

# SISTEMAS DE TRAUMA. PROPUESTA DE ORGANIZACIÓN

## Primera parte

Jorge A. Neira\*

### RESUMEN

*El trauma constituye la principal causa de muerte para los grupos de edad de 1 a 45 años y debe ser considerada una enfermedad endémica, no solo en países desarrollados, sino también en países en vías de desarrollo. Sin embargo, el trauma es reconocido como "la enfermedad negada de la sociedad moderna". Para ello, es necesario una aproximación sistemática para enfrentarla. Primero, se presenta una sucinta revisión de la experiencia legislativa y organizativa desarrollada en USA y Canadá en relación con la implementación de los sistemas y centros de trauma y la evidencia de su eficacia a través de diferentes métodos de evaluación como los paneles de expertos, los registros de trauma y los estudios basados en la población. Luego, se describe una propuesta organizativa de sistema de trauma emergencia y desastres para la Argentina. Esta propuesta está principalmente pensada sobre la base organizativa del municipio con niveles de desarrollo local, provincial, regional y nacional. Ese sistema debería estar preparado para enfrentar situaciones de trauma, emergencias y desastres no solo a nivel local sino también en caso de desastres de grandes proporciones. Se detallan definiciones de los diferentes niveles de atención del traumatizado y del entrenamiento del recurso humano. Debe adjudicarse una gran importancia a la implementación del registro nacional de trauma que permita al sistema conocer el impacto real de la enfermedad trauma y diseñar políticas de prevención apropiadas.*

### INTRODUCCIÓN

Se define al trauma traumatismo injuria o lesión como el daño intencional o no intencional producido al organismo por su exposición brusca a una fuente de energía mecánica química térmica eléctrica o radiante que supera su margen de tolerancia o a la ausencia de elementos esenciales para la vida como el calor o el oxígeno<sup>1</sup>.

Se incluyen en esta definición las lesiones intencionales como los homicidios y otras formas de violencia como los actos terroristas, las guerras (intención de lesionar a terceros) y los suicidios (intención de lesionarse a sí mismo) y las lesiones no intencionales (mal denominadas accidentes)<sup>23</sup>. Dentro de estas lesiones no intencionales se inclu-

yen: las colisiones de vehículos a motor, las caídas, las lesiones producidas en los ámbitos laborales domésticos, escolares y recreativos.

Estas lesiones tanto las intencionales como las no intencionales son absolutamente previsibles y prevenibles por lo que no son accidentales. El término accidente debería desterrarse ya que al identificarse con la mala suerte, el azar, el infortunio, el destino o la impredecibilidad impide desarrollar el concepto de causalidad de previsibilidad y en particular de prevenibilidad<sup>24-30</sup>.

Se define a una enfermedad como una entidad nosológica caracterizada generalmente por dos de los siguientes criterios: uno o más agentes etiológicos reconocidos un grupo identificable de signos y síntomas y/o alteraciones anatómicas constantes<sup>31-32</sup>.

\* Coordinador de la Red de Trauma y Emergencia, Secretaría de Salud, Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.  
Secretario de la Comisión de Trauma de la Asociación Argentina de Cirugía.  
Instructor ATLS, ACLS y FCCS.  
Consultor de la UCI del Hospital Naval Pedro Mallo.  
Jefe de la UCI del Sanatorio de la Trinidad, Buenos Aires.  
Corresponding Fellow de la American Association for the Surgery of Trauma  
Fellow del American College of Critical Care Medicine  
Correspondencia: jan@datamar.com.ar

En consecuencia el trauma es una enfermedad porque tiene un agente etiológico reconocido (la energía mecánica química térmica eléctrica o radiante y/o la ausencia del calor o el oxígeno) un grupo identificable de signos y síntomas (TEC trauma de tórax, trauma abdominal pelviano raquimedular maxilofacial de cuello esquelético, quemaduras, ahogamientos, ahorcamientos, hipotermia, etc) y alteraciones anatómicas constantes (edema, contusión, hemorragia, laceración, etc).

La enfermedad trauma es la responsable de la tercera causa de muerte cuando se consideran todos los grupos de edad la primera causa de muerte entre 1 y 45 años y es la responsable de 3 de cada 4 muertes en niños de 2 de cada 3 muertes en personas de 15 a 35 años de años de vida y de trabajo potencialmente perdidos que superan a los producidos en forma conjunta por las enfermedades cardo y cerebrovasculares y las neoplasias y de generar costos multimillonarios no solo en atención médica o la pérdida de la propiedad (costos visibles) sino en la pérdida de la productividad (costos invisibles)<sup>33-52</sup>.

Todo esto sin mencionar el dolor familiar producido por la pérdida de la vida la generación de discapacidades de diversa magnitud y/o la alteración de la calidad de vida.

Además la enfermedad trauma tiene en los países desarrollados y en nuestro país en particular el triste privilegio de haberse convertido en una epidemia. Todos los años fallecen en nuestro país (aún cuando los datos disponibles no tienen la exactitud necesaria por carencia hasta la fecha de bases de datos oficiales confiables) entre 7.000 y 9.000 personas por año por colisiones vehiculares cifra que prácticamente no se ha modificado en los últimos 10 años<sup>3</sup>.

Si consideramos que las colisiones de vehículos a motor constituyen la cuarta parte de todas las muertes por trauma alrededor de 30 a 35.000 personas fallecen en nuestro país por algún tipo de trauma algo así como 100 personas por día 4 personas por hora o una muerte por cada 15 minutos.

Sin embargo la enfermedad trauma ha sido considerada desde hace muchos años la "enfermedad negada de la sociedad moderna" y un "problema de salud pública en América"<sup>53-54</sup>. Es por ello que no han existido salvo en países desarrollados políticas de salud destinadas a paliar esta seria enfermedad endémica y que contemplan todos sus aspectos.

La atención del paciente víctima de la enfermedad trauma debe llevarse a cabo mediante la implementación de un sistema de atención al

paciente traumatizado<sup>155-66</sup>.

Este sistema debe contemplar tanto la prevención terciaria (que comienza desde que el paciente presenta una lesión con la participación de la comunidad entrenada en socorrismo básico con una atención prehospitalaria precoz equitativa adecuada y eficiente con una atención hospitalaria interdisciplinaria normatizada e integral y con una rehabilitación precoz que permita su recuperación con la menor secuela posible y su reinserción social y laboral con la mejor calidad de vida) como la prevención primaria (evitar que se produzca el incidente) y la secundaria (que mientras se está produciendo el incidente la víctima se proteja adecuadamente para disminuir al máximo las lesiones)<sup>267-83</sup>.

Solamente mediante la implementación de sistemas de atención al traumatizado con claro consenso intersectorial e interdisciplinario y que enfatice la prevención es que puede lograrse una franca disminución de las consecuencias de esta enfermedad (muertes y secuelas)<sup>84-140</sup>.

La propuesta de regionalización para la atención del paciente traumatizado que se desarrolla a continuación fue publicada en la revista Medicina intensiva en el mes de noviembre de 2001<sup>141</sup>. Incluye una revisión crítica de la implementación de estos sistemas en EE.UU. y Canadá y una propuesta para nuestro país.

La idea es presentarla para el análisis y discusión de los profesionales de la neurocirugía ya que es esta especialidad la que debe ocuparse de una de las mayores causas de morbilidad y mortalidad del paciente traumatizado el traumatismo encefalocraneano y el raquimedular.

