

Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito

R E S U M E N



por prevenir

La Federación Europea de Víctimas de Accidentes de Tráfico está profundamente preocupada por los millones de víctimas mortales o gravemente discapacitadas y los supervivientes a menudo olvidados de los accidentes de tráfico, así como por los inmensos efectos psicológicos, sociales y económicos de esos accidentes en todo el mundo. Acogemos muy favorablemente este informe y apoyamos con firmeza el llamamiento en favor de una respuesta eficaz.

Marcel Haegi, Presidente de la Federación Europea de Víctimas de Accidentes de Tráfico, Suiza

Los accidentes de tráfico representan una tragedia interminable. Son la principal causa de mortalidad en la población joven de los países industrializados. En otras palabras, constituyen una emergencia sanitaria, y los gobiernos deben encontrar una respuesta, máxime cuando saben cuáles son los remedios: la prevención, la disuasión, y la responsabilización de la industria automovilística. Este informe es una aportación al esfuerzo de quienes, hayamos sufrido o no un drama personal, hemos decidido hacer algo para terminar con esta matanza que puede evitarse.

Geneviève Jurgensen, Fundadora y portavoz de la Liga contra la Violencia Vial, Francia

Muchas muertes y traumatismos por accidentes de tráfico, en especial los provocados por personas que conducen bajo los efectos del alcohol o de drogas, son absolutamente prevenibles. La OMS ha realizado una labor importante al concentrar su atención en la violencia vial y considerar que se trata de un problema mundial de salud pública cada vez más grave. Este informe será un valioso recurso para Mothers Against Drunk Driving y sus asociados en sus esfuerzos por poner fin a la conducción en condiciones físicas inadecuadas y prestar apoyo a las víctimas de este delito.

Dean Wilkerson, Director Ejecutivo de Mothers Against Drunk Driving, Estados Unidos de América

Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito: resumen



Organización Mundial de la Salud
Ginebra
2004

Catalogación por la Biblioteca de la OMS

Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito :
resumen / editado por Margaret Peden ... [y otros].

1.Accidentes de tránsito – prevención y control 2.Accidentes de tránsito – tendencias 3.Seguridad 4.Factores de riesgo
5.Política social 6.Salud mundial. I.Peden Margie.

ISBN 92 4 359131 2

(Clasificación NLM: WA 275)

© Organización Mundial de la Salud 2004

Se reservan todos los derechos. Las publicaciones de la Organización Mundial de la Salud pueden solicitarse a Comercialización y Difusión, Organización Mundial de la Salud, 20 Avenue Appia, 1211, Ginebra 27, Suiza (tel.: +41 22 791 2476; fax: +41 22 791 4857; e-mail: bookorders@who.int). Las solicitudes de autorización para reproducir o traducir las publicaciones de la OMS – ya sea para la venta o para la distribución sin fines comerciales – deben dirigirse a la Oficina de Publicaciones, a la dirección precitada (fax: +41 22 791 4806; e-mail: permissions@who.int).

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización Mundial de la Salud, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto del trazado de sus fronteras o límites. Las líneas discontinuas en los mapas representan de manera aproximada fronteras respecto de las cuales puede que no haya pleno acuerdo.

La mención de determinadas sociedades mercantiles o de nombres comerciales de ciertos productos no implica que la Organización Mundial de la Salud los apruebe o recomiende con preferencia a otros análogos. Salvo error u omisión, las denominaciones de productos patentados llevan letra inicial mayúscula.

La Organización Mundial de la Salud no garantiza que la información contenida en la presente publicación sea completa y exacta. La Organización no podrá ser considerada responsable de los daños que pudiere ocasionar la utilización de los datos.

Las opiniones expresadas en la presente publicación son de la responsabilidad exclusiva de sus autores.

Diseño: minimum graphics.

Cubiertas: Tushita Graphic Vision.

Typeset and printed in France.

Índice

Prólogo	v
Prefacio	vii
Nota de agradecimiento	xi
Fundamentos	1
Introducción	1
Un problema de salud pública	2
Los costos sociales y económicos de las lesiones causadas por el tránsito	2
Modificar las concepciones fundamentales	2
La predictibilidad y evitabilidad de las lesiones causadas por el tránsito	3
La necesidad de datos de buena calidad y de un enfoque científico	3
La seguridad vial como problema de salud pública	3
La seguridad vial como problema de equidad social	4
Sistemas que tienen presente el error humano	5
Sistemas que tienen en cuenta la vulnerabilidad del cuerpo humano	5
Transferencia de tecnología procedente de países de ingresos altos	5
El nuevo modelo	5
Un enfoque sistémico	5
Desarrollo de la capacidad institucional	6
Cómo mejorar la eficacia	8
Compartir la responsabilidad	8
Fijar metas	9
Crear alianzas	9
El impacto mundial	11
Estimaciones mundiales, regionales y nacionales	11
Tendencias mundiales, regionales y nacionales	12
Perfil de las personas afectadas por lesiones causadas por el tránsito	12
Nivel socioeconómico y ubicación	14
Otros costos sanitarios, sociales y económicos	14
Costos sanitarios y sociales	15
Costos económicos	16
Necesidad de información fiable	17
Factores de riesgo e intervenciones	19
Introducción	19
Gestión de la exposición mediante políticas de uso de la tierra y transportes	19
Exposición a los riesgos de traumatismos causados por el tránsito	19
Reducir la exposición mediante la planificación del uso de la tierra y el transporte	20
Fomentar el uso de modos más seguros de desplazarse	21
Minimizar la exposición a situaciones de tránsito de alto riesgo	22

Planificación y diseño de vías públicas para mejorar la seguridad	23
Riesgo de lesiones por deficiencias en la planificación y el diseño	23
Un diseño de vías públicas que dé importancia a la seguridad	23
Auditorías de la seguridad	25
Acciones correctoras en lugares con alto riesgo de choque	25
Ofrecer vehículos visibles, «inteligentes» y resistentes al impacto	26
Riesgo de lesiones por deficiencias en el diseño y el mantenimiento de los vehículos	26
Mejorar la visibilidad de los vehículos y de los usuarios vulnerables de la vía pública	27
Mejorar la resistencia al impacto de los vehículos de motor	27
Diseño de vehículos inteligentes	29
Establecimiento de normas de seguridad en carretera y formas de garantizar su cumplimiento	30
Riesgo de traumatismo por falta de normas y de cumplimiento de las normas existentes	30
Establecimiento y respeto de los límites de velocidad	31
Establecimiento y cumplimiento de los límites de alcoholemia	31
Fármacos y drogas fruitivas	33
El problema de la fatiga del conductor	34
Reducción del riesgo de choque en las intersecciones	34
Obligación de utilizar cinturones de seguridad y sillas infantiles	34
Uso obligatorio de casco en los vehículos de dos ruedas	36
Prohibición de que los conductores utilicen teléfonos móviles manuales	37
Educar e informar al público	37
Dispensación de cuidados después del choque	38
Mejora de los cuidados dispensados antes de la llegada al hospital	38
Mejora de la atención hospitalaria	39
Mejora de la rehabilitación	40
Realización de investigaciones	40
Conclusiones y recomendaciones	41
Principales mensajes del informe	41
Medidas recomendadas	43
Conclusión	47
Referencias bibliográficas	49

Prólogo



Photo: © WHO, P. VIFOT



Photo: © World Bank Photo Lab

Cada día, miles de personas pierden la vida o sufren traumatismos en nuestras carreteras. Hombres, mujeres y niños que se dirigen a pie, en bicicleta o en coche a la escuela o al trabajo, que juegan en la calle o emprenden viajes largos nunca volverán a casa, y dejarán tras de sí familias y comunidades destrozadas. Cada año, millones de personas pasarán largas semanas hospitalizadas por causa de choques graves, y muchas de ellas nunca podrán vivir, trabajar o jugar como solían hacerlo. Los esfuerzos actualmente desplegados

para promover la seguridad vial son insignificantes al lado de ese sufrimiento humano creciente.

La Organización Mundial de la Salud y el Banco Mundial han elaborado conjuntamente el informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito, cuya finalidad es presentar un panorama general de los conocimientos existentes sobre la magnitud, los factores de riesgo y las repercusiones de esos traumatismos y sobre las formas de prevenir y reducir sus repercusiones. El documento es fruto del esfuerzo colectivo de instituciones y particulares. Bajo la coordinación de la Organización Mundial de la Salud y del Banco Mundial, más de 100 expertos de todos los continentes y de diferentes sectores – entre ellos los de transporte, ingeniería, salud, policía, enseñanza y sociedad civil – han trabajado en la elaboración del informe.

Los traumatismos causados por el tránsito constituyen un problema creciente de salud pública que afecta de forma desproporcionada a los grupos vulnerables de usuarios de la vía pública, en particular a los pobres. Más de la mitad de las personas fallecidas por causa de choques en la vía pública son adultos jóvenes de edades comprendidas entre los 15 y los 44 años, y muchas de ellas eran el sostén de sus familias. Además, los traumatismos causados por el tránsito representan, para los países de ingresos bajos y medianos, un costo del 1% al 2% de su producto nacional bruto, porcentaje superior al volumen total de la ayuda para el desarrollo recibida por esos países.

Pero los choques y los traumatismos en la vía pública son prevenibles. En los países de ingresos altos, mediante una serie de intervenciones de reconocida eficacia se ha contribuido a reducir significativamente la incidencia y las repercusiones de los traumatismos causados por el tránsito. Entre esas intervenciones cabe citar la aplicación de legislación para controlar la velocidad y el consumo de alcohol, el uso obligatorio de cinturones de seguridad y cascos, y un diseño y un uso más seguros de la vía pública. La reducción de los traumatismos causados por el tránsito puede contribuir al logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, es decir a reducir a la mitad la pobreza extrema y de modo significativo la mortalidad infantil.

La prevención de los traumatismos causados por el tránsito debe formar parte integrante de una amplia variedad de actividades, entre ellas el desarrollo y la gestión de la infraestructura vial, la producción de vehículos más seguros, la aplicación de la ley, la planificación de la movilidad, la prestación de servicios sanitarios y hospitalarios y servicios de protección infantil, y la planificación urbana y ambiental. La colaboración del sector sanitario en este proceso es importante. Sus funciones consisten en fortalecer la base científica, dispensar servicios adecuados de atención previa a la hospitalización, de asistencia hospitalaria y de rehabilitación, desplegar actividades de promoción y contribuir a la aplicación y la evaluación de las intervenciones.

Es hora de actuar. La seguridad vial no es accidental, sino que requiere una firme voluntad política y la actividad concertada y sostenida de diversos sectores. Si actuamos de inmediato podremos salvar vidas, por lo que instamos a los gobiernos, así como a los demás sectores de la sociedad, a adoptar y aplicar las recomendaciones básicas del presente informe.

LEE Jong-wook
Director General
Organización Mundial de la Salud

James D Wolfensohn
Presidente
Grupo del Banco Mundial

Prefacio

Más de 3000 kenianos mueren cada año en nuestra vía pública, la mayor parte de ellos entre los 15 y los 44 años de edad. El costo de esos accidentes para nuestra economía es de más de US\$ 50 millones, sin contar la pérdida de vidas humanas. El Gobierno de Kenya reconoce que las lesiones causadas por el tránsito son un problema de salud pública muy grave, pero prevenible.

En 2003, el Gobierno recién establecido de la National Alliance Rainbow Coalition asumió el desafío de la seguridad vial. Concentra la atención en medidas específicas para reducir la frecuente indiferencia respecto de la reglamentación vial e incorporar limitadores de la velocidad en los vehículos de los servicios públicos.

Junto con las medidas arriba indicadas, el Gobierno también ha lanzado una campaña de seguridad vial de seis meses y ha declarado la guerra a la corrupción, que contribuye directa o indirectamente a los niveles inadmisiblemente altos de accidentes de tránsito del país.

Insto a todas las naciones a que pongan en práctica las recomendaciones del informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito a fin de promover la seguridad vial en sus países. Estoy deseoso de colaborar con mis colegas de los sectores de la salud, el transporte, la educación y otros para que, con ayuda de ese instrumento, nos ocupemos más a fondo de este problema de salud pública tan grave.

Mwai Kibaki, Presidente de la República de Kenya

En 2004, el Día Mundial de la Salud organizado por la Organización Mundial de la Salud estará consagrado por vez primera a la seguridad vial. De acuerdo con las estadísticas disponibles, cada año 1,2 millones de personas en el mundo pierden la vida en la carretera. Millones de otras sufren lesiones corporales que, a veces, les afectan por el resto de sus vidas. Ningún país se encuentra a salvo de esta hecatombe y este cúmulo de sufrimientos, los cuales castigan de manera muy particular a los jóvenes. Un patrimonio humano considerable se ve así aniquilado, arrastrando consigo consecuencias sociales y económicas sumamente importantes, lo cual permite apreciar hasta qué punto la seguridad vial constituye en nuestros días un desafío mayor de salud pública, a escala mundial.

La inauguración oficial de este Día tendrá lugar en París el 7 de abril de 2004. Francia se siente muy honrada al respecto y en ello ve el reconocimiento de los importantes esfuerzos desplegados por todos los franceses que se movilizaron para acabar con la inseguridad y la violencia viales a la cual se enfrenta Francia. Estos esfuerzos sólo fructifican cuando están acompañados por una voluntad real de rechazar la fatalidad, la indiferencia y la resignación que con demasiada frecuencia rodean a los accidentes viales. La movilización del conjunto del Gobierno francés y de los actores concernidos, en particular las asociaciones, gracias a una política de prevención y de control determinada permitió reducir en un 20% el número de personas fallecidas, el cual pasó de 7242 en 2002 a 5732 en 2003. Si bien es cierto que aún nada se puede considerar como adquirido, resulta imperativo reconocer que, en efecto, es por medio de la evolución de los espíritus y las mentalidades como lograremos ganar, juntos, este combate colectivo e individual por la vida.

Jacques Chirac, Presidente de Francia

A nivel mundial, las defunciones y lesiones causadas por el tránsito constituyen un problema de salud pública muy importante y cada vez mayor. Viet Nam no se ha salvado. En 2002, la tasa de mortalidad debida a los accidentes de tránsito a nivel mundial fue de 19 por 100 000 habitantes, mientras que en Viet Nam fue de 27 por 100 000 habitantes. Las colisiones en la vía pública de la nación se llevan cinco veces más vidas ahora que hace diez años. En 2003 se notificó un total de 20 774 incidentes, que dieron lugar a 12 864 defunciones, 20 704 lesiones y miles de miles de millones de dong de Viet Nam en costos.

Uno de los principales factores que contribuye al número de choques en la vía pública de Viet Nam es el rápido aumento del número de vehículos, en particular motocicletas, de un 10% por año. Casi la mitad de los motociclistas conducen sin permiso, y las tres cuartas partes de ellos no respetan las leyes de tránsito. Además, el desarrollo de la infraestructura vial y de transporte no ha podido seguir el ritmo del rápido crecimiento económico.

Para reducir las defunciones y lesiones, proteger la propiedad y contribuir al desarrollo sostenible, el Gobierno de Viet Nam estableció en 1995 el Comité Nacional de Seguridad Vial. En 2001 el Gobierno promulgó la política nacional sobre prevención de accidentes y lesiones con objeto de reducir la mortalidad vial a 9 por 10 000 vehículos. Las iniciativas del Gobierno para reducir los accidentes de tránsito comprenden la publicación de nuevos reglamentos y el fortalecimiento de la observancia de la ley. En 2003, el número de accidentes de tránsito se redujo un 27,2% en comparación con el año anterior, mientras que las tasas de defunciones y de lesiones se redujeron un 8,1% y un 34,8%, respectivamente.

El Gobierno de Viet Nam, mediante campañas de promoción de la salud, consolidación del sistema de vigilancia de los traumatismos y movilización de diversos sectores en todos los niveles y de toda la sociedad, aplicará medidas más estrictas para que se reduzcan las lesiones causadas por el tránsito. El Gobierno de Viet Nam recibe de buen grado el informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito, de la Organización Mundial de la Salud y del Banco Mundial y está decidido a aplicar sus recomendaciones lo mejor posible.

Phan Van Khai, Primer Ministro de la República Socialista de Viet Nam

En Tailandia los accidentes de tránsito son uno de los tres mayores problemas de salud pública. A pesar de los ingentes esfuerzos del Gobierno, tristemente, hay más de 13 000 defunciones y más de un millón de lesiones por año como consecuencia de los accidentes de tránsito, y varios cientos de miles de personas quedan discapacitadas. Una abrumadora mayoría de las defunciones y lesiones afectan a motociclistas, ciclistas y peatones.

El Gobierno Real de Tailandia considera que este problema es muy urgente y le ha otorgado alta prioridad en el programa nacional. También es consciente de que, para lograr una prevención eficaz y sostenible de esas lesiones, se requiere una colaboración multisectorial concertada.

A fin de abordar este problema crucial, el Gobierno ha establecido un Centro de operaciones de seguridad vial en el que participan los diferentes sectores del país y las dependencias gubernamentales interesadas, organizaciones no gubernamentales y la sociedad civil. El Centro ha emprendido muchas iniciativas de prevención de traumatismos, entre ellas la campaña «No conduzca después de haber bebido» y una campaña para alentar a los motociclistas a llevar cascos de seguridad y adoptar prácticas seguras de conducción. A este respecto, somos muy conscientes de que semejante campaña debe comprender no sólo las relaciones públicas y la educación, sino también medidas estrictas de ejecución de la ley.

El problema de las lesiones causadas por el tránsito es en verdad sumamente serio, pero puede tratarse y prevenirse mediante la acción concertada de todos los interesados. Estamos seguros de que, con el liderazgo y el compromiso firmes del Gobierno, tendremos éxito en nuestros esfuerzos y esperamos que otros también lo tendrán.

Thaksin Shinawatra, Primer Ministro de Tailandia

Nos complace que la Sultanía de Omán, junto con otros países, haya planteado la cuestión de la seguridad vial en la Asamblea General de las Naciones Unidas y haya desempeñado una función muy importante para sensibilizar al público mundial acerca de las repercusiones crecientes de los traumatismos mortales causados por el tránsito, especialmente en el mundo en desarrollo.

La magnitud del problema ha alentado a la Asamblea General de las Naciones Unidas a adoptar una resolución especial (58/9), y a la Organización Mundial de la Salud a declarar el año 2004 año de la seguridad vial.

Al adoptar estas dos medidas importantes, ambas organizaciones comenzaron la batalla mundial contra los traumatismos causados por los accidentes de tránsito, y esperamos que todos los sectores de nuestras sociedades cooperarán para alcanzar este noble objetivo humanitario.

El informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito es sin duda un documento de lectura obligada. Felicitamos a la Organización Mundial de la Salud y al Banco Mundial por la presentación magnífica de esa obra.

Qaboos bin Said, Sultán de Omán

Los sistemas de transporte terrestre han pasado a ser un aspecto decisivo de la modernidad. Con la aceleración de las comunicaciones y del transporte de personas y mercancías, han revolucionado las relaciones económicas y sociales contemporáneas.

Sin embargo, la adopción de nuevas tecnologías tiene sus costos: la contaminación ambiental, el estrés urbano y el deterioro de la calidad del aire están directamente relacionados con los sistemas modernos de transporte terrestre. Sobre todo, este tipo de transporte se asocia cada vez más al aumento de los accidentes de tránsito y de la mortalidad prematura, así como a discapacidad física y psicológica. Las pérdidas no se limitan a la reducción de la productividad de los trabajadores ni a los traumatismos que afectan a las vidas privadas de las víctimas. El aumento de los costos para los servicios de salud y de la carga para las finanzas públicas también son importantes.

En los países en desarrollo, la urbanización rápida y desordenada empeora la situación. Dada la falta de infraestructura adecuada en nuestras ciudades y la falta de un marco jurídico regulador, el aumento exponencial del número de accidentes de tránsito es aún más preocupante. Las estadísticas indican que, en el Brasil, 30 000 personas mueren anualmente en accidentes de tránsito; el 44% de ellas tienen entre 20 y 39 años de edad y el 82% son hombres.

Como en otros países de América Latina, en el Brasil hay una conciencia cada vez mayor acerca de la urgencia de invertir esa tendencia. El Gobierno del Brasil, a través del Ministerio de las Ciudades, dedica esfuerzos considerables al desarrollo y a la aplicación de campañas y programas de educación y seguridad viales que hacen hincapié en la participación de los ciudadanos. En este contexto, el Brasil adoptó recientemente un nuevo código de tránsito que contribuyó a reducir en aproximadamente 5000 el número anual de defunciones causadas por el tránsito. Se trata de un adelanto positivo que nos debe alentar a seguir progresando. Los desafíos son enormes y no se deben ignorar. Por esta razón, la seguridad vial seguirá siendo prioritaria para mi Gobierno.

La publicación de este informe es, pues, extraordinariamente oportuna. Los datos y análisis que presenta serán útiles para promover un debate sistemático y profundo de un tema que afecta a la salud para todos. De importancia aún mayor es el hecho de que el informe contribuirá a reforzar nuestra convicción de que la aplicación de medidas adecuadas de prevención puede tener efectos espectaculares. La decisión de dedicar el Día Mundial de la Salud 2004 a la seguridad vial muestra que la comunidad internacional está decidida a velar por que los medios de transporte terrestre sean cada vez más un factor de promoción del desarrollo y del bienestar de nuestros pueblos.

Luis Inácio Lula da Silva, Presidente de la República Federativa del Brasil

Nota de agradecimiento

La Organización Mundial de la Salud y el Banco Mundial desean expresar su agradecimiento a los miembros de los comités, los participantes en las consultas regionales y los colegas revisores, asesores y consultores de más de 40 países, cuya dedicación, ayuda y competencia profesional han hecho posible el presente informe.

La Organización Mundial de la Salud, el Banco Mundial y el comité de redacción desean rendir un homenaje especial a Patricia Waller, fallecida el 15 de agosto de 2003. Era miembro del comité técnico responsable del capítulo 1, pero, lamentablemente, su estado de salud se agravó hasta el punto de impedirle participar. Son dignas de elogio sus numerosas contribuciones a la promoción de la seguridad vial en el contexto de la salud pública. Patricia fue amiga y mentora para muchos.

El informe se ha beneficiado también de las contribuciones de otras personas. En particular, cabe mencionar a Jeanne Breen y Angela Seay por haber redactado el informe con un escasísimo margen de tiempo, a Tony Kahane por haber corregido el texto final, a Stuart Adams por haber preparado el resumen y a David Breuer por haberlo revisado. También deseamos dar las gracias a las personas siguientes: Caroline Allsopp y Marie Fitzsimmons, por su valiosa ayuda editorial; Anthony Bliss, por su apoyo técnico en cuestiones relacionadas con el transporte; Meleckidzedeck Khayesi y Tamitza Toroyan, por su ayuda en la gestión diaria y la coordinación del proyecto; Kara McGee y Niels Tomijima, por su colaboración en materia de estadística; Susan Kaplan y Ann Morgan, por su labor de corrección de pruebas; Tushita Bosonet y Sue Hobbs, por sus trabajos de diseño gráfico y maquetación; Liza Furnival, por la indización; Keith Wynn, por la producción; Desirée Kogevinas, Laura Sminkey y Sabine van Tuyll van Serooskerken, por las comunicaciones; Wouter Nachtergaele, por su asistencia en la búsqueda de referencias; Kevin Nantulya, por su ayuda en las tareas de investigación; y Simone Colairo, Pascale Lanvers-Casola y Angela Swetloff-Coff, por su apoyo administrativo.

La Organización Mundial de la Salud desea también dar las gracias a las entidades siguientes por su generoso apoyo financiero para la elaboración y la publicación del informe: el Programa de los Países del Golfo Árabe para las Organizaciones de Desarrollo de las Naciones Unidas (AGFUND); la Fundación FIA; el Gobierno de Flandes; el Foro Mundial sobre Investigaciones Sanitarias; el Organismo Sueco de Desarrollo Internacional; la División de Seguridad Vial del Departamento de Transportes del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte; la Dirección Nacional de Seguridad de la Circulación Vial de los Estados Unidos de América; y los Centros de Control y Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos de América.



Fundamentos

Introducción

Las lesiones causadas por el tránsito constituyen un importante problema de la salud pública, pero desatendido, cuya prevención eficaz y sostenible exige esfuerzos concertados. De todos los sistemas con los que las personas han de enfrentarse cada día, los del tránsito son los más complejos y peligrosos. Se estima que, cada año, en el mundo mueren 1,2 millones de personas por causa de choques en la vía pública y hasta 50 millones resultan heridas. Las proyecciones indican que, sin un renovado compromiso con la prevención, estas cifras aumentarán en torno al 65% en los próximos 20 años. Sin embargo, la tragedia que se esconde tras estas cifras atrae menos la atención de los medios de comunicación que otras menos frecuentes.

El informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito¹ es el primer gran informe sobre esta cuestión publicado conjuntamente por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Banco Mundial. Subraya la preocupación de ambos organismos por el hecho de que los sistemas de tránsito inseguros estén dañando gravemente la salud pública y el desarrollo mundiales. Sostiene que la cifra de lesiones causadas por el tránsito es inaceptable y en gran medida evitable.

El informe tiene tres objetivos.

- Aumentar el grado de concienciación, de compromiso y de toma de decisiones fundadas en todos los ámbitos (gobiernos, industria, organismos internacionales y organizaciones no gubernamentales), para que puedan aplicarse estrategias de eficacia científicamente probada en la prevención de lesiones causadas por el tránsito. Cualquier respuesta eficaz al reto

mundial de reducir el número de víctimas por esta causa precisará de la intervención de todos estos niveles para poner en marcha una gran iniciativa.

- Contribuir a un cambio en la manera de considerar la naturaleza del problema de las lesiones causadas por el tránsito y de lo que constituye una prevención eficaz. La idea de que dichas lesiones son el precio de la movilidad y el desarrollo económico debe sustituirse por una concepción más holística, que conceda mayor importancia a la prevención mediante acciones a todos los niveles del sistema de tránsito.
- Ayudar al fortalecimiento de las instituciones y crear alianzas eficaces para lograr sistemas de tránsito más seguros. Estas alianzas deben establecerse horizontalmente entre distintos sectores de la administración pública y verticalmente entre diferentes niveles de ésta, así como entre la administración y organizaciones no gubernamentales. A nivel gubernamental, supone establecer una estrecha colaboración entre sectores, como los de salud pública, transportes, finanzas, policía y otros.

Este resumen del informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito se dirige fundamentalmente a los responsables de las políticas y los programas nacionales de seguridad vial y a quienes están más en contacto con los problemas y necesidades en este campo a nivel local. Las opiniones y las conclusiones proceden del informe principal y los numerosos estudios a los que éste se remite.

¹ Peden M. et al., eds. *The world report on road traffic injury prevention*. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2004.

Un problema de salud pública

Cada día mueren en el mundo más de 3000 personas por lesiones resultantes del tránsito. En los países de ingresos bajos y medianos se concentra aproximadamente un 85% de esas muertes y el 90% de la cifra anual de años de vida ajustados en función de la discapacidad (AVAD) perdidos por causa de esas lesiones.

Las proyecciones muestran que, entre 2000 y 2020, las muertes resultantes del tránsito descenderán en torno al 30% en los países de ingresos altos, pero aumentarán considerablemente en los de ingresos bajos y medianos. De no emprenderse las acciones pertinentes, se prevé que, en 2020, las lesiones causadas por el tránsito sean el tercer responsable de la carga mundial de morbilidad y lesiones (cuadro 1) (1).

Los costos sociales y económicos de las lesiones causadas por el tránsito

Todas las personas que mueren, se lesionan o quedan discapacitadas por un choque tienen una red de personas allegadas, como familiares y amigos, que resultan profundamente afectadas. En el mundo, millones de personas se enfrentan a la muerte o la discapacidad de familiares debido a lesiones causadas por el tránsito. Sería imposible asignar un valor cuantitativo a cada caso de sacrificio y sufrimiento humano, sumarlos todos y obtener una cifra que refleje el costo social mundial de los choques y las lesiones causadas por el tránsito.

Se estima que el costo económico de los choques y las lesiones causadas por el tránsito asciende al 1% del producto nacional bruto (PNB) en los países de ingresos bajos, al 1,5% en los de ingresos medianos y al 2% en los de ingresos altos. El costo mundial se estima en US\$ 518 000 millones anuales, de los cuales US\$ 65 000 millones corresponden a los países de ingresos bajos y me-

CUADRO 1

Cambio de rango de las diez causas principales de la carga mundial de morbilidad según los AVAD perdidos

1990		2020	
Rango	Enfermedades o traumatismos	Rango	Enfermedades o traumatismos
1	Infecciones de las vías respiratorias inferiores	1	Cardiopatía isquémica
2	Enfermedades diarreicas	2	Depresión unipolar grave
3	Trastornos perinatales	3	Traumatismos causados por el tránsito
4	Depresión unipolar grave	4	Trastornos cerebrovasculares
5	Cardiopatía isquémica	5	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
6	Trastornos cerebrovasculares	6	Infecciones de las vías respiratorias inferiores
7	Tuberculosis	7	Tuberculosis
8	Sarampión	8	Guerras
9	Traumatismos causados por el tránsito	9	Enfermedades diarreicas
10	Anomalías congénitas	10	VIH

AVAD: años de vida ajustados en función de la discapacidad. Medición del desequilibrio en salud que combina información sobre el número de años perdidos por muerte prematura y la pérdida de salud por discapacidad.

Fuente: referencia 1.

dianos; este monto es mayor del que reciben en ayuda al desarrollo (2).

Las lesiones causadas por el tránsito representan una pesada carga no sólo para la economía mundial y de los países, sino también para la de los hogares. La pérdida de quienes ganaban el sustento y el costo añadido de atender a los familiares discapacitados por dichas lesiones sumen a muchas familias en la pobreza.

En cambio, se invierte muy poco dinero en prevenir los choques y las lesiones causadas por el tránsito. En el cuadro 2 se comparan los fondos gastados en labores de investigación y desarrollo centradas en varios problemas de salud, incluida la seguridad vial. Se gasta relativamente poco en la aplicación de medidas, pese a que muchas intervenciones que permiten prevenir choques y traumatismos se conocen bien, se han probado lo suficiente y son rentables y aceptables para la población.

Modificar las concepciones fundamentales

Desde el último gran informe de la OMS sobre seguridad vial, publicado hace más de 40 años (4) ha cambiado mucho la forma en que los profesionales de la seguridad vial de todo el mundo perciben,

CUADRO 2

Estimación de los fondos destinados mundialmente a investigación y desarrollo sobre determinadas cuestiones

Enfermedad o traumatismo	Millones de US\$	Rango según los AVAD, 1990	Rango según los AVAD, 2020
VIH/SIDA	919–985	2	10
Paludismo	60	8	–
Enfermedades diarreicas	32	4	9
Traumatismos causados por el tránsito	24–33	9	3
Tuberculosis	19–33	–	7

Fuente: referencia 3.

comprenden y trabajan en la prevención de las lesiones causadas por el tránsito. La figura 1 muestra los principios rectores de este cambio de paradigma.

