

1

La enfermedad traumática como problema de Salud Pública: Aspectos epidemiológicos y preventivos

M. Seguí Gómez

DEFINICIÓN Y MAGNITUD DEL PROBLEMA

Las lesiones por causas externas representan la quinta causa más frecuente de muerte en España, tras enfermedades circulatorias, digestivas, respiratorias, y tumores (INE, 2005). Solo en el 2002, las lesiones por causa externa fueron la causa de muerte para 15.931 españoles, o un 4,6% de todas las muertes. La *lesión por causa externa* hace referencia, en general, al daño corporal agudo, es decir, a los traumatismos (fracturas, dislocaciones, esguínces, hematomas, contusiones, etc.)¹ que ocurren como consecuencia de una exposición aguda a una cantidad inapropiada de energía, que excede la tolerancia o resistencia del paciente, tanto por su elevada magnitud (piensen en la diferencia de caerse de un 3º piso, frente a una caída del mismo nivel), el breve tiempo en que se produce la exposición (una colisión de motocicleta contra una pared de hormigón, frente a la misma colisión pero contra unos setos que alarguen el tiempo de frenado), la forma de las superficies a través de las cuales la energía se transfiere al individuo (unas tijeras puntiagudas, frente a unas romas) o las combinaciones de estos tres factores. En cualquier caso, un vector (por ejemplo, un jugador de fútbol) o un vehículo (por ejemplo, un coche) que contiene una determinada cantidad de energía se ve forzado a transferirla cuando se ha de parar repentinamente (en el ejemplo, porque se produzca un choque contra otro jugador o con un peatón). La energía que llevaba es

transferida al entorno en donde se produce el choque (el jugador o el coche, el césped o el asfalto, y/o el otro jugador o peatón) y cuando esta energía excede la capacidad visco-elástica de cualquiera de los materiales expuestos a esta transferencia, estos se deforman y se lesionan, apareciendo en los sujetos la patología específica que habrá que tratar (Committee on Trauma Research 1985, Martínez 1990).

En general, a mayor cantidad de energía, menor tiempo de transferencia y/o superficies de transferencia más agudas, mayor será la gravedad de las lesiones resultantes. La relación entre la cantidad, tiempo y dirección de la energía aplicada y la patología resultante en el individuo forma parte del estudio de la biomecánica del impacto, mientras que el tratamiento de esta patología para reducir tanto su morbilidad inmediata como las secuelas temporales y/o permanentes es responsabilidad de la medicina. El estudio de las estrategias para reducir tanto la frecuencia como la gravedad de las lesiones por causa externa es responsabilidad de todos.

Lo importante de las lesiones es su impacto sobre la salud a nivel individual y a nivel poblacional. Las lesiones no solo están asociadas a una mortalidad muy elevada, sino que además afectan a una población fundamentalmente de varones jóvenes. Como la Tabla I resume, casi el 40% de estas muertes ocurren entre ciudadanos meno-

1. Además de ahogamientos, envenenamientos, sobredosis o congelaciones, que dificultan la producción energética del individuo, así como las complicaciones de la atención médica y quirúrgica.

Tabla A.1. Principales causas de muerte por Grupo de Edad, España 2002. Fuente: Instituto Nacional de Estadística y elaboración propia.