Estoy seguro que estos aportes contribuirán a diseñar un modelo de sistema de atención al paciente traumatizado consensuado y altamente eficiente.

### **LA EXPERIENCIA EN AMÉRICA DEL NORTE (EE.UU. Y CANADÁ)**

La experiencia volcada en esta sección ha sido extraída y condensada del Simposio realizado en Skamania en el estado de Washington en EE.UU. y publicada en el Journal of Trauma en 1999 como suplemento<sup>142</sup>.

Es importante destacar para comenzar que las agencias locales estatales y del gobierno federal de EE.UU. han declarado a la muerte y la discapacidad por trauma un problema de salud pública.

Richard Mullins<sup>142</sup> refiere que muchos autores han identificado la publicación "Muerte y Discapacidad Accidental: La enfermedad negada de la

sociedad moderna" ("Accidental Death and Disability: The Neglected Disease of Modern Society") en 1966 y luego de 3 años de deliberaciones del Comité de Shock y el Comité de Trauma de la Academia Nacional de Ciencias (National Academy of Sciences) y el Consejo Nacional de Investigación (National Research Council) como el evento inaugural para la implementación de los sistemas de trauma en EE.UU.<sup>66</sup>.

Los autores propusieron un amplio programa de acción consensuada y enfatizaron la importancia de un esfuerzo mancomunado entre profesionales de la salud y la comunidad, con la participación de las organizaciones gubernamentales locales y nacionales como guías y con propuestas de adjudicación de fondos.

Además de efectuar recomendaciones para mejorar la atención de pacientes traumatizados enfatizando la importancia de la medicina de emergencia y de proponer la creación de estándares de funcionamiento para los sistemas de ambulancias de la radiocomunicación y del entrenamiento del personal de la etapa prehospitalaria también hizo hincapié en la participación de las autoridades regulatorias para caracterizar a los hospitales. Asimismo se consideró imprescindible contar con registros de trauma confiables y válidos que permitieran junto con el informe de las autopsias evaluar las evoluciones de los pacientes.

También la inversión en prevención y control de lesiones a través de investigaciones patrocinadas educación pública o por medio de actividades gubernamentales podría pagar enormes dividendos.

Se consideró que el presupuesto para trauma era inadecuado y propusieron la creación del Instituto Nacional de Trauma dentro del Servicio de Salud Pública hecho este que no ha sido implementado desde hace 30 años.

Analicemos ahora la evolución histórica y la legislación propuesta y decretada a partir de 1966:

El Acta Nacional de Seguridad en Carreteras (The National Highway Safety Act Public Law 89-564 89 Stat. 3052) en 1966 le adjudicó al Departamento de Transporte (Department of Transportation-DOT) autoridad fondos e instrucciones para implementar la legislación para reducir las lesiones de los ocupantes de vehículos a motor e investigar el desarrollo de vehículos seguros.

También se enfatizó en la necesidad de expansión de las radiocomunicaciones y el transporte aeromédico de los pacientes y se generó el soporte económico de los servicios de ambulancias en particular en tres estados Maryland Florida e Illinois que desarrollaron los programas regiona-

les de atención regional de emergencia incluyendo sistemas de trauma.

Es bien conocida por nosotros la experiencia de Adams Cawley en MIEMSS (Maryland Institute of Emergency Medical Services System) junto a los Hospitales de la Universidad de Maryland y la Policía Estatal cooperando en un programa único<sup>1</sup>. También en Jacksonville Florida se comprobó una reducción de la mortalidad luego de la implementación del sistema médico de emergencia<sup>145-146</sup> y en Illinois en 1970 y bajo el comando del gobierno del estado se desarrolló un sistema con cinco componentes (categorización de centros de trauma comunicación instantánea diseño de ambulancias entrenamiento profesional y registro de trauma).

El Acta de Sistemas Médicos de Emergencia (Emergency Medical Services Systems Act Public Law 93-154) en 1973 autorizó al Secretario de Salud a disponer de fondos a las unidades de gobierno local o estatal u "otros consorcios regionales" para desarrollar y operar sistemas de emergencia y generó 304 distritos y adjudicó subsidios para crear sistemas de trauma y designar centros de trauma en esos distritos generando la idea de sortear al hospital más cercano para llevar al paciente traumatizado al hospital más cercano apropiado. Este programa terminó en 1981 cuando fue incorporado al programa de prevención en Servicios de Salud del CDC<sup>143144147148</sup>.

En 1989 la Administración Nacional de Seguridad del Tránsito en Carreteras (National Highway Traffic Safety Administration-NHTSA) inició su desarrollo del Curso para el Desarrollo de los Sistemas de Trauma con una serie de conferencias nacionales y la publicación de una guía de recursos para los encargados de desarrollar los sistemas y los Equipos de Evaluación Técnica de los Servicios Médicos de Emergencia (Emergency Medical Services-EMS) de la NHTSA incluyeron a los sistemas de trauma en su evaluación de programas de servicios de emergencia<sup>143-144</sup>.

La Enmienda de los Servicios Médicos de Emergencia (Emergency Medical Services Amendments Public Law 94-573) en 1976 les permitió desempeñar sus tareas en el ámbito rural y administrar recursos destinados a mejorar la accesibilidad al sistema y al entrenamiento de los profesionales de la salud. El gasto de 300 millones de U\$S en un período de 8 años permitió el establecimiento de 304 regiones de EMS. La Asociación Médica Americana (American Medical Association-AMA) en 1971 propuso un sistema de categorización de hospitales basado en la capacidad de atención de emergencia<sup>144</sup>.

Posteriormente Detmer publicó en 1977 una definición con criterios más específicos de los hospitales en 4 categorías. Posteriormente el Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos (American College of Surgeons) asumió el liderazgo y publicó la primera edición de "Recursos Optimos para la Atención del Paciente Severamente Lesionado" (Optimal Resources for Care of Seriously Injured) en 1976<sup>149</sup>.

El Acta Ómnibus de Reconciliación (Omnibus Budget Reconciliation Act) de 1981 terminó con el apoyo económico del gobierno federal y cambió el proceso de adjudicación de recursos al proveer fondos en bloque a los estados destinados al desarrollo de programas vinculados a medidas preventivas y de servicios de salud y decidiendo los estados discrecionalmente el destino final del presupuesto por lo que algunos sistemas médicos de emergencia (EMS) tuvieron que cerrar y en otros la iniciativa del gobierno local permitió su subsistencia.

En 1983 el Congreso autorizó al Departamento de Transporte (Department of Transportation-DOT) a solicitar una investigación al Consejo Nacional de Seguridad (National Safety Council) sobre el impacto del trauma. Por este motivo un nuevo Comité liderado por William Foege y Susan Baker reevaluó lo actuado durante los últimos años y produjo el informe conocido como Trauma en América: Un Continuo Problema de Salud Pública (Injury in America: A Continuing Public Health Problem).

Se consideró que el trauma continuaba siendo un serio problema a pesar de lo actuado que se había efectuado un escaso progreso y recomendó investigar los aspectos epidemiológicos de las lesiones y su utilización para los programas de prevención. A partir de esta iniciativa se crea el Centro de Control de Lesiones con fondos del gobierno federal dentro del Centro de Control de Enfermedades (Center of Disease Control-CDC) del Departamento de Servicios Humanos y de Salud (Department of Human and Health Services). También se enfatizó en que la mayor prioridad para la investigación debía ser la rehabilitación y la recuperación<sup>147</sup>.