La predictibilidad y evitabilidad de las lesiones causadas por el tránsito

Históricamente, se consideraba que los «accidentes» de los vehículos de motor eran sucesos azarosos y ocurrían a los demás (5) como consecuencia inevitable del transporte. En particular, el término «accidente» puede dar la impresión de inevitabilidad e impredecibilidad, es decir, de suceso imposible de controlar. Pero los choques causados por el tránsito son, por el contrario, sucesos que cabe someter a análisis racional y acciones correctoras.

En la década de 1960 y a principios de la siguiente, muchos países con una alta proporción de vehículos de motor empezaron a lograr grandes descensos de la cifra de víctimas mediante estrategias científicas y orientadas a obtener resultados. Esta respuesta fue impulsada por activistas como Ralph Nader en los Estados Unidos de América (6) y dotada de solidez teórica por científicos como William Haddon Jr (7).

La necesidad de datos de buena calidad y de un enfoque científico

Para orientar las políticas de seguridad se necesitan datos sobre los tipos de choques y su incidencia, así como un conocimiento detallado de las circunstancias en las que se producen. Saber cómo se provocan las lesiones y de qué tipo son es un valioso instrumento para determinar intervenciones y super-

visar su eficacia. Sin embargo, en muchos países de ingresos bajos y medianos no está suficientemente desarrollada la recopilación sistemática de datos sobre el tránsito, por lo que a menudo se notifica un número de defunciones y traumatismos graves inferior al real. Al sector sanitario le corresponde un importante papel en la creación de sistemas de datos sobre lesiones y eficacia de las intervenciones, así como en la comunicación de dichos datos a un público más amplio.

La seguridad vial como problema de salud pública

Tradicionalmente se consideraba que la seguridad vial era responsabilidad del sector de los transportes. A principios de la década de 1960, muchos paí-

FIGURA 1

Cambio del paradigma de la seguridad vial

PREVENCIÓN Y CONTROL DE LOS TRAUMATISMOS CAUSADOS POR EL TRÁNSITO - NUEVAS PERSPECTIVAS

- Los traumatismos causados por el tránsito se pueden prevenir y predecir en gran medida; se trata de un problema causado por el ser humano que cabe someter a un análisis racional y a la aplicación de medidas correctivas
- La seguridad vial es un problema multisectorial y de salud pública – todos los sectores, incluido el sanitario, deben asumir plenamente su responsabilidad y desplegar actividades y campañas de promoción de la prevención de los traumatismos causados por el tránsito
- Los errores corrientes de conducción y el comportamiento común de los peatones no deberían ocasionar traumatismos graves ni defunciones – los sistemas de tránsito deberían ayudar a los usuarios a enfrentar airoosamente situaciones cada vez más difíciles
- La vulnerabilidad del cuerpo humano debería ser un parámetro determinante del diseño de los sistemas de tránsito, y en éstos el control de la velocidad es esencial
- Los traumatismos causados por el tránsito son una cuestión de equidad social – se debe tratar de proteger por igual a todos los usuarios de la vía pública, ya que en ésta los usuarios de vehículos sin motor padecen desproporcionadamente más traumatismos y riesgos
- Es preciso que la transferencia de tecnología de los países de ingresos altos a los de ingresos bajos se adecue a las condiciones locales y a las necesidades locales identificadas por investigaciones
- Los conocimientos locales deben orientar la aplicación de soluciones locales

ses desarrollados crearon organismos de seguridad vial, generalmente en el seno de un departamento estatal de transportes, pero en general el sector de la salud pública tardó en implicarse (8, 9).

Sin embargo, las lesiones causadas por el tránsito son un problema de salud pública de primera magnitud, no un mero derivado de la movilidad de los vehículos. El sector sanitario se beneficiaría mucho de una mejor prevención de dichas lesiones porque se reducirían las hospitalizaciones y la gravedad de los traumatismos. También se beneficiaría si, tras garantizarse condiciones más seguras para los peatones y los ciclistas, un mayor número de personas adoptaran el hábito saludable de caminar o ir en bicicleta sin temer por su seguridad.

El enfoque de salud pública para la prevención de las lesiones causadas por el tránsito se basa en pruebas científicas. Recurre a conocimientos de medicina, biomecánica, epidemiología, sociología, ciencias del comportamiento, criminología, educación, economía, ingeniería y otras disciplinas.

Aunque el sector sanitario es sólo uno de los muchos actores implicados en la seguridad vial, tiene importantes funciones que desempeñar:

- descubrir lo máximo posible sobre las características de las lesiones causadas por el tránsito mediante el seguimiento de los traumatismos y la realización de encuestas, con recopilación sistemática de datos acerca de la magnitud, el alcance, las características y las consecuencias de dichas lesiones;
- investigar las causas de los choques y las lesiones causadas por el tránsito, intentando determinar:
 - las causas y correlaciones de los traumatismos,
 - los factores que incrementan o reducen el riesgo,
 - los factores que podrían modificarse mediante intervenciones;
- explorar maneras de prevenir y reducir la gravedad de las lesiones causadas por el tránsito mediante el diseño, la aplicación, el seguimiento y la evaluación de intervenciones pertinentes;
- ayudar a poner en práctica en diversos entornos intervenciones aparentemente promete-

doras, especialmente en el área del comportamiento humano, difundir información sobre los resultados y evaluar la rentabilidad de estos programas;

- trabajar para convencer a las instancias normativas y decisorias acerca de la necesidad de considerar que las lesiones en general son un problema de primera magnitud y es importante que adopten mejores estrategias en materia de seguridad vial;
- convertir la información efectiva y con base científica en políticas y prácticas que protejan a los peatones, los ciclistas y los ocupantes de vehículos;
- promover el desarrollo de la capacidad en todas estas áreas, sobre todo en el acopio de información y en la investigación.

En este ámbito es fundamental la colaboración intersectorial, algo que el sector de la salud pública está en buena situación de fomentar.

La seguridad vial como problema de equidad social

Los estudios demuestran que los choques de vehículos de motor tienen un impacto desproporcionado en los sectores pobres y vulnerables de la sociedad (10, 11). Las personas más pobres representan la mayoría de las víctimas y carecen de apoyo permanente en caso de lesiones de larga duración. También tienen un acceso limitado a la atención de urgencia después de un choque (12). Además, en muchos países en desarrollo, los costos de la atención médica prolongada, la desaparición de las personas que sustentan a la familia, el costo de un funeral o la pérdida de ingresos por discapacidad pueden sumir a las familias en la pobreza (13).

Un gran porcentaje de las víctimas de choques en los países de ingresos bajos y medianos son usuarios vulnerables de la vía pública, como peatones y ciclistas. Se benefician menos de las políticas concebidas para los desplazamientos en vehículos de motor, y además recae en ellos una proporción desmedida de los inconvenientes del transporte motorizado en cuanto a lesiones, contaminación y separación de las comunidades.

Ofrecer el mismo grado de protección a todos los usuarios de la vía pública debería ser un principio rector para evitar una carga injusta de lesiones y mortalidad entre las personas más pobres y los usuarios vulnerables (10, 14). Esta noción de equidad es esencial para reducir la carga mundial de mortalidad y lesiones causadas por el tránsito.

Sistemas que tienen presente el error humano

En materia de seguridad vial, se ha considerado tradicionalmente que los choques suelen ser responsabilidad exclusiva de los usuarios individuales de la vía pública, pese a que pueden haber intervenido muchos otros factores sobre los que ellos no tienen control, como el mal diseño de las carreteras o los vehículos. Pero el error humano no siempre acarrea consecuencias desastrosas. El comportamiento de una persona está regido no sólo por sus conocimientos y capacidades, sino también por el entorno (15). Factores indirectos como el diseño y el trazado de la calzada, el tipo de vehículo, las normas de tránsito y los medios para asegurar su cumplimiento influyen mucho y de diversas maneras en él. Por esta razón, la información y la publicidad, por sí solas, no suelen bastar para reducir las colisiones en la vía pública (8, 16–18).

Sistemas que tienen en cuenta la vulnerabilidad del cuerpo humano

El comportamiento humano es incierto en un entorno de tránsito complejo, por lo que no es realista esperar que puedan prevenirse todos los choques. Sin embargo, si al proyectar el sistema de transporte se prestara más atención a la tolerancia del cuerpo humano a los traumatismos, podrían obtenerse beneficios considerables. Como ejemplos cabe citar la reducción de la velocidad en las áreas urbanas, la separación de vehículos y peatones por medio de aceras, la mejora del diseño de la parte delantera de automóviles y autobuses para proteger a los peatones, y la interposición entre la infraestructura viaria y los vehículos de elementos bien concebidos que protejan en caso de colisión.

Transferencia de tecnología procedente de países de ingresos altos

Los sistemas de transporte desarrollados en países de ingresos altos pueden no ajustarse a las necesidades de seguridad de países de ingresos bajos y medianos por diversas razones, como las diferencias en la composición del tránsito (19–21). En los países de ingresos bajos, los desplazamientos se realizan fundamentalmente a pie, en bicicleta, en motocicleta y en medios de transporte públicos. En los países desarrollados, una gran proporción de la población posee un coche y la mayoría de los usuarios de la vía pública son ocupantes de vehículos.

La transferencia de tecnología ha de ser, pues, adecuada a la combinación de tipos de vehículos y a las pautas de uso de la vía pública (22). Así, en los países en desarrollo debería concederse prioridad a la importación y adaptación de métodos probados y prometedores de países desarrollados, así como al acopio de información sobre su eficacia en otros países de ingresos bajos (23).

El nuevo modelo

En todo el mundo se necesita mejorar la seguridad del sistema de tránsito para los usuarios y reducir las actuales desigualdades en lo relativo al riesgo de sufrir lesiones por choques en la vía pública.

Un enfoque sistémico

En los Estados Unidos, hace unos 30 años, William Haddon Jr describió el transporte por carretera como un sistema «hombre-máquina» mal concebido que debía ser objeto de un tratamiento sistémico integral (7). Ideó lo que ahora se conoce como matriz de Haddon, que ilustra la interacción de tres factores – ser humano, vehículo y entorno – durante las tres fases de un choque: la previa, la del choque mismo y la posterior. La matriz de Haddon resultante simula el sistema dinámico, y cada una de sus nueve celdas ofrece posibilidades de intervención para reducir las lesiones causadas por el tránsito (véase la figura 2). Este trabajo propició considerables avances en el conocimiento de los factores comportamentales y relacionados con la vía pública y el vehículo que influyen en el número y la gravedad de las víctimas del tránsito.

FIGURA 2

Matriz de Haddon

FASE		FACTORES		
		SER HUMANO	VEHÍCULOS Y EQUIPO	ENTORNO
Antes del choque	Prevención de choques	Información Actitudes Discapacidad Aplicación de la reglamentación por la policía	Buen estado técnico Luces Frenos Maniobrabilidad Control de la velocidad	Diseño y trazado de la vía pública Limitación de la velocidad Vías peatonales
Choque	Prevención de traumatismos durante el choque	Utilización de dispositivos de retención Discapacidad	Dispositivos de retención de los ocupantes Otros dispositivos de seguridad Diseño protector contra accidentes	Objetos protectores contra choques
Después del choque	Conservación de la vida	Primeros auxilios Acceso a atención médica	Facilidad de acceso Riesgo de incendio	Servicios de socorro Congestión

Basándose en las ideas de Haddon, el enfoque sistémico procura identificar y corregir las principales fuentes de error o deficiencias de diseño que contribuyen a los choques mortales o causantes de lesiones graves, así como mitigar la gravedad y las consecuencias de los traumatismos con las medidas siguientes:

- reducir la exposición a riesgos;
- impedir que se produzcan choques en la vía pública;
- reducir la gravedad de los traumatismos en caso de choque;
- mitigar las consecuencias de los traumatismos mediante una mejor atención posterior a la colisión.

Los datos de algunos países muy motorizados muestran que este enfoque integrado de la seguridad vial reduce notablemente las defunciones y las lesiones graves causadas por el tránsito (8, 24, 25), pero que llevar a la práctica el enfoque sistémico sigue siendo el reto más importante para las instancias normativas y los profesionales de la seguridad vial.

Desarrollo de la capacidad institucional

En la elaboración de una política de seguridad vial interviene una amplia variedad de participantes que constituyen un grupo con intereses diversos (véase la figura 3). La estructura y los sistemas de gestión pueden variar. En los países de la Unión Europea, por ejemplo, los gobiernos nacionales gestionan muchos aspectos de la seguridad vial, pero es la Unión Europea la que regula la seguridad de los

vehículos de motor. En los Estados Unidos, tanto el Gobierno Federal como los gobiernos de los Estados son responsables de la seguridad vial.

Bogotá, la capital de Colombia, tiene siete millones de habitantes y es un ejemplo excelente de gestión de la seguridad vial. Las autoridades nacionales y locales, las universidades y los ciudadanos colaboran en ella y han logrado resultados espectaculares.

El papel de la administración pública

Históricamente, las responsabilidades oficiales en materia de seguridad vial incumben a los ministerios de transportes y a otros departamentos de la administración pública como los de policía, justicia, sanidad, planificación y educación, que tienen alguna responsabilidad en áreas clave. La experiencia de varios países indica que hay más posibilidades de que se apliquen estrategias eficaces encaminadas a reducir las lesiones causadas por el tránsito si existe un organismo público con autoridad y presupuesto para planificar y aplicar su propio programa (8). Dos ejemplos de este tipo de organismos son la agencia nacional de carreteras de Suecia (SNRA) y la agencia nacional de seguridad del tránsito de carreteras de los Estados Unidos (NHTSA). Aunque la creación de organismos independientes probablemente conduzca a que se dé mayor prioridad a la seguridad vial, no reemplaza un apoyo político fuerte ni la acción de otros organismos (26).

Si no es posible crear un organismo independiente, una alternativa es fortalecer la unidad de

FIGURA 3

Entidades y colectivos clave que influyen en la elaboración de políticas



seguridad vial ya existente otorgándole más competencias, responsabilidad y autoridad dentro de los ministerios de transportes (8).

Comités parlamentarios

Para que haya un compromiso gubernamental con la seguridad vial es fundamental que los políticos, quienes dan luz verde a políticas, programas y presupuestos, estén informados y comprometidos. Ellos desempeñan también un papel fundamental en la elaboración de leyes sobre seguridad vial.

Dos ejemplos de este compromiso son los siguientes:

- el Comité parlamentario permanente de seguridad vial [Parliamentary Standing Committee on Road Safety] del estado australiano de Nueva Gales del Sur, que a principios de la década de 1980 fue el responsable de la introducción y la plena aplicación de las etilometrías aleatorias en el aire espirado, con lo que se redujeron las muertes en un 20% (27);
- el Consejo asesor parlamentario sobre seguridad en el transporte [Parliamentary Advisory Council for Transport Safety] del Reino Unido, que en la década de 1980 fue el responsable de que se pro-

mulgara la ley sobre el uso del cinturón de seguridad, seguida algunos años después de la incorporación de badenes para limitar la velocidad y del uso del cinturón de seguridad en los asientos traseros (28).

Investigación científica

Una labor imparcial de investigación y desarrollo es un elemento fundamental de todo programa eficaz de seguridad vial.

Entre los institutos independientes que contribuyen al conocimiento de las cuestiones de seguridad vial se cuentan el Dutch Institute for Road Safety Research, el TRL Ltd (antes Transport Research Laboratory) del Reino Unido y las unidades de investigación en seguridad vial de las universidades de Hannover

(Alemania) y Adelaida y Melbourne (Australia). En los Estados Unidos de América hay muchos, entre ellos el Centro de investigaciones sobre seguridad de las carreteras de Carolina del Norte [North Carolina Highway Safety Research Center], el Instituto de investigaciones sobre transporte [Transportation Research Institute] de la Universidad de Michigan y el Centro Nacional de Prevención y Control de Lesiones en los Centros de Control y Prevención de Enfermedades.

El Programa de investigaciones sobre Transporte y Prevención de Lesiones [Transportation Research and Injury Prevention Programme] del Instituto de Tecnología [Institute of Technology] de Nueva Delhi (India) y el Centro de investigación y desarrollo industrial y científico [Centre for Industrial and Scientific Research and Development] de Sudáfrica han contribuido a definir intervenciones capaces de proteger a los usuarios vulnerables de la vía pública, prestando especial atención a las que resultan asequibles para los países de ingresos bajos y medianos.

Para dichos países lo más práctico es importar de otros países tecnología de seguridad vial probada y

prometedora, y adaptarla. Ello requiere disponer de la capacidad de realizar investigaciones científicas en los propios sistemas de tránsito y determinar las tecnologías conocidas que podrían ser adecuadas y las adaptaciones que se necesitarían. Además, las características particulares del tránsito nacional y local probablemente exijan desarrollar nuevas tecnologías.

Participación de la industria

También la industria es responsable de la seguridad vial porque diseña y vende vehículos y otros productos, utiliza los sistemas de tránsito para entregar esos productos y quienes trabajan en ella utilizan las carreteras. Reconociendo esta responsabilidad, la industria ha contribuido a mejorar la seguridad vial. Por ejemplo, el fondo de garantía de las aseguradoras de Finlandia investiga todas las lesiones mortales causadas por el tránsito y comunica los resultados al Gobierno finlandés y a otros interesados en la seguridad vial. En los Estados Unidos, el Instituto de seguros para la seguridad de las carreteras [Insurance Institute for Highway Safety] proporciona datos sobre el comportamiento de los nuevos automóviles en caso de colisión y otras cuestiones de seguridad vial a agencias gubernamentales e institutos de investigación independientes.

Organizaciones no gubernamentales

Las organizaciones no gubernamentales promueven la seguridad vial publicitando el problema de las lesiones causadas por el tránsito, identificando soluciones eficaces, recusando las políticas ineficaces y constituyendo alianzas para presionar en favor de una mayor seguridad vial (29).

El Comité de Traumatología del Real Colegio de Cirujanos de Australasia [Trauma Committee of the Royal Australasian College of Surgeons] aboga por dispensar la mejor atención posible a quienes han sufrido lesiones causadas por el tránsito, formar adecuadamente a los profesionales de la salud en el tratamiento de los traumatismos, y recopilar y notificar los datos clínicos para un mejor conocimiento de éstas (8). La agrupación Madres contra la conducción en estado de ebriedad [Mothers Against Drunk Driving] ha presionado con éxito

en los Estados Unidos en favor de la promulgación de cientos de leyes para combatir la conducción bajo los efectos del alcohol. El Consejo Europeo de Seguridad en el Transporte, una alianza de organizaciones no gubernamentales, ha ejercido una considerable influencia en la Unidad de Seguridad y Tecnología del Transporte por Carretera de la Dirección General de Energía y Transportes de la Comisión Europea, y en el Parlamento Europeo (28).

A algunas organizaciones no gubernamentales de países de ingresos bajos y medianos les resulta difícil recaudar fondos para sus campañas de seguridad vial (26). Sin embargo, varias organizaciones no gubernamentales muy activas promueven la seguridad vial en esos países: por ejemplo, la Asociación Familiares y Víctimas de Accidentes del Tránsito (Argentina), Friends for Life (India), Association for Safe International Road Travel (Kenya y Turquía), Youth Association for Social Awareness (Líbano) y Drive Alive (Sudáfrica).

Cómo mejorar la eficacia Compartir la responsabilidad

La forma más eficaz de lograr la seguridad vial es que todos los grupos clave mencionados (figura 3) compartan una «cultura de la seguridad vial» (25, 30).

Cuando dicha cultura existe, los proveedores y las autoridades encargadas de los sistemas de tránsito (fabricantes de vehículos, planificadores del tránsito, ingenieros en seguridad vial, policía, educadores, profesionales de la salud y aseguradoras) asumen la responsabilidad de garantizar que sus productos y servicios se atengan a las normas más exigentes de seguridad vial. Los usuarios de la red vial asumen su responsabilidad cumpliendo las leyes, informándose, manteniendo un comportamiento seguro en la vía pública y participando en discusiones y debates sobre cuestiones de seguridad vial, ya sea a título individual o por intermedio de organizaciones no gubernamentales.

La responsabilidad exige rendir cuentas, y para ello se necesitan métodos de medir objetivamente el rendimiento.

En 1997, el Parlamento sueco aprobó el programa Perspectiva Cero, un nuevo programa de segu-

ridad vial en el que los proveedores, las autoridades responsables y los usuarios del sistema de tránsito de Suecia cooperan en la fijación de metas y otros criterios de eficacia. El objetivo primordial de Perspectiva Cero es un sistema de tránsito en el que no se produzcan muertes ni lesiones graves por choques. Su fundamento es la salud pública (31).

Perspectiva Cero tiene una estrategia a largo plazo encaminada a mejorar gradualmente la seguridad vial hasta lograr el objetivo. Aboga por la responsabilidad compartida y por una flexibilidad que permita modificar la atribución de responsabilidades a medida que la ciencia y la experiencia revelen el papel óptimo de la industria automovilística, los planificadores del tránsito, los ingenieros de seguridad vial, los encargados de hacer cumplir la ley, los profesionales de la salud, los educadores y los usuarios de la red vial.

Por ejemplo, si ya no es posible mejorar mucho más la seguridad de los propios vehículos de motor y la red vial, puede que haya que dar más importancia a reducir la velocidad. A la inversa, si ya no es aceptable reducir más ésta, puede que haya que prestar más atención a mejorar la seguridad de vehículos y carreteras.

La «seguridad sostenible» de los holandeses es otro ejemplo de responsabilidad compartida (32). Esta estrategia, iniciada en 1998, busca reducir para 2010 las muertes por causa del tránsito en un 50% y las lesiones en un 40%.

Fijar metas

Varios estudios (33, 34) han demostrado que fijar metas para reducir la incidencia de lesiones causadas por el tránsito puede mejorar los programas de seguridad vial porque motiva a todos los implicados para que utilicen de forma óptima sus recursos. Además, las metas ambiciosas a largo plazo son más eficaces que las modestas a corto plazo (35) (cuadro 3).

Un requisito para fijar metas es disponer de datos de partida de buena calidad sobre lesiones causadas por el tránsito, lo que significa que debe existir un sistema de vigilancia de éstos o algún otro medio de proporcionar una información bastante completa y precisa sobre su incidencia.

Las metas animan a las personas a identificar todas las intervenciones posibles, a clasificarlas según su impacto demostrado en la incidencia de lesiones y a aplicar las más eficaces. Cada proveedor y cada autoridad responsable de la seguridad vial pueden fijarse sus propias metas internas y supervisar y evaluar su propio desempeño.

Para lograr las metas, los planificadores de la seguridad vial deben interesarse por una amplia variedad de factores que influyen en la seguridad (36, 37). Uno de los factores que han de considerarse es que el objetivo de la seguridad vial entra a menudo en conflicto con otros como la movilidad y la conservación del medio ambiente. Necesitan identificar posibles barreras a la aplicación de medidas de seguridad vial y determinar cómo podrían derribarse (38).

En Nueva Zelandia el programa de seguridad vial tiene metas de cuatro niveles.

- La meta general es reducir los costos sociales y económicos de los choques y las lesiones causadas por el tránsito.
- La meta de segundo nivel consiste en reducciones específicas de las cifras de defunciones y lesiones graves causadas por el tránsito.
- La meta de tercer nivel se compone de indicadores de eficacia relacionados con la reducción de la velocidad, el descenso de la incidencia de la conducción bajo los efectos del alcohol y el aumento del uso de los cinturones de seguridad.
- La meta de cuarto nivel se refiere al producto institucional, como las horas de patrullaje de la policía y los kilómetros de tramos de alto riesgo de choque en los que se ha trabajado para reducir el riesgo (37, 39).

Crear alianzas

El estado australiano de Victoria ha establecido una alianza entre los responsables de la seguridad vial y los encargados de las indemnizaciones por lesiones. La Comisión de accidentes de transporte [Transport Accidents Commission] compensa a los supervivientes de choques mediante un sistema de seguro «sin culpa» financiado con primas recaudadas como parte de las tasas anuales de registro

CUADRO 3

Ejemplos de metas vigentes de reducción del número de víctimas mortales^a

País o región	Año de referencia de la meta	Año en que deberá alcanzarse la meta	Reducción prevista del número de víctimas mortales del tránsito
Arabia Saudita	2000	2015	-30%
Australia	1997	2005	-10%
Austria	1998–2000	2010	-50%
Canadá	1991–1996	2008–2010	-30%
Dinamarca	1998	2012	-40%
Estados Unidos de América	1996	2008	-20%
Finlandia	2000	2010	-37%
		2025	-75%
Francia	1997	2002	-50%
Grecia	2000	2005	-20%
		2015	-40%
Irlanda	1997	2002	-20%
Italia	1998–2000	2010	-40%
Malasia	2001	2010	< 3 defunciones/10 000 vehículos
Nueva Zelanda	1999	2010	-42%
Países Bajos	1998	2010	-30%
Polonia	1997–1999	2010	-43%
Reino Unido	1994–1998	2010	-40%
Suecia	1996	2007	-50%
Unión Europea	2000	2010	-50%

^a Obsérvese que algunas de estas metas comprenden también la reducción del número de traumatismos graves y se complementan con otras metas, como la reducción del número de víctimas infantiles.

Fuente: referencias 33, 36.

de vehículos. Este organismo invierte mucho en la mejora de la seguridad vial, sabiendo que recuperará sobradamente la inversión con lo que ahorre en indemnizaciones. Tres ministros del Gobierno, los responsables de transportes, justicia y seguros, establecen conjuntamente las políticas y coordinan el programa.

La provincia sudafricana de KwaZulu-Natal ha transferido y adaptado el modelo del estado de Victoria (40).

El Departamento de Transportes del Reino Unido alienta las alianzas locales en las que coopera con las autoridades, la policía, los tribunales y, en ocasiones, las autoridades sanitarias para hacer que se respeten los límites de velocidad y recuperar los gastos del proceso. Estudios piloto iniciados en 2000 mostraron en los dos primeros años una reducción de un 35% en la incidencia de choques en

la vía pública y de un 56% en la de lesiones mortales y graves de peatones. Lo ahorrado en prestación de servicios a los supervivientes de choques ha permitido liberar aproximadamente £ 20 millones que se invertirán en otras cosas. El beneficio económico para la sociedad se estima en unos £ 112 millones (41).

El Programa de evaluación de automóviles nuevos [New Car Assessment Programme] (NCAP) fue creado en los Estados Unidos en 1978. En él cooperan fabricantes, compradores y representantes gubernamentales para someter los nuevos modelos de automóviles a una serie de pruebas de choques y calificar el desempeño de los vehículos según una esca-

la de «estrellas». En la actualidad existen también un NCAP australiano y otro europeo, denominado EuroNCAP. En este último participan departamentos nacionales de transportes, clubes automovilísticos, la Comisión Europea y, en nombre de los compradores de automóviles, el organismo International Consumer Research & Testing Ltd. Estudios realizados en Europa (42) han mostrado que, en los choques entre automóviles, los vehículos de tres o cuatro estrellas eran aproximadamente un 30% más seguros que los de dos estrellas o menos.

Los clubes automovilísticos europeos están trabajando en el desarrollo de sistemas de clasificación de las carreteras por estrellas, para que quienes las construyen se vean estimulados a mejorar la seguridad de sus productos, al igual que los fabricantes de automóviles.

El impacto mundial

Estimaciones mundiales, regionales y nacionales

Mucho antes de que se inventaran los automóviles, en las lesiones causadas por el tránsito se veían involucrados carruajes, carros, animales y personas. Las cifras aumentaron exponencialmente con la aparición y constante proliferación de automóviles, autobuses, camiones y otros vehículos de motor. El de un ciclista de la ciudad de Nueva York fue el primer caso registrado de traumatismo en el que participó un vehículo de motor, el 30 de mayo de 1896, y el de un peatón de Londres fue el primer caso registrado de muerte causada por un vehículo de motor, el 17 de agosto de ese mismo año (43).

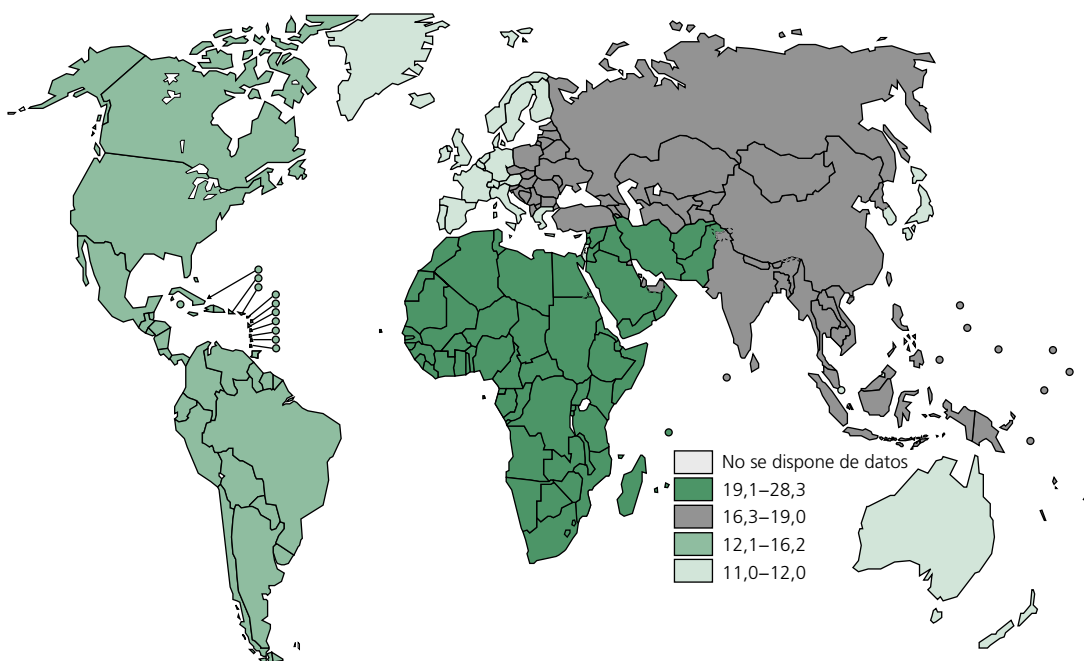
En 1997, el total acumulado de defunciones causadas por el tránsito se estimó en 25 millones (44).

Se estima que en 2002 murieron 1,18 millones de personas por causa de choques en la vía pública, lo que significa una media de 3242 fallecimientos diarios. La cifra representa el 2,1% de las defunciones mundiales, lo que convierte a las lesiones causadas por el tránsito en la undécima causa de muerte en el mundo.