Causas (y número muertes)									
Orden	<1 año	1-9 años	10-19 años	20-29 años	30-39 años	40-49 años	50-59 años	60-69 años	70+ años
1	Alcances perinatales (893)	Causas externas (188)	Causas externas (698)	Causas externas (2.530)	Causas externas (2.403)	Tumores (4.782)	Tumores (10.964)	Tumores (19.810)	Sistema circulatorio (106.568)
2	Anomalías congénitas (538)	Tumores (148)	Tumores (174)	Tumores (475)	Tumores (1.124)	Sistema circulatorio (2.152)	Sistema circulatorio (4.828)	Sistema circulatorio (11.300)	Tumores (47.684)
3	NCOOP* (102)	Anomalías congénitas (101)	Sistema nervioso (109)	Sistema circulatorio (235)	Infecciones (866)	Causas externas (1.909)	Causas externas (1.718)	Sistema respiratorio (4.178)	Sistema respiratorio (136.260)
4	Sistema nervioso (65)	Sistema nervioso (99)	Sistema circulatorio (73)	NCOOP (149)	Sistema circulatorio (797)	Sistema digestivo (974)	Sistema digestivo (1.570)	Sistema digestivo (2.594)	Sistema digestivo (113.358)
5	Sistema respiratorio (34)	Infecciones (43)	Anomalías congénitas (52)	Sistema respiratorio (145)	Sistema digestivo (380)	Infecciones (798)	Sistema respiratorio (1.305)	Causas externas (1.768)	Trastornos mentales (11.027)
6	Causas externas (22)	Sistema respiratorio (29)	Sistema respiratorio (45)	Infecciones (148)	NCOOP (294)	Sistema (449)	NCOOP (454)	Endocrino y nutrición (1.147)	Sistema nervioso (10.303)
7	Infecciones (22)	Sistema circulatorio (28)	Infecciones (43)	Sistema nervioso (116)	Sistema respiratorio (273)	Sistema nervioso (428)	Sistema nervioso (428)	Sistema nervioso (995)	Endocrino y nutrición (9.764)
8	Endocrino y nutrición (20)	NCOOP (24)	NCOOP (34)	Anomalías congénitas (51)	Sistema nervioso (273)	Sistema nervioso (273)	Infecciones (171)	Infecciones (171)	NCOOP (8.134)
9	Tumores (19)	Endocrino y nutrición (22)	Endocrino y nutrición (16)	Trastornos mentales (45)	Trastornos mentales (104)	Endocrino y nutrición (163)	Endocrino y nutrición (177)	Sistema genitourinario (618)	Sistema genitourinario (2.396)
10	Sistema circulatorio (16)	Enfermedades de la sangre (14)	Sistema digestivo (13)	Sistema digestivo (14)	Endocrino y nutrición (63)	Trastornos mentales (103)	Sistema genitourinario (187)	NCOOP (600)	Causas externas (4.685)

*NCOOP = No clasificadas en otra parte

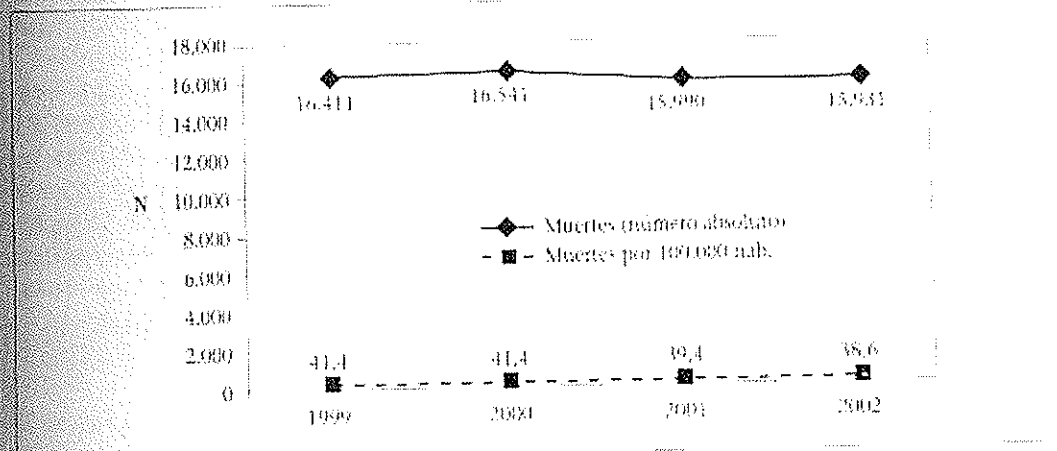


FIGURA 1. Número absoluto y tasa por 100.000 habitantes de muertes por causas externas. España 1999-2002. Fuente: Instituto Nacional de Estadística y elaboración propia.