Cinco años después en 1988 el Centro de Control de Lesiones (Center for Injury Control-CIC) fue reevaluado y en la publicación Control de Lesiones (Injury Control) de 1988 se demostró que el Centro había establecido programas exitosos de investigación tanto internos como externos en diferentes áreas del conocimiento y el Comité recomendó que el CIC definiera a los sistemas de trauma como una prioridad para la investigación<sup>147,148</sup>.

En 1988 la Administración Nacional de Seguridad del Tránsito en Carreteras (National Highway Traffic Safety Administration-NHTSA) produjo una evaluación de 10 componentes esenciales de los EMS estatales que incluían regulación y política entrenamiento capacidad de comunicaciones dirección médica y sistemas activos de trauma y posteriormente publicó la Agenda para el Futuro (Agenda for the Future) donde se enfatiza que los EMS y los sistemas de trauma deben tener como base la comunidad y deben estar involucrados en todos los aspectos de la respuesta a las emergencias<sup>150</sup>.

El Acta de Desarrollo de los Sistemas de Atención al Traumatizado (The Trauma Care Systems and Development Act (Public Law 101-590 101 State Wa 1990) se aprobó en 1990 y por ella el Congreso adjudicó subsidios para el desarrollo de un Modelo de Sistemas de Trauma. El plan se desarrolló con el Staff de la Administración de Servicios y Recursos de Salud junto a una coalición de expertos de sistemas de trauma. El subsidio autorizado ascendía a u\$s 60.000.000 destinados a desarrollar los sistemas apoyo a sistemas de trauma pero finalmente se terminaron autorizando solamente u\$s 5.000.000<sup>151152</sup>.

Diez y nueve estados recibieron fondos para implementar centros de trauma y 16 los recibieron para mejorar su sistema de trauma. Se estableció la División de Trauma y Sistemas de Emergencia Médica en la Administración de Recursos y Servicios de Salud del Departamento de Servicios Humanos y de Salud. Los fondos federales estuvieron disponibles desde 1992 hasta 1994.

Sin embargo el programa no tuvo el éxito esperado ya que existió escasez de recursos y una importante rigidez por parte del gobierno para adherir a su propuesta de plan. En 1995 el Congreso no pudo reautorizar la adjudicación de fondos por lo que el programa concluyó en 1996.

Simultáneamente en 1991 el CDC (Center for Diseases Control) publicó el Plan Nacional emanado de la Tercera Conferencia Nacional para el Control de las Lesiones (Third National Injury Control Conference) donde se presentó la idea de sistemas de trauma inclusivos que se extendieran a nivel nacional y diseñó una agenda de investigación para el desarrollo de los sistemas de trauma<sup>147148</sup>.

En 1992 se estableció oficialmente el Centro Nacional para la Prevención y Control de Lesiones (National Center for Injury Prevention and Control-NCIPC) dependiente del Centro de Control de Enfermedades (Center for Disease Control-CDC) que es en la actualidad la única agencia que

provee fondos para la investigación y el desarrollo de los sistemas de trauma a nivel de los estados.

Es interesante destacar que como cita el Director Mark Rosenberg además de las múltiples actividades desarrolladas por el Centro Nacional para la Prevención y Control de Lesiones [National Center for Injury Prevention and Control-NCIPC] como por ejemplo efectuar investigaciones en 10 centros multidisciplinarios en todo el país [UCLA Harborview UCSF UAB Johns Hopkins Pitt etc] 23 subsidios de investigación (13 de ellos sobre sistemas de trauma) desarrollo sobre scores de severidad en trauma lesiones térmicas y lesiones oculares se han desarrollado las Guías de Registros de Trauma (Trauma Registry Guidelines) y los Elementos Informáticos para los Departamentos de Emergencia (DEEDS- Data Elements for Emergency Departments System).

Las guías para los Registros de Trauma se encuentran en software más de 500 organizaciones solicitaron copias y fueron la base para que entidades oficiales y académicas estandarizaran la recolección de datos. Los DEEDS constituyen también una guía para la recolección computarizada de datos desde los departamentos de urgencia y están actualmente integradas a los estándares nacionales.

También en 1992 se formó una Coalición para el Cuidado del Trauma en América [Coalition for American Trauma Care] para proveer un apoyo al desarrollo de los sistemas con el liderazgo del sector privado.

En 1994 el Instituto Nacional de la Salud [National Institute of Health-NIH] publicó un informe de una comisión de trabajo que propuso nuevos métodos para evaluar los sistemas de trauma sobre la base de su performance y sus resultados en la evolución de los pacientes.

En 1997 la Asociación Nacional de Directores Estatales de Sistemas de Emergencias Médicas [National Association of State EMS Directors] encuestó informalmente a todos los directores estatales de los EMS con respecto a sus sistemas de trauma<sup>153</sup>.

De los 14 estados que recibieron apoyo económico 7 comenzaron su programa con dichos fondos y que cuando se suspendió tuvieron que recurrir a otras fuentes como las del estado y en algunos casos retribuciones provenientes de los hospitales o aún de retribuciones privadas.

La disminución de los reembolsos por prestaciones de salud durante los años 90 amenazaron la existencia de los sistemas de trauma urbanos suburbanos y rurales como políticas de salud financieramente viables. La implementación de

los Grupos Relacionados de Diagnóstico-GRD (Diagnostic Related Groups-DRGs) en 1982 y su difusión a los centros de trauma donde se reciben los pacientes más críticamente enfermos y donde pacientes con similares GRDs pueden tener necesidades sustancialmente diferentes generaron insuficiente ingreso económico para los centros de trauma en beneficio de los hospitales no acreditados como tal.

Dailey<sup>154</sup> reportó que en el período de 1985 a 1990 el 10% de los centros de trauma dejaron de operar como tales aunque siguieron funcionando como hospitales generales. Los pacientes indigentes o sin cobertura generaron otro inconveniente ya que especialmente este grupo social es quien se ve más expuesto a lesiones intencionales. Los Centros de Trauma por este motivo debieron acudir a reembolsos por parte del gobierno regional.

Esta situación llegó a tal extremo que el Centro de Trauma de la Universidad del Sur de California [University of Southern California-USC] en los Ángeles propuso su cierre debiendo ser necesaria la adjudicación de una fianza por parte del gobierno del presidente Clinton para evitar esta situación<sup>155</sup>.

Es de destacar que el 47% de los Centros de Trauma a nivel nacional tuvieron problemas para retener los especialistas de cirugía y de trauma para efectuar las guardias en una encuesta realizada en 1994.

En 1999 el Comité de Prevención y Control de Lesiones y la Academia Nacional de Ciencias [National Academy of Sciences] publicó el documento: Reduciendo la carga de las lesiones: Avances en prevención y tratamiento ("Reducing the burden of injury. Advancing prevention and treatment") recomendando nuevamente el apoyo federal para la planificación de los sistemas de trauma el desarrollo y la investigación de resultados sea nuevamente autorizado por la Administración de Recursos y Servicios de Salud. Propone una serie de recomendaciones que reproducimos en los cuadros 1 y 2.

El Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos [American College of Surgeons] ha publicado como hemos comentado en forma reiterada criterios para la designación de centros de trauma desde su primera publicación en la mitad de los '70 y actualmente está desarrollando un proceso de evaluación denominado Consulta para los Sistemas de Trauma ["Consultation for Trauma Systems"] destinado a proveer experiencia en sistemas de trauma y ofrecer a los estados mecanismos de evaluación del desarrollo de los sistemas de trauma y asistirlos

### Cuadro 1. La Respuesta Federal

#### **NHTSA (National Highway Safety Administration)**

El Comité recomienda que la NHTSA expanda su programa de investigación de investigadores iniciados que conduzca periódicas e independientes revisiones por los pares de sus programas de investigación y vigilancia y que provea apoyo por medio de entrenamiento e investigación para mantener carreras en el campo de la seguridad del tránsito en carreteras.

#### **CPSC (Consumer Product Safety Commission)**

El Comité recomienda que se refuerce significativamente la capacidad de la CPSC de conducir investigación en seguridad de productos.

#### **NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health)**

El Comité recomienda que la NIOSH trabajando en colaboración con otras agencias federales implemente en la NORA (National Occupational Research Agenda) las prioridades de investigación para lesiones traumáticas y otras relacionadas al trabajo y le adjudique la más alta prioridad a la investigación de lesiones.

#### **NIH (National Institute of Health)**

El Comité apoya un mayor enfoque en investigación y entrenamiento en los NIH y recomienda que el National Institute of General Medical Sciences (NIGMS) eleve su programa existente de trauma y quemados a nivel de división.

#### **NIJ (National Institute of Justice)**

El Comité recomienda que el NIJ continúe dando prioridad explícita a la prevención de la violencia, especialmente a la violencia letal, dentro de su actividad global en prevención, investigación y evaluación de programas del crimen y que establezca nuevos subsidios de entrenamiento institucional

Para investigación en prevención de violencia en instituciones académicas.

#### **NCIPC (National Center for Injury Prevention and Control)**

El Comité recomienda que el NCIPC establezca un proceso abierto y continuo para perfeccionar sus prioridades de investigación en áreas de biomecánica, lesiones en espacios recreativos y domésticos, prevención de violencias y suicidios en estrecha colaboración con otras agencias federales.

El Comité reafirma la necesidad de entrenamiento de profesionales en lesiones y recomienda enfáticamente que el NCIPC expanda las oportunidades de entrenamiento para investigadores y médicos en prevención de lesiones.

El Comité recomienda que el NCIPC apoye el desarrollo de programas de prevención de lesiones en cada departamento de salud estatal y provea asistencia técnica a los estados.

El Comité recomienda que el NCIPC continúe nutriendo el crecimiento y desarrollo de los esfuerzos en salud pública para la prevención y el tratamiento de lesiones a través del intercambio de información, colaboración con investigadores y médicos en el tema lesiones y nivelar los recursos disponibles para promover la efectividad de los programas de investigación.

Modificado de National Academy of Sciences. National Committee on Injury Prevention and Control. Reducing the Burden of Injury. Advancing Prevention and Treatment. Washington, DC. National Academy of Press. 1999.

en la solicitud de futuros fondos federales<sup>149157158</sup>.

Mark Rosenberg reconoce como barreras para la implementación de los sistemas de trauma a la falta de acuerdo en la definición de sistemas de trauma entre las partes actuantes al desconocimiento de cuan efectivo es el sistema de trauma tomado como parte del sistema nacional de salud cual es la perspectiva de los pagadores quién paga los costos y qué significa la costo/efectividad, qué estructuras diferentes se necesitan tanto a nivel urbano suburbano o rural si dichos sistemas responden a las necesidades de la comunidad. La principal barrera, que es la económica, está relacionada con las dificultades con el reembolso de los indigentes que sufren los administradores hospitalarios como ya se ha comentado.

Otra barrera significativa radica en las dificultades de la comunicación. Es bien conocido que los médicos somos malos comunicadores por ello

se necesitan socios efectivos como las organizaciones públicas y privadas interesadas en el desarrollo de estos sistemas.

Que soluciones propone: investigación información local asociación y conciencia comunitaria. Investigación para que luego de demostrar que los sistemas de trauma disminuyen la mortalidad la discapacidad y la severidad de las lesiones se demuestre que además son costo-efectivos. Información local para que la comunidad se beneficie de su sistema local de trauma recibiendo información completa del problema de trauma en la comunidad de las responsabilidades locales y de sus gastos que permitan implementar medidas de prevención. Asociación creando coaliciones multidisciplinarias para promover los sistemas de trauma. Conciencia pública creando campañas de comunicación para generar cambios en la percepción de la seguridad por parte de la comunidad.

## Cuadro 2. Resumen de Recomendaciones

### Sistemas de Vigilancia

Asegurar una codificación uniforme y confiable tanto de las causas externas como de la naturaleza de las lesiones utilizando la ICD en las bases de datos de todos los sistemas de salud y asegurar el entrenamiento del uso óptimo de la ICD-10.

Expandir el sistema NEISS (National Electronic Injury Surveillance System) por la CPSC (Consumer Product Safety Commission) para recolectar datos representativos a nivel nacional en todas las lesiones tratadas en los departamentos de emergencia.

Desarrollar un sistema de vigilancia de lesiones intencionales fatales, tomando como modelo el FARS (Fatality Analysis Reporting System), para todos los homicidios y los suicidios; explorar la factibilidad de establecer un sistema (por el NCIPC -National Center for Injury Prevention and Control; el NCEH -National Center for Environment Health y el NCHS -National Center for Health Statistics) como una extensión de los sistemas de las autopsias forenses.

### Entrenamiento e investigación

Expandir las oportunidades de entrenamiento en investigación por agencias nacionales relevantes (ej; NCIPC - National Center for Injury Prevention and Control; la NIOSH -National Institute for Occupational Safety and Health-; la NHTSA -National Highway Traffic safety Administration).

Utilizar métodos de análisis rigurosos en investigación de lesiones. Llevar a cabo investigación en biomecánica de lesiones, especialmente para poblaciones de alto riesgo, mientras se continua utilizando animales y cadáveres para validar los modelos biomecánicos; en la fisiopatología y los procesos reparativos necesarios para mejorar el conocimiento de las causas y consecuencias de las lesiones y en las diferencias sobre la percepción de riesgo, en como se toman los riesgos y en las respuestas de comportamiento para mejorar la seguridad entre diferentes segmentos de la población.

### Prevención de Lesiones por Armas de Fuego

Implementar un camino amplio para prevenir y reducir las lesiones por armas de fuego.

Desarrollar una política nacional sobre prevención de lesiones por armas de fuego dirigida hacia la reducción de la morbilidad y mortalidad asociada con el uso no intencional e ilegal de las armas de fuego. Una estrategia focal de reducción de lesiones por armas de fuego de y por niños y adolescentes debería ser una prioridad inmediata.

### Sistemas de Atención al Traumatizado

Reautorizar a la HRSA (Health Resources and Services Administration) la planificación, el desarrollo y la investigación de resultados de los sistemas de atención al traumatizado.

Intensificar la investigación de resultados en trauma, incluyendo la investigación sobre el suministro y la financiación de servicios de cuidados agudos y de rehabilitación a través de la colaboración de la HRSA (Health Resources and Services Administration) y otras agencias federales apropiadas (ej; NCIPC - National Center for Injury Prevention and Control, la AHCPH -Agency for Health Care Policy and Research).

### Entrenamiento e infraestructura del estado

Reforzar la infraestructura estatal en prevención de lesiones mediante el desarrollo de programas de prevención de lesiones en cada departamento estatal de salud.