Además de las defunciones, se estima que cada año entre 20 millones y 50 millones de personas resultan heridas por el tránsito (2, 45). La cifra estimada de AVAD perdidos por esta causa en 2002 es de 38,4 millones, lo que representa el 2,6% de

FIGURA 4

Víctimas mortales del tránsito (por cada 100 000 habitantes) en las regiones de la OMS, 2002



Fuente: OMS, proyecto Carga Mundial de Morbilidad, 2002, versión 1.

todos los AVAD perdidos. Ello sitúa los traumatismos causados por el tránsito en el noveno puesto de la lista de responsables de la carga mundial de morbilidad y lesiones.

Las tasas de mortalidad causada por el tránsito varían notablemente entre las regiones del mundo y entre los países que las integran (figura 4). Por lo general, en los países de ingresos bajos y medianos son más elevadas que en los de ingresos altos. En conjunto, en los países de ingresos bajos y medianos se concentró en 2002 el 90% de las muertes causadas por el tránsito.

Tendencias mundiales, regionales y nacionales

Las tasas de mortalidad causada por el tránsito han descendido en los países de ingresos altos desde las décadas de 1960 y 1970, pero las cifras nacionales varían mucho incluso dentro de una misma región. En América del Norte, por ejemplo, entre 1975 y 1998, la tasa de letalidad del tránsito por 100 000 habitantes descendió un 27% en los Estados Unidos, pero un 63% en el Canadá.

Durante ese mismo periodo, las tasas de los países de ingresos bajos y medianos aumentaron considerablemente (10, 46, 47). También en este caso se observan grandes diferencias entre los países. En Asia, entre 1975 y 1998, las tasas de letalidad del tránsito crecieron un 44% en Malasia, pero un 243% en China (48).

Dos estudios importantes predicen que se mantendrá la tendencia al incremento en los países de ingresos bajos y medianos, a menos que se la modifique mediante acciones deliberadas. Como consecuencia de ello, en el mundo las cifras anuales de muertes causadas por el tránsito crecerán muy rápidamente en los dos próximos decenios.

El primero de esos estudios, sobre la carga mundial de morbilidad, de la OMS (1), predice los cambios siguientes entre 1990 y 2020:

- Las lesiones causadas por el tránsito pasarán a ocupar la sexta posición en la lista de las principales causas mundiales de mortalidad.
- Las lesiones causadas por el tránsito pasarán a ocupar la tercera posición en la lista de causas de pérdida de AVAD.

- Las lesiones causadas por el tránsito pasarán a ser la segunda causa de pérdida de AVAD en los países de ingresos bajos y medianos.
- Las muertes causadas por el tránsito aumentarán en todo el mundo de 0,99 millones a 2,34 millones (lo que representa el 3,4% de todas las defunciones).
- Las muertes causadas por el tránsito aumentarán como promedio más de un 80% en los países de ingresos bajos y medianos y descenderán casi un 30% en los países de ingresos altos.
- La cifra de AVAD perdidos en el mundo aumentará de 34,3 millones a 71,2 millones (lo que representa el 5,1% de la carga mundial de morbilidad).

El cuadro 4 muestra los resultados del segundo estudio, realizado por el Banco Mundial, sobre víctimas mortales del tránsito y crecimiento económico (48). Se proyecta que el número anual de muertes causadas por el tránsito en los países de ingresos altos descienda un 27% entre 2000 y 2020. Se prevé que aumentará un 83% en las seis regiones en las que se concentran los países de ingresos bajos y medianos. Las proyecciones de incremento porcentual entre 2000 y 2020 son muy similares en estos dos estudios.

Perfil de las personas afectadas por lesiones causadas por el tránsito

La figura 5 muestra la distribución de las defunciones causadas por el tránsito según el tipo de usuario de la vía pública en algunos países. Los más vulnerables son los peatones, los ciclistas y los conductores de ciclomotores y motocicletas (49). En los países de ingresos bajos y medianos representan un gran porcentaje del tránsito y concentran la mayor parte de las defunciones causadas por el tránsito (49, 50). En los países de ingresos altos, la vía pública es utilizada mayoritariamente por propietarios y conductores de automóviles, y en ellos se concentran la mayor parte de las defunciones causadas por el tránsito. Aun así, incluso en estos países, los peatones, los ciclistas y los conductores de ciclomotores y motocicletas corren un riesgo mucho mayor de fallecer por kilómetro recorrido.

CUADRO 4

Predicciones del número (en miles) de víctimas mortales del tránsito, por regiones, una vez corregida la subnotificación, 1990–2020

Región ^a	Número de países	1990	2000	2010	2020	Variación (%) 2000–2020	Tasa de letalidad (defunciones/100 000 personas)	
							2000	2020
África subsahariana	46	59	80	109	144	80	12,3	14,9
América Latina y el Caribe	31	90	122	154	180	48	26,1	31,0
Asia meridional	7	87	135	212	330	144	10,2	18,9
Asia oriental y el Pacífico	15	112	188	278	337	79	10,9	16,8
Europa oriental y Asia central	9	30	32	36	38	19	19,0	21,2
Oriente Medio y África septentrional	13	41	56	73	94	68	19,2	22,3
Subtotal	121	419	613	862	1 124	83	13,3	19,0
Países de ingresos altos	35	123	110	95	80	-27	11,8	7,8
Total	156	542	723	957	1 204	67	13,0	17,4

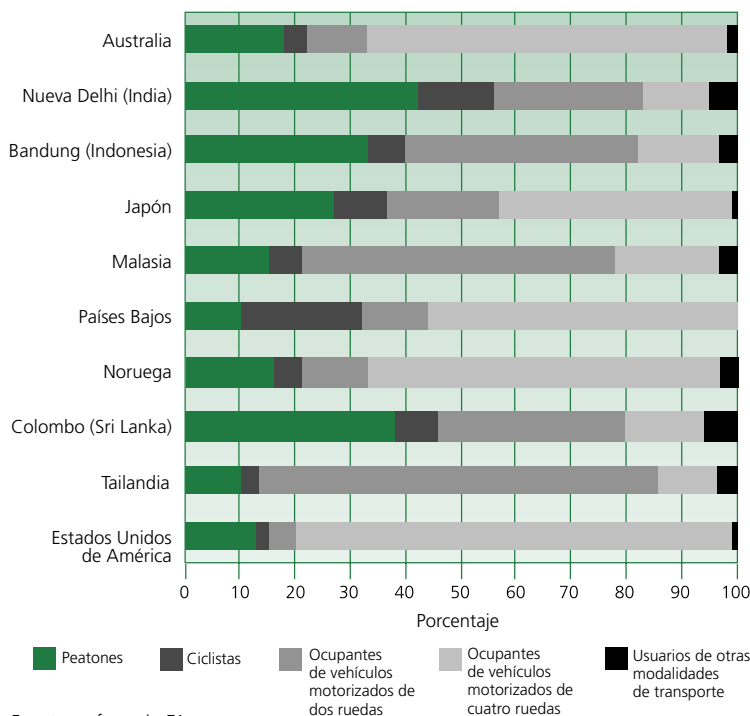
^a Los datos se presentan con arreglo a las clasificaciones regionales del Banco Mundial.

Fuente: reproducido de la referencia 48 (con pequeñas modificaciones), con permiso de los autores.

La figura 6 muestra la distribución mundial por sexo y edad de los fallecimientos causados por el tránsito. En todos los grupos de edad, la cifra de varones fallecidos resultó superior a la de mujeres.

FIGURA 5

Víctimas mortales de diversas modalidades de transporte en comparación con el total de defunciones causadas por el tránsito



Fuente: referencia 51.

En 2002, la tasa de mortalidad causada por el tránsito era de 27,6 por 100 000 hombres y 10,4 por 100 000 mujeres. El 73% de los fallecimientos y el 70% de todos los AVAD perdidos por lesiones causadas por el tránsito correspondían a varones.

En 2002, más de la mitad de las defunciones mundiales causadas por el tránsito se produjeron en personas de 15 a 44 años. A este grupo de edad le correspondió aproximadamente el 60% de todos los AVAD perdidos por lesiones causadas por el tránsito (52). En los países de ingresos altos, las mayores tasas de mortalidad por 100 000 habitantes se registraron en el grupo de 15 a 29 años, mientras que en los de ingresos bajos y medianos correspondieron a las personas de 60 años y más. En cuanto a las tasas de mortalidad infantil causada por el tránsito, en los países de ingresos bajos y medianos son mucho mayores que en los de ingresos altos.

En 2002, se registraron más de 193 000 defunciones causa-

das por el tránsito entre las personas de 60 años y más. Su tasa de mortalidad por 100 000 habitantes era la más elevada de todos los grupos de edad en los países de ingresos bajos y medianos. Si se ven envueltas en un choque de vehículos de motor, las personas de edad tienen más probabilidades de fallecer o quedar gravemente discapacitadas que las más jóvenes, porque por lo general tienen menos capacidad de recuperación.

Las proyecciones de población de las Naciones Unidas indican que las personas de 60 años y más van a constituir un porcentaje cada vez mayor de la población en los próximos 30 años. La vulnerabilidad de las personas de edad a pasar a ser víctimas mortales o sufrir lesiones graves por causa del tránsito será un problema cada vez más importante en todo el mundo.

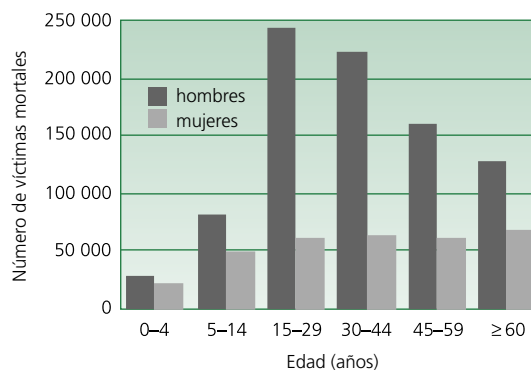
Nivel socioeconómico y ubicación

Varios estudios (50, 53–57) han demostrado que los miembros de los grupos socioeconómicos menos favorecidos corren mayor riesgo de traumatismos por todas las causas, incluido el tránsito. En el caso de éstos, la explicación puede radicar en la mayor exposición a riesgos (56). Un estudio realizado en Kenya en 2002 (50), por ejemplo, reveló que, entre las personas que se desplazaban diariamente para ir a trabajar, el 27% de los que carecían de instrucción formal viajaban a pie, el 55% utilizaban autobuses o minibuses y sólo el 8% usaban automóviles privados. Por el contrario, el 81% de las personas con educación secundaria viajaban en automóviles privados, el 19% usaban los autobuses y ninguna se desplazaba a pie.

El lugar de residencia puede también influir en la exposición a los riesgos del tránsito. En general, las personas que viven en áreas urbanas corren mayor riesgo de verse envueltas en choques, pero las que viven en zonas rurales tienen más probabilidades de fallecer o sufrir traumatismos graves en caso de choque. Una de las razones es que los vehículos de motor tienden a desplazarse a mayor velocidad en las áreas rurales. En muchos países de ingresos bajos y medianos, muchas personas quedan expuestas a nuevos riesgos cuando se construyen nuevas carreteras que atraviesan sus comunidades (49).

FIGURA 6

Víctimas mortales de tránsito, por sexos y grupos de edad, en todo el mundo, 2002



Fuente: OMS, proyecto Carga Mundial de Morbilidad, 2002, versión 1.

Otros costos sanitarios, sociales y económicos

Estimar los costos de los choques y los traumatismos causados por el tránsito puede ayudar a los países a comprender la gravedad del problema que plantean y las ventajas de invertir en medidas para prevenirlos. La evaluación debería tener en cuenta los costos tanto directos como indirectos. Como mínimo, en los costos directos debería incluirse la prestación de atención sanitaria y rehabilitación, y en los indirectos el valor de las pérdidas en servicios domésticos y en ingresos para los supervivientes, los cuidadores y las familias.

Muchos países de ingresos altos hacen anualmente estimaciones de los costos de los choques y los traumatismos causados por el tránsito que tienen en cuenta las pérdidas económicas, los costos de la atención sanitaria y de los daños a las propiedades, la administración (como los costos de la policía, los tribunales y las compañías de seguros) y las demoras en los viajes. Los costos sanitarios y de rehabilitación pueden ser prohibitivos en caso de traumatismo grave. Además, se suelen hacer pocos esfuerzos por atribuir un costo al estrés psicológico y al sufrimiento padecidos por los supervivientes y sus familiares.

Es más difícil estimar los costos en los países de ingresos bajos y medianos, porque faltan datos de buena calidad sobre los choques y los traumatismos causados por el tránsito. Sin embargo, al revisar

la bibliografía se encontraron varios estudios que arrojan luz sobre esos costos.

Costos sanitarios y sociales

Los datos del estudio sobre la carga mundial de morbilidad que la OMS realizó en 2002 muestran que, de las personas con traumatismos lo bastante graves para necesitar atención en un servicio médico, casi la cuarta parte sufrían traumatismos craneoencefálicos y una décima parte tenían heridas abiertas. La mayoría de los traumatismos restantes eran fracturas de huesos. Los estudios demuestran que los choques son la principal causa de traumatismo craneoencefálico tanto en los países de ingresos altos como en los de ingresos bajos y medianos (58–63).

Tras un examen completo de numerosos estudios (64) se comprobó que los traumatismos causados por el tránsito eran la causa de un 30% a un 86% de las hospitalizaciones por traumatismos en algunos países de ingresos bajos y medianos. Según 15 de dichos estudios, la duración media de la estancia hospitalaria de las personas con lesiones causadas por el tránsito era de 20 días. Estos pacientes representaban entre el 13% y el 31% de todas las personas atendidas por traumatismos y el 48% de la ocupación de camas en plantas quirúrgicas; eran, además, los usuarios más frecuentes de los quirófanos y las unidades de cuidados intensivos. El aumento de la carga de trabajo en los departamentos de radiología y la mayor demanda de servicios de fisioterapia y rehabilitación se atribuyen en gran medida a las lesiones causadas por el tránsito (64).

Muchos países de ingresos bajos y medianos no pueden dispensar todos los servicios de atención sanitaria que recibirían las personas que sufren traumatismos causados por el tránsito en los países de ingresos altos. Por ejemplo, un estudio recientemente realizado en Kenya mostró que sólo el 10% de los servicios de atención de salud podían atender a más de 10 traumatizados a la vez. Los servicios menos preparados eran las unidades de salud pública que utilizan con más frecuencia las personas pobres. Muchas de ellas carecían de equipamiento y suministros esenciales para atender a pacientes traumatizados, como oxígeno, yeso, sangre, vendajes,

antisépticos, anestésicos locales y generales y esfigmomanómetros. En cambio, los hospitales privados y los de las misiones disponían de todo ello (50).

En un estudio reciente (65) se constató que, en 2000, la población de los Estados Unidos sufrió 5,27 millones de lesiones no mortales causadas por el tránsito, de las cuales el 87% se consideraron menores. El costo de tratar todas ellas se elevó a US\$ 31 700 millones, lo que supone una enorme carga para los servicios de atención sanitaria y la economía de las víctimas del tránsito y sus familias. Los traumatismos graves, incluidas las lesiones encefálicas y de la médula espinal, cuestan una media de US\$ 332 457 por traumatismo.

Independientemente de los costos de la atención sanitaria y la rehabilitación, los traumatizados soportan costos adicionales. Una discapacidad permanente, como una paraplejía, una tetraplejía, la pérdida de la visión o una lesión encefálica, puede impedir a una persona incluso el logro de objetivos de poca importancia y obligarla a depender de otros para su sustento económico y los cuidados físicos cotidianos. Los traumatismos menos graves pueden causar dolor crónico y limitar la actividad física de la persona afectada durante largos periodos. Las quemaduras graves, las contusiones y las laceraciones pueden ocasionar un trauma emocional causado por una desfiguración permanente (66).

En la Unión Europea, cada año mueren más de 40 000 personas y más de 150 000 quedan discapacitadas de por vida por causa del tránsito. En casi 200 000 familias, alguno de sus miembros pierde la vida o queda discapacitado (67). Atender a una persona discapacitada exige a menudo que al menos uno de sus familiares robe tiempo a otras actividades, incluso las remuneradas, por lo que estas familias pierden ingresos (68). Un estudio realizado en 1993 mostró que el 90% de las familias de fallecidos por causa del tránsito y el 85% de las familias de supervivientes que quedan discapacitados señalaron que su calidad de vida había descendido considerablemente. Numerosos supervivientes y miembros de sus familias sufrían cefaleas, insomnio, problemas generales de salud y pesadillas, y al cabo de tres años no se registraban mejorías significativas (69, 70). Además, un estudio de seguimien-

to mostró que los supervivientes de choques en la vía pública y sus familiares estaban descontentos con los procedimientos penales, las reclamaciones a partes civiles y a las aseguradoras, así como con la información y el apoyo que habían recibido para sobrellevar el problema.

En todos los países, la pérdida de los que mantienen a la familia y los costos de los funerales o de la atención prolongada a los discapacitados pueden sumir a las familias en la pobreza. A menudo, los más afectados son los niños. En México, la pérdida de los padres debido a choques es la segunda causa de orfandad infantil (13).

Costos económicos

Costos para los países

El Transport Research Laboratory (actualmente TRL Ltd) examinó los datos de 21 países de ingresos bajos, medianos y altos sobre lesiones causadas por el tránsito y realizó estimaciones aproximadas según las cuales dichas lesiones cuestan una media del 1% del producto nacional bruto (PNB) a los países de ingresos bajos, frente al 1,5% a los de ingresos medianos y el 2% a los de ingresos altos (2).

Aplicando estos promedios al PNB en 1997, TRL Ltd estimó que el costo mundial de los traumatismos causados por el tránsito era de US\$ 518 000 millones, y que US\$ 453 000 millones correspondían a los países de ingresos altos. A los países de ingresos bajos y medianos les correspondían US\$ 65 000 millones, que es más de lo que recibieron en asistencia al desarrollo (cuadro 5). TRL Ltd hizo hincapié en que se trataba de estimaciones aproximadas y que la situación variaba mucho según los países. Por ejemplo, los datos indican que los costos equivalían al 0,3% del PNB en Viet Nam, pero a casi el 5% del PNB en Malawi.

Otros estudios centrados en regiones o países concretos han producido estimaciones como las siguientes:

CUADRO 5

Costos de los choques en la vía pública, por regiones

Región ^a	PNB, 1997 (miles de millones de US\$)	Estimación de los costos anuales de los choques en la vía pública	
		Como porcentaje del PNB	Costos (miles de millones de US\$)
África	370	1	3,7
América Latina y el Caribe	1 890	1	18,9
Asia	2 454	1	24,5
Europa central y oriental	659	1,5	9,9
Oriente Medio	495	1,5	7,4
Subtotal	5 615		64,5
Países muy motorizados ^b	22 665	2	453,3
Total			517,8

^a Los resultados se presentan con arreglo a las clasificaciones regionales del *Transport Research Laboratory* del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte.

^b América del Norte, Australia, Japón, Nueva Zelandia, países de Europa occidental.

Fuente: reproducido de la referencia 2, con permiso del autor.

- Los traumatismos causados por el tránsito cuestan a los países de la Unión Europea € 180 000 millones anuales, es decir, dos veces el presupuesto anual para todas las actividades en estos países (33, 71).
- En los Estados Unidos, el costo anual asciende a US\$ 230 600 millones, es decir, el 2,3% del PNB (65).
- A raíz de varios estudios realizados en la década de 1990, dicho costo se estimó en el 0,5% del producto interior bruto (PIB) en el Reino Unido, el 0,9% en Suecia, el 2,8% en Italia y una media del 1,4% del PIB en 11 países de ingresos altos (72).
- En 2000, las lesiones causadas por el tránsito costaron a Bangladesh US\$ 745 millones, es decir, el 1,6% del PNB (73).
- En 2000, costaron a Sudáfrica US\$ 2000 millones (74).
- En Uganda, los choques y traumatismos causados por el tránsito y las víctimas mortales de éstos cuestan US\$ 101 millones anuales, es decir, el 2,3% del PNB (75).
- En Europa oriental, en 1998, los traumatismos causados por el tránsito costaron entre US\$ 66,6 millones y US\$ 80,6 millones a Estonia, entre US\$ 162,7 millones y US\$ 194,7 millones a Letonia y entre

US\$ 230,5 millones y US\$ 267,5 millones a Lituania (66).

- En China, en 1999, los traumatismos causados por el tránsito causaron la pérdida de 12,6 millones de años de vida potencialmente productiva, con un valor estimado de US\$ 12 500 millones, casi cuatro veces el presupuesto anual del país en salud (76).

Costo para las familias

Como se ha dicho anteriormente, más de la mitad de las víctimas mortales del tránsito tienen entre 15 y 44 años, y el 73% son varones. Las personas de esta edad se encuentran en la época económicamente más productiva de su vida, por lo que al morir o quedar discapacitadas, sus familias sufren pérdida de ingresos. Según un estudio reciente realizado en Bangladesh (73), las víctimas mortales del tránsito que eran cabeza de familia representaban el 21% entre las personas que no eran pobres, frente al 32% entre las que sí lo eran. Las tres cuartas partes de las familias pobres que habían perdido a un familiar por causa del tránsito indicaban que su nivel de vida había descendido, y el 61% señalaban que habían tenido que pedir dinero prestado para cubrir los gastos tras la pérdida del familiar.

Las familias que pierden la capacidad de ganar dinero de los miembros que han quedado discapacitados a raíz de traumatismos causados por el tránsito y que, además, soportan la carga del costo de atender a estos familiares pueden terminar vendiendo la mayoría de sus bienes y quedar atrapados en un endeudamiento prolongado.

Necesidad de información fiable

Sólo 75 países ofrecen datos anuales sobre traumatismos causados por el tránsito. Los demás no disponen de sistemas nacionales de información sanitaria que puedan generarlos.

Muchas de las estimaciones mundiales aquí presentadas proceden de la base de datos de la OMS sobre mortalidad, la base de datos de la OMS sobre la carga mundial de morbilidad (versión 1), del año 2002, los datos de TRL Ltd (2) y un estudio del Banco Mundial sobre las víctimas mortales del tránsito y el crecimiento económico (48). La base

de datos de la OMS sobre mortalidad colmó las lagunas realizando estimaciones nacionales a partir de muestras pequeñas. El proyecto Carga Mundial de Morbilidad de la OMS obtuvo estimaciones para 2002 proyectando las de 1990. Los datos de TRL Ltd y el Banco Mundial se basaron en informes de la policía y se corrigieron para tener en cuenta la ausencia de éstos en algunos países y las diferencias en las definiciones empleadas. Esto significa que las estimaciones de estas fuentes, aunque probablemente sean las mejores a nuestro alcance, deben considerarse aproximadas u orientativas. En otros estudios mencionados en la sección anterior se utilizaron a menudo medios similares para obtener estimaciones y proyecciones.

Es esencial disponer de datos precisos para decidir el orden de prioridad de los problemas de salud pública, vigilar las tendencias y evaluar los programas de intervención. Muchos países tienen sistemas de información deficientes sobre lesiones causadas por el tránsito, lo que hace difícil percibir la verdadera naturaleza del problema y que éste reciba la atención necesaria por parte de los responsables de políticas y las instancias decisorias. Los datos sobre traumatismos causados por el tránsito resultan a menudo problemáticos en lo que atañe a lo siguiente:

- las fuentes de datos: por ejemplo, si son policiales o sanitarias;
- los tipos de datos recopilados;
- el uso inadecuado de indicadores;
- la falta de normalización de los datos;
- las definiciones relacionadas con las muertes y las lesiones causadas por el tránsito;
- la subnotificación;
- las deficiencias en la armonización y los vínculos entre las distintas fuentes de datos.

La falta de datos fiables reviste especial trascendencia en los niveles nacional y local, donde se necesitan para fundamentar firmemente la planificación y la toma de decisiones en materia de seguridad vial. En el informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito se discute a fondo esta cuestión y se ofrecen orientaciones. Otros recursos útiles ofrecidos por la OMS son las *Injury surveillance guidelines* (77) y las *Guidelines for conducting community surveys on injuries and violence* (78).

Factores de riesgo e intervenciones

Introducción

En el tránsito, el riesgo depende de cuatro elementos. El primero es la exposición, es decir la cantidad de movimiento o de desplazamientos dentro del sistema por parte de los distintos usuarios o una población de determinada densidad. El segundo es la probabilidad básica de sufrir un choque, dada una exposición determinada. El tercero es la probabilidad de lesión en caso de choque. El cuarto elemento es el resultado de dicha lesión. El riesgo puede explicarse por el error humano, la energía cinética, la tolerancia del cuerpo humano y la atención posterior al incidente (15, 79).

Los traumatismos causados por el tránsito deberían considerarse, junto con las cardiopatías, el cáncer y los accidentes cerebrovasculares, como un problema de salud pública que responde bien a intervenciones capaces de prevenir gran parte de los casos (80).

Las intervenciones que ahora se conocen se identificaron gracias a labores de investigación y desarrollo realizadas fundamentalmente en países de ingresos altos. Más actividades de este tipo se traducirán en nuevas y mejores intervenciones y en métodos para adaptar las ya conocidas a otras circunstancias. Todos los países pueden resultar beneficiados si transfieren y adaptan tecnología de seguridad vial que ya se ha probado en otros.

Las interacciones entre los factores de riesgo y las intervenciones en un sistema de tránsito son tan complejas que es imposible presentarlas como pares riesgo-intervención claramente definidos sin pecar de repetitivos y simplistas. La sección siguiente organiza el material por categorías de intervenciones, aunque, dentro de cada una de ellas, las intervenciones van dirigidas a menudo a más de una categoría de riesgos. La forma en que se diseñan y

trazan las carreteras, por ejemplo, puede reducir la exposición al tránsito de los usuarios vulnerables de la vía pública, aminorar la probabilidad de que se produzcan choques y lesiones cuando dichos usuarios estén expuestos y mitigar la gravedad del traumatismo si se produce.

Gestión de la exposición mediante políticas de uso de la tierra y transportes

Exposición a los riesgos de traumatismos causados por el tránsito

La exposición a los riesgos significa la exposición al tránsito resultante de la necesidad de utilizar la vía pública y del volumen y la composición del tránsito en ella. Si no se aplican nuevas medidas de seguridad, todos los usuarios de la red vial pueden verse expuestos a riesgos cada vez mayores a medida que aumenta el tránsito, especialmente cuando distintos tipos de vehículos de motor, algunos de los cuales se desplazan a gran velocidad, comparten la vía pública con otros vehículos y con peatones y ciclistas.

La figura 7 muestra cómo crece el número de vehículos de motor por 10 000 habitantes en relación con el PIB por habitante. Se prevé que, en los 30 Estados miembros de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, el número de vehículos de motor aumentará hasta un 62% entre 2003 y 2012, para llegar a 705 millones (48). El número de vehículos de motor en China se cuadruplicó entre 1990 y 2002 hasta llegar a más de 55 millones, mientras que en Tailandia se multiplicó por poco menos de cuatro entre 1987 y 1997, al pasar de 4,9 millones a 17,7 millones registrados (81).

Pese a la rápida motorización de China y de otros países de ingresos bajos o medianos, la mayoría de

las familias tienen pocas probabilidades de llegar a poseer un automóvil u otro vehículo motorizado de cuatro ruedas en los próximos 25 años (19). Sin embargo, en su condición de peatones, ciclistas, conductores de vehículos motorizados de dos ruedas y pasajeros del transporte público, puede que sus miembros estén cada vez más expuestos en la vía pública a los conductores de vehículos motorizados de cuatro ruedas.

Las proyecciones indican que, comparados con otros países, los asiáticos serán los que experimenten un mayor crecimiento del parque de vehículos de motor en el futuro inmediato, pero la mayor parte de ese crecimiento corresponderá a vehículos de dos y tres ruedas, como *rickshaws* y *jitneys* motorizados (19). Representan ya, por ejemplo, el 95% de todos los vehículos de motor en Viet Nam, país en el que el número de motocicletas experimentó en 2001 un crecimiento del 29%, que se asoció a un 37% más de víctimas mortales del tránsito (82). Los autobuses y camiones también son medios de transporte muy utilizados en países de ingresos bajos y medianos. Entrañan riesgos tanto para sus

ocupantes como para los demás. En Nueva Delhi se ven implicados en casi las dos terceras partes de los choques que afectan a usuarios vulnerables de la vía pública, los cuales representan el 75% de todos los fallecidos por causa del tránsito (19).

Reducir la exposición mediante la planificación del uso de la tierra y el transporte

No es posible suprimir la necesidad ni el deseo de desplazarse, pero sí es posible reducir la duración e intensidad de la exposición a los tipos de tránsito que entrañan riesgo para las personas (30).

Solicitar evaluaciones del impacto en la seguridad antes de tomar decisiones en materia de planificación

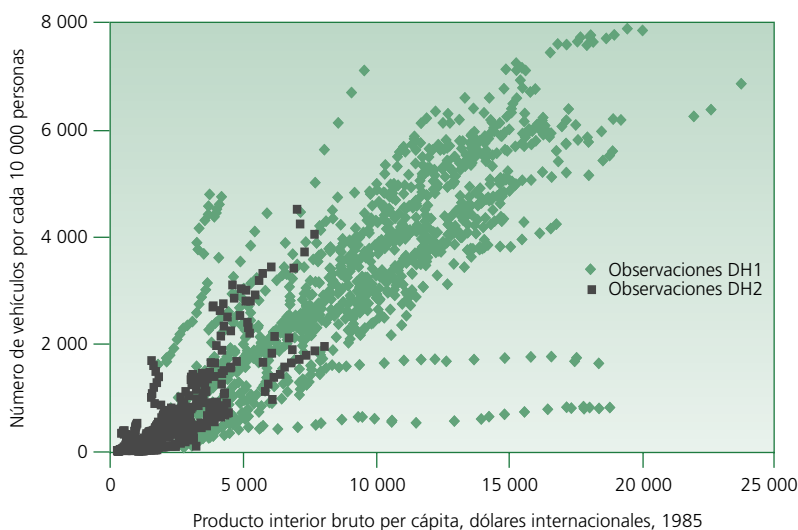
Es frecuente que se evalúen los aspectos de seguridad de las políticas y los proyectos propuestos, pero no ocurre lo mismo con los efectos de éstos sobre la seguridad de un sistema completo de tránsito. Aunque este tipo de evaluación es poco común, los Países Bajos tienen alguna experiencia al respecto (83).

Promover modalidades eficientes de uso de la tierra

Las modalidades de uso de la tierra en una comunidad afectan al número y a la duración de los desplazamientos que realizan las personas así como a la elección de la vía y del medio de transporte (84). Por ejemplo, las políticas de crecimiento inteligente propugnan un desarrollo compacto y de mayor densidad, con usos mixtos, de modo que los lugares donde las personas viven, trabajan, van a la escuela, compran y despliegan actividades de recreo y entretenimiento se encuentren próximos. Las personas pueden optar por caminar,

FIGURA 7

Índice de motorización en relación con los ingresos^a



^a El IDH es el Índice de Desarrollo Humano de las Naciones Unidas. Los países con un IDH superior a 0,8 se clasifican en la categoría DH1, y aquellos con un valor inferior se engloban en la categoría DH2.