res de 40 años; en realidad para estos, las lesiones por causas externas representan la primera causa de muerte. Para la población entre 40 y 45 años, las lesiones por causas externas son la segunda causa de muerte, y a partir de los 45 años de edad y hasta los 69, entre la tercera y la quinta (INE, 2005). Las muertes que ocurrieron durante el 2000 suponen una tasa de mortalidad global del 41,4 por 100.000, aunque esta varía entre hombres y mujeres (61,9 y 21,7 respectivamente) (INE, 2005). Estas muertes de ciudadanos relativamente jóvenes y, muy probablemente, sanos, se califican a menudo de "muerte prematura" y hace de las lesiones por causas externas la segunda causa de Años de Vida Potencialmente Perdidos (APVP) entre los varones y las mujeres de nuestro país, lo que representa un 29 y un 17,4% de todos los APVP, respectivamente. Pese a que la tasa de mortalidad global ha ido descendiendo paulatinamente en los últimos años, las cifras absolutas de lesionados que fallecen se mantienen estables también (Fig. 1), lo cual hace que el sistema sanitario siga teniendo que atender un número elevado de lesionados (INE, 2005).

Para el conjunto de las muertes debidas a lesiones por causas externas en España, la Figura 2 muestra su distribución según las circunstancias o mecanismos que generaron dichas lesiones. En el 2002, las lesiones ocurridas por accidentes de tráfico representan la mayoría de las lesiones mortales (44%), seguidas de los suicidios (21%), las lesiones resultantes de caídas (10%), los ahogamientos (7%), envenenamientos (4%) y homicidios (3%).

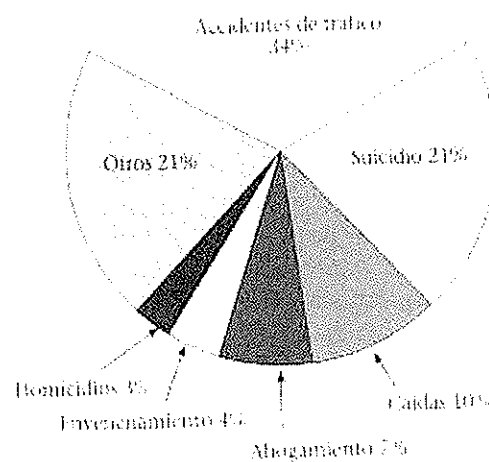


FIGURA 2. Mecanismos de lesiones fatales por causa externa. España 2002 (N=15.931) Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

les (44%), seguidas de los suicidios (21%), las lesiones resultantes de caídas (10%), los ahogamientos (7%), envenenamientos (4%) y homicidios (3%), aunque el 21% de las lesiones restantes no pertenecen a ninguna de estas categorías. Estos porcen-

y cada una de las lesiones sufridas por los pacientes. El valor de esta gravedad se determinó mediante consenso de un panel de expertos que primaban valorar el riesgo de muerte que cada lesión infligía en sujetos relativamente jóvenes, previamente sanos y a los que se les hubiera tratado médicamente de modo adecuado. Estudios posteriores han confirmado que estos valores se correlacionan razonablemente bien con la mortalidad observada. Para superar el hecho de que el AIS codifica cada lesión individualmente, y poder cuantificar la gravedad de sujetos que sufren varias lesiones, surgieron dos escalas derivadas, el *Injury Severity Score* (ISS), que se calcula sumando el cuadrado del valor AIS más alto en cada una de las tres regiones corporales más gravemente lesionadas (Baker et al 1974) y el *New Injury Severity Score* (NISS), que se calcula sumando el cuadrado de los 3 valores AIS más altos del sujeto, independientemente de la región corporal en que se produzcan dichas lesiones (Osler et al 1997). En ambos casos, los códigos de gravedad oscilan entre 1 y 75.

2. En un intento de relacionar los códigos CIE con su mortalidad en la población general, se crearon los *ICD-9-CM based Injury Severity Scores* (ICISS), que utilizan la mortalidad intrahospitalaria de pacientes cuya información lesional fue codificada utilizando la 9ª versión (modificación clínica norteamericana) del CIE (Ruffledge et al 1998).