Expandir las oportunidades de tratamiento para los participantes en prevención de lesiones por agencias federales y estatales relevantes (ej; el NCIPC - National Center for Injury Prevention and Control; la NHTSA -National Highway Traffic Safety Administration; el MCHB -Maternal and Children Health Bureau; el NIOSH - National Institute for Occupational safety and Health) en asociación con otros participantes (ej; STIPDA -State and Territorial Injury Prevention Director's Association).

Modificado de National Academy of Sciences. National Committee on Injury Prevention and Control. Reducing the Burden of Injury. Advancing Prevention and Treatment. Washington, DC. National Academy of Press. 1999

## IMPLEMENTACIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRAUMA

En 1987 West<sup>160</sup> efectuó la primera encuesta a nivel nacional para evaluar el estado del desarrollo de los sistemas de trauma en EE.UU. La encuesta contenía ocho componentes estructurales y operativos (en el Cuadro 3 se observan los criterios propuestos) recomendados por el Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos

(American College of Surgeons) y que representaban características de un sistema regional de trauma. Las conclusiones fueron que solo dos estados (Maryland y Virginia) reunían los 8 criterios expuestos.

En 1993 Bazzoli<sup>161,162</sup> efectuó una encuesta de 41 organizaciones oficialmente autorizadas para desarrollar sistemas de trauma aplicando entre otros elementos los 8 criterios propuestos por West. En dicha evaluación 5 estados llenaban los

### Cuadro 3. Criterios para el desarrollo de un sistema de trauma (COT-ACS)

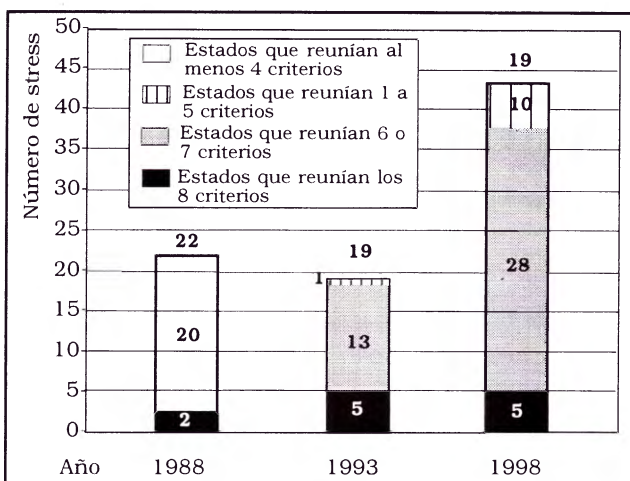
1. Autoridad para designar, certificar, identificar o categorizar Centros de Trauma
2. Existencia de un proceso formal para designar o identificar Centros de Trauma
3. Utilización de los estándares de American College of Surgeons (Colegio Americano de Cirujanos) para designar/identificar los Centros de Trauma
4. Inclusión de una verificación in-situ durante el proceso de designación/identificación y utilización de veedores externos
5. Autoridad para limitar el número de Centros de Trauma basados en la necesidad de servicios de trauma
6. Existencia de protocolos de triage prehospitalario para pacientes traumatizados
7. Existencia de un proceso de monitoreo para evaluar la performance de un Centro de Trauma
8. Cobertura estatal del sistema de trauma

Modificado de West, J; Williams, M; Trunkey, D; Wolfert, C. Trauma systems: current status- future challenges. JAMA. 1988; 259:3597-3600.

criterios mencionados (Florida Maryland Nevada New York y Oregon).

En 1998 Bass<sup>163</sup> efectuó una nueva encuesta de 13 preguntas en los 50 estados y el Distrito de Columbia en EE.UU. bajo el auspicio de la NACED (National Association of State EMS Directors). En esta evaluación 5 estados llenaban los criterios antedichos (Illinois Maryland New York Oregon y Washington). Como puede observarse Florida y Nevada que habían llenado los criterios en la encuesta de Bazzoli no reunieron los criterios en 1998 ya que el primero no reunía los criterios estatales y Nevada no poseía una autoridad para limitar el número de centros de trauma basado en la demanda de la comunidad.

En la **gráfica 1** se observa la relación entre criterios y estados que los reunían.



Gráf. 1. Tomado de Bass R; Gainer J; Carlini A. Update on trauma system development in the United States. J Trauma 1999; 47: S15-21.

Con la propuesta de evaluar estrategias comunitarias destinadas a la implementación de sistemas de trauma y valorar su impacto en el lento desarrollo que estos sistemas tuvieron en el pasa-

do Gloria Bazzoli evaluó 12 áreas metropolitanas de aproximadamente 1.000.000 de habitantes para asegurarse que compartían problemas comunes como violencia y pobreza y como podían afectar la implementación<sup>164165</sup>.

Se efectuaron entrevistas con representantes de oficinas públicas ejecutivos y administradores de hospitales cirujanos de trauma médicos emergentólogos enfermeras personal prehospitalario y otras personas involucradas a fin de conocer su opinión sobre cuanto se había desarrollado de los sistemas de trauma y la percepción de su efectividad. Como resultado las comunidades que alcanzaron un éxito sustancial habían tenido una amplia base de participación para el diseño del sistema y un liderazgo local "paciente y persistente". Dichos líderes participaron de la educación de aquellas personas responsables.

Bazzoli<sup>164-166</sup> ha descrito en un estudio efectuado en 6 ciudades algunos elementos clave para el desarrollo de los sistemas de trauma. Por ejemplo los factores locales como incidentes con múltiples víctimas muertes potencialmente prevenibles que involucraban adolescentes déficits locales de sistemas de despacho influían en el proceso de aceleración. Fue bastante inefectivo confiar en estudios realizados en otras comunidades porque los opositores al proyecto enfatizaban que estos datos no reflejaban la realidad local.

El liderazgo "fuerte y consistente" también fue de vital importancia. Los líderes mencionados desarrollaron una masa crítica de apoyo en consejos locales o comités sobre políticas y estrategias específicas en sistemas de trauma. Otro factor crítico fue la amplia base de participación en la decisión política y la participación comunitaria constituyó el factor más importante de estímulo. Un elemento esencial para el éxito continuo de un sistema de trauma radica en el compromiso sostenido de los centros de trauma designados.



Ya se ha mencionado en reiteradas oportunidades el tema de las presiones financieras de los centros de trauma debido al ingreso de gran número de pacientes pobres o sin cobertura. En relación a estos hechos Bazzoli ha reportado que los programas públicos de Medicaid Medicare y gobiernos locales tienen el potencial para equilibrar las pérdidas generadas en los centros de trauma.

De esta forma la financiación de los centros se efectúa por medio de los ingresos por pago de pacientes más los subsidios especiales provenientes de entidades oficiales (Medicaid and Medicare Disproportionate Share Payments). La asistencia técnica y el apoyo económico federal para la organización de actividades relacionadas a la implementación de sistemas de trauma ha tenido un rol importante en este desarrollo tanto a nivel local como estatal. Los líderes de trauma tanto a nivel local estatal y nacional deben trabajar en conjunto para asegurar un apoyo financiero continuo.

#### **EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRAUMA**

Mann efectuó una revisión sistemática de la literatura publicada para evaluar el impacto de la implementación de los centros de trauma/sistemas de trauma en la sobrevivencia de los pacientes. Se llevó a cabo una búsqueda electrónica y se identificaron 245 artículos de los cuales 174 abstracts llenaron los criterios de inclusión y 39 se identificaron como citas entre los artículos incluidos. De ellos luego de la revisión del texto completo se descartaron 242 artículos ya que no incluían adecuados grupos de comparación. Finalmente se incluyeron 42 artículos.