Fuente: reproducido a partir de la referencia 48, con pequeñas modificaciones editoriales y permiso de los autores.

ir en bicicleta o desplazarse en transporte público en lugar de usar automóviles privados (85).

Proporcionar caminos más cortos y seguros para los usuarios vulnerables de la vía pública

La mayoría de los peatones y ciclistas optan por los trayectos más cortos y fáciles, aunque sean menos seguros (86). Estudios realizados en el Brasil, México y Uganda mostraron que los peatones prefieren cruzar una carretera peligrosa en lugar de desviarse para atravesarla por una pasarela (13, 23, 87). El sistema de tránsito debería garantizar que las vías más cortas fueran también las más seguras para los usuarios vulnerables de la vía pública. En las zonas donde abundan los peatones y ciclistas, el tránsito de los vehículos de motor se debe encauzar todo lo posible por otras vías (88). Por ejemplo, debe desviarse de los barrios residenciales el tránsito de paso que no tiene en ellos ni su origen ni su destino (89). Además, debe reducirse la velocidad del tránsito local hasta niveles menos arriesgados para los usuarios vulnerables de la vía pública.

Disuadir de los desplazamientos innecesarios

Es posible aminorar el riesgo de lesiones adoptando medidas para reducir el número de vehículos de motor, especialmente en las zonas donde abundan los usuarios vulnerables de la vía pública. Pueden resultar eficaces las políticas orientadas a vedar o dificultar la entrada de automóviles privados en centros urbanos o campus universitarios (por ejemplo, exigir permisos especiales, cobrar tarifas de entrada o reducir mucho las zonas de aparcamiento) y a prohibir la circulación de camiones de carga y autocares turísticos en determinadas zonas y a ciertas horas. Otra posibilidad es impulsar el teletrabajo o el trabajo electrónico.

Fomentar el uso de modos más seguros de desplazarse

De los cuatro modos principales de desplazarse — por carretera, por ferrocarril, por aire y por mar —, el desplazamiento por carretera es el que entraña, con mucho, un mayor riesgo de traumatismos por kilómetro recorrido (90, 91). El cuadro 6 muestra los resultados de un estudio reciente (90) en el que se compararon

los riesgos de desplazarse por los cuatro modos principales y en distintos medios de transporte por carretera en los países de la Unión Europea.

El estudio indica que, en comparación con una persona que viaje en automóvil, por cada kilómetro recorrido, una que circule en un vehículo motorizado de dos ruedas tiene 20 veces más probabilidades de morir, una que va caminando tiene nueve veces más probabilidades de morir y una que va en bicicleta tiene ocho veces más probabilidades de morir. Sin embargo, el ocupante de un automóvil tiene 10 veces más probabilidades de morir que el pasajero de un autobús o autocar y 20 veces más que el pasajero de un tren (90).

CUADRO 6

Defunciones por cada 100 millones de kilómetros-pasajero y por cada 100 millones de horas de viaje-pasajero en los países de la Unión Europea durante el periodo 2001–2002

	Defunciones por cada 100 millones de kilómetros-pasajero ^a	Defunciones por cada 100 millones de horas de viaje-pasajero ^b
En la vía pública (total)	0,95	28
En vehículos de motor de dos ruedas	13,8	440
A pie	6,4	75
En bicicleta	5,4	25
En automóvil	0,7	25
En autobús o autocar	0,07	2
En transbordadores	0,25	16
En medios de transporte aéreo (aviación civil)	0,035	8
En ferrocarril	0,035	2

^a Por kilómetros-pasajero se entiende la distancia total recorrida por todos los que han viajado de ese modo.

^b Por horas de viaje-pasajero se entiende el tiempo total que han pasado viajando todos los que han utilizado ese medio.

Fuente: reproducido de la referencia 90 (con correcciones menores), con permiso del editor.

Si se ofrece transporte público cómodo y asequible por ferrocarril o en autobús o autocar, se pueden reducir las distancias que se recorren en medios de mayor riesgo. Un viaje en el que se emplee el transporte público suele tener un componente de circulación a pie o en bicicleta, y aunque dicho componente pueda entrañar un riesgo relativamente alto, los peatones y ciclistas suponen un menor

peligro para los demás usuarios de la vía pública que los vehículos de motor (85). En muchos países de ingresos altos, las políticas nacionales de transporte están animando a combinar el transporte público con una mejor seguridad de la vía pública para peatones y ciclistas (15).

Las estrategias para fomentar el uso del transporte público recurren a trayectos, paradas, horarios y sistemas de emisión de billetes que lo hagan cómodo y fácil de utilizar. También es importante ofrecer tarifas asequibles (incluso viajes gratuitos o a precios rebajados para los estudiantes), aparcamientos disuasorios seguros, paradas de taxi, zonas para guardar bicicletas, accesos peatonales, áreas de espera y vehículos con interiores atractivos. Además, pueden aplicarse medidas que desincentiven el uso de otros modos de desplazarse, como mayores impuestos sobre los combustibles y algunos de los métodos mencionados para disuadir de los desplazamientos innecesarios en automóvil privado (85).

Se estima que, en los países de ingresos altos, la integración de las políticas de uso de la tierra, tránsito y transporte público podrían reducir en un 20%–49% los desplazamientos en automóvil por habitante (85). En muchos países de ingresos bajos o medianos, los servicios de transporte público no están regulados y ofrecen una seguridad insuficiente tanto para sus ocupantes como para los demás usuarios de la vía pública. En ellos serán importantes las estrategias orientadas a mejorar la seguridad y la calidad global de estos servicios.

Minimizar la exposición a situaciones de tránsito de alto riesgo

Restringir el acceso a partes de la red vial

Impedir a los peatones, los ciclistas y, en ocasiones, a vehículos lentos del sector agrícola y de la construcción el acceso a vías de alta velocidad es una medida de seguridad vial bien establecida, como lo es también impedir el acceso de vehículos de motor a zonas peatonales.

Dar prioridad a los vehículos que transportan a un mayor número de personas

Dar prioridad a los vehículos que transportan a un mayor número de personas (como autobuses o

automóviles con dos o más ocupantes), asignándoles sus propios carriles, permite reducir el uso de los vehículos de motor.

Restringir la relación potencia-peso de los vehículos motorizados de dos ruedas

En el Reino Unido, a principios de la década de 1980, la cilindrada máxima de las motocicletas que podían conducir los conductores primerizos se redujo de 250 cc a 125 cc, y la máxima potencia de salida se limitó a 9 kW. El resultado fue un descenso del 25% en el número de traumatismos causados por el tránsito entre los conductores jóvenes. En el grupo de los conductores más experimentados, la incidencia de choques y traumatismos fue significativamente mayor entre los que llevaban motocicletas más grandes y potentes (92).

Regular la conducción de vehículos de motor por los jóvenes

Los traumatismos resultantes del tránsito constituyen, en todo el mundo, una de las principales causas de muerte entre los jóvenes que conducen automóviles o vehículos motorizados de dos ruedas (52). Las tasas de mortalidad son especialmente elevadas entre los adolescentes y los varones (92, 93).

Un estudio sobre las características de los traumatismos causados por el tránsito en Australia, el Japón, Malasia y Singapur (94) mostró que los usuarios de la vía pública que corrían mayor riesgo de traumatismos eran los conductores de motocicletas con permisos provisionales, seguidos de los que llevaban menos de un año conduciendo. Otro estudio (93) señaló que todos los conductores, de todo tipo de vehículos, corrían mayor riesgo durante su primer año de conducción.

Entre los factores favorecedores se cuentan: el desconocimiento de los vehículos, que a menudo se toman prestados; la búsqueda de emociones y la confianza excesiva; la menor tolerancia al alcohol en comparación con las personas de más edad, y la velocidad excesiva o inapropiada. A altas horas de la noche el riesgo es tres veces mayor que durante el día para los conductores de 16 años y cuatro veces mayor para los que tienen entre 20 y 44 años (93). Un estudio de casos y controles (95) constató

que una tercera parte de los choques en los que se vieron involucrados conductores jóvenes podrían haberse evitado si se les hubiese prohibido conducir con más de un pasajero.

Malasia ha reducido significativamente las tasas de choques de motocicletas al elevar de 16 a 18 años la edad mínima para conducir las (96). En 1987, Nueva Zelandia fue pionera en la implantación de un sistema progresivo para otorgar el permiso de conducción de todos los vehículos de motor; desde entonces, han seguido su ejemplo Australia, el Canadá y los Estados Unidos de América.

El sistema progresivo ofrece acceso gradual al permiso sin restricciones (97). El sistema neozelandés original se aplicaba a todos los conductores nuevos de entre 15 y 24 años. El primer paso consistía en un permiso de conducción supervisada de seis meses de duración, obtenido tras aprobar exámenes escritos y orales. El segundo paso era un permiso restringido de 18 meses que no permitía conducir entre las 22.00 horas y las 05.00 horas, como tampoco llevar a pasajeros menores de 20 años ni superar una alcoholemia de 0,03 gramos por decilitro (g/dl). El tercero, correspondiente al permiso sin restricciones, exigía un examen práctico de conducción al final del segundo paso. Una evaluación mostró que el permiso de conducción progresivo había contribuido a reducir en un 8% los choques causantes de traumatismos graves entre los conductores novatos jóvenes (98). Australia logró reducirlos en más de una tercera parte, en gran medida por haber limitado la alcoholemia a un máximo de 0,01 g/dl (99).

Planificación y diseño de vías públicas para mejorar la seguridad **Riesgo de lesiones por deficiencias en la planificación y el diseño**

En numerosas ciudades asiáticas, al menos siete categorías de vehículos motorizados y no motorizados, además de peatones y ciclistas, comparten la vía pública (21). Las diferencias de energía cinética entre los vehículos pesados que se desplazan a gran velocidad y los ligeros que lo hacen lentamente elevan considerablemente el riesgo de traumatismos que corren los ocupantes de muchos vehículos de motor.

En todos los países se trazan las redes de carreteras y se diseñan la mayoría de las vías públicas pensando sobre todo en los usuarios de vehículos motorizados (100). Para los peatones y los ciclistas, el principal problema de seguridad vial es que se mezcle con vehículos motorizados capaces de desplazarse a gran velocidad (13, 15, 19). Sólo están relativamente seguros en vías en las que los vehículos de motor viajen a menos de 30 km/h (101), e incluso en ellas, sólo si están separados de éstos y disponen de aceras, sendas o carriles propios. El segundo problema de seguridad vial en importancia para peatones y ciclistas son las intersecciones. En las áreas urbanas, la mayoría de los choques mortales o graves en los que se ven envueltos ciclistas se producen en ellas (99).

Un diseño de vías públicas que dé importancia a la seguridad

Una red vial planificada pensando en la seguridad establece una jerarquía de vías con diversos niveles o categorías, cada uno concebido para una función determinada (102).

En 1998, los Países Bajos presentaron un programa de reclasificación y modificación de las vías públicas, para que cada una de ellas tuviera una función clara e inequívoca. Un estudio anterior (103) había predicho que esta clarificación de las funciones de todas ellas podría reducir en más de una tercera parte la cifra media de lesiones debidas al tránsito por kilómetro recorrido-vehículo.

Un diseño adaptado a la función de cada vía pública

Cada vía pública debería diseñarse según su función particular en la red vial. Una característica esencial de una vía pública bien diseñada es que lleva a los conductores a respetar espontáneamente el límite de velocidad previsto para ella.

- Las vías de alta velocidad (autopistas, vías rápidas y carreteras de varios carriles) deben contar con: accesos restringidos, curvas horizontales y verticales de gran radio, arcenes con seguridad estructural frente a impactos, medianas e intersecciones a distinto nivel con rampas de entrada y salida. Si poseen estos

elementos, son las vías más seguras (104). Muchos países de ingresos bajos y medianos deberían también disponer de carriles separados para los vehículos motorizados de dos ruedas.

- Las vías rurales deben contar con: carriles que, a intervalos regulares, permitan adelantar y girar a través del tránsito que viene en sentido contrario; medianas para impedir los adelantamientos en estrechamientos peligrosos; iluminación en las intersecciones; glorietas; señales de límite de velocidad recomendado antes de las curvas cerradas; señales situadas regularmente para recordar el límite de velocidad, y bandas sonoras. Además, deben eliminarse los peligros en el borde de la vía, como árboles y postes de electricidad.
- Las vías de transición que conectan carreteras de mayor velocidad con otras de velocidad menor, o tramos más rápidos con estrechamientos en los que se circula más lentamente (como las carreteras rurales al adentrarse en las aldeas), deben contar con señales y demás elementos que induzcan a los conductores a aminorar la marcha en el momento oportuno, como bandas sonoras, badenes, advertencias visuales en el pavimento y glorietas. En Ghana, el uso de bandas sonoras redujo los choques en un 35% y las defunciones en un 55% en determinados lugares (105).
- Las vías de acceso a zonas residenciales deberían tener limitaciones de velocidad de 30 km/h como máximo y elementos en su diseño que ralenticen el tránsito.

Un diseño para peatones y ciclistas

La seguridad de peatones y ciclistas puede lograrse mediante una gestión de la seguridad vial por áreas según la cual (19, 99):

- Lo ideal es disponer de redes viales separadas o independientes para peatones y bicicletas, que conecten con un sistema de transporte público (106). Una red de este tipo podría consistir en tramos de caminos o ciclovías independientes de las carreteras y tramos que discurran a lo largo de éstas, prestando especial atención a

que en las intersecciones los cruces sean seguros. Los peatones corren un riesgo dos veces mayor de sufrir un traumatismo allí donde no caminan por vías independientes o separadas del tránsito de vehículos de motor (107). Según estudios realizados en Dinamarca (108), proporcionar carriles o vías exclusivas para bicicletas a lo largo de las vías urbanas redujo las defunciones de ciclistas en un 35%.

- Las medidas para ralentizar el tránsito disuaden a los conductores de los vehículos de desplazarse a velocidades que supongan un gran riesgo para peatones y ciclistas. Consisten en estrechamientos de la vía, glorietas, bandas sonoras y badenes, entre otras.

La amplia experiencia que se tiene en Europa con la gestión de la seguridad vial por áreas indica que ésta puede reducir los choques y las lesiones en un 15%–80% (109, 110). La ciudad austríaca de Baden presentó en 1988 un plan de gestión con el que se ha logrado que en aproximadamente el 75% de su red vial la velocidad esté limitada a 30 km/h y se haya creado un sistema integrado de transporte público con vías para peatones y bicicletas. La incidencia de víctimas del tránsito ha descendido un 60% (111).

Los países de ingresos bajos y medianos han experimentado poco en materia de gestión de la seguridad vial por áreas, pero algunos expertos creen que debería ser prioritaria en las áreas urbanas de todos los países (49).

Un diseño para los conductores y pasajeros de vehículos de motor

Según investigaciones realizadas en Australia y varios países de la Unión Europea, las colisiones entre vehículos y objetos sólidos situados al borde de la carretera contribuyen al 18%–42% de todos los choques mortales (112, 113). En estas colisiones intervienen a menudo conductores jóvenes, una velocidad excesiva o inapropiada, el consumo de alcohol, el cansancio del conductor o una visibilidad restringida. El diseño y el mantenimiento de las calzadas y sus laterales deben orientarse a minimizar las consecuencias graves cuando los vehículos se desvíen de su curso.

- Es especialmente importante mantener los bordes de las carreteras por las que circulan vehículos a gran velocidad libres de árboles, desprendimientos, pilares y postes de acero y hormigón, u otros objetos rígidos similares.
- Se recomienda colocar luminarias y señales abatibles, montadas sobre pernos de cizallamiento o fabricadas con un material flexible y que garanticen la seguridad eléctrica.
- Se pueden utilizar barreras de seguridad para mantener a los vehículos dentro de sus carriles, impedir que salgan de la vía y prevenir las colisiones frontales o laterales. Estas barreras deben diseñarse para desviar o contener los vehículos sin dañar gravemente a sus ocupantes (114). En Dinamarca, el Reino Unido, Suecia y Suiza se da preferencia a las barreras de cables (en lugar del hormigón rígido o el acero semirrígido), a veces para prevenir adelantamientos peligrosos en vías de doble sentido sin separación de calzadas. Cuando se han utilizado en vías de doble sentido con separación de calzadas (sin peatones ni bicicletas) para impedir que los vehículos crucen a la otra calzada y colisionen con los vehículos que circulan en sentido contrario, se ha constatado que reducen las lesiones mortales y graves en un 45%–50% (115).
- Los amortiguadores de colisiones ralentizan y protegen los vehículos de motor antes de que choquen contra objetos rígidos situados al borde de la calzada, como pilares de puentes, extremos de barreras de seguridad y postes eléctricos. En los Estados Unidos, han reducido las lesiones mortales y graves debidas a impactos en más de un 75% (116) y en un 67% o más en el Reino Unido (117).

Auditorías de la seguridad

Las auditorías de la seguridad vial suelen llevarse a cabo hasta en cinco etapas de un proyecto de nueva vía: el estudio de viabilidad, el proyecto de diseño, el diseño detallado, la fase previa a la apertura al tránsito y la de pocos meses después de ésta. Deben encomendarse a equipos experimentados e independientes de los del proyecto (118–121).

La mayoría de los países no llevan a cabo este tipo de auditorías, pero los que lo hacen, como Malasia, pueden proporcionar orientaciones. Los análisis de costos y beneficios de las auditorías de seguridad han mostrado que éstas son muy eficaces: el dinero invertido no tarda en dar rendimientos en forma de un ahorro considerable. En Dinamarca, un estudio (122) determinó que los rendimientos del primer año superaban ampliamente el 100% en 13 proyectos. Transit New Zealand (123) ha estimado una relación potencial costo-beneficio de 1 a 20. Si se añaden a evaluaciones del impacto en la seguridad por áreas antes de que se mejoren las propuestas de proyectos, las auditorías de la seguridad pueden ayudar a optimizar la seguridad de toda la red vial.

Acciones correctoras en lugares con alto riesgo de choque

Los choques no se distribuyen homogéneamente por toda la red vial. Se acumulan en puntos concretos, acontecen a lo largo de determinados tramos de carretera o se dispersan por zonas residenciales (57). Incluso allí donde se efectúan evaluaciones del impacto por áreas y auditorías de la seguridad vial, la experiencia puede mostrar que ciertos puntos, tramos o áreas son peligrosos y deben mejorarse. Como medidas correctoras cabe añadir superficies antiderrapantes, perfeccionar la iluminación, construir refugios o isletas centrales para peatones, colocar señales o marcas, mejorar las intersecciones mediante señales o glorietas y erigir pasarelas para peatones.

También pueden surgir fallos de seguridad debido a deficiencias en el mantenimiento, como las que conducen al deterioro de las superficies de las vías y las señales, y a que las luminarias del borde de la carretera no funcionen.

Muchas veces, las modificaciones necesarias para mejorar la seguridad de toda una red vial o de un lugar peligroso son poco costosas, pero pueden reportar grandes beneficios al reducir la incidencia de choques y lesiones. Sin embargo, según una encuesta de 1996 realizada en 12 países de la Unión Europea (124), sólo siete de ellos disponían de políticas oficiales sobre acciones correctoras en

los lugares de alto riesgo, sólo tres realizaban evaluaciones sistemáticas y sólo tres disponían de un presupuesto específico para acciones correctoras. Un estudio realizado en Kenya reveló aproximadamente 145 puntos peligrosos en la red principal de carreteras del país (125).

Supervisar todo el sistema de tránsito, identificar los problemas a medida que surgen y corregirlos son medidas importantes para garantizar la seguridad vial.

Ofrecer vehículos visibles, «inteligentes» y resistentes al impacto

Riesgo de lesiones por deficiencias en el diseño y el mantenimiento de los vehículos

El diseño de los vehículos puede influir notablemente en las lesiones causadas por el tránsito. Su contribución a los choques por defectos de éstos oscila generalmente entre el 3% y el 5%. Según un reciente informe de la Comisión Europea (126), se estima que, si todos los automóviles de la Unión Europea se diseñaran para igualar la calidad del mejor de cada clase, podrían evitarse el 50% de las lesiones mortales o discapacitantes. Muchos países de ingresos bajos y medianos no fijan ni aplican normas tan exigentes como las de la Unión Europea.

Desde el punto de vista de los ocupantes de automóviles, un problema importante es la desproporción de tamaño y peso entre los vehículos implicados en choques. La tasa de mortalidad y de lesiones graves es varias veces superior en las colisiones entre automóviles y camiones que en las que se producen sólo entre automóviles (127, 128). Otros problemas se deben a que los compartimentos para pasajeros no protegen debidamente a éstos, a la falta de dispositivos que impidan que los ocupantes resulten expulsados del vehículo, y a la falta de otros elementos de seguridad, como la tercera luz de freno elevada en la parte posterior.

Los peatones atropellados sufren lesiones múltiples mortales o discapacitantes con más frecuencia que los ocupantes de automóviles involucrados en un choque (129). En Europa, el 66% de los peato-

nes que pasan a ser víctimas mortales del tránsito han sido golpeados por la parte delantera de automóviles, el 11% lo han sido por otras partes de éstos y el 23% por otros vehículos de motor (130). En los países de ingresos bajos y medianos se ven implicados vehículos motorizados de otros tipos. En Ghana, en el 37,8% de las defunciones de peatones atropellados están implicados automóviles, que con frecuencia son taxis; en el 31,8% se trata de autobuses o minibuses; en el 18,6% son camiones pesados; en el 7,6% camiones ligeros; en el 2,1% motocicletas; en el 0,8% bicicletas, y en el 1,3% otros (105).

En Tailandia, los registros hospitalarios muestran que el 75%–80% de las lesiones causadas por el tránsito y el 70%–90% de las defunciones por esta misma causa corresponden a usuarios de vehículos motorizados de dos ruedas (63). En todos los países, estos usuarios de la vía pública tienden a sufrir politraumatismos de la cabeza, el tronco y las extremidades inferiores. Las lesiones craneales son responsables de la mayor parte de las defunciones, y las de las extremidades inferiores lo son de la mayor parte de los casos de discapacidad prolongada (131).

En los países de ingresos bajos y medianos, los autobuses, minibuses y camiones, incluidos los de caja abierta para el transporte de pasajeros, se ven a menudo implicados en choques y es frecuente que no cumplan las normas de seguridad estructural frente a impactos exigidas en los países de ingresos altos. Por lo general, los pasajeros no disponen de cinturones de seguridad y, en el caso de los camiones con caja abierta, salen despedidos (132). Otro problema es la falta de salidas de emergencia, de dispositivos para romper las ventanillas y de extintores en los vehículos de transporte público.

Aunque las inspecciones periódicas de vehículos no se han mostrado útiles para reducir los choques causantes de lesiones, en el caso de los autobuses y vehículos comerciales de mayor tamaño con más de 12 años de antigüedad podría ser importante inspeccionarlos y comprobar que no se sobrecargan y que el mantenimiento es correcto en lo referente a la seguridad (19).

Mejorar la visibilidad de los vehículos y de los usuarios vulnerables de la vía pública

Ver y ser visto son requisitos fundamentales para la seguridad de todos los usuarios de la vía pública. La escasa visibilidad desempeña un papel esencial en tres tipos de choques (133): durante la noche, en los choques de vehículos de motor contra la parte posterior o lateral de otros que están parados o se desplazan lentamente, o contra bicicletas o peatones situados por delante de ellos en la vía; durante el día, las colisiones en ángulo o de frente; y en cualquier momento, las colisiones contra la parte trasera en condiciones de niebla.

Hay varios métodos para mejorar la visibilidad.

- Aunque en muchos países no es obligatorio, llevar encendidas las luces de circulación durante el día reduce la incidencia de choques diurnos en un 10%–15% (86, 134, 135). Un estudio (136) mostró que esta medida reduce en un 12% los choques, en un 20% las lesiones y en un 25% las defunciones.
- Es igualmente eficaz encender las luces de circulación durante el día en el caso de los usuarios de vehículos motorizados de dos ruedas. En el estado australiano de Victoria, no ser lo bastante visible fue un factor que intervino en el 65% de las colisiones entre automóviles y vehículos motorizados de dos ruedas, y la única causa en el 21% de ellos (137). Según estudios realizados, las luces de circulación diurnas redujeron la incidencia de choques de motocicletas un 10%–29% en Malasia (99, 138, 139); un 13% en los Estados Unidos (140); un 15% en Singapur (141); y un 10% en Europa (99).
- La tercera luz de freno elevada reduce las colisiones traseras en un 15%–50% (86).
- La señalización luminosa de los camiones y sus remolques es a menudo insuficiente. Investigaciones realizadas en Alemania (142) revelaron que casi el 5% de las colisiones graves entre automóviles y camiones se debían a que éstos o sus remolques no eran lo bastante visibles por la noche, por lo que los conductores de automóviles no los veían girar en la carretera, cambiar de sentido o circular delante de ellos.

- En muchos países de ingresos altos se exige que las bicicletas lleven reflectores y luces en la parte delantera, la posterior y las ruedas. Un estudio realizado en los Países Bajos (143) reveló que el 30% de los choques de bicicletas se producen por la noche o en el crepúsculo, y que podrían evitarse si estos vehículos llevaran luces.
- Los colores en prendas, accesorios y componentes de los vehículos pueden hacer más visibles a los peatones, los ciclistas y los vehículos no motorizados. En los países de ingresos altos se utilizan a menudo chaquetas reflectantes, pero son costosas y poco prácticas si el tiempo es caluroso, por lo que puede que no sirvan para muchos países de ingresos bajos o medianos. Otra posibilidad son las prendas o accesorios de color amarillo o naranja vivo. Emplear colores similares en vehículos no motorizados (por ejemplo, en los marcos de las bicicletas o las ruedas y parte trasera de los *rickshaws*) puede hacerlos más visibles (19).

Mejorar la resistencia al impacto de los vehículos de motor

En un estudio reciente llevado a cabo en el Reino Unido (144) se concluyó que la combinación de mejores vehículos, carreteras, leyes y medios para asegurar su cumplimiento podría reducir el número de víctimas mortales o graves del tránsito en un 33%. Mejorar los vehículos sería la intervención más eficaz, con una reducción del 15,4%. Un estudio neozelandés (145) ha llegado a la misma conclusión.

Los países de ingresos altos suelen comunicar los resultados de estos estudios en foros como las conferencias técnicas internacionales sobre mejora de la seguridad de los vehículos [International Technical Conferences on the Enhanced Safety of Vehicles] (146). Aunque sus autoridades nacionales y regionales (como las de la Unión Europea) fijan normas y velan por su cumplimiento, están dando pasos hacia la adopción de criterios comunes tanto para garantizar la seguridad como para facilitar el libre comercio. Sin embargo, muchos países de ingresos bajos y medianos no adoptan estas mismas

normas exigentes, por lo que sus vehículos no incorporan los últimos avances de la ingeniería (64).

Además, en los países de ingresos bajos y medianos, un alto porcentaje de los vehículos de motor están obsoletos o deteriorados hasta un punto que no se toleraría en los países de ingresos altos. Según un estudio publicado recientemente (147), en caso de choque, los ocupantes de un automóvil fabricado antes de 1984 corren un riesgo tres veces mayor de sufrir lesiones que los de uno de fabricación reciente.

Mejorar la parte delantera de los vehículos para proteger a los peatones y ciclistas

En los choques con automóviles, las causas más frecuentes de lesiones de peatones son los impactos de la cabeza con la parte delantera o el marco del parabrisas, de la pelvis o el abdomen con el borde de la parte delantera, del abdomen o el tórax de un niño con el borde de la parte delantera y de las extremidades inferiores con el parachoques (148, 149). Estas últimas son las lesiones más comunes entre los peatones, y la causa más frecuente de muerte es el traumatismo craneal. Los ensayos demuestran que, por lo general, los nuevos automóviles no protegen a los peatones (150, 151) y ningún país exige que la parte delantera de los vehículos de motor esté diseñada para minimizar las lesiones por atropello (51).

Desde la década de 1970 existen estudios sobre la forma y la rigidez de la parte delantera de los vehículos de motor, y la manera en que golpea a los peatones y ciclistas; hace tiempo que los ingenieros saben cómo modificar esta parte para que cause menos lesiones (148, 152–154). El Comité Europeo para la Mejora de la Seguridad de los Vehículos ha ideado ensayos de comportamiento de la parte delantera de los vehículos. Se estima que, si se exigiera que los vehículos de motor superaran estas pruebas, la cifra anual de defunciones y lesiones graves de los peatones y ciclistas podría descender en Europa un 20% (126, 130, 154, 155). EuroNCAP y el NCAP australiano llevan varios años realizando estos ensayos en los automóviles nuevos y han encontrado un solo modelo que cumple el 80% de la protección requerida, con un costo adicional de

fabricación estimado en € 10 (156). Se prevé que algunos países europeos aprueben en breve plazo leyes que exijan mejorar la seguridad de la parte delantera de los vehículos (126, 157); la Comisión Europea (126) estima que permitirían salvar hasta 2000 vidas al año en la Unión Europea.

En los países de ingresos bajos y medianos se necesitan con urgencia leyes similares para mejorar la parte delantera de autobuses, camiones, camionetas de caja abierta (*pick-ups*) y furgonetas, así como de los vehículos especiales que se usan en determinadas ciudades (128, 158, 159). En aproximadamente dos tercios de los choques que se producen en Nueva Delhi (India) intervienen autobuses o camiones (19), pero muchas de las personas que fallecen o resultan gravemente heridas no son ni pasajeros ni conductores, sino usuarios vulnerables de la vía pública que no viajaban en los vehículos (159). En varios estudios (19, 128, 158–160) se ha llegado a la conclusión de que es urgente mejorar la parte delantera de camiones y autobuses.

Proteger a los ocupantes de los vehículos de motor

Para proteger a los ocupantes, los vehículos de motor deben estar diseñados de manera que el habitáculo de pasajeros mantenga su integridad (no se aplaste) en caso de choque y no contenga elementos que puedan causar lesiones. Deben disponer de dispositivos de retención para que los ocupantes no salgan despedidos ni se caigan en el interior, lesionando a los demás ocupantes y a sí mismos. Además, deben diseñarse para minimizar el impacto en los choques entre vehículos de distinta masa, como los que se producen entre todoterrenos deportivos y coches más pequeños, entre automóviles y motocicletas, etc.

En los países de ingresos altos, la gran mayoría de los choques de automóviles consisten en colisiones frontales desplazadas (impacto frontal con solapamiento parcial de la parte delantera) (146). Por tanto, estos países exigen generalmente que se examinen los nuevos modelos para garantizar que, en este tipo de colisiones, el habitáculo de pasajeros mantenga su integridad y que los dispositivos de retención de los ocupantes sean eficaces (161, 162).