Pero ni el AIS y sus derivados, ni el ICISS incluyen parámetros fisiológicos de los lesionados que pueden tener gran impacto en la supervivencia de las lesiones (O'Keefe et al 2001). Para subsanar este aspecto existen otras escalas, destacando:

3. El *Glasgow Coma Scale* (GCS) que se desarrolló como un método para describir el nivel de conciencia de los pacientes con daño cerebral agudo traumático, vascular o infeccioso. El valor resultante oscila entre 3 (coma profundo y arreactivo) y 15 (nivel normal) (Teasdale y Jennet 1974) y se deriva de la suma de unos valores arbitrariamente establecidos para describir la capacidad verbal, motora y de apertura ocular del paciente. Aunque los estudios iniciales correla-

cionaban este valor con mortalidad tras sufrir un traumatismo cerebral en pacientes graves, la gran variabilidad en su uso en la práctica diaria dificulta la comparación de los valores del GCS entre investigadores.

4. El *Revised Trauma Score* (RTS) es, probablemente, la escala más ampliamente utilizada en todo tipo de paciente traumático. En su cálculo se utiliza el GCS, la presión sanguínea sistólica, y la frecuencia respiratoria (Champion et al 1981).
5. En un intento de aunar las escalas anatómicas y las fisiológicas, se creó el *Trauma and Injury Severity Score* (TRISS), que asigna una probabilidad de muerte a pacientes lesionados usando un modelo matemático que combina los valores de RTS, ISS, mecanismo de lesión (cerrado vs penetrante) y edad. El valor resultante oscila entre 0 y 100 (Boyd et al 1987).

Para medir el impacto a medio y largo plazo de las lesiones resultantes hay menos consenso y existen múltiples escalas de desarrollo más o menos reciente. Algunas de estas escalas son suficientemente genéricas como para ser útiles para las lesiones y otras enfermedades, otras son específicas para traumatismos o lesiones en regiones corporales concretas (MacKenzie 2003). De entre las escalas en uso, destacaremos el *Short Form-36* (SF-36), una escala muy utilizada en otros ámbitos sanitarios, traducida a múltiples lenguas (Ware et al 1992), incluidas el castellano, vasco, gallego y catalán, y para la que se ha recogido suficiente información como para crear normas poblacionales, incluida la población española (marrón). El SF-36 resume el estado de salud de un individuo en ocho dimensiones: salud física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental. Estas ocho dimensiones pueden resumirse en dos: salud física y salud mental. Recientemente, y siguiendo la corriente que intenta integrar conceptos de cantidad y calidad de vida se ha conseguido resumirlas incluso en un número único que representa la utilidad de vivir en ese estado de salud (Brazier et al 2002).

Otra escala que integra estos conceptos de cantidad y calidad de vida en los llamados Años de Vida Ajustados por Discapacidad (DALYs, son sus siglas en inglés), son los utilizados por la Organización Mundial de la Salud para caracterizar la carga

de enfermedad y lesiones en el mundo (Jacobs et al 1991). En su estudio más reciente sobre la materia, la OMS predice que en el 2020 las lesiones por accidente de tráfico constituirán la tercera carga de discapacidad en el mundo, las lesiones de guerra la octava, la violencia la duodécima y las lesiones auto inflingidas la decimocuarta (Peden et al 2002).

FUENTES DE INFORMACIÓN

A no ser que un investigador diseñe un sistema de información específico para su estudio, tendrá que recurrir a los sistemas de información ya existentes, pese a que estos fueron creados con fines administrativos y no investigadores. Los sistemas que nacen para el servicio de la asistencia sanitaria suelen carecer de información sobre el incidente que originó las lesiones, mientras que aquellos que nacen para el servicio policial suelen carecer de información detallada sobre las lesiones resultantes. En cualquier caso, casi ninguno de estos sistemas de origen administrativo tiene suficiente información sobre la cantidad y/o tiempo y/o forma de transferencia de la energía responsable de las lesiones ocurridas, lo cual dificulta enormemente la investigación rigurosa sobre los factores de riesgo de lesiones. A continuación, presentamos y discutimos brevemente las fuentes de información más comunes en nuestro entorno:

