos. Es posible que las personas que acuden a la ciudad en el horario laboral y los visitantes muestren en promedio un nivel de salud superior al de la población general residente a tiempo completo, lo que podría hacer que estas personas presentaran una probabilidad menor de utilizar los SEM. También es más probable que dichas personas avisen al 911 por problemas agudos como un traumatismo, aunque para demostrarlo sería necesario realizar un nuevo estudio.

LIMITACIONES

En nuestra base de datos quedaron registrados todos los avisos correspondientes a la región geográfica, pero no fue posible identificar en dicha base de datos las características demográficas de los pacientes, como la edad, el sexo o la raza. Los avisos no siempre dan lugar a un contacto con el paciente o a su traslado y, por otra parte, un único aviso puede estar relacionado con múltiples pacientes. Sin embargo, cada aviso representa la utilización de un recurso del SEM. Por otra parte, las tasas de trasladados calculadas en nuestro estudio constituyen una estimación conservadora que, a pesar de todo, fue notablemente superior a la de las cifras publicadas previamente. Las características del tipo de aviso son determinadas por algoritmos que persiguen la priorización de los avisos y la asignación de los recursos, más que la vigilancia epidemiológica o el diagnóstico médico. Así, estos algoritmos pudieron introducir en nuestro estudio un sesgo de clasificación errónea. No obstante, dado que los algoritmos se mantuvieron constantes (con las excepciones señaladas en el apartado «Métodos»), el sesgo tuvo que permanecer constante a lo largo de todo el período de estudio y, por tanto,

no influyó de manera significativa en las tendencias a lo largo del tiempo. La inexistencia de una estimación del censo estadounidense en 1999 limitó de manera ligera la precisión de los datos.

Aunque los patrones de priorización de los avisos como los utilizados en NYC son frecuentes en los sistemas SEM, no hay un sistema que sea universalmente mejor que los demás, y estos algoritmos y los tipos de avisos relacionados con ellos están sujetos a modificaciones. A pesar de que en nuestro estudio no fuimos capaces de comparar estos tipos de avisos con los diagnósticos establecidos por los médicos, las correlaciones obvias entre los tipos de avisos y las enfermedades de los distintos órganos y sistemas permiten que los datos del SEM sean utilizados como una herramienta importante, no solamente para la mejora de la vigilancia epidemiológica en la salud pública sino también para comprender los importantes cambios que tienen lugar en las tendencias de las enfermedades.

Finalmente, es posible que las tendencias detectadas en nuestro estudio no puedan ser generalizadas de manera completa a otras áreas geográficas o a otros grupos de población. No obstante, consideramos que la diversidad de la población existente en NYC hace que sea representativa de un gran segmento de la población estadounidense y, en este sentido, tiene con otras áreas urbanas más similitudes que diferencias. Así, los patrones observados posiblemente son congruentes con las tendencias sanitarias de carácter general.

CONCLUSIONES

En nuestro estudio se describe la distribución de los avisos efectuados al SEM de la NYC a través del sistema 911 y se demuestra la existencia de un cierto número de tendencias estadísticamente significativas en el volumen general de avisos al SEM y también en las categorías genéricas y específicas de los problemas de tipo médico con el paso del tiempo. Se observó un incremento general de las tasas de utilización del SEM, aunque no todos los tipos de avisos experimentaron un aumento uniforme. Estos datos se han utilizado para la aplicación de iniciativas de mejora de la calidad o para proyectos educativos y programas de retención de habilidades, de manera que los profesionales de los SEM puedan tener una preparación mejor respecto a los tipos de avisos que son más frecuentes o cuya frecuencia está creciendo a una velocidad mayor. Además de la obtención de información significativa respecto a los patrones de utilización del SEM, en nuestro estudio se han obtenido resultados que apoyan el uso de los datos prehospitalarios como una fuente importante de información para la vigilancia constante de la salud pública, lo que puede facilitar la aplicación de recursos asistenciales y estrategias de prevención más genéricos en relación con las necesidades asistenciales cambiantes.