Aunque las colisiones laterales son menos frecuentes, causan más muertes y lesiones graves por cada incidente. Los ingenieros están trabajando en la manera de garantizar la integridad del habitáculo de pasajeros y sujetar adecuadamente a los ocupantes en este tipo de choques. Algunas posibles mejoras consisten en perfeccionar el acolchado interior y colocar bolsas autoinflables (*airbags*) laterales (162, 163).

Como se señala más adelante, el uso de los cinturones de seguridad reduce el riesgo de lesiones graves y mortales en un 40%–60%. La mayoría de los países de ingresos altos exigen que los automóviles y los camiones ligeros estén equipados con cinturones que cumplan determinadas normas técnicas, y cada vez es más frecuente que deban disponer también de alarmas acústicas para recordar a conductores y pasajeros que deben usarlos. Pruebas incidentales llevan a pensar que quizá la mitad o más de los vehículos de motor de los países de ingresos bajos y medianos carezcan de cinturones de seguridad operativos (23).

Se estima que las bolsas autoinflables reducen la mortalidad de conductores y pasajeros del asiento delantero un 8%–14% en todos los tipos de choques (164–166) y un 22%–29% en las colisiones frontales (164–167). La combinación de cinturón de seguridad más bolsa autoinflable ha reducido la mortalidad de conductores y pasajeros del asiento delantero en un 68%, según estimaciones (164). En los Estados Unidos, muchos niños han resultado gravemente heridos o han muerto al ir sentados en sillas infantiles de seguridad orientadas hacia la parte trasera cuando el vehículo disponía de bolsa autoinflable (168–170). La preocupación por este peligro ha determinado a algunos países europeos a exigir la colocación de etiquetas de advertencia en los automóviles, y de sensores automáticos para detectar la presencia de dispositivos de retención infantiles y desactivar automáticamente la bolsa autoinflable.

Mejorar la compatibilidad vehículo-vehículo

Debido a la preocupación por las muertes y las lesiones graves entre los ocupantes de automóviles cuando éstos chocan contra todoterrenos de-

portivos y otros camiones ligeros, la Agencia Estadounidense de Seguridad del Tránsito de Carreteras [National Highway Traffic Safety Administration] (171) ha hecho de la compatibilidad entre vehículos una de sus máximas prioridades.

En Europa se está intentando mejorar la compatibilidad entre automóviles en las colisiones frontales y frontolaterales (130). Muchos coches nuevos disponen de partes delanteras capaces de absorber su propia energía cinética en caso de colisión, pero ningún país cuenta con leyes que exijan a estos vehículos ser capaces de absorber la energía cinética de automóviles de diversos modelos. Por tanto, los coches más grandes y resistentes aplastan a los más débiles y de menor tamaño (162).

En la mayoría de los países de ingresos bajos y medianos preocupan más las colisiones entre automóviles y camiones y entre automóviles y autobuses (128). Los países de ingresos altos han abordado parte del problema exigiendo la colocación de protecciones posteriores y laterales en los camiones, para evitar que los automóviles se deslicen por debajo, y por los lados en el caso de las bicicletas. Se estima que la colocación de protecciones delanteras, posteriores y laterales que absorban energía puede reducir las defunciones en un 12% en choques en los que se vean envueltos camiones y vehículos más ligeros (172).

Mejorar el diseño de las bicicletas

Las bicicletas tienen grandes diferencias en cuanto a la resistencia de las piezas y la fiabilidad de los frenos y las luces. En los Países Bajos, aproximadamente tres de cada cuatro choques en los que se ven envueltos ciclistas guardan relación con el hecho de que los pies quedaran atrapados en los radios de la rueda, y el 60% de las bicicletas no disponen de un sistema de protección para evitarlo (19, 143).

Diseño de vehículos inteligentes

Las nuevas tecnologías brindan la posibilidad de mejorar la seguridad en carretera. Algunos de los recientes avances más prometedores son los siguientes:

- Dispositivos acústicos inteligentes que detectan si se están utilizando los cinturones de se-

guridad de cada uno de los asientos ocupados y que emiten señales de advertencia cada vez más insistentes hasta que se abrochan (162). En Suecia, por ejemplo, el 35% de los coches nuevos que se venden están dotados de estos mecanismos (173). Aunque en este país los índices de utilización del cinturón de seguridad son ya elevados, según las estimaciones estos dispositivos podrían aumentarlos hasta el 97% y contribuir a una reducción del 20% del número de víctimas mortales entre los pasajeros de los vehículos (174).

- La adaptación inteligente de la velocidad es un sistema que permite al vehículo determinar el límite de velocidad en una carretera. Las versiones actuales utilizan un mapa de carreteras digital en el que se han codificado los límites de velocidad. Los niveles de intervención pueden fijarse en «consultivo» (informa al conductor de los límites y las contravenciones), «voluntario» (el sistema está conectado a los dispositivos de control pero el conductor puede activar o desactivar esa conexión) u «obligatorio» (el conductor no puede sustraerse al control del sistema). Según las estimaciones, el sistema podría reducir los choques mortales entre un 18% y un 25% en el nivel consultivo, un 19% y un 32% en el nivel voluntario y de un 37% a un 59% en el nivel obligatorio (175). Las pruebas realizadas en Suecia a título experimental apuntan a un alto grado de aceptación de los conductores de este sistema en las zonas urbanas (173).
- Los sistemas de bloqueo del arranque por presencia de alcohol detectan esta sustancia en el aliento de los conductores, impidiéndoles poner en marcha sus vehículos motores. En muchos estados de los Estados Unidos y en algunas provincias del Canadá existen ya leyes que exigen la instalación de estos dispositivos en los vehículos de conductores que han infringido repetidamente las normas de circulación bajo la influencia del alcohol. En Suecia, dos importantes fabricantes ofrecen estos sistemas como parte del equipo estándar de los camiones, 1500 de los cuales cuentan ya con esta instalación (173).

- Los programas de estabilidad electrónica pueden contribuir a mantener la estabilidad de un vehículo en condiciones climatológicas adversas, evitando derrapes y pérdidas de control en carreteras mojadas y con hielo. Si bien estos dispositivos sólo se encuentran por ahora en vehículos de lujo, pruebas recientemente realizadas en Suecia han puesto de manifiesto que podrían reducir los choques relacionados con el hielo y la nieve entre un 32% y un 38% (176).

Establecimiento de normas de seguridad en carretera y formas de garantizar su cumplimiento

Riesgo de traumatismo por falta de normas y de cumplimiento de las normas existentes

La conducción a velocidades excesivas o inadecuadas bajo la influencia del alcohol, el sueño o el cansancio y sin dispositivos de protección (como cinturones de seguridad, sillas de seguridad para niños y cascos) para todos los ocupantes del vehículo son factores que contribuyen mucho a los choques, los fallecimientos y los traumatismos graves causados por el tránsito. Las leyes por sí solas no bastan para hacer frente a estos errores. La clave es lograr el cumplimiento de la reglamentación vial. Se estima que, en la Unión Europea, la mejora del cumplimiento de las leyes vigentes podría reducir en un 50% el número de muertes y traumatismos graves causados por el tránsito (177).

En un amplio estudio de la experiencia internacional en la aplicación de las normas de circulación (178) se llegó a las siguientes conclusiones:

- El establecimiento de un importante elemento de disuasión es fundamental.
- Los niveles de aplicación de las leyes de seguridad vial deben ser elevados y mantenerse, de forma que la percepción del riesgo de detención sea alto.
- La detención debe ir acompañada de una rápida aplicación de penas.
- Para imponer el cumplimiento de las normas de circulación, la utilización de mecanismos automatizados – como cámaras de detección del exceso de velocidad – es sumamente eficaz.

- La educación pública sin medidas coercitivas tiene un efecto nimio, pero, combinada con éstas, mejora el cumplimiento de las reglamentaciones.

Establecimiento y respeto de los límites de velocidad

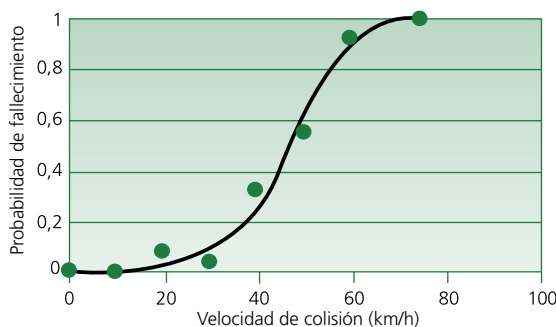
Riesgos de la velocidad

Cuanto mayor es la velocidad, menos tiempo tiene el conductor para frenar y evitar un choque. Cuanto mayor es la velocidad, más grave es la colisión cuando se produce un choque. La probabilidad de que un choque dé lugar a un traumatismo es proporcional al valor de la velocidad al cuadrado; la probabilidad de que dé lugar a traumatismos graves es proporcional a la velocidad al cubo; y la probabilidad de que cause la muerte es proporcional a la velocidad a la cuarta potencia (179).

Los usuarios vulnerables de carreteras, vehículos de motor aparte, corren un riesgo especialmente elevado de traumatismo ante los vehículos motorizados que circulan a gran velocidad. La probabilidad de que un peatón muera atropellado por un vehículo se incrementa exponencialmente con el aumento de la velocidad de éste (figura 8).

FIGURA 8

Riesgo de fallecimiento de un peatón como función de la velocidad de colisión de un vehículo



Fuente: reproducido a partir de la referencia 180, con permiso del editor.

Los peatones de edad están más expuestos a los traumatismos que los jóvenes. La probabilidad de que un peatón de 65 años o más fallezca arrollado por un vehículo que circule a 75 km/h es superior a un 60%, mientras que un peatón de menos de 15 años corre un riesgo del 20% (181).

Límites de velocidad

Los límites de velocidad que los usuarios de carreteras consideran realistas y los de aplicación automática son los que más posibilidades tienen de ser respetados. El trazado de las redes viales y el diseño de las carreteras, como se señaló anteriormente, pueden contribuir a disuadir a los conductores de exceder los límites de velocidad.

Las cámaras detectoras de la velocidad o radares pueden captar a los conductores que sobrepasan los límites de velocidad. Un reciente análisis de experiencias en diversos países (86) puso de manifiesto que el uso de estos dispositivos automáticos reduce las muertes y los traumatismos graves causados por el tránsito en un 14%, mientras que mediante la acción policial se logra una reducción del 6%. Se ha observado que la divulgación de la presencia de estas cámaras o radares mejora el respeto de los límites legales de velocidad y reduce sustancialmente la incidencia de choques y traumatismos (41, 182–184).

No obstante, un estudio anterior realizado en Tasmania (Australia) puso de relieve que gracias al estacionamiento durante largos periodos de tiempo de vehículos de policía en cada uno de los tres tramos de alto riesgo de una carretera rural se consiguió un promedio de reducción de la velocidad de 3,6 km/h y una disminución del 58% de los choques causantes de muerte o traumatismos graves (184).

Asimismo, es eficaz la incorporación en los vehículos de dispositivos de limitación de la velocidad. Según las estimaciones, en el caso de los vehículos pesados, estos controladores de la velocidad podrían reducir un 2% la incidencia de traumatismos causados por el tránsito (185). Se obtendrían resultados aún mejores si se exigiese la instalación de estos dispositivos en los autobuses, minibuses y camiones que transitan por las carreteras rurales de países de ingresos bajos y medianos (105).

Establecimiento y cumplimiento de los límites de alcoholemia

Riesgos del alcohol

Al igual que la velocidad, el consumo de alcohol aumenta la probabilidad de choques causantes de muerte o de traumatismos graves.

Es difícil establecer comparaciones por la gran variación que existe de un país a otro en los límites legales de alcoholemia impuestos y en su aplicación. No obstante, diversos estudios se han ocupado de examinar en qué medida se conduce bajo la influencia del alcohol. Un examen de las encuestas realizadas en los países de la Unión Europea (186) puso de relieve que entre el 1% y el 3% de los conductores, dependiendo del país, se hallaban bajo ese influjo. De diversas encuestas llevadas a cabo en Croacia se desprende que más del 4% de los conductores conducían en estado de ebriedad (187). Según un estudio efectuado en Ghana (188), la concentración de alcohol en la sangre de más del 7% de los conductores superaba 0,08 g/dl.

Mediante un análisis de estudios realizados en países de ingresos bajos y medianos se comprobó que entre el 33% y el 69% de los conductores fallecidos y entre el 8% y el 29% de los lesionados presentaban alcohol en la sangre (189). Según estudios efectuados en Sudáfrica (190), el alcohol fue el causante del 47% de los casos de fallecimiento del conductor y del 27% de los choques no mortales para los conductores; el 52% de las víctimas de traumatismos causados por el tránsito presentaban un exceso de alcohol (191). Según un estudio realizado en Nueva Delhi (India) (192), un tercio de los motociclistas conducidos al hospital admitieron hallarse bajo la influencia del alcohol.

Los peatones también se exponen en mayor medida a ser víctimas de traumatismos causados por el tránsito cuando consumen alcohol en exceso. El examen de estudios realizados en Australia (193) mostró que la alcoholemia del 20% al 30% de los peatones muertos por causa del tránsito superaba 0,15 g/dl. De acuerdo con un estudio llevado a cabo en Sudáfrica (190), el alcohol estaba relacionado con más del 61% de las defunciones de peatones. En un estudio realizado recientemente en el Reino Unido (194) se llega a la conclusión de que el 48% de los pe-

tones que habían resultado víctimas mortales del tránsito habían bebido.

Límites de alcoholemia

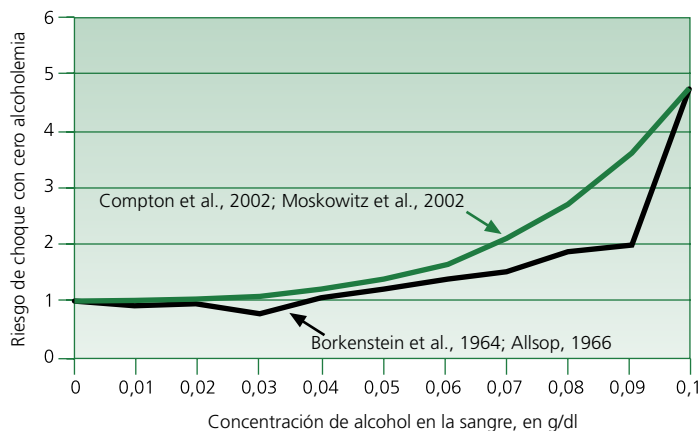
En 1964, el estudio «Grand Rapids» (195) mostró que el riesgo de colisión aumentaba en función de la cantidad de alcohol consumida por los conductores, y proporcionó la base de 0,08 g/dl de alcoholemia aún aceptada como límite en muchos países. Estudios posteriores (196–198) han revelado que incluso niveles más bajos incrementaban el riesgo de choque (figura 9).

Actualmente, en Europa son corrientes límites máximos de concentración en la sangre de 0,05 g/dl para los adultos conductores de vehículos de cuatro ruedas. En los Estados Unidos, los estados fijan sus propios límites, que varían entre 0,08 y 0,10 g/dl. Un examen de la experiencia en 16 estados (202) puso de manifiesto que aquellos con los límites más bajos arrojaban un índice un 7% inferior de colisiones de vehículos relacionadas con el alcohol. El límite en Uganda se sitúa en 0,15 g/dl.

Muchos países europeos y numerosos estados de los Estados Unidos tienen fijado un límite de alcoholemia de 0,02 g/dl para los conductores jóvenes (generalmente menores de 21 años en los Estados Unidos) y para todos los motociclistas. Algunos establecieron el límite inferior para todos los conductores que acaban de obtener el permiso de conducción.

FIGURA 9

Riesgo relativo de implicación de un conductor en los choques notificados por la policía



Fuente: referencias 195, 199–201.

El examen de los estudios publicados (202) ha puesto de relieve que unos límites entre 0 y 0,02 g/dl pueden reducir entre un 4% y un 24% la tasa de choques entre los jóvenes o los conductores principiantes.

Aplicación de los límites de alcoholemia y divulgación de la aplicación

Según investigaciones realizadas (203–205), para disuadir a las personas de que conduzcan bajo la influencia del alcohol, es bastante más eficaz que perciban el riesgo de verse sorprendidos en falta que la dureza de la sanción. Sin embargo, tanto dicha percepción como la probabilidad real son bajas en la mayoría de los países. Según un estudio reciente efectuado en Tailandia (206), más del 80% de los encuestados consideraron muy escasas las probabilidades de que la policía les parase para realizar una prueba de alcoholemia, aun cuando más del 90% coincidían en estimar beneficiosa la aplicación de los límites de concentración de alcohol en la sangre.

Los instrumentos más eficaces con miras al cumplimiento de los límites de alcoholemia son los dispositivos de análisis del aliento que proporcionan pruebas objetivas de la concentración de alcohol en la sangre. Aunque se utilizan en la mayoría de los países de ingresos altos, no es así en los países de ingresos medianos o bajos. En cualquier caso, el efecto disuasorio del análisis del aliento depende de las leyes que rigen su utilización (178). Las atribuciones de la policía varían según las jurisdicciones. En algunas, la policía sólo está autorizada a parar a los conductores con signos palpables de embriaguez. En otras, se permite establecer puestos de control de sobriedad para hacer la prueba únicamente a aquellos de quien se sospecha que han bebido. En otras se permite parar al azar a los conductores y someter a todos ellos a las pruebas.

Con la realización generalizada de análisis aleatorios del aliento – al menos a uno de cada 10 conductores al año – se logran los índices más elevados de cumplimiento de las leyes que establecen los límites de alcoholemia. Estas pruebas deberían llevarse a cabo en momentos y lugares imprevisibles, de forma que los conductores no puedan evitarlas. Tres estados de Australia han reducido sus índices de defunción causada por el tránsito relacionado

con el alcohol entre un 36% y un 42% gracias a la realización intensiva y aleatoria de análisis del aliento a un número de conductores que representaban entre el 33% y el 75% del total (178).

Los mejores resultados en la reducción de la frecuencia de la conducción con un grado de alcoholemia superior a los límites legales se obtienen si además se difunden por los medios de comunicación campañas que contribuyan a que los ciudadanos sean más conscientes del riesgo de interceptación y consideren menos aceptable conducir después de haber consumido alcohol y más aceptable la aplicación de las normas (207).

En general, la aplicación de penas duras, como la encarcelación, pese a haberse intentado en varios países de ingresos altos, según los estudios no ha conseguido disuadir a los conductores de beber antes de ponerse ante el volante (205). Más eficaces son las sanciones rápidas y algunas como la inhabilitación para conducir después de haber obtenido un resultado positivo en un análisis de aliento o haberse negado a someterse a una prueba (208). También ha quedado demostrado que obligando a los infractores de alto riesgo (aquellos con un grado de alcoholemia superior a 0,15g/dl) a seguir cursos de rehabilitación para conductores puede reducir el índice de reincidencia (186, 209).

Fármacos y drogas frutivas

Los efectos de los fármacos en la conducción y en la inducción de choques se conocen mucho menos que los del alcohol, en gran medida por la gran diversidad de medicamentos utilizados en dosis y combinaciones diferentes, todas ellas con efectos variables en las personas. Por ejemplo, los conductores con determinadas afecciones pueden conducir en condiciones más seguras si toman determinados medicamentos (210). No existen pruebas concluyentes de que la conjunción de medicamentos y la conducción constituya un riesgo importante en relación con el tránsito.

Sin embargo, hay indicios de que entre los conductores ha aumentado la ingesta de sustancias psicoactivas, tanto con fines medicamentosos como frutivos, a menudo en combinación con alcohol (211, 212). Resulta apremiante investigar esta cues-

tión. Entretanto, recientes estudios realizados en Francia y el Reino Unido (213, 214) han puesto de manifiesto que el consumo combinado de cannabis y alcohol menoscaba la capacidad del conductor y que entre los conductores que chocan la presencia de esta combinación es más frecuente que entre otros conductores.

El problema de la fatiga del conductor

Según un estudio recientemente realizado en Nueva Zelanda (215), el número de choques en la vía pública podría reducirse hasta un 19% si las personas se abstuvieran de conducir: 1) con sensación de somnolencia; 2) habiendo dormido menos de cinco horas en las 24 horas precedentes; o 3) entre las 02.00 y las 05.00 horas.

En un estudio anterior en los Estados Unidos (216) se determinaron tres grupos de conductores con alto riesgo de chocar en condiciones de cansancio: los jóvenes, especialmente los varones con edades entre los 16 y los 29 años; los empleados que trabajan en turnos de noche, durante largas horas o con horarios irregulares; y las personas con apnea del sueño o narcolepsia.

En otro estudio (217) se identificaron todos estos y otros factores que contribuían al cansancio y a la probabilidad de chocar, como la conducción durante largas distancias, bajo presión, o en carreteras monótonas o poco conocidas, tras el consumo de alcohol, en condiciones meteorológicas extremas, en horas en que se suele dormir, después de haber dormido mal y durante periodos del día (como la tarde) en que el conductor suele sentirse somnoliento.

Diversos estudios han llegado a la conclusión de que la fatiga es especialmente frecuente entre los conductores comerciales. Encuestas realizadas en países de ingresos medianos y bajos (55, 218, 219) han revelado que los propietarios de empresas de transportes obligan con frecuencia a sus conductores a trabajar durante largas horas o cuando están exhaustos y a conducir a velocidades excesivas. Según estudios realizados en los Estados Unidos (220), la fatiga fue una de las causas del 30% de los choques mortales de vehículos comerciales pesados y del 52% de todos los choques de camiones sin implicación de otros vehículos. En este último

caso, el 18% de los conductores admitieron haberse dormido.

En muchos países de ingresos altos existen leyes que restringen el número de horas que los conductores comerciales pueden conducir sin descansar, pero la eficacia de estas restricciones, por sí solas, es cuestionable. Según datos disponibles, parece ser más importante la hora del día en que se conduce y los cambios de turno que pueden dar lugar a un aumento del déficit de sueño y a dificultades en la adaptación a los ritmos circadianos (221). De las investigaciones (222) se desprende que las leyes deberían responder a las siguientes consideraciones: el riesgo de choque se duplica tras 11 horas de conducción; el riesgo de choque relacionado con el cansancio es 10 veces superior por la noche que durante el día; y deberían preverse tiempo suficiente e instalaciones adecuadas para que el conductor haga pausas en las que pueda descansar, comer y dormir una siesta.

Reducción del riesgo de choque en las intersecciones

Los choques en las intersecciones figuran entre los que más traumatismos ocasionan. Las mejoras del diseño y trazado de las intersecciones — por ejemplo, en las que los cruces señalizados se sustituyan por rotondas — puede reducir el riesgo de choque en esos puntos. Una medida muy eficaz en relación con su costo es la instalación de cámaras que fotografían los vehículos que atraviesan en rojo los semáforos.

En Australia, la instalación de cámaras en los semáforos redujo entre un 7% y un 32% (223) el número total de choques en los lugares donde se ubicaron estos dispositivos. En Oxnard (California), en los sitios donde se instalaron, estas cámaras consiguieron reducir en un 29% los choques con resultado de traumatismo y en un 68% las colisiones laterales con el morro del vehículo (224).

Obligación de utilizar cinturones de seguridad y sillas infantiles

Cinturones de seguridad

La utilización obligatoria del cinturón de seguridad, uno de los mayores éxitos en la prevención de los traumatismos causados por el tránsito, ha

salvado muchas vidas. En el decenio de 1960 se introdujeron los cinturones de seguridad con carácter opcional, pero al quedar pronto demostrada su enorme eficacia en la reducción del número de traumatismos graves y mortales, el estado de Victoria (Australia) aprobó por primera vez en 1971 leyes que imponían su incorporación y utilización en todos los vehículos. A finales de ese año, el índice de ocupantes de automóvil fallecidos en choques había descendido un 18% (27). Otros países adoptaron esas mismas disposiciones y desde entonces se ha comprobado que si se mejora la aplicación y el cumplimiento de las normas se pueden obtener resultados aun mejores.

Diversos estudios (164, 225) sobre las ventajas de los cinturones de seguridad para los conductores y los pasajeros de los asientos delanteros han puesto de manifiesto que este mecanismo puede reducir entre un 40% y un 50% el riesgo de todos los traumatismos; el de los traumatismos graves entre un 43% y un 65% y el de las lesiones mortales entre un 40% y un 60%. En el cuadro 7 se muestra su eficacia en diversos tipos de choque. Por ejemplo, son muy eficaces en las colisiones frontales, las más comunes y las que suelen provocar traumatismos craneoencefálicos graves (227). Su eficacia se ve mermada para los ocupantes de los asientos delanteros si en los asientos traseros los pasajeros no llevan también cinturón de seguridad o si hay objetos sueltos sin sujeción, como equipaje.

CUADRO 7

Eficacia de los cinturones de seguridad en la reducción de los traumatismos en diversos tipos de choque de automóviles

Tipo de choque	Proporción de todos los choques (%)	Eficacia del cinturón de seguridad utilizado por el conductor en diferentes tipos de choque (%)
Colisión frontal	59	43
Colisión lateral (lado del conductor)	14	27
Colisión lateral (lado opuesto al del conductor)	9	39
Colisión posterior	5	49
Vuelco	14	77

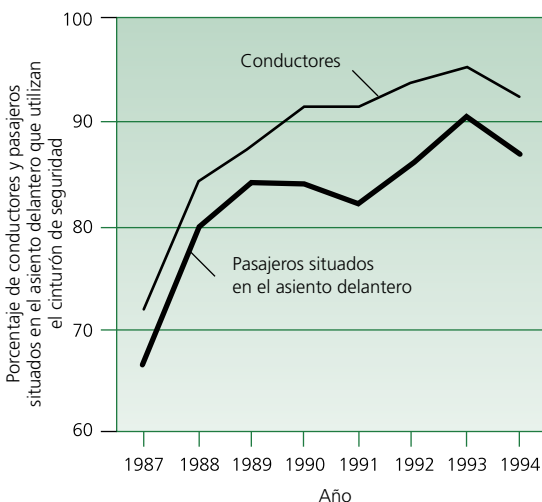
Fuente: reproducido a partir de la referencia 226, con permiso del editor.

Los índices de utilización de los cinturones de seguridad varían de un país a otro, dependiendo de la existencia de leyes y su aplicación. Según un estudio realizado en Kenya (55) sólo un 1% de los ocupantes de vehículos lesionados en choques llevaban cinturón de seguridad. Un estudio reciente elaborado en la Argentina (228) puso de relieve que en Buenos Aires los utilizaban el 26% de los conductores y pasajeros de los asientos delanteros y en las autopistas nacionales el 58%. De acuerdo con otro estudio realizado en los países de la Unión Europea a mediados del decenio de 1990 (225), la utilización de cinturones de seguridad en los asientos delanteros oscilaba entre un 52% y un 92%, y en los asientos traseros entre un 9% y un 80%. En los Estados Unidos, su utilización se incrementó del 58% en 1994 al 75% en 2002 (229). Tras una campaña nacional de control policial y aumento de las multas, los índices de utilización del cinturón de seguridad entre los conductores de la República de Corea aumentó hasta el 98% en 2001 (230).

La experiencia ha demostrado que el mejor instrumento para aumentar el cumplimiento de la reglamentación en materia de cinturones de seguridad son los programas selectivos de aplicación de las normas. Ello conlleva una intensa aplicación de la ley, acompañada de una divulgación importante y de visibilidad durante determinados periodos de tiempo, varias veces al año (231, 232). En provincias de Francia y los Países Bajos, el cumplimiento de la normativa relativa a los cinturones de seguridad aumentó entre un 10% y un 15% aproximadamente durante el año siguiente a la puesta en marcha de dicho programa (233). En Saskatchewan (Canadá), el 72% de los conductores y el 67% de los pasajeros cumplían la reglamentación al respecto en 1987 (figura 10). La ejecución de este tipo de programas había logrado para 1993 un índice de cumplimiento del 90% (234, 235). Otros métodos eficaces son los incentivos, otorgados en forma de premios, a modo de lotería, entre las personas a las que se encontró protegidas con un cinturón de seguridad (233, 236).

FIGURA 10

Utilización de cinturones de seguridad por los conductores de vehículos y los pasajeros que viajan en el asiento delantero en Saskatchewan (Canadá), 1987–1994



Fuente: referencia 235.

Sillas de seguridad y otros dispositivos de retención para niños

Las sillas de seguridad para niños funcionan de la misma forma que los cinturones de seguridad. Según un estudio efectuado en los Estados Unidos (237), estos asientos reducen los índices de mortalidad en los choques de automóvil en un 71% entre los bebés y en un 54% entre los niños pequeños.

Existen diferentes modelos para las distintas edades. Para los bebés de 0 a 15 meses con un máximo de 13 kg las sillas colocadas en el sentido de la marcha reducen todos los traumatismos en un 34% y los traumatismos graves en un 60%, pero en el sentido contrario a la marcha reducen todos los traumatismos en un 76% y las lesiones graves en un 90% (225). Las sillas de seguridad colocadas en el sentido contrario a la marcha distribuyen de forma óptima la fuerza del impacto sobre la espalda y la cabeza de los bebés. Como se dijo anteriormente, es peligroso situar estos asientos frente a las bolsas autoinflables a menos que el mecanismo de éstas pueda detectar la sillita y desactivarse automáticamente.

Para los niños entre los 9 y los 18 meses con un peso entre 9 kg y 18 kg, los asientos adecuados son los que van colocados mirando hacia delante.

Para niños mayores, hasta los 11 años de edad, se pueden combinar cojines elevadores de un grosor adecuado con los cinturones de seguridad ordinarios (238).

Aunque los modelos de asientos infantiles existentes son eficaces, pueden mejorarse. Según un estudio realizado en Suecia, el 50% de los traumatismos mortales entre niños de tres años producidos en choques de automóvil se debieron a colisiones laterales, para las que los actuales modelos de sillas son menos eficaces (239). EuroNCAP ha descubierto que los actuales asientos no retienen del todo la cabeza de los niños.

Las sillas de seguridad para niños son corrientes en los países de ingresos altos – en Australia la tasa de utilización es del 90% y en los Estados Unidos del 86% – pero no en los países de ingresos medianos y bajos. Su costo es un problema incluso en los primeros, donde son frecuentes los programas de préstamo de estos asientos. En el marco de estos programas, por un precio módico o de forma gratuita, los padres pueden tomar prestado un asiento para bebé en las maternidades. Otro aspecto interesante de estos programas es su valor educativo, ya que ofrecen la oportunidad de asesorar a los padres sobre la venta de estos asientos y la forma de utilizarlos.

A falta de este tipo de asientos, debería aconsejarse a los padres que no lleven a los niños en el regazo, ya que en caso de choque podrían resultar aplastados.

Uso obligatorio de casco en los vehículos de dos ruedas

Los traumatismos craneales son la principal causa de fallecimiento entre los motociclistas y ciclistas. Los cascos ofrecen una protección eficaz contra esas lesiones.