- **Certificados de defunción:** de gran utilidad y aplicabilidad por su carácter tanto individual como poblacional. La información sobre las lesiones se recoge con códigos CIE, pero en general adolecen de falta de datos sobre las circunstancias en que se produjo la lesión.
- **Registros forenses:** facilitan información muy exhaustiva de las lesiones mortales, así como información raramente hallada en otros sistemas sobre alcohol u otras sustancias en sangre del lesionado fallecido. Por el contrario, los datos no están siempre estandarizados ni disponibles electrónicamente; además, no suelen contener información sobre las circunstancias del incidente que condujo a las lesiones.
- **Alta hospitalaria:** suelen contener todos los diagnósticos de enfermedad y lesión diagnosticados durante la estancia hospitalaria, pero solo un pe-

queño porcentaje tienen además información acerca de las circunstancias que rodearon a dichas lesiones (por ejemplo, los códigos EIC o del uso de medidas protectoras durante el incidente (por ejemplo, uso de casco, del cinturón de seguridad). Al igual que los certificados de defunción o los registros forenses también contienen información demográfica general (edad, sexo, lugar de residencia), pero además suelen contener información del estado de salud previa al ingreso (comorbilidades). La mayoría de la información sanitaria está codificada según el CIE, y mediante el uso de algoritmos establecidos se pueden calcular AIS para cada lesión reportada y ISS o NISS para cada sujeto (MacKenzie et al 2003). Entre sus inconvenientes destacan la ausencia de codificación de variables fisiológicas que permitieran utilizar escalas de gravedad pertinentes y la no identificación de los reingresos por la misma lesión.

- **Historia médica:** presenta las mismas ventajas que las altas hospitalarias, además de poder contener información del estado fisiológico del paciente durante su ingreso. Su gran inconveniente es que en su mayoría solo están disponibles en soporte papel, lo cual dificulta enormemente su uso y la búsqueda de la información necesaria.
- **Registros de trauma:** el desarrollo y mantenimiento de un registro de trauma es una labor intensa que supone la recogida exhaustiva a nivel hospitalario y con carácter prospectivo de información tanto del lesionado, como de sus lesiones, estado fisiológico, pauta de diagnóstico y procedimientos, y efectos del tratamiento (Rivara et al 2001). Algunos registros recogen, además, información sobre el accidente y el transporte de urgencias. La mayoría de los datos recogidos lo están en formato electrónico, lo que facilita su análisis. En España conocemos de la existencia de unos pocos registros: GETAN, el registro de trauma infantil de la Sociedad Española de Cirugía Pediátrica, y el de Navarra.
- **Servicios de Urgencias:** al igual que las historias médicas, los datos de los servicios de urgencias no suelen estar codificados ni informatizados, lo cual dificulta enormemente su uso. Destaca

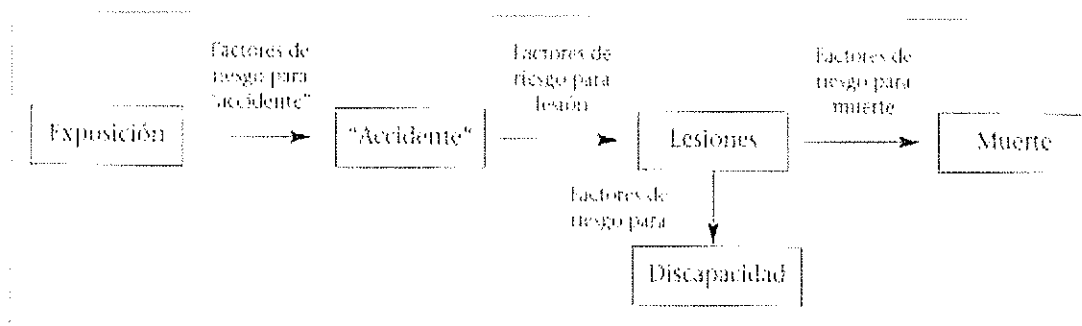


FIGURA 4. Marco conceptual para el estudio epidemiológico de las lesiones por causa externa.

la experiencia en la ciudad de Barcelona, donde los servicios de urgencias colaboran desde hace ya una década en el sistema DEHAT (*Dades d'Urgències Hospitalaries per Accidents de Transít*) y que recoge información de los lesionados (edad, sexo, residencia) las lesiones en código CIE, su región corporal y gravedad en código AIS y algunas circunstancias del incidente (tipo de vehículo, uso de medidas de protección, etc.).