Doce de los trabajos correspondían a la evaluación por medio de panel de expertos 11 a comparaciones con registros nacionales de trauma (MTOS -Major Trauma Outcome Study- The Trauma Coma Data Bank y The National Pediatric Trauma Registry) y 15 a estudios basados en la población. Todos los resultados provenientes de ellos fueron clasificados como Clase III de evidencia.

La única evaluación confiable por estos métodos corresponde a la sobrevivencia hospitalaria como medida de efectividad de los sistemas de trauma (algunos pocos refieren mortalidad prehospitalaria y no hubo trabajos con mortalidad después del alta). Una segunda limitación es la imposibilidad de evaluación de la discapacidad física y mental para lo cual los sistemas de trauma también pueden ser efectivos por lo que debería medirse

discapacidad resultados de rehabilitación grado de satisfacción vital capacidad funcional a largo plazo a fin de cuantificar el impacto.

Es cierto que si bien no pueden implementarse estudio prospectivos randomizados y controlados para evaluar pacientes traumatizados es enteramente posible efectuar estudios de cohorte o control de caso que permitieran una mejor información. Tampoco la costo-efectividad ha sido explorada.

Los estudios de panel de expertos demuestran una reducción en el número de muertes prevenibles de hasta el 50% relacionada al mejoramiento del cuidado inapropiado y subóptimo antes de la implementación de los centros de trauma. Los registros de datos demuestran uniformemente una reducción de la mortalidad cuando se la compara con el MTOS (Major Trauma Outcome Study) y los estudios basados en la población una reducción de un 15-20% del riesgo de muerte luego de la implementación de los centros/sistemas de trauma.

Ellen MacKenzie<sup>169</sup> evaluó 10 estudios de paneles de expertos de la literatura que comparaban lo adecuado del cuidado y o la prevenibilidad de las muertes por trauma en hospitales designados o no como centro de trauma dentro de una misma región o de hospitales de varios niveles presistema.

De los 10 estudios referidos solamente en 2 se pudo efectuar comparaciones válidas en cuanto a la tasa de muerte prevenible (PDR -Preventable Death Rate) luego de la implementación de un sistema de trauma. A pesar de las limitaciones se observó evidencia que demostraba una declinación en la tasa de muerte prevenible de por lo menos 50%. Shackford reportó una disminución del cuidado inadecuado de 32 al 3%.

Sin embargo como ya fuera comentado todos los estudios de paneles en relación con la efectividad de los sistemas de trauma es evidencia de Clase III. También es cierto que cuando las muertes en la etapa prehospitalaria no se incorporan al estudio de muertes prevenibles los estudios no permiten separar la efectividad del sistema versus la del centro de trauma. MacKenzie<sup>169</sup> refiere que un importante paso subsiguiente para almacenar evidencia en apoyo de la atención regionalizada es el desarrollo de estimaciones de costo-efectividad donde la efectividad es definida en términos de resultado funcional y calidad de vida. También los paneles pueden poner en evidencia la aceptación con las normas de atención del traumatizado y por ello continúan siendo de utilidad.

Hoyt<sup>179</sup> coincide con lo expresado con MacKen-

zie<sup>169</sup> y refiere que se deberían incluir en los métodos de determinación el número de miembros del panel y el tipo la consistencia de las definiciones su confiabilidad y la forma de expresar los datos (porcentajes versus números absolutos) y la validación de los estudios de tasa de muerte prevenible utilizando cualquiera de los métodos disponibles actualmente (TRISS NISS ASCOT APS o ICISS)<sup>171-206</sup>.

Toma como ejemplo paradigmático la necesidad de cirugía luego del trauma y en consecuencia la evaluación de la falta de intervención o su retardo en el paciente que fallece debería ser definidas como causa de muerte prevenible.

Trunkey<sup>207</sup> reconoce que los estudios de paneles fueron la mejor metodología disponible en su momento y contribuyeron a cambiar la conciencia política y a que más regiones y estados adoptaran los sistemas de trauma.

Los **Registros de Trauma** pueden ser utilizados para evaluar la efectividad de los sistemas de trauma con sus aciertos y sus falencias. Como refiere Jurkovich los registros de trauma pueden incluir o no las muertes ocurridas en los departamentos de emergencias y habitualmente no incluyen las producidas en la etapa prehospitalaria o las que ocurren poco después del alta hospitalaria<sup>208-212</sup>.

Debe tomarse en consideración que si se incorporan todos los pacientes que ingresan a un centro de trauma (muchos de ellos con lesiones leves) al registro en consecuencia el coeficiente w-estadístico muy probablemente será muy bajo y el número de muertes por cada 100 ingresos será muy pequeño.

Los registros adecuados permiten comparaciones de resultados dentro de una región evaluar la distribución de los lesionados más severos entre los distintos hospitales y evaluar de esta manera la adecuación del triage prehospitalario.

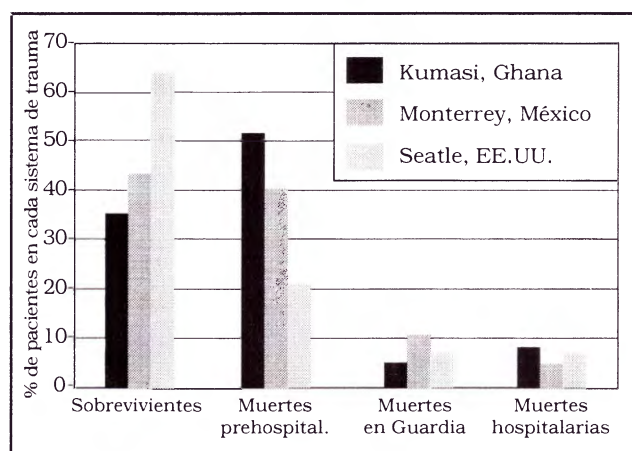
Mitchell<sup>213</sup> ha referido que el 33% de las visitas del Comité de verificación del American College of Surgeons encontró deficiencias en los registros de trauma. En EE.UU. todos los registros de trauma deberían tener formatos similares permitiendo de esta manera comparaciones entre registros ya que contienen mayor cantidad de datos individuales que las bases de datos de los estudios basados en la población y deberían permitir un mejor ajuste de riesgos de muerte por severidad lesional u otros factores de morbilidad asociados.

Veamos las ventajas y desventajas de los registros de trauma como elementos de medición que remarca Jurkovich<sup>214</sup>. Las ventajas radican en que contienen descripciones detalladas de las lesiones y alguna información fisiológica que la

utilización del TRISS y del MTOS elimina algunos aspectos subjetivos asociados a la asignación de la prevenibilidad de las muertes y al tener datos más detallados que los datos basados en la población permiten efectuar ajustes de severidad.

Las desventajas consisten en: 1) los datos faltantes (11% de los pacientes del MTOS carecían de información suficiente); 2) errores de codificación (ej; lesiones más severas que las codificadas en el registro); 3) diferencias de codificación entre hospitales (especialmente relacionada a la relación entre autopsias e ISS ya que en general el diagnóstico de la autopsia termina elevando el valor codificado del ISS); 4) la recolección de datos nacional (MTOS) no estuvo basada en la población (los centros fueron incorporados en forma voluntaria y no elegidos al azar); 5) comparados con los estudios de muerte prevenible existen menos detalles sobre la muerte y si existe consenso en cuanto a su prevenibilidad) y 6) no tienen en cuenta las muertes prehospitalarias.