Motociclistas

Entre los conductores de ciclomotores y motocicletas, los traumatismos craneales son la causa de aproximadamente un 75% de las muertes en Europa (240) y entre un 55% y un 88% en Malasia (241). Un estudio (242) puso de manifiesto que los motociclistas sin casco tenían tres veces más probabilidades de sufrir lesiones en la cabeza que los que

sí los llevaban. Según otro estudio (243), los cascos reducen los traumatismos craneales mortales y graves entre un 20% y un 45%.

De acuerdo con un estudio elaborado en la India (192) los motociclistas iban más protegidos con cualquier tipo de casco que llevara relleno, mientras que, según otro estudio realizado en los Estados Unidos (244), los cascos no conformes a las normas producían traumatismos craneales con más frecuencia que la ausencia de casco. La mayoría de los países de ingresos altos cuentan con normativa en la materia, cuya eficacia fue examinada recientemente en un estudio (240). En los países de ingresos medianos y bajos lo más práctico es elaborar normas que tengan en cuenta las capacidades locales de fabricación, los costos y la comodidad para el clima del lugar. Por ejemplo, la Fundación Asiática de Prevención de los Traumatismos ha creado un casco liviano para utilizar en zonas tropicales como Viet Nam, y en Malasia se están fabricando cascos adaptados a los niños (241).

En la mayor parte de los países en los que la ley no exige su utilización, menos del 10% de los motociclistas llevan casco (245). Aunque en la mayoría de los países de ingresos altos se han empleado de forma generalizada, existen indicios de que esta tendencia va en descenso. En los Estados Unidos, el uso del casco disminuyó de un 71% en 2000 a un 58% en 2002 (229).

Bicicletas

El uso de cascos entre los niños ciclistas que sufren un choque reduce la incidencia de traumatismos craneales en un 63% y de pérdida de conciencia en un 86% (246, 247).

Aunque Australia, los Estados Unidos, Nueva Zelanda, Suecia, y otros países cuentan con legislación que exige a los ciclistas el uso de este protector, la proporción mundial de utilización del mismo es baja. Un problema que se plantea es la posibilidad de que la imposición de su empleo desaliente la práctica del sano ejercicio del ciclismo, pese a que existan abundantes pruebas de que los cascos para bicicleta evitan miles de muertes y de lesiones graves cada año. En el estado de Victoria (Australia) una nueva ley de 1990 que exigía el uso

de casco contribuyó a aumentar el índice de utilización de un 31% a un 75% en un año, y a reducir en un 51% los traumatismos craneales de los ciclistas (248).

Prohibición de que los conductores utilicen teléfonos móviles manuales

En los últimos 20 años, los teléfonos móviles han generado problemas de seguridad vial. En los Estados Unidos, por ejemplo, el número de esos teléfonos aumentó de 500 000 en 1985 a más de 120 millones en 2002. Las investigaciones (249, 250) han puesto de manifiesto que el tiempo de reacción al volante aumenta de 0,5 segundos a 1,5 segundos cuando se está hablando por el móvil manual, y los conductores tienen dificultades para corregir posiciones en su carril, mantener una velocidad adecuada, y estimar y aceptar situaciones de inseguridad en la circulación. Existen datos indicativos de que, cuando utilizan esos teléfonos, los conductores corren un riesgo de choque cuatro veces superior al de los demás conductores y ponen en peligro a sí mismos y a otros usuarios de la vía pública (251).

Los teléfonos que permiten tener las manos libres también pueden distraer a los conductores, pero los datos disponibles sugieren que los problemas que generan los móviles manuales son aún mayores (252). Casi la mitad de los conductores utilizan hoy día teléfonos móviles para pedir auxilio en situaciones de emergencia, por lo que quizá no convenga prohibir su presencia en los automóviles, si bien en torno a 35 países de todas las regiones del mundo prohíben que el conductor utilice un teléfono móvil manual mientras conduce (252).

Educación e informar al público

Aisladamente, las campañas de educación e información del público no reducen de forma tangible y sostenible el número de víctimas mortales y graves del tránsito (8, 18, 253–255). Por esta razón, los primeros intentos en ese sentido dejaron a muchas personas escépticas respecto de su interés. Como se mencionó anteriormente, no obstante, estas campañas han demostrado ser muy eficaces cuando paralelamente existen leyes en la materia y estas leyes se aplican.

La educación y la información del público pueden manifiestamente mejorar el conocimiento de las normas de circulación y aumentar su cumplimiento. Pueden indicar a los ciudadanos qué vehículos son más seguros e influir con ello en su compra. También pueden crear un clima de interés por la seguridad vial y lograr una mayor aceptación pública de las intervenciones eficaces.

Dispensación de cuidados después del choque

La finalidad de dispensar cuidados tras producirse un choque es prevenir muertes y discapacidad evitables, limitar la gravedad del traumatismo y del sufrimiento que ocasiona, y velar por una evolución óptima de los supervivientes y su reintegración en la comunidad. La consecución de este objetivo requiere una sucesión de acciones en las que desempeñan un importante papel los transeúntes que circulaban por el lugar del choque y abarcan el rescate de emergencia, el acceso a los servicios de urgencias, el tratamiento de los traumatismos y la rehabilitación.

Mejora de los cuidados dispensados antes de la llegada al hospital

Del examen de diversos estudios realizados en Europa (256) se desprende que en torno al 50% de las defunciones causadas por el tránsito se producen en el lugar del siniestro en los minutos que siguen al mismo o camino del hospital, el 15% en el hospital en las cuatro horas posteriores y el 35% después de transcurridas cuatro horas. Según un estudio en el que se comparan los fallecimientos causados por el tránsito en diversos países (257), la inmensa mayoría de las muertes en los países de

ingresos bajos y medianos se producen antes de llegar al hospital (cuadro 8). El mismo estudio pone de manifiesto que la probabilidad de morir antes de llegar al hospital aumenta cuanto más baja es la clase socioeconómica de la víctima.

Estudios realizados en todo el mundo (258, 259) han demostrado que el fallecimiento de muchas personas que mueren antes de llegar a un hospital podría evitarse. También podrían prevenirse muchas complicaciones que dan lugar a discapacidades antes de acceder a los servicios hospitalarios.

Reacción de los transeúntes

Quienes llegan primero al lugar del choque pueden contribuir a evitar consecuencias más graves de la siguiente manera: llamando a los servicios de urgencias; apagando incendios; asegurando la zona para prevenir nuevas colisiones o daños a otros viandantes y al personal de salvamento; y proporcionando primeros auxilios. Los transeúntes con formación en primeros auxilios podrían prevenir, por ejemplo, muchas defunciones resultantes de la obstrucción de las vías respiratorias o de hemorragias externas (259).

En los países de ingresos bajos y en algunos de ingresos medianos, el rescate mediante ambulancia es poco frecuente y los transeúntes son el principal medio de acceso a la atención sanitaria. En Ghana, la mayoría de las víctimas de traumatismos que llegan a un hospital lo hacen en un vehículo comercial. En el marco de un proyecto reciente se impartió formación básica en primeros auxilios a conductores de vehículos comerciales con la esperanza de disminuir la mortalidad antes de la llegada al hospital (257, 260). Aunque todavía se desconocen las repercusiones de este proyecto, otro modelo posible es un proyecto que ofrecía: 1) formación básica en primeros auxilios (dos días) a 5000 personas con posibilidades de llegar los primeros a lugares donde ocurrieran siniestros en zonas atestadas de minas terrestres en Camboya y el norte del Iraq; y 2) 450 horas de formación paramédica a un número limitado de personas. Con los suministros básicos pero sin ambulancias, el proyecto contribuyó a reducir la mortalidad de un 40% a un 9% (261).

CUADRO 8

Proporción de defunciones causadas por el tránsito, según el lugar de defunción, en tres ciudades

Entorno	Kumasi (Ghana) (%)	Monterrey (México) (%)	Seattle (EE.UU.) (%)
Antes del ingreso hospitalario	81	72	59
En el servicio de urgencias	5	21	18
En salas hospitalarias	14	7	23

Fuente: referencia 257.

Acceso a servicios de urgencias

En la mayoría de los países de ingresos altos, la densidad de la circulación vial y el gran número de teléfonos móviles suelen permitir alertar con rapidez a los servicios de urgencias acerca de un choque. Normalmente existe un número para llamadas de emergencia al que se ha dado gran publicidad, pero el número varía de un país a otro. Sería conveniente implantar un número internacionalmente acordado.

En muchos países de ingresos bajos son pocos los servicios de urgencias que se prestan en el lugar del choque. Los transeúntes, familiares o vehículos comerciales evacúan a los heridos y los llevan a un hospital. Según un estudio realizado en Kenya (50), la policía sólo evacua a un 5,5% de los supervivientes de choques y las ambulancias hospitalarias a un 2,9%.

Algunos países africanos empiezan a prestar servicios básicos de ambulancia en las zonas urbanas (262). Sin embargo, basándose en diversos estudios, se está cuestionando la prioridad de prestar servicios de urgencias semejantes a los de los países de ingresos altos cuando escasean los fondos y es tan necesario destinarlos a otras facetas de la atención sanitaria. Un empleo más adecuado de los escasos recursos podría ser impartir formación básica en primeros auxilios a determinados grupos, como conductores de vehículos comerciales, con más probabilidades de encontrarse entre los primeros en llegar a los lugares donde se ha producido un choque (262).

Atención prestada por los servicios de urgencias

La policía y los bomberos suelen llegar al lugar del choque antes que el personal médico de urgencias. Deben estar equipados y formados para rescatar a víctimas en diversas situaciones de emergencia (como en casos de incendio o de personas que han caído al agua o han quedado atrapadas en vehículos siniestrados) y proporcionar primeros auxilios básicos (256).

Otro problema es que los vehículos de urgencias corren riesgos frecuentes de choque porque circulan a gran velocidad y van sorteando el tránsito. Las leyes de seguridad vial, incluidas las que exigen

la utilización de dispositivos de retención adecuados para los ocupantes de los vehículos, deberían aplicarse también a ellos.

Mejora de la atención hospitalaria

En los países de ingresos altos, una serie de médicos bien preparados suele tratar los traumatismos en los hospitales. Aunque esos tratamientos son mejorables, en general han progresado mucho en los últimos 30 años. El curso sobre cuidados intensivos traumatológicos, impartido por el Colegio de Cirujanos de los Estados Unidos ha sido reconocido ampliamente como la norma óptima para la formación en este ámbito en los países de ingresos altos (256, 263). El Colegio y otras organizaciones nacionales e internacionales similares también formulan directrices y recomendaciones sobre la dotación de personal, el equipo, los suministros y cuestiones de organización.

En los países de ingresos medianos y bajos, muchas personas carecen de acceso a los hospitales a través de programas de salud pública o de seguros privados (13, 55). Según un estudio realizado en Ghana (258), sólo el 38% de quienes han sufrido lesiones graves en choques reciben asistencia hospitalaria en las zonas rurales y únicamente el 60% en las urbanas. Cuando se ofrece esta atención, suele correr a cargo de personal sin capacitación especializada (256, 257). Un estudio de 11 hospitales rurales de este país (258) reveló que los médicos generalistas carecían de formación en este ámbito.

Los países de ingresos medianos y bajos también carecen de cirujanos calificados. A finales del decenio de 1980, los Estados Unidos contaban con 50 cirujanos por 100 000 habitantes frente a sólo siete en América Latina y 0,5 en África (264).

La falta de especialistas médicos calificados suele dar lugar a largas esperas entre el momento de llegada al hospital y el inicio de la intervención quirúrgica y el tratamiento de emergencia. Según un estudio efectuado en Ghana en 1997 (258), el tiempo de espera en el principal hospital de Kumasi era de 12 horas como promedio, y en 11 hospitales faltaba equipo de bajo costo pero esencial; la falta obedecía a la organización deficiente, no al costo. Un estudio realizado en Kenya (50) puso de relieve

que sólo el 40% de los servicios de salud disponían de los suministros esenciales.

Está muy poco documentada la aplicación de programas eficaces para tratar estas cuestiones, pero existen indicios de que algunos han dado resultados positivos (226). En Trinidad, por ejemplo, la implantación del curso sobre cuidados intensivos traumatológicos para médicos, y sobre cuidados intensivos traumatológicos prehospitalarios para personal paramédico, junto con la mejora del equipo de urgencias, redujo considerablemente la mortalidad por traumatismo, tanto antes del ingreso en el hospital como en este último (256). Entretanto, la OMS y la Sociedad Internacional de Cirugía están colaborando en el proyecto Essential Trauma Care, cuya finalidad es mejorar la planificación y la organización del tratamiento traumatológico en todo el mundo (266).

Mejora de la rehabilitación

En los países de ingresos altos, diversos especialistas se dedican a la rehabilitación: fisioterapeutas, ergoterapeutas, ortopedistas (especialistas en prótesis), neuropsicólogos, asesores psicológicos y logopedas. Los servicios y el equipo se suministran con frecuencia a domicilio. Estos servicios son conocidos por contribuir de forma importante a reducir la discapacidad, si bien aún se deben determinar cuáles son las mejores prácticas (256). No es de sorprender que estos servicios escaseen en los países de ingresos medianos y bajos, que deben ampliar la capacidad de sus sistemas sanitarios en general, y decidir a qué servicios de rehabilitación ha de darse alta prioridad.

Realización de investigaciones

Todas las intervenciones conocidas que reducen el riesgo de choques y de traumatismos causados por

el tránsito son el resultado de la investigación y el desarrollo científicos realizados, en su mayoría en países de ingresos altos. Algunas prioridades para descubrir intervenciones nuevas y mejores o adaptar las conocidas son las siguientes:

- realizar ensayos para poner a prueba las intervenciones conocidas y determinar su idoneidad y la manera en que podrían adaptarse a los países de ingresos medianos y bajos;
- extender las redes viales, con jerarquías de carreteras y diseños de rutas adecuados a los países de ingresos medianos y bajos y elaborar normas y directrices de diseño específicamente para las carreteras interurbanas por las que circula tránsito mixto;
- fabricar partes delanteras más seguras para todos los vehículos de cuatro ruedas, a fin de que causen menor daño a los usuarios más desvalidos de la carretera;
- formular normas sobre la resistencia a los impactos de las motocicletas y la implantación de cascos más ligeros y con mayor ventilación;
- elaborar mejores métodos para evaluar la eficacia de conjuntos de intervenciones y determinar qué combinaciones de éstas son las más eficaces;
- diseñar métodos de bajo costo para mejorar la atención posterior a los choques en los países de ingresos medianos y bajos, y mejorar incluso el conocimiento y el tratamiento de las lesiones craneales y los síndromes cervicales postraumáticos; y
- establecer mejores estrategias en los países de ingresos altos para controlar la exposición a riesgos y abordar la incompatibilidad entre los vehículos más pequeños y ligeros y los más grandes y pesados.

Conclusiones y recomendaciones

En todos los países de todos los continentes se producen choques en la vía pública. Cada año se cobran la vida de más de un millón de personas y causan discapacidad a muchos millones más. Los peatones, usuarios de vehículos no motorizados (como bicicletas, calesas orientales y carros) y los motociclistas de los países de ingresos bajos y medianos representan a nivel mundial una amplia proporción de las víctimas mortales y graves del tránsito. Los ancianos, los niños y los discapacitados son especialmente vulnerables.

Pese al creciente número de traumatismos causados por el tránsito, la seguridad vial no ha recibido la suficiente atención ni en el plano internacional ni en los países. Las razones son la falta de concienciación general y de información específica sobre la magnitud del problema, los costos sanitarios, sociales y económicos de los choques, y las intervenciones que pueden impedirlos o reducir los daños que ocasionan.

Otra razón es que el problema de los choques y los traumatismos causados por el tránsito «pertenece» a ningún organismo específico, ni en el plano nacional ni a escala internacional. Por el contrario, la responsabilidad sobre los diversos aspectos del problema (incluido el diseño de los vehículos, el trazado de la vía pública y las redes viales, la planificación urbana y rural, la introducción y aplicación de la legislación en materia de seguridad vial, y el cuidado y tratamiento de las víctimas de choques) está repartida entre muchos sectores y grupos diferentes. Normalmente no ha habido una entidad que se encargara de coordinar sus actividades y se ocupara del problema en su conjunto. En este contexto, no es de extrañar que a menudo haya faltado la voluntad política para formular y aplicar políticas y programas eficaces de seguridad vial.

Principales mensajes del informe

En este informe, el primero elaborado conjuntamente por la OMS y el Banco Mundial sobre el tema, se presenta la información actualmente disponible sobre los traumatismos ocasionados por el tránsito y las medidas necesarias para atajar el problema. A continuación se enumeran algunos de los principales mensajes del informe.

- Todos los sistemas de tránsito son extremadamente complejos y entrañan riesgos para la salud humana. Los elementos de estos sistemas son los vehículos motorizados, la vía pública y sus usuarios, así como su entorno físico, social y económico. Para lograr un sistema de tránsito menos peligroso se requiere un «enfoque sistémico», entendiendo el sistema como un conjunto y como la interacción entre sus elementos, e identificando cuándo existen posibilidades de intervención. En particular, es preciso que se reconozca que el cuerpo humano es sumamente vulnerable a los traumatismos y que los seres humanos cometen errores. Un sistema de tránsito será seguro si se adapta a la vulnerabilidad y falibilidad humanas y las compensa.
- Los traumatismos causados por el tránsito constituyen gravísimos problemas de salud pública y de desarrollo, en los que pierden la vida casi 1,2 millones de personas cada año y resultan heridas o quedan discapacitadas entre 20 millones y 50 millones más. Según los datos que presentan la OMS y el Banco Mundial, sin medidas adecuadas, estos traumatismos aumentarán drásticamente de aquí a 2020, especialmente en los países donde crece con rapidez el número de vehículos motorizados. Los países de ingresos bajos y medianos no sólo soportan el 90% de la carga, sino que serán los

que registrarán los mayores incrementos en las tasas de mortalidad. Aunque los datos sobre los costos de los choques en la vía pública son escasos, en particular los relativos a los países de ingresos bajos y medianos, está claro que las repercusiones económicas de los traumatismos en las personas, familias, comunidades y países es enorme, representando para estos últimos entre el 1% y el 2% de su producto nacional bruto. Además, está el gran y trágico peso, físico y psicológico, que recae sobre las personas directamente afectadas, así como sobre sus familiares, amistades y comunidades. Los servicios sanitarios, con sus presupuestos a menudo magros, a duras penas consiguen atender a los supervivientes de los choques.

- Muchos países carecen de sistemas de vigilancia de los traumatismos que proporcionen datos fiables sobre los choques y las lesiones causadas por el tránsito. Los indicadores, en particular los relativos a los casos en que no se registran víctimas mortales, pueden no estar normalizados, lo que dificulta las comparaciones. Existen frecuentes discrepancias entre los datos, por ejemplo, entre los facilitados por la policía y los suministrados por fuentes sanitarias. Además, la generalizada subnotificación de defunciones y traumatismos causados por el tránsito (subnotificación tanto por parte de los servicios sanitarios como de la policía) menoscaba la utilidad de las fuentes de datos disponibles. Se necesitan datos fidedignos a fin de proporcionar una base sólida para la planificación y la adopción de decisiones en materia de seguridad vial. El establecimiento de sistemas eficientes de vigilancia de los traumatismos constituye un importante paso en la mejora de la seguridad vial. Ahora bien, la falta de datos fiables no debería impedir la acción inmediata. Es mucho lo que se puede lograr adaptando y aplicando prácticas de seguridad que han demostrado su eficacia.
- En el marco del enfoque sistémico, es preciso examinar una serie de factores que afectan a la probabilidad de sufrir lesiones causadas por el tránsito. Los diversos tipos de riesgos relacio-

nados con ellas y los factores que influyen en estos riesgos son:

- En cuanto a la *exposición al riesgo*, entre los determinantes figuran factores económicos y demográficos, el nivel de motorización, los modos de desplazamiento, el volumen de trayectos innecesarios, y las prácticas de planificación del uso de las tierras.
- En lo que se refiere a la *incidencia de choques*, los factores de riesgo son la velocidad excesiva, la conducción bajo los efectos del alcohol, los vehículos inseguros, el diseño de vías poco seguras, y la falta de una aplicación eficaz de la legislación y la reglamentación en materia de seguridad relacionada con dichos factores.
- Por lo que respecta a la *gravedad de los traumatismos*, los factores de riesgo son la no utilización de cinturones de seguridad, ni de asientos de seguridad para niños, ni de cascos; la falta en los vehículos de dispositivos de protección de los peatones para los casos de atropello; bordes de las carreteras inadecuados para la protección en caso de choque; y factores de tolerancia humana.
- Respecto de la *evolución de los traumatismos después del choque*, los factores de riesgo comprenden los retrasos en la detección del siniestro y en la aplicación de medidas para el salvamento de vidas y la prestación de asistencia psicológica; la falta de servicios de urgencias en el lugar del incidente y de transporte a un servicio sanitario o el retraso en suministrarlos; y la dispensación de cuidados postraumáticos y rehabilitación y la calidad de los mismos.
- La seguridad en la carretera es una responsabilidad compartida. La reducción del riesgo en los sistemas de tránsito del mundo requiere el compromiso y la adopción de decisiones fundamentadas por el gobierno, el sector industrial, las organizaciones no gubernamentales y los organismos internacionales, así como la participación de profesionales de muchas disciplinas diferentes, como ingenieros viales, diseñadores de vehículos motorizados, funcionarios encargados de la aplicación de la ley y personal sanitario, así como de grupos comunitarios.

- Perspectiva Cero en Suecia y el programa de seguridad sostenible de los Países Bajos son ejemplos de prácticas idóneas en seguridad vial. Estas prácticas idóneas pueden tener también otras ventajas, como la de favorecer modos de vida más sanos (que se camine y se practique más la bicicleta), y reducir la contaminación acústica y ambiental que producen los vehículos motorizados. Colombia es un ejemplo de país en desarrollo que está empezando a aplicar una estrategia similar.
- En la prevención de los traumatismos causados por el tránsito la sanidad pública puede desempeñar un papel importante mediante: el acopio y el análisis de datos con la finalidad de demostrar las repercusiones sanitarias y económicas de los choques; la investigación sobre los factores de riesgo; la realización, supervisión y evaluación de intervenciones; la prestación de servicios adecuados de prevención primaria, asistencia y rehabilitación a los heridos; y la puesta en marcha de campañas destinadas a atraer una mayor atención sobre el problema.

Los choques en la vía pública pueden prevenirse y evitarse. Muchos países de ingresos altos han conseguido reducir drásticamente el número de choques y de víctimas durante los dos últimos decenios gracias a la adopción de un enfoque sistémico de la seguridad vial en el que cobran importancia el entorno, el vehículo y las intervenciones de los usuarios de la vía pública, en lugar de centrarse únicamente en métodos directos destinados a modificar el comportamiento de los usuarios de ésta. Aunque las soluciones para los países de ingresos bajos y medianos puedan diferir de las aplicadas en los países donde los vehículos motorizados existen desde hace más tiempo, algunos principios básicos son los mismos. Comprenden, por ejemplo, un buen trazado de la vía pública, una correcta gestión del tránsito, una mejor normativa para los vehículos, el control de la velocidad, el uso de cinturones de seguridad y la aplicación de los límites de alcoholemia. El reto consiste en adaptar y evaluar las soluciones existentes, o idear otras nuevas en los países de ingresos bajos y medianos.

La transferencia y adaptación de algunas de las medidas más complejas se producirán a más largo plazo y requerirán actividades de investigación y desarrollo específicos por países. Asimismo, es preciso trabajar más en todos los países para encontrar nuevas y mejores medidas de seguridad vial. Por ejemplo, se necesita con urgencia que las partes delanteras de los nuevos vehículos motorizados que se diseñan sean más seguras a fin de reducir los daños causados por el vehículo en los atropellos a peatones y ciclistas.

Existen muchas intervenciones científicas que han demostrado su validez, así como estrategias prometedoras aún en estudio. Los gobiernos pueden hacer uso de ellas para elaborar programas de seguridad vial eficaces y rentables. Mediante inversiones adecuadamente orientadas, los países deberían obtener considerables ventajas sociales y económicas de la reducción de las muertes, los traumatismos y la discapacidad causados por el tránsito.

Medidas recomendadas

Este informe ofrece a los gobiernos la oportunidad de evaluar el estado actual de la seguridad vial en su país, examinar las políticas y el marco y la capacidad institucionales, y adoptar las medidas adecuadas. Para obtener resultados satisfactorios, las siguientes recomendaciones deberán aplicarse en una amplia variedad de sectores y disciplinas, si bien habrán de considerarse directrices flexibles, ya que dejan amplio margen para la adaptación a las condiciones y capacidades locales.

Los gobiernos de algunos países de ingresos bajos y medianos con limitados recursos humanos y financieros pueden tener dificultad para aplicar algunas de estas recomendaciones sin ayuda. Suggerimos que soliciten la asistencia de organizaciones internacionales o no gubernamentales o de otros interlocutores para llevar a cabo esta labor.

Recomendación 1: designar un organismo coordinador en la administración pública para orientar las actividades nacionales en materia de seguridad vial

Todos los países necesitan un organismo encargado de las cuestiones relativas a la seguridad vial que

tenga autoridad y responsabilidad para adoptar decisiones, controlar los recursos y coordinar las actividades de todos los sectores de la administración pública, incluidos los sectores de la salud, el transporte, la educación y la policía. Este organismo, que debería disponer de fondos suficientes para velar por la seguridad vial, debería rendir públicamente cuenta de sus acciones.

La experiencia en todo mundo ha demostrado que, en el ámbito de la seguridad vial, pueden ser eficaces diferentes modelos y que cada país debe crear un organismo coordinador adaptado a sus propias circunstancias. Este organismo podría consistir en una oficina especializada e independiente, o en un comité o gabinete que represente a diversos organismos públicos diferentes. También podría formar parte de una organización de transporte más amplia. El organismo podría realizar por sí mismo gran parte del trabajo o delegar tareas en otras organizaciones, como gobiernos provinciales y locales, institutos de investigación o asociaciones de profesionales.

El organismo debería poner especial empeño en lograr la colaboración de todos los grupos importantes interesados en la seguridad vial, incluso de la comunidad en general. La concienciación, la comunicación y la cooperación son clave para establecer y sostener los esfuerzos nacionales en materia de seguridad vial.

La labor realizada en el plano nacional se vería impulsada si uno o más dirigentes políticos conocidos se erigieran en defensores activos de la causa de la seguridad vial.

Recomendación 2: evaluar el problema, las políticas y el marco institucional relativos a los traumatismos causados por el tránsito, así como la capacidad de prevención en la materia en cada país

Un aspecto importante de la seguridad vial es determinar la magnitud y las características del problema, así como las políticas, las disposiciones y la capacidad institucionales existentes en el país para ocuparse de los traumatismos causados por el tránsito. Para ello es necesario conocer no sólo el número de fallecimientos, lesiones y colisiones pro-

ducidos, sino también qué usuarios de la vía pública se ven más afectados; en qué zonas geográficas existen más problemas; cuáles son los factores de riesgo; qué políticas, programas e intervenciones específicas en materia de seguridad vial se llevan a cabo; qué estructuras institucionales se ocupan del problema de los traumatismos causados por el tránsito; y cuál es su capacidad. Asimismo, pueden resultar de utilidad y obtenerse mediante simples encuestas mediciones intermedias de resultados, como velocidades medias, índices de uso del cinturón de seguridad y tasas de utilización del casco.

Entre las posibles fuentes de datos cabe destacar la policía; los ministerios de sanidad y los servicios de atención sanitaria; los ministerios de transporte; las compañías de seguros; las empresas fabricantes de vehículos motorizados; y los organismos públicos de acopio de datos para la planificación y el desarrollo nacionales. Sin embargo, antes de utilizar estos datos, deberá determinarse su exactitud, coherencia y exhaustividad.

Los sistemas de información sobre las lesiones y defunciones causadas por el tránsito deberán ser sencillos y de aplicación eficaz en relación con los costos, adecuados a los niveles de competencia del personal que los utiliza, y compatibles con las normativas nacionales e internacionales.

Entre las normas que podrían ser útiles y fáciles de adoptar figuran la definición de víctima mortal del tránsito que abarca un periodo de 30 días; la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas de Salud Conexos; la Clasificación Internacional de Causas Externas de Traumatismos (CICET); y las directrices sobre supervisión y estudio de los traumatismos formuladas por la OMS y sus centros colaboradores.

Las autoridades competentes y los grupos interesados, en particular los responsables del tránsito, de la aplicación de la ley y de la salud y la educación deberían compartir ampliamente los datos.

Las repercusiones económicas de los traumatismos causados por el tránsito son considerables en la mayoría de los países. Donde sea posible, la evaluación de sus costos económicos directos e indirectos, en particular en relación con el producto nacional bruto, puede contribuir a una

mayor sensibilización acerca de la magnitud del problema.

Sin embargo, la falta de datos no debería disuadir a los gobiernos de empezar a aplicar muchas de las demás recomendaciones incluidas en este informe.

Recomendación 3: preparar una estrategia y un plan de acción nacionales en materia de seguridad vial

Todos los países deberían preparar en materia de seguridad vial una estrategia multisectorial (con la participación de los organismos relacionados con el transporte, la salud, la educación, la aplicación de la ley y otros sectores pertinentes) y multidisciplinaria (con la participación de científicos especializados en seguridad vial, ingenieros, urbanistas y planificadores regionales, profesionales de la salud y otros). La estrategia, en la que deberán tenerse en cuenta las necesidades de todos los usuarios de la vía pública, en particular de los usuarios vulnerables, estará relacionada con estrategias de otros sectores. En ella habrán de colaborar grupos de la administración pública, el sector privado, organizaciones no gubernamentales, los medios de comunicación y el público en general.

En la estrategia nacional en materia de seguridad vial se deberán establecer objetivos ambiciosos pero realistas para un periodo, cuando menos, de cinco a diez años. Esta estrategia habrá de producir resultados cuantificables y contar con suficiente financiación para elaborar, aplicar, administrar, supervisar y evaluar medidas. Una vez formulada, se debería elaborar un plan de acción nacional con un calendario de medidas específicas en el que se asignen recursos concretos.

Recomendación 4: asignar recursos financieros y humanos para tratar el problema

Una inversión debidamente orientada de recursos financieros y humanos permite reducir considerablemente los traumatismos y defunciones causados por el tránsito. La información de otros países sobre su experiencia con diversas intervenciones puede ayudar a los gobiernos a sopesar los costos y beneficios de determinadas intervenciones y fijar prioridades basándose en las intervenciones que probablemente

constituyan la mejor inversión de los escasos recursos financieros y humanos. Análisis semejantes de los costos y beneficios de posibles intervenciones en otros ámbitos de la salud pública pueden ayudar a establecer prioridades gubernamentales generales respecto del gasto en la sanidad pública.