- Encuestas nacionales de salud: pese a que podemos caracterizar la prevalencia de lesiones y su impacto en la vida y salud de los sujetos, todavía es muy reciente el uso de esta fuente de información para evaluar la magnitud de este problema.
- Registros policiales: como la mayoría de los sistemas de información, adolecen de una baja exhaustividad en la declaración de invalidez y falta de homogeneidad de la información recogida y de dificultad para recuperar los datos a nivel local. Suelen incorporar poca información acerca de los aspectos médicos relacionados con los incidentes y su recogida de información sobre las circunstancias del evento suele centrarse en aspectos periféricos (día de la semana, hora, carácter de la vía, etc.) sin entrar en la cantidad y forma de dispersión de la energía.
- Compañías de seguros: acumulan un volumen apreciable de información sobre incidentes de tráfico y laborales, y describen mejor que las fuentes sanitarias las circunstancias relacionadas con el incidente, así como las consecuencias, tanto físicas como económicas, de las lesiones resultantes. En cambio, su información sobre las le-

siones propiamente dichas es muy variable. El acceso a esta información es muy restringido.

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS Y PREVENTIVOS

La epidemiología cumple aquí dos funciones relevantes. Primero, la de cuantificar la frecuencia y distribución de las lesiones por causas externas en la población. Esto nos ha de servir no solo para planificar la distribución y características de los servicios sanitarios a organizar, sino para poder seguir la evolución temporal de este grave problema sanitario. Por ejemplo, la mayor parte de las cifras citadas en el primer apartado de este capítulo provienen de esta aplicación descriptiva de la epidemiología. Existen otras muchas referencias que usan este tipo de evidencia epidemiológica (Jacobs et al 1991, CIDX 1988-1999). En segundo lugar, la epidemiología también nos puede ayudar en su faceta analítica, caracterizando los factores de riesgo para la ocurrencia de estas lesiones. Tal y como indica la Figura 4, para que una lesión por causa externa ocurra se ha debido producir una interacción con energía, es decir, ha de ocurrir un "accidente", pero el hecho de que esta interacción suceda no es suficiente para la aparición de una lesión. Es decir, el incidente es necesario, pero no suficiente. A su vez, para que este suceso ocurra se ha de estar expuesto a una fuente de energía, aunque la mera exposición es necesaria, pero no suficiente.

Los factores que facilitan el paso de un estado a otro, es decir, de exposición, a accidente, a lesión, a muerte o discapacidad, son los llamados factores de riesgo o de protección, según incrementen o dis-

minuyan la probabilidad de sufrir esas consecuencias. Así, por ejemplo, en el caso de un motorista, el uso de casco es un factor de protección que actúa una vez el accidente ocurre, el casco no previene el accidente, pero si la lesión craneoencefálica cuando el accidente ocurre, mientras que el ir a una velocidad más moderada es un factor de protección a dos niveles, disminuyendo tanto la probabilidad de que un accidente ocurra como la cantidad de energía cinética que se habría de transferir en caso de que hubiera un accidente, disminuyendo así la probabilidad de una lesión al ocurrir el accidente.

La figura tal vez facilita la comprensión de índices a menudo utilizados en la literatura, como por ejemplo, el índice de siniestralidad o accidentalidad (número de accidentes por personas, vehículos o cualquier otro denominador de exposición), el índice de lesividad (número de lesionados por número de accidentes), o el índice de letalidad (número de defunciones por número de lesionados).