Bibliografía

- Shah MN, Cushman JT, Davis CO, Bazarian JJ, Auinger P, Friedman B. The epidemiology of emergency medical services use by children: an analysis of the National Hospital Ambulatory Medical Care Survey. *Prehosp Emerg Care*. 2008;12:269–76.
- Miller MK, Dowd MD, Gratton MC, Cai J, Simon SD. Pediatric out-of-hospital emergency medical services utilization in Kansas City, Missouri. *Acad Emerg Med*. 2009;16:526–31.
- Murdock TC, Knapp JF, Dowd MD, Campbell JP. Bridging the Emergency Medical Services for Children information gap. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1999;153:281–5.
- Shah MN, Bazarian JJ, Lerner EB, et al. The epidemiology of emergency medical services use by older adults: an analysis of the National Hospital Ambulatory Medical Care Survey. *Acad Emerg Med*. 2007;14:441–7.
- Dickinson ET, Verdile VP, Kostyuk CT, Salluzzo RF. Geriatric use of emergency medical services. *Ann Emerg Med*. 1996;27:199–203.
- Wofford JL, Moran WP, Heuser MD, Schwartz E, Velez R, Mittelmark MB. Emergency medical transport of the elderly: a population based study. *Am J Emerg Med*. 1995;13:297–300.
- Gerson LW, Skvarch L. Emergency medical service utilization by the elderly. *Ann Emerg Med*. 1982;11:610–2.
- Platts-Mills TF, Leacock B, Cabanas JG, Shofer FS, McLean SA. Emergency medical services use by the elderly: analysis of a statewide database. *Prehosp Emerg Care*. 2010;14:329–33.
- Lerner EB, Shah MN, Swor RA, et al. Comparison of the 1999 and 2006 trauma triage guidelines: where do patients go? *Prehosp Emerg Care*. 2011;15:12–7.
- Ruger JP, Richter CJ, Lewis LM. Clinical and economic factors associated with ambulance use to the emergency department. *Acad Emerg Med*. 2006;13:879–85.
- Rucker DW, Edwards RA, Burstin HR, O’Neil AC, Brennan TA. Patient specific predictors of ambulance use. *Ann Emerg Med*. 1997;29:485–91.
- Brown E. The emergent problem of ambulance misuse. *Ann Emerg Med*. 1993;22:646–50.
- Spaite DW, Criss EA, Valenzuela TD, Meislin HW, Ross J. Geriatric injury: an analysis of prehospital demographics, mechanisms, and patterns. *Ann Emerg Med*. 1990;19:1418–21.
- Svenson JE. Patterns of use of emergency medical transport: a population-based study. *Am J Emerg Med*. 2000;18: 130–4.
- Wrigley H, George S, Smith H, Snooks H, Glasper A, Thomas E. Trends in demand for emergency ambulance services in Wiltshire over nine years: observational study. *Br Med J*. 2002;324:646–7.
- NYC profile [table]. New York City Government Website. Available at: <http://home2.nyc.gov/html/dcp/pdf/lucds/nycprofile.pdf>. Accessed August 5, 2009.
- New York—place and county subdivision. GCT-T1-R. Population estimates [table]. U.S. Census Bureau: American Fact Finder Website. Available at: http://factfinder.census.gov/servlet/GCTTable?_ds_name=PEP_2008_EST&_mt_name=PEP2008_EST_GCTT1R_ST9S&geo_id=04000US36&format=ST-9&tree_id=806&context=gct. Accessed October 1, 2009.
- Census 2000 PHC-T-40. Estimated daytime population and employment-residence ratios: 2000 [table]. U.S. Census Bureau, Population Division, Journey to Work and Migration Statistics Branch Website. Available at: <http://www.census.gov/population/www/socdemo/daytime/daytimepop.html>. Accessed September 3, 2009.
- NYC statistics [table]. NYC & Company Website. Available at: <http://www.nycgo.com/?event=view.article&id=78912>. Accessed September 4, 2009.