Es posible que los países deban buscar nuevas fuentes potenciales de ingresos a fin de poder realizar las inversiones necesarias para alcanzar los objetivos de seguridad vial. Ejemplos de estas nuevas fuentes son los gravámenes sobre el petróleo, los peajes y el cobro del estacionamiento, las tasas de matriculación de vehículos y las multas por contravenciones de las leyes de tránsito. La realización de evaluaciones de la seguridad por zonas, durante la fase de proposición de los proyectos que puedan influir en la seguridad de sus carreteras, así como de comprobaciones de la seguridad cuando los proyectos hayan finalizado, puede contribuir a la utilización óptima de los limitados recursos.

Muchos países carecen de recursos humanos con la capacitación y la experiencia necesarias para elaborar y poner en marcha un programa eficaz de seguridad vial, por lo que deben adquirirlos. Una prioridad debería ser impartir programas de formación adecuados sobre ámbitos específicos – como análisis estadísticos, trazado de carreteras y asistencia postraumática – y sobre materias pluridisciplinarias – como la planificación urbana y regional, el análisis y elaboración de políticas, la planificación del tránsito y la planificación sanitaria.

La OMS está elaborando un plan de estudios para enseñar a prevenir los traumatismos causados por el tránsito en las escuelas de salud pública y otros ámbitos. Varias redes internacionales, entre ellas la Injury Prevention Initiative for Africa y la Road Traffic Injury Network, imparten formación en la actualidad, al igual que numerosas escuelas de salud pública e ingeniería.

Conferencias internacionales como las Conferencias Mundiales sobre Prevención de los Traumatismos y Promoción de la Seguridad, las International Conferences on Alcohol, Drugs and Traffic Safety (ICADTS), las conferencias de la International Traffic Medicine Association (ITMA) y los congresos de la Asociación Mundial de Carreteras brindarán la

oportunidad de intercambiar información, establecer redes y asociaciones potenciales y reforzar la capacidad de los países.

Deberá procurarse aumentar la asistencia de representantes de países de ingresos bajos y medianos a estas conferencias y conseguir su participación en el establecimiento de programas mundiales y regionales de seguridad vial.

Recomendación 5: aplicar medidas concretas para prevenir los choques en la vía pública, reducir al mínimo los traumatismos y sus consecuencias y evaluar las repercusiones de estas medidas

Se necesitan medidas concretas para prevenir los choques y reducir al mínimo sus consecuencias. Estas medidas deberían basarse en datos y análisis fiables de los traumatismos causados por el tránsito, ser culturalmente adecuadas, haberse probado localmente y formar parte de la estrategia nacional encaminada a atajar el problema de los choques en la vía pública.

En el capítulo 4 del informe principal se examinan en detalle las intervenciones destinadas a velar por la seguridad vial, sus efectos en la reducción de la frecuencia y la gravedad de los choques, y su eficacia en relación con los costos, cuando se disponen de datos al respecto. Ningún conjunto de medidas estándar será adecuado para todos los países. Sin embargo, éstos podrán seguir diversas prácticas idóneas:

- como objetivo a largo plazo, incorporación de medidas de seguridad en la **planificación del uso de las tierras y el transporte** – como el trazado de vías peatonales y pistas para bicicletas más cortas y seguras y la disponibilidad de un transporte público práctico, seguro y asequible – y en el **diseño de vías**, como la instalación de cruces peatonales controlados, bandas sonoras y alumbrado público;
- establecimiento y aplicación de **límites de velocidad** adecuados a la función de las distintas vías;
- establecimiento y aplicación de leyes que exijan el uso de **cinturones de seguridad** y de **sillas de seguridad infantiles** para los ocupantes de los vehículos motorizados;
- establecimiento y aplicación de leyes que exijan que los ciclistas y motociclistas lleven **casco**;
- establecimiento y aplicación de **límites de alcoholemia** para los conductores, con análisis del aliento aleatorios en puestos de control de sobriedad;
- obligación de que los vehículos de dos ruedas lleven **luces de conducción diurnas** (también se debe considerar la utilización de luces diurnas en los vehículos de cuatro ruedas);
- obligación de **diseñar** los vehículos motorizados **de manera que sean resistentes a los impactos** a fin de proteger a los pasajeros; tratar de ampliar este concepto al diseño de la parte delantera de los vehículos motorizados para proteger a peatones y ciclistas;
- obligación de someter los proyectos de vías nuevas a una **verificación de seguridad vial** por un especialista en la materia independiente del diseñador de la vía;
- administración de la **infraestructura vial** existente con objeto de promover la seguridad, mediante la construcción de vías más seguras para los peatones y ciclistas, la aplicación de medidas de reducción del tránsito y de medidas correctivas de bajo costo, y la construcción de bordes de carreteras con protección contra los choques;
- refuerzo de todos los eslabones de la **cadena de ayuda a las víctimas del tránsito**, desde el lugar del choque hasta los servicios sanitarios; por ejemplo, podría impartirse formación básica en primeros auxilios a determinados colectivos, como el de los conductores de vehículos comerciales, que tienen las mayores posibilidades de ser los primeros en llegar al lugar del siniestro, y formación especializada en atención postraumática a profesionales de la salud;
- potenciación de los programas de aplicación de la ley mediante campañas de **información y educación del público** – por ejemplo, sobre los riesgos que entraña conducir a velocidades excesivas o bajo los efectos del alcohol, y las consecuencias sociales y jurídicas de hacerlo.

Recomendación 6: apoyar el desarrollo de capacidad nacional y el fomento de la cooperación internacional

El mundo se halla ante una crisis de la seguridad vial que aún no se ha reconocido totalmente y que seguirá agravándose a menos que se adopten medidas adecuadas. Las organizaciones internacionales – entre ellas, organismos de las Naciones Unidas, organizaciones no gubernamentales y empresas multinacionales – y los países y organismos donantes deben desempeñar un papel importante en la solución de esta crisis y en el fortalecimiento de la seguridad vial en todo el mundo.

La dedicación del Día Mundial de la Salud en 2004 a la seguridad vial es un paso de la OMS en esa dirección. Además de esta iniciativa, resulta apremiante que la comunidad de donantes consagre más recursos a ayudar a los países de ingresos bajos y medianos a mejorar la seguridad vial. Actualmente, el apoyo dado a la consecución de este objetivo es muy inferior al que se presta para solucionar otros problemas sanitarios de magnitud comparable. Pocos donantes multilaterales han incluido la seguridad vial entre sus prioridades de financiación. Con algunas excepciones, como la Federación Automovilística Internacional y las Fundaciones Volvo y Rockefeller, hasta la fecha pocas fundaciones han aportado fondos para programas internacionales de seguridad vial.

Varios organismos de las Naciones Unidas y otros organismos intergubernamentales mundiales y regionales trabajan en el ámbito de la seguridad vial. Pese a que se han desplegado actividades conjuntas, hay escasa planificación coordinada a gran escala entre ellos. Además, ningún organismo se encarga de velar por que se lleve a cabo esa planificación coordinada. Esta situación debe cambiar de forma que se asigne claramente esa responsabilidad, se atribuyan funciones específicas a organismos específicos, se evite la duplicación de tareas y

se llegue a un firme compromiso para elaborar y aplicar un plan mundial de seguridad vial.

En primer lugar, es necesario organizar un foro en el que los agentes interesados puedan reunirse y debatir sobre la elaboración de dicho plan. La sesión plenaria de la Asamblea General de las Naciones Unidas que tendrá lugar el 14 de abril de 2004 constituye un hito en esta dirección. No obstante, se precisa un proceso de seguimiento que comprenda reuniones regulares de los ministros gubernamentales competentes con la finalidad de formular y aprobar un plan de acción o una carta de seguridad vial consecuente con otras iniciativas mundiales, como los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

Por último, las organizaciones internacionales no gubernamentales y el sector privado pueden contribuir a aumentar en los planos local y mundial la concienciación de ciudadanos comprometidos, empleadores y corporaciones socialmente responsables.

Conclusión

El objetivo de este informe es contribuir al acervo de conocimientos sobre la seguridad vial. Con él se pretende favorecer y fomentar una mayor cooperación, innovación y compromiso para prevenir los choques en la vía pública en todo el mundo.

Los choques son predecibles y, por lo tanto, evitables. Sin embargo, para luchar contra el problema se necesita una estrecha coordinación y colaboración, y la aplicación de un enfoque global e integrado en muchos sectores y disciplinas.

Si bien existen muchas intervenciones que pueden salvar vidas y prevenir la discapacidad, la voluntad y el compromiso políticos son esenciales, y sin ellos poco se puede conseguir. Es el momento de actuar. Los usuarios de la vía pública merecen una circulación vial mejor y más segura en todo el mundo.

Referencias bibliográficas

1. Murray CJL, Lopez AD, eds. *The global burden of disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020*. Boston, MA, Harvard School of Public Health, 1996.
2. Jacobs G, Aeron-Thomas A, Astrop A. *Estimating global road fatalities*. Crowthorne, Transport Research Laboratory, 2000 (TRL Report, No. 445).
3. Ad Hoc Committee on Health Research Relating to Future Intervention Options. *Investing in health research and development*. Geneva, World Health Organization, 1996 (TDR/Gen/96.2).
4. *Road traffic accidents: epidemiology, control and prevention*. Geneva, World Health Organization, 1962.
5. Loimer H, Guarnieri M. Accidents and acts of God: a history of terms. *American Journal of Public Health*, 1996, 86:101–107.
6. Nader R. *Unsafe at any speed*, 2nd ed. New York, NY, Grossman Publishers, 1972.
7. Haddon Jr W. The changing approach to the epidemiology, prevention, and amelioration of trauma: the transition to approaches etiologically rather than descriptively based. *American Journal of Public Health*, 1968, 58:1431–1438.
8. Trinca G et al. *Reducing traffic injury: the global challenge*. Melbourne, Royal Australasian College of Surgeons, 1988.
9. Waller P. Public health's contribution to motor vehicle injury prevention. *American Journal of Preventive Medicine*, 2001, 21 (Suppl. 4):3–4.
10. Nantulya VM, Reich MR. Equity dimensions of road traffic injuries in low- and middle-income countries. *Injury Control and Safety Promotion*, 2003, 10:13–20.
11. Laflamme L, Diderichsen F. Social differences in traffic injury risks in childhood and youth: a literature review and research agenda. *Injury Prevention*, 2000, 6:293–298.
12. Mock CN, nii-Amon-Kotei D, Maier RV. Low utilization of formal medical services by injured persons in a developing nation: health service data underestimate the importance of trauma. *Journal of Trauma*, 1997, 42:504–513.
13. Hijar M, Vazquez-Vela E, Arreola-Risa C. Pedestrian traffic injuries in Mexico: a country update. *Injury Control and Safety Promotion*, 2003, 10:37–43.
14. Mohan D. Road safety in less-motorised environment: future concerns. *International Journal of Epidemiology*, 2002, 31:527–532.
15. Rumar K. *Transport safety visions, targets and strategies: beyond 2000*. [1st European Transport Safety lecture]. Brussels, European Transport Safety Council, 1999 (<http://www.etsc.be/eve.htm>, accessed 30 October 2003).
16. Roberts I, Mohan D, Abbasi K. War on the roads [Editorial]. *British Medical Journal*, 2002, 324:1107–1108.
17. Mackay G. *Sharing responsibilities for road safety*. Brussels, European Transport Safety Council, 2001.
18. Duperrex O, Bunn F, Roberts I. Safety education of pedestrians for injury prevention: a systematic review of randomised controlled trials. *British Medical Journal*, 2002, 324:1129–1133.
19. Mohan D, Tiwari G. Traffic safety in low income countries: issues and concerns regarding technology transfer from high-income countries. In: *Reflections of the transfer of traffic safety knowledge to motorising nations*. Melbourne, Global Traffic Safety Trust, 1998:27–56.
20. Mohan D, Tiwari G. Road safety in less motorised countries: relevance of international vehicle and highway safety standards. In: *Proceedings of the International Conference on Vehicle Safety*. London, Institution of Mechanical Engineers, 2000:155–166.
21. Tiwari G. Traffic flow and safety: need for new models in heterogeneous traffic: In: Mohan D, Tiwari G, eds. *Injury prevention and control*. London, Taylor & Francis, 2000:71–88.
22. *Reflections on the transfer of traffic safety knowledge to motorizing nations*. Melbourne, Global Traffic Safety Trust, 1998.
23. Forjuoh SN. Traffic-related injury prevention interventions for low-income countries. *Injury Control and Safety Promotion*, 2003, 10:109–118.
24. Centers for Disease Control and Prevention. Motor vehicle safety: a 20th century public health achievement. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 1999, 48:369–374.
25. Lonero L et al. *Road safety as a social construct*. Ottawa, Northport Associates, 2002 (Transport Canada Report No. 8080-00-1112).

26. Aeron-Thomas A et al. *A review of road safety management and practice. Final report*. Crowthorne, Transport Research Laboratory and Babbie Ross Silcock, 2002 (TRL Report PR/INT216/2002).
27. Heiman L. *Vehicle occupant protection in Australia*. Canberra, Federal Office of Road Safety, 1988.
28. Allsop R. *Road safety: Britain in Europe*. London, Parliamentary Advisory Council for Transport Safety, 2001 (<http://www.pacts.org.uk/richardslecture.htm>, accessed 30 October 2003).
29. Breen J. Promoting research-based road safety policies in Europe: the role of the non-governmental sector. In: *Proceedings of the 2nd European Road Research Conference*. Brussels, European Commission, 1999 (http://europea.eu.int/comm/transport/road/research/2nd_errc/contents/15%20SAFETY%20RESEARCH/safety%20research%20pol.doc, accessed 30 October 2003).
30. Tingvall C. The Zero Vision. In: van Holst H, Nygren A, Thord R, eds. *Transportation, traffic safety and health: the new mobility*. Proceedings of the 1st International Conference Gothenburg, Sweden, 1995. Berlin, Springer-Verlag, 1995:35–57.
31. Tingvall C, Haworth N. *Vision Zero: an ethical approach to safety and mobility*. Paper presented to the 6th Institute of Transport Engineers international conference on road safety and traffic enforcement: beyond 2000, Melbourne, 6–7 September 1999 (<http://www.general.monash.edu.au/MUARC/viszero.htm>, accessed 30 October 2003).
32. Wegman F, Elsenaar P. *Sustainable solutions to improve road safety in the Netherlands*. Leidschendam, Institute for Road Safety Research, 1997 (SWOV Report D-097-8).
33. *Risk assessment and target setting in EU transport programmes*. Brussels, European Transport Safety Council, 2003.
34. *Targeted road safety programmes*. Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development, 1994.
35. Elvik R. *Quantified road safety targets: an assessment of evaluation methodology*. Oslo, Institute of Transport Economics, 2001 (Report No. 539).
36. *Transport safety performance indicators*. Brussels, European Transport Safety Council, 2001.
37. Bliss A. *Road safety in the developing world*. Paper presented at the World Bank Transport Forum, Session 2–2: health sector linkages with transport. Washington, DC, The World Bank, 2003 (<http://www.worldbank.org/transport/forum2003/presentations/bliss.ppt>, accessed 30 October 2003).
38. Johnston I. Action to reduce road casualties. *World Health Forum*, 1992, 13:154–162.
39. *Road safety strategy 2010: a consultation document*. Wellington, Land Transport Safety Authority, 2000.
40. Spencer TJ. The Victoria model in Kwazulu-Natal. In: *Proceedings of Third African road safety congress*, vol. 1. Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development, 1997:153–169.
41. Gains A et al. *A cost recovery system for speed and red light cameras – two-year pilot evaluation*. London, Department for Transport, 2003.
42. Lie A, Tingvall C. How do Euro NCAP results correlate with real-life injury risks? A paired comparison study of car-to-car crashes. *Traffic Injury Prevention*, 2002, 3:288–291.
43. *World's first road death*. London, RoadPeace, 2003 (<http://www.roadpeace.org/articles/WorldFirst-Death.html>, accessed on 17 November 2003).
44. Faith N. *Crash: the limits of car safety*. London, Boxtree, 1997.
45. Murray CJL, Lopez AD. *Global health statistics: a compendium of incidence, prevalence and mortality estimates for 200 conditions*. Boston, MA, Harvard School of Public Health, 1996.
46. Bener A et al. Strategy to improve road safety in developing countries. *Saudi Medical Journal*, 2003, 24:447–452.
47. Vasconcellos E. Urban development and traffic accidents in Brazil. *Accident Analysis and Prevention*, 1999, 31:319–328.
48. Kopits E, Cropper M. *Traffic fatalities and economic growth*. Washington, DC, The World Bank, 2003 (Policy Research Working Paper No. 3035).
49. Nantulya VM et al. Introduction: The global challenge of road traffic injuries: Can we achieve equity in safety? *Injury Control and Safety Promotion*, 2003, 10:3–7.
50. Nantulya VM, Reich MR. The neglected epidemic: road traffic injuries in developing countries. *British Medical Journal*, 2002, 324:1139–1141.
51. Mohan D. Traffic safety and health in Indian cities. *Journal of Transport and Infrastructure*, 2002, 9:79–92.
52. Peden M, McGee K, Sharma G. *The injury chart book: a graphical overview of the global burden of injuries*. Geneva, World Health Organization, 2002.
53. Odero W, Khayesi M, Heda PM. Road traffic injuries in Kenya: magnitude, cause and status of intervention. *Injury Control and Safety Promotion*, 2003, 10:53–61.
54. Evans T, Brown H. Road traffic crashes: operationalizing equity in the context of health sector reform. *Injury Control and Safety Promotion*, 2003, 10:11–12.
55. Nantulya VM, Muli-Musiime F. Uncovering the social determinants of road traffic accidents in Kenya. In: Evans T et al., eds. *Challenging inequities: from ethics to action*. Oxford, Oxford University Press, 2001:211–225.
56. LaFlamme L. *Social inequality in injury risks: Knowledge accumulated and plans for the future*. Stockholm, Sweden, National Institute of Public Health, 1998.

57. Roberts I, Power C. Does the decline in child injury death rates vary by social class? *British Medical Journal*, 1996, 313:784–786.
58. Thurman D. The epidemiology and economics of head trauma. In: Miller L, Hayes R, eds. *Head trauma: basic, preclinical, and clinical directions*. New York, NY, Wiley and Sons, 2001:327–347.
59. Baldo V et al. Epidemiological aspect of traumatic brain injury in Northeast Italy. *European Journal of Epidemiology*, 2003, 18:1059–1063.
60. Aare M, von Holst H. Injuries from motorcycle and moped crashes in Sweden from 1987 to 1999. *Injury Control and Safety Promotion*, 2003, 10:131–138.
61. Peden MM. *Adult pedestrian traffic trauma in Cape Town with special reference to the role of alcohol* [unpublished thesis]. Cape Town, University of Cape Town, Department of Surgery, 1997.
62. Andrews CN, Kobusingye OC, Lett R. Road traffic accident injuries in Kampala. *East African Medical Journal*, 1999, 76:189–194.
63. Santikarn C, Santijarakul S, Rujivipat V. The 2nd phase of the injury surveillance in Thailand. In: *Proceedings of the 4th International Conference on Measuring the Burden of Injury, Montreal, 16–17 May 2002*. Montreal, Canadian Association for Road Safety Professionals, 2002:77–86.
64. Odera W, Garner P, Zwi A. Road traffic injuries in developing countries: a comprehensive review of epidemiological studies. *Tropical Medicine and International Health*, 1997, 2:445–460.
65. Blincoc L et al. *The economic impact of motor vehicle crashes, 2000*. Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration, 2002 (DOT HS-809-446).
66. Bačkaitis SH. Economic consequences of traffic accidents in the Baltic countries. *Lituanus: Lithuanian Quarterly Journal of Arts and Sciences*, 2000, 46 (<http://www.lituanus.org>, accessed 17 November 2003).
67. Fédération Européenne des Victimes de la Route [web site]. (<http://www.fevr.org/english.html#Road>, accessed 17 November 2003).
68. Mock CN et al. Economic consequences of injury and resulting family coping strategies in Ghana. *Accident Analysis and Prevention*, 2003, 35:81–90.
69. *Study of the physical, psychological and material secondary damage inflicted on the victims and their families by road crashes*. Geneva, Fédération Européenne des Victimes de la Route, 1993.
70. *Impact of road death and injury. Research into the principal causes of the decline in quality of life and living standard suffered by road crash victims and victim families. Proposals for improvements*. Geneva, Fédération Européenne des Victimes de la Route, 1997.
71. *Transport accident costs and the value of safety*. Brussels, European Transport Safety Council, 1997.
72. Elvik R. How much do road accidents cost the national economy? *Accident Analysis and Prevention*, 2002, 32:849–851.
73. Babbie Ross Silcock, Transport Research Laboratory. *Guidelines for estimating the cost of road crashes in developing countries*. London, Department for International Development, 2003 (project R7780).
74. *The road to safety 2001–2005: building the foundations of a safe and secure road traffic environment in South Africa*. Pretoria, Ministry of Transport, 2001 (<http://www.transport.gov.za/projects/index.html>, accessed 17 November 2003).
75. Benmaamar M. *Urban transport services in Sub-Saharan Africa: Recommendations for reforms in Uganda*. Crowthorne, Transport Research Laboratory, 2002 (http://www.transportlinks.org/transport_links/filearea/publications/1_799_PA3834-02.pdf, accessed 7 November 2003).
76. Zhou Y et al. Productivity losses from injury in China. *Injury Prevention*, 2003, 9:124–127.
77. Holder Y et al., eds. *Injury Surveillance Guidelines*. Geneva, World Health Organization, 2001 (WHO/NMH/VIP/01.02).
78. Sethi D et al., eds. *Guidelines for conducting community surveys on injuries and violence*. Geneva, World Health Organization, in press.
79. MacKay GM. Some features of road trauma in developing countries. In: *Proceedings of the International Association for Accident and Traffic Medicine Conference, Mexico, DF, September 1983*. Stockholm, IAATM, 1983:21–25.
80. Bolen J et al. Overview of efforts to prevent motor vehicle-related injury. In: Bolen J, Sleet DA, Johnson V, eds. *Prevention of motor vehicle-related injuries: a compendium of articles from the Morbidity and Mortality Weekly Report, 1985–1996*. Atlanta, GA, Centers for Disease Control and Prevention, 1997.
81. Suriyawongpaisal P, Kanchanusut S. Road traffic injuries in Thailand: trends, selected underlying determinants and status of intervention. *Injury Control and Safety Promotion*, 2003, 10:95–104.
82. *Report of the Regional Director to the Regional Committee for the Western Pacific*. Manila, World Health Organization, 2003:96–99.
83. Wegman FCM et al. *Road safety impact assessment*. Leidschendam, Institute for Road Safety Research, 1994 (SWOV Report R-94-20).
84. Hummel T. *Land use planning in safer transportation network planning*. Leidschendam, Institute for Road Safety Research, 2001 (SWOV Report D–2001–12).
85. Litman T. *If health matters: integrating public health objectives in transportation planning*. Victoria, BC, Victoria Transport Policy Institute, 2003.

86. Elvik R, Vaa T. *Handbook of road safety measures*. Amsterdam, Elsevier, in press.
87. Mutto M, Kobusingye OC, Lett RR. The effect of an overpass on pedestrian injuries on a major highway in Kampala - Uganda. *African Health Science*, 2002, 2:89–93.
88. Hummel T. *Route management in safer transportation network planning*. Leidschendam, Institute for Road Safety Research, 2001 (SWOV Report D–2001–11).
89. Khayesi M. The need for an integrated road safety programme for the city of Nairobi, Kenya. In: Freeman P, Jamet C, eds. *Urban transport policy: a sustainable development tool. Proceedings of the 8th CODATU International Conference, Cape Town, 21–25 September 1998*. Rotterdam, AA Balkema Publishers, 1998:579–582.
90. Koornstra MK, ed. *Transport safety performance in the EU*. Brussels, European Transport Safety Council, Transport Accident Statistics Working Party, 2003 (<http://www.etsc.be/rep.htm>, accessed 17 November 2003).
91. Miller T et al. Is it safest to travel by bicycle, car or big truck? *Journal of Crash Prevention and Injury Control*, 1999, 1:25–34.
92. Mayhew DR, Simpson HM. *Motorcycle engine size and traffic safety*. Ottawa, Traffic Injury Research Foundation of Canada, 1989.
93. Williams AF. Teenage drivers: patterns of risk. *Journal of Safety Research*, 2003, 34:5–15.
94. McLean AJ et al. *Regional comparative study of motorcycle accidents with special reference to licensing requirements*. Adelaide, NHMRC Road Accident Research Unit, University of Adelaide, 1990 (Research Report 2/90).
95. Lam LT et al. Passenger carriage and car crash injury: a comparison between younger and older drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 2003, 35:861–867.
96. Norghani M et al. *Use of exposure control methods to tackle motorcycle accidents in Malaysia*. Serdang, Road Safety Research Centre, Universiti Putra Malaysia, 1998 (Research Report 3/98).
97. Waller P. The genesis of GDL. *Journal of Safety Research*, 2003, 34:17–23.
98. Begg D, Stephenson S. Graduated driver licensing: the New Zealand experience. *Journal of Safety Research*, 2003, 34:3–4.
99. *PROMISING. Promotion of mobility and safety of vulnerable road users*. Leidschendam, Institute for Road Safety Research, 2001.
100. *Safety of vulnerable road users*. Paris, France, Organisation for Economic Co-operation and Development, 2001 (<http://www.oecd.org/dataoecd/24/4/2103492.pdf>, accessed 17 November 2003).
101. Ashton SJ, Mackay GM. Car design for pedestrian injury minimisation. In: *Proceedings of the Seventh Experimental Safety of Vehicles Conference, Paris, 5–8 June 1979*. Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration, 1979:630–640.
102. *Handboek: categorisering wegen op duurzaam veilige basis. Deel I (Voorlopige): functionele en operationele eisen [Handboek: categorizing roads on long-lasting safe basis. Part I (Provisional): functional and operational demands]*. Ede, Stichting centrum voor regelgeving en onderzoek in de grond-, water- en wegenbouw en de verkeerstechniek, 1997 (CROW Report 116).
103. *Towards a sustainable safe traffic system in the Netherlands*. Leidschendam, Institute for Road Safety Research, 1993.
104. Ogden KW. *Safer roads: a guide to road safety engineering*. Melbourne, Ashgate Publishing Ltd, 1996.
105. Afukaar FK, Antwi P, Ofosu-Amah S. Pattern of road traffic injuries in Ghana: implications for control. *Injury Control and Safety Promotion*, 2003, 10:69–76.
106. *Safety of vulnerable road users*. Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development, 1998 (DSTI/DOT/RTR/RS7(98)1/FINAL). (<http://www.oecd.org/dataoecd/24/4/2103492.pdf>, accessed on 17 November 2003).
107. Ossenbruggen PJ, Pendharkar J, Ivan J. Roadway safety in rural and small urbanized areas. *Accident Analysis and Prevention*, 2001, 33:485–498.
108. Herrstedt L. Planning and safety of bicycles in urban areas. In: *Proceedings of the Traffic Safety on Two Continents Conference, Lisbon, 22–24 September 1997*. Linköping, Swedish National Road and Transport Research Institute, 1997:43–58.
109. *Ville plus sûr, quartiers sans accidents: realisations; evaluations [Safer city, districts without accidents: achievements; evaluations]*. Lyon, Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques, 1994.
110. Brilon W, Blanke H. Extensive traffic calming: results of the accident analyses in six model towns. In: *ITE 1993 Compendium of Technical Papers*. Washington, DC, Institute of Transportation Engineers, 1993:119–123.
111. Lines CJ, Machata K. Changing streets, protecting people: making roads safer for all. In: *Proceedings of the Best in Europe Conference, Brussels, 12 September 2000*. Brussels, European Transport Safety Council, 2000:37–47.
112. Kloeden CN et al. *Severe and fatal car crashes due to roadside hazards: a report to the motor accident commission*. Adelaide, University of Adelaide, National Health and Medical Research Council, Road Accident Research Unit, 1998.
113. *Forgiving roadsides*. Brussels, European Transport Safety Council, 1998.

114. Ross HE et al. *Recommended procedures for the safety performance evaluation of highway features*. Washington, DC, National Co-operative Highway Research Program, 1993 (Report No. 350).
115. Carlsson A, Brüde U. *Utvärdering av mötesfri väg [Evaluation of roads designed to prevent head-on crashes]*. Linköping, Swedish National Road and Transport Research Institute, 2003 (VTI Report No. 45-2003).
116. Cirillo JA, Council FM. Highway safety: twenty years later. *Transportation Research Record*, 1986, 1068:90–95.
117. *Research on loss of control accidents on Warwickshire motorways and dual carriageways*. Coventry, TMS Consultancy, 1994.
118. Allsop R. *Road safety audit and safety impact assessment*. Brussels, European Transport Safety Council, Road Infrastructure Working Party, 1997.
119. *Guidelines for the safety audit of roads and road projects in Malaysia*. Kuala Lumpur, Roads Branch of the Public Works Department, 1997.
120. *Guidelines for road safety audit*. London, Institution of Highways and Transportation (IHT), 1996.
121. *Road safety audit*, and ed. Sydney, Austroads, 2002.
122. Schelling A. Road safety audit, the Danish experience. In: *Proceedings of the Forum of European Road Safety Research Institutes (FERSI) International Conference on Road Safety in Europe and Strategic Highway Research Program, Prague, September 1995*. Linköping, Swedish National Road and Transport Research Institute, 1995:1–8.
123. *Accident countermeasures: literature review*. Wellington, Transit New Zealand, 1992 (Research Report Number 10).
124. *Low cost road and traffic engineering measures for casualty reduction*. Brussels, European Transport Safety Council, 1996.
125. Khayesi M. *An analysis of the pattern of road traffic accidents in relation to selected socio-economic dynamics and intervention measures in Kenya* [unpublished thesis]. Nairobi, Kenyatta University, 1999.
126. *European Road Safety Action Programme. Halving the number of road accident victims in the European Union by 2010: a shared responsibility*. Brussels, Commission of the European Communities, 2003 (Com(2003) 311 final) (http://europa.eu.int/comm/transport/road/roadsafety/rsap/index_en.htm, accessed 17 November 2003).
127. Joach AW. *Vehicle design and compatibility*. Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration, April 2000 (DOT HS-809-194).
128. Mackay GM, Wodzin E. Global priorities for vehicle safety. In: *International conference on vehicle safety 2002: IMechE conference transactions*. London, Institution of Mechanical Engineers, 2002:3–9.
129. Brainard B. Injury profiles in pedestrian motor vehicle trauma. *Annals of Emergency Medicine*, 1986, 18:881–883.
130. Hobbs A. *Safer car fronts for pedestrians and cyclists*. Brussels, European Transport Safety Council, Vehicle safety working party, 2001 (http://www.etsc.be/pre_06feb01.pdf, accessed 9 December 2003).
131. Mackay M. Leg injuries to MTW riders and motorcycle design. In: *20th Annual Proceedings of the American Association for Automotive Medicine, Washington, DC, 7–9 October 1985*. Washington, DC, 1985:169–180.
132. Barss P et al. *Injury prevention: an international perspective, epidemiology, surveillance and policy*. Oxford, Oxford University Press, 1998.
133. Henderson RL et al. *Motor vehicle conspicuity*. Detroit, MI, 1983 (Society of Automotive Engineers Technical Paper Series 830566).
134. Elvik R. A meta-analysis of studies concerning the safety effects of daytime running lights on cars. *Accident Analysis and Prevention*, 1996, 28:685–694.
135. Hollo P. Changes in the legislation on the use of daytime running lights by motor vehicles and their effect on road safety in Hungary. *Accident Analysis and Prevention*, 1998, 30:183–199.
136. Koornstra M, Bijleveld F, Hagenzieker M. *The safety effects of daytime running lights*. Leidschendam: Institute for Road Safety Research, 1997 (Report R-97-36).
137. Williams MJ, Hoffman ER. Motorcycle conspicuity and traffic accidents. *Accident Analysis and Prevention*, 1979, 11:209.
138. Radin Umar RS, Mackay GM, Hills BL. Preliminary analysis of motorcycle accidents: short-term impacts of the running headlights campaign and regulation in Malaysia. *Journal of Traffic Medicine*, 1995, 23:17–28.
139. Radin Umar RS, Mackay MG, Hills BL. Modelling of conspicuity-related motorcycle accidents in Seremban and Shah Alam, Malaysia. *Accident Analysis and Prevention*, 1996, 28:325–332.
140. Zador PL. Motorcycle headlight-use laws and fatal motorcycle crashes in the US, 1975–1983. *American Journal of Public Health*, 1985, 75:543–546.
141. Yuan W. The effectiveness of the 'ride bright'; legislation for motorcycles in Singapore. *Accident Analysis and Prevention*, 2000, 32:559–563.
142. Gwehenberger J et al. Injury risk for truck occupants due to serious commercial vehicles accidents – results of real-world-crash analysis. In: *Proceedings of 2002 International IRCOBI Conference on the biomechanics of impact, Munich, 18–20 September 2002*. Bron, France, Institut National de Recherche sur les Transports et leur Securite, 2002:105–118.
143. Schoon CC. *Invloed kwaliteit fiets op ongevalen [The influence of cycle quality on crashes]*. Leidschendam, Institute for Road Safety Research, 1996 (SWOV Report R-96-32).
144. Broughton J et al. *The numerical context for setting national casualty reduction targets*. Crowthorne, Transport Research Laboratory, 2000 (TRL report 382).