Otra utilidad de los registros de trauma es poder comparar los resultados de diferentes países y evaluar las características de mortalidad en relación al grado de desarrollo del país en estudio. Por ejemplo Cuando Mock comparó la mortalidad de tres sistemas de trauma (en EE.UU. en México y en África) encontró que el riesgo de muerte era dos veces más alto y el porcentaje de muertes prehospitalaria también era más elevado en los países en desarrollo como se observa en el gráfico 2.



Graf. 2. Tomado de Jurkovich G; Mock C. Systematic review of trauma system effectiveness based on registry comparisons. *J Trauma* 1999; 47: S46-55.

Las **bases de datos de población** permiten conocer la información de todos los traumatizados de una región ya sea en comunidades urbanas y rurales los que fallecen en la etapa prehospitalaria y todos los pacientes hospitalizados tratados en

hospitales de agudos ya sean designados o no como centros de trauma. Tienen información limitada de los individuos pero proveen extensa información de la población en estudio y además puede enlazarse con otras bases similares como la de egresos hospitalarios<sup>216-224</sup>.

Las bases de datos utilizadas en estudios de población corresponden a: 1) **Certificados de defunción** (habitualmente la causa de muerte es codificada con la ICD 9); tienen algunas limitaciones en cuanto a la inespecificidad y la precisión de las causas de muerte prehospitalaria; 2) **Egresos hospitalarios**: corresponden a breves resúmenes de hospitalización de pacientes individuales con solo cuatro diagnósticos secundarios a diferencia de los registros de trauma que exceden en información la historia de cada paciente; 3) **FARS** (Fatality Analysis Report System): los empleados del gobierno estatal con un contrato de la NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration) recolectan transcriben y transmiten anualmente los datos a las bases de datos computarizadas centrales. La mayor cantidad de muertes asociadas a colisiones vehiculares ocurren en la etapa prehospitalaria. El FARS se complementa con otras bases como las de los certificados de defunción las historias clínicas hospitalarias y los informes de los sistemas de emergencia prehospitalarios y ha sido utilizado ampliamente en la evaluación de programas de prevención y caracterización de patrones de lesión en estudios epidemiológicos.

Mullins<sup>218225</sup> reportó que 8 de 9 sistemas de trauma evaluados mediante un informe de datos basados en población experimentaron un incremento de la sobrevivencia de los pacientes lesionados. La mayoría de los estudios demostraron principalmente mejorías de los sistemas de atención prehospitalaria. Se ha referido un beneficio de 15 a 20% de reducción del riesgo de muerte luego de la implementación de los sistemas de trauma especialmente de los pacientes más severamente lesionados.

También se insiste en este tipo de estudios en utilizar medidas ampliamente recomendadas de medición como la estadía hospitalaria la recuperación de la capacidad funcional el retorno al trabajo y las evaluaciones de costo-efectividad. Los estudios basados en la población proveen un fuerte apoyo de la mayor sobrevivencia de la población traumatizada luego de la implementación de un sistema de trauma.

Hedges<sup>226</sup> enfatiza que este tipo de registros de población permiten por ejemplo proponer leyes tales como la implementación de los cinturones de

seguridad o de los cascos para motos y bicicletas que han tenido un importante impacto en el tipo de lesión que ingresa a los centros de trauma. También es sumamente importante validar las bases de datos llevar a cabo análisis paralelos con otras bases de datos recolectar datos complementarios y crear mejores bases de datos.

Séguin<sup>227</sup> evaluó el costo promedio por calidad de años de vida ganados (Quality-Adjusted Life Year-QALY) de los pacientes ingresados a un centro de trauma en Canadá el Hospital General de Ottawa utilizando como métodos de evaluación de calidad de vida el EuroQoL y el Health Utilities Index. El QALY mide el número de años ganados por la intervención médica y la preferencia de la persona por el estado de salud alcanzado (grado de satisfacción)<sup>228-232</sup>.

El costo promedio por admisión de trauma fue de 14.115 dólares canadienses (aproximadamente 10.000 U\$) 62% del costo fue atribuido a enfermería y el restante se distribuyó similarmente en radiología laboratorio quirúrgico y sala de recuperación farmacia rehabilitación y trabajo social terapia respiratoria costos médicos y del departamento de emergencia.

Cuando se compararon los costos en el tratamiento de pacientes con ISS de 25-40 con aquellos que tenían un ISS de 13 a 24 se observó que la diferencia era de casi 4 veces (16.337 vs. 4.166 dólares canadienses) en cambio cuando se analizaron los QALYs la diferencia fue sustancialmente menor (2.130 versus 1.003 dólares canadienses). Esto se explica teniendo en cuenta que cuando se analiza el costo del paciente en forma aislada se asume que el estado de salud alcanzado es el mismo para todos los pacientes. El estudio efectuado indica que el centro terciario de trauma es costo-efectivo cuando se tiene en cuenta el estado de salud alcanzado.

Más recientemente Nathens<sup>233234</sup> efectuó un análisis basado en la población comparando la mortalidad global por lesiones en estados con sistemas de trauma de los que no lo tenían y encontró una disminución de la mortalidad de 9% en aquellos estados que poseían sistemas de trauma encontrando un mayor efecto cuando se examinaban las muertes causadas por lesiones no intencionales (17% de reducción) mayoritariamente (80%) producidas por colisiones de vehículos a motor (18% de reducción) y en particular en las poblaciones jóvenes y añosas (mayor riesgo de resultados adversos).

Es interesante destacar que actualmente sólo el 61% de la población de EE.UU. vive en un estado con un sistema de trauma. Teniendo en cuenta

estos datos y la reducción de la mortalidad previamente referida Nathens concluye que el potencial de los años de vida productivos ganados por los 3.160 sobrevivientes que se hubieran salvado de las 35.100 personas que fallecen anualmente en los estados sin sistemas de trauma arrojarían una ganancia en productividad de 300.000.000 U\$S (muy superior a los costos que demanda la implementación de sistemas de trauma).

Nathens<sup>233234</sup> también estudió la mortalidad de las colisiones de vehículos a motor (CVM) recolectada desde 1979 a 1995 por medio del FARS (Fatality Analysis Report System) en los 50 estados de EE.UU. y el distrito de Columbia y en relación a los pasajeros ocupantes del asiento delantero de 15 a 74 años de edad. La mortalidad comenzó a declinar 10 años después de la implementación de los sistemas de trauma siendo a los 15 años un 8% menor y posteriormente 13% menor (implementación de leyes de uso de cinturón) y de 5% (implementación de leyes que prohibían el uso de alcohol para conducir).

Similarmente Barquist<sup>235</sup> evaluó en la Región de Finger Lakes (rural) en el estado de Nueva York el efecto de la maduración del sistema de trauma sobre las tasas de mortalidad de los pacientes sobre la base del Registro de Trauma (en dos períodos 1993-1994 y 1995-1996) y encontró una reducción significativa de la mortalidad en el segundo período especialmente en trauma cerrado. Este incremento de la efectividad fue atribuido en parte a la mejoría de la atención prehospitalaria y al transporte precoz a los centros de trauma.