- New York crime rates 1960–2009 [table]. Disaster Center Website. Available at: <http://www.disastercenter.com/crime/nycrime.htm>. Accessed October 22, 2009.
- Paone D, Heller D, Olson C, Kerker B. Illicit drug use in New York City. *NYC Vital Signs*. 2010;9(1):1–4.
- New York State Department of Health. New York State asthma surveillance summary report. October 2009. Available at: http://www.health.state.ny.us/statistics/ny_asthma/. Accessed May 18, 2010.
- Manderscheid RW, Atay JE, Crider RA. Changing trends in state psychiatric hospital use from 2002 to 2005. *Psychiatr Serv*. 2009;60(1) Available at: ps.psychiatryonline.org. Accessed November 1, 2009.
- Baker M, Smith GE, Cooper D, et al. Early warning and NHS Direct: a role in community surveillance? *J Public Health Med*. 2003;25:362–8.
- Shah MN, Jones CM, Richardson TM, Conwell Y, Katz P, Schneider SM. Prevalence of depression and cognitive impairment in older adult emergency medical services patients. *Prehosp Emerg Care*. 2010;15:4–11.
- Fleischman RJ, McConnell KJ, Adams AL, Hedges JR, Newgard CD. Injury hospitalization as a marker for emergency medical services use in elderly patients. *Prehosp Emerg Care*. 2010;14:425–32.
- Ambulatory health care data [downloadable file]. Centers for Disease Control and Prevention Website. Available at: http://www.cdc.gov/nchs/ahcd/ahcd_questionnaires.htm. Accessed January 18, 2010.
- U.S. Census Bureau,2005–2007 American community survey [table]. Geographic area: New York City, New York. U.S. Census Bureau Website. Available at: http://factfinder.census.gov/servlet/STTable?bm=y&geo_id=16000US3651000&qr_name=ACS_2007_3YR_G00_S0101&ds_name=ACS_2007_3YR_G00_&lang=en&redoLog=false. Accessed May 12, 2010.
- Clark MJ, Fitzgerald G. Older people’s use of ambulance services: a population based analysis. *J Accid Emerg Med*. 1999;16:108–11.
- Joyce SM, Brown DE, Nelson EA. Epidemiology of pediatric EMS practice: a multistate analysis. *Prehosp Disaster Med*. 1996;11:180–7.
- Seidel JS, Henderson DP, Ward P, Wayland BW, Ness B. Pediatric prehospital care in urban and rural areas. *Pediatrics*. 1991;88:681–90.
- Johnston C, King WD. Pediatric prehospital care in a southern regional emergency medical service system. *South Med J*. 1988;81:1473–6.
- Cadigan RT, Bugarin CE. Predicting demand for emergency ambulance service. *Ann Emerg Med*. 1989;18:618–21.
- QT-P1. Age groups and sex: 2000 [table]. Geographic area: New York City, New York. U.S. Census Bureau Website. Available at: http://factfinder.census.gov/servlet/QTTable?bm=y&qr_name=DEC_2000_SF1_U_QTP1&geo_id=16000US3651000&ds_name=DEC_2000_SF1_U&redoLog=false. Accessed January 18, 2010.
- Epiquery: NYC interactive health data [searchable database]. New York City Department of Health and Mental Hygiene Website. Available at: <https://a816-healthpsi.nyc.gov/epiquery/EpiQuery/>. Accessed February 10, 2010.
- DeNavas-Walt C, Proctor BD, Smith JC. Income, poverty, and health insurance coverage in the United States: 2007 [report]. U.S. Census Bureau Website. Available at: <http://www.census.gov/prod/2008pubs/p60-235.pdf>. Accessed September 4, 2009.
- McConnel CE, Wilson RW. Racial and ethnic patterns in the utilization of prehospital emergency transport services in the United States. *Prehosp Disaster Med*. 1999;14: 232–5.