145. *Road safety strategy 2010*. Wellington, National Road Safety Committee, Land Transport Safety Authority, 2000.
146. *NHTSA vehicle safety rulemaking priorities and supporting research, 2003–2006*. Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration, 2003 (Docket No. NHTSA-2003-15505) (<http://www.nhtsa.dot.gov/cars/rules/rulings/PriorityPlan/FinalVeh/Index.html>, accessed 10 December 2003).
147. Blows S et al. Vehicle year and the risk of car crash injury. *Injury Prevention*, 2003, 9:353–356.
148. Crandall JR, Bhalla KS, Madely J. Designing road vehicles for pedestrian protection. *British Medical Journal*, 2002, 324:1145–1148.
149. *Improved test methods to evaluate pedestrian protection afforded by passenger cars*. European Enhanced Vehicle Safety Committee, EEVC Working Group 17, 1998. (http://www.eevc.org/publicdocs/WG17_Improved_test_methods_updated_sept_2002.pdf, accessed 1 December 2002).
150. European New Car Assessment Programme. [web site] (<http://www.euroncap.com/results.htm>, accessed 17 November 2003).
151. Australian New Car Assessment Programme. [web site] (http://www.mynrma.com.au/motoring/cars/crash_tests/ancap/, accessed 17 November 2003).
152. Pritz HB. *Effects of hood and fender design on pedestrian head protection*. Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), 1984 (NHTSA Report No. DOT HS-806 537).
153. Bly PH. Vehicle engineering to protect vulnerable road users. *Journal of Traffic Medicine*, 1990, 18:244.
154. *Proposals for methods to evaluate pedestrian protection for passenger cars*. European Enhanced Vehicle Safety Committee, Working Group 10, 1994.
155. *Tomorrow's roads: safer for everyone*. London, Department of Environment, Transport and the Regions, 2000.
156. Lawrence GJL, Hardy BJ, Donaldson WMS. *Costs and benefits of the Honda Civic's pedestrian protection, and benefits of the EEVC and ACEA test proposals*. Crowthorne, Transport Research Laboratory, 2002 (Unpublished Project Report PR SE/445/02).
157. *Preliminary report on the development of a global technical regulation concerning pedestrian safety*. United Nations Economic Commission for Europe, 2003 (Trans/WP.29/2003/99) (<http://www.unece.org/trans/main/welcwp29.htm>, accessed 22 December 2003).
158. O'Neill B, Mohan D. Reducing motor vehicle crash deaths and injuries in newly motorising countries. *British Medical Journal*, 2002, 324:1142–1145.
159. Chawla A et al. Safer truck front design for pedestrian impacts. *Journal of Crash Prevention and Injury Control*, 2000, 2:33–43.
160. Kajzer J, Yang JK, Mohan D. Safer bus fronts for pedestrian impact protection in bus-pedestrian accidents. In: *Proceedings of the International Research Council on the Biomechanics of Impact Conference, Verona, Italy, 9–11 September 1992*. Bron, France, IRCOBI, 1992:13–23.
161. *What is frontal offset crash testing?* Arlington, VA, Insurance Institute for Highway Safety/Highway Loss Data Institute, 2003 (http://www.iihs.org/vehicle_ratings/ce/offset.htm, accessed 10 December 2003).
162. *Priorities for EU motor vehicle safety design*. Brussels, European Transport Safety Council, Vehicle Safety Working Party, 2001.
163. Edwards MJ et al. Review of the frontal and side impact directives. In: *Vehicle Safety 2000, Institute of Mechanical Engineers Conference, London, 7–9 June 2000*. London, Professional Engineering Publishing Limited, 2000.
164. Cummings P et al. Association of driver air bags with driver fatality: a matched cohort study. *British Medical Journal*, 2002, 324:1119–1122.
165. Ferguson SA, Lund AK, Greene MA. *Driver fatalities in 1985–94 airbag cars*. Arlington, VA, Insurance Institute for Highway Safety/Highway Loss Data Institute, 1995.
166. *Fifth/sixth report to Congress: effectiveness of occupant protection systems and their use*. Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration, 2001 (DOT-HS-809-442). (<http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/pdf/nrd-30/NCSA/Rpts/2002/809-442.pdf>, accessed 10 December 2003).
167. Crandall CS, Olson LM, Sklar DP. Mortality reduction with air bag and seat belt use in head-on passenger car collisions. *American Journal of Epidemiology*, 2001, 153:219–224.
168. Aldman B, Andersson A, Saxmark O. Possible effects of airbag inflation on a standing child. In: *Proceedings of 18th American Association for Automotive Medicine Conference, Toronto, Canada, 12–14 September 1974*. Washington, DC, AAAM, 1974:15–29.
169. Anund et al. *Child safety in care – literature review*. Linköping, Sweden, Swedish National Road and Transport Research Institute, 2003 (VTI report 489A9) (<http://www.vti.se/PDF/reports/R489A.pdf>, accessed on 7 December 2003).
170. Weber K. Rear-facing restraint for small child passengers. *University of Michigan Transportation Research Institute Research Reviews*, 1995, 25:12–17.
171. *Initiatives to address vehicle compatibility*. Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration, 2003 (<http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/departments/nrd-11/aggressivity/IPTVehicleCompatibilityReport/>, accessed 22 December 2003).
172. Knight I. *A review of fatal accidents involving agricultural vehicles or other commercial vehicles not classified as a goods vehicle*.

- 1993 to 1995. Crowthorne, Transport Research Laboratory, 2001 (TRL Report No. 498).
173. Lie A, Tingvall C. Governmental status report, Sweden. In: *Proceedings of the 18th Experimental Safety of Vehicles Conference, Nagoya, Japan, 19–22 May 2003*. Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration, 2003 (<http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/pdf/nrd-01/esv/esv18/CD/Files/18ESV-000571.pdf>, accessed 10 December 2003).
174. Larsson J, Nilsson, G. *Bältespåminnare: en lönsam trafik-säkerhetsåtgärd? [Seat-belt reminders: beneficial for society?]*. Linköping, Swedish National Road and Transport Research Institute, 2000 (VTI Report 62-2000).
175. Carsten O, Fowkes M, Tate F. *Implementing intelligent speed adaptation in the United Kingdom: recommendations of the EVSC project*. Leeds, Institute of Transport Studies, University of Leeds, 2001.
176. Tingvall C et al. The effectiveness of ESP (electronic stability programme) in reducing real life accidents. In: *Proceedings of the 18th Experimental Safety of Vehicles Conference, Nagoya, Japan, 19–22 May 2003*. Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration, 2003 (<http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/pdf/nrd-01/esv/esv18/CD/Files/18ESV-000261.pdf>, accessed 12 December 2003).
177. *Police enforcement strategies to reduce traffic casualties in Europe*. Brussels, European Transport Safety Council, Working Party on Traffic Regulation Enforcement, 1999 (<http://www.etsc.be/strategies.pdf>, accessed 12 December 2003).
178. Zaal D. *Traffic law enforcement: a review of the literature*. Victoria, Monash University Accident Research Centre, 1994 (Report No. 53) (<http://www.general.monash.edu.au/muarc/rptsum/muarc53.pdf>, accessed 12 December 2003).
179. Andersson G, Nilsson G. *Speed management in Sweden*. Linköping, Swedish National Road and Transport Research Institute, 1997.
180. Pasanen E. *Ajonopeudet ja jalankulkijan turvallisuus [Driving speeds and pedestrian safety]*. Espoo, Teknillinen korkeakoulu, Liikennetekniikka, 1991.
181. Leaf WA, Preusser DF. *Literature review on vehicle travel speeds and pedestrian injuries*. Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration, 1999 (DOT HS 809 012) (<http://safety.fhwa.dot.gov/fourthlevel/pdf/809012.pdf>, accessed 17 November 2003).
182. *Road safety: impact of new technologies*. Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development, 2003.
183. Keall MD, Povey LJ, Frith WJ. The relative effectiveness of a hidden versus a visible speed camera programme. *Accident Analysis and Prevention*, 2001, 33:277–284.
184. Leggett LMW. The effect on accident occurrence of long-term, low-intensity police enforcement. In: *Proceedings of the 14th Conference of the Australian Road Research Board, Canberra*. Canberra, Australian Road Research Board, 1988, 14:92–104.
185. Elvik R, Mysen AB, Vaa T. *Trafikksikkerhetskåndbok*, tredje utgave [*Handbook of traffic safety*, 3rd ed]. Oslo, Institute of Transport Economics, 1997.
186. *Reducing injuries from alcohol impairment*. Brussels, European Transport Safety Council, 1995.
187. Gledec M. The presence of alcohol in Croatian road traffic. In: *Proceedings of the 15th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Medicine, Stockholm, 22–26 May 2000*. Stockholm, Swedish National Road Administration, 2000 (http://www.vv.se/traf_sak/t2000/314.pdf, accessed 17 November 2003).
188. Mock CN, Asiamah G, Amegashie J. A random, roadside breathalyzer survey of alcohol impaired drivers in Ghana. *Journal of Crash Prevention and Injury Control*, 2001, 2:193–202.
189. Odero WO, Zwi AB. Alcohol-related traffic injuries and fatalities in LMICs: a critical review of literature. In: Kloeden CN, McLean AJ, eds. *Proceedings of the 13th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Adelaide, 13–18 August 1995*. Adelaide, Road Accident Research Unit, 1995:713–720.
190. Peden M et al. Injured pedestrians in Cape Town: the role of alcohol. *South African Medical Journal*, 1996, 16:1103–1005.
191. Peden M et al. Substance abuse and trauma in Cape Town. *South African Medical Journal*, 2000, 90:251–255.
192. Mishra BK, Banerji AK, Mohan D. Two-wheeler injuries in Delhi, India: a study of crash victims hospitalized in a neuro-surgery ward. *Accident Analysis and Prevention*, 1984, 16:407–416.
193. Holubowycz OT. Alcohol-involved pedestrians: the Australian experience. In: Kloeden CN, McLean AJ, eds. *Proceedings of the 13th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Adelaide, 13–18 August 1995*. Adelaide, Road Accident Research Unit, 1995:700–710.
194. Keigan M et al. *The incidence of alcohol in fatally injured adult pedestrians*. Crowthorne, Transport Research Laboratory, 2003 (TRL Report 579).
195. Borkenstein RF, et al. *The role of the drinking driver in traffic accidents*. Bloomington, Indiana, Department of Police Administration, Indiana University, 1964.
196. McLean AJ, Holubowycz OT. Alcohol and the risk of accident involvement. In: Goldberg L, ed. *Alcohol, drugs and traffic safety. Proceedings of the 8th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Stockholm, 15–19 June 1980*. Stockholm, Almqvist & Wiksell International, 1981:113–123.
197. Hurst PM, Harte D, Frith WJ. The Grand Rapids dip revisited. *Accident Analysis and Prevention*, 1994, 26:647–654.

198. Moskowitz H, Fiorentino D. *A review of the literature on the effects of low doses of alcohol on driving-related skills*. Springfield, VA, United States Department of Transportation, 2000 (NHTSA Report No. DOT HS-809-028).
199. Compton RP et al. Crash risk of alcohol impaired driving. In: Mayhew DR, Dussault C, eds. *Proceedings of the 16th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Montreal, 4–9 August 2002*. Quebec, Société de l'assurance automobile du Québec, 2002:39–44 ([http://www.saaq.gouv.qc.ca/t2002/actes/pdf/\(06a\).pdf](http://www.saaq.gouv.qc.ca/t2002/actes/pdf/(06a).pdf), accessed 17 November 2003).
200. Allsop RE. *Alcohol and road accidents: a discussion of the Grand Rapids study*. Harmondsworth, Road Research Laboratory, 1966 (RRL Report No. 6).
201. Moskowitz et al. Methodological issues in epidemiological studies of alcohol crash risk. In: Mayhew DR, Dussault C, eds. *Proceedings of the 16th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Montreal, 4–9 August 2002*. Montreal, Société de l'assurance automobile du Québec 2002:45–50 ([http://www.saaq.gouv.qc.ca/t2002/actes/pdf/\(06a\).pdf](http://www.saaq.gouv.qc.ca/t2002/actes/pdf/(06a).pdf), accessed 17 November 2003).
202. Shults RA, et al. Reviews of evidence regarding interventions to reduce alcohol-impaired driving. *American Journal of Preventive Medicine*, 2001, 21:66–88.
203. Ross HL. *Detering the drinking driver: legal policy and social control*. Lexington, MA, Lexington Books, 1984.
204. Sweedler BM. Strategies for dealing with the persistent drinking driver. In: *Proceedings of the 13th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Adelaide, 13–18 August 1995*. Adelaide, University of Adelaide, Road Accident Research Unit, 1995 (<http://casr.adelaide.edu.au/T95/paper/s1p3.html>, accessed 16 December 2003).
205. Homel RJ. Random breath testing in Australia: a complex deterrent. *Australian Drug and Alcohol Review*, 1988, 7:231–241.
206. Suriyawongpaisal P, Plitapolkarnpim A, Tawonwanchai A. Application of 0.05 per cent legal blood alcohol limits to traffic injury control in Bangkok. *Journal of the Medical Association of Thailand*, 2002, 85:496–501.
207. Elder RW et al. Effectiveness of mass media campaigns for reducing drinking and driving and alcohol-involved crashes: a systematic review. *American Journal of Preventive Medicine*, in press.
208. Ross HL. Punishment as a factor in preventing alcohol-related accidents. *Addiction*, 1993, 88:997–1002.
209. Wells-Parker E et al. Final results from a meta-analysis of remedial interventions with drink/drive offenders. *Addiction*, 1995, 90:907–926.
210. Judd LL. The effect of antipsychotic drugs on driving and driving-related psychomotor functions. *Accident Analysis and Prevention*, 1985, 17:319–322.
211. Mørland J et al. Driving under the influence of drugs: an increasing problem. In: Kloeden CN, McLean AJ, eds. *Proceedings of the 13th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Adelaide, 13–18 August 1995*. Adelaide, Road Accident Research Unit, 1995:780–784.
212. Christophersen AS et al. Recidivism among drugged drivers in Norway. In: Mercier-Guyon C, ed. *Proceedings of the 14th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Annecy, France, 21–26 September 1997*. Annecy, Centre d'Etudes et de Recherches en Médecine du Trafic, 1997:803–807.
213. Mura P et al. Comparison of the prevalence of alcohol, cannabis and other drugs between 900 injured drivers and 900 control subjects: results of a French collaborative study. *Forensic Science International*, 2003, 133:79–85.
214. Sexton BF et al. *The influence of cannabis and alcohol on driving*. Crowthorne, Transport Research Laboratory, 2002 (TRL Report 543) (<http://www.trl.co.uk/abstracts/543summary.pdf>, accessed 17 November 2003).
215. Connor J et al. Driver sleepiness and risk of serious injury to car occupants: population-based control study. *British Medical Journal*, 2002, 324:1125.
216. *Drowsy driving and automobile crashes*. Washington, DC, National Center on Sleep Disorders Research/National Highway Traffic Safety Administration Expert Panel on Driver Fatigue and sleepiness. 1996 (http://www.nhtsa.dot.gov/people/injury/drowsy_driving1/Drowsy.html, accessed 17 November 2003).
217. Hartley LR et al. *Comprehensive review of fatigue research*. Fremantle, Murdoch University, Institute for Research in Safety and Transport, 1996 (http://www.psychology.murdoch.edu.au/irst/publ/Comprehensive_Review_of_Fatigue_Research.pdf, accessed 15 December 2003).
218. Mock C, Amegeshi J, Darteh K. Role of commercial drivers in motor vehicle related injuries in Ghana. *Injury Prevention*, 1999, 5:268–271.
219. Nafukho FM, Khayesi M. Livelihood, conditions of work, regulation and road safety in the small-scale public transport sector: a case of the *Matatu* mode of transport in Kenya. In: Godard X, Fatonzoun I, eds. *Urban mobility for all. Proceedings of the Tenth International CODATU Conference, Lome, Togo, 12–15 November 2002*. Lisse, AA Balkema Publishers, 2002:241–245.
220. *Evaluation of U.S. Department of Transportation efforts in the 1990s to address operator fatigue*. Washington, DC, National Transportation Safety Board, 1999 (Safety report NTSB/SR–99/01) (<http://www.nts.gov/publictn/1999/SR9901.pdf>, accessed 17 November 2003).

221. Hamelin P. Lorry drivers' time habits in work and their involvement in traffic accidents. *Ergonomics*, 1987, 30:1323.
222. *The role of driver fatigue in commercial road transport crashes*. Brussels, European Transport Safety Council, 2001 (<http://www.etsc.be/drivfatigue.pdf>, accessed 15 December 2003).
223. South DR et al. *Evaluation of the red light camera programme and the owner onus legislation*. Melbourne, Traffic Authority, 1988.
224. Red light cameras yield big reductions in crashes and injuries. *Status Report*, 2001, 36:1–8.
225. *Seat-belts and child restraints: increasing use and optimising performance*. Brussels, European Transport Safety Council, 1996.
226. Evans L. Restraint effectiveness, occupant ejection from cars and fatality reductions. *Accident Analysis and Prevention*, 1990, 22:167–175.
227. Mackay M. The use of seat belts: some behavioural considerations. *Proceedings of the risk-taking behaviour and traffic safety symposium, 19–22 October 1997*. Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration, 1997:1–14.
228. Silveira AJ. Seat belt use in Argentina: a 10-year struggle. *Traffic Injury Prevention*, 2003, 4:173–175.
229. Glassbrenner D. *Safety belt and helmet use in 2002: overall results*. Washington, DC, Department of Transport, 2002 (DOT HS–809–500).
230. Yang B, Kim J. Road traffic accidents and policy interventions in Korea. *Injury Control and Safety Promotion*, 2003, 10:89–94.
231. Jonah BA, Grant BA. Long-term effectiveness of selective traffic enforcement programs for increasing seat belt use. *Journal of Applied Psychology*, 1985, 70:257–263.
232. Solomon MG, Ulmer RG, Preusser DF. *Evaluation of click it or ticket model programs*. Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration, 2002 (DOT HS–809–498).
233. Hagenzieker M. Effects of incentives on safety belt use: a meta-analysis. *Crash Analysis and Prevention*, 1997, 29:759–777.
234. Dussault C. Effectiveness of a selective traffic enforcement program combined with incentives for seat belt use in Quebec. *Health Education Research: Theory and Practice*, 1990, 5:217–223.
235. Koch D, Medgyesi M, Landry P. *Saskatchewan's occupant restraint program (1988–94): performance to date*. Regina, Saskatchewan, Saskatchewan Government Insurance, 1995.
236. Morrison DS, Petticrew M, Thomson H. What are the most effective ways of improving population health through transport interventions? Evidence from systematic reviews. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 2003, 57:327–333.
237. *Traffic safety facts 2002: Children*. Washington, DC, Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration, 2002 (DOT HS–809–607).
238. *Carrying children safely*. Birmingham, Royal Society for the Prevention of Accidents, 2002 (http://www.childcarseats.org.uk/factsheets/carrying_safely_factsheet.pdf, accessed 16 December 2003).
239. Malm S et al. Hurkan vi skydda barn i bil? [How to protect children in cars?] In: *Trafiksäkerhet ur ett Nollvisionsperspektiv seminar*. Stockholm, Folksam, 2001.
240. *Motorcycle safety helmets*. COST 327. Brussels, Commission of the European Communities, 2001 (<http://www.cordis.lu/cost-transport/src/cost-327.htm>, accessed 17 November 2003).
241. Radin Umar RS. Helmet initiatives in Malaysia. In: *Proceedings of the 2nd World Engineering Congress*. Sarawak, Institution of Engineers, 2002:93–101.
242. Kulanthayan S et al. Compliance of proper safety helmet usage in motorcyclists. *Medical Journal of Malaysia*, 2000, 55:40–44.
243. Servadei F et al. Effect of Italy's motorcycle helmet law on traumatic brain injuries. *Injury Prevention*, 2003, 9:257–260.
244. Peek-Asa C, McArthur DL, Kraus JF. The prevalence of non-standard helmet use and head injuries among motorcycle riders. *Accident Analysis and Prevention*, 1999, 31:229–233.
245. Weiss BD. Cycle related head injuries. *Clinics in Sport Medicine*, 1994, 13:99–112.
246. Thompson DC, Rivara FP, Thompson RS. Effectiveness of bicycle helmets in preventing head injuries: a case-control study. *Journal of the American Medical Association*, 1996, 276:1968–1973.
247. Sosin DM, Sacks JJ, Webb KW. Pediatric head injuries and deaths from bicycling in the United States. *Pediatrics*, 1996, 98:868–870.
248. Vulcan P, Cameron MH, Watson WC. Mandatory bicycle helmet use: experience in Victoria, Australia. *World Journal of Surgery*, 1992, 16:389–397.
249. Alm H, Nilsson L. Changes in driver behaviour as a function of handsfree mobile phones: a simulator study. *Accident Analysis and Prevention*, 1993, 26:441–451.
250. *An investigation of the safety implications of wireless communication in vehicles*. Washington, DC, Department of Transport, National Highway Traffic Safety Administration, 1997 (<http://www.nhtsa.dot.gov/people/injury/research/wireless/>, accessed 17 November 2003).
251. Redelmeier DA, Tibshirani RJ. Association between cellular-telephone calls and motor vehicle collisions. *New England Journal of Medicine*, 1997, 336:453–458.

252. *The risk of using a mobile phone while driving*. Birmingham, Royal Society for the Prevention of Accidents, 2002.
253. Zaza S, et al. Reviews of evidence regarding interventions to increase use of child safety seats. *American Journal of Preventive Medicine*, 2001, 21:31–43.
254. O'Neill B et al. The World Bank's Global Road Safety Partnership. *Traffic Injury Prevention*, 2002, 3:190–194.
255. Ker K et al. Post-licence driver education for the prevention of road traffic crashes. *Cochrane Database Systematic Reviews*, 2003, (3):CD003734.
256. *Reducing the severity of road injuries through post impact care*. Brussels, European Transport Safety Council, Post Impact Care Working Party, 1999.
257. Mock CN et al. Trauma mortality patterns in three nations at different economic levels: implications for global trauma system development. *Journal of Trauma*, 1998, 44:804–814.
258. Mock CN, Amon-Kotei D, Maier RV. Low utilization of formal medical services by injured persons in a developing nation: health service data underestimate the importance of trauma. *Journal of Trauma*, 1997, 42:504–513.
259. Hussain IM, Redmond AD. Are pre-hospital deaths from accidental injury preventable? *British Medical Journal*, 1994, 308:1077–1080.
260. Forjough S et al. Transport of the injured to hospitals in Ghana: the need to strengthen the practice of trauma care. *Pre-hospital Immediate Care*, 1999, 3:66–70.
261. Husum H et al. Rural pre-hospital trauma systems improve trauma outcome in low-income countries: A prospective study from North Iraq and Cambodia. *Journal of Trauma*, 2003, 54:1188–1196.
262. Mock CM, Arreola-Risa C, Quansah R. Strengthening care for injured persons in less developed countries: A case study of Ghana and Mexico. *Injury Control and Safety Promotion*, 2003, 10:45–51.
263. Knight P, Trinca G. The development, philosophy and transfer of trauma care programs. In: *Reflections on the transfer of traffic safety knowledge to motorising nations*. Melbourne, Global Traffic Safety Trust, 1998:75–78.
264. MacGowan WA. Surgical manpower worldwide. *Bulletin of American College of Surgeons*, 1987, 72:5–9.
265. Ali J et al. Trauma outcome improves following the advanced trauma life support program in a developing country. *Journal of Trauma*, 1993, 34:898–899.
266. Mock C et al. Report on the consultation meeting to develop an essential trauma care programme. Geneva, World Health Organization, 2002 (WHO/NMH/VIP02.09).

La Organización Mundial de la Salud fue creada en 1948 como organismo especializado de las Naciones Unidas para que actuara como autoridad directiva y coordinadora en los asuntos sanitarios y la salud pública a nivel internacional. Una de las funciones constitucionales de la OMS consiste en facilitar información y asesoramiento objetivos y fiables en materia de salud humana, responsabilidad que cumple en parte por conducto de su amplio programa de publicaciones.

Mediante sus publicaciones, la Organización se propone apoyar las estrategias sanitarias nacionales y atender las preocupaciones de salud pública más acuciantes de las poblaciones en todo el mundo. Para responder a las necesidades de los Estados Miembros en todos los niveles de desarrollo, la OMS publica guías prácticas, manuales y material de capacitación para categorías específicas de trabajadores sanitarios; directrices y normas internacionalmente aplicables; revisiones y análisis de las políticas y programas de salud y las investigaciones sanitarias; e informes de consenso sobre el estado actual de los conocimientos, en los que se ofrecen asesoramiento técnico y recomendaciones para los decisores. Esas obras están estrechamente vinculadas con las actividades prioritarias de la Organización, que comprenden la labor de prevención y lucha contra las enfermedades, el desarrollo de sistemas sanitarios equitativos basados en la atención primaria de salud, y la promoción de la salud de los individuos y las comunidades. El avance hacia una mejor salud para todos requiere asimismo la difusión y el intercambio mundiales de información basada en los conocimientos y experiencia de todos los países Miembros, así como la colaboración de los líderes mundiales en el campo de la salud pública y las ciencias biomédicas.

Para velar por la disponibilidad más amplia posible de información y orientación autorizadas sobre los asuntos sanitarios, la OMS asegura la amplia distribución internacional de sus publicaciones y estimula su traducción y adaptación. Ayudando a fomentar y proteger la salud y a prevenir y controlar las enfermedades en todo el mundo, las publicaciones de la OMS contribuyen al objetivo principal de la Organización: alcanzar para todos los pueblos el grado más alto posible de salud.

Las carreteras, construidas para que podamos trasladarnos de un lugar a otro, se convierten a menudo en motivo de pérdida y dolor. Friends for Life (India) valora y apoya la iniciativa emprendida por la OMS para hacer del mundo un lugar más seguro y sensato donde vivir.

Anish Verghese Koshy, Presidente de Friends for Life, Bangalore, India

Los familiares que hemos sobrevivido a víctimas de accidentes de tráfico valoramos la iniciativa de la OMS y la publicación de este informe. No creamos que los conductores son los únicos responsables de causar o prevenir los accidentes de tráfico; debemos tener en cuenta también los vehículos y las carreteras.

Ben-Zion Kryger, Presidente de Yad-Haniktafim, Israel

No hay muchos caminos, sino uno solo, que se extiende a lo ancho y a lo largo de nuestro vasto planeta. Cada uno de nosotros es responsable de un tramo de ese camino. Las decisiones que adoptemos o dejemos de adoptar en materia de seguridad vial podrían influir en última instancia en la vida de la población de todo el planeta, un solo camino, un mismo mundo.

Rochelle Sobel, Presidente de la Association for Safe International Road Travel, Estados Unidos de América

El sufrimiento de las víctimas de traumatismos por accidentes de tráfico y de sus familiares es incalculable. Las consecuencias son innumerables: desmembramiento de las familias; costo elevado del apoyo psicológico a los familiares que han sufrido la pérdida; falta de ingresos familiares cuando desaparece el sostén de la familia; y miles de rand sudafricanos de gastos en cuidados a las personas que han resultado heridas o impedidas. Drive Alive acoge este informe con sumo agrado y apoya firmemente sus recomendaciones.

Moira Winslow, Presidenta de Drive Alive, Sudáfrica

La OMS ha decidido combatir las principales causas de los accidentes de tráfico, un flagelo mundial característico de nuestra era tecnológica, cuyas víctimas se vuelven sigilosamente cada día más numerosas. ¿Cuántas personas mueren o resultan heridas? ¿Cuántas familias en duelo se han visto rodeadas de una indiferencia demasiado frecuente, como si esta situación fuera el tributo inevitable que la sociedad debe pagar por su derecho a viajar? Que con ayuda de organizaciones oficiales y asociaciones de voluntarios, este audaz informe de la OMS dé lugar a una verdadera toma de conciencia, a decisiones eficaces y a un mayor respeto de los usuarios de la vía pública por la vida de los demás.

Jacques Duhayon, Administrador de la Association de Parents pour la Protection des Enfants sur les Routes, Bélgica

ISBN 92 4 359131 2