En relación a la efectividad de los Sistemas de Trauma en situaciones de desastre May evaluó la participación del Sistema Médico de Emergencia Regional de Birmingham (Birmingham Regional Emergency Medical Services System-BREMSS) en el estado de Alabama que cubre una población de 1.200.000 habitantes y cuenta con 24 hospitales y aproximadamente 160 sistemas de atención prehospitalaria durante el paso de un tornado el 8 de abril de 1998. El sistema de trauma regional permitió efectuar un triage adecuado y eficiente y trasladar a los pacientes más severamente lesionados a los centros de trauma sin sobrecargarlos con los menos severamente lesionados.

Sariego<sup>223</sup> en un estado rural (Mississippi) y en un pequeño hospital rural (Newton Regional Hospital 49 camas 40 de las cuales están destinadas a cuidados de pacientes agudos) evaluó todos los casos de trauma durante 1998 antes y después de la implementación de un programa de trauma (cirujano certificado en ATLS registro de trauma

programa de control de calidad programa de capacitación que incluía enfermeros y comunidad e identificación hospitalaria mediante credenciales para el personal involucrado en la atención de los pacientes traumatizados) y encontró una disminución de las derivaciones a centros de trauma (8 a 4%) una disminución de los ingresos al hospital (7 a 4%) un aumento de las altas desde el departamento de urgencias (85 a 92%) y lo más importante una disminución del porcentaje de pacientes inapropiadamente manejados (12 a 4%).

Rogers comparó por medio de un estudio basado en la población la mortalidad del trauma en la tercera edad (> 65 años) en un estado rural (Vermont) sin sistema de trauma estatal organizado comparada con un sistema urbano y encontró que la mortalidad fue mayor (7%) en el ámbito rural (20% mayor a la predicha por el MTOS) a pesar que en el mismo centro la mortalidad de los pacientes más jóvenes (24%) era menor que en el sistema urbano (en relación al MTOS).

De Pasquale<sup>237</sup> efectuó un análisis retrospectivo del registro de trauma (recolectado prospectivamente) desde 1992 a 1996) en 24 centros de trauma (12 de Nivel I y 12 de Nivel II) acreditados en el estado de Pennsylvania. Ingresaron 88.728 pacientes de los que se 13.942 fueron incluidos en 9 grupos (cráneo cerebro cuello tórax pulmón hígado bazo aorta torácica y vena cava) de severidad lesional (Ps según ASCOT < 05) y presentaron una mortalidad global de 283%.

Encontró que el análisis independiente demostraba que la acreditación del centro fue de beneficio para el paciente independientemente del nivel que el volumen de pacientes tratados tuvo un impacto directo en la sobrevida y que el programa de residencia confería beneficio adicional. En particular al analizar el grupo de mayor seriedad el modelo de regresión logística demostró que solo el volumen de pacientes atendidos tuvo una asociación consistente con una mayor sobrevida.

Sin embargo Margulies en Los Angeles (UCLA y King/Drew Medical Center) no encontró una contribución significativa en la predicción de sobrevida con relación al volumen de pacientes por cirujano.

Cooper<sup>239</sup> corroboró estas conclusiones mediante el Registro de Trauma del Estado de Nueva York que incluyó datos provenientes de 192 hospitales estatales (48 de los cuales están acreditados como centros de trauma) al no poder documentar una relación inversa entre volumen hospitalario y tasa de mortalidad del paciente internado y propone que el volumen de pacientes no debería ser considerado como un indicador de calidad

para la atención del paciente traumatizado.

Por ello es imprescindible como propone Spain<sup>240</sup> que los cirujanos integrantes de los equipos de trauma mantengan su experiencia y participación en servicios de emergencia y de cirugía general para equilibrar las variaciones en el volumen de ingreso de pacientes traumatizados en particular de aquéllos que no requieren tratamiento operatorio que les permitan mantener las habilidades quirúrgicas.

También es importante la evaluación efectuada por Palmer<sup>241</sup> con relación a la implementación de las Normas del Colegio Americano de Cirujanos (Guidelines of American Association of Neurologic Surgeons)<sup>242</sup> en un Hospital de la Comunidad (Mission Hospital Regional Medical Center Orange California). La implementación de las citadas pautas produjo una relación de posibilidad 913 veces mayor de buena evolución en relación a mala evolución/muerte y si bien los costos hospitalarios aumentaron 97.000 U\$S/paciente se consideró que estaban justificados en relación al significativo incremento de los buenos resultados.

Sesperez<sup>243</sup> (Liverpool New South Wales Australia) efectuó un estudio utilizando el manejo del caso de trauma y los caminos clínicos en 235 pacientes. Ambas metodologías permitieron la identificación de las necesidades de cambios y mejoraron la atención de los pacientes.

Di Russo<sup>210</sup> reportó la utilidad de la Red Neural Artificial (Artificial Neural Network) como modelo para predecir la sobrevida en pacientes traumatizados y su validación en un área regional de trauma (siete condados de Hudson Valley estado de Nueva York) encontró que los datos prehospitalarios de admisión al departamento de urgencia y el ISS tuvieron buena capacidad predictiva seguros y con excelente calibración y propone que esta metodología sea aplicada a otros sistemas de trauma.

Gwinnutt<sup>245</sup> refiere que cuando se comparan los sistemas de trauma de EE.UU. con los de Canadá Australia y Europa los datos revelan que en EE.UU. el número de pacientes traumatizados

que accede a los centros de trauma en particular los penetrantes es sensiblemente mayor. Por ejemplo en el Reino Unido ingresan anualmente en los Centros de Trauma aproximadamente 24 a 38 pacientes portadores de trauma grave versus los 600 casos requeridos por el Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos como criterio de acreditación. El mínimo propuesto por Smith en Chicago era de 110 casos graves/año.

En Canadá los centros de trauma reciben aproximadamente 15 pacientes severamente lesionados por mes y produce similares resultados que en EE.UU.

Si bien no tiene que ver con la evaluación de la efectividad de los centros de trauma americanos algunas experiencias mundiales de países en desarrollo pueden ser de utilidad para nosotros. En tal sentido son dignas de destacar la publicación de Kobusingye<sup>211</sup> en relación a la implementación del Registro de Trauma y de un sistema de vigilancia de lesiones en Uganda y la de Moini<sup>246</sup> sobre los Centros de Trauma urbanos en Irán.

Arreola Risa<sup>247</sup> reportó que cuando se implementó una mejora en el sistema prehospitalario en la ciudad de Monterrey se logró disminuir el tiempo de despacho de 155±51 minutos a 95±27 la tasa de uso del collar cervical se incrementó de 39 a 67% los tiempos en la escena no se incrementaron el porcentaje de pacientes que falleció durante el transporte disminuyó de 82 a 47% y solamente se requirió un mínimo aumento (16%) en el presupuesto. Estos resultados hacen a esta propuesta atractiva para países con menor desarrollo económico.

Marson<sup>248</sup> encontró que luego de la implementación de un sistema de atención prehospitalaria del traumatizado en la ciudad de Londrina (Paraná Brazil) hubo una disminución de las muertes que ocurrían antes del ingreso al hospital un cambio en la distribución temporal de las muertes (con un incremento en las muertes entre la primera hora y los 7 días) y una reducción en la mortalidad debida a colisiones de vehículos a motor.

**Nota:** La segunda parte de este trabajo "Proyecto de Regionalización a nivel Nacional" se publicará, junto con la bibliografía, en el próximo número.