Pero el marco conceptual que esta figura refleja, también sugiere que podemos analizar las cifras de expuestos, "accidentados", lesionados, discapacitados y/o fallecidos, y averiguar los factores que aumentan o disminuyen estas cifras. Si esto es así, será que las lesiones son predecibles y previsibles... Y entonces, ¿por qué seguimos llamándolas "accidentales"?

De los factores de riesgo, nos interesan especialmente aquellas características de los vectores o vehículos, del medio, y de los individuos que son susceptibles de cambio. Los cambios pueden afectar a aspectos que modifican la probabilidad de que ocurra el incidente, o a las características del incidente una vez este ocurre, o al tiempo inmediatamente tras el incidente. Esta combinación de sujetos a modificar (vectores o vehículos, medio y comportamiento individual y colectivo) y momentos en que actuar (antes, durante y después del incidente) dio lugar a que Haddon crease una matriz en la que colocar las diferentes estrategias que tendrían un efecto en la reducción de las lesiones por incidentes de tráfico (Seguí Gómez, 2003). La Tabla II es un ejemplo de dicha matriz (Mackenzie et al 2000). En años posteriores esta matriz se ha utilizado para cualquier tipo de lesiones por causas externas.

Los factores de riesgo modificables lo suelen ser bien por modificaciones estructurales, por ejemplo,

TABLE II. Matriz de Haddon. Ejemplo sobre los factores de riesgo modificable para las lesiones por accidente de tráfico. Fuente: adaptado de Mackenzie y Fowler, 2000

	Huésped (individuo)	Vehículo	Medio físico (vial)	Medio socioeconómico
Pre-accidente	Alcohol y/o drogas tóxicas o agudas, edad, sexo, experiencia como conductor o peatón, nivel de alerta, capacidad física (visión, oído), frecuencia de viaje, comportamiento de riesgo	Velocidad, inestabilidad, sistema frenos, medidas, visibilidad	Descripción, superficie, condiciones físicas, condiciones climáticas	Actitudes y legislación respecto a conducir, para los efectos del alcohol, exceso de velocidad, uso cinturón de seguridad, etc. Sistema para la detención del permiso de conducir
Accidente	Edad, uso cinturón, casco, enfermedad o condiciones previas (por ejemplo, osteoporosis)	Velocidad, masa y geometría del vehículo, capacidad de absorber energía, airbags	Objetos en vía, barreras, medallas, postes	Legislación y sistema de Mercado de vehículos, observancia límites de velocidad
Post-accidente	Otras vulnerabilidades pre-existentes, edad	Peligro incendio o explosión, capacidad extrínseca	Proximidad a la asistencia sanitaria	Disponibilidad y rapidez de asistencia sanitaria y rehabilitación, sistema de seguro médico, calidad asistencial

modificaciones de los materiales utilizados, o bien por modificaciones en su forma de uso, por ejemplo, limitando el alcohol que uno puede beber o la velocidad a la que uno puede conducir, y los mecanismos por los que se incentiven estos cambios pueden ser educativos, económicos o legislativos.

La evolución rigurosa de diferentes estrategias a lo largo de los años confirma que es posible reducir el número y gravedad de lesionados por causas externas (Baker et al 1992, Mackenzie et al 2003).

BIBLIOGRAFÍA

1. Association for the Advancement of Automotive Medicine. The Abbreviated Injury Scale. Des Plaines, IL: AAMM; 1998.
2. Baker SR, O'Neill B, Haddon W, et al. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma* 1974; 14: 187-96.
3. Baker SR, O'Neill B, Ginsburg MJ et al. The Injury Fact Book, 2^a edición. Oxford: Oxford University Press, 1992.
4. Boyd CJ, Finkler MA, Copes WN. Evaluating trauma care: The TRISS method. *J Trauma* 1987; 27: 370-8.
5. Brazier J, Roberts L, Deyell M. The estimation of preference based measures of health from the SF-36. *J Health Econ* 2002; 21: 271-92.
6. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Ten great public health achievements-United States, 1900-1999. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 1999; 48: 241-3.
7. Champion HR, Sacco WJ, Carnazzo M, Copes W, Fouty WJ. Trauma Score. *Crit Care Med* 1981; 9: 672-6.
8. Committee on Trauma Research, Commission on Life Sciences, National Research Council and the Institute of Medicine. Injury in America: A continuing Public Health Problem. Washington, DC: National Academy Press, 1985.
9. Dirección General de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud 2001. Avance de resultados. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2001.
10. Finkelstein EA, McLaughlin F. Classifying and counting injury. In: Rivara FP, Cummings P, Koepsell T, Grossman D, Maier R. Injury control, a guide to research and program evaluation. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. p. 15-31.
11. Institute of Medicine. Reducing the Burden of Injury: Advancing Prevention and Treatment. Washington: National Academy Press; 1999.
12. Instituto Nacional de Estadística. www.inec.es accedido on line 30 marzo 2005.
13. Jacobs BR, Jacobs LM. Epidemiology of trauma. Feliciano DV, Moore EE, Mattox KL, editors. Trauma. Connecticut: Appleton & Lange; 2000. p. 71-99.
14. Mackenzie T, Fowler C. Epidemiology. Feliciano DV, Moore EE, Mattox KL, editors. Trauma. Connecticut: Appleton & Lange; 1991. p. 15-30.
15. Martinez R. Injury control: a primer for physicians. *Ann Emerg Med* 1990; 19: 72-7.
16. Mock C. Case series and trauma registries. In: Rivara FP, Cummings P, Koepsell T, Grossman D, Maier R, editors. Injury control, a guide to research and program evaluation. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. p. 168-182.
17. Murray CK, Acharya AK. Understanding DMAs. *J Health Economics* 1997; 16: 703.
18. O'Keefe G, Jurkovich G. Measurement of injury severity and comorbidity. In: Rivara FP, Cummings P, Koepsell T, Grossman D, Maier R. Injury control, a guide to research and program evaluation. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. p. 32-47.
19. Orthopaedic Trauma Association. Committee for Coding and Classification. Fracture and dislocation compendium. *J Orthop Trauma* 1996; 10 Suppl 1: v-ix, 1-154.
20. Oiler J, Baker S, Fong W. A modification of the injury severity score that both improves accuracy and simplifies scoring. *J Trauma* 1997; 41: 922-6.
21. Peden M, McGee K, Sharma G. The injury chart book: a graphical overview of the global burden of injuries. Geneva: World Health Organization; 2002.
22. Rubio Navarro C, Seguí-Gómez M. Los accidentes de tráfico y su impacto sobre la salud. Medidas preventivas desde el sistema sanitario. IANX, medicina de tráfico y humanidades 2003; 1: 5-14.
23. Rutledge R, Osher E. The ICD-9-based illness severity score: a new model that outperforms both DRG and APR-DRG as predictors of survival and resource utilization. *J Trauma Injury Infect Crit Care* 1998; 45: 794-9.
24. Seguí-Gómez M, Mackenzie TJ. Measuring the Impact of Injuries at the Population Level. *Epidem Review* 2003; 25: 7-19.
25. Seguí-Gómez M. Los accidentes de tráfico: Un problema sanitario con múltiples soluciones. Libro de ponencias de la Conferencia. Accidentes de tráfico de la prevención a la intervención. Santiago de Compostela del 28 al 30 de marzo, España; 2001.
26. Seguí-Gómez M, Basterra Corralán. Incidencia y carga de enfermedad y lesiones en España. Análisis de la Encuesta Nacional de Salud. Gaceta Sanitaria 2004, sept 18: 58.
27. Seguí-Gómez M. Epidemiología y prevención de accidentes. En: Martínez-González, Guillem-Gilma, y de Irala, eds. Estilos de Vida y Salud Pública. Pamplona, 1999. Segunda edición revisada, 2003.
28. Teasdale G, Jennet B. Assessment of coma impaired consciousness: a practical scale. *Lancet* 1974; 7: 81-4.
29. Ware JE, Sherbourne CD. The MOS 36-item Short form health Survey (SF-36): I. Conceptual framework and item selection. *Med Care* 1992; 30: 473-83.